

商业秘密

甘李药业股份有限公司
胰岛素产业化项目改扩建工程
环境影响报告书

建设单位：甘李药业股份有限公司

编制单位：北京国环中宇环保技术有限责任公司

2023年10月

概述

1 建设单位情况

甘李药业股份有限公司（以下简称“甘李药业”、“建设单位”或“公司”）成立于1998年，是一家集科研、开发、生产、销售于一体的高科技生物制药企业。总部位于北京通州经济开发区南区，隶属于中关村国家自主创新示范区。作为中国第一家掌握产业化生产重组胰岛素类似物技术的公司，甘李药业在研发生物合成人胰岛素及其类似物方面处于中国糖尿病市场的领先地位。公司现有胰岛素生产车间生产重组甘精胰岛素干粉及其制剂和重组赖脯胰岛素干粉及其制剂，产能分别为450kg/a、2100万支/a、550kg/a、2400万支/a。

2 建设项目特点和意义

根据国内外市场需求，甘李药业拟在现有厂区实施甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目改扩建工程（以下简称“本项目”），优化产品结构和扩大产能，主要改扩建内容为：①利用 A3 厂房现有胰岛素干粉生产装置，通过增加设备、优化控制系统，以增加生产批次和批次产量提高胰岛素干粉产量；②提高 A3 厂房现有 2 条胰岛素制剂生产线生产时间，以提高制剂产量；③利用现有 A2 厂房建设提酶装置、胰岛素制剂及预填充笔生产装置；④变更研发中试楼在建的生物中试研究装置内容和规模；⑤建设动物房和研发实验室，开展新型药物研发；⑥建设配套公用、辅助、贮运和环保设施。改扩建后，全厂生产规模为年产胰岛素干粉 3500kg，年产胰岛素注射液 3.24 亿支（3ml/支），年产酶 14060 瓶（800ml/瓶）。

甘李药业始终专注糖尿病药物的研究、开发及生产。作为中国第一家掌握产业化生产重组胰岛素类似物技术的公司，甘李药业在研发生物合成人胰岛素及其类似物方面处于中国糖尿病市场的领先地位。本项目的实施在一定程度上可促进公司进一步提高生产规模，扩大国内外市场，适应市场大环境，增强公司产业化实力，提升新技术、新产品的研发能力，加快更新、创新产品，提高市场竞争力，冲击进口胰岛素在国内的统治地位，让胰岛素市场长期被外资企业垄断的现象得到改变。此外，本项目的实施让甘李药业进一步丰富产品线，成为拥有重组胰岛素类似物全产品线的生产企业，更好地把握胰岛素市场快速发展的机会，进一步加强国内医药企业的竞争力。

3 环境影响评价的工作过程

公司现有和在建各项目（或建设工程）环评手续和建设过程简述：

（1）现有胰岛素产业化项目

公司于 2012 年 10 月委托中环国评（北京）科技有限公司编制完成了《甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目环境影响报告书》，于 2012 年 12 月 17 日通过北京市通州区环境保护局审批（通环保审字[2012]0491 号）。该项目于 2013 年 7 月开始施工建设，2017 年 3 月进入试运行，2017 年 7 月 3 日取得北京市通州区环境保护局环保验收批复（通环保验字[2017]0030 号）。该项目建设内容包括 A3 厂房（主要为胰岛素生产车间、质检实验室和公用工程区）、A2 厂房（主要为锅炉房和预留厂房）、A4 厂房（主要为库房、配电室和空调机室）以及其他相关公辅工程和环保工程，建筑面积 41574.55m²，生产重组甘精胰岛素干粉及其制剂和重组赖脯胰岛素干粉及其制剂，产量分别为 450kg/a、2100 万支/a 和 550kg/a、2400 万支/a。竣工环保验收完成后，该项目主要环保设施等发生了一定变动并办理了相关环保手续，主要为：

①污水处理站改造

对污水处理生化系统进行改造，增加前端废水预处理系统，包括尿素废水蒸发预处理系统、发酵废水除磷预处理系统、有机废液精馏系统，以及相应废气处理设施。该项目已完成环境影响备案登记（备案号：202111011200000356）。

②质检实验室废气治理项目

2 个质检实验室（理化实验室和液相实验室）各增加 1 套活性炭吸附处理设施，检测试验过程中产生的挥发性有机废气收集后经活性炭吸附后分别经 2 根 17m 高排气筒排放。该项目已完成环境影响登记表备案（备案号：202011011200004496）。

③储罐区废气治理项目

储罐区内有机溶剂罐区在溶剂储存过程中产生挥发性有机废气（呼吸气），各储罐呼吸口废气经集气罩收集后通过 1 套活性炭吸附处理设施后通过 15m 高排气筒排放。该项目已完成环境影响登记表备案（备案号：202111011200000319）。

④发酵废水灭菌 VOCs 废气治理项目

对 A3 厂房发酵废水灭菌过程逸散的灭菌废气进行收集，经活性炭吸附处理后通过 17m 高的排气筒排放。该项目已完成环境影响登记表备案（备案号：202011011200004502）。

（2）现有“胰岛素产业化项目、中试中心建设项目”配套项目

公司于 2014 年 2 月委托北京蓝颖洲环境科技咨询有限公司编制完成了《甘李药业股份有限公司“胰岛素产业化项目、中试中心建设项目”配套项目环境影响报告表》，于 2014 年 6 月 5 日通过原北京市通州区环境保护局审批（通环保审字[2014]0145 号）。该项目建设内容为倒班宿舍及食堂。倒班宿舍实际总建筑面积 21556.22 平方米，于 2015 年 12 月开始施工建设，2018 年 3 月建成，2018 年 4 月完成竣工环保自主验收，2018 年 11 月取得北京市通州区环境保护局固废竣工环保验收批复（通环保验字[2018]0033 号）；食堂实际建筑面积为 1865.92 平方米，于 2017 年 11 月开工建设，2019 年 8 月建成，2019 年 12 月完成竣工环保自主验收。

（3）现有甘李药业股份有限公司生物信息项目

公司于 2016 年 5 月编制完成了《甘李药业股份有限公司生物信息项目环境影响登记表》，于 2016 年 6 月 6 日通过北京市通州区环境保护局审批（通环保审字[2016]0180 号）。该项目已于 2018 年底全部建成投用，总占地面积 11333.2m²，总建筑面积 27635.7m²，其中办公楼建筑面积 15586.27m²，文体楼建筑面积 11706.39m²，南大门建筑面积 343.04m²。

（4）在建中试研究项目（其中锅炉部分已验收）

公司于 2016 年 4 月委托北京市环境保护科学研究院编制完成了《甘李药业股份有限公司生物中试研究项目环境影响报告书》，于 2016 年 9 月 18 日通过北京市环境保护局审批（京环审[2016]229 号）。

该项目环评批复建设内容为：新建一栋地上 5 层地下一层中试楼（现称 B6 研发中试楼），建筑占地面积 4256m²，总建筑面积 22473.4m²，主要建设包括酵母细胞工程、制剂、分离纯化、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程和多肽化合物的 6 个中试试验车间及配套工程（包括增建 2 台 2.8MW 热水锅炉进行供暖和 4 台 4t/h 蒸汽锅炉提供中试蒸汽），于 2016 年 9 月开工建设，截至 2023 年 8 月，实际建了 6 台锅炉（2 台 2.8MW 热水锅炉和 4 台 4t/h 蒸汽锅炉）和一栋地上 5 层地下 1 层研发中试楼（占地面积 4333m²，总建筑面积 22537.84m²）。由于公

司专项研究调整，研发中试楼中只有地下 1 层设酵母细胞工程、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程、分离纯化、制剂中试试验车间，1、2、3、5 层为药物研发实验室，4 层闲置用途待定，未建多肽化合物的中试试验车间。6 台锅炉（2 台 2.8MW 热水锅炉和 4 台 4t/h 蒸汽锅炉）已于 2022 年 3 月完成竣工环保自主验收；研发中试楼内建设内容较原环评发生重大变动，本次环评拟对研发中试楼内建设内容进行重新评价。

（5）现有危险品库项目

公司于 2020 年 10 月委托北京国环中宇环保技术有限责任公司编制了《甘李药业股份有限公司三期新建生产车间项目（危险品库）环境影响报告表》，并于 2021 年 9 月 6 日通过北京市通州区生态环境局审批（通环审[2021]0027 号）。该项目于 2023 年 8 月完成竣工环保自主验收，建设内容：利用已有厂房建设危险品库，用于储存乙腈、甲醇、正丙醇、乙醇、盐酸、硫酸、乳酸等 55 种化学品，最大储存量 92.6t。

（6）现有生产车间项目

建设 2 栋建筑面积共 5964.73 平方米生产车间（C-5-1#、C-5-2#），公司于 2020 年 11 月 23 日完成了该项目环境影响登记表备案（备案号：202011011200004492），目前已建成。

本项目对现有“胰岛素产业化项目”进行改扩建，同时包含在建“中试研究项目”的重大变动内容。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》，本项目应开展环境影响评价工作。本项目属于《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉（北京市实施细化规定（2022版）》中“二十四、医药制造业 47 生物药品制品制造 276（含中试项目、涉及药品复配或化学药品制剂制造的医用退热贴、涉及药品制造的诊断试剂盒生产项目）”，不属于“单纯药品复配且产生废水或挥发性有机物的；仅化学药品制剂制造”，项目建设性质为改扩建，应编制环境影响报告书。

受甘李药业委托，北京国环中宇环保技术有限责任公司承担了本项目的环评工作。接受委托后，编制单位成立了项目组，对项目选址及周边影响区域进行了详细的实地调研和资料收集，对现有工程和在建工程进行了调查及梳理，依据国家和北京市环境保护法律法规、环境影响评价技术导则或技术指南编制完成该项目环境影响报告书。

4 产业政策及规划相符性分析

(1) 与国家产业政策相符性分析

本项目属于《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》中“鼓励类”（第三类第十一条第87项：采用生物工程技术的新型药物生产）。

本项目属于《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国商务部令第47号）之外的领域，按照内外资一致原则实施管理。

根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于“鼓励类”的“十三、医药”之“2、重大疾病防治疫苗、抗体药物、基因治疗药物、细胞治疗药物、重组蛋白质药物、核酸药物，大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、抗体偶联、无血清无蛋白培养基培养、发酵、纯化技术开发和应用，纤维素酶、碱性蛋白质、诊断用酶等酶制剂，采用现代生物技术改造传统生产工艺”，符合国家产业政策。

(2) 与北京市产业政策相符性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）国家标准第1号修改单（2019年修改），本项目属于“C制造业—27医药制造业—276生物药品制品制造（原料药）”。

《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中“适用于全市范围”的内容为：（27）医药制造业禁止新建和扩建（271）化学药品原料药制造、（273）中药饮片加工、（275）兽用药品制造（国家《产业结构调整指导目录》中鼓励发展的除外，持有新兽药注册证书的非原料药制造除外）；“适用于首都功能核心区、城四区、北京城市副中心以外的平原地区”的内容中不涉及医药制造业。本项目为276生物药品制品制造和272化学药品制剂制造项目，不属于北京市禁止和限制的项目。

根据《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》，“2760生物药品制造”行业全部为北京“高精尖”产业。因此本项目符合《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》。

根据《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》，本项目所属行业（276生物药品制造）符合北京市鼓励发展高精尖产业。

根据《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022年版）》

(京政办发[2022]3号), 本项目生产工艺和设备不在调整退出及淘汰目录中。

本项目已于2022年11月28日取得北京市通州区发展改革委员会的《外资项目备案通知书》(京通州发改(备)[2022]69号), 备案项目内容: ①A3车间(以下称“厂房”)通过增加设备、生产批次和批次产量提高胰岛素产品产量; ②A2车间(以下称“厂房”)建设提酶、制剂及预填充笔生产装置; ③B6、B4厂房建设实验、中试、动物饲养等设施, 用于药物研发; ④新建3台6t/h锅炉、浓水再生、连续灭活等公用设备; 改造污水系统, 新增处理能力600m³/d, 改造现有厂房为固废间, 新建有机溶剂回收及废气治理设施。项目实施后, 年生产规模为胰岛素原料药(干粉)3.5t、制剂3.24亿支、酶14060瓶。

综上, 本项目符合北京市相关产业政策。

(3) 土地和房屋规划用途相符性分析

本项目在现有厂区内改扩建, 厂区用地均为工业用地。本项目主要改扩建工程涉及建筑面积70845.12m², 主要为: A2厂房(建筑面积19010.11m²)、A3厂房(建筑面积17678.37m²)、A4厂房(建筑面积6730.13m²)、B6研发中试楼(建筑面积22537.84m²)、动物实验室(建筑面积1965.87m², 位于B4研发楼四层)、B8-1厂房(建筑面积644m², 其中危废暂存间面积248m²)、余料及设备二次加工暂存区(建筑面积278.8m², 其中一般固废暂存区137.49m²)。此建筑为构筑物, 规划许可证中建筑面积按照其顶盖水平投影面积的一半进行计算), 以上建筑物规划用途均为工业厂房。具体见附件规划许可证和房产证。

综上, 本项目建设符合相关的土地规划用途、房屋规划用途或规划许可要求。

(4) 与《北京城市副中心(通州区)国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性分析

《北京城市副中心(通州区)国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提到: 打造特色突出融合发展的医药健康产业集群。以潮县医药健康产业集聚区为重点, 聚焦生物医药、中医药现代化、高端医疗器械、健康诊疗服务等重点领域, 推动生物制药技术和大健康产业智能化、服务化、高端化发展, 持续培育百亿级规模的龙头企业, 持续培育年收入超过10亿元的先进产品。

甘李药业股份有限公司位于潮县医药健康产业集聚区内, 是一家集药物研

发、制造、营销和专业服务于一体的、专注于糖尿病领域，在生物合成人胰岛素及类似物研究方面具有国际领先优势的公司，本项目（胰岛素产业化项目改扩建工程）为生物技术制药，符合《北京城市副中心（通州区）国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求。

（5）与《北京城市总体规划（2016年-2035年）》相符性分析

2017年9月，北京人民政府发布了《北京城市总体规划（2016年-2035年）》，规划中指出：打造北京科技创新中心，不断提高自主创新能力，在基础研究和战略高技术领域抢占全球科技制高点，加快建设具有全球影响力的全国科技创新中心，努力打造世界高端企业总部聚集之都、世界高端人才聚集之都。

就“着力提升创新驱动发展能力，打造自主创新重要源头和原始创新主要策源地”方面，《规划》提出：做强做优以精准医学、智慧医疗为重点的生物健康产业。积极落实“健康中国”战略，推动生物医药、生物医学工程、生物农业与食品安全、健康服务业四大产业领域发展。重点支持高通量基因测序、分子免疫、脑科学、微生物组学、组织工程等精准医学技术创新，推动具有靶向性、高选择性和新作用机理的治疗药物研发，推动新一代高通量基因测序仪、分子影像、医疗机器人、智能医疗器械等高端医疗设备及其核心部件的研制应用。

甘李药业股份有限公司位于通州区漷县医药健康产业集聚区内，项目建设能促进国内生物产业研发和生产水平提高，提升广大百姓的健康水平。

（6）与开发区规划和规划环评相符性分析

北京通州经济开发区南区，成立于2005年，前身为漷县镇农民就业产业基地，2010年经通州区四届区委常委第117次会议决定正式更名为北京通州经济开发区南区。2012年10月13日，开发区内1.71km²被纳入到中关村示范区政策区范围，至此，北京通州经济开发区南区规划面积为11.5km²，由漷县镇中心区和漷县镇觅子店组团两部分组成。本项目位于北京通州经济开发区南区的漷县镇中心区。

北京通州经济开发区南区未单独规划，漷县镇中心区和漷县镇觅子店组团两部分规划面积共计11.5km²与《漷县镇中心区控制性详细规划（2004-2020年）》、《漷县镇觅子店组团控制性详细规划（2004-2020年）》、《漷县镇中心区控制性详细规划（2007年-2020年）》、《北京市通州区漷县镇中心区A6、D5、D6、E4、E6、H2地块控制性详细规划》规划范围保持一致。《北京通州经济开发区

南区规划环境影响跟踪评价报告书》于2019年编制完成，并于2019年12月26日取得北京市通州区生态环境局审查意见（通环审[2019]263号），评价对象为漷县镇中心区和漷县镇觅子店组团两部分规划面积11.5km²范围。

本项目与北京通州经济开发区南区规划（综合《漷县镇中心区控制性详细规划（2004-2020年）》、《漷县镇中心区控制性详细规划（2007年-2020年）》和《北京市通州区漷县镇中心区 A6、D5、D6、E4、E6、H2 地块控制性详细规划》中内容）和《北京通州经济开发区南区规划环境影响跟踪评价报告书》符合性分析见下表。

表 1 本项目与相关规划及规划环境影响评价符合性

类别	北京通州经济开发区南区规划及规划环境影响评价相关内容	本项目符合性	符合性
功能定位	规划区的总体功能布局结构可概括为“三轴、七区、六中心”，其中七区即为镇级综合服务区、居住区、居住区及综合服务区、工业区、研发区、休闲活动区、发展预留区。	本项目位于经济开发区内，用地为工业用地，符合开发区功能定位要求。	符合
产业发展方向	北京通州经济开发区南区是以新型建材、新医药、印刷、汽车零部件为主导的产业区。对于不符合开发区南区产业规划的部分已入驻企业无搬迁计划和搬迁要求，目前不符合开发区南区规划产业的企业转型升级、进行产品更新换代，使其符合开发区南区的产业定位和产业空间布局。	本项目为生物药品制造，符合开发区的产业发展方向。	符合
供水	通州经济开发区南区北侧有日供水能力 2 万吨的现状水厂一座，经济开发区南区用水由供水厂统一供给。	本项目供水由现状供水厂（北京市华丽晟宏自来水公司）及市政管网提供。	符合
排水	通州经济开发区南区内污水经过管道排至潮县镇污水处理厂处理，最终排入凤港减河。	本项目排放废水为生活污水和生产废水，生产废水+厂区（除宿舍区外）生活污水经厂内污水处理站处理达标后经全厂废水排放口和市政管道排至潮县镇污水处理厂处理，最终排入凤港减河。宿舍区生活污水经生活污水排放口和市政管道排至潮县镇污水处理厂处理，最终排入凤港减河。	符合
供热	经济开发区南区东侧现状设有一座锅炉房，主要为潮县镇中心区及经济开发区南区内企业提供供暖服务。规划对现状锅炉房进行连片改造。规划安排 3 座集中锅炉房，其中港沟河以西安排两座锅炉房，港沟河以东安排一座锅炉房，主要为潮县镇中心区及经济开发区南区内企业提供供暖服务。	本项目新增生产供汽由厂区锅炉房提供。	不冲突
供电	保留现状 30kV 变电站，规划安排建设 110kV 变电站一座。	本项目利用公司现有供电系统，符合开发区供电要求。	符合
大气污染防治措施	经济开发区南区要求 VOCs 须经净化装置净化处理达标排放，排放执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相关要求。	本项目各 VOCs 废气经净化装置净化处理达到《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相关要求后排放。	符合
水污染防治措施	经济开发区南区企业废水排入潮县镇污水处理厂的，排放执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中的排入公共污水处理	本项目废水经处理达到《水污染物综合排放标准》（DB11/307-	符合

施	系统的水污染物排放限值。	2013) 中的排入公共污水处理系统的水污染物排放限值后排入潮县镇污水处理厂进一步处理。	
固体废物治理措施	加强源头控制，实现固体废物减量化。提升综合利用水平和综合利用率。加强环境教育，提高公民对固废，危险废物的认识，引起人们的重视，同时建立和加强监督举报制度，发挥公民的社会监督作用。	本项目通过源头控制，对固体废物进行减量化，并尽可能的综合利用。	符合
“三线一单”硬约束	将生态保护红线作为空间管制要求，通过空间管控，将重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区等法定禁止开发区域，其他对于维持生态系统结构和功能具有重要意义区域，以及环境质量严重超标和跨区域、跨流域影响突出的空间单元，严重影响人口重点集聚区人居安全的区域一并纳入生态空间。 将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求。将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求，通过总量管控和准入管控，有效控制和削减污染物排放总量，确保经济社会发展不超出资源环境承载能力，使各类环境要素达到环境功能区要求，大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量等均符合国家标准。 环境准入负面清单。实施高水平的准入标准、落实可持续的退出机制。	本项目所在地无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区。项目产生的废水、废气、噪声经采取合理有效的治理措施后，可达标排放，固废妥善处置，对周边环境影响较小，不会改变区域环境质量。因此，本项目符合该规划中“三线一单”的准入要求。	符合

由上表可知，本项目符合北京通州经济开发区南区规划及规划环境影响文件的要求。

(7) 与环境保护规划相符性分析

《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》的指导思想为：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记对北京重要讲话精神，准确把握新发展阶段特征、深入贯彻新发展理念、主动融入新发展格局，立足首都城市战略定位，大力实施绿色北京战略，以首都发展为统领，以满足人民日益增长的优美生态环境需要为根本目的，以生态环境质量改善为核心，以创新绿色低碳为动力，深入打好污染防治攻坚战，全面加强生态环境保护与建设，有效防范生态环境风险，深化区域协同治理，着力构建特大型城市生态环境现代化治理体系，为率先基本实现社会主义现代化奠定坚实的生态环境基础。

《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》同时指出：加强依法持证排污管理。按照国家要求完成排污许可证的核发、登记。健全“一证式”管理体系，推动排污许可制与环境影响评价等制度衔接融合，实现“一证一源、精细管理”。监督企业严格依法落实污染物排放浓度和排放总量“双控”制度。加大对未持证排污、不按证排污等行为的执法监管力度。提高治污减排水平。加强企业环境治理责任制度建设，落实污染治理责任。鼓励企业开展节能减碳、污染治理先进技术示范和应用，大力提升能效、水效、污染物和碳排放绩效，争做低碳环保领跑者。公开环境治理信息。落实环境信息依法披露制度改革方案，指导、督促企业依法依规披露环境信息

本项目属于生物制药和研发项目，各项污染物通过本次环评提出的环保措施均能得到合理有效的治理，积极削减污染物排放总量，做好与排污许可制的衔接，符合《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》中的相关要求。

(8) 与《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》相符性分析

根据中共北京市委生态文明建设委员会办公室2020年12月24日发布的《关于印发<关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见>的通知》，生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。

本项目位于北京通州经济开发区南区，属于生态环境管控重点管控单元（产业园区），本项目在北京市生态环境管控单元图中的位置见图1。



图1 本项目在北京市生态环境管控单元图中位置

根据《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》附件3中《北京市生态环境分区管控总体要求》，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求4个方面对生态环境管控重点管控单元（产业园区）提出了重点管控要求，具体分析见下表。

表2 重点管控单元（产业园区）管控要求

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018年版）》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2020年版)》、《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》。 2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2017年版)》。 3.严格执行《北京市水污染防治条例》，限制高污染、高耗水行业。 4.应按照《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求，有序退出高风险的危险化学品生产和经营企业。	1.本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中禁止和限制项目（锅炉属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》限制类； 新建锅炉已于2022年11月28日取得通州区发改委备案），不属于《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》和《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》中项目；本项目属于《产业结构调整指导目录》	符合

	<p>5.应落实《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》相关要求。</p> <p>6.严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。</p>	<p>（2019年本）鼓励类。</p> <p>2.本项目涉及的工艺设备不属于《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2022年版)》名录。</p> <p>3.本项目不属于高污染、高耗水行业，实施过程严格执行《北京市水污染防治条例》。</p> <p>4.本项目不涉及高风险危险化学品生产和经营。</p> <p>5.本项目位于北京通州经济开发区南区潮县镇中心区，符合园区准入要求。</p> <p>6.本项目不涉及高污染燃料使用。</p>	
污染物排放管控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《北京市大气污染防治条例》、《北京市水污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。</p> <p>2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》。</p> <p>3.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。</p>	<p>1.本项目产生的废水、废气、噪声达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关法律法规及环境质量和污染物排放标准。</p> <p>2. 本项目严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》，项目清洁生产水平达到国内先进水平。</p> <p>3.本项目严格执行总量控制指标要求。</p>	符合
环境风险防控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《北京市大气污染防治条例》、《北京市水污染防治条例》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。</p> <p>2.严格执行《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤</p>	<p>1.本项目涉及危险化学品为乙腈、正丙醇、乙醇和乙酸等等，要求贮存及使用过程严格按照相关规范进行，编制《突发环境事件应急预案》并备案，建立风险防控体系，与园区或地方政府实现联动。</p> <p>2.本项目存在土壤污染风险的设施，拟按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p>	符合

	和地下水。		
资源利用效率要求	1.落实《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求,实行最严格的水资源管理制度,按照工业用新水零增长、生活用水控制增长、生态用水适度增长的原则,加强用水管控。坚守建设用地规模底线,提高产业用地利用效率。 2.执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能源消耗限额》。	1.本项目将加强用水管控。 2.本项目不属于高耗能行业,严格执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能源消耗限额》。	符合

由上表对比分析可知,项目符合重点管控的相关要求。

(9)“三线一单”相符性分析

①生态保护红线

根据《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》(京政发[2018]18号),北京市生态保护红线面积4290km²,占市域总面积的26.1%,呈现“两屏两带”空间格局。“两屏”指北部燕山生态屏障和西部太行山生态屏障,主要生态功能为水源涵养、水土保持和生物多样性维护;“两带”为永定河压线生态防护带,潮白河-古运河沿线生态保护带,主要生态功能为水源涵养。

按照主导生态功能,北京市生态保护红线分为4种类型:(一)水源涵养类型,主要分布在北部军都山一带,即密云水库、怀柔水库和官厅水库的上游地区;(二)水土保持类型,主要分布在西部西山一带;(三)生物多样性维护类型,主要分布在西部的百花山、东灵山,西北部的松山、玉渡山、海坨山,北部的喇叭沟门等区域;(四)重要河流湿地,即五条一级河道(永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河)及“三库一渠”(密云水库、怀柔水库、官厅水库、京密引水)等重要河湖湿地。

本项目位于北京通州经济开发区南区漷县镇中心区,项目用地不占用生态保护红线,所在地周边无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区,本项目的建设不会突破生态保护红线。

本项目与北京市生态保护红线位置关系具体见图2。



图2 本项目与北京市生态保护红线位置关系图

②环境质量底线

本项目生产废水（除纯水/注射水/纯蒸汽制备废水和循环水排废水外）和除宿舍区外的生活污水经厂内污水处理站处理后，同纯水/注射水/纯蒸汽制备废水和循环冷却水排水等清净下水一并经生产废水排放口排入市政污水管道，最终进入潮县镇污水处理厂进行处理。宿舍区生活污水经化粪池处理后单独经生活污水排放口排入市政污水管道，最终进入潮县镇污水处理厂进行处理。废水不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线；生产过程中产生的危险废物暂存于规范的危险废物暂存场所，委托有资质单位处置，生活垃圾由当地环卫部门清运处置，不会污染土壤环境；生产过程中产生的废气和噪声采取有效的污染防治措施，能够达标排放，不会突破大气环境和声环境质量底线。

③资源利用上线符合性分析

本项目为生物制药行业，不属于高能耗行业，符合园区准入条件，不会超出区域资源利用上线。

④环境准入负面清单

北京市生态环境局于2021年6月22日发布了《北京市生态环境准入清单（2021年版）》，该清单是基于“三线一单”编制成果，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线为约束，立足首都城市战略定位，严格落实法律法规及国家地方标准，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率四个方面提出生态环境准入要求。清单体系结构为“1个全市总体生态环境准入清单+5个功能区生态环境准入清单+776个环境管控单元生态环境准入清单”。

1)全市总体生态环境准入清单

全市总体生态环境准入清单中包括优先保护、重点管控和一般管控三类准入清单。本项目位于北京通州经济开发区南区潮县镇中心区，所在园区所含环境管控单元编码为ZH11011220005，为重点管控单元（产业园区）。本项目与重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析见表3。

表3 重点管控（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1. 严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）》。</p> <p>2. 严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》。</p> <p>3. 严格执行《北京市水污染防治条例》，限制高污染、高耗水行业。</p> <p>4. 严格执行《北京城市总体规划(2016年-2035年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。</p> <p>5. 严格落实《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》。</p> <p>6. 严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃</p>	<p>1. 本项目主体工程不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中禁止和限制项目（锅炉属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》限制类，新建锅炉已于2022年11月28日取得通州区发改委备案）；本项目不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）》。</p> <p>2. 本项目涉及的工艺设备不属于《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2022年版)》名录。</p> <p>3. 本项目不属于污染较大、能耗较高、工艺落后项目，项目严格执行《北京市水污染防治条例》。</p> <p>4. 本项目符合《北京城市总体规划</p>	符合

	料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。	(2016年-2035年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 5.本项目位于北京通州经济开发区南区潏县镇中心区，符合园区准入要求。 6.本项目不涉及高污染燃料使用。	
污染物排放管控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量标准。</p> <p>2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。</p> <p>3.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。</p> <p>4.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、印刷业、木质家具制造业、汽车维修业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。</p> <p>5.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理条例》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。</p>	<p>1.本项目各项污染物通过本次环评提出的环保措施均能得到合理有效的治理，积极削减污染物排放总量，废水，废气、噪声达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关法律法规及环境质量标准。本项目将做好与排污许可制的衔接。</p> <p>2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》，项目清洁生产水平达到国内先进水平。</p> <p>3.本项目严格执行总量控制指标要求。</p> <p>4.本项目各项污染物通过本次环评提出的环保措施均能得到合理有效的治理，废水、废气、噪声均能达标排放，固体废物合理处置。</p> <p>5.本项目不燃烧烟花爆竹。</p>	符合
环境风险防控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。</p> <p>2.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄</p>	<p>1.项目生产过程中需要用到易燃、爆炸性化学物质，妥善储存，使用过程中按规范操作，发生遗撒及时清理，设置突发环境事件应急预案，风险可控；项目按要求进行分区防渗处理，定期检修可有效防止下渗污染地下水及土壤；设置《突发环境事件应急预案》，建立风险防控体系，与园区和政府实现联动；严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。</p>	符合

	漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	2. 公司不属于《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》中重点单位；项目生产区、存储区、污水站、危废暂存间等进行防渗漏处理，设置监测点位，防止下渗污染地下水及土壤。	
资源利用效率要求	1.严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。 2.落实《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求，坚守建设用地规模底线，提高产业用地利用效率。 3.执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能源消耗限额》。	1.本项目严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。 2.本项目利用现有厂区进行产能提升建设，不涉及新增占地，提高产业用地利用效率。 3.严格执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能源消耗限额》。	符合

2)五大功能区生态环境准入清单

本项目位于通州区潮县镇，属于五大功能区生态环境准入清单中城市副中心及通州其他区域，本项目与城市副中心及通州其他区域生态环境准入清单符合性分析情况见表4。

表4 城市副中心及通州其他区域生态环境准入清单

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》适用于北京城市副中心的管控要求。 2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于城市副中心的管控要求。	1.本项目位于通州城市副中心外的其他区域，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中禁止和限制类项目。 2、本项目不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》中负面清单中项目。	符合
污染物排放管控	1.通州区部分行政区域禁止使用高排放非道路移动机械。 2.副中心重点区域汽修企业基本退出钣金、喷漆工艺。 3.必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。 4.严格产业准入标准，有序引导高端要素集聚。 5.建设工业园区，应当配套建设废水集中处理设施。 6.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	1.本项目不涉及高排放非道路移动机械使用。 2.本项目不涉及钣金、喷漆工艺。 3.本项目产生的废水、废气、噪声达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关法律法规及环境质量标准和污染物排放标准和总量控制要求。 4.本项目属于生物药品项目建设，符合相关要求。 5.本项目非工业园区建设，不涉及。 6.本项目不涉及畜禽养殖。 7.本项目位于经济开发区内，且处于公司自有厂区内，周边9m内不涉及敏感区域。	符合

	7. 禁止新建与居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的场所边界水平距离小于9米的项目。		
环境风险防控	1. 禁止新设立或迁入危险货物道路运输业户（含车辆）（使用清洁能源车辆的道路货物运输业户除外）。 2. 应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。 3. 严格用地准入，防范人居环境风险。严格实施再开发、安全利用的管理。对原东方化工厂所在区域开展土壤治理修复和风险管控，保障城市绿心用地安全。	1. 本项目不涉及建设危险货运道路运输车辆建设。 2. 本项目所占用地为工业用地，项目建设与地块规划用途一致。 3. 本项目利用公司现有厂区进行建设，不涉及新增用地。	符合
资源利用效率要求	1. 坚持节水优先，实行最严格水资源管理制度，促进生产和生活全方位节水。 2. 优化区域能源结构，大力推进新能源和可再生能源利用，严控能源消费总量。	1. 本项目拟采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数，提高水的重复利用率。建设单位取得了通州区水务局用水意见并与供水单位签订了供水协议。 2. 本项目使用清洁能源电能和天然气。	符合

3) 环境管控单元生态环境准入清单

本项目位于北京通州经济开发区南区，属于环境管控单元中重点管控单元。

本项目与重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单符合性分析情况见下表。

表5 重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单

序号	管控单元编码	行政区划	产业园区名称	主要内容		符合性
29	ZH11011220005	通州区	北京通州经济开发区南区	空间布局约束	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和城市副中心及通州其他区域生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。	符合
				污染物排放管控	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和城市副中心及通州其他区域生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。	符合
				环境风险防范	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和城市副中心及通州其他区域生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	符合
				资源利用效率	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。	符合

由以上分析可知，本项目符合《北京市生态环境准入清单（2021版）》相关

要求。

综上，本项目位于北京通州经济开发区南区，属于生态环境管控重点管控单元（产业园区），并且满足重点管控单元（产业园区）在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险管控、资源利用效率要求四个方面的管控要求。本项目符合“三线一单”的准入条件。

（10）与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

对照《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行），相符性分析见表6。

表6 《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）符合性分析

条款	审批原则	本项目情况	符合性
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，属于国家及地方产业政策中的鼓励类项目。	符合
第三条	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求。 新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。 不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。	项目属于生物医药项目，符合用地性质要求及产业定位，与区域总体规划和园区规划环评相符，不在规划的生态红线范围之内，亦不在生态空间管控区域内。	符合
第四条	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	项目采用先进适用的技术、工艺与生产设备。	符合
第五条	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目严格执行总量控制指标要求，项目审批过程中同步申请污染物排放总量。	符合
第六条	强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统。第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。	项目用水由市政自来水厂供应，不使用地下水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立了废水收集、处理设施。动物房和生物实验室符合相应的生物实验室要求；无第一类污染物、高盐和毒性大的废水排放；含生物活性废水先经灭活预处理，难降	符合

	依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。	解废水单独收集预处理，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。处理达标后排入滏乡镇污水处理厂集中处理。	
第七条	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜(罐)排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物(VOCs)排放量较大的项目，应根据国家VOCs治理技术及管理要求，采取有效措施减少VOCs排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求。	项目密闭输送物料，称量废气经负压称量罩收集后高效过滤处理，各类废气分别经喷淋、吸附或喷淋+吸附措施处理后达标排放，废水处理设施产生的恶臭气体经喷淋+吸附或生物滤塔+喷淋处理后达标排放。	符合
第八条	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)的有关要求。含有药物活性成份的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣、制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	项目严格按照标准要求建设一般固废库及危废仓库。涉及生物活性固废、废水经灭活预处理后再进行处置。	符合
第九条	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。	项目采取分区防渗，制定地下水监控和应急方案。	符合
第十条	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取有效的减振、隔声等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	优化厂区平面布置，采取减震、隔声等措施，确保厂界噪声达标。	符合
第十一条	重大环境风险源合理布局，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。事故池按车间、罐区、库房等分别设置，确保事故废水进行有效收集和妥善处理，不得直接进入外环境。提出环境风险应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域环境风险联控机制。	项目设900m ³ 事故池，用于事故废水的收集，并按照突发环境应急预案的编制要求，制定环境风险防控措施，配置相关应急物资，建立区域联动机制。	符合
第十二条	对生物生化制品类企业，废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行前处理以破坏抗生素分子结构。通过高	项目含活性废水、固废均已灭活处置，细胞培养废气通过反应器自带高效过滤器过滤后排出。	符合

	效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。涉及生物安全性风险的固体废物应进行无害化处置。		
第十四条	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求； 环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	预测结果表明本项目实施后所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小不会影响环境功能区等级。	符合
第十五条	明确施工期环境管理和环境监测计划要求。制定完善的覆盖地表水、地下水、大气、土壤、噪声等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划；按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计采样口和监测平台。按照国家规定，要求企业安装污染物排放自动监控设备并与环保部门联网。	项目提出了环境管理要求，并制定了污染物例行监测计划，按照规范设置取样口，安装在线监测仪器，并与生态环境部门联网。	符合
第十六条	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	项目按相关规定开展了信息公开和公众参与工作。	符合

根据上表分析，本项目符合《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）相关要求。

（11）与《制药工业污染防治技术政策》相符性分析

本项目与《制药工业污染防治技术政策》的符合性分析详见表7，根据分析可知，本项目的建设符合《制药工业污染防治技术政策》中相关政策要求。

表7 与《制药工业污染防治技术政策》的符合性分析

项目	序号	《制药工业污染防治技术政策》要求	本项目情况	符合性
总则	1	新（改、扩）建制药企业选址应符合当地规划和环境功能区划，并根据当地的自然条件和环境敏感区域的方位，确定适宜的厂址。	①通过前述与开发区规划和规划环评以及“三线一单”符合性分析可知，本项目选址符合当地规划和环境功能区划。 ②本项目最近敏感点为西南约554m处的马务村村民居住区，项目建设不会对马务村居民产生明显的不利影响。	符合
	2	应对制药工业产生的化学需氧量(COD)、氨氮、残留药物活性成份、恶臭物质、挥发性有机物(VOC)、抗生素菌渣等污染物进行重点防治。	（1）废水： 本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发去除结晶尿素后进入污水处理站处理；高浓度有机废水经精馏去除有机溶剂后进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后进入综合废水二级AO+消毒处理；宿舍区生活污水经化粪池处理后经宿舍区生活污水排放口排入市政管网。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网排入潮县镇污水处理厂进行处理。 （2）废气： 涉及恶臭物质和挥发性有机物的废气处理措施如下：各发酵罐发酵废气采用碱喷淋罐处理；质检实验室废气采用活性炭吸附装置处理后；B6中试配料废气和各实验室废气采用活性炭吸附装置处理；B4动物饲养和实验室废气经UV光催化氧化+活性炭吸附装置处理；发酵废水收集池加盖，呼吸口废气经管道接入碱喷淋塔+活性炭箱处理后；精馏不凝气经管道收集经水喷淋处理后，再与釜底废水收集池和临近精馏区的高浓度废水池加盖抽吸收集以及危废库负压收集的废气集中经活性炭吸附处理；污水处理站各环节产生的臭气经加盖抽吸（废水池和污泥池）或集气罩收集（污泥压滤区）后，经碱喷淋+水喷淋+生物滤塔处理后；储罐区呼吸气经管道收集后，经水喷淋+2级活性炭处理。 （3）固废： 本项目产生的活性成分的危险废物经灭菌灭活后与其他危险废物起交由有资	符合

		质单位处理处置；一般固废综合利用处理；生活垃圾由环卫部门清运处理。因此，本项目产生的化学需氧量(COD)、氨氮、残留药物活性成份、恶臭物质、非甲烷总烃、固废等均得到有效处理，对环境影响较小。		
3	制药工业污染防治应遵循清洁生产与末端治理相结合、综合利用与无害化处置相结合的原则；注重源头控污，加强精细化管理，提倡废水分类收集、分质处理，采用先进、成熟的污染防治技术，减少废气排放，提高废物综合利用水平，加强环境风险防范。	①本项目采用先进的生产工艺，源头上减少污染物排放；对于排放的废气、废水、固废等均采取有效的防治措施，遵循了清洁生产与末端治理相结合、综合利用与无害化处置相结合的原则。 ②本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后再进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发回收结晶尿素后再进入污水处理站处理；高浓度有机废水经精馏去除有机溶剂后再进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后再进入末端二级AO+消毒处理；宿舍区生活污水经化粪池处理后单独经生活污水排放口排入市政管网。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网排入潮县镇污水处理厂进行处理。 ③环境风险：本项目拟设置总容积为900m ³ 事故应急池，设置事故废水截断措施，并采取有效的风险防范措施，加强环境风险防范。	符合	
4	废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。	本项目含活性成分的废水和含活性成分的固废均采用灭活后再进行下一步处理，考虑了生物安全性。	符合	
5	制药企业应优化产品结构，采用先进的生产工艺和设备，提升污染防治水平；淘汰高耗能、高耗水、高污染、低效率的落后工艺和设备。	①对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019年本)>的决定》可知，本项目未采用高耗能、高耗水、高污染、低效率的落后工艺和设备； ②本项目单位产品排水量可以满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表4“治疗性酶”和《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》(GB21908-2008)中基准排水量要求。	符合	
清洁生产	5	生产过程中应密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，投料宜采用放料、泵料或压料技术，不宜采用真空抽料，以减少有机溶剂的无组织排放。	本项目生产过程中密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，投料多采用放料、泵料或压料技术，不采用真空抽料。配液在专用配制间进行配制。	符合
	6	有机溶剂回收系统应选用密闭、高效的工艺和设备，提高溶剂回收率。	本项目采用精馏塔对高浓度有机废水进行精馏，有机溶剂去除(收集后作为危废交由有资质单位处置)率达到95%以上。	符合

	8	提高制水设备排水、循环水排水、蒸汽凝水、洗瓶水的回收利用率。	本项目对蒸汽冷凝水尽可能的回收利用；新增制纯水浓水回收系统。	符合
废水	1	废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。企业向工业园区的公共污水处理厂或城镇排水系统排放废水，应进行处理，并按法律规定达到国家或地方规定的排放标准。	本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后再进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发回收结晶尿素后再进入污水处理站处理；高浓度有机废水经精馏去除有机溶剂后再进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后再进入末端二级AO+消毒处理；宿舍区生活污水经化粪池处理后单独经生活污水排放口排入市政管网。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网进入潮县镇污水处理厂进行处理。	符合
	2	烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物应在车间处理达标后，再进入污水处理系统。	本项目水污染物不涉及烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞和总砷。	符合
	3	含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活。	本项目含活性成分的废水经高温灭活后再进一步处理。	符合
	4	高含盐废水宜进行除盐处理后，再进入污水处理系统。可生化降解的高浓度废水应进行常规预处理，难生化降解的高浓度废水应进行强化预处理。预处理后的高浓度废水，先经“厌氧生化”处理后，与低浓度废水混合，再进行“好氧生化”处理及深度处理；或预处理后的高浓度废水与低浓度废水混合，进行“厌氧(或水解酸化)—好氧生化处理及深度处理。	本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后再进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发回收结晶尿素后再进入污水处理站处理；高浓度有机废水经精馏去除有机溶剂后再进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后再进入末端二级AO+消毒处理。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网进入潮县镇污水处理厂进行处理。	符合
	5	毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后，再与其他废水混合处理。	本项目发酵废水、尿素废水、高浓度有机废水均分别单独收、单独处理后再与其他废水混合处理。	符合
	6	含氨氮高的废水宜物化预处理，回收氨氮后再进行生物脱氨。	本项目尿素废水进行三效蒸发结晶回收尿素，蒸发冷凝液通过两级AO去除氨氮。	符合
	7	接触病毒、活性细菌的生物工程类制药工艺废水应灭菌、灭活后再与其他废水混合，采用“二级生化—消毒”组合工艺进行处理。	本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后再进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发回收结晶尿素后再进入污水处理站处理；高浓度有	符合

			机废水经精馏去除有机溶剂后再进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后再进入末端二级AO+消毒处理。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网进入潮县镇污水处理厂进行处理。	
	8	实验室废水、动物房废水应单独收集，并进行灭菌、灭活处理，再进入污水处理系统。	本项目实验室废水和动物房废水单独收集，经灭活处理，再进入污水处理系统。	符合
	9	低浓度有机废水，宜采用“好氧生化”或“水解酸化—好氧生化”工艺进行处理。	本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后再进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发回收结晶尿素后再进入污水处理站处理；高浓度有机废水经精馏去除有机溶剂后再进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后再进入末端二级AO+消毒处理。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网进入潮县镇污水处理厂进行处理。	符合
废气	1	粉碎、筛分、总混、过滤、干燥、包装等工序产生的含药尘废气，应安装袋式、湿式等高效除尘器捕集。	本项目不涉及粉碎、筛分、总混、过滤等工序，干燥和包装不产生含药尘废气。	符合
	2	有机溶剂废气优先采用冷凝、吸附—冷凝、离子液吸收等工艺进行回收，不能回收的应采用燃烧法等进行处理。	本项目产生的精馏不凝废气采取“水洗喷淋+活性炭吸附装置”进行处理后经15m高排气筒排放。	符合
	3	发酵尾气宜采取除臭措施进行处理。	本项目发酵尾气经“碱液喷淋”进行处理后经排气筒排放。	符合
	4	含氯化氢等酸性废气应采用水或碱液吸收处理，含氨等碱性废气应采用水或酸吸收处理	①项目盐酸配料产生的HCl废气收集后经过碱液喷淋塔处理后经排气筒排放； ②尿素配料产生的含氨废气，经过“水喷淋塔”处理后经排气筒排放。 ③尿素废水预处理区产生的含氨废气(三效蒸发不凝气、结晶尿素离心包装废气)经过“水喷淋塔”处理后经排气筒排放。	符合
	5	产生恶臭的生产车间应设置除臭设施；动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。	①本项目动物房，封闭，设置集中通风、除臭设施。 ②污水处理站各产臭环节均尽可能封闭换风，设置生物除臭设施。	符合
固废	1	制药工业产生的列入《国家危险废物名录》的废物，应按危险废物处置，包括：高浓度釜残液、基因工程	本项目产生的危险废物主要为废耗材、药品生产废滤材、药品生产废树脂、实验室废液、沾染危险化学品的废包装、废药品、实验动物尸体、动物房废	符合

		药物过程中的母液、生产抗生素类药物和生物工程类药物产生的菌丝废渣、报废药品、过期原料、废吸附剂、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯(膜)等。	垫料、废活性炭、精馏废液、含氮废物、生化污泥（鉴别前按危废管理）、废过滤器（配料和纯化洁净区排风系统以及除菌和生物安全柜）、废机油、废试剂、废铅蓄电池、废紫外灯管、废油漆和废油漆桶等，厂区危废库分类暂存后，交由有资质单位处理处置。	
	2	生产维生素、氨基酸及其他发酵类药物产生的菌丝废渣经鉴别为危险废物的，按照危险废物处置。	本项目不涉及维生素、氨基酸，发酵废水高温灭活后经除磷预处理再进污水站生化处理，除磷污泥经鉴别不属于危废。	符合
	3	药物生产过程中产生的废活性炭应优先回收再生利用，未回收利用的按照危险废物处置。实验动物尸体应作为危险废物焚烧处置。	①本项目废气处理过程中产生少量的废活性炭，收集后委托有资质的单位处置； ②实验动物尸体送危废单位处置。	符合
	4	中药、提取类药物生产过程中产生的药渣鼓励作有机肥料或燃料利用。	本项目不涉及中药、提取类药物生产。	符合
生物安全风险防范	1	生物工程类制药中接触病毒或活性菌种的生产、研发全过程应灭活、灭菌，优先选择高温灭活技术。	本项目灭菌灭活方式采用高温灭活技术。	符合
	2	存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行前处理以破坏抗生素分子结构。	本项目不涉及抗生素制药。	符合
	3	通过高效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。	①胰岛素干粉生产中固态物料称重过程中产生的颗粒物经过负压集气罩配套的滤芯过滤后在洁净车间排放，最后通过空调系统外排。 ②提酶生产中固态物料称重过程中产生的颗粒物经过负压集气罩配套的滤芯过滤后在车间内排放。	符合
	4	涉及生物安全性风险的固体废物应进行无害化处置。	本项目含有生物活性的危废经灭菌灭活后交由有资质单位处理处置。	符合
二次污染防治	1	废水厌氧生化处理过程中产生的沼气，宜回收并脱硫后综合利用，不得直接放散。	废水厌氧生化处理过程中产生的沼气量较少，不具备回收综合利用的经济性，脱硫后经火炬燃烧排放，不直接放散。	符合
	2	废水处理过程中产生的恶臭气体，经收集后采用化学吸收、生物过滤、吸附等方法进行处理。	废水处理过程中产生的恶臭气体，经收集后采用化学吸收（发酵废气收集池废气），或喷淋+生物过滤方法进行处理。	符合
	3	废水处理过程中产生的剩余污泥，应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准进行识别或鉴别，非危险废物可综合利用。	废水预处理过程中产生的除磷污泥和结晶尿素，在现有工程运行期间已按照危险废物鉴别标准进行鉴别，非危险废物；生化处理污泥暂按危废处置，待本项目投产后再进行危险废物鉴别。 运营期间，将根据污泥性质和市场情况进行综合利用或合理处置。	符合
	4	有机溶剂废气处理过程中产生的废活性炭等吸附过滤物及载体，应作为危险废物处置。	有机溶剂废气处理过程中产生的的废活性炭收集后作为危险废物处理。	符合

	5	除尘设施捕集的不可回收利用的药尘，应作为危险废物处置。	本项目不设药尘除尘设施。	符合
运行管理	1	企业应按照有关规定，安装COD等主要污染物的在线监测装置，并与环保行政主管部门的污染监控系统联网。	厂区内废水总排口已安装COD、氨氮等主要污染物的在线监测装置，并与生态环境主管部门的污染监控系统联网。	符合
	2	企业应建立生产装置和污染防治设施运行及检修规程和台账等日常管理制度；建立、完善环境污染事故应急体系，建设危险化学品的事故应急处理设施。	①本次环评要求在日常环境管理中，企业需建立生产装置和污染防治设施运行及检修规程和台账等日常管理制度。 ②企业现已编制突发环境事件应急预案，本次环评要求企业重新编制应急预案，并与区域应急预案进行联动。	符合
	3	企业应加强厂区环境综合整治，厂区、制药车间储罐区、污水处理设施地面应采取相应的防渗、防漏和防腐措施；优化企业内部管网布局，实现清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏。	①本项目事故应急池、污水管线、污水处理区、危废库、储罐区采取重点防渗措施；其他区域采取一般防渗。 ②本项目厂区内采用雨污分流，雨水进入市政雨水管网；污水采用清污分流，本项目生产和研发过程中产生的含活性成分废水(胰岛素干粉发酵废水、提酶发酵废水、研发中试发酵废水等)经高温灭活处理后再进入污水处理站处理；尿素废水经三效蒸发回收结晶尿素后再进入污水处理站处理；高浓度有机废水经精馏去除有机溶剂后再进入污水处理站处理；高浓度废水经水解酸化+UASB处理后再进入末端二级AO+消毒处理。本项目的生产废水、生活污水达到北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，经市政管网进入潮县镇污水处理厂进行处理。	符合
	4	溶剂类物料、易挥发物料(氨、盐酸等)应采用储罐集中供料和储存，储罐呼吸气收集后处理；应加强输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换，杜绝生产过程中跑、冒、滴、漏现象。	本项目正丙醇、乙醇、乙腈和大部分氨水采用储罐集中供料和储存，储罐呼吸气收集后处理；其余溶剂类物料、易挥发物料用量相对较少，物料采用桶装或瓶装，不采用储罐储存物料。 本次环评要求加强输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换，杜绝生产过程中跑、冒、滴、漏现象。	符合
监督管理	1	应重点加强对企业废水处理等工序的日常监测、控制与管理，严防偷、漏排行为发生。加强周边地表水、地下水和土壤污染的监控。	①本项目要求企业加强日常监管，防治污水管破损，导致漏排等现象。 ②本次环评制定了环境监测计划，运营后，企业需按照监测计划对地下水和土壤等进行监测。 ③本次环评要求设置3个地下水监控井和6个土壤监测点。	符合
	2	应按有关规定，开展清洁生产工作，提高污染防治技	企业按有关规定，开展清洁生产工作。	符合

		术水平，确保环境安全。	
--	--	-------------	--

5 关注的主要环境问题及环境影响

本次环境影响评价工作，结合厂址地区环境特点、工程特点，重点分析以下几个方面的问题：

- (1) 项目与国家及地方产业政策和规划的相符性问题；
- (2) 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施；
- (3) 项目排放的废气、废水、固废、噪声等对环境的影响及治理问题；

(4) 项目属于C[2761]生物药品制造行业，三废中涉及生物活性物质，需关注项目生物安全防护措施是否合理，项目的环境风险防范措施是否符合要求。

6 环境影响评价主要结论

项目属于生物医药行业，采用先进的工艺和设备，属于符合国家和北京市有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明本项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，本项目的环境风险可接受；建设单位开展的公众参与结果表明公众对本项目建设表示理解和支持。

在落实本报告书中的各项环保措施以及主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目具有环境可行性。同时，在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策性依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号, 2014年4月24日修订, 自2015年1月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第四十八号, 2018年12月29日第二次修订, 2016年9月1日实施);

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订);

(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第104号, 2022年6月5日实施);

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(据2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正);

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第七十号, 2017年6月27日修订, 2018年1月1日实施);

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 自2019年1月1日起施行);

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(自2012年7月1日起施行);

(9) 《中华人民共和国生物安全法》(自2021年4月15日起施行);

(10) 《病原微生物实验室生物安全管理条例》(中华人民共和国国务院令 第424号, 2004年11月12日发布, 2018年修正);

(11) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院第682号令, 2017年7月16日修订, 2017年10月1日颁布并实施);

(12) 《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令 第736号);

(13) 《产业结构调整指导目录(2019年本)(修正)》;

(14) 《市场准入负面清单》(2022年版);

(15) 《鼓励外商投资产业目录(2022年版)》;

(16) 《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2021年版)》;

(17) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号,

2013年9月10日发布)；

(18)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号, 2015年4月2日发布)；

(19)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号, 2016年5月28日发布)；

(20)《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年11月2日实施)；

(21)《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23号)；

(22)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1日起实施)；

(23)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》；

(24)《国家危险废物名录(2021版)》；

(25)《危险废物转移管理办法》(生态环境部 公安部 交通运输部令第23号, 2022年1月1日实施)；

(26)《制药工业污染防治技术政策》(中华人民共和国环境保护部公告2012年第18号)；

(27)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)；

(28)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)；

(29)《生物技术研究开发安全管理暂行办法》(国科发社[2017]198号)。

(30)《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》, 国办发[2016]81号, 2016年11月10日；

(31)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》, 环办环评[2017]84号文；

(32)《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》, 环发[2013]74号, 2013年7月21日；

(33)《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》, 环境保护部公告2017年第81号；

(34)《控制单元清单》, 环办污防函[2016]339号；

(35)《药品生产质量管理规范》(中华人民共和国卫生部令第79号,2010年修订);

(36)《人间传染的病原微生物名录》(卫生部[2005]15号);

(37)《中华人民共和国药典(2020年)》(简称“中国药典”,作者:国家药典委员会);

(38)《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2016〕114号);

(39)《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函[2021]346号)。

1.1.2 地方法律、法规、规章

(1)《北京市水污染防治条例》(2021年9月24日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过);

(2)《北京市大气污染防治条例》(2018年3月30日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三次会议通过);

(3)《北京市土壤污染防治条例》(2022年9月23日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第四十三次会议通过);

(4)《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉北京市实施细化规定(2022版)》;

(5)《北京市环境噪声污染防治办法》(2007年1月1日起施行);

(6)《关于北京市生态环境分区管控(“三线一单”)的实施意见》(北京市委生态文明委员会,2020年12月24日);

(7)北京市人民政府关于印发《北京市空气重污染应急预案(2018年修订)》的通知(京政发[2018]24号);

(8)《北京市建设工程施工现场管理办法》(北京市人民政府令第247号,2013年5月7日发布,2013年7月1日实施);

(9)《北京市环境保护局关于转发环境保护部〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(京环发[2015]19号,2015年6月8日发布,2015年7月15日施行);

(10)《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》,北京市环境保护局,2016年9月1日施行;

- (11) 《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》；
- (12) 《北京市通州区人民政府关于印发通州区声环境功能区划实施细则的通知》（通政发[2015]1号，2015年1月9日）；
- (13) 《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）；
- (14) 《北京市固定污染源自动监控管理办法》（京环发[2018]7号）；
- (15) 《北京市危险废物污染防治条例》（2020年9月1日实施）；
- (16) 《北京市生活垃圾管理条例》（2020年5月1日实施）；
- (17) 《北京市生态环境局关于在建设项目环境影响评价中试行开展碳排放核算评价的通告》（京环发[2023]9号）；
- (18) 《关于发布行业碳排放强度先进值的通知》（京发改[2014]905号）。

1.1.3 技术导则规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）；
- (10) 《建设项目环境影响评价技术指南 生物药品制品制造》（DB11/T1821-2021）；
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ062-2019）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）；
- (13) 《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）；
- (14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 制药》（HJ792-2016）；
- (15) 《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）；
- (16) 《发酵类制药工业废水治理工程技术规范》（HJ2044-2014）；
- (17) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；

- (18) 《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ1178-2021);
- (19) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)》，环境保护部公告2017年第44号，2017年10月1日起施行；
- (20) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告2017年第43号，2017年10月1日起施行；
- (21) 《危险化学品仓库建设及储存安全规范》(DB11/755-2010)；
- (22) 《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)；
- (23) 《实验室设备生物安全性能评价技术规范》(RB/T199-2015)；
- (24) 《绿色施工管理规程》(DB11/513-2008)；
- (25) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)；
- (26) 《地下水污染源防渗技术指南（试行）》，环办土壤函[2020]72号；
- (27) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南试行》，生态环境部公告2021年第1号；
- (28) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)；
- (29) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)；
- (30) 《关于发布<北京市实验动物尸体处理管理规定>的通知》(京动管通字[2019]48号)；
- (31) 《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》(DB11/T1787-2020)；
- (32) 《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类、化学合成类、提取类）和制剂类》(HJ1305-2023)。

1.1.4 项目相关文件

- (1) 环境影响评价工作委托书；
- (2) 《外资项目备案通知书》(京通州发改(备)[2022]69号)；
- (3) 建设单位提供的有关图纸、工程技术资料等其他资料；
- (4) 现有项目环评、验收、应急预案、排污许可、监测数据等相关资料。

1.2 评价目的、原则

1.2.1 评价目的

- (1) 通过对项目周围环境现状的调查和监测，掌握厂址附近的环境质量现状以及环境特征；
- (2) 通过工程分析，确定现有工程污染物排放环节及排放量，找出现有工

程存在的环境问题，并提出整改措施；,掌握本项目的资源综合利用状况，通过对其生产工艺、物料消耗、水平衡、特征污染物平衡等分析，找出污染物产生环节，确定项目"三废"排放情况，提出可行的治理措施及建议；

(3) 在对工程所在地环境现状和污染源进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测拟建工程投产后对环境的正负效应，论证拟建工程环保措施的技术可行性和经济合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，为环境管理决策和工程设计提供依据。

1.2.2 评价原则

本次评价的原则是通过分析和识别项目的具体特征，抓住影响环境的主要因素，有重点地进行评价，着力减缓或消除环境影响及危害；尽量利用现有的资料，以缩短评价周期；同时坚持达标排放、总量控制、以新带老、清洁生产等原则，运用现场监测调查、类比分析等科学方法，全面提出污染防治、减缓影响的对策措施，努力实现环境、经济、社会效益的协调发展。

1.3 环境影响因素与评价因子

1.3.1 环境影响因素

本报告根据项目的工程特点和周围环境特点，对项目可能产生环境影响的因素进行识别，见表1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度											
		水文地质	地表水	地下水	土壤		声环境	空气环境	陆生生态	水土流失	景观	文物	环境卫生
					侵蚀	污染							
施工期	施工扬尘							○S					
	施工设备噪声						○S						
	建筑垃圾					⊕S			⊕S	△S	△S		△S
	施工人员生活垃圾		⊕S	⊕L		⊕S		△S	⊕S		△S		△S
	施工人员生活污水		⊕S	⊕L		⊕S					⊕S		⊕S
运营期	生产废水及生活污水		⊕L	⊕L		⊕L					⊕L		⊕L
	细胞呼吸废气							△L					
	挥发性有机废气、无机废气							△L					
	污水处理设施恶臭污染物							△L					
	危险废物		⊕L	⊕L		⊕L		⊕L	⊕L		⊕L		
	设备运转噪声						△L						△L
项目建设综合环境影响			△L	⊕L		⊕L	△L	△L	⊕L	△S	⊕L		△L

图例：△轻微影响；○较大影响；●有重大影响；⊕可能；★正面影响；L长期影响；S短期影响。

1.3.2 评价因子

根据环境影响要素识别结果、区域环境特征以及本项目产生的主要污染物，进行评价因子筛选，结果见表1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选结果

评价类型	评价要素	评价因子
现状评价	大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾、甲醇、甲苯、甲醛和TVOC
	地表水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷
	地下水	色度、嗅和味、浑浊度(NTU)、肉眼可见物、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子合成洗涤剂(阴离子表面活性剂)、高锰酸盐指数(耗氧量)、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数(菌落总数)、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总α放射性、总β放射性。
	噪声	等效连续A声级
	土壤	重金属和无机物：六价铬、汞、砷、镉、铜、镍、铅； 挥发性有机物：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯； 半挥发性有机物：2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、苯胺、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽
影响分析	大气	生产废气：氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、甲醇、正丙醇、乙腈、乙酸、非甲烷总烃； 质检实验室废气：硫酸、乙腈、甲醇、乙酸、非甲烷总烃； 研发实验室废气：氨、氯化氢、硫酸、乙腈、甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸乙酯、二氯甲烷、四氢呋喃、乙酸、甲基叔丁基醚、甲醛、N,N-二甲基甲酰胺、二氧六环、正庚烷、非甲烷总烃； 锅炉烟气：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度
	废水	pH值、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总氮、溶解性总固体、动植物油、挥发酚、总磷、甲醛、总余氯、总有机碳和粪大肠菌群数
	地下水	COD _{Cr} 、氨氮
	噪声	等效连续A声级
	土壤	COD _{Cr} 、氨氮
	固废	危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾
	碳排放	碳排放量和碳排放强度

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 环境空气

项目所在区域的环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；其他污染因子执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，具体见表1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值		执行标准
	取值时间	标准	
颗粒物 (粒径 $\leq 10\mu\text{m}$) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中的 二级标准
	24小时平均	150	
颗粒物 (粒径 $\leq 2.5\mu\text{m}$) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	35	
	24小时平均	75	
二氧化硫 (SO_2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	60	
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
二氧化氮 (NO_2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
一氧化碳 (CO) mg/m^3	24小时平均	4	
	1小时平均	10	
臭氧 (O_3) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	日最大8小时平均	160	
	1小时平均	200	
氨 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	200	《环境影响评价技术 导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D其他 污染物空气质量浓度 参考限值
硫化氢 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	10	
氯化氢 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	50	
	24小时平均	15	
硫酸雾 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	300	
	24小时平均	100	
甲醇 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	3000	
	24小时平均	1000	
甲苯 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	200	
甲醛 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1小时平均	50	
总挥发性有机物 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8小时平均	600	

1.4.1.2 地表水

本项目所在地附近地表水体为厂区南侧约 100m 的风港减河。风港减河属于北运河水系，根据《北京市地面水环境质量功能区划》，风港减河水质类别为V类。其水质指标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类标准，具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准部分限值

序号	污染物或项目名称	V类标准	标准来源
1	pH (无量纲)	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
2	溶解氧 (mg/L)	≥2	
3	高锰酸盐指数 (mg/L)	≤15	
4	COD (mg/L)	≤40	
5	BOD ₅ (mg/L)	≤10	
6	氨氮 (mg/L)	≤2.0	
7	总磷 (mg/L)	≤0.4	
8	石油类 (mg/L)	≤1.0	
9	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3	

1.4.1.3 地下水

本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，具体见表1.4-3。

表 1.4-3 地下水环境质量标准

序号	项目	Ⅲ类标准	标准来源
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	色度 (铂钴色度单位)	≤15	
3	浑浊度 (NTU)	≤3.0	
4	肉眼可见物	无	
5	总硬度(mg/L)	≤450	
6	挥发酚类(mg/L)	≤0.002	
7	耗氧量(mg/L)	≤3.0	
8	氨氮 (mg/L)	≤0.5	
9	氯化物(mg/L)	≤250	
10	硫酸盐(mg/L)	≤250	
11	硝酸盐(mg/L)	≤20	
12	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0	
13	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	
14	硫化物 (mg/L)	≤0.02	
15	氰化物(mg/L)	≤0.05	
16	氟化物(mg/L)	≤1.0	
17	铬(六价) (mg/L)	≤0.05	
18	铝(mg/L)	≤0.2	
19	钠 (mg/L)	≤200	
20	锰(mg/L)	≤0.1	
21	铁(mg/L)	≤0.3	
22	铜(mg/L)	≤1.0	
23	铅(mg/L)	≤0.01	
24	锌(mg/L)	≤1.0	
25	镉(mg/L)	≤0.005	
26	砷(mg/L)	≤0.01	
27	汞(mg/L)	≤0.001	
28	硒(mg/L)	≤0.01	
29	菌落总数(CFU/mL)	≤100	

30	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3	
31	三氯甲烷(μg/L)	≤0.06	
32	四氯化碳(μg/L)	≤0.002	
33	苯(μg/L)	≤10	
34	总α放射性 (Bq/L)	≤0.5	
35	总β放射性 (Bq/L)	≤1.0	

1.4.1.4 声环境

本项目位于北京通州经济开发区南区内，根据《北京市通州区人民政府关于印发通州区声功能区划实施细则的通知》（通政发[2015]1号），本项目所在区域属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，具体见1.4-4。

表 1.4-4 环境噪声限值

声环境功能区类别	昼间dB(A)	夜间dB(A)
3类	65	55

1.4.1.5 土壤

本项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，具体见表1.4-5。

表 1.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	CAS编号	第二类用地筛选值 (mg/kg)
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840

22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 大气污染物排放标准

(1) 施工扬尘

施工期大气污染物扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“其他颗粒物”“无组织排放监控点浓度限值” $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 生物活性废气

本项目研发、中试、生产及质检过程的菌种接种等操作在生物安全柜内进行，中试、生产过程中菌种发酵在发酵罐内进行。菌种接种过程产生带有生物活性气溶胶；发酵过程中产生的发酵废气，主要成分为氨、硫化氢和臭气浓度，以及少量挥发性有机废气，并带有生物活性的气溶胶。

目前国内外对涉及生物活性物质的实验室和GMP厂房空调系统排风中生物活性物质的排放均无排放标准及监测方法，为保证生物活性物质不通过排风系统泄漏，项目GMP厂房参照执行《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)等有关标准规范的要求。菌种接种等涉及生物活性的操作均在A2级生物安全柜内进行，产生的废气经生物安全柜内置的

高效过滤器过滤净化后排放，排出的废气不带生物活性。中试发酵废气经发酵罐配套设置的效率级别为40的高效过滤器（综合过滤处置效率不低于99.99%）过滤后，再通过碱液吸收装置处理后，经独立排气管道引至研发中试楼顶隔层排放，排出的废气不带生物活性；干粉生产发酵废气经发酵罐配套设置的效率级别为40的高效过滤器（综合过滤处置效率不低于99.99%）过滤后，再通过碱液吸收装置处理后，经排气管道引至污水处理区通过1根15m高排气筒排放，排出的废气不带生物活性；提酶发酵废气经发酵罐配套设置的效率级别为40的高效过滤器（综合过滤处置效率不低于99.99%）过滤后，再通过碱液吸收装置处理后，通过1根17m高排气筒排放，排出的废气不带生物活性。

（3）燃气锅炉废气

现有工程8台锅炉中，2017年3月31日前建设的2台4t/h燃气锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中“2017年3月31日前的新建锅炉”排放限值，2017年4月1日后建设的4台4t/h和2台2.8MW燃气锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中“2017年4月1日起的新建锅炉”排放限值；本项目新增3台6t/h燃气锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中“2017年4月1日起的新建锅炉”排放限值。具体见表1.4-6。

表 1.4-6 锅炉大气污染物排放限值

污染物项目	《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）	
	2017年3月31日前的新建锅炉	2017年4月1日起的新建锅炉
颗粒物（mg/m ³ ）	5	5
SO ₂ （mg/m ³ ）	10	10
NO _x （mg/m ³ ）	80	30
烟气黑度 （林格曼，级）	1级	1级

（4）食堂油烟

现有工程食堂油烟大气污染物排放执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中的最高允许排放浓度，具体见表1.4-7。

表 1.4-7 餐饮业大气污染物最高允许排放浓度

序号	污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）
1	油烟	1.0
2	颗粒物	5.0
3	非甲烷总烃	10.0

（5）工艺、研发、质检、储存、精馏、污水处理站废气

北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准中对无机气态污染物氯化氢、氨、硫化氢和硫酸雾等,有机气态污染物甲醇、甲醛、臭气浓度、其他A类物质(乙酸)、其他B类物质(乙腈、N,N-二甲基甲酰胺)、其他C类物质(正丙醇、异丙醇、正庚烷、叔丁基甲基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、二氧六环、二氯甲烷)和非甲烷总烃的排放限值作出了规定,且严于或不低于《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求,因此,本项目工艺、研发、质检、储存、精馏、污水处理站废气各污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中限值要求,其中有机气态污染物之和即总挥发性有机物以非甲烷总烃计,执行北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中医药制造业需执行的非甲烷总烃最高允许排放浓度限值及相应排放速率限值。

大气污染源排放的污染物中参与达标评价的污染因子情况见下表。

表 1.4-8 各污染源参与达标评价的污染因子情况一览表

污染源名称	污染物名称	排气筒高度(m)
A3盐酸配料废气DA008	氯化氢	17
A4尿素配料废气DA030	氨	15
A3干粉发酵废气DA006	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	15
A2提酶发酵废气DA010	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	17
B6中试发酵废气DA017	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	20
B6中试配料废气和分析平台、生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室废气DA023	甲醇、乙酸、乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、异丙醇、正丙醇、乙酸乙酯、四氢呋喃、二氧六环、二氯甲烷、NMHC、氯化氢、硫酸雾、氨	20
B6生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室配料废气DA024	甲醇、乙腈、正丙醇、异丙醇、N,N-二甲基甲酰胺、四氢呋喃、二氧六环、二氯甲烷、乙酸乙酯、NMHC、氯化氢、氨	20
B6 3#化学药研发实验室废气1 DA025	甲醇、乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、四氢呋喃、异丙醇、二氧六环、二氯甲烷、乙酸乙酯、NMHC、氯化氢、氨	20
B6 3#化学药研发实验室废气2 DA026	甲醇、乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、四氢呋喃、异丙醇、二氧六环、二氯甲烷、乙酸乙酯、NMHC、氯化氢、氨	20
B6药理毒理实验室和2#化学药研发实验室废气DA019	甲醇、乙腈、异丙醇、NMHC	20
B62#化学药研发实验室废气DA020	NMHC	20
B6 1#生物药研发实验室、2#生物药研发实验室、化药制剂实验室废气DA021	甲醇、二氯甲烷、异丙醇、NMHC	20

B6 1#化药研发实验室废气 DA022	甲醇、乙腈、N, N-二甲基甲酰胺、异丙醇、正庚烷、叔丁基甲基醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、四氢呋喃、NMHC、氯化氢、氨	20
B4动物实验室废气 DA018	氨、硫化氢、甲醛、NMHC	25
A3 质检室废气 DA005	硫酸雾、甲醇、乙酸、乙腈、NMHC	17
A3 质检室废气 DA007	硫酸雾、甲醇、乙酸、乙腈、NMHC	17
A2 质检室废气 DA029	硫酸雾、甲醇、乙酸、乙腈、NMHC	17
发酵废水收集池废气DA013	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	15
尿素废气DA009	氨	15
精馏区、危废库废气DA027	正丙醇、乙腈、乙酸、NMHC、氨	15
污水处理站除臭废气DA028	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	15
罐区呼吸气DA012	正丙醇、乙腈、NMHC、氨	15
代表性排气筒P _{氯化氢}	氯化氢	19.53
代表性排气筒P _氨	氨	18.05
代表性排气筒P _{硫化氢}	硫化氢	18.21
代表性排气筒P _{硫酸雾}	硫酸雾	17.80
代表性排气筒P _{甲醇}	甲醇	19.15
代表性排气筒P _{NMHC}	NMHC	18.5

由上表可知：

①DA008、DA022~DA026等6个排气筒均排放同种污染物氯化氢，其代表性排气筒P_{氯化氢}高度19.53m；

②DA006、DA009、DA010、DA012、DA013、DA017、DA018、DA022~DA028、DA030等15个排气筒均排放同种污染物氨，其代表性排气筒P_氨高度18.05m；

③DA006、DA010、DA013、DA017、DA018、DA028等6个排气筒均排放同种污染物硫化氢，其代表性排气筒P_{硫化氢}高度18.21m；

④DA005、DA007、DA023、DA029等4个排气筒均排放同种污染物硫酸雾，其代表性排气筒P_{硫酸雾}高度17.80m；

⑤DA005、DA007、DA019、DA021~DA026、DA029等10个排气筒均排放同种污染物甲醇，其代表性排气筒P_{甲醇}高度19.15m；

⑥DA005~DA007、DA010、DA012、DA013、DA017~DA029等19个排气筒均排放同种污染物NMHC，其代表性排气筒P_{NMHC}高度18.5m。

根据《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)：“5.1.2 排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。”本项目含有排放同种污染物的排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定应执行的最高允许排放速率限值。

根据《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)：“5.1.4排气筒高度应高

出周围200m半径范围内的建筑物5m以上；不能达到该项要求的，最高允许排放速率应按表1、表2或表3所列排放速率限值的50%执行或根据5.1.3确定的排放速率限值的50%执行”。本项目工艺、研发、质检、储存、精馏、污水处理站废气各排气筒均不能满足高出周围200m半径范围内最高的建筑物（A2、A3和A4厂房高16m，B6研发中试楼高23m、B4实验楼23.4m）5m以上要求，排放速率限值按50%执行。

项目各污染物执行标准值见表1.4-9。

表 1.4-9 大气污染物排放标准

污染源名称	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率			无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
			排气筒高 (m)	排放速率 (kg/h)	严格50%后 排放速率 (kg/h)	
A3盐酸配料废气 DA008	氯化氢	10	17	0.0456	0.0228	0.010
A4尿素配料废气 DA030	氨	10	15	0.72	0.36	0.20
A3干粉发酵废气 DA006	氨	10	15	0.72	0.36	0.20
	硫化氢	3.0		0.036	0.018	0.010
	臭气浓度	/		2000	1000	20
	NMHC	20		3.6	1.8	1.0
A2提酶发酵废气 DA010	氨	10	17	0.912	0.456	0.20
	硫化氢	3.0		0.0456	0.0228	0.010
	臭气浓度	/		3440	1720	20
	NMHC	20		4.56	2.28	1.0
B6中试发酵废气 DA017	氨	10	20	1.2	0.6	0.20
	硫化氢	3.0		0.060	0.030	0.010
	臭气浓度	/		5600	2800	20
	NMHC	20		6.0	3.0	1.0
B6中试、研发实验室 废气 DA019~DA026	甲醇	50	20	3.0	1.5	0.50
	乙酸 (其他A类物质)	20		/	/	0.20
	乙腈 (其他B类物质)	50		/	/	0.60
	N,N-二甲基甲酰胺 (其他B类物质)	50		/	/	0.40
	异丙醇 (其他C类物质)	80		/	/	7.0
	正丙醇 (其他C类物质)	80		/	/	4.0
	乙酸乙酯 (其他C类物质)	80		/	/	4.0
	四氢呋喃 (其他C类物质)	80		/	/	6.0
	二氧六环 (其他C类物质)	80		/	/	1.40

	二氯甲烷 (其他C类物质)	80		/	/	4.0
	正庚烷 (其他C类物质)	80		/	/	10.0
	叔丁基甲基醚 (其他C类物质)	80		/	/	3.60
	NMHC	20		6.0	3.0	1.0
	氯化氢	10		0.060	0.030	0.010
	硫酸雾	5.0		1.8	0.9	0.30 ^a
	氨	10		1.2	0.6	0.20
B4动物实验室废气 DA018	氨	10	25	2.65	1.325	0.20
	硫化氢	3.0		0.13	0.065	0.010
	甲醛	5.0		0.65	0.325	0.050
	NMHC	20		13	6.5	1.0
质检实验室废气 DA005\DA007\DA0 29	硫酸雾	5.0	17	1.38	0.69	0.30 ^b
	甲醇	50		2.28	1.14	0.50
	乙酸 (其他A类物质)	20		/	/	0.20
	乙腈 (其他B类物质)	50		/	/	0.60
	NMHC	20		4.56	2.28	1.0
发酵废水收集池废 气DA013	氨	10	15	0.72	0.36	0.20
	硫化氢	3.0		0.036	0.018	0.010
	NMHC	20		3.6	1.8	1.0
	臭气浓度	/		2000	1000	20
尿素废气DA009	氨	10	15	0.72	0.36	0.20
精馏区、危废库废气 DA027	正丙醇 (其他C类物质)	80	15	/	/	4.0
	乙腈 (其他B类物质)	50		/	/	0.60
	乙酸 (其他A类物质)	20		/	/	0.20
	NMHC	20		3.6	1.8	1.0
	氨	10		0.72	0.36	0.20
污水处理站除臭废 气DA028	氨	10	15	0.72	0.36	0.20
	硫化氢	3.0		0.036	0.018	0.010
	臭气浓度	/		2000	1000	20
	NMHC	20		3.6	1.8	1.0
罐区呼吸气 DA012	正丙醇 (其他C类物质)	80	15	/	/	4.0
	乙腈 (其他B类物质)	50		/	/	0.60
	NMHC	20		3.6	1.8	1.0
		氨	10	15	0.72	0.36
代表性排气筒P _{氯化氢}	氯化氢	/	19.53	0.0577	0.0289	/
代表性排气筒P _氨	氨	/	18.05	1.0128	0.5064	/
代表性排气筒P _{硫化氢}	硫化氢	/	18.21	0.0514	0.0257	/
代表性排气筒P _{硫酸雾}	硫酸雾	/	17.80	1.492	0.746	/
代表性排气筒P _{甲醇}	甲醇	/	19.15	2.796	1.398	/

代表性排气筒P _{NMHC}	NMHC	/	18.5	5.28	2.64	/
-------------------------	------	---	------	------	------	---

备注：1、①本项目生产过程中产生的废气中VOC_s，以“非甲烷总烃”作为控制指标。
②排放速率计算采用内插法计算。
③根据（DB11/501-2017）中5.1.4：排气筒高度除满足排放速率限值外，还应高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上，不能达到该项要求的，最高允许排放速率应在表列排放速率标准值或根据5.1.3条确定的排放速率限值基础上严格50%执行。
④“a”该污染物的无组织排放浓度限值为监控点与参照点的浓度差值。
⑤根据《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中5.1.2：排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。
2、其他A类物质是指根据GBZ2.1，工作场所空气中有毒物质容许浓度TWA值（8小时时间加权平均容许浓度）或MAC值（最高容许浓度）小于20mg/m³的有机气态物质。
3、其他B类物质是指根据GBZ2.1，工作场所空气中有毒物质容许浓度TWA值（8小时时间加权平均容许浓度）或MAC值（最高容许浓度）大于等于20mg/m³但小于50mg/m³的有机气态物质。
4、其他C类物质是指根据GBZ2.1，工作场所空气中有毒物质容许浓度TWA值（8小时时间加权平均容许浓度）或MAC值（最高容许浓度）大于等于50mg/m³的有机气态物质。
5、其他A\B\C类物质的单位周界无组织排放监控点浓度限值为X/50，X代表GBZ2.1中规定的工作场所空气中有毒物质容许浓度TWA值或MAC值。
6、乙酸TWA：10mg/m³、乙腈TWA：30mg/m³、N,N-二甲基甲酰胺TWA：20 mg/m³、异丙醇TWA：350mg/m³、正丙醇TWA：200mg/m³、乙酸乙酯TWA：200mg/m³、四氢呋喃TWA：300mg/m³、二氧六环TWA：70mg/m³、二氯甲烷TWA：200mg/m³、正庚烷TWA：500mg/m³、叔丁基甲基醚TWA：180mg/m³。

1.4.2.2 污水排放标准

本项目的生产废水、生活污水均经市政管网进入潮县镇污水处理厂潮县镇污水处理厂进行处理，项目排水水质应执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。具体标准限值见下表1.4-10。

表 1.4-10 水污染物排放标准限值

序号	项目	单位	浓度限值	依据
1	pH值	无量纲	6.5~9	《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
2	色度	倍	50	
3	化学需氧量	mg/L	500	
4	五日生化需氧量	mg/L	300	
5	氨氮	mg/L	45	
6	悬浮物	mg/L	400	
7	总氮	mg/L	70	
8	溶解性总固体	mg/L	1600	
9	动植物油	mg/L	50	
10	挥发酚	mg/L	1.0	
11	总磷	mg/L	8.0	
12	甲醛	mg/L	5.0	
13	总余氯	mg/L	8	
14	总有机碳	mg/L	150	
15	粪大肠菌群数	MPN/L	10000	

本项目同时包含了原料药（干粉）生产装置和制剂生产装置，项目单位产品

基准排水量原料药（干粉）生产执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表4“治疗性酶”，制剂生产执行《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB21908-2008）中要求，见表1.4-11。

表 1.4-11 单位产品基准排水量

生产装置	药物种类	产能	单位产品基准排水量	排水总量	排水量计量位置
原料药装置	治疗性酶	3500kg/a	200m ³ /kg	700000m ³ /a	排水量计量位置与污染物排放监控位置
制剂装置	针剂	972t/a	300m ³ /t	291600m ³ /a	
合计	/	/	/	991600m ³ /a	/

1.4.2.3 噪声排放标准

（1）项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定，见表1.4-12。

表 1.4-12 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间dB（A）	夜间dB（A）
70	55

（2）项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值，具体见表1.4-11。

表 1.4-13 运行期厂界噪声排放标准

执行标准	昼间dB（A）	夜间dB（A）
3类	65	55

1.4.2.4 固体废物

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）。

建筑施工中产生的建筑垃圾等工业固体废物执行《北京市市容环境卫生条例》（2006年12月8日）。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》、《北京市危险废物污染环境防治条例》、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）和北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）中的有关规定。

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定。

生活垃圾执行《北京市生活垃圾管理条例》（北京市第十五届人大常委会公告第21号）（2020年5月1日起施行）中有关规定。

1.5 评价内容和评价重点

1.5.1 评价内容

根据工程污染物排放特征及周围环境特点，确定本次评价的内容为：

(1) 调查和收集项目区自然环境资料，通过现场监测和收集环境质量现状资料对环境质量现状进行评价；

(2) 对现有工程进行回顾分析，梳理是否存在环保问题，提出整改或改进措施；

(3) 评价运营期产生的废气、废水、设备噪声、危险废物对周围环境的影响，环境风险；

(4) 分析论证项目污染防治措施的技术经济可行性；

(5) 分析项目环境经济损益；

(6) 提出环境管理与监测计划；

(7) 从环保角度对项目可行性做出结论。

1.5.2 评价重点

本次环境影响评价工作的重点主要包括以下几个方面的内容：

(1) 介绍工程概况，对产污环节、清洁生产水平、环保措施方案等进行分析，核算物料平衡和污染物源强，筛选出主要的污染源与污染因子；

(2) 根据项目的污染物产生情况，提出主要污染因子的削减与治理措施，并从经济、技术、环境三个方面对该措施进行可行性论证；

(3) 针对所排废气的性质和当地的气象条件，通过模型计算，分析和评价本项目建设对当地大气环境可能产生的影响程度和范围；

(4) 在对本项目污染物排放情况进行统计的情况下，编制污染物排放清单，提出施工期、运营期环境管理要求及污染物监测计划、环境质量监测计划和应急监测计划。

1.6 评价工作等级和评价范围

1.6.1 评价等级

1.6.1.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，将大气环境评价工作分为一、二、三级，大气环境评价分级判据见表1.6-1。

表 1.6-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模式(AERSCREEN模型),有组织排放点源参数见表1.6-2,无组织面源参数见表1.6-3,预测参数见表1.6-4,所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表1.6-5。

表 1.6-2 主要废气污染源参数一览表(点源)

序号	污染源名称	排气筒底部 中心坐标(°)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)										
			高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)	H ₂ S	甲醇	NH ₃	SO ₂	NO ₂	硫酸	HCl	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	甲醛
1	尿素配料废气 DA030	N116.760939 E39.765507	15	0.3	15	11.80	0	0	0.0048	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3 发酵废气 DA006	N116.760033 E39.763559	15	0.3	15	14.15	0.0005	0	0.007	0	0	0	0	0	0	0.0133	0
3	A2 发酵废气 DA010	N116.759917 E39.764657	17	0.1	15	28.31	0.0001	0	0.0016	0	0	0	0	0	0	0.0030	0
4	中试发酵废气 DA017	N116.761224 E39.762881	20	0.1	15	7.08	0	0	0.0004	0	0	0	0	0	0	0.0008	0
5	中试配料废气 DA023	N116.761937 E39.762909	20	1.1	15	5.26	0	0.0026	0.0012	0	0	0.0004	0.0014	0	0	0.0604	0
6	研发实验废气 DA024	N116.761945 E39.763012	20	1.1	15	5.26	0	0.0015	0.0012	0	0	0	0.0014	0	0	0.0542	0
7	研发实验废气 DA025	N116.7625 E39.76275	20	1.1	15	5.26	0	0.0014	0.0012	0	0	0	0.0014	0	0	0.0228	0
8	研发实验废气 DA026	N116.7625 E39.762822	20	1.1	15	5.26	0	0.0014	0.0012	0	0	0	0.0014	0	0	0.0228	0
9	研发实验废气 DA019	N116.761138 E39.76275	20	1.1	15	5.26	0	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0.0068	0
10	研发实验废气 DA020	N116.76114 E39.76268	20	1.1	15	5.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0065	0
11	研发实验废气 DA021	N116.761773 E39.762987	20	1.1	15	5.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0069	0
12	研发实验废气 DA022	N116.761661 E39.763092	20	1.1	15	5.26	0	0.0008	0.0012	0	0	0	0.0014	0	0	0.0316	0
13	动物饲养和实验 废气 DA018	N116.760152 E39.762658	25	1.4	15	9.03	0.001	0	0.0030	0	0	0	0	0	0	0.0200	0.0035
14	A2 质检废气 DA029	N116.760913 E39.764683	17	0.45	15	15.73	0	0.0008	0	0	0	0.0004	0	0	0	0.0025	0

15	锅炉烟气 DA014	N116.759952 E39.76477	20	0.4	98	11.44	0	0	0	0.019	0.155	0	0	0.022	0.011	0	0
16	锅炉烟气 DA015	N116.759811 E39.764586	20	0.4	9	11.44	0	0	0	0.019	0.155	0	0	0.022	0.011	0	0
17	锅炉烟气 DA016	N116.760099 E39.764768	20	0.4	98	11.44	0	0	0	0.019	0.155	0	0	0.022	0.011	0	0
18	精馏不凝气 DA027	N116.760162 E39.763131	15	0.6	15	14.74	0	0	0.0073	0	0	0	0	0	0	0.227	0
19	污水处理站臭 气 DA028	N116.76046 E39.763816	15	0.6	15	14.74	0.0013	0	0.0494	0	0	0	0	0	0	0.0426	0

注：本次改扩建现有有组织污染源中除 A3 发酵废气的排放速率增加，其余均不增加，本次估算考虑的点源为新增点源+A3 发酵废气。

表 1.6-3 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

序号	污染源名称	坐标(°)		矩形面源			污染物排放速率(kg/h)				
		经度	纬度	长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	NH ₃	HCl	PM ₁₀	TVOC	PM _{2.5}
1	A3 厂房	116.76169	39.766097	132.27	75.27	16.35	-	0.0170	-	0.3456	-
2	A2 厂房	116.759881	39.765136	132.93	70.27	3.00	-	0.0000	-	0.0074	-
3	B6 研发中试楼	116.761362	39.763043	81.43	24.35	16.90	-	0.0000	0.0006	0.0000	0.0003
4	储罐区	116.761732	39.765273	137.27	31.00	1.00	-	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000
5	精馏区	116.759845	39.763243	46.82	27.60	1.00	-	-	-	0.0806	-
6	危废库	116.760482	39.763023	23.00	10.80	7.85	-	-	-	0.0050	-
7	污水处理区	116.759967	39.764282	70.88	100.97	3.00	0.0110	-	-	0.0000	-

表 1.6-4 本项目预测参数一览表

城市农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		41.5℃
最低环境温度		-22.4℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑岸线烟熏	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 1.6-5 P_{max} 和 D10% 预测和计算结果一览表

污染源名称或编号	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	Cmax (μg/m ³)	Pmax (%)	D10% (m)
A3 厂房	HCl	50.0	5.4334	10.8700	175.0
	TVOC	1200.0	110.4578	9.2000	/
DA018	H ₂ S	10.0	0.0871	0.8700	/
	NH ₃	200.0	0.2612	0.1300	/
	甲醛	50.0	0.3096	0.6200	/
	TVOC	1200.0	1.7590	0.1500	/
DA016	SO ₂	500.0	0.3798	0.0800	/
	NO ₂	200.0	3.0987	1.5500	/
	PM ₁₀	450.0	0.4398	0.1000	/
	PM _{2.5}	225.0	0.2199	0.1000	/
DA021	甲醇	3000.0	0.0016	0.0000	/
	TVOC	1200.0	0.5626	0.0500	/
DA028	H ₂ S	10.0	0.1197	1.2000	/
	NH ₃	200.0	4.5497	2.2700	/
	TVOC	1200.0	3.9235	0.3300	/
DA029	硫酸	300.0	0.0327	0.0100	/
	甲醇	3000.0	0.0671	0.0000	/
	TVOC	1200.0	0.2061	0.0200	/
DA017	H ₂ S	10.0	0.0046	0.0500	/
	NH ₃	200.0	0.0593	0.0300	/
	TVOC	1200.0	0.1139	0.0100	/
DA022	NH ₃	200.0	0.1005	0.0500	/
	HCl	50.0	0.1168	0.2300	/
	甲醇	3000.0	0.0670	0.0000	/
	TVOC	1200.0	2.5809	0.2200	/
DA015	SO ₂	500.0	0.3793	0.0800	/
	NO ₂	200.0	3.0945	1.5500	/
	PM ₁₀	450.0	0.4392	0.1000	/
	PM _{2.5}	225.0	0.2196	0.1000	/
DA023	NH ₃	200.0	0.1005	0.0500	/
	HCl	50.0	0.1168	0.2300	/
	硫酸	300.0	0.0343	0.0100	/
	甲醇	3000.0	0.2091	0.0100	/
	TVOC	1200.0	4.9322	0.4100	/
A2 厂房	TVOC	1200.0	14.9970	1.2500	/

DA014	SO ₂	500.0	0.3798	0.0800	/
	NO ₂	200.0	3.0987	1.5500	/
	PM ₁₀	450.0	0.4398	0.1000	/
	PM _{2.5}	225.0	0.2199	0.1000	/
DA025	NH ₃	200.0	0.0987	0.0500	/
	HCl	50.0	0.1147	0.2300	/
	甲醇	3000.0	0.1099	0.0000	/
	TVOC	1200.0	1.8286	0.1500	/
B6 研发中试楼	PM ₁₀	450.0	0.2598	0.0600	/
	PM _{2.5}	225.0	0.1299	0.0600	/
DA030	NH ₃	200.0	0.5427	0.2700	/
DA024	NH ₃	200.0	0.1005	0.0500	/
	HCl	50.0	0.1168	0.2300	/
	甲醇	3000.0	0.1233	0.0000	/
	TVOC	1200.0	4.4292	0.3700	/
DA006	H ₂ S	10.0	0.0471	0.4700	/
	NH ₃	200.0	0.7167	0.3600	/
	TVOC	1200.0	1.3638	0.1100	/
DA010	H ₂ S	10.0	0.0113	0.1100	/
	NH ₃	200.0	0.1781	0.0900	/
	TVOC	1200.0	0.3381	0.0300	/
储罐区	TVOC	1200.0	16.3130	1.3600	/
污水处理区	NH ₃	200.0	23.2330	11.6200	250.0
精馏区	TVOC	1200.0	1318.2000	109.8500	1200.0
DA020	TVOC	1200.0	0.5296	0.0400	/
DA019	甲醇	3000.0	0.0115	0.0000	/
	TVOC	1200.0	0.5582	0.0500	/
DA027	NH ₃	200.0	0.6726	0.3400	/
	TVOC	1200.0	20.9157	1.7400	/
DA026	NH ₃	200.0	0.0992	0.0500	/
	HCl	50.0	0.1153	0.2300	/
	甲醇	3000.0	0.1105	0.0000	/
	TVOC	1200.0	1.8378	0.1500	/
危废库	TVOC	1200.0	10.4880	0.8700	/

根据表1.6-5计算结果可知：本项目P_{max}最大值出现为精馏区排放的TVOC，P_{max}值为109.85%，C_{max}为1318.2μg/m³，D_{10%}为1200.0m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

1.6.1.2 地表水环境

本项目污水为生产废水和生活污水，主要污染因子为pH值、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总氮、溶解性总固体、动植物油、挥发酚、总磷、甲醛、总余氯、总有机碳和粪大肠菌群数等。本项目厂区废水经厂内污水处理站处理达标后排放，排放量为2627.75m³/d，宿舍区生活污水经化粪池处理后排放，排放量为87.6m³/d，总废水（包括厂区废水和宿舍区生活污水）排放量为2715.4m³/d，经市政管网排入潮县镇污水处理厂集中处理。

本项目废水全部经市政管网排入处理厂集中处理后排入地表水体，为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中对地表水环境影响评价工作等级的划分依据，确定地面水环境评价等级为三级B，只进行潮县镇污水处理厂依托的环境可行性分析。

1.6.1.3 地下水环境

（1）项目类型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表中确定本项目属“M医药”-“90、化学药品制造；生物、生化制品制造”，为I类项目。

（2）环境敏感程度

本项目位于北京市通州区潮县镇南凤西一路8号，甘李药业股份有限公司现有厂区。根据现场调查，本项目东侧300m处为北京市华丽晟宏自来水公司（通州区潮县镇自来水水厂）2#水源井。根据《北京市通州区集中式饮用水水源保护区划分方案技术报告》（北京市通州区环境保护局，2013年）及资料收集，北京市华丽晟宏自来水公司水源地为乡镇级集中式饮用水水源地，共设5个（1#~5#）取水井，水源地一级保护区范围为以水源井为中心的40m范围，不设二级保护区和准保护区。

本项目不位于北京市华丽晟宏自来水公司水源地保护区范围内，但距离2#水源井较近，距离其一级保护区边界260m，且评价范围内项目区下游约1.2km处分布有南丁庄集中式供水井，因此，地下水环境敏感程度为“较敏感”。

综上所述，确定地下水环境影响评价等级为“一级”，详见表 1.6-6。

表 1.6-6 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.6.1.4 声环境

该项目位于3类声环境功能区，且受影响人口数量变化不大，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的划分原则，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

1.6.1.5 土壤环境

(1) 项目类型

本项目土壤环境影响类型为污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤》(HJ964-2018)附录A土壤环境影响评价项目类别,本项目为制造业中“石油化工”中的“生物、生化制品制造”,土壤环境影响评价项目类别为“I类”。

(2) 占地规模

本项目在现有厂区利用现有厂房,新建部分建筑,涉及总占地面积293886.639m²(约29.4hm²),占地规模为“中型”(5~50hm²)。

(3) 土壤敏感程度

本项目位于北京通州经济开发区南区漷县镇中心区内,距离北京市华丽晟宏自来水公2#水源井一级保护区边界260m,敏感程度为“敏感”。

综上所述,确定土壤环境影响评价等级为“一级”,详见表1.6-7。

表 1.6-7 土壤评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注:“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.6.1.6 环境风险

(1) 危险物质及工艺系统危害性(P)的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018),危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)确定。

①危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。

- 1) 当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为Q;
- 2) 当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q₁, q₂, …, q_n——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q1, Q2, ……., Qn——每种危险物质的临界量, t。

当Q<1时, 该项目环境风险潜势为I;

当Q≥1时, 将Q值划分为: (1) 1≤Q<10; (2) 10≤Q<100; (3) Q≥100。

表 1.6-8 建设项目 Q 值确定表

项目	序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存量/t	折算最大储存量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
溶剂罐区	1			137.5	137.5	10	13.75
	2			121.6	121.6	100	1.216
	3			45.8	45.8	100	0.458
	4			49.2	49.2	10	4.92
危险品库	1			1.4	1.4	10	0.14
	2			0.02	0.02	10	0.002
	3			40	40	10	4
	4			1	1	10	0.1
	5			0.625	0.625	10	0.0625
	6			0.1	0.1	10	0.01
	7			35	35	7.5	4.666667
	8			1	1	100	0.01
	9			0.02	0.02	50	0.0004
	10			0.3	0.3	100	0.003
	11			0.3	0.3	100	0.003
	12			0.75	0.75	10	0.075
	13			0.05	0.05	5	0.01
	14			0.75	0.75	10	0.075
	15			0.08	0.08	10	0.008
	16			0.0005	0.0005	2.5	0.0002
	17			0.3	0.3	10	0.03
	18			0.8	0.8	10	0.08
	19			0.5	0.5	10	0.05
	20			0.07	0.07	0.5	0.14
	21			6	6	10	0.6
A4 库房	1			0.5	0.5	5	0.1
	2			1	0.05	5	0.01
	3			0.02	0.005	81	6.17E-05
污水加药间	1	次氯酸钠 (10%)	7681-52-9	1	0.1	5	0.02
	2	盐酸	7647-01-0	0.002	0.002	7.5	0.000267
	3	硫酸	7664-93-9	0.04	0.04	10	0.004
废液罐区	1	正丙醇废液 (20%)	/	135	135	100	1.35
	2	乙腈废液 (20%)	/	135	135	10	13.5
	3	乙醇废液 (20%)	/	135	135	100	1.35
	4	乙醇稀料 (8%)	/	45	3.4	100	0.034
	5	正丙醇稀料	/	45	3.4	100	0.034

		(8%左右)					
研发楼北侧	1	有机废液(25%醇类)	/	2.7	2.7	100	0.027
	2	有机废液(25%乙腈)	/	2.7	2.7	10	0.27
有机溶剂精馏区	1	正丙醇废液(70%)	/	18	18	100	0.18
	2	乙腈废液(82%)	/	18	18	10	1.8
	3	乙醇废液(90%)	/	21.6	21.6	100	0.216
	4	精馏釜底液	/	14	14	10	1.4
废水预处理	1	高浓度废水		100	100	10	10
	2	发酵废水		130	130	10	13
危废库	1	实验废液	/	8	8	10	0.8
	2	废机油	/	1	1	2500	0.0004
	3	废油漆	/	0.5	0.5	10	0.05
	4	失效的危险化学品	/	0.5	0.5	10	0.05
Q 值Σ							74.6055

注：1、废液罐区的储罐内废液临界量按相应的纯物质临界量考虑，正丙醇废液、乙腈废液、乙醇废液以及实验室废液中有机物浓度较高，直接按照纯物质考虑不再进行折算，乙醇稀料罐和正丙醇稀料罐废液按照纯物质浓度进行折算。

2、有机溶剂精馏区6个储罐内的正丙醇废液、乙腈废液和乙醇废液浓度较高，直接按纯物质考虑。

由上表可知，本项目Q=74.6055。

②行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

将M划分为①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表 1.6-9 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	M 分值	本项目取值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程、危险物质储存罐区	5/套 (罐区)	10
说明：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运行项目应按场站、管线分段进行评价。			

本项目涉及危险物质使用、贮存，设有罐区1处，另有机溶剂精馏区设有储罐6个，按2套考虑。根据导则表C.1，M分值为10，为M3。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.2确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 1.6-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业和生产工艺为M3，故本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P3。

(2) 环境敏感程度（E）的确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.1。

表 1.6-11 大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边5km范围内人口超过5万人，因此大气环境敏感程度为E1。

②地表水环境

表 1.6-12 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目发生事故时，危险物质泄漏到厂区东侧的南凤沟，然后进入凤港减河，从排放点至凤港减河流出北京市界进入河北省界距离约10km，凤港减河最大流速按1.5m/s计算，流经该范围所需时间约1.85h，因此，本项目地表水环境敏感性属于较敏感F2。

表 1.6-13 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及饵料、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目发生事故时排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏

感保护目标，环境敏感目标分级为S3。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，具体分级标准见下表。

表 1.6-14 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

因此，本项目地表水环境敏感程度判定为E2。

③地下水环境

表 1.6-15 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

本项目距离灤县镇自来水厂集中供水水源井较近，地下水环境敏感特征为敏感G1。

表 1.6-16 包气带防污性能分级

D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。

根据项目场地情况判断，项目厂区包气带防污性能为D2。

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区。

表 1.6-17 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本项目地下水环境敏感程度分级判定为E1。

综上，本项目最大环境敏感程度为E1。

(3) 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 1.6-18 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

由以上分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性为P3（中度危害），大气环境敏感程度为E1，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E1，环境要素中最大环境敏感程度为E1（环境高度敏感区），环境风险潜势划分III（I、II、III、IV、IV+极高环境风险）。

(4) 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 1.6-19 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势为III，评价工作等级为二级评价。

1.6.1.7 生态环境

本项目为在原厂界范围内改扩建污染影响类项目，厂址符合生态环境分区管控要求，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中评价等级确定

原则，本项目可不确定生态影响评价等级，进行生态影响简单分析。

1.6.2 评价范围

1.6.2.1 大气环境

本项目的大气环境影响评价等级为一级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，确定大气环境影响评价范围为：以项目厂界为中心，边长5km的矩形区域。

1.6.2.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中对地面水环境影响评价工作等级的划分依据，确定该项目的地表水环境评价等级为三级B，评价范围确定为项目排水口至潮县镇污水处理厂，重点对本项目排水的可行性进行分析以及自建污水处理设施运行可靠性分析。

1.6.2.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

根据《甘李药业股份有限公司新建危险品库专项水文地质调查报告》（2020年11月）以及厂区岩土工程勘查报告，项目区水文地质条件相对简单，所掌握的资料能够满足公式计算法的要求，本次采用公式计算法确定评价范围。

计算公式： $L = \alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取2；

K—渗透系数，m/d，依据评价区第四系孔隙潜水含水岩组的岩性及搜集的相关水文地质资料，参照附录B表B.1，K取值7m/d。

I—水力坡度，量纲为1。根据等水位线图计算为1‰。

T—质点迁移天数，取值不小于5000d。取服务期40年。

n_e —有效孔隙度，量纲为1。取0.15。

由此，计算出下游迁移距离为1362m。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），场地上游距离根据评价需求确定，场地两侧不小于L/2，确定地下水调查评价范围。根据计算结果，结合周边敏感目标的分布情况，由厂

区范围向外扩来确定本项目调查评价范围：厂区边界向西北（上游）1300m、向东北（两侧）1300m、向西南（两侧）1600m、向东南（下游）1800m 作为评价区边界，评价范围面积约 12.5km²。

地下水评价范围图见图 1.8-2。

1.6.2.4 声环境

本项目声环境影响评价等级为三级评价，厂界外200m范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对固定声源为主的建设项目声环境影响评价范围的确定原则，确定本项目的噪声环境评价范围为项目厂界外200m的范围内。

声环境评价范围见图1.6-1。

1.6.2.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤》（HJ964-2018），评价等级为一级的污染影响型建设项目评价范围为项目全部占地范围内和占地范围外1km范围。

土壤环境评价范围见图1.6-1。



图1.6-1 项目土壤和声环境评价范围图

1.6.2.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)有关规定,本项目风险评价等级为二级,大气环境风险评价范围为距离本项目罐区不低于5km的圆形区域;地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围一致,结合周边敏感目标的分布情况,评价范围确定为厂区边界向西北(上游)1300m、向东北(两侧)1300m、向西南(两侧)1600m、向东南(下游)1800m作为评价区边界,评价范围面积约12.5km²;地表水环境风险评价范围为南凤沟(濠兴西三街-凤港减河交汇口,长度约900m水域范围),凤港减河(南凤沟交汇口至港沟河交汇口,长度约1000m水域范围)。

环境风险评价范围见图1.8-2。

1.6.2.7 生态环境

本项目生态环境影响评价为简单分析,根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)中的相关规定,评价范围为直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

1.6.3 评价等级和评价范围汇总

本项目各环节要素评价等级和评价范围汇总见下表。

表 1.6-6 评价等级和评价范围汇总

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	边长5km的矩形范围
地表水环境	三级B	项目排水口至濠县镇污水处理厂
地下水环境	一级	厂区边界向西北(上游)1300m、向东北(两侧)1300m、向西南(两侧)1600m、向东南(下游)1800m作为评价区边界,评价范围面积约12.5km ²
声环境	三级	厂界向外200m范围
土壤环境	一级	厂界向外1km范围
环境风险	二级	大气环境风险评价范围:距离本项目罐区不低于5km的圆形区域;地下水环境风险评价范围:同地下水环境影响评价范围一致;地表水环境风险评价范围:南凤沟(濠兴西三街-凤港减河交汇口,长度约900m水域范围),凤港减河(南凤沟交汇口至港沟河交汇口,长度约1000m水域范围)
生态环境	简单分析	直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域

1.7 环境功能区划

项目所在地的环境功能区划如表1.7-1所示。

表 1.7-1 项目所在地环境功能区划

环境要素	环境功能区划
------	--------

环境空气	二类区
地表水	V类区
地下水	III类区
声环境	3类区

1.8 主要环境保护（敏感）目标

通过对项目周边现场调查及资料查询，本项目厂界周边 200m 范围内无居民楼、学校等声环境敏感保护目标。本项目周边环境空气保护目标、地下水环境保护目标、大气环境风险敏感目标、地表水环境风险敏感目标见下表 1.8-1，周边环境空气、大气环境风险和地表水保护（敏感）目标图见图 1.8-1，地下水保护目标图见图 1.8-2。

表 1.8-1 周边环境保护（敏感）目标一览表

类别	环境保护（敏感）点名称	坐标		方位	距离（m）	性质	规模（人）
		经度（°）	纬度（°）				
环境 风险	雅荷春天	116.796523	39.775157	NE	2300	居住区	1600
	中辛庄村	116.744328	39.798184	NW	3680	村庄	385
	郭庄村村	116.753683	39.794886	NW	3150	村庄	820
	王楼村	116.752996	39.801613	NW	3880	村庄	1881
	榆林庄村	116.791363	39.786543	NW	2560	村庄	2300
	南阳村	116.775227	39.792875	N	2780	村庄	1300
	苏庄村	116.784668	39.800887	NE	3710	村庄	3200
	许各庄村	116.770592	39.797656	N	3410	村庄	920
	靛庄村	116.767759	39.801085	N	3680	村庄	2750
	吴营村	116.765184	39.805041	N	4200	村庄	2600
	仓上村	116.736217	39.769921	NW	2419	村庄	760
	东永和屯村	116.723514	39.775066	NW	3470	村庄	980
	西永和屯村	116.721239	39.772626	NW	3650	村庄	1260
	小北关村	116.717634	39.778826	NW	4150	村庄	540
	后南关村	116.715574	39.764940	W	4120	村庄	620
	前青山村	116.732655	39.763224	W	2440	村庄	940
	后青山村	116.736689	39.765600	W	2100	村庄	780
	北仪阁村	116.726389	39.757616	W	3000	村庄	1980
	南仪阁村	116.731796	39.749302	SW	2850	村庄	2050
	北辛店村	116.736946	39.734122	SW	3360	村庄	3780
	周起营村	116.760464	39.732340	S	3010	村庄	1780
	黄厂铺村	116.781492	39.729700	SE	3450	村庄	2026
	后地村	116.800117	39.752403	SE	2610	村庄	990
	高庄村	116.806726	39.742669	SE	3730	村庄	1500
	小香仪村	116.799860	39.746464	SE	2890	村庄	1280
	大香仪村	116.805954	39.746662	SE	3300	村庄	1360
三黄庄村	116.801319	39.765072	E	2440	村庄	1640	
杨堤村	116.804066	39.772197	E	2810	村庄	960	
马堤村	116.811876	39.763884	E	3430	村庄	2050	

	长凌营	116.799603	39.777804	NE	2580	村庄	1950
	灤县村	116.782436	39.775495	NE	762	村庄	5800
	灤县镇小学	116.791288	39.776518	NE	2080	学校	约 2600
	灤县镇中学	116.791921	39.774473	NE	2010	学校	约 1200
	通州区卫生院	116.794517	39.776823	NE	2390	医院	约 20 医护
	绿荫小区	116.788498	39.772510	NE	1490	居住区	3600
	南丁庄村	116.778660	39.752469	SE	980	村庄	1860
	沈庄村	116.795139	39.749302	SE	2180	村庄	2692
	北大人民医院	116.768124	39.774852	N	724	医院	床位 800 张
	翟各庄村	116.761494	39.779651	NW	1250	村庄	2400
	北王各庄村	116.742525	39.776946	NW	2013	村庄	1800
	马务村	116.756322	39.768964	W	554	村庄	2600
	东鲁村	116.758661	39.753855	SW	572	村庄	3400
	草厂村	116.760807	39.747190	SW	1285	村庄	3520
	西鲁村	116.749907	39.754911	SW	1290	村庄	1290
	大耕垡村	116.731796	39.749302	SW	4300	村庄	2000 人
	北京天海低温设备有限公司	116.769595	39.765169	NE	360	单位	200
	灤县镇污水处理厂	116.768843	39.760120	SE	360	单位	100
	厂区内研发、办公、生活区	116.77379	39.772424	/	/	企业	1800
	500m 范围内人数合计						2100
	5km 范围内人数合计						84664
	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级						
环境空气	灤县村	116.782436	39.775495	NE	762	村庄	5800
	灤县镇小学	116.791288	39.776518	NE	2080	学校	约 2600
	灤县镇中学	116.791921	39.774473	NE	2010	学校	约 1200
	通州区卫生院	116.794517	39.776823	NE	2390	医院	约 20 医护
	绿荫小区	116.788498	39.772510	NE	1490	居住区	3600
	南丁庄村	116.778660	39.752469	SE	980	村庄	1860
	沈庄村	116.795139	39.749302	SE	2180	村庄	2692
	北大人民医院	116.768124	39.774852	N	724	医院	床位 800 张
	翟各庄村	116.761494	39.779651	NW	1250	村庄	2400
	北王各庄村	116.742525	39.776946	NW	2013	村庄	1800
	马务村	116.756322	39.768964	W	554	村庄	2600
	东鲁村	116.758661	39.753855	SW	572	村庄	3400
	草厂村	116.760807	39.747190	SW	1285	村庄	3520
	西鲁村	116.749907	39.754911	SW	1290	村庄	1290
	北京天海低温设备有限公司	116.769595	39.765169	NE	360	单位	200
	灤县镇污水处理厂	116.768843	39.760120	SE	360	单位	100
		《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级					
地	凤港减河	/	/	S	120	V类水体	/

表水	吴凤沟	/	/	W	583	V类水体	/	
	南凤沟	/	/	E	340	V类水体	/	
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类								
地下水	北京市华丽晟宏自来水公司集中供水井	1#	116.773290	39.769717	N	400	水源井	/
		2#	116.773303	39.765091	E	300	水源井	/
		3#	116.786083	39.765920	E	1400	水源井	/
		*4#	116.794886	39.771179	E	2800	水源井	/
		5#	116.775380	39.774196	NE	900	水源井	/
	马务村集中供水井	1#	116.749843	39.767948	W	1370	水源井	/
		2#	116.758060	39.768157	W	670	水源井	/
	南丁庄集中供水井	1#	116.780036	39.753787	SE	1200	水源井	/
		2#	116.776579	39.752270	SE	1150	水源井	/
	东鲁村集中供水井	1#	116.765622	39.755187	S	650	水源井	/
		2#	116.757317	39.750468	SW	1400	水源井	/
	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类							

注：北京市华丽晟宏自来水公司 4#水井位于项目东侧 2800m，处于评价范围外，视为敏感目标。



图 1.8-1 环境空气、环境风险（大气和地表水）环境评价范围及保护（敏感）目标图



图1.8-2 地下水环境评价范围及保护目标图

2 现有和在建工程回顾性评价

2.1 公司概况

2.1.1 公司简介

甘李药业成立于 1998 年 6 月，2010 年 3 月 10 日由内资企业变更为外商投资企业。2012 年，甘李药业在北京市通州漷县中心区西区 H1-03、H3-02、H5-03 地块内购地建设新厂区，即甘李药业通漷生物医药产业园项目，项目总用地面积为 293886.639m²。厂区中心地理坐标为北纬 39°46'20.726"，东经 116°46'325.644"，东侧为空地 and 北京福元医药股份有限公司；南侧临近漷兴西六街，隔路约 90m 为凤港减河；西侧临近漷城西一路，隔路为空地，北侧为漷兴西三街隔路为空地；西北侧紧邻县 110kV 变电站。公司位置见图 2.1-1，周边关系见图 2.1-2。

项目共有员工 1200 人，全年工作日 300 天，生产人员为倒班运行，行政管理人員工作时间为 8：30-17：00。



图 2.1-1 公司地理位置图



图 2.1-2 公司周边关系图

2.1.2 现有和在建工程及环保手续履行情况

公司现有和在建各项目（或建设工程）环评手续和建设过程简述：

（1）现有胰岛素产业化项目

公司于 2012 年 10 月委托中环国评（北京）科技有限公司编制完成了《甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目环境影响报告书》，于 2012 年 12 月 17 日通过北京市通州区环境保护局审批（通环保审字[2012]0491 号）。该项目于 2013 年 7 月开始施工建设，2017 年 3 月进入试运行，2017 年 7 月 3 日取得北京市通州区环境保护局环保验收批复（通环保验字[2017]0030 号）。该项目建设内容包括 A3 厂房（主要为胰岛素生产车间、质检实验室和公用工程区）、A2 厂房（主要为锅炉房和预留厂房）、A4 厂房（主要为库房、配电室和空调机室）以及其他相关公辅工程和环保工程，建筑面积 41574.55m²，生产甘精胰岛素干粉（曾用名重组甘精胰岛素干粉）及其制剂和赖脯胰岛素干粉（曾用名重组赖脯胰岛素干粉）及其制剂，产量分别为 450kg/a、2100 万支/a，550kg/a、2400 万支/a。竣工环保验收完成后，该项目主要环保设施等发生了一定变动并办理了相关环保手续，主要为：

①污水处理站改造

对污水处理生化系统进行改造，增加前端废水预处理系统，包括尿素废水蒸发预处理系统、发酵废水除磷预处理系统、有机废液精馏系统，以及相应废气处理设施。该项目已完成环境影响备案登记（备案号：202111011200000356）。

②QC 检测室废气治理项目

2 间 QC 检测室（理化实验室和液相实验室）各增加 1 套活性炭吸附处理设施，检测试验过程中产生的挥发性有机废气经活性炭吸附后分别经 2 根 17m 高排气筒排放。该项目已完成环境影响登记表备案（备案号：202011011200004496）。

③储罐区废气治理项目

储罐区内有机溶剂罐区在溶剂储存过程中产生挥发性有机废气（呼吸气），各储罐呼吸口废气经集气罩收集后通过 1 套活性炭吸附处理设施后通过 15m 高排气筒排放。该项目已完成环境影响登记表备案（备案号：202111011200000319）。

④发酵废水灭菌 VOCs 废气治理项目

对 A3 厂房发酵废水灭菌过程逸散的灭菌废气进行收集，经活性炭吸附处理后通过 17m 高的排气筒排放。该项目已完成环境影响登记表备案（备案号：

202011011200004502)。

(2) 现有“胰岛素产业化项目、中试中心建设项目”配套项目

公司于 2014 年 2 月委托北京蓝颖洲环境科技咨询有限公司编制完成了《甘李药业股份有限公司“胰岛素产业化项目、中试中心建设项目”配套项目环境影响报告表》，于 2014 年 6 月 5 日通过北京市通州区环境保护局审批（通环保审字[2014]0145 号）。该项目建设内容为倒班宿舍及食堂。倒班宿舍实际总建筑面积 21556.22 平方米，于 2015 年 12 月开始施工建设，2018 年 3 月建成，2018 年 4 月完成竣工环保自主验收，2018 年 11 月取得北京市通州区环境保护局固废竣工环保验收批复（通环保验字[2018]0033 号）；食堂实际建筑面积为 1865.92 平方米，于 2017 年 11 月开工建设，2019 年 8 月建成，2019 年 12 月完成竣工环保自主验收。

(3) 现有甘李药业股份有限公司生物信息项目

公司于 2016 年 5 月编制完成了《甘李药业股份有限公司生物信息项目环境影响登记表》，于 2016 年 6 月 6 日通过北京市通州区环境保护局审批（通环保审字[2016]0180 号）。该项目已于 2018 年底全部建成投用，总占地面积 11333.2m²，总建筑面积 27635.7m²，其中办公楼建筑面积 15586.27m²，文体楼建筑面积 11706.39m²，南大门建筑面积 343.04m²。

(4) 在建中试研究项目（其中锅炉部分已验收）

公司于 2016 年 4 月委托北京市环境保护科学研究院编制完成了《甘李药业股份有限公司生物中试研究项目环境影响报告书》，于 2016 年 9 月 18 日通过北京市环境保护局审批（京环审[2016]229 号）。

该项目环评批复建设内容为：新建一栋地上 5 层地下一层中试楼（现称 B6 研发中试楼），建筑占地面积 4256m²，总建筑面积 22473.4m²，主要建设包括酵母细胞工程、制剂、分离纯化、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程和多肽化合物的 6 间中试试验车间及配套工程（包括增建 2 台 2.8MW 热水锅炉进行供暖和 4 台 4t/h 蒸汽锅炉提供中试蒸汽），于 2016 年 9 月开工建设，截至 2023 年 5 月，实际建了 6 台锅炉（2 台 2.8MW 热水锅炉和 4 台 4t/h 蒸汽锅炉）和一栋地上 5 层地下 1 层研发中试楼（占地面积 4333m²，总建筑面积 22537.84m²）。由于公司专项研究调整，研发中试楼中只有地下 1 层设酵母细胞工程、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程、分离纯化、制剂中试试验车间，1、2、3、5 层为药物研发

实验室，4层用途待定，未建多肽化合物的中试试验车间。6台锅炉（2台2.8MW热水锅炉和4台4t/h蒸汽锅炉）已于2022年3月完成竣工环保自主验收；研发中试楼内建设内容较原环评发生重大变动，本次环评拟对研发中试楼内建设内容进行重新评价。

（5）在建危险品库项目

公司于2020年10月委托北京国环中宇环保技术有限责任公司编制了《甘李药业股份有限公司三期新建生产车间项目（危险品库）环境影响报告表》，并于2021年9月6日通过北京市通州区生态环境局审批（通环审[2021]0027号）。该项目建设内容：利用已有厂房建设危险品库，用于储存乙腈、甲醇、正丙醇、乙醇、盐酸、硫酸、乳酸等26种化学品，最大储存量92.7t。该项目已建成，于2023年8月完成竣工环境保护验收工作。

（6）已建生产车间项目

建设2栋建筑面积共5964.73平方米生产车间（C-5-1#、C-5-2#），公司于2020年11月23日完成了该项目环境影响登记表备案（备案号：202011011200004492），目前已建成。

公司所属行业类别为生物药品制造，锅炉，依据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019版）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ1062-2019），甘李药业股份有限公司于2019年进行锅炉排污许可申请，并于2019年11月29日取得了排污许可证，有效期至2022年11月28日，排污许可证编号为：91110000102382249M001U，管理类别为重点管理。公司于2021年1月25日通过主行业排污许可证补充申请，管理类别为重点管理。公司于2022年进行排污许可证的重新申请，并于2022年10月20日取得了排污许可证，有效期至2027年10月19日。

现有和在建各建设项目范围见图2.1-2，环保手续办理情况见表2.1-1。

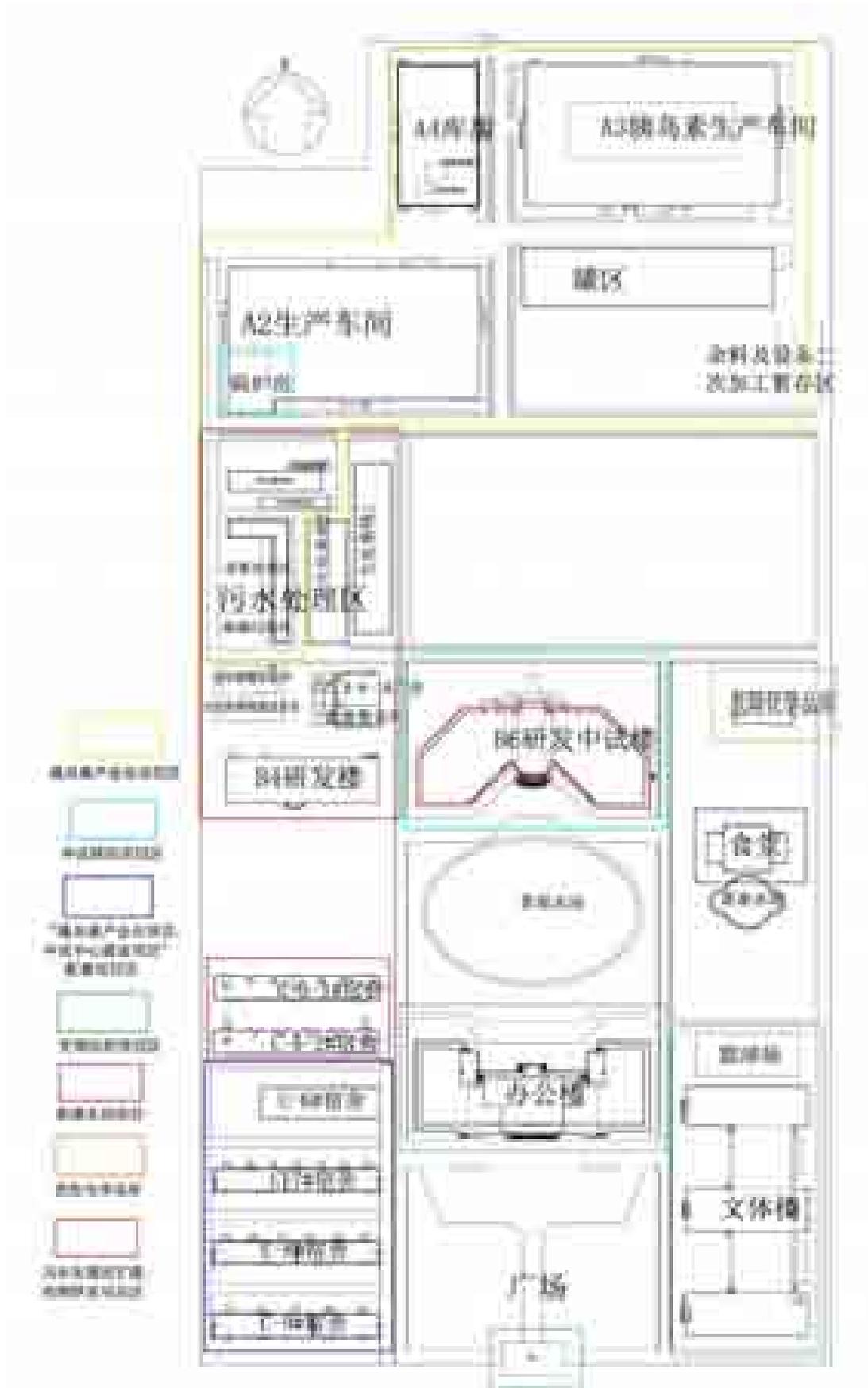


图 2.1-3 公司各建设项目范围示意图

表 2.1-1 各建设项目环评和验收情况一览表

序号	建设项目		环境影响评价		竣工环境保护验收		备注
			审批单位	批准/备案文号	审批单位	批准/备案文号	
1	胰岛素产业化项目	胰岛素产业化项目	原通州区 环境保护局	通环保审字 [2012]0491号	原通州区 环境保护局	通环保验字 [2017]0030号	正常运行
		污水处理站改造项目	环境影响登记表备案 备案号：202111011200000356		备案项目不需验收		
		QC检测室废气治理项目	环境影响登记表备案 备案号：202011011200004496		备案项目不需验收		
		发酵废水灭菌废气治理项目	环境影响登记表备案 备案号：202011011200004502		备案项目不需验收		
		储罐区废气治理项目	环境影响登记表备案 备案号：202111011200000319		备案项目不需验收		
2	“胰岛素产业化项目、中试中心建设项目”配套项目		原通州区 环境保护局	通环保审字 [2014]0145号	自主验收，固废部分原通州区 环境保护局验收，通环保验字[2018]0033 号		已投用
3	生物信息项目		原通州区 环境保护局	通环保审字 [2016]0180号	备案项目不需验收		已投用
4	生物中试研究项目		原北京市 环境保护局	京环审[2016]229号	其中6台锅炉完成竣工环保自主验收		正常运行
					/	/	在建，因发生重大变更，纳入本次改扩建项目进行评价
5	新建生产车间项目（危险品库）		通州区生态环境 局	通环审 [2021]0027号	自主验收		已投用
6	新建生产车间项目C-5-1#、C-5-2# 车间		完成环境影响登记表备案 备案号：202011011200004492		不需验收		建成

2.1.3 现有和在建工程回顾性评价说明

(1) “胰岛素产业化项目”自 2017 年竣工环保验收以来，纯化工艺进行了优化，原辅料种类和使用量发生了变化，为满足日益严格的环保要求，企业辅助工程、环保工程进行了提升改造，以提高企业污染防治水平。本次评价以胰岛素产业化项目提升改造后纳入排污许可证的工程内容结合现状进行回顾评价。

(2) 现有工程根据排污许可证及其执行报告，结合实际产品产量、原辅料和能源消耗、近期监测数据分析污染物产生、防治、排放情况。

(3) 分析现有工程存在的环保问题，提出拟采取的整改或改进方案。

(4) 在建工程（生物中试研究项目）因发生重大变动内容，暂未纳入排污许可证管理，本报告将变更后建设内容纳入改扩建工程内容进行重新评价，本章仅依据原环评工程内容进行重大变动分析。

2.2 现有工程的基本情况

现有工程包括已建的“胰岛素产业化项目”、“‘胰岛素产业化项目、中试中心建设项目’配套项目”、“生物信息项目”、“生物中试研究项目”中锅炉部分和“新建生产车间项目（危险品库）”、“新建生产车间项目 C-5-1#、C-5-2# 车间项目”。

2.2.1 产品方案

现有工程产品方案和 2022 年产能情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目产品方案一览表

序号	产品名称	生产规模	2022 年产量	备注
1	甘精胰岛素干粉	450kg/a	173.7772kg/a	生产了 12 批次
2	赖脯胰岛素干粉	550kg/a	925.1524kg/a	生产了 97 批次
3	甘精胰岛素制剂	2100 万支/a	2371 万支/a	3mL/支, 1.0g/mL
4	赖脯胰岛素制剂	2400 万支/a	2117 万支/a	3mL/支, 1.0g/mL

*说明：1、干粉为批次生产，一个批次生产全流程约 15 天，平均产干粉约 10kg。批次梯次生产，每批次间隔约 1 天，2022 年生产 109 批次。

2、两种胰岛素干粉共线生产，工艺相似，胰岛素干粉总产量规模不构成重大变动。

2.2.2 现有工程组成

现有工程组成见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程组成一览表

项目	实际建设内容	
主体工程	A2 厂房	建筑面积为 19256.24m ² ，主要为办公区、库房、锅炉房、配电室、预留厂房。锅炉房区设有 6 台 4t/h 蒸汽锅炉和 2 台 2.8MW 热水锅炉。
	A3 厂房	建筑面积为 17678.37m ² ，主要为胰岛素生产车间、质检实验室、公用工程区。
	A4 厂房 (库房)	建筑面积为 6730.13m ² ，主要为空调机室、配电室、原料库房和尿素溶解间。
	B4 研发中试楼	建筑面积 7863.48m ² ，为预留空厂房。
辅助工程	食堂、宿舍	6 栋倒班宿舍总建筑面积 27520.95m ² ，1 座食堂建筑面积为 1865.92m ² 。
	办公楼、文体楼 和南大门	办公楼建筑面积 15586.27m ² ，文体楼建筑面积 11706.39m ² ，南大门建筑面积 343.04m ² 。
公用工程	给水	生产生活用水水源采用市政自来水，由灤城西一路西侧引入的市政压力为 0.4Mpa，管径为 DN200 的给水管。纯化水、软化水和注射水由自建制水设备制备。2022 年用水量 946060m ³ 。
	排水	宿舍区生活污水经化粪池后，经宿舍区生活污水排口直接排入市政管网；除宿舍区外的生活污水经化粪池或隔油池（食堂废水）后和生产废水排入全厂污水处理站处理达标后经总排口排入市政管网，最终进入通州区灤县镇中心污水处理厂。
	供热和供汽	A2 厂房西南部建有锅炉房，设有 2 台 2.8MW 热水锅炉用于冬季供暖，6 台 4t/h 蒸汽锅炉用于提供蒸汽，整体运行负荷约 80%。

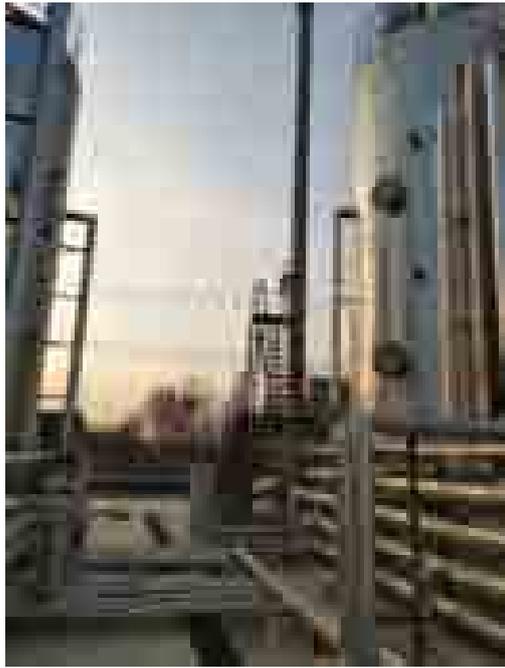
		设有 2 套纯蒸汽发生器，纯蒸汽总制备能力 120t/d。
	供电	A3 厂房建有 10KV 高压配电室，电源引自公司西北侧紧邻的开发区变电站。
	纯水/注射水/软化水	设有 6 套纯水制备系统，总制纯水能力 1968t/d；设有 2 套多效蒸馏水机，制蒸馏水能力 144t/d；设有 2 套软化水制备系统，总制备软化水 1416t/d。
	空气净化	A3 厂房设有 7 个洁净车间，分别为胰岛素生产配料车间、发酵车间、细胞车间、纯化车间、精制车间、制剂车间及质检实验室。 胰岛素生产涉及菌种为没有传染性的改造工程菌，为了防止外界环境对菌种的影响，菌种解冻是在隔离器解冻后接种到种子罐。
	暖通、制冷	生产车间、库房、办公区都采用空调制冷，现有空调机组安装情况：A3 厂房 26 套、A4 库房 6 套、文体楼 3 套、行政楼 2 套；现有冷水机组安装情况：A3 厂房 8 台、文体楼行政楼 4 台
储运工程	溶剂储罐区	占地面积为 576.42m ² ，半地下，主要为项目原料储罐区，设有 15 个原料储罐（9 个 58m ³ 和 6 个 18m ³ ）
	危险化学品库	建筑面积 502.08m ² ，主要用于存放乙腈、乙醇、甲醇、盐酸和乙酸等危险化学品。
	A4 库房	A4 库房共分为 14 个库房，总储存面积为 3937.69m ² ，主要存放生产物料、干粉、制剂成品等。
	A3 半成品冷库	半成品冷库总面积为 244.08m ² ，主要存放制剂半成品。
	气瓶储存	A3 厂房北侧设置一个 5m ³ 的液氮储罐；质检实验室内设置实验用气瓶，主要有液氮、氮气、乙炔。
	废液储存区	占地面积为 229.72m ² ，全地下，主要为废乙腈、废有机醇等废液储存区，设有 12 个 50m ³ 废液罐（含 2 个危险废物暂存罐）。
环保工程	A3 盐酸配料废气	A3 盐酸配料室设有 1 座碱液喷淋吸收塔+1 个 17m 高排气筒(DA008)，处理风量 5000m ³ /h。
	A3 发酵废气	各发酵罐设除菌滤芯过滤，废气设碱洗罐（种子罐和发酵罐各配套 1 个碱洗罐）+1 个 15m 排气筒（DA006），处理风量 1800m ³ /h
	A3 厂房质检实验室废气	设有 2 套 VOCs 活性炭吸附处理设施+2 个 17m 排气筒（DA005 和 DA007），每套处理风量 9000m ³ /h。
	A3 发酵灭菌废气	设有 1 套活性炭吸附处理设施和 1 个 17m 排气筒（DA010），处理风量 19500m ³ /h。
	发酵废水接收池废气	设有 1 套碱液吸收+活性炭吸收装置和 1 个 15m 的排气筒（DA013），处理风量 8000m ³ /h。
	尿素区废气	设有 1 套废气水洗塔+1 个 15m 高排气筒（DA009），处理风量 4800m ³ /h。
	溶剂罐区 VOCs 废气	设有 1 套 VOCs 活性炭吸附处理装置+1 个 15m 高的排气筒(DA012)，处理风量 13255m ³ /h。
	锅炉烟气	低氮燃烧，4 个 25m 烟囱（DA001~DA004）。
	食堂废气	设有 1 套油烟净化装置，1 个 10m 烟囱（DA011）。
	发酵废水	A3 厂房设有 4 个发酵废水灭活罐；污水处理区设 1 套发酵废水除磷预处理系统，处理规模 120m ³ /d，处理工艺混凝絮凝沉淀除磷。
尿素废水	2 套尿素废水预处理系统，每套处理规模 150m ³ /d，处理工艺蒸发结晶去除尿素，蒸汽冷凝水去末端污水处理系统。	

有机废液	现有 1 套 36t/d 乙腈废液精馏预处理装置，1 套 24t/d 醇类废液精馏预处理装置。
综合废水	1 套 800m ³ /d 综合废水生化处理系统，处理工艺为两级 AO 生化（水解酸化+接触氧化+水解酸化+接触氧化池+沉淀池）。
清净水	现有 2 台（1 用 1 备）清污水泵输送水量 75m ³ /h，合 1800m ³ /d，1 个容积为 800m ³ 终端保障池（根据检测，调节 pH）。
噪声防治	选用低噪声设备，采取减振、隔声措施。
危废暂存处置	污水处理站南侧厂房内设有危废暂存间，地面刷防腐防渗的环氧地坪漆，储存面积 248m ² ；废液储存区设有 2 个 50m ³ 危险废液暂存罐（分别暂存乙腈废液和醇类废液，占地 52m ² ），总占地面积约 92m ² 。
固废暂存处	储罐区东南侧设有 1 座一般工业固废暂存间，面积为 274.98m ² 。
防渗	物料储存区都进行防腐防渗处理，其中原料储罐区共设置 12 座防渗储罐池，罐池池壁、池底做防渗处理，池中设置渗漏检测传感器，能及时反馈报警；针对每种物料设置应急储罐，能够及时收集。

现有工程主要建设内容照片：



 <p data-bbox="427 611 587 645">锅炉房烟囱</p>	 <p data-bbox="978 611 1166 645">A-2 厂房内部</p>
 <p data-bbox="379 1070 619 1104">A-4 厂房（库房）</p>	 <p data-bbox="975 1025 1169 1059">A-4 库房内部</p>
	
	
	
 <p data-bbox="427 1778 587 1812">地下储罐区</p>	 <p data-bbox="946 1778 1198 1812">罐区废气治理设施</p>



发酵尾气排气筒



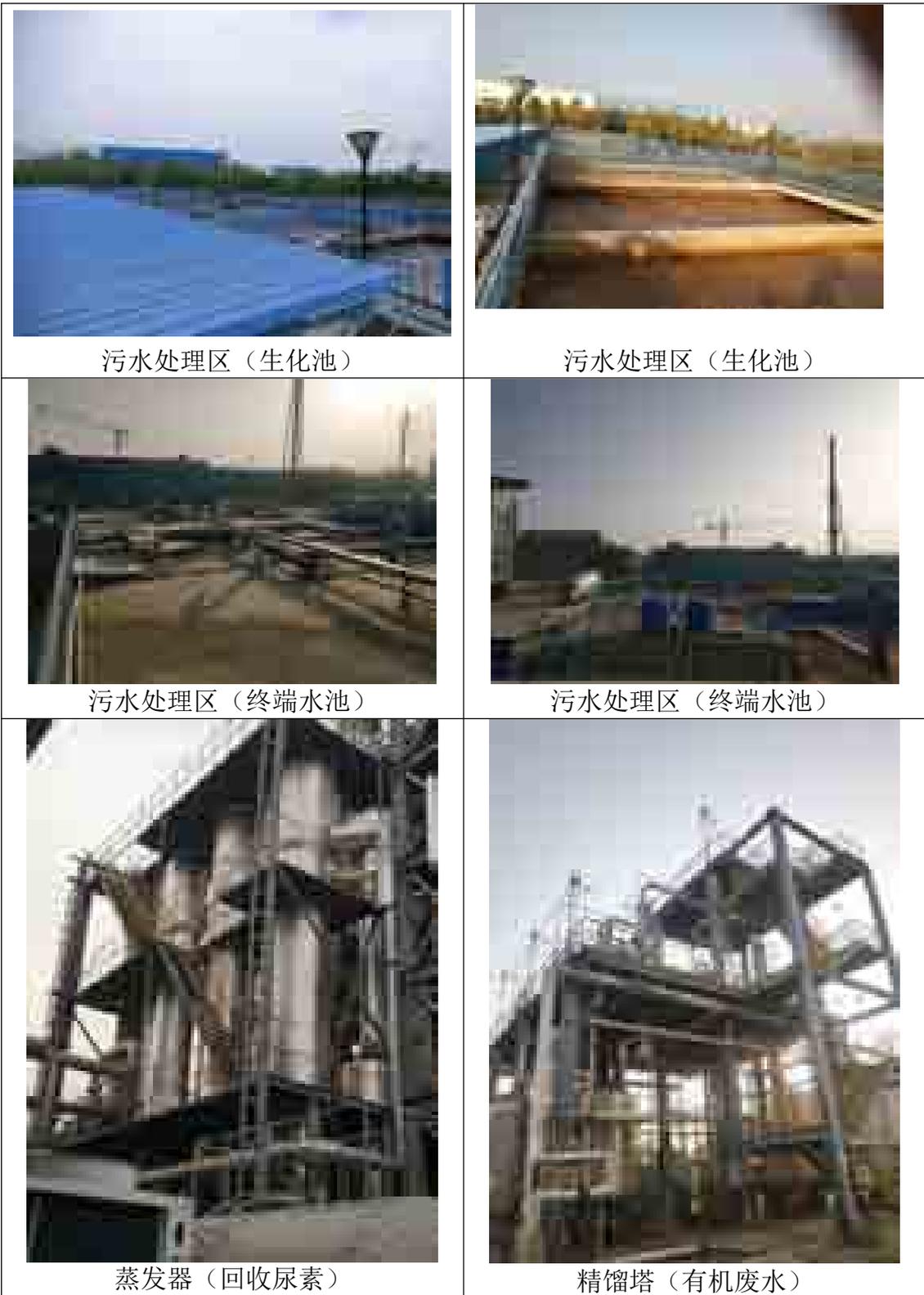
盐酸配料废气吸收塔



精馏废液暂存罐



尿素回收包装废气处理设施



2.2.3 现有工程主要设备

现有工程主要设备见表2.2-3。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门：+86 10 56965000】

2.2.4 原辅材料及燃料消耗

原辅材料及燃料消耗见表2.2-4。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门：+86 10 56965000】

2.2.5 生产工艺及产污环节

由于项目改扩建后，涉及的生产工艺及产污环节不变。本报告第3章改扩建工程分析中对全厂各生产工艺及产污环节进行了详细介绍，本处略。

2.2.6 用排水量及水平衡情况

根据公司用排水统计，2022年水表统计用水量为946060m³（含宿舍区37623m³），厂区在线监测排水量733823m³，宿舍区排水量估算31980m³，用排水统计见表2.2-5和图2.2-1。

表 2.2-5 现有工程 2022 年用排水量

用水		排水	
统计区域	用水量 m ³ /a	排水量 m ³ /a	损耗水量 m ³ /a
A3 厂房、A4 库房	621461	586600	34861
B6 研发中试楼	5202	4700	502
环保区（污水处理区）	19995	17995	2000
锅炉房	20005	8005	12000
冷却塔	139084	59618	79466
施工	4423	3000	1423
办公楼、文体楼	11598	10201	1397
食堂	48130	42910	5220
废气治理	1938	794	1144
绿化、道路浇洒	36601	0	36601
小计	908437	733823	174614
宿舍	37623	31980	5643
合计	946060	765803	180257

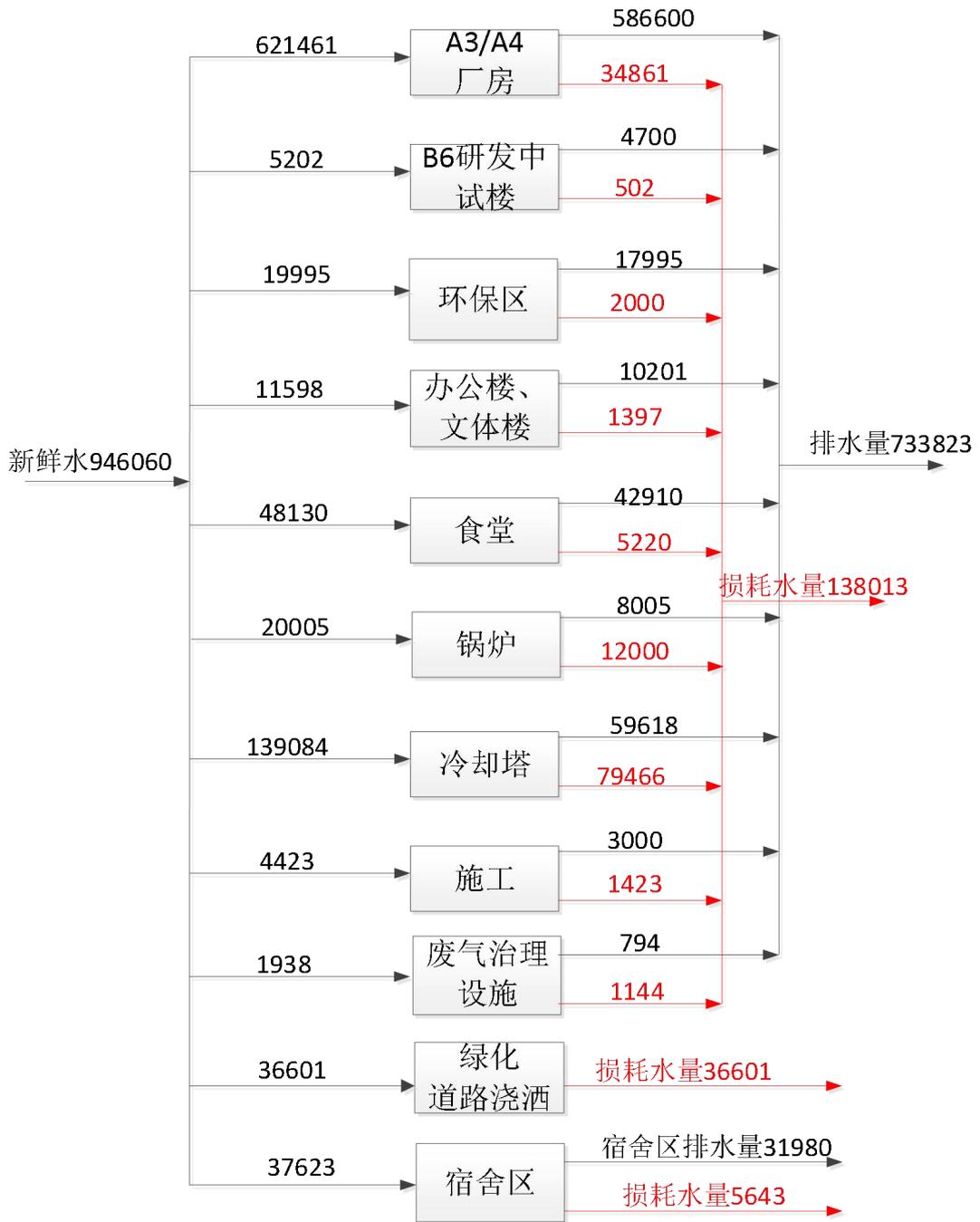


图 2.2-1 现有工程 2022 年用排水平衡图 m³/a

2.3 现有工程污染物产生、排放及达标分析

2.3.1 废气污染源

(1) 大气污染源

①锅炉烟气

厂区设有 6 台 4t/h 蒸汽锅炉、2 台 2.8MW 的热水锅炉，燃料为天然气，锅炉为环保低氮燃烧技术锅炉，锅炉废气分别经过 4 根 25m 高的烟囱（DA001~DA004）有组织排放。

②发酵废气

胰岛素干粉生产过程中发酵工序为好氧发酵，需要通入定量空气，发酵过程产生一定量发酵废气，主要污染物质为氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃等。每个发酵罐设一个发酵尾气微孔（0.2 微米）膜滤芯过滤除菌装置。发酵尾气经尾气滤芯除菌过滤，再经碱液吸收装置吸收处理后，由 1 根 15m 高的排气筒（DA006）排放。

③质检实验室废气

质检理化室理化试验和溶液配制过程中通过通风橱和排风罩收集的 VOCs，经活性炭吸附设施处理后，由 1 根 17m 高排气筒排放（DA005）。

质检液相室液相色谱检测过程中经排风罩收集的 VOCs，经活性炭吸附设施处理后，由 1 根 17m 高排气筒排放（DA007）。

④盐酸配料废气

外购 36~37%的盐酸，生产过程需配制成实际需求浓度的盐酸，配制过程挥发出 HCl 酸雾废气，采用集气收集后经碱液吸收塔处理后由 1 根 17m 高排气筒（DA008）外排。

⑤尿素回收包装废气

含尿素废水经多效蒸发器蒸发水分回收尿素，离心机出尿素口及包装过程有含氨废气产生，采用集气罩收集后经水洗塔处理后，尾气经 1 根 15m 高排气筒（DA009）排放。

⑥发酵废水灭菌废气

发酵废水蒸汽灭菌过程逸散出废气，主要成分为氨、硫化氢、臭气浓度等，收集后经过活性炭净化箱吸附处理后，由 1 根 17m 高的排气筒（DA010）排放。

⑦食堂油烟

公司设食堂一座，为公司员工提供一日三餐。食堂油烟经排烟罩收集后，由风机引至静电式油烟净化器进行处理后由楼顶排气筒（DA011）有组织排放。

⑧罐区物料储存废气

乙腈、正丙醇、乙醇原料罐在物料存储、装卸过程中会产生一定废气，主要成分是非甲烷总烃、总挥发性有机物。废气经集气罩收集后，由引风机引至活性炭吸附装置净化，由一根 15m 高的排气筒（DA012）排放。

⑨发酵液接收池废气

发酵液接收池用于接收完成灭菌的发酵液，存放排放过程会产生一定的废气，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃等。密闭收集的废气经碱液吸收、活性炭吸附净化处理后，由一根 15m 高的排气筒（DA013）排放。

（2）大气污染物排放达标分析

本次评价利用甘李药业 2022 年相关实际监测数据对现有工程大气污染物进行排放达标分析。

① 有组织排放

现有工程有组织废气污染物排放浓度及达标情况见表2.3-1，现有工程有组织废气污染物排放速率情况见表2.3-2，现有工程有组织废气排放速率达标情况分析见表2.3-3。

根据表2.3-1~表2.3-3可知，现有工程污染物有组织排放浓度和速率均能够满足相关排放限值要求。其中：DA001满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中“2017年3月31日前的新建锅炉”排放限值；DA002~DA004满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中“2017年4月1日起新建锅炉”排放限值；DA011满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中的最高允许排放浓度限值；其余排气筒满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）排放浓度和速率限值要求。

表 2.3-1 现有工程有组织废气排放情况

排放口及 编号	污染物种类	排放浓度限值 (mg/m ³)	有效监测数 据(小时值) 数量	监测结果(折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标数 据数量	超标率 (%)	备注
				最小值	最大值	平均值			
锅炉烟气排放口 (DA001-EM0036, 高 25m)	颗粒物	5	1	1.8	1.8	1.8	0	0	全年运行; 二氧化硫、烟气黑度低 于检出限
	氮氧化物	80	12	35	48	40	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口 (DA001-EM0038, 高 25m)	颗粒物	5	1	1.3	1.3	1.3	0	0	全年运行; 二氧化硫、烟气黑度低 于检出限
	氮氧化物	80	12	34	50	42.92	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口 (DA002-EM0085, 高 25m)	颗粒物	5	1	1.4	1.4	1.4	0	0	全年运行; 二氧化硫、烟气黑度低 于检出限
	氮氧化物	30	12	22	28	25.5	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口 (DA002-EM0086, 高 25m)	颗粒物	5	1	1.5	1.5	1.5	0	0	全年运行; 二氧化硫、烟气黑度低 于检出限
	氮氧化物	30	12	22	29	25.92	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口	颗粒物	5	1	1.4	1.4	1.4	0	0	全年运行; 二氧化硫、烟气黑度低

(DA003-EM0087, 高25m)	氮氧化物	30	12	24	29	26.17	0	0	于检出限
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口 (DA003-EM0088, 高25m)	颗粒物	5	1	1.6	1.6	1.6	0	0	全年运行; 二氧化硫、烟气黑度低于检出限
	氮氧化物	30	12	20	29	26.17	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口 (DA004-EM0089, 高25m)	颗粒物	5	1	1.6	1.6	1.6	0	0	供暖期运行, 开启时间为1-3月和11-12月; 二氧化硫、烟气黑度低于检出限
	氮氧化物	30	4	22	27	24.25	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
锅炉烟气排放口 (DA004-EM0090, 高25m)	颗粒物	5	1	1.4	1.4	1.4	0	0	供暖期运行, 开启时间为1-3月和11-12月; 二氧化硫、烟气黑度低于检出限
	氮氧化物	30	4	23	26	24.5	0	0	
	二氧化硫	10	1	<3	<3	<3	0	0	
	烟气黑度	1	1	<1	<1	<1	0	0	
质检室1#排气筒 (DA005, 高17m)	非甲烷总烃	20	2	1.02	1.29	1.155	0	0	
发酵废气排气筒 (DA006, 高15m)	臭气浓度	2000	2	741	741	741	0	0	臭气浓度单位无量纲
	氨	10	2	0.68	1.97	1.325	0	0	
	硫化氢	3	2	0.056	0.071	0.0635	0	0	

	非甲烷总烃	20	3	0.21	1.06	0.748	0	0	
质检室 2#排气筒 (DA007, 高 17m)	非甲烷总烃	20	2	0.77	1.25	1.01	0	0	
盐酸配料废气 (DA008, 高 17m)	氯化氢	10	1	1.59	1.59	1.59	0	0	
尿素回收包装废气 (DA009, 高 15m)	氨(氨气)	10	1	1.17	1.17	1.17	0	0	
发酵废水灭菌废气 排气筒 (DA010, 高 17m)	硫化氢	3.0	1	0.083	0.083	0.083	0	0	未检出
	臭气浓度	2800	1	550	550	550	0	0	臭气浓度单位无量纲
	氨(氨气)	10	1	0.39	0.39	0.39	0	0	未检出
食堂油烟 (DA011, 高 10m)	非甲烷总烃	10.0	1	8.22	8.22	8.22	0	0	
	颗粒物	5.0	1	2.2	2.2	2.2	0	0	
	油烟	1.0	1	0.75	0.75	0.75	0	0	
罐区物料储存废气排 放口 (DA012, 高 15m)	非甲烷总烃	20	2	7.39	15.9	11.645	0	0	
发酵液接收池废气排 放口 (DA013, 高 15m)	臭气浓度	2000	2	741	977	859	0	0	臭气浓度单位无量纲
	氨	10	2	0.44	2.8	1.62	0	0	
	硫化氢	3	2	0.096	0.102	0.099	0	0	
	非甲烷总烃	20	2	0.3	1.4	0.85	0	0	

表 2.3-2 有组织废气污染物排放速率监测数据统计表

排放口及编号	污染物种类	排放速率 有效监测 数据数量	实际排放速率(kg/h)		
			最小值	最大值	平均值
1#质检废气排气筒 DA005	非甲烷总烃	2	0.0013	0.0016	0.00145
发酵废气排气筒 DA006	非甲烷总烃	3	0.00038	0.0018	0.0012
	氨	2	0.0012	0.0035	0.00235
	硫化氢	2	0.0001	0.00013	0.000115
2#质检废气排气筒 DA007	非甲烷总烃	2	0.0026	0.0043	0.00345
盐酸配料废气排气筒 DA008	氯化氢	1	0.0071	0.0071	0.0071
尿素回收包装废气排 气筒 DA009	氨	1	0.0051	0.0051	0.0051
发酵废水灭菌废气排 气筒 DA010	硫化氢	1	0.001	0.001	0.001
	氨	1	0.0049	0.0049	0.0049
罐区物料储存废气排放 口 DA012	非甲烷总烃	2	0.045	0.082	0.0635
发酵液接收池废气排放 口 DA013	非甲烷总烃	2	0.002	0.0096	0.0058
	硫化氢	2	0.00064	0.0007	0.00067
	氨	2	0.0029	0.019	0.01095

根据《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)关于等效排气筒规定“排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒,按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值”,“排气筒高度处于表1、表2或表3所列的两个排气筒高度之间时,其执行的最高允许排放速率以内插法计算”,“排气筒高度应高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上;不能达到该项要求的,最高允许排放速率应按表1、表2和表3所列排放速率限值的50%执行或根据5.1.3确定的排放速率限值的50%执行”。由此计算厂区现有工程所排放污染物的最高允许排放速率。

现有工程废气污染物最高允许排放速率及达标排放情况见下表。

表 2.3-3 现有工程有组织废气排放速率达标情况

污染物名称	污染物排放速率 (kg/h)	排放速率限值 (kg/h)	是否达标	备注
非甲烷总烃	0.0754	1.999	达标	等效排气筒高度为 15.83m, 且不满足高于周边 200m 内建筑 5m 以上要求, 根据内插法计算其排放速率并严格 50%
氨	0.0233	0.385	达标	等效排气筒高度 15.52m, 且不满足高于周边 200m 内建筑 5m 以上要求, 根据内插法计算其排放速率并严格 50%
硫化氢	0.001785	0.020	达标	等效排气筒高度 15.7m, 且不满足高于周边 200m 内建筑 5m 以上要求, 根据内插法计算其排放速率并严格 50%
氯化氢	0.0071	0.023	达标	等效排气筒高度 17m, 且不满足高于周边 200m 内建筑 5m 以上要求, 根据内插法计算其排放速率并严格 50%

②无组织排放

厂区无组织废气污染物排放情况见下表。

表 2.3-4 厂界无组织废气监测结果

污染物种类	排放浓度限值 (mg/m ³)	监测点位/设施	监测时间	浓度监测最大结果 (mg/m ³)	是否超标
非甲烷总烃	1.0	厂界	2022.02.18	0.78	未超标
	1.0	厂界	2022.07.23	0.49	未超标
氨	0.20	厂界	2022.02.18	<0.01	未超标
	0.20	厂界	2022.07.23	<0.01	未超标
臭气浓度	20 (无量纲)	厂界	2022.02.18	<10	未超标
	20 (无量纲)	厂界	2022.07.23	<10	未超标
硫化氢	0.010	厂界	2022.02.18	<0.002	未超标
	0.010	厂界	2022.07.23	<0.002	未超标
颗粒物	0.3	厂界	2022.07.23	0.183	未超标

从监测结果看, 厂界无组织废气中臭气浓度、硫化氢、氨、非甲烷总烃和颗粒物监测结果能满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中相关浓度限值要求。

(3) 大气污染物排放量

现有工程主要废气污染物排放情况见下表。

表 2.3-5 现有工程 2022 年大气污染物排放情况

废气处理设施名称	年排放时间 (h)	污染物名称	污染物排放速率 (kg/h)	污染物排放量 (t/a)
1#锅炉	5800	氮氧化物	0.093	0.539
		二氧化硫	0.013	0.074
		颗粒物	0.006	0.035
2#锅炉	5432	氮氧化物	0.093	0.505
		二氧化硫	0.013	0.069
		颗粒物	0.006	0.034
3#锅炉	5948	氮氧化物	0.12	0.713
		二氧化硫	0.011	0.067
		颗粒物	0.0067	0.04
4#锅炉	5874	氮氧化物	0.1	0.591
		二氧化硫	0.013	0.075
		颗粒物	0.006	0.035
5#锅炉	5966	氮氧化物	0.094	0.56
		二氧化硫	0.013	0.076
		颗粒物	0.0067	0.04
6#锅炉	6000	氮氧化物	0.15	0.872
		二氧化硫	0.012	0.069
		颗粒物	0.005	0.03
7#锅炉	1629	氮氧化物	0.096	0.156
		二氧化硫	0.013	0.021
		颗粒物	0.006	0.01
8#锅炉	1394	氮氧化物	0.095	0.132
		二氧化硫	0.012	0.017
		颗粒物	0.0057	0.008
发酵废气	5232	氨	0.0035	0.018
		硫化氢	0.00013	0.0007
		非甲烷总烃	0.0013	0.007
质检室 1#排气筒	2920	非甲烷总烃	0.00145	0.004
质检室 2#排气筒	2920	非甲烷总烃	0.00345	0.01
盐酸配料废气	327	氯化氢	0.0071	0.0023
尿素回收包装废气	3858	氨	0.0051	0.02
发酵废水灭菌废气	600	氨	0.0049	0.00294
		硫化氢	0.001	0.0024
罐区物料储存废气	1464	非甲烷总烃	0.0635	0.093
发酵液接收池废气	1464	氨	0.011	0.016
		硫化氢	0.00067	0.001
		非甲烷总烃	0.058	0.085
合计		氮氧化物	/	4.068
		颗粒物	/	0.232
		二氧化硫	/	0.469
		非甲烷总烃	/	0.199
		氨	/	0.057
		硫化氢	/	0.0041
		氯化氢	/	0.0023

注：1、污染物排放量采用排污许可技术规范上规定的实测法计算。

2、锅炉烟气中二氧化硫均低于检出限，按检出限进行核算。

3、罐区废气和发酵也接收池废气按照排污许可证下发后 11、12 月份连续运行计算。

2.3.2 废水污染源

(1) 水污染源

现有工程排放废水主要为生活污水，以及胰岛素及制剂生产过程产生的发酵废水、尿素废水、有机溶剂废水、设备清洗废水、浓水等生产废水。根据统计，2022年全年宿舍区生活污水量31980m³，厂区生产生活废水量733823m³。宿舍区的生活污水经收集后排至厂区化粪池预处理后外排市政管网，最终进入北京市通州区潮县镇中心污水处理厂进一步进行处理；其他区域的生活废水经收集后先排入厂区化粪池，再流入厂内污水站处理，最终和生产废水一起排放；生产废水根据废水种类、性质、主要污染物的不同，采取源头分流、单独收集、分质处理工艺，经厂内污水处理站处理达标后通过市政污水管网排至北京市通州区潮县镇中心污水处理厂进一步进行处理。

生产废水收集处理说明如下：

①清污水：冷却循环水系统排水、锅炉排污水、各制水机浓水及部分蒸汽冷凝回收水等水质较好且各类污染物直接达标（pH除外）的污水定义为清污水。清污水经清污水处理系统处理后排放，首先清污水自流至集水池，再由泵提升至清污调节池，各项指标检测合格后（pH除外）排放至终端保障池，进行pH调节合格后进行排放。

②重污水：将各车间容器具、设备清洗废水以及一般污染程度的工艺废水定义为重污废水。重污废水动力输送至重污调节池，之后提升至生化系统配水池。

③发酵废水：将生物发酵培养基提取完目的蛋白后的灭菌废液定义为发酵废水。发酵废水动力输送至发酵废水调节池，由于发酵废液中总磷和悬浮物含量较高，进行混凝、絮凝、沉淀去除废水中的悬浮物与总磷，之后提升至生化系统配水池。沉淀会产生除磷污泥，经压滤脱水后置于特制吨桶中置于危险废物暂存间定期交由有资质单位处置。公司于2022年对除磷污泥进行了危险废物鉴别，经鉴别除磷污泥不属于危险废物，之后经压滤脱水后的除磷污泥置于特制吨桶中置于一般固体废物暂存间定期交由第三方焚烧处理。

④尿素废水：将配料、细胞、粗纯工序排放的含尿素的废水定义为尿素废水。

尿素废水动力输送至尿素废水调节池，由于尿素废水中氨氮与总氮含量过高，通过多效蒸发器，将尿素废水蒸发浓缩至饱和溶液，再排入结晶罐进行冷却降温，降温结晶过程会析出大量尿素针状晶体，固体尿素收集装袋打包外售综合利用。尿素废水调节池中沉淀物等无法回收尿素固体部分（含氮废物）定期清理交由有资质单位处置，尿素蒸发浓缩过程产生的尿素冷凝液动力输送至生化系统配水池。

⑤高浓度有机废水：将生产中纯、精纯、精制工序排放的含有机溶剂（乙腈、正丙醇、乙醇）的废水称为高浓度有机废水。高浓度有机废水动力输送至储罐区有机废水罐，由于高浓度有机废水COD含量过高无法直接排入生化系统处理，所以通过精馏塔将低沸有机溶剂精馏冷凝提出，提出的有机废液暂存于危废罐定期交由有资质单位处置。精馏提纯后剩余的精馏废水（釜底废水）排入生化系统配水池。

⑥污泥压滤废水：生化污泥、除磷污泥叠螺压滤产生的压滤废水，动力输送至生化配水池。

⑦食堂废水：食堂排放的废水经隔油池去除油污后排至生化系统配水池。

⑧各类高污染废水经不同预处理单元处理后于生化系统配水池进行调配，调配后进入缺氧池（水解酸化池）+好氧池（接触氧化池）+缺氧池（水解酸化池）+好氧池（接触氧化池）+沉淀池的两级AO生化系统处理，处理后，自流至清水池，检测合格后提升至终端保障池与清污水一起完成最终排放。

生化系统污泥经压滤后置于特制吨桶中暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。

公司生化处理系统处理规模实际为800t/d，清污水处理规模为1800t/d，污水分类收集及处理系统工艺流程见下图。

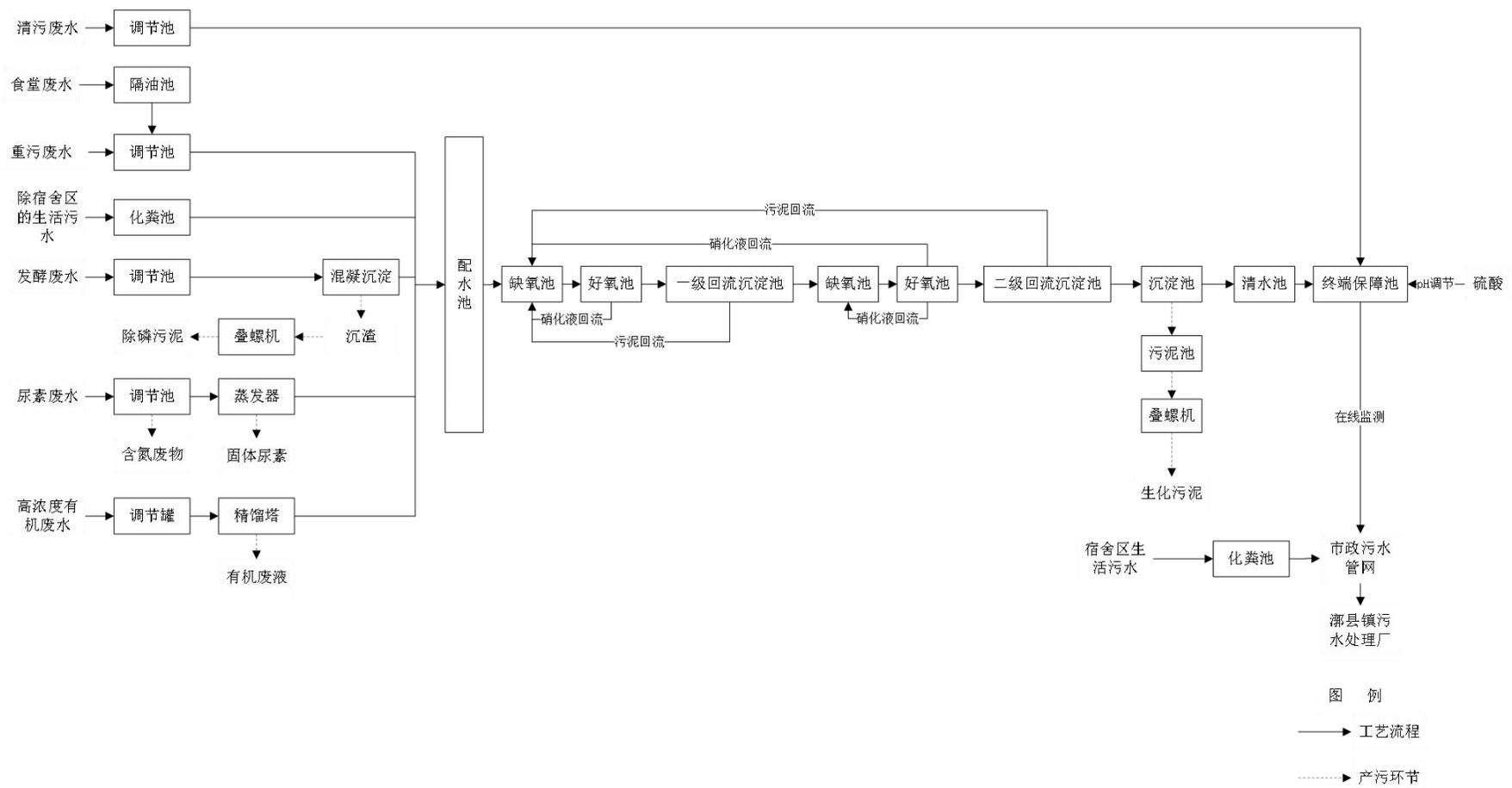


图 2.3-1 公司现有污水处理站处理工艺流程图

（2）水污染物达标排放情况

宿舍区的生活污水排放口无监测数据（根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ1062-2019），生活污水单独排放口，属于间接排放的，可不进行废水水质监测）。

本次评价利用甘李药业《排污许可证执行报告年报（2022年）》中相关数据对现有工程厂区废水污染物进行排放达标分析。根据监测数据，排水水质符合北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的要求。现有工程废水污染源监测数据见附件，监测结果如下表所示。

表 2.3-6 现有工程废水水质监测结果

序号	污染物种类	排放浓度 限值 (mg/L)	有效监测数据 (日均值)数量	浓度监测结果 (日均浓度,mg/L)			超标数据数量	超标率	备注
				最小值	最大值	平均值			
1	悬浮物	400	4.0	10	32	21.75	0	0	
2	溶解性总固体	1600	2.0	700	762	731	0	0	
3	乙腈	/	3.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0 表示低于检出限
4	急性毒性	/	2.0	0.0	0.143	0.0715	0	0	
5	化学需氧量	500	365.0	9.915	126.912	28.833	0	0	化学需氧量为自动在线监测
6	五日生化需氧量	300	4.0	3.9	42.6	16.625	0	0	
7	甲醛	5.0	4.0	0.0	0.11	0.055	0	0	0 表示低于检出限
8	色度	50	2.0	4	6	5	0	0	
9	粪大肠菌群数/(MPN/L)	10000	4.0	0	5400	2650	0	0	0 表示低于检出限
10	氨氮(NH ₃ -N)	45	365.0	0.294	16.348	3.055	0	0	氨氮为自动在线监测
11	总氮(以 N 计)	70	4.0	6.7	33.1	20.05	0	0	
12	挥发酚	1.0	4.0	0	0	0	0	0	0 表示低于检出限
13	总有机碳	150	2.0	0	8.7	4.35	0	0	0 表示低于检出限
14	总余氯(以 Cl 计)	8	4.0	0	2.14	0.5575	0	0	0 表示低于检出限
15	动植物油	50	2.0	0	0.74	0.37	0	0	0 表示低于检出限
16	pH 值	6.5-9	365.0	6.771	8.318	7.737	0	0	pH 为自动在线监测
17	总磷(以 P 计)	8.0	4.0	0.12	3.34	1.4725	0	0	

(3) 水污染物排放量

表 2.3-7 现有工程 2022 年主要废水污染物排放情况

污染物		单位	总排放量	总量控制指标 (许可量)	是否满足总量 控制要求
废水	水量	m ³ /a	733823	/	/
	COD	t/a	21.31	5940	满足
	氨氮	t/a	2.26	534.6	满足
	BOD ₅	t/a	12.33	/	/
	SS	t/a	16.31	/	/

2.3.3 厂界噪声

本次评价利用现有工程 2022 年 10 月 28 日厂界噪声例行监测数据评价各厂界噪声达标情况,分析各厂界受现有工程声源的影响状况。四周厂界噪声监测和分析结果见表 2.3-8。

表 2.3-8 厂界噪声监测分析结果

检测点 名称	噪声结果 dB(A)		标准值 dB(A)		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	52.5	43.1	65	55	达标
南厂界	53.3	43.3	65	55	达标
西厂界	54.4	44.5	65	55	达标
北厂界	54	44.3	65	55	达标

根据厂界噪声监测结果可知,各厂界昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准的限值要求。

2.3.4 固体废物

现有工程产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物以及生活垃圾。

(1) 一般工业固体废物

公司产生的一般工业固体废物主要分为四类:第一类-可再生类废物:主要包括生产过程中产生的废包装材料(比如废纸箱、废塑料、废铁)等具备回收价值的废物,交由废旧物品回收单位处理;第二类-其他一般工业固体废物:主要包括岩棉、塑料布、玻璃瓶等不具备回收价值的废物,交由一般固废处置单位处理;第三类-除磷污泥:发酵液除磷预处理过程产生的压滤污泥,经危险特性鉴别不属于危险废物,交由一般固废处置单位处理;第四类-固体尿素:尿素废水预处理回收的固体尿素,经危险特性鉴别不属于危险废物,外售综合利用。

公司在罐区东南侧设有 1 座一般工业固废暂存间,面积为 274.98m²,用于一般工业固体废物暂存。

(2) 危险废物

危险废物主要包括报废药品、釜底残渣、含乙腈有机废液、含醇类有机废液、含氮废物、报废树脂、污泥、废机油、实验室废液、废试剂瓶等。其中含醇类有机废液和含乙腈有机废液等产生量较大的液态危险废物在危险废液暂存罐内暂存；含氮废物、废机油、实验室废液以及固体类危险废物等桶装在全厂危险废物暂存间暂存，然后定期交由有资质单位安全处置。

公司各种危险废物分类存放，其中污水处理站南侧厂房内设有248m²固体类危废暂存间1间，废液罐区设有2个50m³液体类危险废液暂存罐（分别暂存含乙腈有机废液和含醇类有机废液），危废暂存场所可以满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求，并已张贴环保标识牌。

(3) 生活垃圾

工作人员在日常工作中产生的生活垃圾，交由当地环卫部门统一清运。

根据建设单位提供台账资料，公司2022年固体废物产生及排放情况如下。

表 2.3-8 2022 年现有工程固体废物产生和处置情况

废物名称		产生量 t/a	处置情况
生活垃圾（不含厨余垃圾）		237	由当地环卫部门统一收集处理
厨余垃圾		195.6	交北京隆兴虹承环保工程有限公司处理
其他一般工业固体废物		2.24	交中海瑞盛（北京）建设集团有限公司处理
可再生类废物		70.62	交中海瑞盛（北京）建设集团有限公司回收处理
除磷污泥		748.02	文安县丰畅科技有限公司处置
回收尿素		2497	廊坊森邦化工有限公司综合利用
危险废物	报废药品	79.07	委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司和北京生态岛科技有限责任公司处置
	釜底残渣*	16.246	
	含乙腈有机溶剂	430.518	
	含醇类有机溶剂	211.11	
	报废树脂、硅胶	5	
	废水处理生化污泥	906.15	
	废矿物油（机油）	1.216	
	实验室垃圾	106.37	
	试剂空瓶	24.4	
	实验室废化学试剂	3.32	
	废活性炭、过滤棉	0.5	
	实验室废液	1.07	
	实验动物尸体及相关废物	3.0025	
小计		1787.9725	
合计		5538.4525	/

*现有工程对精馏釜底废水进行了浓缩处理中试，浓缩产生部分釜底残渣作为危废处理，冷凝液进污水处理系统，减轻污水处理系统处理负荷。改扩建项目对污水处理系统进行升级改造，精馏釜底废水可全部纳入污水处理系统处理，不再产生釜底残渣。

2.4 现有工程污染物排放汇总

现有工程主要污染物排放情况见表2.4-1。

表 2.4-1 现有工程主要污染物排放情况汇总表

种类	污染物	总计(t/a)
废气	氮氧化物	4.068
	二氧化硫	0.469
	颗粒物	0.232
	VOCs (以 NMHC 计)	0.199 (主排口 DA006 的 NMHC 排放量为 0.007t)
	氨	0.057
	硫化氢	0.0041
	氯化氢	0.0023
废水	废水量	733823
	COD	21.31
	氨氮	2.26
	BOD ₅	12.33
	SS	16.31

2.5 现有工程环境管理情况

2.5.1 排污许可证申领及执行情况

2.5.1.1 排污许可证申领情况

甘李药业于2019年11月29日取得了北京市通州区生态环境局颁发的排污许可证，申领范围为锅炉，许可证编号91110000102382249M001U；2021年1月25日完成了主行业排污许可证补充申报；2022年10月20号完成排污许可证重新申请核发，甘李药业纳入排污许可的项目情况见表2.5-1。

2.5-1 甘李药业纳入排污许可的项目情况

序号	项目名称	环评文件批复情况	环保验收批复情况	备注
1	胰岛素产业化项目	通环保审字 [2012]0491 号	通环保验字 [2017]0030 号	正常生产
2	污水处理站改造项目	环境影响登记表备案 备案号：202111011200000356	/	正常生产
3	QC 检测室废气治理项目	环境影响登记表备案 备案号：202011011200004496	/	正常生产
4	生物中试研究项目中 锅炉部分	京环审[2016]229 号	锅炉部分 完成自主验收	正常生产
5	三期新建生产车间项目 (危险品库)	通环审[2021]0027 号	完成自主验收	投入使用
6	三期新建生产车间项目 C-5-1#、C-5-2#车间	环境影响登记表备案 备案号：202011011200004492	/	正常使用

序号	项目名称	环评文件批复情况	环保验收批复情况	备注
7	发酵废水灭菌 VOCs 废气治理项目	环境影响登记表备案 备案号：202011011200004502	/	正常生产
8	溶剂罐区 VOCs 废气治理项目	环境影响登记表备案 备案号：202111011200000319	/	正常生产
9	“胰岛素产业化项目、中试中心建设项目”配套项目	通环保审字[2014]0145号	自主验收，固废部分原通州区环境保护局验收，通环保险字[2018]0033号	

存在的问题：现有的2套高浓度有机废水精馏处理装置未纳入排污许可范围。

根据排污许可证，甘李药业污染物排放总量限值见表2.5-2。

表 2.5-2 污染物排放总量限值

控制因子	污染物排放总量限值 单位 t/a					
	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
废气	NO _x	4.941505	4.941505	4.941505	4.941505	4.941505
	挥发性有机物 (以 NMHC 计)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
废水	COD _{Cr}	5940	5940	5940	5940	5940
	氨氮	534.6	534.6	534.6	534.6	534.6

2.5.1.2 排污许可证执行情况

(1) 自行监测实施情况

表 2.5-3 在线安装情况

要求安装在线设施	是否安装	是否联网	在线监测因子
废水排放口 DW001	是	是	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮

表 2.5-4 2022 年自行监测情况一览表

类别	监测报告（编号）	采样日期	监测情况	是否符合要求
废水	ZKLJ-W-20220303-016	2022.02.21	溶解性总固体一年检测一次；色度、总有机碳、动植物油类半年检测一次；悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷、挥发酚、甲醛、总余氯和粪大肠菌群数一季度检测一次的。	符合
	ZKLJ-W-20220609-001	2022.05.26		
	ZKLJ-W-20220805-014	2022.07.25		
	ZKLJ-W-20221107-008	2022.10.28		
雨水	ZKLJ-W-20221115-037	2022.11.12	四个雨水排口有流动水排放时，pH 值、氨氮、化学需氧量按月检测一次。	符合
锅炉烟气	ZKLJ-G-20220118-012	2022.01.17	锅炉尾气每月进行一次氮氧化物检测。烟气黑度、二氧化硫、颗粒物一年检测一次。	符合
	ZKLJ-G-20220224-001	2022.02.19-2022.02.20		
	ZKLJ-G-20220326-015	2022.03.25		
	ZKLJ-G-20220424-008	2022.04.22		
	ZKLJ-G-20220527-005	2022.05.25		

	ZKLJ-G-20220624-016	2022.06.22		
	ZKLJ-G-20220725-012	2022.07.23		
	ZKLJ-G-20220823-003	2022.08.22		
	ZKLJ-G-20220923-010	2022.09.22		
	ZKLJ-G-20221031-009	2022.10.28		
	ZKLJ-G-20221117-024	2022.11.15		
	ZKLJ-G-20221209-007	2022.12.08		
食堂油烟	ZKLJ-G-20220530-007	2022.05.25	DA011 排放口, 油烟、颗粒物、非甲烷总烃一年检测一次。	符合
其他固定污染源废气	ZKLJ-G-20220224-006	2022.02.18	DA005、DA007 排放口, 非甲烷总烃半年检测一次; DA006 排放口, 非甲烷总烃为排污许可证新增检测要求, 一个月检测一次, 今年共需检测三次, 目前检测了五次, 臭气浓度半年检测一次, 氨气、硫化氢一年检测一次; DA008 排放口, 氯化氢一年检测一次; DA009 排放口, 氨气一年检测一次; DA010 排放口, 臭气浓度、氨气、硫化氢一年检测一次; DA012 排放口非甲烷总烃半年检测一次; DA013 排放口臭气浓度、氨气、硫化氢、非甲烷总烃半年检测一次。	符合
	ZKLJ-G-20220530-016	2022.05.25		
	ZKLJ-G-20220727-023	2022.07.23		
	ZKLJ-G-20220826-023	2022.08.22		
	ZKLJ-G-20220923-013	2022.09.22		
	ZKLJ-G-20221103-016	2022.10.28		
	ZKLJ-G-20210623-012	2022.12.08		
无组织	ZKLJ-G-20220223-006	2022.02.18	厂界臭气浓度、氨、硫化氢、非甲烷总烃、颗粒物半年一次检测一次, 其中颗粒物为排污许可证新增要求, 今年只检测一次。	符合
	ZKLJ-G-20220727-022	2022.07.23		
噪声	ZKLJ-N-20220221-016	2022.02.18	厂界昼间、夜间噪声每季度各检测一次	符合
	ZKLJ-N-20220527-006	2022.05.25		
	ZKLJ-N-20220725-011	2022.07.23		
	ZKLJ-N-20221031-010	2022.10.28		

根据调查排污许可自行监测方案及甘李药业实施情况, 甘李药业按自行监测方案要求进行了监测。

(2) 台账记录情况

根据调查, 甘李药业2022年度按排污许可证中环境管理台账记录要求对生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息等进行了记录。

表 2.5-5 台账管理情况表

序号	记录内容	是否完整	说明
----	------	------	----

1	a)排污单位基本信息：排污单位名称、生产经营场所地址、行业类别、法定代表人、统一社会信用代码、产品名称、生产工艺、生产规模、环保投资情况、环境影响评价审批意见文号、排污权交易文件及排污许可证编号等； b)主要生产设施基本信息：设施名称、编码、设施规格型号、规格参数等； c)污染防治设施基本信息：设施名称、编码、设施规格型号、相关技术参数及设计值。对于防渗漏、防泄漏等污染防治措施，还应记录落实情况及问题整改情况等。	是	按要求记录
2	a)建立污染治理措施运行管理监测记录，记录、台帐的形式和质量控制参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373）等的相关要求进行，同步记录监测期间生产工况。监测记录包括有组织废气污染物监测、无组织废气污染物监测、废水污染物监测。监测记录信息应包括采样时间、监测时间、监测结果、监测期间工况、若有超标记录超标原因。有监测报告的只记录监测期间工况及超标排放的超标原因； b)自动监测运维记录：包括自动监测系统运行状况、系统辅助设备运行状况、系统校准、校验工作等；仪器说明书及相关标准规范中规定的其他检查项目；校准、维护保养、维修记录等。	是	按要求记录
3	a)特殊时段环境管理信息：具体管理要求及其执行情况（包括特殊时段生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息） b)固体废物收集处置信息：具体管理要求及处置情况 c)无组织废气污染控制措施运行、维护、管理相关的信息 d)其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，排污单位自主记录的环境管理信息 e)地方生态环境主管部门有其他要求的，从其规定。	是	按要求记录
4	锅炉： a)正常工况：1)运行状态：开始时间、结束时间； 2)燃料使用情况：燃料名称、用量； 3)生产负荷：主要产品产量与设计生产能力之比； 4)主要产品及产量：产品名称、产量 5)燃料信息：名称、采购时间、采购量、燃料分析数据等； b)非正常工况：起止时间、产品产量、燃料消耗量、事件原因、应对措施、是否报告等。 生物药生产：定期记录生产运行状况、主要原辅料消耗情况，记录内容主要包括： a)生产设施运行状况：包括生产线或公用单元名称、生产设施、累计生产时间、主要产品及产量等。 b)原辅料：记录生产批次、原辅料名称、消耗量、有机溶剂成分及含量。	是	按要求记录
5	锅炉： 包括废气、废水污染治理设施的运行管理信息，记录内容如下： a) 正常运行情况：1)有组织废气治理设施：开始时间、结束时间、是否正常运行；烟气排放情况（标态烟气量、排放口污染物浓度实测值、总排口污染物浓度折算值）；主要药剂情况（名称、添加时间、添加量）等。2)无组织废气治理设施：厂区降尘洒水次数、抑尘剂种类、车轮清洗（扫）方式、原料或产品场地封闭、遮盖情况、是否出现破损等；3)废水治理设施：开始时间、结束时间、是否正常运行；废水排放情况（出口废水流量、污染物项目、排放去向）；污泥产生量及处理方式；主要药剂情况（名称、添加时间、添加量）等。 b)异常情况 起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等 生物药生产：应记录废气及废水治理设施、固体废物产生及处理处置运行管理信息。 a) 废气治理设施：应按照废气治理设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录，包括设施名称、编码、运行参数、运行状态等。 b) 废水处理设施：包括设施名称、编码、主要参数、废水产生情况、废水排放情况、药剂名称及使用量、投加时间、运行状态等。 c) 固体废物产生及处理处置：记录固体废物名称、	是	按要求记录

	类别、产生及预处理情况、综合利用量、处理处置量等。异常情况说明包括：事件原因、是否报告、应对措施等。		
6	<p>排污单位应建立危险废物及一般工业固体废物环境管理台账。危险废物环境管理台账记录应符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环境保护部公告 2016 年第 7 号）等标准及管理文件的相关要求。待危险废物环境管理台账相关标准或管理文件发布实施后，从其规定。一般工业固体废物环境管理台账记录应符合《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）等标准及管理文件的相关要求。</p> <p>a) 危险废物 产废单位结合自身实际情况，与生产记录相结合，如实记载危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用处置等信息。根据危险废物的产生工序记录、危险废物特性和危险废物产生情况，如实填写危险废物产生工序记录表、危险废物特性表、危险废物产生情况一览表。 b) 一般工业固体废物 1)一般工业固体废物管理台账实施分级管理。一般工业固体废物产生清单、一般工业固体废物流向汇总表、一般工业固体废物出厂环节记录表为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，所有产废单位均应当填写。 a.一般工业固体废物产生清单应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息；生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写一般工业固体废物产生清单。 b.一般工业固体废物流向汇总表应当记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息。 c.一般工业固体废物出厂环节记录表应当如实记录每一批次固体废物的出厂以及转移信息。2)一般工业固体废物产生环节记录表、一般工业固体废物贮存环节记录表、一般工业固体废物自行利用环节记录表、一般工业固体废物自行处置环节记录表为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。上述 4 张表，根据地方及企业管理需要填写。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确。</p>	是	按要求记录

(3) 执行报告情况

甘李药业按照排污许可证的要求对厂区的污染物定期进行检测，按要求提交了各季度和年度《排污许可证执行报告》，页面截图见图2.5-1。



图 2.5-1 甘李药业执行报告提交情况

2.5.2 总量满足情况

根据排污许可证，污染物排放总量限值见表2.5-6。

2.5-6 甘李药业总量满足情况 单位 t/a

控制因子		现有工程 (2022年)	排污许可指标	是否满足
废气	NO _x	4.069	4.941505	是
	挥发性有机物 (以NMHC计)	0.007	0.027	是
废水	COD _{cr}	21.31	5940	是
	氨氮	2.26	534.6	是

根据甘李药业提交的2022年执行报告，厂区现有项目各污染物均满足排污许可指标要求。（其中挥发性有机物（以NMHC计）只许可了DA006主排口的排放量，总量指标为0.027t/a。2022年DA006NMHC实际排放量为0.007t/a，满足总量排放要求。）

2.6 在建工程的基本情况

在建工程是指“生物中试研究项目”中除已完成环保验收的锅炉部分。

“生物中试研究项目”环评批复建设内容为：新建一栋地上5层地下一层中试楼，建筑占地面积4256m²，总建筑面积22473.4m²，主要建设包括酵母细胞工程、制剂、分离纯化、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程和多肽化合物的6间中试试验车间及配套工程（包括增建2台2.8MW热水锅炉进行供暖和4台4t/h蒸汽锅炉提供中试蒸汽）。

该项目于2016年9月开工建设，截至2022年9月，实际建了6台锅炉（2台2.8MW热水锅炉和4台4t/h蒸汽锅炉，已于2022年3月完成竣工环保验收）和一栋地上5层地下1层研发楼建筑占地面积4333m²，总建筑面积22537.84m²。由于公司专项研究调整，研发楼中只有地下1层设酵母细胞工程、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程、分离纯化、制剂中试试验车间，1、2、3、5层为药物研发实验室，4层用途待定，未建多肽化合物的中试试验车间。

该项目主要建设内容与环评文件对照见表2.6-1。

2.6-1 生物中试研发项目建设情况

项目	环评阶段	目前实际建设情况	备注
规模	新建一栋占地面积4256m ² ，总建筑面积22473.4m ² ，地上5层地下一层中试楼，设酵母细胞工程、制剂、分离纯化、原核细胞工程、哺乳动物细胞工程和多肽化合物的6间中试试验车间。	建有一栋占地面积 4333m ² ，总建筑面积 22537.84m ² ，地上 5 层地下 1 层研发楼，设有酵母细胞工程、哺乳动物细胞工程、原核细胞工程、制剂、分离纯化 5 中试试验车间。	减少了多肽化合物中试车间，发酵罐规模扩大。
地下一层	库房、机房、设备间、给水泵房、热交换站、库房（制冷机房）。	库房、机房、设备间、给水泵房、热交换站、库房（制冷机房），及各中试车间。	中试车间均设于该层
一层	酵母细胞工程中试试验车间	药物研发实验室	变更为研发实验室
二层	制剂中试试验车间	药物研发实验室	
三层	分离纯化中试试验车间	药物研发实验室	
五层	多肽化合物中试试验车间	药物研发实验室	
四层	原核细胞工程中试试验车间和哺乳动物细胞工程中试试验车间	未进设备，用途待定	待建其他研发或中试项目
锅炉房	新建2台2.8MW热水锅炉和4台4t/h蒸汽锅炉	增建有2台2.8MW热水锅炉和4台4t/h蒸汽锅炉	未变化，已验收
其他	据调查中试车间发酵罐由8台共1210L变更为12台4392L，有机原辅料消耗量及有机废液的产生量、废水产生量均远高于原环评值		具体见第3章分析

“生物中试研究项目”发酵罐由环评期间8台共1210L变更为12台供4392L，有机原辅料消耗量及有机废液的产生量、废水产生量均远高于原环评值中相应量。对照《关于印发制浆造纸等十四行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评[2018]6号）中《制药建设项目重大变动清单（试行）》的判定标准，“生物中试研究项目”属于重大变动。本报告将变更后建设内容纳入改扩建工程内容进行重新评价。

2.7 现有和在建工程存在的问题及整改措施

(1) 在建工程（中试研发项目）存在重大变动，应进行重新评价。

(2) 部分生产设备、公辅设备和原辅料种类等未纳入排污许可证中，实际原辅料的消耗量与原环评及验收报告中有一定变化，且部分产排污环节和特征因子未识别分析，本次评价进行统一分析。

(3) 尿素配液废气未收集处理，本次环评提出“以新带老”收集处理措施。

(4) 现有工程用排水量较大，应做好节水措施降低水耗。

3 改扩建工程概况

3.1 项目基本情况

(1) 项目名称：甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目改扩建工程

(2) 项目性质：改扩建

(3) 建设单位：甘李药业股份有限公司

(4) 行业类别：生物药品制造[C2761]

(5) 建设内容：①利用 A3 厂房现有胰岛素干粉生产装置，通过增加部分设备、优化控制系统，以增加生产批次和批次产量提高胰岛素干粉产量；②提高 A3 厂房现有 2 条胰岛素制剂生产线生产时间，以提高制剂产量；③利用现有 A2 厂房建设提酶装置、胰岛素制剂和预填充一次性注射笔生产装置；④变更研发中试楼在建的生物中试研究装置内容和规模；⑤利用现有 B6、B4 厂房建设动物房和研发实验室，进行新型药物研发；⑥建设配套公用、辅助、贮运和环保设施。

生产规模：年产甘精胰岛干粉、赖脯胰岛干粉、门冬胰岛干粉和人胰岛干粉等胰岛素干粉 3500kg；年产胰岛素注射液 3.24 亿支（3ml/支）；年产重组胰蛋白酶和重组羧肽蛋白酶 B 共 14060 瓶（800mL/瓶）。

投资规模：总投资 28762 万元，环保投资 1273.5 万元，占总投资的 4.43%。

建设地点：北京市通州区潮县镇南凤西一路 8 号公司现有厂区内，中心地理坐标为 N39°46'20.726"，E116°46'325.644"。

占地面积：不新增占地面积。

劳动定员和工作制度：项目新增劳动定员 600 人，全厂劳动定员 1800 人。胰岛素干粉年生产 7200h，制剂年生产 6000h，提酶年生产 8418h，均全天 24h 生产，生产人员倒班；研发和行政人员年工作 250d，工作时间为 8:30-17:00。

投产日期：预计于 2024 年 5 月投产。

3.2 产品方案

本项目产品方案见表 3.2-1，改扩建后全厂产品方案见表 3.2-2，研发楼各中试单元研发规模见表 3.2-3，各研发实验单元研发规模见表 3.2-4。

3.3 项目组成

改扩建项目组成情况见表 3.3-1。

表 3.2-1 本项目产品方案一览表

生产装置	产品名称	规格	生产规模	年生产批次 (批/年)	批次产量	单批运行时 数 (d/批)	年运行时 数 (h)	备注
A3 厂房胰岛素干粉生产装置	甘精胰岛素干粉	/	1500kg/a	50	30kg/批	15	2400	自用
	赖脯胰岛素干粉	/	560kg/a	28	20kg/批	15	1344	自用
	门冬胰岛素干粉	/	1000kg/a	50	20kg/批	15	2400	自用
	人胰岛素干粉	/	440kg/a	22	20kg/批	15	1056	自用
A3 厂房制剂生产装置	甘精、赖脯、赖脯 25R、门冬 30、门冬和人胰岛注射液	3ml/支 (卡式瓶)	10800 万支/a	600	18 万支/批	10h/批	6000	外售
A2 厂房新建制剂生产装置	甘精、赖脯、赖脯 25R、门冬 30、门冬和人胰岛注射液	3ml/支 (卡式瓶)	10800 万支/a	300	36 万支/批	10h/批	3000	
		3ml/支 (预填充注射笔)	10800 万支/a	300	36 万支/批	10h/批	3000	
新建提酶生产装置	重组胰蛋白酶	800ml/瓶	13500 瓶/a	45	300 瓶/批	261h	7653	自用
	重组羧肽蛋白酶 B	800ml/瓶	560 瓶/a	7	80 瓶/批	189h	765	自用

*注：1、改扩建后甘精胰岛素干粉批次产量提高为 30kg，其他胰岛素干粉批次产量提高为 20kg。

2、32400 万支/a 各类胰岛素注射液产品共消耗各胰岛素干粉 4194.18kg/a (其中甘精胰岛素干粉 1324.8kg/a，赖脯胰岛素干粉 723.6kg/a，门冬胰岛素干粉 1733.13kg/a 和人胰岛素干粉 412.65kg/a)。胰岛素干粉可与甘李药业山东有限公司调剂使用，不足部分由其供应，富余部分可供其制剂使用。

表 3.2-2 改扩建后全厂产品方案一览表

生产装置	产品名称及规格	设计能力			年运行时数 (h)
		现有	改扩建后	变化量	
A3 厂房胰岛素干粉 生产装置	甘精胰岛干粉	450kg/a	1500kg/a	+1050kg/a	2400
	赖脯胰岛干粉	550kg/a	560kg/a	+10kg/a	1344
	门冬胰岛干粉	0	1000kg/a	+1000kg/a	2400
	人胰岛干粉	0	440kg/a	+440kg/a	1056
A3 厂房制剂生产装置	胰岛素制剂 (3ml/支卡式瓶)	4500 万支/a	10800 万支/a	+6300 万支/a	6000
A2 厂房制剂生产装置	甘精、赖脯、赖脯 25R、门冬 30、门冬和人胰岛注射液 (卡式瓶)	0	10800 万支/a	+10800 万支/a	3000
A2/A3 厂房预填充笔生产 装置	甘精、赖脯、赖脯 25R、门冬 30、门冬和人胰岛注射液 (预填充注射笔)	0	10800 万支/a	+10800 万支/a	3000
A2 厂房提酶生产装置	重组胰蛋白酶	0	13500 瓶/a	+13500 瓶/a	7653
	重组羧肽蛋白酶 B	0	560 瓶/a	+560 瓶/a	765

表 3.2-3 B6 研发中试楼负一层各中试单元主要研究方向及规模

序号	中试单元名称	位置	研发规模	主要研究方向	年研发批次	单批次产量
1	酵母细胞工程中试	[REDACTED]	中试	[REDACTED]	5 批	1500L
2	原核细胞工程中试		中试		30 批	2400L
3	哺乳动物细胞工程中试		中试		12 批	800L
4	抗体纯化中试		中试		48 批	40L
5	分离纯化中试		中试		12 批	1kg
6	制剂中试		中试		36 批	5000 支

表 3.2-4 B6 研发中试楼各实验单元主要研究方向及规模

序号	实验单元名称	位置	研发规模	主要研究方向	年研发批次	单批次产量
1	1#生物药研发实验室	[REDACTED]	实验室	[REDACTED]	50 批	10mg
2	2#生物药研发实验室		实验室		50 批	10mg
3	3#生物药研发实验室		实验室		200 批	3g
4	生物药制剂实验室		实验室		200 批	50g
5	1#化学药研发实验室		实验室		120 批	0.5kg
6	2#化学药研发实验室		实验室		200 批	100mg
7	3#化学药研发实验室		实验室		350 批	50mg
8	化药制剂实验室		实验室		500 批	0.25kg
9	分析平台		实验室		/	/
10	生物活性检测实验室		实验室		/	/
11	药理毒理实验室		实验室		/	/

表 3.3-1 工程组成表

项目	现有工程+在建工程内容	本次改扩建工程内容	改扩建后全厂工程内容	
主体工程	A2厂房 (共2层,局部为1层)	建筑面积为19256.24m ² ,主要为办公区、库房、锅炉房、配电室、预留厂房。锅炉房区设有6台4t/h蒸汽锅炉和2台2.8MW热水锅炉	利用预留厂房,1层新增提酶车间,2层新增胰岛素制剂车间、预填充一次性注射笔生产车间及配套质检实验室;锅炉房区增建3台6t/h蒸汽锅炉	建筑面积为19256.24m ² ,主要为办公区、库房、锅炉房、配电室、提酶车间、胰岛素制剂车间、预填充一次性注射笔车间及配套质检实验室;锅炉房设6台4t/h燃气蒸汽锅炉、2台2.8MW热水锅炉和3台6t/h蒸汽锅炉
	A3厂房 (共2层,局部为1层)	建筑面积为17678.37m ² ,主要为胰岛素干粉和制剂生产车间、质检实验室、公用工程区	增加部分生产设备,提高胰岛素干粉和制剂产能及增加了品种;新增预填充一次性注射笔生产装置	建筑面积为17678.37m ² ,主要为胰岛素干粉和制剂生产车间、质检实验室、公用工程区、一次性预填充笔生产车间
	A4厂房 (共2层)	建筑面积为6730.13m ² ,主要为空调机室、配电室、原料库房和尿素溶解间	不变	建筑面积为6730.13m ² ,主要为空调机室、配电室、原料库房和尿素溶解间
	B6研发中试楼 (-1层~5层,共6层)	原环评及批复建设内容:研发中试楼共6层,建筑面积约2.2万m ² (以规划部门核定意见为准),其中地上1~5层主要为中试车间,地下1层主要为配套设备用房。	存在重大变更,实际建设内容:1、2、3、5层为研发实验室,共涉及11个实验单元,其中生物药研发实验室3个和配套制剂实验室1个,化学药研发实验室3个和配套制剂实验室1个,药理毒理实验室、生物活性检测实验室和分析平台各1个;地下1层为中试车间,主要对研发实验室研发的成果进行中试,包括酵母细胞工程中试、原核细胞工程中试、哺乳动物细胞工程中试、以及抗体纯化中试、分离纯化中试、制剂中试等6个中试单元。4层为预留用房。	研发中试楼共6层,建筑面积为22537.84m ² ,4层为预留用房,1、2、3、5层为研发实验室,共涉及11个实验单元,其中生物药研发实验室3个和配套制剂实验室1个,化学药研发实验室3个和配套制剂实验室1个,药理毒理实验室、生物活性检测实验室和分析平台各1个;地下1层为中试车间,主要对研发实验室研制的成果进行中试,包括酵母细胞工程中试、原核细胞工程中试、哺乳动物细胞工程中试、以及抗体纯化中试、分离纯化中试、制剂中试等6个中试单元
	B4研发楼 (共4层)	建筑面积7863.48m ² ,为预留厂房	利用4层预留厂房建动物实验室,按功能设置动物实验区、动物饲养区、辅助功能区等	4层设置为动物实验室,包括动物实验区、动物饲养区、辅助功能区等,1、2、3层为预留厂房
辅助工程	食堂、宿舍	6栋倒班宿舍总建筑面积27520.95m ² ,1座食堂建筑面积为1865.92m ²	不变	倒班宿舍总建筑面积27520.95m ² ,食堂建筑面积为1865.92m ²

	办公楼、文体楼和南大门	办公楼建筑面积15586.27m ² ，文体楼建筑面积11706.39m ² ，南大门建筑面积343.04m ²	不变	办公楼建筑面积15586.27m ² ，文体楼建筑面积11706.39m ² ，南大门建筑面积343.04m ²
公用工程	给水	用水量946060m ³ /a，生产生活用水水源采用市政自来水，由灤城西一路西侧引入的市政压力为0.4Mpa，管径为DN200的给水管。纯化水、软化水和注射水由自建制水设备制备。设有1个占地面积为340.5m ² ，容积为1148m ³ 地下消防水池	新增用水量210230.5m ³ /a，生产生活用水水源采用市政自来水，由灤城西一路西侧引入的市政压力为0.4Mpa，管径为DN200的给水管；纯化水、软化水和注射水由自建制水设备制备，本次新增部分制水设备	全厂用水量1156290.5m ³ /a，生产生活用水水源采用市政自来水，由灤城西一路西侧引入的市政压力为0.4Mpa，管径为DN200的给水管。纯化水、软化水和注射水由自建制水设备制备。1个占地面积为340.5m ² ，容积为1148m ³ 地下消防水池
	排水	宿舍区生活污水经化粪池后，经宿舍区生活污水排口直接排入市政管网；除宿舍区外的生活污水经化粪池或隔油池（食堂废水）后和生产废水排入全厂污水处理站处理达标后经总排口排入市政管网，最终进入通州区灤县镇污水处理厂	排水系统不变，对现有全厂废水站生化处理系统进行提标改造，生化处理能力增加600m ³ /d	宿舍区生活污水经化粪池后，经宿舍区生活污水排口直接排入市政管网；除宿舍区外的生活污水经化粪池或隔油池（食堂废水）后和生产废水排入全厂污水处理站处理达标后经总排口排入市政管网，最终进入通州区灤县镇污水处理厂
	供热和供汽	A2厂房西南部建有锅炉房，设有2台2.8MW热水锅炉用于冬季供暖，6台4t/h蒸汽锅炉用于提供蒸汽。整体运行负荷约80%，峰值运行负荷100%	增建3台6t/h蒸汽锅炉，以满足扩产后全厂蒸汽峰值和总量使用需求	共设6台4t/h燃气蒸汽锅炉、3台6t/h蒸汽锅炉和2台2.8MW热水锅炉
	供电	建有10kV高压配电室，电源引自公司西北侧紧邻的开发区变电站	不变	建有10kV高压配电室，电源接入公司西北侧紧邻的开发区变电站
	纯水/注射水/软化水	设有6套纯水制备系统，总制纯水能力1968t/d；设有2套多效蒸馏水机，制蒸馏水能力144t/d；设有2套软化水制备系统，总制备软化水1416t/d。	A3增加一套浓水回收装置，浓水处理能力1008t/d；A2增加2套纯化水制备系统，总制纯水480t/d、增加2套软化水制备系统，总制备软化水672t/d、增加1套多效蒸馏水机，总制备注射水72t/d；B6实验楼负一层水机房内，设纯水制备系统和蒸馏水制备系统各1套，用于研发试验和中试试验用水，其中纯水机制备能力为6t/h，采用“二级反渗透（RO）+EDI”的纯化水生产方式，以自来水为原水制备；注射用水机制	全厂共有9套纯化水制备系统，总制备能力2592t/d；4套软化水制备系统，总制备能力2088t/d；4套蒸馏水机，总制备能力264t/d；1套浓水回收装置，浓水处理能力1008t/d。

			备能力为2t/h，采用“多效蒸馏”的工艺产生注射用水，以纯化水为原水制备。	
	空气净化	A3厂房设有7个洁净车间，分别为胰岛素生产配料车间、发酵车间、细胞车间、纯化车间、精制车间、制剂车间及QC间。胰岛素生产涉及菌种为没有传染性的改造工程菌，为了防止外界环境对菌种的影响，菌种解冻是在隔离器解冻后接种到种子罐。	A2厂房新增2个洁净车间，分别是制剂车间1和制剂车间2；B6研发实验室新增7个洁净车间，分别是配料室、原核发酵室、纯化室、真核发酵室、制剂室、纯化室（东侧）、配料室（东侧）。提酶生产涉及菌种为没有传染性的改造工程菌，菌种解冻在洁净工作台中解冻，解冻后倒入已灭菌接种用摇瓶培养基里，然后转入种子罐培养；B6原核发酵室和真核发酵室涉及的菌种解冻、配置在A2生物安全柜内操作，生物安全柜排风通过单独管道直接外排。	A3厂房设有7个洁净车间，分别为胰岛素生产配料车间、发酵车间、细胞车间、纯化车间、精制车间、制剂车间及QC车间。A2厂房新增2个洁净车间，分别是制剂车间1和制剂车间2；B6研发实验室新增7个洁净车间，分别是配料室、原核发酵室、纯化室、真核发酵室、制剂室、纯化室（东侧）、配料室（东侧）。B6原核发酵室和真核发酵室涉及的菌种解冻、配置在A2生物安全柜内操作，生物安全柜排风通过单独管道直接外排。胰岛素和提酶生产菌种解冻饱和操作采用隔离器和洁净工作台。
	暖通、制冷	生产车间、库房、办公区都采用空调制冷，现有空调机组安装情况：A3厂房26套、A4库房6套、文体楼3套、行政楼2套；现有冷水机组安装情况：A3厂房8台、文体楼行政楼4台	主要新增暖通制冷设备：A2厂房新增14套空调机组、4台冷水机组；B4研发楼新增2套空调机组，2套一体化水冷式冷水机组；B6研发实验室新增30套空调、4台冷水机组	全厂共有83套空调机组，用于厂房的空气净化、供暖制冷；共有22台冷水机组，用于工艺、空调等设备的制冷
储运工程	溶剂储罐区	占地面积为576.42m ² ，半地下，主要为项目原料储罐区，设有15个原料储罐（9个58m ³ 和6个18m ³ ）	不变	占地面积为576.42m ² ，半地下，主要为项目原料储罐区，设有15个原料储罐（9个58m ³ 和6个18m ³ ）
	危险化学品库	建筑面积502.08m ² ，主要用于存放乙腈、乙醇、甲醇、盐酸和乙酸等危险化学品。	不变	建筑面积502.08m ² ，主要用于存放乙腈、乙醇、甲醇、盐酸和乙酸等危险化学品
	A4库房	A4库房共分为14个库房，总储存面积为3937.69m ² ，主要存放生产物料、干粉、制剂成品等	不变	A4库房共包括14个库房，总面积为3937.69m ² ，主要存放生产物料、干粉、制剂成品等
	A3半成品冷库	半成品冷库总面积为244.08m ² ，主要存放制剂半成品。	不变	半成品冷库总面积为244.08m ² ，主要存放制剂半成品
	A2车间储	无	利用现有A2车间，建设冷冻间、成品冷藏	利用现有A2车间，建设冷冻间、成品冷藏

	存室		室、包材室、耗材室、笔组件储存室等，主要存放制剂成品、干粉及生产物料等。总面积为4133.92m ² 。	室、包材室、耗材室、笔组件储存室等，主要存放制剂成品、干粉、酶及生产物料等。总面积为4133.92m ² 。
	气瓶储存	A3车间北侧设置一个5m ³ 的液氮储罐；质检实验室内设置实验用气瓶，主要有液氮、氮气、乙炔	新增一个10m ³ 的液氧储罐，用于B6研发中试实验使用；B6研发中试楼统一设置一个气瓶间并在各实验室内设置实验用气瓶，主要有液氮、氮气、二氧化碳、氩气、氦气、氧气	全厂区车间外共设置1个5m ³ 的液氮储罐、1个10m ³ 液氧储罐，各实验室内设置实验室用气瓶，主要有液氮、氮气、二氧化碳、氩气、氦气、氧气等，B6研发中试楼设置一个气瓶间，存放液氮、二氧化碳，用于实验室使用
	废液储存区	占地面积为229.72m ² ，全地下，主要为废乙腈、废有机醇等废液储存区，设有12个50m ³ 废液罐（2个危险废物接收罐）。	乙腈、醇类废液直接储存在精馏设备区的物料接收罐内，及时转运。原废液罐区的2个危险废物接收罐改为A3车间的废水接收罐。	占地面积为229.72m ² ，全地下，主要为废乙腈、废有机醇等废水储存区，设有12个50m ³ 废液罐。
	污水站物料存放	1个86m ² 污水站物料存放室，主要存放混凝剂；2个总面积约95m ² 加药间，有2个11m ³ 合计22m ³ 的玻璃钢储罐，用于存放30%的液碱；B-8-1#厂房，其中204m ² 作为物料库房，主要存放活性炭、絮凝剂	不变	1个86m ² 污水站物料存放室，主要存放混凝剂；2个总面积约95m ² 加药间，有2个11m ³ 合计22m ³ 的玻璃钢储罐，用于存放30%的液碱；B-8-1#厂房，其中204m ² 作为物料库房，主要存放活性炭、絮凝剂
环保工程	A4尿素配液废气	无	“以新带老”新增1套尿素配料废气水喷淋吸收装置+1个15m排气筒，处理风量3000m ³ /h	新增1套尿素配料废气水喷淋吸收装置+1个15m排气筒，处理风量3000m ³ /h
	A3盐酸配料废气	A3盐酸配料室设有1座碱液喷淋塔+1个17m高排气筒，处理风量5000m ³ /h	不变	A3盐酸配料室设有1座碱液喷淋吸收塔+1个17m高排气筒，处理风量5000m ³ /h
	A3发酵废气	发酵每批使用1个35m ³ 发酵罐，发酵罐设除菌滤芯过滤，废气设碱洗罐（种子罐和发酵罐各配套1个碱洗罐）+1个15m排气筒，处理风量1800m ³ /h	改扩建后，发酵每批使用2个35m ³ 发酵罐，增加处理风量1800m ³ /h，和现有发酵废气共用1个排气筒	发酵罐设除菌滤芯过滤，发酵废气设碱洗罐（种子罐和发酵罐各配套1个碱洗罐）+1个15m排气筒，处理风量3600m ³ /h
	A3厂房质检实验室废气	设有2套活性炭吸附装置+2个17m排气筒，每套处理风量9000m ³ /h	不变	设有2套活性炭吸附装置+2个17m排气筒，每套处理风量9000m ³ /h
	A3发酵灭	设有1套活性炭吸附装置和1个17m排气筒	A3新增连续灭菌装置淘汰现有灭菌罐，不	无

菌废气	筒，每套处理风量19500m ³ /h	再产生灭菌罐呼吸废气，因此拟拆除现有发酵灭菌罐废气治理设施。	
A2发酵废气	/	发酵罐设除菌滤芯过滤，废气设1套碱喷淋塔+1个15m排气筒，处理风量800m ³ /h	发酵罐设除菌滤芯过滤，废气设1套碱喷淋+1个15m排气筒，处理风量800m ³ /h
A2厂房质检实验室废气	/	设1套活性炭吸附装置+1个17m排气筒，处理风量9000m ³ /h	设1套VOCs活性炭吸附装置+1个17m排气筒，处理风量9000m ³ /h
B6中试发酵废气	/	发酵罐设除菌滤芯过滤，废气设1套碱喷淋塔+1个20m排气筒，处理风量200m ³ /h	发酵罐设除菌滤芯过滤，废气设1套碱喷淋塔+1个20m排气筒，处理风量200m ³ /h
B6研发实验室废气	/	设8套活性炭吸附装置+8个20m排气筒，每套装置风量为18000m ³ /h	设8套活性炭吸附装置+8个20m排气筒，每套装置风量为18000m ³ /h
B4动物饲养和实验废气	/	设1套UV光氧催化+活性炭吸附装置+1个25m排气筒，处理风量50000m ³ /h	设1套UV光氧催化+活性炭吸附装置+1个25m排气筒，处理风量50000m ³ /h
发酵废水接收池废气	设有1套碱喷淋塔+活性炭吸收装置和1个15m的烟囱，处理风量8000m ³ /h	不变	设有1套碱喷淋塔+活性炭吸收装置和1个15m的烟囱，处理风量8000m ³ /h
尿素区废气处理	设有1套废气水洗塔+1个15m高排气筒，处理风量4800m ³ /h	不变	设有1套废气水洗塔+1个15m高排气筒，处理风量4800m ³ /h
精馏区废气	/	设1套水喷淋塔+活性炭吸附装置+1个15m排气筒，其中高浓度废水池和危废库废气仅经活性炭吸附，处理风量15000m ³ /h	设1套水喷淋塔+活性炭吸附装置+1个15m排气筒，其中高浓度废水池和危废库废气仅经活性炭吸附，处理风量15000m ³ /h
含高浓度废水池废气	/		
危废库废气	/		
污水处理站臭气	/	针对废水调节池、处理系统、污泥压滤间产生的臭气进行收集处理，设1套碱喷淋塔+水喷淋塔+生物滤塔+1个15m排气筒，处理风量15000m ³ /h	针对废水调节池、处理系统、污泥压滤间产生的臭气进行收集处理，设1套碱喷淋+水喷淋塔+生物滤塔+1个15m排气筒，处理风量15000m ³ /h
溶剂罐区VOCs废气处理	设有1套活性炭吸附装置+1个15m高的排气筒，处理风量13255m ³ /h	新增1个水洗喷淋塔和1个活性炭吸附箱，采用1套水喷淋塔+1级活性炭吸附装置+1个15m排气筒，处理风量13255m ³ /h	采用1套水喷淋塔+1级活性炭吸附装置+1个15m排气筒，处理风量13255m ³ /h
锅炉烟气	低氮燃烧，4个25m烟囱	新增3台燃气锅炉，配备低氮燃烧装置，新增3个20m烟囱	共11台燃气锅炉，均采用低氮燃烧工艺，设置7根烟囱，4个25m烟囱，3个20m烟囱

食堂废气	设有1套油烟净化装置，1个10m烟囱	不变	设有1套油烟净化装置，1个10m烟囱
发酵废水	A3厂房设有4个发酵废水灭活罐；污水处理区设1套发酵废水预处理系统，处理规模120m ³ /d，处理工艺混凝沉淀除磷	A2厂房和B6研发中试楼新增灭活罐，A3厂房设1套连续灭活装置替代现有4个发酵废水灭活罐	灭活设施（A3连续灭活装置、A2灭活罐、B6灭活罐）；污水处理区设1套发酵废水预处理系统，处理规模120m ³ /d，处理工艺混凝沉淀除磷
尿素废水	2套尿素废水预处理系统，每套处理规模150m ³ /d，处理工艺蒸发结晶去除尿素，蒸汽冷凝去综合污水处理系统	不变	2套尿素废水预处理系统，每套处理规模150m ³ /d，处理工艺蒸发结晶去除尿素，蒸汽冷凝去综合污水处理系统
有机废液（高浓度有机废水）	现有1套36t/d乙腈废液精馏预处理装置，1套24t/d醇类废液精馏预处理装置	新建2套（1套乙腈废液+1套醇类废液）废水精馏预处理系统，每套处理规模48t/d；原有1套36t/d乙腈废液精馏装置作为备用，原有1套24t/d醇类废液精馏装置废除	3套有机废液精馏预处理系统，1套48t/d乙腈废液精馏预处理装置，1套48t/d醇类废液精馏预处理装置，1套36t/d乙醇类废液精馏预处理装置作为备用。
高浓度废水	/	新增1套水解酸化+UASB厌氧处理系统，处理规模200m ³ /d	1套水解酸化+UASB厌氧处理系统，处理规模200m ³ /d
综合废水	1套800m ³ /d综合废水生化处理系统，处理工艺均为两级AO生化（水解酸化+接触氧化+水解酸化+接触氧化池+沉淀池）	新增1套600m ³ /d综合废水生化处理系统，处理工艺均为两级AO生化（水解酸化+接触氧化+水解酸化+接触氧化池+沉淀池）	2套并联运行的综合废水生化处理系统，处理工艺均为两级AO生化（水解酸化+接触氧化+水解酸化+接触氧化池+沉淀池），处理规模合计1400m ³ /d（1套800m ³ /d+1套600m ³ /d）
研发中试楼废水	/	新增3个3m ³ 废水（液）中转罐，包括1个发酵废水罐和2个有机废液罐	设3个3m ³ 废水（液）中转罐，包括1个发酵废水罐和2个有机废液罐
清污水	现有2台（1用1备）清污水泵输送水量75m ³ /h，合1800m ³ /d，1个容积为800m ³ 终端保障池，调节pH	不变	2台（1用1备）清污水泵输送水量75m ³ /h，合1800m ³ /d，1个容积为800m ³ 终端保障池，调节pH
噪声防治	选用低噪声设备，采取减振、隔声措施	新增设备都是低噪声设备，采取减振、隔声措施	低噪声设备，采取减振、隔声措施
危废暂存	污水处理站南侧厂房内设有危废暂存间，地面刷防腐防渗的环氧地坪漆，储存面积248m ² ；废液储存区设有2个50m ³ 危险废液暂存罐（分别暂存乙腈废液和醇类废液，占地52m ² ），总占地面	危废暂存间不变；现有2个50m ³ 危险废液暂存罐，用于A3厂房高浓度有机废水收集中转，不再用于危废（精馏废液）暂存，将精馏冷凝的乙腈、醇类精馏废液暂存于精馏装置区的现有的6个总容积64m ³	1个面积248m ² 危废暂存间，6个总容积64m ³ （4个10m ³ 和2个12m ³ ）危废暂存罐

		积约 92m ²	的接收罐储存。该 6 个精馏废液接收罐为危废暂存罐。	
一般固废暂存		储罐区东南侧设有 1 座一般工业固废暂存间，面积为 274.98m ²	不变	1 个面积 274.98m ² 的一般工业固废暂存间
防渗		物料储存区都进行防腐防渗处理，其中原料储罐区共设置 12 座防渗储罐池，罐池池壁、池底做防渗处理，池中设置渗漏检测传感器，能及时反馈报警；针对每种物料设置应急储罐，能够及时收集	根据新增设施布置，按照分区防渗要求采取相应的防渗措施。	全厂按分区防渗要求采取相应防渗措施
事故水收集		现状无事故水收集池，在建危险品库项目环评要求建设 1 座 500m ³ 的事故水收集池，目前未建	污水处理站改扩建后富余 4 个水池原为除磷废水接收池和事故水池，因本项目新建高浓度废水 UASB 处理系统，除磷废水可排入高浓废水接收池和精馏废水混合，不再需要单独设置接收池。富余水池作事故水收集池用，总有效容积 900m ³	4 个总有效容积共 900m ³ 的事故水池

3.4 总平面布置

全厂占地面积 293886.639m²，厂区北侧为生产研发区，包括 A4 厂房、A3 厂房、A2 厂房、罐区、余料及设备二次加工暂存区、污水处理区、危废暂存库、危险化学品库、B6 研发中试楼和 B4 研发楼等；南侧为生活办公区，包括食堂、办公楼、文体楼、6 栋宿舍楼和南大门等。改扩建后全厂平面布置图见图 3.4-1。

全厂现有建筑面积 136630.334m²，其中地上建筑面积 131415.134m²，地下建筑面积 5215.2m²。本次改扩建全部利用已有厂房，全厂各建筑及规模见表 3.4-1。

表 3.4-1 全厂建筑情况表

序号	建筑名称	建设面积 m ²	层数
1	A2 厂房	19256.24	2
2	A3 厂房	17678.37	2
3	A4 库房	6730.13	2
4	B4 研发楼	7863.48	4
5	B6 研发楼中试楼	22537.84	地上 5，地下-1
6	危险化学品库	502.08	1
7	B-8-1#厂房	644，其中危废暂存库 248，物料库房 204	1
8	食堂	1865.92	2
9	6 栋宿舍楼	27520.95	5
10	文体楼	11706.39	2
11	行政楼	15586.27	地上 5，地下-1
12	南大门	343.04	1
13	余料及设备二次加工暂存区	590.28，其中 274.98 为一般工业固废暂存区	1
14	污水处理区	3805.344	1
	合计	136630.334	

本次改扩建内容涉及到生产研发区所有建筑、污水处理区和罐区等，改扩建后各区域功能布局如下：

- (1) A2 厂房
- (2) A3 厂房
- (3) A4 厂房
- (4) B6 研发中试楼
- (5) B4 研发楼
- (6) 罐区
- (7) 污水处理区
- (8) B-8-1#厂房

(9) 余料及设备二次加工暂存区

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

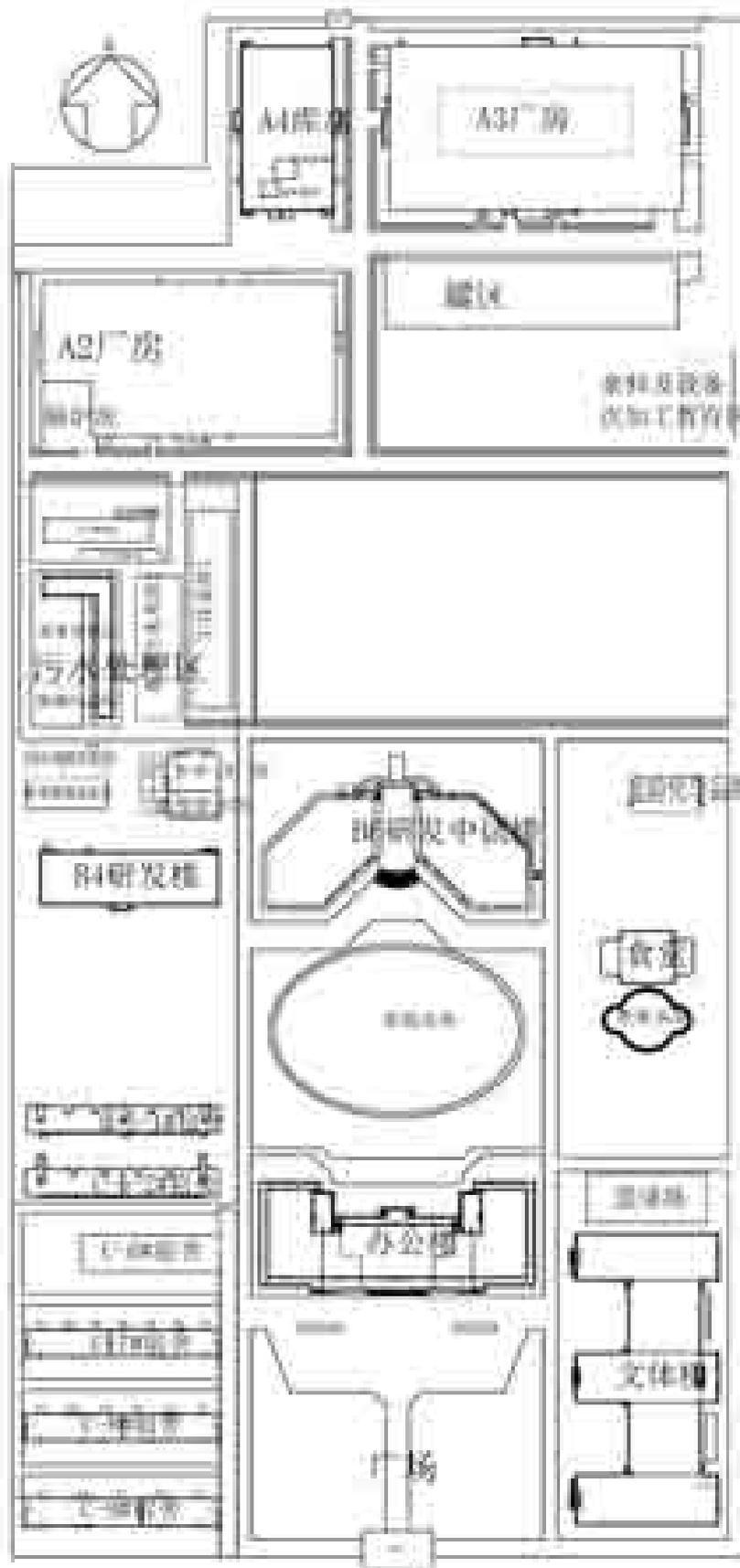


图 3.4-1 改扩建后全厂平面布置图

3.5 公辅储运工程

3.5.1 给水

项目（改扩建后）年用新鲜水量约 1156290.5m³/a，主要包括研发生产用水、冷却水补水、锅炉软化水补水、废气水吸收用水，员工生活用水及绿化用水。由市政自来水管网供给，供水水源为濬县镇自来水厂。

生产、研发过程及锅炉系统所用纯水、软化水和注射用水分别由位于 A2 厂房、A3 厂房和 B6 研发中试楼的制水机提供。项目正常运行后，为保证纯水质量及设备运行需求，非产水时间 24 小时值机低频运行。

3.5.2 排水

项目（改扩建后）产生的废水主要有生活污水和生产废水，整体采用雨污分流、分质分流的方式对废水进行处理。

宿舍区的生活污水经过化粪池沉淀后，上清液通过市政管网排至下游市政污水处理厂。厂区废水分为发酵废水、尿素废水、高浓度有机废水、低浓度有机废水、其他一般废水、生活办公污水和清污水。车间和研发中试实验室产生的其他一般废水、经过化粪池或隔油池处理后的生活污水（除宿舍区外其他区域排放的生活污水）排入厂内污水站生化处理系统进行处理；水机浓水、循环冷却排污水、设备降温废水等清净水因污染数值低，基本满足排放标准，直接排入厂内污水站终端池进行 pH 调节；除上述废水之外的其他生产废水首先排入各预处理系统处理后，再排至厂内综合废水生化处理系统进行处理。厂内生化处理系统处理后的废水排入终端水池，经过市政管网，排至下游濬县镇中心区污水处理厂，经污水处理厂处理后达到北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）中表 1“新（改、扩）建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中 B 标准后排入凤港减河。污水处理厂接管水质要求执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

雨水系统：厂区地面雨水及各单体屋面雨水经雨水管就近排入市政雨水管，其中高浓度有机废水精馏装置区初期雨水收集暂存于初期雨水收集池，再泵入污水站处理。根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）：初期污染雨水指污染区域降雨初期产生的雨水。宜取一次降雨初期 15min~30min 雨量，或降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量。本项目取高浓度有

机废水精馏装置区（610m²）降雨初期 30mm 厚度的雨量为初期雨水量，则收集量最大值为 18.3m³，设计初期雨水池不小于 20m³。

3.5.3 供汽和供热

（1）工业蒸汽

工业蒸汽由现有的 6 台 4t/h 和本次新增的 3 台 6t/h 的燃气蒸汽锅炉提供。全厂工业蒸汽消耗量为 177363t/a，最大小时耗量为 41.53t/h。

（2）纯蒸汽

制备的纯化水通过纯蒸汽发生器得到纯蒸汽，主要用于生产设备的灭活、B 级车间洁净空调加湿等。热源为锅炉房提供的工业蒸汽，全厂年用纯蒸汽量为 28832t/a。

（3）采暖

项目新建 B4 研发实验室设置一套汽水换热机组，用于实验室冬季供暖，热源为锅炉房提供的工业蒸汽；厂内其他区域冬季采暖由 2 台 2.8MW 的燃气热水锅炉提供。

锅炉房天然气 2022 年用量约 761 万 m³/a，改扩建完成后，锅炉房新增天然气用量为 666 万 m³/a，全厂供汽和供热天然气合计用量 1427 万 m³/a。

3.5.4 供电

本项目建成后全厂用电量约为 6308 万 kWh/a，改扩建新增用电量约 1598 万 kWh/a，由厂区北侧变电站统一供电。110kV 电引入厂区后，接入位于 A3 厂房现有容量为 24700kVA 的主变压器，然后再分别分配至其余变压器。15000kVA 变压器供生产用电；1000kVA 变压器供环保用电；5700kVA 变压器供研发实验楼用电；3000kVA 变压器供办公楼和宿舍用电。

3.5.5 暖通、制冷系统

本项目建成后全厂总制冷合计约 22584.6kW，改扩建新增制冷 12679.6kW，。全厂共设置 83 套组合式空调机组，其中现有 37 台，新增 46 台，空调类型主要分为洁净空调、新风空调等，用于保持车间的洁净度、压差、温度等。空调、工艺用冷却系统选用多台一体化水冷式冷水机组、水冷螺杆机组，采用闭式循环系统。

冷藏库：冷藏库温度控制范围为：2~8℃；配备多套独立制冷系统，支持一用一备或多用多备；每套制冷系统制冷效果良好，均满足冷库 100%冷量需求，

且电控独立，允许单独操作；制冷系统选用 R404a 环保型制冷剂。

冷冻库：冷冻库温度控制范围为：-20~-25℃；配备多套独立制冷系统，支持一用一备或多用多备；每套制冷系统制冷效果良好，均满足冷库 100%冷量需求，且电控独立，允许单独操作。冷冻系统选用 R404a 环保型制冷剂。

全厂暖通、制冷系统设备一览表见表 3.5-4。

3.5.6 空压系统

A2、A3、A4 厂房、B6 研发实验室和污水站均设置独立的空压系统，用于制备压缩空气，服务于各区域的生产使用。全厂共设空压机 20 台，其中现有 11 台，新增 9 台，各类空压机排气量：1.03-47.29Nm³/min（0.5-1.0MPa）。

全厂空压系统设备一览表见表 3.5-4。

表 3.5-1 全厂工业蒸汽使用信息统计表

车间及部门		用气设备或单元	蒸汽使用量		年使用时间 h	冷凝水去向			备注	
			t/h	t/a		进废水量 t/a	回收量 t/a	进空气量 t/a		
A3 厂房	T		8.5	59568	8760	2978.4	53611.2	2978.4	/	
			1.5	150	100	7.5	142.5	/	不计入小时峰值用汽量	
			1.13	27.12	24	1.36	25.76	/		
			0.5	4	8	0.2	3.8	/		
			0.2	200	1000	200	/	/	/	
			0.103	61.8	600	3.09	58.71	/	/	
			0.12	36	300	1.8	34.2	/	/	
			0.5	1800	3600	90	1710	/	/	
			1.6	960	600	48	912	/	/	
			0.4	240	600	12	228	/	/	
				0.57	342	600	17.1	324.9	/	不计入小时峰值用汽量
				0.29	130.5	450	130.5	/	/	/
				0.10	720	7200	720	/	/	/
		0.02	144	7200	7.2	136.8	/	/		
A4 厂房	T		1.34	134	100	6.7	127.3	/	不计入小时峰值用汽量	
			1.6	3840	2400	192	3648	/	/	
A2 厂房	T		2	14016	8760	700.8	12614.4	700.8	/	
			1	100	100	5	95	/	不计入小时峰值用汽量	
			0.7	16.8	24	0.84	15.96	/		
			0.3	2.4	8	0.12	2.28	/		
			0.2	60	300	3	57	/	/	
			0.82	246	300	12.3	233.7	/	/	
	1.41	293.28	208	102.65	190.63	/	/			

环保部	[REDACTED]	[REDACTED]	2.5	5010	2004	250.5	4759.5	/	/
			2.5	4183.1	1673.3	209.2	3974.0	/	/
			5.35	17767.4	3321	17767.35	/	/	/
			5.35	17767.4	3321	17767.35	/	/	/
B6 研发中试楼	[REDACTED]	[REDACTED]	5	35040	8760	1752	31536	1752	/
			0.1	10	100	0.5	9.5	/	不计入小时峰值用汽量
			0.1	2.4	24	0.12	2.28	/	
			0.05	0.4	8	0.02	0.38	/	
			0.84	1008	1200	302.4	705.6	/	/
B4 研发楼	[REDACTED]	[REDACTED]	1.78	12474.24	8760	623.7	11226.8	623.7	/
			0.35	1008	2880	50.4	957.6	/	/
总计			48.82	177362.8	/	43964.1	127343.8	6054.9	小时峰值用量 41.53

注：空调系统蒸汽小时使用量是冬季运行期间统计的，考虑夏季加热加湿用蒸汽减少，根据经验值，全年按照 80%计算。

表 3.5-2 全厂纯蒸汽使用信息统计表

使用区域	用气设备或单元	年使用量 t/a	冷凝水去向 t/a		
			进空气量	进废水量	回收量
A3 厂房	[REDACTED]	21900	1095	1095	19710
A2 厂房	[REDACTED]	4932	246.6	246.6	4438.8
B6 研发中试楼	[REDACTED]	2000	100	100	1800
总计	/	28832	1441.6	1441.6	25948.8

表 3.5-3 全厂暖通、制冷系统设备一览表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

表 3.5-4 空压系统设备一览表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

3.5.7 消防

(1) 消防水池及消防泵房

全厂现有北区 2 个消防水池提供室外消火栓用水及北区建筑的室内消火栓用水，每个水池储水量为 336m^3 ，总储水量为 672m^3 。厂区同时火灾次数按一次考虑，消防最不利的单体为 A3 厂房，室内消防为 20L/S ，室外消防为 40L/S ，合计 60L/S ，火灾持续时间为 3.0h ，则消火栓系统所需要的消防储备水量为 648m^3 。

南区现有 1 个消防水池储水量为 468m^3 ，另设置了一个 18m^3 的高位消防水箱。喷淋系统最不利单体为研发中试楼，采用玻璃球直立喷头， $k=80$ ，喷头最低工作压力 0.05Mpa ，则喷淋的流量为 37L/S ，火灾延续时间为 1.0h ，则喷淋所需要的消防储备水量为 133.2m^3 。

全厂总的消防储备水量为 $672+468+18=1148\text{m}^3$ 。北区和办公楼均设置有消防泵房。北区四台水泵，两台室内消火栓给水泵，流量 38L/S ，扬程 65m 。两台室外消火栓给水泵，流量 30L/S ，扬程 90m 。南区四台水泵，两台室内消火栓泵，两台喷淋泵。流量 40L/S ，扬程 70m 。

(2) 室外消火栓系统

室外消火栓管网同时提供全厂各单体室内外的消防水量，采用同一管网的临时高压给水系统。室外消防管网为环状，管径 $\text{DN}200$ 。室外消火栓沿道路布置，每个消火栓流量为 10 、 15L/s ，保护半径 150m ，间距不大于 120m ，选用直径 $\text{DN}100$ 和 $\text{DN}65$ 出水口各一个。

(3) 室内消火栓系统

室内消火栓分南区北区供水，分别从环状室外消防管网中分别引管入各单体室内消火栓系统。单体内按规范要求设置室内消火栓，消火栓间距不超过 30m ，并且保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位。室内消火栓若采用环状管网，环网需两路进水，并用阀门将环状管网的给水进行分隔，环管管径 $\text{DN}150$ ，室内消火栓型号为 $\text{SN}65$ 。

(4) 喷淋系统

B6 研发中试楼、C4 办公楼、C1 文体楼，设置消防喷淋系统，火灾危险级别为中危险级 II 级，喷水强度 $8\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积 160m^2 ，喷水时间 1h ，最不利点喷头工作压力 0.05MPa ，喷淋系统设计流量 37L/S 。

(5) 灭火器配置系统

研发中试楼及生产区设置二氧化碳灭火器，其余建筑设置干粉灭火器。

3.5.8 GMP 车间净化系统

工程设计严格遵照现行中国和欧美 GMP 规范的要求，在组织机构和人员的配备，厂房与净化系统的设计，工艺流程及生产设备的选择、物料的选择及管理、卫生和生产管理设施的配置等多方面为 GMP 的实施提供了有效的技术保证。

厂区内的布局按 GMP 要求进行，生产、行政、生活和辅助区的总体布局合理，人流、物流路线设计短捷，提高生产效率。

对于工艺工程中的不同区域，设置相应的洁净级别，并对人员、物料、废弃物路线进行合理规划，以实现最佳工艺生产过程。

有暴露风险的生产岗位，充分考虑避免交叉污染的风险，通过设计独立的操作区域，设立退出走道、加设更衣等措施来避免交叉污染。

工艺生产后配备在线清洗（CIP）系统及在线灭菌（SIP）系统，离线清洗（COP）采用自动容器清洗机，来确保清洗灭菌质量与可重复性，实现可验证的清洗灭菌。

工艺物料系统、压缩空气系统、纯化水、注射水、纯蒸汽的制备、储存、分配系统等设计严格按照中国规范及 ASMEBPE(2014)标准执行。

空调系统设计按不同洁净级别要求及工艺隔离要求来划分不同的组合式空调系统，空调系统换气次数、温湿度要求按照相关法规要求进行。

净化区空调采用变风量技术，来保证不同房间的压差梯度设置。

洁净区排水采用洁净地漏或有空气隔断的排水系统，水封能承受一定的室内外压差，避免洁净区与外界相通。洁净区内与回水管道相连的设备，卫生器具和排水设备的排出口以下部位设水封装置。洁净区内采用不易积存污物，易于清洗的卫生器具管材，管架及其附件。

洁净区照明器选用嵌入式，照明器开关设在洁净区室外，主要工作室照度值为 300LX。

洁净室内的配电设备、电气管线暗装；进入室内的管线口密封，电源插座采用嵌入式。

3.5.9 储运系统

(1) 贮存

项目所用原辅料和试剂等贮存方式有瓶装、袋装、桶装和罐装，分别存放于危险品库、A4 厂房（库房）、A2 厂房、罐区、B-8-1#厂房的库房和污水站物料存放室等处，研发试验和中试各单元所用试剂中危险化学品均依托于危险品库和 A4 厂房，部分试剂（不属于危险化学品）直接在实验室试剂柜内暂存。实验具体可参见 3.8 节原辅材料表，各类物品按规范要求存放。

（2）运输

本项目主要采用汽车公路运输。原料运输外委社会运输单位或由供货单位运输；产品及其它运出物料由购买或处置单位自行运输，建设单位不负责运输任务。

3.6 依托污水处理厂

北京市通州区漷县镇中心区污水处理厂（简称“漷县镇污水处理厂”）坐落于通州区漷县镇漷县村西南，主要收集和处理通州漷县镇镇中心各小区及工业区的污水，设计出水标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准，服务面积 113.69 平方公里。本项目位于漷县镇污水处理厂纳水范围内。

漷县镇污水处理厂原有设计处理规模 1 万 m^3/d 的污水处理站于 2010 年 12 月竣工并投入使用，但由于污水处理站设备老化，目前未运行。通州区漷县镇人民政府在漷县镇污水处理厂旁边建有 1 座处理规模为 3000 m^3/d 临时污水处理设施，于 2019 正式投入运行，目前已经超期运行。为了给漷县镇污水处理厂 1 万 m^3/d 的污水处理站提升改造永久工程实施过程中提供污水应急处理保障，通州区漷县镇人民政府漷县镇污水处理厂外东北侧又建有 1 座处理规模为 5000 m^3/d 的应急污水处理设施，于 2023 年 4 月取得《排污许可证》并投入运行。目前在运行的 3000 m^3/d 临时污水处理设施和 5000 m^3/d 应急污水处理设施均隶属于漷县镇污水处理厂，由其统一调度使用，收水范围与漷县镇污水处理厂相同，设计出水标准均为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准，

根据《通州区漷县镇人民政府关于甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目改扩建工程工业废水处理的说明》，通州区漷县镇人民政府原则同意甘李药业股份有限公司生产废水和生活废水在满足《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”前提下，

排入甘李药业股份有限公司厂区西侧市政污水管网，污水由廓城西一路自北向南约 415m，至潮兴西六街自西向东 830m，最终排入濠县镇污水处理厂 5000m³/d 应急污水处理站接收处理，待濠县镇污水处理厂提升改造永久工程建成投运后，排入后者处理。

3.7 主要设备

项目新增主要设备见表 3.7-1~3.7-8。

表 3.7-1 A3 厂房主要新增设备表

表 3.7-2 A2 厂房主要新增设备表

表 3.7-3 B6 研发中试楼各中试单元设备表
表 3.7-4 B6 研发中试楼各实验单元设备清单
表 3.7-5 B6 研发中试配套工程主要设备表
表 3.7-6 B4 动物实验室设备清单
表 3.7-7 B4 研发配套工程主要设备表
表 3.7-8 全厂新增相关配套工程主要设备表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

3.8 原辅材料及燃料表

甘精胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-1。

赖脯胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-2。

门冬胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-3。

人胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-4。

重组胰蛋白酶生产使用的主要原辅料见表 3.8-5。

重组羧肽蛋白酶 B 生产使用的主要原辅料见表 3.8-6

制剂生产使用的主要原辅料见表 3.8-7。

检测实验室试剂使用情况见表 3.8-8。

中试单元主要原辅料使用情况见表 3.8-9。

研发实验室主要试剂使用情况见表 3.8-10。

研发实验室主要菌种细胞使用情况见表 3.8-11。

B4 动物实验室主要物料使用情况见表 3.8-12。

公用、环保工程主要物料使用情况见表 3.8-13。

燃料消耗情况见表 3.8-14。

全厂主要气体使用情况见表 3.8-15。

表 3.8-16 主要无机原辅材料理化性质一览表

表 3.8-17 主要有机原辅材料理化性质一览表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4 工程分析

4.1 胰岛素干粉生产

胰岛素干粉生产装置位于 A3 厂房内，甘精胰岛素干粉、赖脯胰岛素干粉、门冬胰岛素干粉和人胰岛素干粉等 4 种胰岛素干粉共用 1 条生产线生产。胰岛素干粉质量控制标准见表 4.1-1。

表 4.1-1 胰岛素干粉质量控制标准

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.1.1 胰岛素干粉生产批次安排

(1) 甘精胰岛素干粉

甘精胰岛素干粉设计年产量为 1500kg，批次生产 30kg，年生产 50 批，每批全过程约 15d，可各工序梯级连续生产，48h 产出 1 批原料药干粉，年生产 2400h。

(2) 赖脯胰岛素干粉

赖脯胰岛素干粉设计年产量为 560kg，批次生产 20kg，年生产 28 批，每批全过程约 15d，可各工序梯级连续生产，48h 产出 1 批原料药干粉，年生产 1344h。

(3) 门冬胰岛素干粉

门冬胰岛素干粉设计年产量为 1000kg，批次生产 20kg，年生产 50 批，每批全过程约 15d，可各工序梯级连续生产，48h 产出 1 批原料药干粉，年生产 2400h。

(4) 人胰岛素干粉

人胰岛素干粉设计年产量为 440kg，批次生产 20kg，年生产 22 批，每批全过程约 15d，可各工序梯级连续生产，48h 产出 1 批原料药干粉，年生产 1056h。

各胰岛素干粉单批次生产时间见表 4.1-2。

表 4.1-2 各胰岛素干粉单批次生产时间安排表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.1.2 工艺流程及产污环节

胰岛素干粉主要包括发酵、细胞提取、纯化和精制等四个过程，以及相应

的原辅料输送、配料和投料。四种胰岛素干粉共线生产，其中：四种胰岛素干粉（即 150 批/a）发酵和细胞提取工序生产过程相同，原辅料配料和投料过程相同；赖脯胰岛素干粉、门冬胰岛素干粉和人胰岛素干粉的纯化工序生产过程相同（即 100 批/a），较甘精胰岛素干粉（50 批/a）多了 LP3 层析过程；四种胰岛素干粉精制工序生产过程和物料使用略有不同。具体工艺过程介绍如下：

图 4.1-4 甘精胰岛素干粉生产工艺流程及产污环节图

图 4.1-5 赖脯胰岛素干粉生产工艺流程及产污环节图

图 4.1-6 门冬胰岛素干粉生产工艺流程及产污环节图

图 4.1-7 人胰岛素干粉生产工艺流程及产污环节图

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.1.3 相关平衡分析

4.1.3.1 胰岛素干粉工艺物料和水平衡分析

甘精胰岛素干粉工艺物料平衡和水平衡见表 4.1-3；门冬、赖脯和人胰岛素干粉生产（配料、发酵、细胞、纯化工序）工艺物料和水平衡见表 4.1-4；赖脯和人胰岛素干粉生产（精制工序）工艺物料和水平衡分别见表 4.1-5~4.1-7。

表 4.1-3 甘精胰岛素干粉工艺物料和水平衡表（干粉 30kg/批，50 批/a）

表 4.1-4 门冬、赖脯和人胰岛素干粉（配料、发酵、细胞、纯化工序）工艺物料和水平衡表

表 4.1-5 赖脯胰岛素干粉（精制工序，28 批/a）工艺物料和水平衡表

表 4.1-6 门冬胰岛素干粉（精制工序，50 批/a）工艺物料和水平衡表

表 4.1-7 人胰岛素干粉（精制工序，22 批/a）工艺物料和水平衡表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.1.3.2 胰岛素干粉工艺物料和水平衡汇总分析

胰岛素干粉工艺物料和水平衡汇总分析见表 4.1-8 和表 4.1-9。

序号	输入		输出	
	物料	数量	物料	数量
一	甘精胰岛素干粉生产			
1	纯化水	54921.651	一般废水	35235.61
2	物料带入	4864.319	发酵废水	4800
3	/	/	尿素废水	14305.8
4	/	/	高浓度正丙醇废水	1782.55
5	/	/	低浓度正丙醇废水	1974.805
6	/	/	高浓度乙腈废水	1336.205
7	/	/	低浓度乙腈废水	349.5
8	/	/	产品	1.5
9	合计	59785.97	合计	59785.97
二	赖脯胰岛素干粉生产			
1	纯化水	30183.449	一般废水	20338.56
2	物料带入	2520.043	发酵废水	2688
3	/	/	尿素废水	7616.453
4	/	/	高浓度乙醇废水	437.92
5	/	/	低浓度乙醇废水	678.0064
6	/	/	高浓度乙腈废水	748.272
7	/	/	低浓度乙腈废水	195.720224
8	/	/	产品	0.56
9	合计	32703.492	合计	32703.492
三	门冬胰岛素干粉生产			
1	纯化水	53982.629	一般废水	36393.86
2	物料带入	4491.471	发酵废水	4800
3	/	/	尿素废水	13600.81
4	/	/	高浓度乙醇废水	782
5	/	/	低浓度乙醇废水	1210.726
6	/	/	高浓度乙腈废水	1336.2
7	/	/	低浓度乙腈废水	349.5004
8	/	/	产品	1
9	合计	58474.1	合计	58474.1
四	人胰岛素干粉生产			
1	纯化水	23638.643	一般废水	15895.22
2	物料带入	1971.876	发酵废水	2112
3	/	/	尿素废水	5984.356
4	/	/	高浓度乙醇废水	344.08
5	/	/	低浓度乙醇废水	532.7193
6	/	/	高浓度乙腈废水	587.928
7	/	/	低浓度乙腈废水	153.7802
8	/	/	产品	0.44
9	合计	25610.52	合计	25610.52
注：废气量较少，为了简化计算，平衡中未考虑废气部分。				

表 4.1-9 胰岛素干粉装置工艺物料和水平衡汇总表 单位: t/a

序号	输入		输出	
	物料	数量	物料	数量
1	纯化水	162726.372	一般废水	107863.25
2	物料带入	13847.709	发酵废水	14400
3	/	/	尿素废水	41507.419
4	/	/	高浓度正丙醇废水	1782.55
5	/	/	低浓度正丙醇废水	1974.805
6	/	/	高浓度乙醇废水	1564
7	/	/	低浓度乙醇废水	2421.452
8	/	/	高浓度乙腈废水	4008.605
9	/	/	低浓度乙腈废水	1048.5
10	/	/	产品	3.5
11	合计	176574.081	合计	176574.081

4.1.4 污染物产生情况

4.1.4.1 废气

胰岛素干粉生产有组织废气主要为盐酸配料挥发的氯化氢气体（G1-1），尿素配料过程产生的氨气（G1-2）和发酵过程产生的发酵废气（G1-3）；无组织废气主要为粉状物料配料产生的颗粒物，氨水和有机溶剂投料过程置换出挥发性有机气体。

（1）盐酸配料废气（G1-1）

浓盐酸配置过程会挥发出氯化氢气体（考虑到稀盐酸的浓度较低，氯化氢气体只考虑盐酸稀释配置过程的挥发，不考虑投料过程挥发）。盐酸配料间内设废气收集设施，配料工序挥发的氯化氢经集气罩收集后通过碱液吸收装置处理达标后，通过 17m 高排气筒排放，风量 5000m³/h，排气筒当量直径 0.35m，位于 A3 厂房南侧楼顶。

本项目盐酸配料依托现有工程配料设备，根据现有工程盐酸配料工序废气监测数据（监测报告编号：（ZKLJ-G-20220530-016）），氯化氢排放浓度 1.59mg/m³。本项目盐酸配料工序与现有工程操作方式相同，配料过程浓盐酸吨桶敞口面积和时间相同，每批配料时间相同，氯化氢废气处理措施和风量相同，氯化氢排放浓度按与现有工程盐酸配料相同计，为 1.59mg/m³，风量 5000m³/h，年操作时间 585h 计，则本项目盐酸配料氯化氢废气年排放速率为 0.008kg/h，排放量为 0.0047t/a。

根据建设单位提供设计资料以及现有工程运行情况，盐酸配料过程废气收集效率 90%，碱液吸收对氯化氢废气去除效率在 90%以上，本次环评按 90%计算，则本项目盐酸配料工序氯化氢废气有组织产生浓度为 15.9mg/m³，产生量为 0.047t/a，产生速率 0.08kg/h，氯化氢废气无组织排放量为 0.0052t/a，排放速率为 0.009kg/h。见表 4.1-10。

（2）全厂尿素配料废气（G1-2）

尿素配料间位于 A4 库房 1 楼，将固体尿素配置成一定浓度的尿素液，再通过管道输送至 A3 厂房尿素纯化系统纯化后通过管道输送至 A3 厂房相应使用环节投料；通过装入吨桶转运至 A2 厂房的使用环节投料。

尿素配料过程：先往尿素配料罐内加入纯水。工人在尿素投料间将袋装尿素开袋，人工倒入尿素投料口落入料槽内。尿素再通过上料管进入调配罐，与纯水在调配罐内曝气盘作用下混合。

尿素为结晶体（非粉状物料），且人工投料落料高差小，本次评价不考虑投料过程中粉尘。由于尿素颗粒生产时会含有极少量游离氨，尿素袋包装采用编织袋+塑料薄膜双层包装，原料堆存时游离氨挥发量极少。本次评价考虑尿素开袋投料时和调配罐极少量游离氨挥发而产生的氨气。

根据《尿素产品游离氨超标原因及处理措施》（周泉水、黄瑞阳、勾永梁、杨久宜、童刚、刘心强著）资料可知，尿素中的游离氨含量控制指标一般不超过 0.02%，本次评价尿素中游离氨以 0.02%进行计算。由于投料后尿素颗粒全部进入纯水中，氨气易溶于水，挥发量较低，本报告按 10%游离氨挥发至大气中进行计算。全厂年用尿素约 9055t，则游离氨含量为 1.81t，年产生氨气 0.181t。尿素配料工序废气产生时间按 3780h 计（全年配制 315 天，1 天配制 4 罐，每罐溶解时间 3h，投料时间 0.5h，考虑同时进行，每罐废气排放时间按 3h 计），氨产生速率为 0.048kg/h。

现有工程未对尿素配料废气收集处理，本次改扩建项目拟在料槽口设置集气罩，投料废气收集后与调配罐曝气产生的含氨废气一并经水吸收塔处理并通过高 15m 以上排气筒排放。风量取 3000m³/h，预计废气收集率 100%（尿素投料间为密闭间，经集气罩抽排风后形成车间微负压，尿素气力输送空气和溶解罐盘管曝气经溶解罐顶呼吸口接入废气吸收塔）、处理效率 90%以上。氨有组织排放量为 0.0181t/a、排放速率 0.0048kg/h、排放浓度 1.60mg/m³。

（3）发酵废气（G1-3）

发酵工段，菌种自身的生长和新陈代谢过程会释放一定量的废气，由菌种呼吸产生，主要成分为 CO₂、H₂O 以及含菌气溶胶。发酵过程不使用挥发性有机溶剂，使用了氨水，该过程中有少量氨气的产生。本次评价考虑发酵废气中主要污染物为非甲烷总烃，氨、硫化氢和臭气浓度。

本项目胰岛素干粉生产发酵废气最大小时排风量 3600m³/h。发酵废气处理方式：0.2 微米的过滤芯除菌过滤，再经过 1mol/L 的碱液吸收后通过 15m 高排气筒排放。根据国家药品监督管理局发布了《除菌过滤技术及应用指南》，0.45 微米滤膜能过滤颗粒物和大多数细菌微生物，0.22 微米滤膜可以达到 GMP 或者药典规定的除菌 99.99%的要求。因此本项目选用 0.2 微米可确保去除发酵废气夹带的细菌。

发酵废气污染物产生排放情况类比现有工程胰岛素干粉生产过程中发酵废气的产生排放情况。根据现有工程发酵废气 2022 年全年和 2023 年 1~2 月例行

监测数值：发酵废气臭气浓度最大值为 741（无量纲），氨、硫化氢和非甲烷总烃最大排放速率分别为 0.0035kg/h、0.00023kg/h 和 0.00666kg/h。

本项目胰岛素干粉生产发酵工序涉及的原辅料与现有工程胰岛素干粉发酵母液相同，发酵时间相同，单批次发酵规模为现有工程 2 倍（现有工程单批次使用 1 套发酵系统，本项目单批次同时使用 2 套发酵系统），臭气浓度按 741（无量纲）计，氨、硫化氢和非甲烷总烃排放速率分别为 0.0070kg/h、0.00046kg/h 和 0.01332kg/h，年排放量（排放速率×单批发酵时间 48h×年发酵批次 150 批）分别为 0.05040t/a、0.00331t/a 和 0.09590t/a。发酵废气量按 3600m³/h 计，则氨、硫化氢和非甲烷总烃排放浓度分别为 1.94mg/m³、0.13mg/m³ 和 3.70mg/m³。

根据业主提供的发酵废气碱洗塔设计指标，碱喷淋对氨、硫化氢、非甲烷总烃和臭气浓度的去除效率分别为 50%、90%、50%和 50%计，则产生浓度分别为 3.89mg/m³、1.28mg/m³、7.40mg/m³ 和 1482（无量纲），其中氨、硫化氢和非甲烷总烃最大产生速率分别为 0.0140kg/h、0.0046kg/h 和 0.02664kg/h。

（4）其他物料配料和投料废气

生产过程正丙醇、乙醇、乙腈和 28%氨水从原料储罐通过无泄漏泵经管道泵至相应的补充料或生产料罐；采用叉车将吨桶装的醋酸，运至 A3 厂房配料间，通过无泄漏泵将醋酸泵至相应的生产料罐；尿素溶液经从 A4 库房输送至 A3 车间进一步纯化后，泵至相应的生产料罐；料罐中少量置换气排放到洁净车间内，最后通过空调系统外排。考虑到氨水和尿素投料均通过底部加料方式，加料过程同步稀释，氨气的无组织排放量小，不进行定量分析。

为了调查各生产环节有机物料的非组织排放量，建设单位委托北京中天云测检测技术有限公司于 2023 年 4 月 21 日（当天进行赖脯胰岛素的生产，采样期间为纯化系统有机物料加料配液高峰阶段）对纯化车间空调系统 4 个排风口（纯化车间空调系统共 4 个排风口；相对于其他生产车间，纯化车间涉及有机物料量最大）的非甲烷总烃排放情况进行了监测，监测报告见附件。监测结果可知纯化车间 4 个空调排风口非甲烷总烃总排放速率为 0.1232kg/h（0.0186kg/h+0.0193kg/h+0.0378kg/h+0.0475kg/h），按纯化年生产 5232h 计（每批次粗纯、中纯和精纯各 48h，2022 年全年生产 109 批），纯化车间非甲烷总烃排放量为 0.645t/a。根据建设单位提供的 2022 年胰岛素干粉生产统计，全年胰

胰岛素干粉产量约 1099kg，纯化车间有机物料（正丙醇、乙醇、乙腈和乙酸）使用量约 1000t。按纯化车间使用 1000t/a 有机物料，无组织排放非甲烷总烃 0.645t/a 计，胰岛素干粉生产过程非甲烷总烃产污系数约为每 t 有机物料产生 0.645kg 非甲烷总烃。改扩建后，胰岛素干粉生产使用有机物料量约 2795.54t，则产生非甲烷总烃 1.803t，即 A3 厂房胰岛素干粉生产非甲烷总烃无组织排放量为 1.803t/a，通过空调排风口排放，小时排放量为 0.2504kg/h。

其余原辅料在配料间的负压配置室，产生的极少量颗粒物或挥发性有机物，通过负压集气罩配套的滤芯过滤后在洁净车间排放，最后通过空调系统外排。本次评价不进行定量分析。

（5）发酵灭菌废气

现有工程设有发酵灭菌废气收集处理措施，主要是因为现有发酵灭菌采用储罐式灭菌装置。灭菌过程为含菌废液（发酵废水）排入灭菌罐，罐内空气通过呼吸口除菌滤芯过滤后由排气管外排，致使灭菌间存在一定发酵废水逸散出来的废气污染物累积。现有工程采用风机抽排灭菌间废气至 A3 厂房楼顶经活性炭吸附后排放。

本项目拟淘汰原有灭菌罐，采用连续灭菌装置进行灭菌，不再产生灭菌废气，其灭菌原理为采用喷射热泵蒸汽压缩式超高温饱和水微生物瞬间灭活技术及螺旋集成式连续灭活系统进行废液灭菌处理，根据等效微生物灭活原理，采用与 121°C、30min 等效的 140°C、30s 灭活工艺，可保证微生物灭活彻底。具体过程为：含菌废液控制一定流量连续进入换热保温器。首先用灭菌后的高温废液对冷的含菌废液进行预热，再利用高温饱和热水继续加热至 140°C，灭菌 30s。换热后高温废液降温至 50°C 后排至污水站发酵液接收池。连续进出料，不产生呼吸废气。故本项目胰岛素干粉生产发酵液灭菌不再有废气产生。

表4.1-10 胰岛素干粉废气污染物源强核算表

产生环节	污染物		产生			处理			排放			年排放时间 h/a*	年排放量 t/a
	编号	污染因子	废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	最大产生量 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放最大量 kg/h		
盐酸配料	G1-1	HCl	5000	15.9	0.080	碱洗塔	90	90	5000	1.59	0.008	585	0.0047
尿素配料	G1-2	氨	3000	16.0	0.048	水洗塔	100	90	3000	1.60	0.0048	3780	0.0181
发酵	G1-3	氨	3600	3.89	0.014	碱洗塔	100	50	3600	1.94	0.0070	7200	0.0504
		硫化氢		1.28	0.0046			90		0.13	0.00046		0.00331
		非甲烷总烃		7.4	0.02664			50		3.7	0.01332		0.09590
		臭气浓度 (无量纲)		1482	/			50		741	/		/

*注：1、盐酸年配料时间为 195 批，每批 3h，年排放时间 585h/a；
 2、尿素全年配制 315 天，每天配制 4 罐，每罐 3h 计，年排放时间 3780h/a；
 3、发酵过程压缩空气通入量 76204m³/批，发酵废气量含引风机风量，按 3600m³/h 计，年发酵 150 批次，单批发酵时间 48h，发酵废气年排放时间 7200h/a。

4.1.4.2 废水

此节仅对胰岛素干粉生产单元产生的工艺废水进行分析，该单元相关公辅设施废水全厂统一分析。项目对工艺废水进行分质收集处理，具体如下：

(1) 发酵废水

发酵废水（W1-5），产生量为 14400m³/a，可能有生物活性物质，经蒸汽工程灭菌带入蒸汽冷凝水后，废水量为 14490m³/a，总磷和 SS 浓度较高，通过管道排入**发酵废水接收池**。

(2) 尿素废水

尿素废水（W1-8、W1-10、W1-11、W1-12、W1-14、W1-28、W1-29、W1-30、W1-32），产生量为 41507.42m³/a，废水中尿素含量较高，通过管道分批次进入**尿素废水收集池**。

(3) 高浓度正丙醇废水

高浓度正丙醇废水（甘精胰岛素干粉生产过程 W1-15、W1-16），产生量为 1782.55m³/a，废水中正丙醇含量较高，通过管道分批次进入**储罐区正丙醇废液罐**。

(4) 高浓度乙醇废水

高浓度乙醇废水（赖脯、门冬和人甘精胰岛素干粉生产过程 W1-15、W1-16），产生量为 1564m³/a，废水中乙醇含量较高，通过管道分批次进入**储罐区乙醇废液罐**。

(5) 高浓度乙腈废水

高浓度乙腈废水（W1-19、W1-20、W1-21），产生量为 4008.605m³/a，废水中已经含量较高，通过管道分批次进入**储罐区乙腈废液罐**。

(6) 低浓度有机废水

低浓度有机废水（W1-18、W1-22、W1-23、W1-24），产生量为 5444.757m³/a，废水中含有正丙醇、乙醇和乙腈等，COD 浓度较高，通过管道分批次进入**储罐区低浓度有机废水罐**。

(7) 一般废水

一般废水（W1-1、W1-2、W1-3、W1-4、W1-6、W1-7、W1-9、W1-13、W1-17、W1-22、W1-25、W1-26、W1-27 和 W1-31），产生量为 107863.25m³/a，各污染物浓度相对较低，通过排至厂区污水处理站**一般废水接收池 1**。

表4.1-11 废水产生和处理去向一览表 单位mg/L

序号	废水种类	编号	水量 (m ³ /a)	去向
1	发酵废水	W1-5	14490	发酵废水接收池 (去除磷预处理)
2	尿素废水	W1-8、10、 11、12、14、 28、29、30、 32	41507.419	尿素废水接收池 (去蒸发除尿素预处理)
3	正丙醇废水 (甘精胰岛素生产)	W1-15、16	1782.55	储罐区正丙醇废液罐 (去精馏预处理)
4	乙醇废水(赖脯、 门冬胰岛素生产)	W1-15、16	1564	储罐区乙醇废液罐 (去精馏预处理)
5	乙腈废水	W1-15、16	4008.605	储罐区乙腈废液罐 (去精馏预处理)
6	低浓度有机废水	W1-18、22、 23、24	5444.757	储罐区低浓度有机废 水罐(去水解酸化 +UASB 预处理)
7	一般废水	W1-1、2、3、 4、6、7、9、 13、17、22、 25、26、27、 31	107863.25	一般废水接收池 1 (去末端二级 AO 生 化处理)

4.1.4.3 噪声

见4.13.3章节全厂噪声统一分析。

4.1.4.4 固废

胰岛素干粉单元产生的固体废物包括危险废物和一般工业固体废物。

危险废物包括：废一次性耗材（S1-1）、沾染化学药物药品的废包装物（S1-2）、负压称量室更换废滤芯（S1-4）、发酵废气处理更换废滤芯（S1-5）、各超滤系统产生的废超滤膜（S1-6）和各层析系统产生的废层析树脂（S1-7）等。一般工业固体废物包括：尿素纯化废离子交换树脂（S1-3）。

（1）废一次性耗材（S1-1）

废弃的一次性耗材主要包括废冻存管、废吸管和废手套等废弃的一次性耗材，产生量为 30t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码为 900-047-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

（2）沾染化学药物药品的废包装物（S1-2）

沾染化学药物药品的废包装物，产生量为 10t/a，其中沾染危险化学品的废包装物属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

（3）尿素纯化废离子交换树脂（S1-3）

原料尿素采用离子交换树脂纯化，三年更换一次离子交换树脂，废离子交换树脂产生量为 1t/a，不属于《国家危险废物名录（2021年版）》所列危险废物，属于一般固体废物，交厂家回收处理。

（4）负压称量室更换废滤芯（S1-4）

负压称量室更换废滤芯（半年更换一次）沾染化学药物，产生量为 0.05t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

（5）发酵废气处理更换废滤芯（S1-5）

发酵废气处理更换废滤芯（半年更换一次），产生量为 0.05t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

（6）废滤膜（S1-6）

超滤废滤膜（一年更换一次）可能残留少量盐酸、柠檬酸和尿素等，产生

量为 0.5t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(7) 失效的层析介质 (S1-7)

层析提纯阶段更换（平均 20~30 批更换一次）产生的废层析树脂 (S1-7)，为高分子材质，可能残留少量的缓冲液，产生量为 27t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

本项目危险废物汇总见表 4.1-14。

表4.1-15 胰岛素干粉单元固废污染源源强核算结果

产生环节	编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
配料及其他车间	S1-1	废一次性耗材	危险废物	HW49	900-041-49	30	0	30	危险废物处置单位处置
配料	S1-2	沾染化学药物药品的废包装物	危险废物 (沾有危险化学品的废包装物)	HW49	900-041-49	10	0	10	危险废物处置单位处置
尿素溶解液纯化	S1-3	尿素纯化废离子交换树脂	一般工业固体废物	/	/	1	0	1	交由厂家回收处理
配料称量	S1-4	负压称量室更换废滤芯	危险废物	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危险废物处置单位处置
发酵废气吸附	S1-5	废滤芯	危险废物	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危险废物处置单位处置
超滤、过滤	S1-6	废超滤膜	危险废物	HW49	900-041-49	0.5	0	0.5	危险废物处置单位处置
层析	S1-7	废层析树脂	危险废物	HW49	900-041-49	27	0	27	危险废物处置单位处置

4.2 提酶生产

提酶生产装置位于 A2 厂房 [REDACTED]，重组羧肽酶 B 和重组胰蛋白酶共用 1 条生产线（装置）生产。重组羧肽酶 B 和重组胰蛋白酶采用 800mL 瓶装冷冻保存，不外售，仅作为本项目和甘李药业山东有限公司临沂生产基地胰岛素干粉生产原料（用于酶切工序）。根据建设单位核算内部最大需求，重组羧肽酶 B 和重组胰蛋白酶年产量分别确定为 560 瓶/a 和 13500 瓶/a。

重组羧肽酶 B 和重组胰蛋白酶具体指标见表 4.2-1。

表 4.2-1 质量指标

序号	产品	拟定产量	产品指标
1	重组羧肽酶B	560瓶/a	[REDACTED]
2	重组胰蛋白酶	13500瓶/a	[REDACTED]

4.2.1 生产批次安排

(1) 重组羧肽酶 B

重组羧肽酶 B 设计年产量为 560 瓶（800mL/瓶，合 448L/a），批次生产 80 瓶，年生产 7 批，[REDACTED]。重组羧肽酶 B 单批次生产时间见表 4.2-2。

表 4.2-2 重组羧肽酶 B 单批次生产时间安排表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

(2) 重组胰蛋白酶

重组胰蛋白酶设计年产量为 13500 瓶（800mL/瓶，合 10800L/a），批次生产 300 瓶，年生产 45 批，[REDACTED]重组胰蛋白酶单批次生产时间见表 4.2-3。

表 4.2-3 重组胰蛋白酶单批次生产时间安排表

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.2.2 生产工艺流程及产污节

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.2.3 相关平衡分析

4.2.3.1 提酶生产工艺物料和水平衡

重组胰肽酶 B 工艺物料和水平衡表见表 4.2-4 和重组胰蛋白酶工艺物料和水平衡表 4.2-5。

表 4.2-4 重组羧肽酶 B 生产过程（7 批/a）物料和水平衡表

表 4.2-5 重组胰蛋白酶生产过程（45 批/a）工艺物料和水平衡表

4.2.3.2 提酶工艺物料和水平衡汇总分析

提酶工艺物料和水平衡汇总分析见表 4.2-6。

表 4.2-6 提酶工艺总物料和水平衡表 单位：t/a

序号	输入		输出	
	物料	数量	物料	数量
一	重组羧肽酶 B 生产			
1	纯化水	1115.75	一般废水	739.27
2	物料带入	14.74	发酵废水	209.79
3	/	/	尿素废水	180.99
4	/	/	产品	0.448
5	合计	1130.49	合计	1130.49
二	重组胰蛋白酶生产			
1	纯化水	10409.36	一般废水	9078.66
2	物料带入	480.52	发酵废水	1525.95
3	/	/	尿素废水	274.45
4	/	/	产品	10.82
5	合计	10889.88	合计	10889.88
提酶装置两种产品合并计算				
1	纯化水	11525.11	一般废水	9817.93
2	物料带入	495.26	发酵废水	1735.74
3	/	/	尿素废水	455.44
4	/	/	产品	11.27
5	合计	12020.37	合计	12020.37

4.2.4 污染物产生情况

4.2.4.1 废气

提酶生产有组织废气主要为发酵废气（G2-1），无组织废气主要为粉状物料配料产生的颗粒物，盐酸、氨水和乙酸投料过程置换出挥发性气体。

（1）发酵废气（G2-1）

提酶发酵过程不使用挥发性有机溶剂，使用了氨水，该过程中有少量氨气的产生。发酵废气中主要污染物为氨、硫化氢、非甲烷总烃和臭气浓度。

提酶发酵废气最大小时排气量为 800m³/h。发酵废气处理方式：0.2 微米的滤芯除菌过滤，再经过 0.5m/L 的碱液吸收后通过 15m 高排气筒排放。可确保去除发酵废气夹带的细菌。

发酵废气污染物产生排放情况类比现有工程胰岛素干粉生产过程中发酵废气的产生排放情况。根据现有工程发酵废气 2022 年和 2023 年 1~2 月例行监测数值：发酵废气臭气浓度最大值为 741（无量纲），氨、硫化氢和非甲烷总烃最大排放速率分别为 0.0035kg/h、0.00023kg/h 和 0.00666kg/h。

提酶发酵工序涉及的原辅料与现有工程胰岛素干粉发酵母液相似，发酵时

间相似，单批次发酵规模约为现有工程 45%（提酶单批发酵 12 吨，现有工程胰岛素干粉单批发酵 27 吨），按比例类比得提酶发酵废气污染物臭气浓度按 741（无量纲）计，氨、硫化氢和非甲烷总烃排放速率分别为 0.00158kg/h、0.000104kg/h 和 0.002997kg/h，年排放量（排放速率×单批发酵时间 48h×年发酵批次 52 批）分别为 0.00393t/a、0.00026t/a 和 0.00748t/a。发酵废气量按 800m³/h 计，则氨、硫化氢和非甲烷总烃排放浓度分别为 1.97mg/m³、0.13mg/m³ 和 3.75mg/m³。

根据建设单位提供的发酵废气碱洗塔设计指标，碱喷淋对氨、硫化氢、非甲烷总烃和臭气浓度的去除效率分别为 50%、90%、50%和 50%计，则产生浓度分别为 3.94mg/m³、1.29mg/m³、7.49mg/m³ 和 1482（无量纲），其中氨、硫化氢和非甲烷总烃最大产生速率分别为 0.00315kg/h、0.00104kg/h 和 0.006kg/h。

（2）盐酸配料无组织废气

考虑到稀盐酸的浓度较低，且投料过程尽可能的密闭操作，氯化氢的无组织排放量小，不进行定量分析。

（3）氨水配料和投料无组织废气

生产过程 28%氨水从原料储罐经管道泵至相应的补充料或生产料罐，料罐中少量置换气在车间放空排放。考虑到氨水投料通过底部加料方式，加料过程同步稀释，氨气的无组织排放量小，不进行定量分析。

（4）乙酸投料和生产无组织废气

采用叉车将吨桶装的醋酸运至 A2 厂房提酶车间，泵至相应的生产料罐。类比现有胰岛素干粉生产过程非甲烷总烃产污系数为每 t 有机物料产生 0.645kg 非甲烷总烃计，提酶乙酸使用量 45t/a，产生 0.03t/a 非甲烷总烃在车间无组织排放，提酶乙酸使用于复性超滤和层析工序，每批产排时间约 120h，全年 45 批次产排 5400h，则小时排放量为 0.0054kg/h。

其余原辅料在配料间的负压配置室，产生的极少量颗粒物或挥发性有机物，通过负压集气罩配套的滤芯过滤后在车间排放。本次评价不进行定量分析。

提酶生产废气污染物产生情况见表 4.2-8。

表4.2-7 提酶生产废气污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	污染物		产生			处理			排放			年排放时间 h/a*	年排放量 t/a
	编号	污染因子	废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h		
发酵	G2-1	氨	800	3.94	0.00315	碱洗塔	100	50	800	1.97	0.00158	2496	0.00393
		硫化氢		1.29	0.00104			90		0.13	0.000104		0.00026
		非甲烷总烃		7.49	0.006			50		3.75	0.002997		0.00748
		臭气浓度 (无量纲)		1482	/			50		741	/		/

*注：发酵过程压缩空气每批次通入时间约 48h，年发酵 52 批次，年排放时间 2496h/a

4.2.4.2 废水

此节仅对提酶生产单元产生的工艺废水进行分析，该单元相关公辅设施废水全厂统一分析。项目对工艺废水进行分质收集处理，具体如下：

(1) 发酵废水

发酵废水（W2-4、W2-5、W2-8），产生量为 1735.74m³/a，可能有生物活性物质，经蒸汽工程灭菌带入蒸汽冷凝水 102m³/a 后，废水量为 1837.74m³/a，总磷和 SS 浓度较高，通过管道排入**发酵废水接收池**。

(2) 尿素废水

尿素废水（重组羧肽酶 B 生产复性超滤透过液 W2-9，重组胰蛋白酶生产氧化超滤废液 W2-11），产生量为 455.44m³/a，废水中尿素含量较高，通过管道分批次进入**尿素废水收集池**。

(3) 一般废水

一般废水（W2-1、W2-2、W2-3、W2-6、W2-7、W2-10 和重组胰蛋白酶 W2-9），产生量为 9817.93m³/a，各污染物浓度相对较低，通过管道排至厂区污水处理站**一般废水接收池 1**。

表4.2-6 提酶生产废水污产生处理情况

序号	废水种类	编号	水量 (m ³ /a)	去向
1	发酵废水	W2-4、5、8	1735.74	发酵废水接收池 (去除磷预处理)
2	尿素废水	重组羧肽酶 B 生产 W2-9，重组胰蛋白酶生产 W2-11	455.44	尿素废水接收池 (去蒸发除尿素预处理)
3	一般废水	W2-1、2、3、6、7、10 和重组胰蛋白酶 W2-9	9817.93	一般废水接收池 1 (去末端二级 AO 生化处理)

4.2.4.3 噪声

见4.13.3章节全厂噪声统一分析。

4.2.4.4 固废

提酶生产单元产生的固体废物均为危废废物，包括：废一次性耗材（S2-1）、沾染化学药物药品的废包装物（S2-2）、负压称量室更换废滤芯（S2-3）发酵废气处理更换废滤芯（S2-4）、超滤系统产生的废超滤膜（S2-5）和层析系统产生的废层析树脂（S2-6）等。

(1) 废一次性耗材（S2-1）

废弃的一次性耗材主要包括废冻存管、废吸管和废手套等废弃的一次性耗

材，产生量为 10t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码为 900-047-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(2) 沾染化学药物药品的废包装物 (S2-2)

沾染化学药物药品的废包装物，产生量 5t/a，其中沾染危险化学品的废包装物属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(3) 负压称量室更换废滤芯 (S2-3)

负压称量室更换废滤芯（半年更换一次），产生量为 0.05t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(4) 发酵废气处理更换废滤芯 (S2-4)

发酵废气处理更换废滤芯（半年更换一次），产生量为 0.05t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(5) 废滤膜 (S2-5)

超滤废滤膜（一年更换一次）可能残留少量的缓冲液等，产生量 0.2t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(6) 失效的层析介质 (S2-6)

层析提纯阶段更换（平均 1 年更换一次）产生的废层析树脂 (S2-6)，为高分子材质，可能残留少量的缓冲液等，产生量为 1t/a，属于危险废物名录中的“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

本项目危险废物汇总见表 4.2-12。

表4.2-7提酶单元固废污染源强核算结果及相关参数

产生环节	编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
配料	S2-1	废一次性耗材	危险废物	HW49	900-047-49	10	0	10	危险废物处置单位处置
配料	S2-2	沾染化学药物药品的废包装物	危险废物 (沾染危险化学品的废包装物)	HW49	900-041-49	5	0	5	危险废物处置单位处置
配料称量	S2-3	负压称量室更换废滤芯	危险废物	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危险废物处置单位处置
发酵废气吸附	S2-4	废滤芯	危险废物	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危险废物处置单位处置
超滤、过滤	S2-5	废超滤膜	危险废物	HW49	900-041-49	0.2	0	0.2	危险废物处置单位处置
层析	S2-6	废层析树脂	危险废物	HW49	900-041-49	1	0	1	危险废物处置单位处置

4.3 制剂生产

4.3.1 制剂生产批次安排

本项目制剂依托 A3 厂房现有制剂车间的 2 条生产线，并在 A2 厂房 2 层新建 2 条制剂生产线进行生产。现有 2 条制剂生产线批次生产规模 18 万支/批，新建的 2 条制剂生产线批次生产规模 36 万支/批。

制剂主要产品为重组甘精胰岛素注射液（甘精注射液）、赖脯胰岛素注射液（赖脯注射液）、精蛋白锌重组赖脯胰岛素混合注射液（25R）（赖脯 25R 注射液）、门冬胰岛素注射液（门冬注射液）、门冬 30 胰岛素注射液（门冬 30 注射液）和精蛋白人胰岛素混合注射液（30R）（人 30R 注射液）等 6 种产品，均分卡式瓶装和预填充笔装。制剂生产批次安排见表 4.3-1。

表 4.3-1 制剂生产安排

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.3.2 生产工艺流程及产污节

制剂产品生产工序主要包括配液工序、灌装工序、外包装工序。各种产品在前端配液工序和灌装工序一致，仅所需原辅材料种类和数量不同；卡式瓶包装和预填充笔包装形式仅是后端外包装过程不同，前端的配液和灌装工序均一致。

图 4.3-1 制剂生产工艺流程图

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

胰岛素制剂生产工序简述如下：

（1）配液工序

首先将各原辅材料进行称量，使用注射水进行预溶解，溶解后的原辅材料在浓配罐中进行配制；然后转移至稀配罐中定重；再将配制好的溶液经除菌过滤处理后进入无菌罐中暂存。配制好的溶液需送 QC 实验室进行抽检。

配液工序所用固体为晶体，且不涉及研磨工序，因此，不考虑粉尘的产排；配液工序所用物料不涉及挥发性有机液体，无挥发性有机物产生；配液工序所用盐酸为浓度 10% 的稀盐酸，而贮存的原材料中盐酸浓度约 36~37% 左右，因此，在配液前需对浓盐酸进行稀释。稀释过程有少量挥发性气体氯化氢产生。

A3 厂房制剂生产盐酸配料依托 A3 厂房盐酸配料间，A2 厂房制剂的盐酸配料工序在车间西北部的盐酸配料间进行。

此过程产生盐酸配料废气（G3-1），配液除菌过滤过程产生的废滤芯以及废包装材料（S3-1）。

（2）灌装工序

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

此过程产生洗瓶机洗瓶及其他设备管线清洗过程产生清洗废水（W3-1）

（3）外包装工序

①卡式瓶产品包装工序：【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

②预填充笔包装工序：【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

灯检过程包括全自动灯检机灯检和人工灯检，对灯检完成后的合格中间品进行抽检。灯检过程产生少量不合格产品，作为危险废物委托有资质单位进行处理处置。抽检过程送 QC 实验室进行。

此过程产生不合格品（S3-2）、废包装材料（S3-3）。

主要产污环节见表 4.3-2。

表 4.3-2 制剂生产主要产污环节表

类别	编号	污染源	污染因子
废气	G3-1	盐酸配料废气	氯化氢
废水	W3-1	清洗废水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮
一般工业固废	S3-3	制剂外包装	废包装材料
危险废物	S3-2	灯检	不合格品
	S3-1	配液除菌过滤	废滤芯

4.3.3 工艺物料和水平衡分析

4.3.3.1 制剂生产工艺物料和水平衡

A2 车间制剂生产工艺物料和水平衡情况见表 4.3-3；A3 车间制剂生产工艺物料和水平衡情况见表 4.3-4。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.3.3.2 制剂生产工艺物料和水平衡汇总分析

制剂生产工艺物料和水平衡汇总分析见表 4.3-5。

表 4.3-5 制剂工艺总物料和水平衡表 单位：t/a

序号	输入		输出	
	物料	数量	物料	数量
一	A3 厂房制剂生产			
1	纯化水	15690	一般废水	37311
2	注射水	21915.146	产品带走	324
3	配置物料带入	8.854	/	/
4	清洗氢氧化钠带入	21	/	/
5	合计	37635	合计	37635
二	A2 厂房制剂生产			
1	纯化水	15690	一般废水	37311
2	注射水	22227.478	产品带走	648
3	配置物料带入	20.522	/	/
4	清洗氢氧化钠带	21	/	/
5	合计	37959	合计	37959
	制剂汇总			
1	纯化水	31380	一般废水	74622
2	注射水	44142.6	产品带走	972
3	配置物料带入	29.376	/	/
4	清洗氢氧化钠带入	42	/	/
5	合计	75594	合计	75594

4.3.4 污染物产生情况

4.3.4.1 废气

制剂生产过程产生的废气主要为盐酸配料过程挥发的氯化氢（G3-1）。制剂将浓盐酸（浓度 36~37%）稀释为稀盐酸（浓度 10%）的盐酸配料工序分别位于 A3 厂房配料间和 A2 厂房二层西北部的配料间（本项目新增）的负压称量室内进行，负压称量罩的排风经空调系统的排风外排。在负压称量室内采用烧杯称完一定量盐酸和纯水用直接稀释，稀释完快速转移到配制罐。

盐酸的挥发量根据《环境统计手册》中的计算方法计算。

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V)PF$$

式中：G_z——液体的蒸发量，kg/h

M——液体的分子量；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。

F——液体蒸发面的表面积，m²，0.0028m²（按烧杯内径 60mm 估

算)。

根据建设单位提供的资料，A3 厂房制剂车间盐酸（浓度 37%）用量 33.3kg/a，A2 厂房制剂车间盐酸（浓度 37%）用量 66.6kg/a。制剂每批次盐酸配一次料，敞口时间约 5min，则盐酸废气产生及排放情况见下表。

表 4.3-6 盐酸配料废气产生强度

试剂	空气流速 (m/s)	蒸汽分压力 (mmHg)	液体蒸发表面 积 (m ²)	分子量	液体蒸发量 (kg/h)
盐酸	0.5	105	0.0028	36.5	0.008

A3 厂房和 A2 厂房制剂车间盐酸配料过程产生的氯化氢通过各自空调系统排风无组织排放，排放量均为 0.40kg/a，共 0.80kg/a。

表 4.3-7 盐酸配料废气产生和排放强度

盐酸配料室名称	盐酸用量 (kg/a)	液体蒸发量 (kg/h)	年敞口次数 (次)	每次敞口时间 (min)	年敞口时间 (h/a)	污染物	产生速率 (kg/h)	产生量 (kg/a)	无组织排放	
									排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)
A3 厂房制剂负压配料室	33.3	0.008	600	5	50	氯化氢	0.008	0.40	0.008	0.40
A2 厂房制剂负压配料室	66.6	0.008	600	5	50	氯化氢	0.008	0.40	0.008	0.40

4.3.4.2 废水

废水主要为设备清洗废水W3-1。根据水平衡核算制剂设备总清洗废水水量为74622m³/a，其中A2厂房制剂车间37311m³/a，A3厂房制剂车间设备清洗废水37311m³/a，主要污染物为pH、SS、COD、BOD₅和氨氮。

4.3.4.3 噪声

见4.13.3章节全厂噪声统一分析。

4.3.4.4 固废

(1) 配液除菌废滤芯

配液除菌过滤阶段产生的废滤芯，属于危险废物名录中的“HW49其他废物”，产生量为0.1t/a，废物代码为900-041-49，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(2) 不合格产品 (S3-2)

根据《国家危险废物名录》(2021年版)，制剂生产过程及灯检中产生的不合格产品(S3-2)，属于危险废物名录中的“HW02医药废物”，废物代码为276-005-02。不合格产品瓶装利用敞口吨桶收集暂存于危险废物暂存间，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。根据建设单位提供的相关资料，不合格产品率约占5%，预计上述医药废物产生量为166t/a。

(3) 废包装材料 (S3-3)

包装废弃物主要为项目生产过程中产生的原辅材料包装、塑料等，产生量为40t/a，为一般工业固体废物。

表4.3-8 制剂生产废水产生和处置情况

序号	废水种类	编号	水量 (m ³ /a)	去向
1	一般废水	W3-1	74622	一般废水接收池 1 (去末端二级 AO 生化处理)

表4.3-9 制剂生产固废污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
配液除菌过滤	S3-1	废滤芯	危废	HW49	900-041-49	0.1	/	0.1	危险废物处置单位处置
灯检	S3-2	不合格品	危废	HW02	276-005-02	166	0	166	危险废物处置单位处置
外包装	S3-3	废包装材料	一般工业固废	/	/	40	/	40	出售给物资回收单位

4.4 中试装置

4.4.1 中试装置概况

研发楼负一层中试车间主要对研发实验室研制的成果进行中试，包括酵母细胞工程中试、原核细胞工程中试、哺乳动物细胞工程中试、以及抗体纯化中试、分离纯化中试、制剂中试等 6 个中试单元，其中前 3 个中试单元后续接抗体纯化中试或分离纯化中试，然后接制剂中试得到中试产品。中试产品送分析平台、药理毒理实验室、生活活性检测实验室进行分析消耗，无外售产品产出。

各中试单元主要研究方向及药物产量情况如下表所示。

表 4.4-1 研发楼负一层各中试单元主要研究方向及规模

序号	中试单元名称	位置	研发规模	主要研究方向	年研发批次数	单批次产量
1	酵母细胞工程中试		中试		5	1500L
2	原核细胞工程中试		中试		30	2400L
3	哺乳动物细胞工程中试		中试		12	800L
4	抗体纯化中试		中试		48	40L
5	分离纯化中试		中试		12	1kg
6	制剂中试		中试		36	5000 支

4.4.2 生产工艺流程及产污环节

4.4.2.1 原核细胞中试

图 4.4-1 原核细胞工程中试工艺流程图

4.4.2.2 酵母细胞工程中试

图 4.4-2 酵母细胞工程中试工艺流程图

4.4.2.3 哺乳动物细胞工程中试

图 4.4-3 哺乳动物细胞工程中试工艺流程图

4.4.2.4 分离纯化中试

图 4.4-4 分离纯化中试工艺流程图

4.4.2.5 抗体纯化中试

图 4.4-5 抗体纯化中试工艺流程图

4.4.2.6 制剂中试

图 4.4-6 制剂中试工艺流程图

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

培养基/缓冲液配制过程产污环节:

根据本项目中试单元原辅料使用情况（见表 3.8-9），其中挥发性物料包括无机试剂氨水（吨桶、瓶装）、盐酸，挥发性有机试剂正丙醇、乙腈、乙醇（吨桶、桶装）、甲醇、乙酸、二甲基硅油、丙二醇等，其中氨水、正丙醇、乙腈、乙醇从罐区采用吨桶运送，其他为桶装或瓶装。挥发性物料使用情况见表 4.4-2。

氨水、正丙醇、乙腈、乙醇从罐区采用吨桶转运至 B6 研发中试楼北侧的空地，然后通过密闭管道动力输送至配料室内储液罐暂存，待配置成所需浓度后管道输送至相应的用料设备内，该过程通过管道密闭输送，储液罐内设备设有呼吸阀，进料过程时会产生少量呼吸废气 G4-2，直接排放在车间内，然后通过车间中效过滤器过滤后随空调排风排放，中试配料呼吸废气主要污染因子为氨气、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃；其他物料如盐酸、氨水（瓶装）、甲醇、乙醇（桶装）、乙酸、二甲基硅油、丙二醇等均为桶装或瓶装，从化学品库领取后直接在一层东侧实验室通风橱内配液完成后，送各环节使用，该过程产生中试配料废气 G4-3，经通风橱收集后与分析平台研发实验产生的废气一起经废气处理设施处理后通过 5 层夹层有组织排放，中试配料废气主要污染因子为氯化氢、氨气、甲醇、其他 A 类物质、非甲烷总烃。

此外，中试配料过程还产生配料设备清洗废水 W4-12，废口罩、手套等 S4-5，原辅料废包装容器 S4-6，原辅料废包装材料 S4-7。

其他公用工程环节污染物产生情况:

纯水制备过程产生废活性炭 S4-8、废离子交换树脂 S4-9、废滤芯 S4-10、废反渗透膜 S4-11、纯化水制备浓水 W4-13，中试冷却塔排水 W4-14；空气高效过滤器产生的废滤芯 S4-12；生物安全柜定期更换的废滤芯 S4-13。

对于中试研发楼北侧设置的有机废水收集罐，有机废水浓度约 25%左右，浓度较低，其贮存过程中基本不会产生挥发性废气。

实际配料情况：

1.中试发酵：氨水从罐区用吨桶转运至一层房间暂存，然后密闭管道输送至 D605 原核发酵室的补料罐，发酵过程中往发酵罐内密闭管道补料；盐酸用量少，直接往培养罐内添加；甲醇先倒入补料罐内，然后往培养基发酵罐内密闭管道添加；粉状物料在称量室的称量罩内进行；

2.纯化：盐酸在室外稀释，稀释完成后拿到室内使用；乙腈正丙醇乙醇用吨桶从罐区转运至研发楼后→密闭管道动力输送至配料室储罐暂存→配制成所需浓度后管道输送至 buffer 罐；氨水用量较少，直接在二楼东侧实验室通风橱内配制；乙酸，先向设备内加入一定量水，再倒入乙酸，直接在使用设备内稀释至所需浓度；物料使用都在负一层配料室、纯化室；

3.制剂：物料在称量室的称量罩内称量，常规会在称量室直接配出浓原液（如果使用配液系统），配完之后转移到配液系统。如果不使用配液系统会直接在称量室配完。称量罩排风有高效过滤。

4.4.2.7 中试产污环节汇总

表 4.4-3 中试单元主要排污节点及治理措施汇总

类型	污染物产生工段		序号	污染物名称	主要成分	治理措施	排放方式
废气	原核细胞工程	细胞培养	G4-1	细胞培养废气	CO ₂ 、H ₂ O	经反应器自带过滤器过滤后排入中试车间废气收集管道，然后经碱液吸收后通过中试研发楼 5 层 P4-1 排放口有组织排放，压缩空气通入后自带压力排放，风量 200m ³ /h，排气口高度 20m，排气筒直径 0.2m	间歇
	酵母细胞工程	细胞培养	G4-1	细胞培养废气	CO ₂ 、H ₂ O		间歇
	哺乳动物细胞工程	细胞培养	G4-1	细胞培养废气	CO ₂ 、H ₂ O	经反应器自带过滤器过滤后排入中试车间废气收集管道，然后通过中试研发楼 5 层 P4-1 排放口有组织排放	间歇
	配料	管道配料	G4-2	配料过程呼吸废气	氨气、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃	通过管道密闭输送，储液罐内设备设有呼吸阀，进料过程时会产生少量呼吸废气，直接排放在车间内，然后通过车间中效过滤器过滤后随空调排风排放	间歇
	配料	小容量配料	G4-3	配料过程挥发废气	氯化氢、氨气、酚类、甲醇、其他 A 类物质、其他 B 类物质、其他 C 类物质、非甲烷总烃	中试配料废气经通风橱收集后与分析平台研发实验产生的废气一起经废气处理设施处理后通过 5 层 P5-5 排放口有组织排放，废气处理设施为活性炭吸附，风机风量为 18000m ³ /h，排放口高度 20m，排风管道尺寸为 1.6m×0.6m	间歇
废水	原核细胞工程	离心	W4-1	发酵废液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、无机盐类、少量细胞	发酵废液经灭活罐进行高温灭菌后，作为发酵废水排入厂区发酵废水预处理系统	间歇
		破碎、洗涤	W4-2	废上清液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、无机盐类、	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
	酵母细胞工程	离心	W4-3	废沉渣	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、少量培养基成分、无机盐类、少量细胞	废沉渣经加碱消毒后，作为发酵废水排入厂区发酵废水预处理系统	间歇

		超滤	W4-4	废过滤液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、培养基	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
哺乳动物细胞工程	离心		W4-5	废发酵液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、少量培养基成分、无机盐类、少量细胞	发酵废液经灭活罐进行高温灭菌后，作为发酵废水排入厂区发酵废水预处理系统	间歇
	超滤		W4-6	废过滤液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、培养基	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
分离纯化	复性		W4-7	蛋白废液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、培养基	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
	纯化、结晶/调沉离心、冻干		W4-8	废缓冲液等	有机废水	进入研发楼北侧有机溶剂废水收集罐收集后，与生产过程产生的高浓度有机废水一起经高浓度有机废水精馏预处理系统处理后进入生化处理系统	间歇
抗体纯化	亲和层析、离子层析、超滤浓缩		W4-9	废缓冲液、废透过液、废培养液等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、少量培养基成分、无机盐类	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
	层析柱再生		W4-10	层析柱再生废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、少量培养基成分、无机盐类	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
制剂中试	分装		W4-11	洗瓶废水	无机盐类	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
中试实验、配料	设备清洗		W4-12	设备清洗废水	无机盐类	作为一般废水排入厂区污水处理站	间歇
纯化水制备			W4-13	浓水	无机盐类	作为清净下水	间歇
中试冷却塔			W4-14	中试冷却塔排水	清净下水	作为清净下水	间歇
固体废物	原核细胞工程、酵母细胞工程、哺乳动物细胞工程	细胞接种	S4-1	废一次性耗材	废细胞管、废吸管、废吸头等，可能沾染生物活性物质	经灭活处理后封存，暂存在危险废物暂存间，委托有资质单位转运并处理处置	间歇
		发酵废气处理	S4-2	废滤芯	发酵罐废滤芯	经高温灭活处理后封存，暂存在危险废物暂存间，委托有资质单位转运并处理处置	间歇

	超滤、纯化、低 pH 值 孵育、离子层析、浓 缩等工序	S4-3	废滤膜	高分子化学材料、沾染化学试剂	经灭活处理后封存，暂存在危险废物暂存 间，委托有资质单位转运并处理处置	间歇
	抗体纯化	S4-4	废层析树脂	高分子化学材料、无机盐	暂存在危险废物暂存间，委托有资质单位 转运并处理处置	间歇
	离子层析					间歇
	中试各环节	S4-5	废口罩、手套等	化学材料，沾染化学试剂		间歇
	配料工序	S4-6	原辅料包装容器	高分子化学材料、沾染化学试剂	出售给物资回收部门	间歇
		S4-7	废包装材料	纸制品/塑料制品		间歇
	纯化水制备	S4-8	废活性炭	活性炭	厂家回收	间歇
		S4-9	废离子交换树脂	高分子化学材料、无机盐		间歇
		S4-10	废滤芯	高分子化学材料、无机盐		间歇
		S4-11	废反渗透膜	高分子化学材料、无机盐		间歇
	空气过滤器	S4-12	废滤芯	高分子化学材料、挥发性有机物	经灭活处理后封存，暂存在危险废物暂存 间，委托有资质单位转运并处理处置	间歇
	生物安全柜过滤器	S4-13	废滤芯	高分子化学材料、挥发性有机物、 生物活性物质		间歇

4.4.3 污染物产生情况

4.4.3.1 废气

中试单元产生的废气主要为试剂配制过程挥发的废气，包括有机废气和无机废气，以及发酵单元产生的发酵废气。

1、发酵废气 G4-1

原核细胞工程中试、酵母细胞工程中试和哺乳动物细胞工程中试，细胞培养发酵工序为好氧发酵，需要通入定量空气，发酵过程产生一定量发酵废气，主要污染物质为氨、硫化氢、臭气浓度等。每个发酵罐设一个发酵尾气微孔（0.2微米）膜滤芯过滤除菌装置。发酵尾气经过尾气滤芯除菌过滤后，再经过碱液吸收装置吸收处理后，由1根20m高的排气筒经研发中试楼5层夹层P4-1排放口排放。原核细胞工程中试、酵母细胞工程中试和哺乳动物细胞工程中试，共用1套发酵尾气处理系统，最大小时排风量200m³/h，年运行7200h。

发酵废气处理方式：0.2微米的过滤芯除菌过滤，再经过1mol/L的碱液吸收后通过15m高排气筒排放。根据国家药品监督管理局发布了《除菌过滤技术及应用指南》，0.45微米滤膜能过滤颗粒物和大多数细菌微生物，0.22微米滤膜可以达到GMP或者药典规定的除菌99.99%的要求。因此本项目选用0.2微米可确保去除发酵废气夹带的细菌。

中试发酵废气污染物排放浓度类比提酶发酵废气的核算的排放浓度，即臭气浓度、氨、硫化氢和非甲烷总烃排放浓度分别为741、1.97mg/m³、0.13mg/m³和3.75mg/m³。中试发酵废气量按200m³/h，年运行7200h计，氨、硫化氢和非甲烷总烃排放速率分别为0.00039kg/h、0.00003kg/h和0.00075kg/h，年排放量分别为0.00284t/a、0.00019t/a和0.0054t/a。根据业主提供的发酵废气碱洗塔设计指标，碱喷淋对氨、硫化氢、非甲烷总烃和臭气浓度的去除效率分别为50%、90%、50%和50%计，则产生浓度分别为3.94mg/m³、1.29mg/m³、7.49mg/m³和1482（无量纲），其中氨、硫化氢和非甲烷总烃最大产生速率分别为0.00079kg/h、0.00026kg/h和0.00150kg/h。

2、配料废气 G4-2、G4-3

本项目各中试单元挥发性物料使用情况见表4.4-5。

表 4.4-5 各中试单元挥发性物料使用情况

配料方式	中试单元名称	物料名称	污染因子名称	规格	年用量 kg/a	储存方式
管道	原核细胞	氨水	氨气	罐车	3000	罐区

运输	工程					
	酵母细胞工程	氨水	氨气	罐车	1500	罐区
	分离纯化工程	正丙醇	其他 C 类	罐装	20000	罐区
		乙腈	其他 B 类	罐装	14000	罐区
		乙醇	非甲烷总烃	罐装	24000	罐区
	小计	氨水	/	/	4500	/
		正丙醇	/	/	20000	/
		乙腈	/	/	14000	/
乙醇		/	/	24000	/	
小料 配料	原核细胞工程	盐酸	氯化氢	2.5L/瓶	5	危险品库
	酵母细胞工程	盐酸	氯化氢	2.5L/瓶	25	危险品库
		甲醇	甲醇	25L/桶	4000	危险品库
		乙酸	其他 A 类	2.5L/瓶	151	危险品库
	哺乳动物细胞	盐酸	氯化氢	500mL/瓶	20	危险品库
	分离纯化工程	盐酸	氯化氢	25kg/桶	150	危险品库
		氨水	氨气	500mL/瓶	2.5	危险品库
		乙酸	其他 A 类	2.5L/瓶	200	危险品库
	抗体纯化	无水乙醇	非甲烷总烃	30L/桶	200	危险品库
		乙酸	其他 A 类	2.5L/瓶	5	危险品库
	制剂	盐酸	氯化氢	2.5L/瓶	30	危险品库
		乙酸	其他 A 类	500g/瓶	20	危险品库
		二甲基硅油	非甲烷总烃	454g/瓶	5	A4 库房
		丙二醇	非甲烷总烃	2.5L/瓶	10	实验室试剂柜
	小计	盐酸	氯化氢	/	230	/
		氨水	氨	/	2.5	/
		甲醇	甲醇	/	4000	/
		乙酸	其他 A 类	/	376	/
		乙醇	非甲烷总烃	/	200	/
		二甲基硅油	非甲烷总烃	/	5	/
丙二醇		非甲烷总烃	/	10	/	
挥发性有机物料		非甲烷总烃	/	4591	/	
总计	盐酸	/	/	230		
	氨水	/	/	4502.5	吨桶、瓶装	
	甲醇	/	/	4000		
	乙酸	/	/	376		
	乙醇	/	/	24200	吨桶、桶装	
	正丙醇	/	/	20000	吨桶	
	乙腈	/	/	14000	吨桶	
	二甲基硅油	/	/	5		
	丙二醇	/	/	10		
	挥发性物料	/	/	62591		

(1) 中试配料呼吸废气 G4-2

氨水、正丙醇、乙腈、乙醇从罐区采用吨桶转运至 B6 研发中试楼北侧的空地，然后通过密闭管道动力输送至配料室内储液罐暂存，待配置成所需浓度后管道输送至相应的用料设备内，该过程通过管道密闭输送，储液罐内设备设有呼吸阀，进料过程时会产生少量呼吸废气 G4-2，由于废气量较小，直接排放在车间内，然后通过车间中效过滤器过滤后随空调排风排放，中试配料呼吸废气主要污染因子为氨气、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃。

(2) 中试配料废气 G4-3

桶装或瓶装物料如盐酸、氨水、甲醇、乙醇、乙酸、二甲基硅油、丙二醇等，从化学品库领取后直接在一层东侧实验室通风橱内配液完成后，送各环节使用，该过程产生中试配料废气 G4-3，经通风橱收集后与分析平台产生的废气一起经废气处理设施处理后通过 5 层夹层有组织排放，中试配料废气主要污染因子为氯化氢、氨气、甲醇、其他 A 类物质、非甲烷总烃。

①无机试剂配料挥发废气

中试单元项目实验过程中用到一定量的 36~38% 的浓盐酸、25~28% 的氨水，盐酸、氨水的挥发量根据《环境统计手册》中的计算方法计算。

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V)PF$$

式中：G_z——液体的蒸发量，kg/h

M——液体的分子量；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。

F——液体蒸发面的表面积，m²，0.0005m²（按试剂瓶口内径 25mm 估算）。

表 4.4-6 无机试剂配液过程挥发无机废气产生强度

试剂	空气流速 (m/s)	蒸汽分压力 (mmHg)	液体蒸发表面 积 (m ²)	分子量	液体蒸发量 (kg/h)
盐酸	0.5	105	0.0005	36.5	0.0014
氨水	0.5	134	0.0005	35	0.0017

类比实验室各物料使用情况，盐酸、氨水等配料过程按单次取用量 5mL，单次敞口时间 20 秒计，则本项目中试单元无机废气产生及排放情况见下表。

表 4.4-7 中试单元配料工序无机废气产生情况

名称	试剂	试剂 用量 kg/a	液体 蒸发量 /kg/h	年敞 口频	每次 敞口	年敞 口时	污 染	产生 速率 kg/h	产生 量 kg/a	排放 速率 kg/h	排放 量 kg/a
----	----	------------------	--------------------	----------	----------	----------	--------	------------------	-----------------	------------------	-----------------

	名称			次/次	时间/s	间 h/a	物				
中试配料	盐酸	230	0.0014	46000	20	255.56	氯化氢	0.0014	0.358	0.0014	0.358
	氨水	2.5	0.0017	500	20	2.78	氨气	0.0017	0.005	0.00119	0.0035

②有机气态污染物

类比现有项目 QC 实验室挥发性有机物产生强度，根据现有项目 QC 实验室例行监测数据和 2022 年实验室原辅材料用量情况，质检实验室年运行时间 2920h，则挥发性有机物排放量为 38.252kg/a。根据建设生产运行记录，2022 年 QC 实验室挥发性有机物用量约 5200kg，则挥发性有机物排放强度约 0.00736kg/kg（挥发性有机试剂）。现有 QC 实验室废气通过活性炭吸附处理后排放，废气处理效率按 80%考虑，则挥发性有机物产生强度为 0.0368kg/kg（挥发性有机试剂），保守考虑，本次环评取值 0.04kg/kg（挥发性有机试剂）。

表 4.4-8 中试单元配料工序挥发性有机废气产生情况

序号	实验单元名称	物料名称	污染因子名称	年用量 kg/a	废气产生量 kg/a	废气排放口
1	中试配料废气	甲醇	甲醇	4000	160	DA023
2		乙酸	其他 A 类	376	15.04	
3		乙醇	非甲烷总烃	200	8	
4		二甲基硅油	非甲烷总烃	5	0.2	
5		丙二醇	非甲烷总烃	10	0.4	
6		挥发性有机物料	非甲烷总烃合计	4591	183.64	

中试单元配料废气经通风橱收集后与分析平台其他工序废气一起经活性炭吸附装置处理后通过研发中试楼五层 P5-5 排放口排放，废气处理设施风机风量 18000m³/h。保守考虑，活性炭对挥发性有机物去除效率按 80%计算、对氨气去除效率按 30%计算，对氯化氢不考虑其去除效率。

根据建设单位提供资料，中试单元配料时间按每天 8h，年运行 365 天考虑，则中试单元配料废气产生及排放情况见表 4.4-9。

4.4.3.2 废水

中试过程产生的废水包括工艺废水（W4-1、W4-2、W4-3、W4-4、W4-5、W4-6、W4-7、W4-9），有机废水（W5-8），设备清洗水（W4-11、W4-12），纯水制备浓水（W4-13）和中试冷却塔排清下水（W4-14）等，其中 W4-1、W4-3、W4-5 作为发酵废水，先排入发酵废水预处理系统除磷后，再排入厂内

生化处理系统处理；其他工艺废水作为一般废水，直接排至厂区污水处理站生化处理系统进行处理；有机废水排至研发中试楼北侧有机废水收集罐，然后与生产废水一起经高浓度有机废水精馏预处理系统处理后再排至生化处理系统处理；纯水制备浓水作为冷塔的补水使用；中试冷却塔排清净下水、设备清洗水直接排入厂区污水处理站生化处理系统。

4.4.3.3 噪声

见4.13.3章节全厂噪声统一分析。

4.4.3.4 固废

固体废物产生源强见表 4.4-12。

表4.4-9 中试单元废气污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	污染物编号	污染因子	产生			处理			排放			年排放时间 h/a	年排放量 t/a	
			废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			
细胞发酵	G4-1	氨	200	3.94	0.00079	除菌滤芯过滤碱液吸收	100	50	200	1.97	0.00039	7200	0.00284	
		硫化氢		1.29	0.00026			90		200	0.13	0.00003	7200	0.00019
		非甲烷总烃		7.49	0.0015			50		200	3.75	0.00075	7200	0.0054
		臭气浓度（无量纲）		1482	/			50		200	741	/	7200	/
配料废气	G4-3	氯化氢	18000	0.0778	0.00140	活性炭吸附	100	0	18000	0.0788	0.00140	2920	0.000358	
		氨气		0.0944	0.00170			30		0.0661	0.001190	2920	0.000003	
		甲醇		3.0441	0.05479			80		0.6088	0.010959	2920	0.032	
		其他 A 类（乙酸）		0.2861	0.00515			80		0.0572	0.001030	2920	0.003	
		合计 NMHC		3.4939	0.06289			80		0.6988	0.012578	2920	0.03673	

表4.4-12 中试单元固废污染源强核算结果及相关参数

产生环节	编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
原核细胞工程、酵母细胞工程、哺乳动物细胞工程细胞接种	S4-1	废一次性耗材（废冻存管、吸管、吸头等）	危废	HW49	900-047-49	90	0	90	危险废物处置单位处置
发酵废气治理	S4-2	废滤芯	危废	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危险废物处置单位处置
超滤、纯化、低 pH 值孵育、离子层析、浓缩等工序	S4-3	废滤膜	危废	HW49	900-041-49	0.1	0	0.1	危险废物处置单位处置
抗体纯化离子吸附	S4-4	废层析树脂	危废	HW49	900-041-49	1	0	1	危险废物处置单位处置
中试各环节	S4-5	废口罩、手套等	危废	HW49	900-047-49	10	0	10	危险废物处置单位处置
配料工序	S4-6	废辅料包装容器	危废	HW49	900-041-49	50	0	50	危险废物处置单位处置
	S4-7	废包装材料	一般工业固废	/	/	10	0	10	出售给物资回收单位
纯水制备	S4-8	废活性炭	一般工业固废	/	/	1	0	1	厂家回收
	S4-9	废离子交换树脂	一般工业固废	/	/	1	0	1	
	S4-10	废滤芯	一般工业固废	/	/	1	0	1	
	S4-11	废反渗透膜	一般工业固废	/	/	1	0	1	
空气高效过滤器	S4-12	废滤芯	危废	HW49	900-041-49	0.1	0	0.1	危险废物处置单位处置
生物安全柜过滤器	S4-13	废滤芯	危废	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危险废物处置单位处置

4.5 研发实验室

4.5.1 研发实验室概况

甘李药业研发实验室建设项目主要为新型药物研发及产品检测，其中研发药物主要包括抗体类药物、胰岛素及类似物以及化学合成药物，药物剂型包括注射液制剂及片剂，研发检测包括药理毒理、生物活性检测和药物分析检测。药物研发过程得到的产品全部用于检测实验消耗，无外售产品产出。

研发实验室共涉及 11 个实验单元，其中生物药研发实验室 3 个、配套生物制剂实验室 1 个，化学药研发实验室 3 个、配套化药制剂实验室 1 个，药理毒理实验室、生物活性检测实验室、分析平台各 1 个，位于 B6 研发中试楼内。另设有动物实验室 1 个，位于 B4 研发楼 4 层。位于各实验单元主要研究方向及药物产量情况如下表所示。

表 4.5-1 研发楼各实验单元主要研究方向及规模

序号	实验单元名称	新命名	位置	研发规模	主要研究方向	年研发批次	单批次产量
1		分析平台		实验室		/	/
2		生物活性检测实验室		实验室		/	/
3		药理毒理实验室		实验室		/	/
4		1#生物药研发实验室		实验室		50 批	10mg
5		2#生物药研发实验室		实验室		50 批	10mg
6		3#生物药研发实验室		实验室		200 批	3g
7		生物药制剂实验室		实验室		200 批	50g
8		1#化学药研发实验室		实验室		120 批	0.5kg
9		2#化学药研发实验室		实验室		200 批	100mg
10		3#化学药研发实验室		实验室		350 批	50mg
11		化药制剂实验室		实验室		500 批	0.25kg
12		动物实验室		实验室			

4.5.2 生产工艺流程及产污环节

4.5.2.1 分析平台

分析平台主要工作内容为对研发实验室及中试车间研发的药物进行分析检测，包括理化实验分析和生物活性检测等，同时进行一些分析方法开发和验证。

1、理化实验

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

图 4.5-1 分析平台理化实验流程

产污：流动相配制时使用到挥发性物料，产生配料废气 G5-1，流动相配制过程在通风橱内进行，配料废气经通风橱收集后通过管道引至废气治理设备处理后通过 5 层夹层有组织排放。分析平台设有通风橱 4 个，集气罩 60 个。

分析平台使用挥发性物料包括有机溶剂和无机溶剂，主要包括乙腈、甲醇、异丙醇、正丙醇、正己烷、无水乙醇、无水二甲基亚砷、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺、硫酸、盐酸等，产生的配料废气主要污染因子为甲醇、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃、氯化氢和硫酸雾等。

该过程产生废一次性耗材 S5-1（废吸管、吸头、冻存管、板子、离心管等），作为危险废物处理。

2、生物活性实验

图 4.5-2 分析平台生物活性检测实验流程

产污：该过程产生废一次性耗材 S5-1（废细胞冻存管等）。

产污：该过程产生细胞活性实验废液 S5-3（废细胞培养液），作为危险废物经灭活后委托有资质单位进行处理。

产污：该过程产生废一次性耗材 S5-1（废细胞板、枪头等），作为危险废物经灭活后委托有资质单位处理处置。

产污：该过程产生生物活性实验废液 S5-3，作为危险废物经灭活后委托有资质单位进行处理。

实验结束后对实验仪器设备进行清洗，产生分析平台（生物活性实验）设备清洗废水 W5-1，作为一般废水排至厂内生化污水处理站进行处理。

4.5.2.2 生物活性检测实验室（三层尹磊实验室）

生物活性实验室位于 3 层东侧，主要实验内容为生物活性实验，包括酶学实验和细胞活性，检测研发的化合物的生物活性抑制效果，同时涉及检测方法的开发。

1、酶学实验

产污：酶学实验废液 S5-4，作为危废处理处置；废一次性耗材 S5-1（废吸头、枪头、注射器、废细胞冻存管、废培养板等），经灭活处理后作为危废处置；酶学实验设备清洗废水 W5-1，作为一般废水排至厂区污水处理站。

2、细胞活性实验

产污：细胞活性实验废液 S5-5，经灭活后作为危废处理处置；废一次性耗材 S5-1（废吸头、枪头、注射器、废细胞冻存管、废培养板等），经灭活后作为危废处理处置；细胞活性实验设备清洗废水 W5-1，排至厂区污水处理站。

4.5.2.3 药理毒理实验室

药理毒理实验室主要开展化学药和生物药候选分子的早期药代研究、药理药效研究、候选分子的 non-GLP 毒理学研究，确定其体内外药代特点、药效、安全性等特点，从药代角度、药效角度、毒理学角度完成其成药性评价，确定可供开发的候选药物。

药理毒理实验工艺流程如下：

图 4.5-3 药理毒理实验流程

注射液配制时使用到挥发性物料，产生的配料废气 G5-2，注射液配制过程在通风橱内进行，配料废气经通风橱收集后通过管道引至废气治理设备处理后通过 5 层夹层有组织排放。药理毒理实验室设有通风橱 2 个，集气罩 6 个。

药理毒理实验室使用挥发性物料为有机溶剂，主要包括乙腈、甲醇、异丙醇、乙醇，产生的配料废气主要污染因子为甲醇、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃等。

皮下注射过程产生少量的废一次性耗材 S5-1（废注射器等），作为危废处理处置；设备清洗废水 W5-1，作为一般废水排至厂内污水处理站处理。

4.5.2.4 生物药研发实验

本次生物药研发实验室共有 3 个，分别为位于■■■■1#生物药研发实验室、

的 2#生物药研发实验室、以及 的 3#的生物药研发实验室。生物药研发实验分为抗体药以及降血糖药物，其中抗体药包括抗肺炎单克隆抗体药、抗呼吸道病毒抗体药、激活型抗体开发、抗实体瘤药物偶联抗体药、哮喘抗体改进药、造血干细胞治疗、嵌合抗原受体细胞等。

抗体药物研发过程主要包括：通过抗原制备、筛选、克隆、活性检测、抗体人源化等步骤完成有效抗体基因的筛选，然后从有效抗体基因中筛选出高产单克隆细胞，之后进行细胞扩培、纯化、制剂等 3 个过程。3 个生物药物研发实验室主要进行有效抗体基因筛选和高产单克隆细胞的筛选，后续细胞扩培、纯化和制剂工序在生物药制剂实验室内完成。其中有效抗体基因筛选实验室为 1#生物药研发实验室和 2#生物药研发实验室，高产单克隆细胞筛选实验室为 3#生物药研发实验室。

1、有效抗体基因的筛选

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1、废培养液 S5-6、设备清洗废水 W5-1；该工序产生的废物中可能沾染有活性物质。

图 4.5-4 抗体药物研发-有效抗体基因筛选实验工艺流程图

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1、废培养液和洗涤液 S5-6，动物尸体 S5-7（杂交瘤细胞株制备）、设备清洗废水 W5-1。

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1、废培养液和废稀释液 S5-6、清洗废水 W5-1 等。

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1。

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1、废洗涤液和检测废液 S5-6、设备清洗废水 S5-1、试剂配制废气 G5-3。

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1、废培养液 S5-6、设备清洗废水 W5-1。

2、高产单克隆细胞筛选

图 4.5-5 抗体药物研发—高产单克隆抗体实验工艺流程图

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1，主要为废接种环、废吸管、吸头、废细胞板等，可能沾染细胞活性物质，经 84 或酒精杀菌消毒高压灭菌后，作为危废处理；实验废液 S5-8，主要为废弃 DNA 残液、废细胞培养液、废工程菌残液等，可能含有细胞活性物质，经收集于储存桶内加入酒精灭菌后作为危废处理；设备清洗废水 W5-1，送厂区污水处理站处理。

4.5.2.5 生物药制剂实验室（原鲍志浩实验室真核细胞中试+纯化和制剂中试车间）

图 4.5-6 抗体药（CHO 细胞）实验工艺流程图

产污：该过程主要产生实验废液 S5-9（发酵废液），含有细胞活性物质，将其暂存在收集桶内，经酒精灭菌后作为危废处理处置；设备清洗废水 W5-1，排至厂内污水处理系统；废一次性耗材 S5-1，主要为废细胞冻存管等，以及废过滤器 S5-10，因沾染有细胞活性物质，灭活后作为危险废物委外处置。

产污：该过程产生实验废液 S5-9，主要为废过滤液、废缓冲液、废透过液等，作为危废处理处置；设备清洗废水 W5-1、层析柱再生废水 W5-9，送厂区污水处理站处理；废过滤器、废滤膜 S5-10 等，作为危废处理处置；层析柱定期更换产生的废层析树脂 S5-11，作为危废处理处置。

产污：该过程产生设备清洗废水 W5-1，送厂内污水处理站处理；废过滤膜 S5-10 等，作为危废处理处置。

图 4.5-7 胰岛素及其类似物生产工艺流程图

产污：主要产生废一次性耗材 S5-1，如废试管，由于可能含有细胞活性物质，经灭活后作为危险废物处置；废上清液 S5-12，收集在废液桶内，经 84 或酒精杀菌灭活后作为危险废物处置；设备清洗废水 W5-1，送厂内污水处理站处理。

产污：主要产生设备清洗废水 W5-1，作为一般废水排入厂区生化处理系统处理；纯化过程中产生的有机废液作为有机废水 W5-2，主要为废层析液、废上清液，由管道输送至研发楼北侧有机废液收集罐，与生产有机溶剂废水一起进入有机废水预处理系统；废滤膜 S5-10，作为危废处理处置。

产污：产生废滤膜 S5-10，作为危废处理处置。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.5.2.6 化学药研发实验室（张一宁实验室，3 个实验室）

本次化学药研发实验室共有 3 个，分别为位于■■■■的 1#化学药实验室、2#化学药实验室、以及位于■■■■的 3#化学药实验室。化验研发实验室主要是降糖类药物、抗肿瘤、抗心脑血管药物研发。

化学合成类药物研发的工艺主要包括反应、药品纯化、药效检测三个阶段。

反应阶段包括合成、药物结构改造、脱保护基等过程，具体的化学反应类型包括聚合反应、酰化反应、裂解反应、硝基化反应和取代反应等；纯化阶段包括分离、提取、精制和成型等，其中分离主要包括沉降、离心、过滤和膜分离技术；提取主要包括沉淀、吸附、萃取、超滤技术；精制包括离子交换、结晶、色谱分离和膜分离等技术；药效检测包括理化检测和生物活性检测等。

2、化学药研发实验室主要工作流程图

图 4.5-8 化学药研发实验工艺流程图

产污：试剂配制挥发废气 G5-5，设备清洗废水 W5-1。

(3) 反应监测：对反应进行实时监测，以确认有目标产物产生。监测手段包括 TLC（薄层色谱法）、LC-MS（液相色谱、质谱联用）等。

产污：该过程产生检测实验废气 G5-5。

产污：该过程产生实验室废液 S5-13，主要为废母液、蒸馏釜残、滤渣等；实验废气 G5-5；废过滤介质（废树脂）S5-11；处理药剂配制过程产生的配料废气 G5-5。

产污：该过程产生试剂配料废气 G5-5，实验废液 S5-13，废过滤介质（废树脂）S5-11，设备清洗废水 W5-1。

产污：该过程产生实验检测废气 G5-5，实验废液 S5-13，设备清洗废水 W5-1。

产污：该过程产生废移液管等废一次性耗材 S5-1，可能含有生物活性物质，经灭活后作为危废处理处置。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.5.2.7 化学药制剂实验室

化药制剂实验室，主要将化学药研发实验室的研发产品制成片剂、微丸或微球等，其中片剂包括湿法制粒和干法制粒。制剂研发工艺流程如下：

(1) 湿法制粒

图 4.5-9 湿法制粒工艺流程图

(2) 干法制粒

图 4.5-10 干法制粒工艺流程图

(3) 微球制备

图 4.5-11 微球制备工艺流程图

(4) 微丸制备

图 4.5-12 微丸制备工艺流程图

产污：湿法制粒和干法制粒过程制粒、总混、压片过程中产生的少量医药尘 G5-6，主要产尘设备配套设置有过滤网，制粒过程产生的少量粉尘经过滤网吸附后排入室内，然后随实验室换风无组织排放。微球和微丸制备过程配料过程使用有机溶剂，二氯甲烷、乙醇和异丙醇，产生挥发性有机废气 G5-7，经通风橱收集后经废气处理设施处理后排放；制剂过程产生设备清洗废水 W5-1，送厂区污水处理站处理。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

4.5.2.8 动物实验室

新建动物实验室 [REDACTED]，主要对研发实验室和中试车间研制的产品进行动物实验，计划年开展药理毒理及生物活性检测实验 500-700 次。实验用动物包括大小鼠、猴子、犬、豚鼠、兔等多种。动物实验室按洁净级别划分为屏障区和普通区，按功能划分为动物实验区、动物饲养区、辅助功能区等，其中动物饲养区分为屏障级饲养环境、普通级饲养环境，辅助功能区包括物料仓库、动物尸体室、污物暂存室、空调间及监控室等。

动物实验室内进行的工作内容包括：实验动物的饲养，以及动物模型建模、药物代谢和药代动力学（DMPK）、药理药效、生物活性检测等动物实验。

(1) 屏障环境概况

屏障环境是指适用于饲育无特定病原体（SPF）级实验动物，进入屏障环境内的空气需经过初、中、高效三级过滤，空气的洁净度应达到 7 级，进入屏障环境内的人员、动物和物品等均需有严格的微生物控制。本动物实验室屏障环境内饲养的实验动物主要为大鼠和小鼠，其中各自最大存栏量分别为 2000 只、

5000 只，均采用实验动物专用笼具进行饲养。

(2) 普通饲养环境

普通环境是指符合实验动物居住的基本要求，控制人员和物品、动物出入，不能完全控制为无菌环境，适用于饲育基础级实验动物。本动物实验室普通环境内主要饲养的实验动物为实验猴、比格犬和实验兔，每天各自的最大存栏量分别为 26 只、24 只、312 只，均采用专用不锈钢制笼具饲养。

动物实验室工艺流程及产污环节如下：

图 4.5-13 动物实验工艺流程图

(1) 实验动物的订购及接收

(2) 实验动物的饲养管理

产污：屏障区动物饲养环节产生的污染物主要为异味 G5-8 和废垫料 S5-15，异味主要成分为氨、硫化氢和臭气浓度，废气均由管道引致 B4 楼楼顶，然后经一套“光氧+活性炭吸附”处理设备处理后排放，排气筒高度约 25m，废气处理设备风机风量为 50000m³/h。

废垫料主要为废吸水材料及鼠排泄物，归于普通垃圾处理。普通区动物饲养环节产生的污染物主要为异味 G5-8 和动物饲养废水 W5-3 等，动物饲养间每天清洗 1 次，动物排泄物随清洗废水一起经污水管道排至动物实验室化粪池中，然后进入厂区污水处理站进行处理。

(3) 动物实验的相关操作环节

产污：该环节产生的污染物主要为废一次性耗材 S5-1，主要包括废针头、针管、采血管、废枪头、废 ep 管等，作为危险废物处理处置；S5-7 动物尸体等，用冰柜暂存；动物实验废气 G5-9，设备清洗废水 W5-1。

(4) 实验记录及报告

按规范要求将实验过程各类记录数据整理成报告，提供给相关药物研发部门。

【此部分涉及公司商业机密，不予公示。如需查阅，请联系甘李药业股份有限公司 EHS 部门: +86 10 56965000】

其他公用工程环节污染物产生情况：

纯水制备过程产生废活性炭 S4-8、废离子交换树脂 S4-9、废滤芯 S4-10、废反渗透膜 S4-11（纯水制备与中试共用 1 套设备，产污情况见中试单元）；以及纯化水制备浓水 W5-4，B4 研发楼冷却塔排水 W5-5；生物安全柜定期更换的废滤芯 S5-16，废气处理设施定期更换废活性炭 S5-17，废试剂瓶 S5-18、废包装材料 S5-19、废口罩手套 S5-20。

另外，研发实验室每次做完实验后需要使用 75% 的酒精对使用过的器具及设备、桌面等进行消毒擦拭，产生消毒废气 G5-10，实验室门窗紧闭，经各废气收集设施收集后经废气处理装置处理后排放。

4.5.2.9 研发实验产污环节汇总

表 4.5-2 研发实验室主要排污节点及治理措施汇总

类型	污染物产生工段		序号	污染物名称	主要污染因子	治理措施	排放方式
废气	分析平台	配料、分析	G5-1	配料废气	甲醇、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃、氯化氢和硫酸雾	经通风橱集气罩收集后，经活性炭吸附设施处理后通过 5 层排放口排放。研发中试楼共设 8 套废气处理设施，对应设 8 个废气排放口，每套废气处理设施均为活性炭吸附工艺，风机风量均为 18000m ³ /h	间歇
	药理毒理实验室	配料	G5-2	配料废气	甲醇、其他 C 类物质、其他 B 类物质、非甲烷总烃		间歇
	生物药研发实验室	配料	G5-3	配料废气	甲醇、其他 C 类、非甲烷总烃		间歇
	生物药制剂实验室	配料	G5-4	配料废气	氯化氢、酚类、甲醇、其他 B 类物质、其他 C 类物质、非甲烷总烃		间歇
	化药研发实验室	配料、分析	G5-5	配料废气、检测实验废气	氯化氢、氨气、甲醇、甲苯、其他 A 类物质、其他 B 类物质、其他 C 类物质、非甲烷总烃		间歇
	化药制剂实验室	配料	G5-7	配料废气	其他 B 类物质、其他 C 类物质、非甲烷总烃	主要产尘设备配套设置有过滤网，制粒过程产生的少量粉尘经过滤网吸附后排入室内，然后随实验室换风无组织排放	间歇
		制剂	G5-6	制剂废气	医药尘		间歇
	动物实验室	动物饲养	G5-8	动物饲养臭气	氨、硫化氢、臭气浓度	废气均由管道引致 B4 楼楼顶，然后经 1 套“光氧+活性炭吸附”处理设备处理后排放，排气筒高度 25m，废气处理设备风机风量为 50000m ³ /h	连续
	动物实验室	动物实验	G5-9	动物实验室废气	非甲烷总烃		间歇
	研发实验室	实验室酒精消毒	G5-10	实验室消毒废气	非甲烷总烃	经实验室内废气收集装置收集后，与实验室内其他废气一起经活性炭吸附处理后通过 8 个排放口排放	间歇
废水	各实验环节	设备清洗	W5-1	设备清洗废水	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、无机盐类	排入厂区污水处理站	间歇
	生物药制	纯化工序	W5-2	有机废水	pH/SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、有	由管道输送至研发楼北侧有机废液收集	间歇

	剂工序				机溶剂	罐，与生产有机废水一起进入高浓度有机废水精馏预处理系统	
	动物实验室	动物饲养	W5-3	动物饲养冲洗废水	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N	动物饲养废水经污水管道排至动物实验室化粪池中，然后进入厂区污水处理站进行处理	间歇
	纯水制备	纯化水制备	W5-4	浓水	无机盐类	作为清净下水	间歇
	B4研发楼冷却塔	B4研发楼冷却塔	W5-5	冷却塔排水	清净下水	作为清净下水	间歇
固体 废物	各实验单元	理化实验、生物活性检测	S5-1	废一次性耗材	废细胞冻存管、废吸管、废吸头、离心管等，可能沾染生物活性物质	喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	分析平台	理化实验分析	S5-2	理化实验废液	化学试剂、废药物等	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	分析平台	生物活性实验	S5-3	细胞活性实验废液	化学试剂、废药物、可能含有生物活性物质	收集在废液桶内，喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	生物活性检测实验室	酶学实验	S5-4	酶学实验废液	化学试剂、废药物	收集在废液桶内，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	生物活性实验室	细胞活性实验	S5-5	细胞活性实验废液	化学试剂、废药物、可能含有生物活性物质	收集在废液桶内，喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	生物药研发实验室	有效抗体基因筛选	S5-6	实验废液（废培养液、洗涤液、检测废液等）	化学试剂、废药物、可能含有生物活性物质	收集在废液桶内，喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	生物药研发实验室	有效抗体基因筛选	S5-7	杂交瘤细胞制备动物尸体	动物尸体，沾染化学试剂	在冰柜内冷冻，然后委托有资质单位无害化处理	间歇
	动物实验	动物尸体	S5-7	动物实验室	动物实验尸体	动物尸体放入冰箱暂存，定期委托有资质	间歇

室					单位无害化处理	
生物药研发实验室	高产单克隆细胞筛选	S5-8	废 DNA 残液、废细胞培养液、废工程菌残液	培养基、化学试剂、含有生物活性物质	收集在废液桶内，喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
生物药制剂实验室	抗体药（CHO 细胞）实验	S5-9	废培养液、废过滤液、废缓冲液等	培养基、化学试剂、含有生物活性物质	收集在废液桶内，喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
生物药制剂实验室	纯化工序	S5-10	废过滤芯、废滤膜	高分子化学材料、含细胞及培养基、沾染化学试剂	喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
生物药制剂实验室	离子层析	S5-11	废层析树脂	高分子化学材料、无机盐	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
化学药研发实验室	产品纯化	S5-11	废层析树脂	高分子化学材料、无机盐	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
生物药制剂实验室	胰岛素及其类似物研发	S5-12	废上清液	培养基、化学试剂、含有生物活性物质	喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
化学药研发实验室	发应后处理工序、产物纯化、理化检测	S5-13	实验废液（废母液、蒸馏釜残、滤渣等）	化学试剂、实验废液	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
化学药研发实验室	产物纯化	S5-14	废过滤介质（树脂）		暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
动物实验室	动物实验	S5-15	废垫料	动物排泄物、玉米芯垫料	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
生物安全柜过滤器		S5-16	废滤芯	高分子化学材料、挥发性有机物、生物活性物质	喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇

	废气治理设施	S5-17	废活性炭	活性炭、沾染化学试剂	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	整个实验单元	S5-18	废试剂瓶	高分子有机材料，沾染化学试剂	暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇
	整个实验单元	S5-19	废包装材料	废纸、废塑料	出售给物资回收部门	间歇
	整个实验单元	S5-20	废手套、口罩	高分子有机材料，沾染化学试剂	喷洒酒精或 84 灭活处理后，暂存在厂内危险废物暂存间，委托有资质单位清运并处理处置	间歇

表 4.5-3 研发中试楼各实验室主要排污节点及治理措施汇总

实验室名称	通风橱数量	集气罩数量	通风试剂柜数量	废气排放口	备注
分析平台	4	60	0	DA023	研发中试楼5层设8套废气处理设施, 风机风量均为18000m ³ /h, 对应设8个废气排放口, 排放口高度20m
生物活性检测实验室	5	0	0	DA024	
药理毒理实验室	2	6	0	DA020	
1#生物药研发实验室	2	2	0	DA021	
2#生物药研发实验室	5	0	0	DA023	
3#生物药研发实验室	1	2	0	DA021	
生物药制剂实验室	1	17	0	DA023 DA024	
1#化学药研发实验室	23	12	2	DA 022	
2#化学药研发实验室	47	8	0	DA 019 DA 020	
3#化学药研发实验室	95	44	8	DA023 DA024 DA025 DA026	
化学药制剂实验室	2	0	0	DA021	
小计	187	151	10	8	

注：西1~西4、东1~东4等8个废气排放口分别命名为DA019、DA020、DA021、DA022、DA023、DA024、DA025、DA026。

4.5.3 污染物源强分析

4.5.4.1 废气

研发实验室产生废气主要为试剂配制和实验过程挥发的废气（G5-1、G5-2、G5-3、G5-4、G5-5、G5-7），包括有机废气和无机废气，化学药制剂实验室产生的医药尘（G5-6）；以及动物实验室动物饲养过程产生的臭味（G5-8）和动物实验废气（G5-9）。

1、试剂配料废气

（1）无机实验废气

研发实验室无机实验废气产生情况与中试单元一致，均为配料工序产生，挥发量计算公式见4.4.4.1章节。根据建设单位提供资料，本项目研发实验室盐酸、硫酸和氨水等配料过程按单次取用量5mL，单次敞口时间20秒，则本项目各研发实验室无机废气产生及排放情况见下表。

表 4.5-15 研发实验室无机废气产生强度

实验室名称	试剂名称	试剂用量 kg/a	液体蒸发量 (kg/h)	年敞口频次 (次)	每次敞口时间 (s)	年挥发时间 h/a	污染物名称	产生速率 (kg/h)	产生量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)
分析平台	盐酸	18	0.00143	3600	20	20.00	氯化氢	0.00143	0.0286	0.00143	0.0286
	硫酸	34	0.00042	6800	20	37.78	硫酸雾	0.00042	0.0159	0.00042	0.0159
生物制剂实验室	盐酸	25	0.00143	5000	20	27.78	氯化氢	0.00143	0.0397	0.00143	0.0397
1#化学药研发实验室	盐酸	60	0.00143	12000	20	66.67	氯化氢	0.00143	0.0953	0.00143	0.0953
	氨水	30	0.00175	6000	20	33.33	氨气	0.00175	0.0583	0.00123	0.0408
3#化学药研发实验室	盐酸	20	0.00143	4000	20	22.22	氯化氢	0.00143	0.0318	0.00143	0.0318
	氨水	50	0.00175	10000	20	55.56	氨气	0.00175	0.0972	0.00123	0.068
合计	盐酸	123	/	/	/	/	/	/	0.1954	/	0.1954
	硫酸	34	/	/	/	/	/	/	0.0159	/	0.0159
	氨水	80	/	/	/	/	/	/	0.1556	/	0.1088

(2) 有机气态污染物

类比现有项目质检实验室挥发性有机物产生强度，则研发实验室试验过程挥发性有机物产生强度为 0.0368kg/kg（挥发性有机试剂），保守考虑，本次环评取值 0.04kg/kg（挥发性有机试剂）。

表 4.5-16 研发实验室挥发性有机废气产生情况

序号	实验单元名称	物料名称	污染因子名称	年用量/kg	废气产生量/kg	废气排放口
1	分析平台	甲醇	甲醇	384	15.36	DA023
		乙腈	其他 B 类	4000	160	
		N,N-二甲基甲酰胺	其他 B 类	16	0.64	
		异丙醇	其他 C 类	512	20.48	
		正丙醇	其他 C 类	192	7.68	
		乙酸乙酯	其他 C 类	214	8.56	
		无水乙醇	非甲烷总烃	1440	57.6	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	6758	270.32	
2	药理毒理实验室	甲醇	甲醇	50	2	DA019
		乙腈	其他 B 类	50	2	
		异丙醇	其他 C 类	27	1.08	
		乙醇	非甲烷总烃	2	0.08	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	129	5.16	
3	1# 生物药研发实验室	甲醇	甲醇	3	0.12	DA021
		异丙醇	其他 C 类	18	0.72	
		无水乙醇	非甲烷总烃	50	2	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	71	2.84	
4	2# 生物药研发实验室	甲醇	甲醇	3	0.12	DA021
		异丙醇	其他 C 类	18	0.72	
		无水乙醇	非甲烷总烃	50	2	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	71	2.84	
5	生物药制剂实验室	甲醇	甲醇	100	4	DA024 DA023
		乙腈	其他 B 类	1250	50	
		乙腈	其他 B 类	1012	40.48	
		正丙醇	其他 C 类	1250	50	
		异丙醇	其他 C 类	100	4	
		正丙醇	其他 C 类	912	36.48	
		三氟乙酸	非甲烷总烃	10	0.4	
		乙醇	非甲烷总烃	100	4	
		丙二醇	非甲烷总烃	10	0.4	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	4744	189.76	
6	1# 化学药研发实验室	甲醇	甲醇	300	12	DA022
		乙腈	其他 B 类	500	20	
		N, N-二甲基甲酰胺	其他 B 类	1400	56	
		异丙醇	其他 C 类	100	4	
		正庚烷	其他 C 类	850	34	
		叔丁基甲基醚	其他 C 类	500	20	
		乙酸乙酯	其他 C 类	2100	84	
		二氯甲烷	其他 C 类	500	20	

		四氢呋喃	其他 C 类	550	22	
		石油醚	非甲烷总烃	400	16	
		乙醇	非甲烷总烃	1000	40	
		乙酸异丙酯	非甲烷总烃	182	7.28	
		二甲基硅油	非甲烷总烃	50	2	
		甲磺酸	非甲烷总烃	5	0.2	
		三氟乙酸	非甲烷总烃	667	26.68	
		N-甲基吗啉	非甲烷总烃	20	0.8	
		N,N-二异丙基乙胺	非甲烷总烃	50	2	
		三异丙基硅烷	非甲烷总烃	16	0.64	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	9190	367.6	
7	2# 化学 药 研 发 实 验 室	三氟乙酸	非甲烷总烃	0.5	0.02	DA019 DA020
		二异丙基氨基锂	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		正丁基锂	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		N-溴代丁二酰亚胺	非甲烷总烃	1	0.04	
		氯甲酸苄酯	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		三乙胺	非甲烷总烃	5	0.2	
		N,N-二异丙基乙胺	非甲烷总烃	2.5	0.1	
		三乙基氯硅烷	非甲烷总烃	1	0.04	
		Boc 酸酐	非甲烷总烃	1	0.04	
		原甲酸三甲酯	非甲烷总烃	1	0.04	
		4-溴-1-氟-2-硝基苯	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		N-甲基哌嗪	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		甲基磺酰氯	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		N-甲基吡咯烷酮	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		溴乙酸叔丁酯	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		溴化苄	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		2-碘代丙烷	非甲烷总烃	0.5	0.02	
		乙酰乙酸甲酯	非甲烷总烃	0.5	0.02	
2-(2-氨基乙氧基)乙醇	非甲烷总烃	0.5	0.02			
挥发性有机物	非甲烷总烃合计	18	0.72			
8	3# 化学 药 研 发 实 验 室	甲醇	甲醇	2000	80	DA023 DA024 DA025 DA026
		乙腈	其他 B 类	3000	120	
		N,N-二甲基甲酰胺	其他 B 类	200	8	
		四氢呋喃	其他 C 类	500	20	
		异丙醇	其他 C 类	100	4	
		二氧六环	其他 C 类	400	16	
		二氯甲烷	其他 C 类	3700	148	
		乙酸乙酯	其他 C 类	5000	200	
		石油醚	非甲烷总烃	5150	750	
		乙醇	非甲烷总烃	3700	148	
		乙醇	非甲烷总烃	100	4	
		三氟乙酸	非甲烷总烃	50	2	
挥发性有机物	非甲烷总烃合计	23900	956			
9	化 药 制 剂 实 验 室	二氯甲烷	其他 C 类	10	0.4	DA021
		乙醇	非甲烷总烃	10	0.4	
		异丙醇	其他 C 类	10	0.4	
		挥发性有机物	非甲烷总烃合计	30	1.2	
10	各 实 验	甲醇	甲醇	2840	113.6	

单元总计	挥发性有机物	非甲烷总烃总计	44911	1796.44	
------	--------	---------	-------	---------	--

注：根据各实验室原辅料使用情况，生物活性检测实验室和 3#生物药研发实验室无废气产生。

考虑到本项目生物药制剂实验室、2#化学药研发实验室废气，均分别经 2 套活性炭吸附装置处理后分别经 2 个排放口排放，每个排放口排放速率按实验室排放量的一半考虑；3#化学药制剂实验室废气分别经 4 套活性炭吸附装置处理后分别经 4 个排放口排放，每个排放口排放速率按实验室排放量的四分之一考虑。则本项目研发实验室 8 个废气排放口的废气排放情况见下表。且考虑到挥发性无机试剂产生速率与操作平台（通风橱等）数量无关，因此，在挥发性无机物源强均分时仅考虑对排放量进行均分，不考虑对排放速率均分。

研发实验室消毒用 75%的酒精（1t/a）全部挥发，产生的非甲烷总烃废气随研发楼 8 个废气排放口平均排放。

各研发试验单元配料废气经通风橱收集后分别经 8 套活性炭吸附装置处理后通过研发中试楼五层 DA019~DA026 等共 8 个排放口排放，每台废气处理设施风机风量 18000m³/h。保守考虑，活性炭对挥发性有机物去除效率按 80%计算，对氨气去除效率按 30%计，对氯化氢、硫酸雾等酸性气体去除效率按 0%计算。

根据建设单位提供资料，研发试验单元配料时间按每天 8h，年运行 365 天考虑，则研发试验单元配料废气产生见表 4.4-17，各废气排放口排浓度及排放速率见 4.5-19。

表 4.5-17 研发实验室各废气排放口污染物产生情况

排放口编号	实验单元名称	污染因子	污染物	污染物产生量 kg/a	污染物产生速率 kg/h
DA023	分析平台	甲醇	甲醇	15.36	0.00526
		其他 B 类	乙腈	160	0.05479
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	0.64	0.00022
		其他 C 类	异丙醇	20.48	0.00701
		其他 C 类	正丙醇	7.68	0.00263
		其他 C 类	乙酸乙酯	8.56	0.00293
		非甲烷总烃	挥发性有机物	270.320	0.09258
		氯化氢	盐酸	0.029	0.00143
	硫酸雾	硫酸	0.016	0.00175	
	生物药制剂实验室	甲醇	甲醇	2.00	0.00068
其他 B 类		乙腈	25.00	0.00856	

DA024	(1/2)	其他 B 类	乙腈	20.24	0.00693
		其他 C 类	正丙醇	25.00	0.00856
		其他 C 类	异丙醇	2.00	0.00068
		其他 C 类	正丙醇	18.24	0.00625
		非甲烷总烃	挥发性有机物	94.88	0.03249
		氯化氢	盐酸	0.020	0.00993
	3#化学药 研发 实验室	甲醇	甲醇	20.00	0.00685
		其他 B 类	乙腈	30.00	0.01027
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	2.00	0.00068
		其他 C 类	四氢呋喃	5.00	0.00171
		其他 C 类	异丙醇	1.00	0.00034
		其他 C 类	二氧六环	4.00	0.00137
		其他 C 类	二氯甲烷	37.00	0.01267
		其他 C 类	乙酸乙酯	50.00	0.01712
		非甲烷总烃	挥发性有机物	239.00	0.08185
		氯化氢	盐酸	0.008	0.00143
	氨	氨水	0.024	0.00175	
	小计	甲醇	甲醇	37.360	0.01279
		其他 B 类	乙腈	235.240	0.08056
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	2.640	0.00090
		其他 C 类	异丙醇	23.480	0.00804
		其他 C 类	正丙醇	50.920	0.01744
		其他 C 类	乙酸乙酯	58.560	0.02005
		其他 C 类	四氢呋喃	5.000	0.00171
		其他 C 类	二氧六环	4.000	0.00137
		其他 C 类	二氯甲烷	37.000	0.01267
		非甲烷总烃	挥发性有机物	697.950	0.23902
		氯化氢	盐酸	0.056	0.00143
		硫酸雾	硫酸	0.016	0.00042
		氨	氨水	0.024	0.00175
	生物药制 剂实验室 (1/2)	甲醇	甲醇	2.00	0.00068
		其他 B 类	乙腈	25.00	0.00856
		其他 B 类	乙腈	20.24	0.00693
其他 C 类		正丙醇	25.00	0.00856	
其他 C 类		异丙醇	2.00	0.00068	
其他 C 类		正丙醇	18.24	0.00625	
非甲烷总烃		挥发性有机物	94.88	0.03249	
氯化氢		盐酸	0.020	0.00143	
3#化学药 研发实验 室(1/4)	甲醇	甲醇	20.00	0.00685	
	其他 B 类	乙腈	30.00	0.01027	
	其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	2.00	0.00068	
	其他 C 类	四氢呋喃	5.00	0.00171	
	其他 C 类	异丙醇	1.00	0.00034	
	其他 C 类	二氧六环	4.00	0.00137	
	其他 C 类	二氯甲烷	37.00	0.01267	
	其他 C 类	乙酸乙酯	50.00	0.01712	
	非甲烷总烃	挥发性有机物	239.00	0.08185	

		氯化氢	盐酸	0.008	0.00143	
		氨	氨水	0.024	0.00175	
	小计	甲醇	甲醇	22.00	0.00753	
		其他 B 类	乙腈	75.24	0.02577	
		其他 C 类	正丙醇	43.24	0.01481	
		其他 C 类	异丙醇	3.00	0.00103	
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	2.00	0.00068	
		其他 C 类	四氢呋喃	5.00	0.00171	
		其他 C 类	二氧六环	4.00	0.00137	
		其他 C 类	二氯甲烷	37.00	0.01267	
		其他 C 类	乙酸乙酯	50.00	0.01712	
		非甲烷总烃	挥发性有机物	427.63	0.14645	
		氯化氢	盐酸	0.028	0.00143	
		氨	氨水	0.024	0.00175	
DA025	3#化学药 研发实验 室(1/4)	甲醇	甲醇	20.00	0.00685	
		其他 B 类	乙腈	30.00	0.01027	
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	2.00	0.00068	
		其他 C 类	四氢呋喃	5.00	0.00171	
		其他 C 类	异丙醇	1.00	0.00034	
		其他 C 类	二氧六环	4.00	0.00137	
		其他 C 类	二氯甲烷	37.00	0.01267	
		其他 C 类	乙酸乙酯	50.00	0.01712	
		非甲烷总烃	挥发性有机物	332.75	0.11396	
		氯化氢	盐酸	0.008	0.00143	
		氨	氨水	0.024	0.00175	
DA026	3#化学药	甲醇	甲醇	20.00	0.00685	
		其他 B 类	乙腈	30.00	0.01027	
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	2.00	0.00068	
		其他 C 类	四氢呋喃	5.00	0.00171	
		其他 C 类	异丙醇	1.00	0.00034	
		其他 C 类	二氧六环	4.00	0.00137	
		其他 C 类	二氯甲烷	37.00	0.01267	
		其他 C 类	乙酸乙酯	50.00	0.01712	
		非甲烷总烃	挥发性有机物	332.75	0.11396	
		氯化氢	盐酸	0.008	0.00143	
		氨	氨水	0.024	0.00175	
DA019	药理毒理 实验室	甲醇	甲醇	2	0.00068	
		其他 B 类	乙腈	2	0.00068	
		其他 C 类	异丙醇	1.08	0.00037	
		非甲烷总烃	挥发性有机物	5.160	0.00177	
	小计	2#化学药 研发实验 室 (1/2)	非甲烷总烃	挥发性有机物	0.360	0.00012
			甲醇	甲醇	2.000	0.00068
			其他 B 类	乙腈	2.000	0.00068
			其他 C 类	异丙醇	1.080	0.00037
非甲烷总烃	挥发性有机物	99.27	0.0340			

DA020	2#化学药物研发实验室(1/2)	非甲烷总烃	挥发性有机物	94.110	0.03223
DA021	1#生物药研发	甲醇	甲醇	0.120	0.00004
		其他 C 类	异丙醇	0.720	0.00025
		非甲烷总烃	挥发性有机物	2.840	0.00097
	2#生物药研发	甲醇	甲醇	0.120	0.00004
		其他 C 类	异丙醇	0.720	0.00025
		非甲烷总烃	挥发性有机物	2.840	0.00097
	化药制剂实验室	其他 C 类	二氯甲烷	0.400	0.00014
		其他 C 类	异丙醇	0.400	0.00014
		非甲烷总烃	挥发性有机物	1.200	0.00041
	小计	甲醇	甲醇	0.240	0.00008
		其他 C 类	二氯甲烷	0.400	0.00014
		其他 C 类	异丙醇	1.840	0.00063
		非甲烷总烃	挥发性有机物	100.630	0.03446
DA022	1#化学药物研发实验室	甲醇	甲醇	12	0.00411
		其他 B 类	乙腈	20	0.00685
		其他 B 类	N, N-二甲基甲酰胺	56	0.01918
		其他 C 类	异丙醇	4	0.00137
		其他 C 类	正庚烷	34	0.01164
		其他 C 类	叔丁基甲基醚	20	0.00685
		其他 C 类	乙酸乙酯	84	0.02877
		其他 C 类	二氯甲烷	20	0.00685
		其他 C 类	四氢呋喃	22	0.00753
		非甲烷总烃	挥发性有机物	461.350	0.15890
		氯化氢	盐酸	0.095	0.00143
		氨	氨水	0.058	0.00175
合计	各实验单元总计	甲醇	甲醇	113.600	0.03890
		其他 B 类	乙腈	392.480	0.13441
		其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺	64.640	0.02214
		其他 C 类	异丙醇	35.400	0.01212
		其他 C 类	正丙醇	94.160	0.03225
		其他 C 类	乙酸乙酯	292.560	0.10019
		其他 C 类	四氢呋喃	42.000	0.01438
		其他 C 类	二氧六环	16.000	0.00548
		其他 C 类	二氯甲烷	168.400	0.05767
		其他 C 类	正庚烷	34.000	0.01164
		其他 C 类	叔丁基甲基醚	20.000	0.00685
		非甲烷总烃	挥发性有机物	2564.44	0.87207
		氯化氢	盐酸	0.196	0.00143
		硫酸雾	硫酸	0.016	0.00042
		氨	氨水	0.156	0.00175

注：上述各废气排放口排放的非甲烷总烃小计为研发试验废气与酒精消毒废气之和。

2、化学药制剂实验医药尘（G5-6）

根据建设单位提供资料，医药尘产生量为粉状物料使用量的1%左右，本项目化学药制剂实验室粉状物料用量172kg/a，则医药尘产生量约1.72kg/a，经各设备配套设置的滤网净化处理后于室内排放，滤网净化效率按99%考虑，则医药尘排放量约0.0172kg/a。化学药制剂实验室按每天运行1h，年运行300天考虑，医药尘排放速率为0.573g/h。本项目制剂实验室医药尘产生量较少，经滤网除尘后对大气环境影响较小。

3、动物饲养臭气（G5-7）

动物实验室动物饲养过程中，动物皮肤、粪尿、垫料发酵等会散发异味气体，对人体无直接危害，但会刺激嗅觉等器官，长时间吸入会令人产生头痛等不良反应。根据《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》(孙艳青、张潞、李万庆，2010年)，仔猪氨气排放量约为0.6g/(头·d)，硫化氢排放量约为0.2g/(头·d)。本动物实验室饲养动物为大鼠、小鼠、犬、兔子、猴，且根据建设单位提供的资料，大、小鼠排泄物排在垫料上，空调机调节室内的风量和温湿度，短时间厌氧发酵量较少，产生的恶臭气体也较少。因此，本次环评小鼠、大鼠的氨气、硫化氢排放量以仔猪的5%计算，犬、猴子的氨气、硫化氢排放量以仔猪的80%计算，兔的氨气、硫化氢排放量以仔猪的40%计算，小鼠、大鼠、兔子、犬、猴的最大饲养量分别为7000只/天、1500只/天、312只/天、30只/天、26只/天，动物饲养年运行时间365天。则动物实验室动物饲养臭气产生情况见下表。

表 4.5-18 动物饲养恶臭产生情况

位置	饲养动物		产污系数 (g/头·d)		产生量	
	类别	最大饲养量 (只)			kg/d	t/a
屏障环境	小鼠	7000	NH ₃	0.03	0.21	0.076650
			H ₂ S	0.01	0.07	0.025550
	大鼠	1500	NH ₃	0.03	0.045	0.016425
			H ₂ S	0.01	0.015	0.005475
普通环境	兔	312	NH ₃	0.24	0.07488	0.027331
			H ₂ S	0.08	0.02496	0.009110
	犬	30	NH ₃	0.48	0.0144	0.005256
			H ₂ S	0.16	0.0048	0.001752
	猴子	26	NH ₃	0.48	0.01248	0.004555
			H ₂ S	0.16	0.00416	0.001518
合计			NH ₃	/	0.35676	0.13022
			H ₂ S	/	0.11892	0.04341

本项目动物实验设施(室)执行屏障环境指标，按《实验动物环境设施

(GB14925-2010)的规定(屏障环境最小换气次数 ≥ 15 次/h, 普通环境 ≥ 8 次/h), 其中屏障环境实验区室内换气次数设计为 10-15 次/h, 普通环境实验区室内换气次数设计为 8-10 次/h。本项目动物饲养废气经实验室内排放口汇入废气收集管道, 然后经 B4 楼顶废气处理设施处理后排放, 废气处理设施处理工艺为“光氧+活性炭吸附”处理, 排气筒高度约 25m。废气处理设备风机风量为 50000m³/h。

4、动物实验室废气 (G5-8)

动物实验室的实验废气主要为有机废气。动物实验室在实验过程中一般用 75%的酒精对实验器皿进行擦拭消毒, 在解剖时候使用多聚甲醛对样品进行固定, 均会产生少量的实验废气, 以总 VOCs 计, 使用的其他药品不产生实验废气。解剖操作均在配备风机的生物安全柜中进行, 因此, 多聚甲醛挥发的废气甲醛经生物安全柜收集后与车间排风一起经过 B4 楼顶的废气处理装备处理后排放; 酒精废气主要是实验室内的一些擦拭消毒工作产生, 与车间排风一起通过 B4 楼顶的废气处理设备处理后排放。B4 楼顶共有废气治理设备 1 套, 采用“光氧+活性炭吸附”处理工艺, 配套风机风量为 50000m³/h, 排气筒高度 25m。

类比《北京迈迪金生物科技股份有限公司体外诊断试剂研发环评报告》(环评批复: 京技环保审字 20170040 号), 根据多聚甲醛使用情况, 每吨多聚甲醛释出 351.5kg 甲醛, 动物实验室多聚甲醛使用量为 0.05t/a, 则动物实验室多聚甲醛分解产生甲醛的量约为 0.0176t/a。根据建设单位提供资料, 动物实验室废气排放时间以 4h/d, 年工作时间 250 天计, 则甲醛产生速率为 0.0176kg/h。

由于 75%酒精为擦拭消毒用, 挥发系数以 100%计。动物实验室消毒用酒精量为 0.1t/a, 动物实验室废气排放时间以 4h/d, 年工作时间 250 天计, 则酒精产生量为 0.1t/a, 产生速率为 0.1kg/h。

动物饲养臭气和动物实验室废气均经 B4 楼顶的“光氧+活性炭吸附”废气处理设备处理后排放, 保守考虑, 臭气和挥发性有机物去除效率均按 80%计, 则动物实验室废气产生排放情况见表 4.5-6。

4.5.4.2 废水

研发实验室产生废气主要为设备清洗废水 (W5-1)、制剂纯化过程产生的有机废水 (W5-2)、动物房饲养废水 (W5-3)、纯水制备浓水 (W5-4) 和 B4

研发楼冷却塔排清净下水（W5-4）等。

4.5.4.3 噪声

见4.13.3章节全厂噪声统一分析。

4.5.4.4 固废

固体废物产生源强见表 4.5-12。

表4.5-19 研发单元废气污染源源强核算结果及相关参数

排放口 编号	污染因子	污染物名称	产生			处理			排放			排放量 t/a	
			废气量 m ³ /h	产生 浓度 mg/m ³	产生速 率 kg/h	处理工 艺	收集效 率%	处理 效率%	废气排放 量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排速速 率 kg/h		
DA023	甲醇	甲醇	18000	0.711	0.01279	活性炭 吸附	100	80	18000	0.142	0.00256	0.00747	
	其他 B 类	乙腈		4.476	0.08056					80	0.895	0.01611	0.04705
	其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺		0.050	0.00090					80	0.010	0.00018	0.00053
	其他 C 类	异丙醇		0.447	0.00804					80	0.089	0.00161	0.00470
	其他 C 类	正丙醇		0.969	0.01744					80	0.194	0.00349	0.01018
	其他 C 类	乙酸乙酯		1.114	0.02005					80	0.223	0.00401	0.01171
	其他 C 类	四氢呋喃		0.095	0.00171					80	0.019	0.00034	0.00100
	其他 C 类	二氧六环		0.076	0.00137					80	0.015	0.00027	0.00080
	其他 C 类	二氯甲烷		0.704	0.01267					80	0.141	0.00253	0.00740
	非甲烷总烃	挥发性有机物		13.279	0.23903					80	2.656	0.04781	0.13959
	氯化氢	盐酸		0.079	0.00143					0	0.079	0.00143	0.000056
	硫酸雾	硫酸		0.023	0.00042					0	0.023	0.00042	0.000016
	氨	氨水		0.097	0.00175					30	0.068	0.00123	0.000017
DA024	甲醇	甲醇	18000	0.419	0.00753	活性炭 吸附	100	80	18000	0.084	0.00151	0.0044	
	其他 B 类	乙腈		1.432	0.02577					80	0.286	0.00515	0.015048
	其他 C 类	正丙醇		0.823	0.01481					80	0.165	0.00296	0.008648
	其他 C 类	异丙醇		0.057	0.00103					80	0.011	0.00021	0.0006
	其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺		0.038	0.00068					80	0.008	0.00014	0.0004
	其他 C 类	四氢呋喃		0.095	0.00171					80	0.019	0.00034	0.001
	其他 C 类	二氧六环		0.076	0.00137					80	0.015	0.00027	0.0008
	其他 C 类	二氯甲烷		0.704	0.01267					80	0.141	0.00253	0.0074
	其他 C 类	乙酸乙酯		0.951	0.01712					80	0.190	0.00342	0.01

	非甲烷总烃	挥发性有机物		15.063	0.27114			80		3.013	0.05423	0.085526
	氯化氢	盐酸		0.079	0.00143			0		0.079	0.00143	0.000028
	氨	氨水		0.097	0.00175			30		0.068	0.00123	0.000017
DA025	甲醇	甲醇	18000	0.381	0.00685	活性炭 吸附	100	80	18000	0.076	0.00137	0.004
	其他 B 类	乙腈		0.571	0.01027			80		0.114	0.00205	0.006
	其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺		0.038	0.00068			80		0.008	0.00014	0.0004
	其他 C 类	四氢呋喃		0.095	0.00171			80		0.019	0.00034	0.001
	其他 C 类	异丙醇		0.019	0.00034			80		0.004	0.00007	0.0002
	其他 C 类	二氧六环		0.076	0.00137			80		0.015	0.00027	0.0008
	其他 C 类	二氯甲烷		0.704	0.01267			80		0.141	0.00253	0.0074
	其他 C 类	乙酸乙酯		0.951	0.01712			80		0.190	0.00342	0.01
	非甲烷总烃	挥发性有机物		6.331	0.11396			80		1.266	0.02279	0.06655
	氯化氢	盐酸		0.079	0.00143			0		0.079	0.00143	0.000008
	氨	氨水		0.097	0.00175			30		0.068	0.00123	0.000017
DA026	甲醇	甲醇	18000	0.381	0.00685	活性炭 吸附	100	80	18000	0.076	0.00137	0.004
	其他 B 类	乙腈		0.571	0.01027			80		0.114	0.00205	0.006
	其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺		0.038	0.00068			80		0.008	0.00014	0.0004
	其他 C 类	四氢呋喃		0.095	0.00171			80		0.019	0.00034	0.001
	其他 C 类	异丙醇		0.019	0.00034			80		0.004	0.00007	0.0002
	其他 C 类	二氧六环		0.076	0.00137			80		0.015	0.00027	0.0008
	其他 C 类	二氯甲烷		0.704	0.01267			80		0.141	0.00253	0.0074
	其他 C 类	乙酸乙酯		0.951	0.01712			80		0.190	0.00342	0.01
	非甲烷总烃	挥发性有机物		6.331	0.11396			80		1.266	0.02279	0.06655
	氯化氢	盐酸		0.079	0.00143			0		0.079	0.00143	0.000008
	氨	氨水		0.097	0.00175			30		0.068	0.00123	0.000017
DA019	甲醇	甲醇	18000	0.038	0.00068	活性炭 吸附	100	80	18000	0.008	0.00014	0.0004
	其他 B 类	乙腈		0.038	0.00068			80		0.008	0.00014	0.0004

	其他 C 类	异丙醇		0.021	0.00037			80		0.004	0.00007	0.000216
	非甲烷总烃	挥发性有机物		1.889	0.03400			80		0.378	0.00680	0.019854
DA020	非甲烷总烃	挥发性有机物	18000	1.791	0.03223	活性炭 吸附	100	80	18000	0.358	0.00645	0.018822
DA021	甲醇	甲醇	18000	0.005	0.00008	活性炭 吸附	100	80	18000	0.001	0.00002	0.000048
	其他 C 类	二氯甲烷		0.008	0.00014			80		0.002	0.00003	0.00008
	其他 C 类	异丙醇		0.035	0.00063			80		0.007	0.00013	0.000368
	非甲烷总烃	挥发性有机物		1.915	0.03447			80		0.383	0.00689	0.020126
DA022	甲醇	甲醇	18000	0.228	0.00411	活性炭 吸附	100	80	18000	0.046	0.00082	0.0024
	其他 B 类	乙腈		0.381	0.00685			80		0.076	0.00137	0.004
	其他 B 类	N, N-二甲基甲酰胺		1.065	0.01918			80		0.213	0.00384	0.0112
	其他 C 类	异丙醇		0.076	0.00137			80		0.015	0.00027	0.0008
	其他 C 类	正庚烷		0.647	0.01164			80		0.129	0.00233	0.0068
	其他 C 类	叔丁基甲基醚		0.381	0.00685			80		0.076	0.00137	0.004
	其他 C 类	乙酸乙酯		1.598	0.02877			80		0.320	0.00575	0.0168
	其他 C 类	二氯甲烷		0.381	0.00685			80		0.076	0.00137	0.004
	其他 C 类	四氢呋喃		0.419	0.00753			80		0.084	0.00151	0.0044
	非甲烷总烃	挥发性有机物		8.778	0.15800			80		1.756	0.03160	0.09227
	氯化氢	盐酸		0.079	0.00143			0		0.079	0.00143	0.000095
	氨	氨水		0.097	0.00175			30		0.068	0.00123	0.000041
合计	甲醇	甲醇			0.03890			80			0.00778	0.02272
	其他 B 类	乙腈			0.13441			80			0.02688	0.078496
	其他 B 类	N,N-二甲基甲酰胺			0.02214			80			0.00443	0.012928
	其他 C 类	异丙醇			0.01212			80			0.00242	0.00708
	其他 C 类	正丙醇			0.03225			80			0.00645	0.018832
	其他 C 类	乙酸乙酯			0.10019			80			0.02004	0.058512

其他 C 类	四氢呋喃			0.01438			80			0.00288	0.0084
其他 C 类	二氧六环			0.00548			80			0.00110	0.0032
其他 C 类	二氯甲烷			0.05767			80			0.01153	0.03368
其他 C 类	正庚烷			0.01164			80			0.00233	0.0068
其他 C 类	叔丁基甲基醚			0.00685			80			0.00137	0.004
非甲烷总烃	挥发性有机物			0.87210			80			0.17442	0.509288
氯化氢	盐酸			0.00143			0			0.00143	0.000196
硫酸雾	硫酸			0.00042			0			0.00042	0.000016
氨	氨水			0.00175			30			0.00123	0.000109

表4.4-5 动物实验室废气污染源源强核算结果及相关参数

排放口编号	污染因子	产生			处理			排放			年排放 时间 h/a	年排放量 t/a
		废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生 速率 kg/h	处理 工艺	收集效 率%	处理效 率%	废气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h		
P5-8	NH ₃	18000	0.2973	0.01487	光氧+ 活性炭 吸附	100	50000	80	0.059	0.00297	8760	0.026043
	H ₂ S		0.0991	0.00496				80	0.020	0.00099	8760	0.008681
	甲醛		0.352	0.0176				80	0.070	0.00352	1000	0.00352
	非甲烷总烃		2	0.1				80	0.4	0.02	1000	0.02

表4.5-8 研发实验室固废污染源源强核算结果及相关参数

产生环节		编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
各实验单元	理化实验、生物活性检测	S5-1	废一次性耗材	危废	HW49	900-047-49	90	0	90	危废处置单位处置
分析平台	理化实验分析	S5-2	理化实验废液	危废	HW49	900-047-49	70	0	70	危废处置单位处置
分析平台	生物活性实验	S5-3	细胞活性实验废液	危废	HW49	900-047-49	1	0	1	危废处置单位处置
生物活性检测实验室	酶学实验	S5-4	酶学实验废液	危废	HW49	900-047-49	1	0	1	危废处置单位处置
生物活性实验室	细胞活性实验	S5-5	细胞活性实验废液	危废	HW49	900-047-49	1	0	1	危废处置单位处置
生物药研发实验室	有效抗体基因筛选	S5-6	实验废液（废培养液、洗涤液、检测废液等）	危废	HW49	900-047-49	1	0	1	危废处置单位处置
生物药研发实验室	有效抗体基因筛选	S5-7	杂交瘤细胞制备动物尸体	危废	HW49	900-047-49	2	0	2	危废处置单位处置
动物实验室	动物尸体		动物实验室	危废	HW49	900-047-49	8	0	8	危废处置单位处置
生物药研发实验室	高产单克隆细胞筛选	S5-8	废 DNA 残液、废细胞培养液、废工程菌残液	危废	HW49	900-047-49	1	0	1	危废处置单位处置
生物药制剂实验室	抗体药（CHO 细胞）实验	S5-9	废培养液、废过滤液、废缓冲液	危废	HW49	900-047-49	1	0	1	危废处置单位处置
生物药制	纯化工序	S5-10	废滤芯、废滤膜	危废	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危废处置单位处置

剂实验室										
生物药制剂实验室	离子层析	S5-11	废层析树脂	危废	HW49	900-041-49	0.6	0	0.6	危废处置单位处置
化学药研发实验室	离子层析	S5-11	废层析树脂	危废	HW49	900-041-49	0.4	0	0.4	危废处置单位处置
生物药制剂实验室	胰岛素及其类似物研发	S5-12	废上清液	危废	HW49	900-047-49	2	0	2	危废处置单位处置
化学药研发实验室	发应后处理工序、产物纯化、理化检测	S5-13	实验废液（废母液、蒸馏釜残、滤渣等）	危废	HW49	900-047-49	84	0	84	危废处置单位处置
化学药研发实验室	产物纯化	S5-14	废过滤介质	危废	HW49	900-041-49	0.05	0	0.05	危废处置单位处置
动物实验室	动物实验	S5-15	废垫料	危废	HW49	900-047-49	60	0	60	危废处置单位处置
生物安全柜过滤器		S5-16	废滤芯	危废	HW49	900-041-49	0.1	0	0.1	危废处置单位处置
废气治理设施		S5-17	废活性炭	危废	HW49	900-039-49	4	0	4	危废处置单位处置
整个实验单元		S5-18	废试剂瓶	危废	HW49	900-041-49	50	0	50	危废处置单位处置
整个实验单元		S5-19	沾染危险化学品废包装材料	危废	HW49	900-041-49				危废处置单位处置
整个实验单元		S5-20	废手套、口罩	危废	HW49	900-047-49	10	0	10	危废处置单位处置

4.6 质检实验室

4.6.1 质检实验室情况

本项目质量检测依托 A3 厂房 2 层现有质检实验室，面积为 2194.3m²，在 A2 厂房 2 层新建 1 处质检实验室，面积 209.3 m²。本次改扩建后，现有 A3 厂房质检实验室因检测量增大各类试剂有一定增加。质检实验室涉及主要实验试剂见表 3.8-8。

质检过程涉及挥发性试剂的配料和检测工序全部在通风橱中或集气罩下进行。其中，A3 厂房现有质检实验室的理化室理化试验和溶液配制过程中挥发性废气通过通风橱和集气风罩收集后，引至楼顶经活性炭吸附设施处理后，由 1 根 17m 高排气筒排放（DA005），设计总风量 9000m³/h；A3 厂房现有质检液相室液相色谱、气相色谱检测过程中挥发性废气经集风罩收集后，引至楼顶经活性炭吸附设施处理后，由 1 根 17m 高排气筒排放（DA007），设计总风量 9000m³/h。A2 厂房新增质检实验室所有挥发性废气过通风橱和集气风罩收集后，引至楼顶经活性炭吸附设施处理后，由 1 根 17m 高排气筒排放，设计总风量 9000m³/h。正常情况下，质检实验室外门窗均处于关闭状态，废气收集率按 100%考虑。

4.6.2 产污分析

本项目胰岛素干粉及制剂的检测方法根据中国药典2015的检测方法进行，质检实验室主要产生试剂配制及检测过程排放的废气（G6-1）；实验室器具清洗废水（W6-1）；废一次性耗材（S6-1）包括废离心管、移液管、注射器、针头过滤器等，沾染化学药物药品的空试剂瓶（S6-2）以及实验废液（S6-3）。

4.6.3 物料和水平衡分析

质检实验室物料和水平衡分析见表 4.6-1。

表 4.6-1 质检实验室物料和水平衡表 单位：t/a

序号	输入		输出	
	物料	数量	物料	数量
1	新鲜水	1000	实验废液	43.2
2	纯化水	400	清洗废水	1365.81
3	试剂带入	9.019	废气排放	0.022
4	被检测样品带入	0.1	废气活性炭吸附	0.087
5	合计	1409.119	合计	1409.119

4.6.4 污染物源强分析

4.6.4.1 废气

质检实验室产生废气主要为试剂配制和检测过程挥发的废气（G6-1），包括有机废气和无机废气。

①无机实验废气

无机废气只考虑试剂配置过程。项目实验过程中用到一定量的 95-98%的硫酸，硫酸的挥发量根据《环境统计手册》中的计算方法计算。

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V)PF$$

式中：Gz——液体的蒸发量，kg/h

M——液体的分子量；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。

F——液体蒸发面的表面积，m²，0.0005m²（按试剂瓶口内径 25mm 估算）。

建设单位提供资料，质检实验室硫酸检测过程单次取样 5ml，敞口时间约 20s，则各质检实验室无机废气产生及排放情况见表 4.6-2 和表 4.6-3。

表 4.6-2 质检实验室无机废气产生强度

试剂	空气流速 (m/s)	蒸汽分压力 (mmHg)	液体蒸发表面 积 (m ²)	分子量	液体蒸发量 (kg/h)
硫酸	0.5	11.58	0.0005	98	0.0004

②有机气态污染物

类比现有项目质检实验室挥发性有机物产生强度（0.04kg/kg 挥发性有机试剂），则本项目质检实验室有机废气产生情况建表 4.6-4。

表 4.6-4 质检实验室挥发性有机废气产生情况

序号	实验室名称	物料名称	污染因子名称	年用量/kg	废气年产生量/kg	废气排放口
1	A3 厂房 质检实验室	甲醇	甲醇	3647	145.88	A3 厂房 质检废 气现有 2 个排气 筒
2		乙腈	其他 B 类	2344	93.76	
3		乙酸	其他 A 类	85	3.4	
4		75%酒精（折百）	非甲烷总烃	75	3	
5		过氧乙酸	非甲烷总烃	24	0.96	
6		巯基乙酸	非甲烷总烃	1	0.04	
7		无水乙醇	非甲烷总烃	181	7.24	
10		非甲烷总烃小计	/	6357	254.28	
1	A2 厂房 质检实验室	甲醇	甲醇	300	12	A2 厂房 1 个质检 废气排 气筒
2		乙腈	其他 B 类	525	21	
3		乙酸	其他 A 类	20	0.8	
4		75%酒精（折百）	非甲烷总烃	75	3	
5		非甲烷总烃小计	/	920	36.8	

考虑到本项目 A3 厂房质检实验室废气分别经 2 套活性炭吸附装置处理后分别经 2 个排放口排放，每个排放口挥发性有机污染物排放速率按实验室排放量的一半考虑；考虑到挥发性无机污染物产生速率的计算方法计算的是最大产生速率，与操作平台（通风橱等）数量无关，因此，在挥发性无机物源强均分时仅考虑对年排放量进行均分，不考虑对排放速率均分。

本项目质检实验室 3 个废气排放口的废气排放情况见表 4.6-5。

表 4.6-3 质检实验室硫酸雾产生强度

实验室名称	试剂名称	试剂用量 (kg/a)	液体蒸发量 (kg/h)	年敞口次数 (次)	每次敞口时间 (s)	年敞口时间 (h/a)	污染物	产生速率 (kg/h)	产生量 (kg/a)
A3 厂房质检实验室	硫酸	121	0.0004	24200	20	134.44	硫酸雾	0.0004	0.054
A2 厂房质检实验室	硫酸	12	0.0004	2400	20	13.33	硫酸雾	0.0004	0.005

表4.6-5 质检实验室废气污染源强核算结果及相关参数

排放口编号	污染因子	产生			处理			排放			年排放时间 h/a	年排放量 t/a
		废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h		
P6-1 (A3 厂房质检实验室排气筒 1)	硫酸雾	9000	0.044	0.0004	活性炭吸附	100	0	9000	0.044	0.0004	2920	0.000027
	甲醇		2.778	0.02500		100	80		0.556	0.005	2920	0.0146
	乙酸		0.065	0.00058		100			0.013	0.00012	2920	0.00034
	乙腈		1.785	0.01606		100			0.357	0.00321	2920	0.00938
	非甲烷总烃		4.833	0.04349		100			0.967	0.00870	2920	0.0254
P6-2 (A3 厂房质检实验室排气筒 2)	硫酸雾	9000	0.044	0.0004	活性炭吸附	100	0	9000	0.044	0.0004	2920	0.000027
	甲醇		2.778	0.02500		100	80		0.556	0.005	2920	0.0146
	乙酸		0.065	0.00058		100			0.013	0.00012	2920	0.00034
	乙腈		1.785	0.01606					0.357	0.00321	2920	0.00938
	非甲烷总烃		4.833	0.04349		100			0.967	0.00870	2920	0.0254
P6-3 (A2 厂房质检实验室排气筒)	硫酸雾	9000	0.044	0.0004	活性炭吸附	100	0	9000	0.044	0.0004	2920	0.000005
	甲醇		0.457	0.00411		100	80		0.091	0.00082	2920	0.0024
	乙酸		0.030	0.00027		100			0.006	0.00005	2920	0.00016
	乙腈		0.799	0.00719		100			0.160	0.00144	2920	0.0042
	非甲烷总烃		1.400	0.01260		100			0.280	0.00252	2920	0.00736

备注：上表中硫酸雾的产排速率和浓度均为小时最大值。

4.6.4.2 废水

质检实验室产生废水主要为实验器皿清洗废水（W6-1）。根据水平衡核算，质检实验室总清洗废水水量为1365.81m³/a，主要污染物为pH、SS、COD、BOD₅和氨氮。

4.6.4.3 噪声

见4.13.3章节全厂噪声统一分析。

4.6.4.4 固废

质检实验室固废主要为废一次性耗材（S6-1）包括废离心管、移液管、注射器、针头滤器等，沾染化学药物药品的空试剂瓶（S6-2）和实验废液（S6-3）。

（1）废一次性耗材（S6-1）

废一次性耗材包括废离心管、移液管、注射器、针头滤器等属于危险废物名录中的“HW49其他废物”，废物代码为900-047-49，产生量为60t/a，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

（2）沾危险染危险化学品的空试剂瓶（S6-2）

沾染危险化学药物药品的空试剂瓶属于危险废物名录中的“HW49其他废物”，废物代码为900-041-49，产生量为35t/a，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

（3）实验废液（S6-3）

实验室废液属于危险废物名录中的“HW49其他废物”，废物代码为900-047-49，产生量为43.2t/a，委托具有危险废物处理资质的单位进行处置。

表4.6-5 质检（QC）实验室废水污染源源强核算结果及相关参数 单位mg/L

序号	废水种类	编号	水量 (m ³ /a)	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	去向
1	一般废水	W6-1	1365.81	9	2800	/	/	250	650	/	一般废水接收池 1 (去末端二级 AO 生化处理)

表4.6-6 质检（QC）实验室固废污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
质检实验	S6-1	废一次性耗材	危废	HW49	900-047-49	60	0	60	危险废物处置单位处置
质检实验	S6-2	沾染危险化学品的空试剂瓶	危废	HW49	900-041-49	35	0	35	危险废物处置单位处置
质检实验	S6-3	实验废液	危废	HW49	900-047-49	43.2	0	43.2	危险废物处置单位处置

4.7 锅炉房

4.7.1 锅炉设置及运行情况

本项目拟在现有锅炉房内新增3台6t/h燃气蒸汽锅炉，每台新增锅炉单独设1根内径0.4m、高20m的烟囱。改扩建后，锅炉房共设6台4t/h燃气蒸汽锅炉、3台6t/h蒸汽锅炉和2台2.8MW热水锅炉。根据设计，本项目建成后，锅炉房9台蒸汽锅炉天然气年用量约1357万m³，另根据企业《排污许可证》及其执行报告，现有2台2.8MW热水锅炉天然气年耗量约70万m³，锅炉房年耗气量1427万m³。各蒸汽锅炉根据全厂供汽需求调度运行，考虑到2台2017年3月1日前建设4t/h锅炉在已采用低氮燃烧器后，目前氮氧化物排放浓度比其他锅炉稍高，拟适当减少其使用，建设单位制定的蒸汽锅炉运行计划（天然气分配）见表4.7-1。

表 4.7-1 锅炉房各锅炉天然气耗量分配表

设备名称	年天然气使用量 (万 m ³ /a)	备注
现有 2 台 4t/h 蒸汽锅炉 (2017 年 3 月 31 日前建设)	单台锅炉 50, 共 100	单台锅炉最大小时耗气量 320m ³ /h, 氮氧化物执行 80mg/m ³ 排放浓度限值
现有 4 台 4t/h 蒸汽锅炉 (2017 年 3 月 31 日前建设)	单台锅炉 150, 共 600	单台锅炉最大小时耗气量 320m ³ /h, 氮氧化物执行 30mg/m ³ 排放浓度限值
新增 3 台 6t/h 蒸汽锅炉	单台锅炉 219, 共 657	单台锅炉最大小时耗气量 480m ³ /h, 氮氧化物执行 30mg/m ³ 排放浓度限值
现有 2 台 2.8MW 热水锅炉	单台锅炉 35, 共 70	单台锅炉最大小时耗气量 320m ³ /h, 氮氧化物执行 30mg/m ³ 排放浓度限值
合计	1427	

4.7.2 产污分析

锅炉运行期间产生的主要污染物为天然气燃烧烟气（G7-1）、锅炉定期排污水以及软化水系统排水（W7-1）、设备运行噪声、废离子交换树脂（S7-1）等。

4.7.3 污染物源强分析

4.7.3.1 废气

(1) 新增锅炉废气污染源分析

锅炉烟气污染物名称、排放形式及污染防治设施见表4.7-2。

表 4.7-2 锅炉烟气污染物名称、排放形式及污染防治设施一览表

生产单元	生产设施	废气产生环节	污染物名称	排放形式	污染防治设施	
					污染防治设施名称及工艺	是否为可行技术
锅炉房	新增 3 台 6t/h 蒸汽锅炉	烟气	二氧化硫	有组织	/	/
			氮氧化物		低氮燃烧	是
			颗粒物		/	/

由于现有工程锅炉例行监测期间二氧化硫和颗粒物未检出，本次采用排污

系数法核算锅炉大气污染物源强。

①烟气量

根据第二次全国污染源普查中“燃气锅炉烟气排放系数取107753m³/万m³天然气”，本项目基准烟气量为10.7753Nm³/m³，则每台6t/h锅炉最大小时耗气量为480m³/h，烟气量为5172.144m³/h，新增3台6t/h锅炉烟气量合计为15516.432m³/h。

②颗粒物源强

燃气锅炉颗粒物排放量核算公式如下所示：

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^3$$

式中：E_j——核算时段内第j种污染物排放量，t；

R——核算时段内燃料耗量，t或万m³；

β_j——产污系数，kg/t或kg/万m³，本次评价颗粒物的排放系数参照《北京环境总体规划研究》中给出的0.45kg/万m³；

η——污染物的脱除效率，%，本次评价取0。

③氮氧化物源强

燃气锅炉氮氧化物排放量核算公式如下所示：

$$E_{NOx} = \rho_{NOx} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中：E_{NOx}——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NOx}——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³，本次评价取30mg/m³

（为了减少锅炉烟气中氮氧化物的排放，本项目锅炉采用“低氮燃烧”国际先进的低氮燃烧技术。根据生态环境部《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号2021.06.11），采用“低氮燃烧-国际先进”技术的燃气（燃料为天然气）锅炉的氮氧化物排污系数为3.03kg/万m³天然气，经核算，氮氧化物排放浓度约为28.1mg/m³。根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018），氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值，根据本项目设计资料及类比资料，本项目锅炉废气中氮氧化物的排放浓度小于30mg/m³，本次评价按最保守取值）；

Q——核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x} ——脱硝效率，%，本次评价取0。

④二氧化硫源强

燃气锅炉二氧化硫排放量核算公式如下所示：

$$E_{\text{SO}_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{s}{100}\right) \times K \times 10^{-3}$$

式中： E_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量；

S_t ——燃料总硫的质量浓度，mg/m³，本次评价取20mg/m³（本项目天然气按民用天然气1类气含硫标准上限≤20mg/m³考虑，本次评价按最保守取值）；

s——脱硫效率，%，本次评价取0；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，本次评价取1。

根据以上计算产污系数公式及相关参数，本项目新增锅炉大气污染物排放情况见下表。

表 4.7-3 新增锅炉烟气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染物	污染物排放				
	1台 6t/h 锅炉 烟气量 m ³ /h	3台 6t/h 锅炉 烟气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	1台 6t/h 锅炉 排放量 kg/h	3台 6t/h 锅炉 排放量 kg/h
颗粒物	5172.144	15516.432	4.18	0.022	0.065
氮氧化物			30	0.155	0.465
二氧化硫			3.71	0.019	0.058

(2) 锅炉房废气污染源分析

根据锅炉房各锅炉天然气用量，核算锅炉房污染物排放情况见表4.7-4。

表 4.7-4 锅炉房烟气污染源排放汇总表

锅炉	耗气量 万 m ³ /a	烟气量 万 m ³ /a	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a
现有 2 台 4t/h 蒸汽锅炉 (2017 年 3 月 31 日前建设)	100	1077.53	颗粒物	4.18	0.045
			氮氧化物	80	0.86202
			二氧化硫	3.71	0.04
现有 4 台 4t/h 蒸汽锅炉 (2017 年 3 月 31 日后建设)、 2 台 2.8MW 热水锅炉、 新增 3 台 6t/h 蒸汽锅炉	1327	14298.8231	颗粒物	4.18	0.5977
			氮氧化物	30	4.289647
			二氧化硫	3.71	0.5305
锅炉房合计	1427	15376.353	颗粒物	/	0.6427
			氮氧化物	/	5.151671
			二氧化硫	/	0.5705

备注：1、烟气量采用燃气锅炉烟气排放系数107753m³/万m³天然气；
2、现有2台2017年3月31日前建设的4t/h蒸汽锅炉氮氧化物排放浓度取80mg/m³，其余锅炉取30mg/m³。

4.7.2.2 废水

锅炉房排水主要包括软化水系统排水及锅炉排污水。软化水系统排水在报告 4.9.1 章节统一进行了分析，本节仅分析锅炉排污水。

建设单位根据现有锅炉房运行过程中锅炉排污水数据（锅炉排污水量约为补充软化水的 5%），确定本项目锅炉排污水量为 1267.8m³/h。锅炉排污水质较清洁，污染物浓度均较低，水温较高，排至降温池降温后，作为清净水排终端水池。

4.7.2.3 噪声

锅炉房新增噪声源主要为新增锅炉配套设备，主要包括锅炉燃烧器、配套水泵等设备，见下表。

表4.7-5 锅炉房新增主要噪声污染源一览表

噪声源	产生强度 dB(A)	数量 (台)	噪声防治措施		排放 强度 dB(A)	持续 时间 (h)
锅炉燃烧器	80	3	隔声罩	选用低噪设备，安装于地下专门设备间，固定防振台，进出口柔性连接，建筑装饰选用隔音、吸音的材料	45	24
鼓风机	80	3	隔声罩		45	24

4.7.2.4 固废

锅炉房软水制备会产生废离子交换树脂，一般为3-5年更换一次，产生量为 3t/a，在一般固体废物暂存间贮存，由厂家回收。

4.8 污水处理系统

4.8.1 污水处理系统简介

现有工程污水处理系统对废水进行分质预处理后再汇合集中生化处理。前端分质预处理包括 1 套 120m³/d 发酵废水除磷预处理装置，1 套 24t/d 高浓度正丙醇/高浓度乙醇废水精馏预处理装置，1 套 36t/d 高浓度乙腈废水精馏预处理装置，2 套各 150m³/d（合计 300m³/d）尿素废水蒸发回收装置。综合废水生化处理系统采用两级 A/O 工艺，处理能力 800m³/d。废水经生化处理后与清污水（清净水泵输送水量 75m³/h，合 1800m³/d）经终端水保障池调节 pH 后一并排入污水管网。

本项目拟对现有废水处理系统进行提标扩能改造，新建 2 套 48t/d 废水精馏预处理系统（1 套精馏处理高浓度乙腈废水、1 套精馏处理高浓度正丙醇废水）；原有 1 套 36t/d 乙腈废水精馏装置改做乙醇废水精馏装置，原有另 1 套 24t/d 醇类废水精馏装置拆除。

4.8.2 污水处理系统工艺及产排污环节

本项目生产废水处理系统包括：

- （1）现有 1 套 120m³/d 发酵废水预处理系统；
- （2）现有 2 套合计 300m³/d 尿素废水蒸发回收装置；
- （3）新增 2 套各 48t/d 高浓度有机废水精馏预处理装置，保留现有 1 套 36t/d 精馏装置作为备用（仅在新增精馏装置故障未及时修复时备用）；
- （4）新建 1 套 200m³/d 高浓度废水水解酸化+UASB 厌氧处理系统；
- （5）现有 1 套 800m³/d+新增 1 套 600m³/d 合计 1400m³/d 两级 AO 生化处理系统。

表 4.8-1 各污水处理系统处理能力和运行时间

序号	系统名称	处理能力 t/d	废水处理量		运行规律	年运行时间 h/a	备注
			t/d	t/a			
1	发酵废水预处理系统	120	66.8	16562.74	开机后会连续运行，考虑叠螺有自我保护机制，每天持续运行 16h	3968 (248×16h)	1.发酵废水产生后就及时处理，最多连续运行 16h/d 2.考虑调试、故障等特殊情况下，处理能力会下降，所以计算年运行时间=设计能力下的运行时间×1.2
2	尿素废水预处理系统-尿素蒸发	300	249.8	41962.86	开机后会连续运行几天至将废液处理完	4032 (168×24h)	2.考虑调试、故障等特殊情况下，处理能力会下降，所以计算年运行时间=设计能力下的运行时间×1.2
3	精馏预处理系统-正丙醇、乙醇废水	48	40.1	3531.15	开机后会连续运行几天至将废液处理完	2112 (88×24h)	考虑调试、故障等特殊情况下，处理能力会下降，所以计算年运行时间=设计能力下的运行时间×1.2
4	精馏预处理系统-乙腈	48	39.9	4073.61	开机后会连续运行几天至将废液处理完	2448 (102×24h)	考虑调试、故障等特殊情况下，处理能力会下降，所以计算年运行时间=设计能力下的运行时间×1.2
5	高浓度废水处理系统	200	85.1	31078.17	连续	8760 (365×24h)	/
6	综合废水生化处理系统	1400	1149.5	419585	连续	8760 (365×24h)	/
7	清净水排水泵	1800	1499.8	541412.82	连续	8760 (365×24h)	/

4.8.2.1 发酵废水预处理系统

发酵废水是指经工程灭菌处理后的细胞工序离心破碎的发酵废液，由于发酵废液中总磷和悬浮物含量较高，采用混凝+絮凝+沉淀工艺去除废水中的悬浮物与总磷，之后排至生化系统进行处理。沉淀过程中会产生除磷污泥，污泥单独收集，经叠螺机压滤脱水，得到含水率 80%污泥，吨桶收集后定期外运处置。其处理流程如图 4.8-1

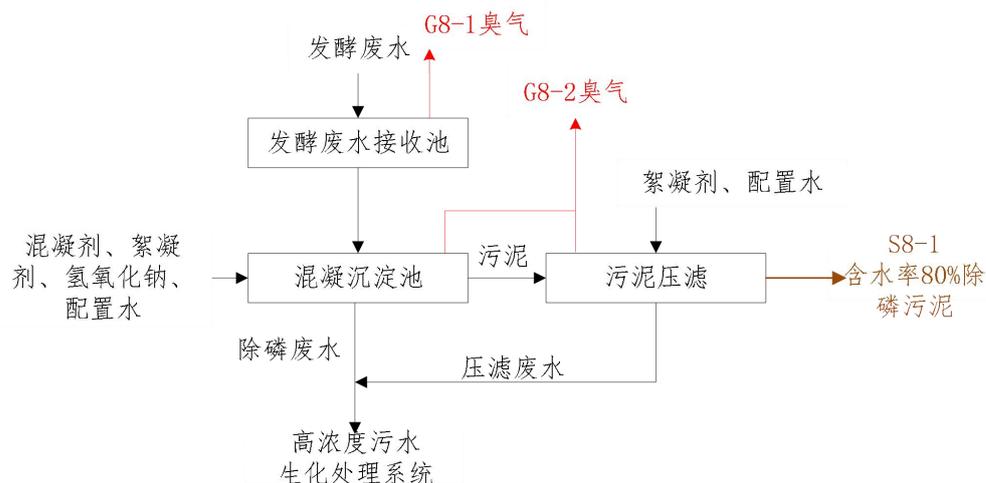


表4.8-1 发酵废水预处理工艺及产排污流程图

产污环节：

G8-1：发酵废水收集池逸散的废气，主要污染物为 NH_3 、硫化氢和臭气浓度。

G8-2：发酵废水处理池、污泥池和压滤间逸散的废气，主要污染物为 NH_3 、硫化氢和臭气浓度。

S8-1：除磷污泥，根据现有工程的除磷污泥危废鉴别结果，除磷污泥不属于危险废物，为一般固废，吨桶装暂存于一般固废暂存间，定期委外处置。

4.8.2.2 尿素废水预处理系统

尿素废水指细胞工序和粗纯工序排放的含尿素废水，主要成分是尿素、少量柠檬酸及杂蛋白等，氨氮和总氮含量高，不能直接排入生化系统处理。根据建设单位设计，分两种处理方案分别将尿素废水蒸发结晶成尿素固体（方案一）或蒸发至 48%的尿素浓缩液（方案二，备用）。方案一和方案二可根据处置或综合利用需求切换处理。

方案一（现有工程处理方式）：

①三效蒸发浓缩：尿素废水动力输送至尿素废水接收池，再输送至三效蒸发系统。尿素废水经过预热后，首先进入三效进行循环蒸发，将物料浓缩至 41%；再进入一效循环蒸发浓缩至 57%；最后进入二效进行强制循环蒸发，将物料浓缩至 80-85%。三效蒸发冷凝液排末端生化处理系统处理，三效蒸发排不凝气（G8-3）和结晶尿素包装废气（G8-4）经水洗塔水洗后排放，水洗吸收废水（W8-1）排末端生化处理系统处理。

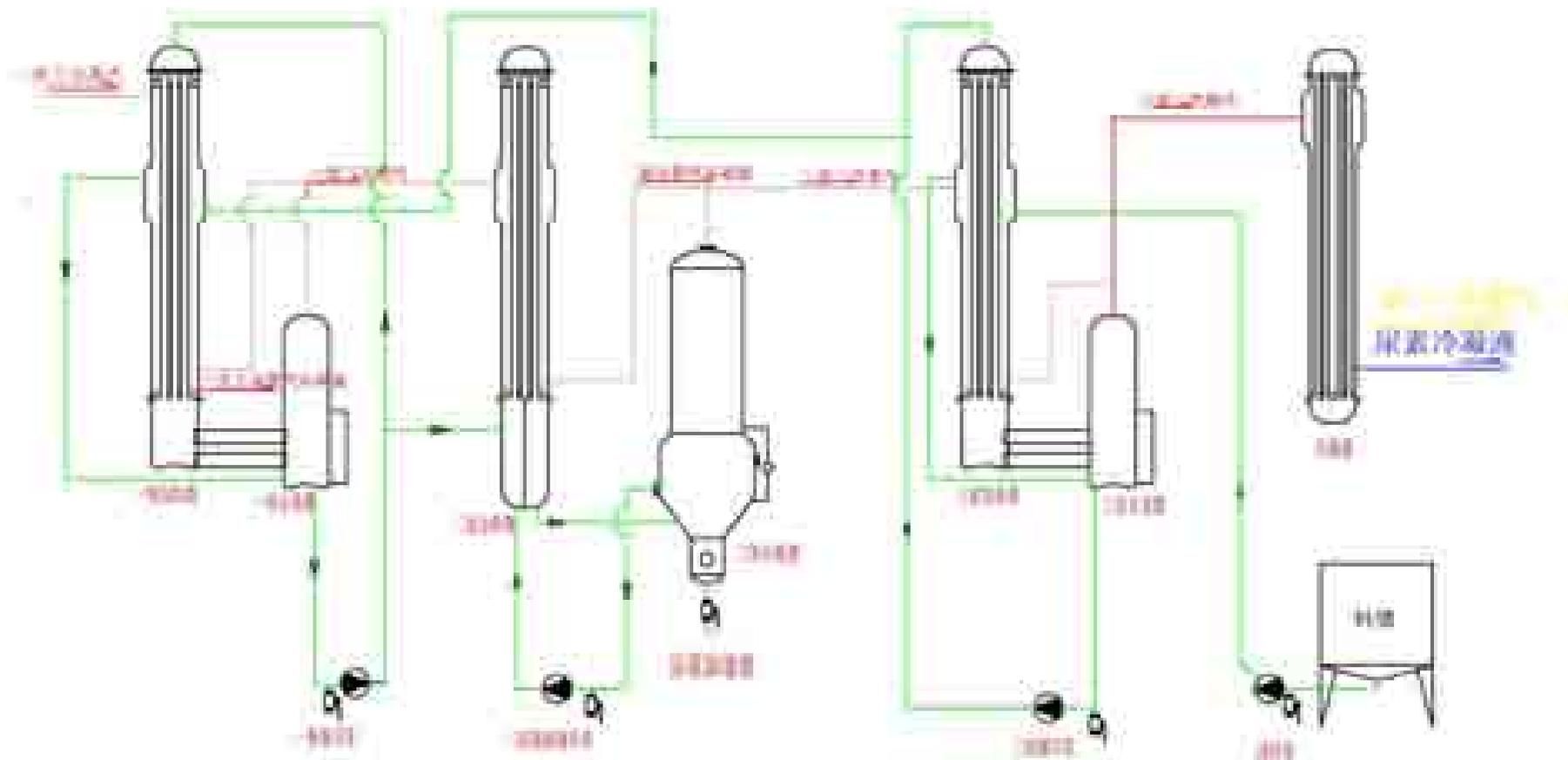


图4.8.2 尿素废水三效蒸发流程图

②冷却结晶分离：将浓缩至 80-85%的物料排入结晶罐，通过螺旋盘管夹套内的冷却水进行冷却降温。尿素在水中的溶解度随温度下降而下降，从而析出大量尿素针状晶体。结晶出的物料从结晶罐底部自流进入活塞推料离心机进行固液分离，分离出的固体尿素送至下部储槽，分离出的母液自流到母液池，与尿素废水一起重新去往三效蒸发装置进料口。收集固体尿素（S8-2），装袋打包储存。尿素结晶离心和装袋过程产生含氨废气（G8-4）。

处理流程如图 4.8-3。

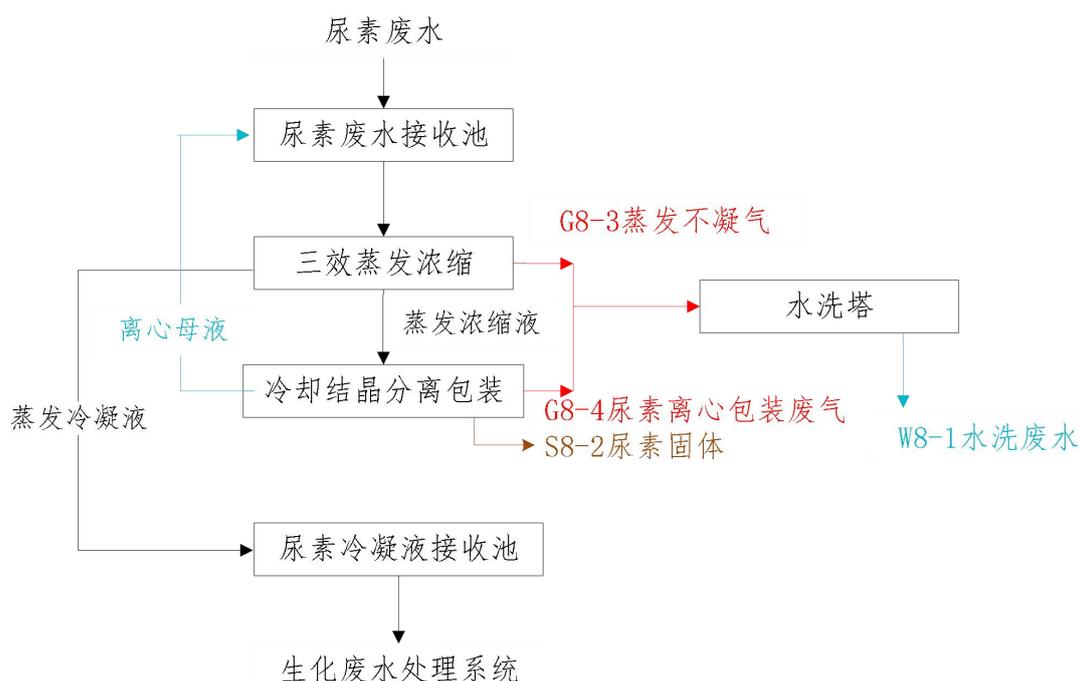


图4.8-3 尿素废水预处理工艺流程图（方案一）

方案二：

通过减少三效蒸发中各效蒸发浓缩时间，降低尿素废水浓缩程度，将排出的尿素浓缩液浓度控制在 48%。蒸发出的尿素浓缩液排至尿素浓缩液接收池，定期委外利用。处理流程如图 4.8-4。

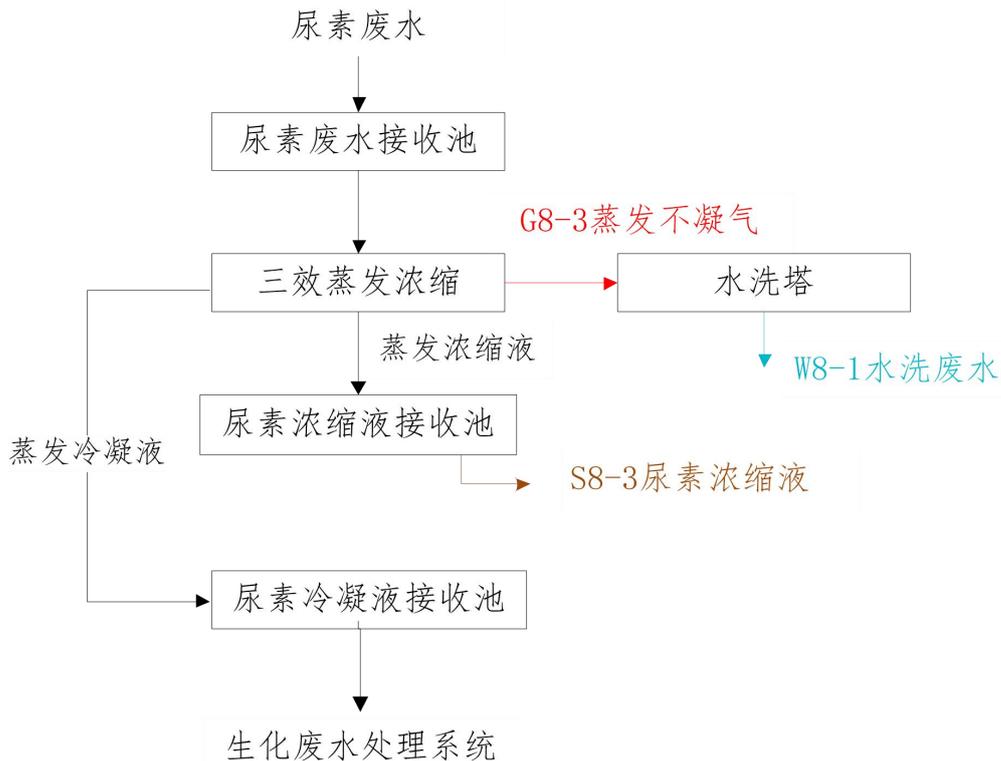


图4.8-4 尿素废水预处理工艺流程图（方案二）

尿素废水预处理系统产污环节：

G8-3：尿素废水三效蒸发过程会通过真空泵排出部分不凝气，主要污染物为氨。

G8-4：尿素离心包装废气，尿素结晶混悬液在离心机离心过程中会挥发产生一定的氨气，通过设备直连管道排放；离心机出料包装口也会逸散出一定的氨气，利用集气罩做局部收集。

根据现有工程运行情况，尿素废水池和尿素冷凝液接收池加盖相对密闭情况下，废水池无明显异味，故本次不考虑废水池逸散废气。

W8-1：废气处理废水，三效蒸发不凝废气和尿素离心包装废气，主要为氨气，采用水洗塔吸收处理过程中定期补充新鲜水并排放部分吸收液，主要污染物为氨氮。

S8-2：方案一产生的尿素固体，尿素混悬液离心分理出的固体，经现有工程危废鉴别不属于危险废物，为一般固废，且纯度较高、具备利用价值，可委外利用。

S8-3：方案二产生的尿素浓缩液，三效蒸发器排出的 48%的尿素浓缩液，拟进行危险废物鉴别，如不属于危险废物，外委综合利用单位利用。

4.8.2.3 高浓度有机废水精馏预处理系统

(1) 精馏过程

高浓度正丙醇、乙醇、乙腈废水，统称为高浓度有机废水。由于废水中有机物含量较高，通过物料平衡可知，主要含正丙醇、乙醇、乙腈、醋酸铵和少量乙酸等，通过精馏进行预处理，去除废水中的大部分有机物。精馏冷凝出的有机废液作为危废定期委外处置，精馏不凝气（G8-5）经水喷淋+活性炭吸附后排放，精馏废水送生化处理系统。

1) 高浓度有机废水量

高浓度正丙醇废水：包括胰岛素干粉单元（甘精胰岛素产品生产）产生的正丙醇废水（1782.55t/a）、研发实验单元产生的正丙醇废水（8.6t/a）和中试单元产生的正丙醇废水（80t/a），总废水量 1871.15t/a，根据物料衡算，废水中正丙醇含量为 544.9t/a，醋酸铵 18.12t/a。

高浓度乙醇废水：胰岛素干粉单元（赖脯、门冬和人胰岛素干粉生产）产生的乙醇废水（1564t/a）和中试单元产生的乙醇废水（96t/a），总废水量 1660t/a，根据物料衡算，废水中乙醇含量为 751.16t/a。

高浓度乙腈废水：包括胰岛素干粉单元产生的乙腈废水（4008.605m³/a）、研发实验单元产生的乙腈废水（9m³/a）和中试单元产生的乙腈废水（56m³/a），总废水量 4073.605m³/a，根据物料衡算，废水中乙腈含量为 887.275t/a，醋酸铵 36.23t/a

2) 精馏过程

A3 厂房胰岛素干粉单元高浓度正丙醇、乙醇和乙腈废水通过管道分批次进入储罐区高浓度有机废液罐，后再通过密闭管道输送至高浓度有机废水精馏预处理系统进行精馏处理；B6 研发中试楼研发和中试单元产生的正丙醇、乙醇和乙腈废水通过管道分批次进入 B6 楼西北侧醇类和乙腈废液罐，后再通过吨桶转运至有机废水精馏处理系统进行除精馏处理。

3) 物料平衡分析

根据建设单位对现有工程精馏塔运行数据统计分析：正丙醇、乙醇和乙腈精馏去除率约 95%（其中 94.8%进入废液，0.2%进入不凝气），1%醋酸铵分解成乙酸和氨气进入不凝气（其余醋酸铵按留在精馏废水中计），精馏冷凝出正丙醇废液中正丙醇浓度约 70%，乙醇废液中乙醇浓度约 90%，乙腈废液中乙腈浓

度约 82%。

建设单位委托北京天衡诚信环境评价中心于 2023 年 4 月 6 日对的精馏尾气中非甲烷总烃和氨产生情况（净化装置前采样）进行了监测，监测报告见附件。监测期间现有 2 套精馏装置 1 套 36t/d 乙腈废水精馏装置，1 套 24t/d 醇类废水精馏装置）100%工况运行，即精馏废水量为 2.5t/h，监测结果可知：非甲烷总烃和氨产生速率分别为 0.45kg/h 和 0.0007kg/h。据此分析，监测期间精馏装置非甲烷总烃类产污系数约为 0.18kg 非甲烷总烃/t-高浓度有机废液；氨的产污系数为 0.00028kg 氨/t-高浓度（正丙醇和乙腈）有机废液。分析精馏废气中污染物排放监测数据低于建设单位现有统计分析数据，保守考虑，本评价依据建设单位统计分析系数进行物料衡算如下：

1871.15t/a 高浓度正丙醇废水精馏产生有机废液 739.51t/a（含正丙醇 516.565t/a），精馏废水约 1130.37t/a（含正丙醇约 27.245t/a），精馏废气 1.271t/a（正丙醇 1.090t/a、乙酸 0.141t/a、氨 0.040t/a）。1660t/a 乙醇精馏产生有机废液 792.73t/a（含乙醇 712.1t/a），精馏废水约 865.768t/a（含乙醇约 37.558t/a），不凝气 1.502t/a（乙醇）。4073.605t/a 乙腈精馏产生有机废液 1027.94t/a（含乙腈 841.137t/a），精馏废水约 3043.528t/a（含乙腈约 44.363t/a），不凝气 2.137t/a（乙腈 1.775t/a、乙酸 0.282t/a、氨 0.080t/a）。

表4.8-2 高浓度有机废水精馏系统物料平衡表 单位：t/a

序号	输入		输出		
	精馏物料		不凝气	精馏废液	精馏废水
一	高浓度正丙醇废水精馏				
1	正丙醇	544.9	1.090	516.565	27.245
2	醋酸氨	18.12	乙酸 0.141 氨 0.04	0	17.939
3	水及其他杂质	1308.13	0	222.945	1085.185
	合计	1871.15	1.271	739.51	1130.369
二	高浓度乙醇废水精馏				
1	乙醇	751.16	1.502	712.1	37.558
2	水及其他杂质	908.84	0	80.63	88.21
	合计	1660	1.502	792.73	865.768
三	高浓度乙腈废水精馏				
1	乙腈	887.275	1.775	841.137	44.363
2	醋酸氨	36.23	乙酸 0.282 氨 0.08	0	35.868
3	水及其他杂质	3150.1	0	186.803	2963.297
	合计	4073.605	2.137	1027.94	3043.528
	高浓度有机废水合计	7604.755	4.91 其中 NMHC4.79	2560.18	5039.666

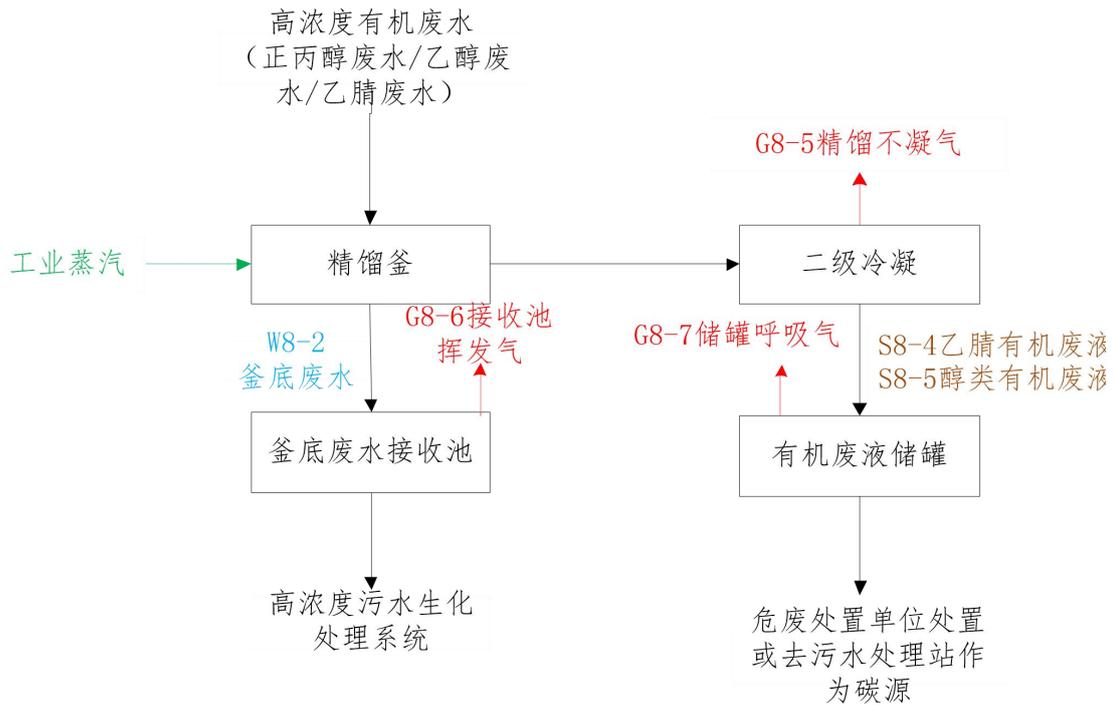


图4.8-5高浓度有机废水精馏预处理工艺及排污流程图

(2) 产污环节：

G8-5：精馏不凝气，主要成分为正丙醇、乙醇、乙腈、乙酸和氨等，产生量为 4.367t/a。

G8-6：精馏废水接收池挥发气，主要成分为正丙醇、乙醇和乙腈等挥发性有机废气。

G8-7：有机废液储罐呼吸气，主要成分为正丙醇、乙醇和乙腈等。

W8-2：精馏废水，精馏废水换热降温后排至精馏废水接收池，然后通过密闭管道动力输送至高浓度污水生化处理系统处理。

S8-4 和 S8-5：有机废液，精馏冷凝下的有机废液主要成分为正丙醇、乙醇和乙腈及其他杂质，通过管道输送至有机废液储罐暂存，由危废处置单位定期清运处置，其中部分正丙醇和乙醇废液（S8-5）也可以用于污水处理站作为碳源（S8-4 乙腈废液不能作为碳源）。

4.8.2.4 废水生化处理系统

生化处理系统采用中和+水解酸化+厌氧+两级 A/O+消毒处理工艺。其中仅发酵除磷废水、低浓度有机废水和精馏废水等高浓度 COD 废水经中和+水解酸化+厌氧预处理，其余废水采用两级 A/O+消毒处理。

(1) 高浓度 COD 废水

车间排放的低浓度乙醇、正丙醇、乙腈废水与预处理系统处理后排放的除磷废水、精馏废水混合均匀后，先调节 pH 至 7.5-8.0 范围内，后溢流至水解酸化+厌氧池处理（处理规模 200m³/d），在专性厌氧菌和兼性厌氧菌的处理下，发生水解发酵、产乙酸、产甲烷反应，达到降低 COD 含量，提高可生化性的目的。厌氧池产生的沼气用引风机引至内置式火炬燃烧装置燃烧处理后排放。火炬装置配套脱硫装置，采用干法脱硫，脱硫罐采用玻璃钢材质（由主体结构、脱硫剂填料、观察窗、压力表、温度表等组成。在容器内放入填料，填料层有氧化铁，气体以低流速从一端经过容器内脱硫剂，硫化氢氧化成硫或硫氧化物后，余留在脱硫剂中，净化后气体从容器另一端排出），脱硫过程产生脱硫废物；火炬燃烧装置采用自动点火，材质为 304 不锈钢，处理量不小于工艺设计值（并预留 10%余量），燃烧器采用内燃式结构，合理设计确保不溢火焰及火光，设计沼气处理量为 60m³/h，通过燃烧后的甲烷形成 CO₂ 和 H₂O 排放。

(2) 低浓度 COD 废水

厌氧出水、一般废水、尿素冷凝液、厂区生活污水（不包含宿舍区生活污水）等除清污废水外的各类废水动力输送至废水调节池，调配完毕排入两套缺氧池（水解酸化池）+好氧池（接触氧化池）+缺氧池（水解酸化池）+好氧池（接触氧化池）+沉淀池的两级 AO 生化处理系统处理。通过 A 池反硝化反应与 O 池硝化反应共同完成废水脱氮工作，通过 O 池曝气氧化与 A 池水解酸化等反应完成 COD 的降解工作，通过菌种的自身繁殖完成对总磷的吸收，同时通过定期排泥进一步去除总磷。处理完毕后排至消毒池进行深度处理，检测合格后提升至终端保障池与清净废水混合调节 pH 后一起完成最终排放。生化系统根据污泥浓度定期排放生化污泥至污泥池中，再转移至叠螺机进行压滤处理，得到含水率 80%污泥，置于特制吨桶中存放，定期交于危废公司处置。其处理流程如图 4.8-6。

产污环节：

G8-8：高浓度废水接收池逸散废气，主要为正丙醇、乙醇和乙腈等挥发性有机废气以及氨、硫化氢和臭气浓度等。

G8-9：污水生化处理系统各水池、污泥池、污泥间逸散的臭气。

G8-10：沼气，污水在厌氧池内发生厌氧反应，产生沼气，主要成分是甲烷、

二氧化碳、少量硫化氢。

W8-3: 沼气水封罐、气液分离罐定期排放的废水。

S8-6: 生化污泥, 暂按危险废物管理, 投产后进行危险废物鉴别, 如不属于危险废物, 外委一般固废处置单位处置。

S8-7: 沼气脱硫剂, 主要成分是氧化铁、硫化铁、硫化亚铁、硫, 定期更换。

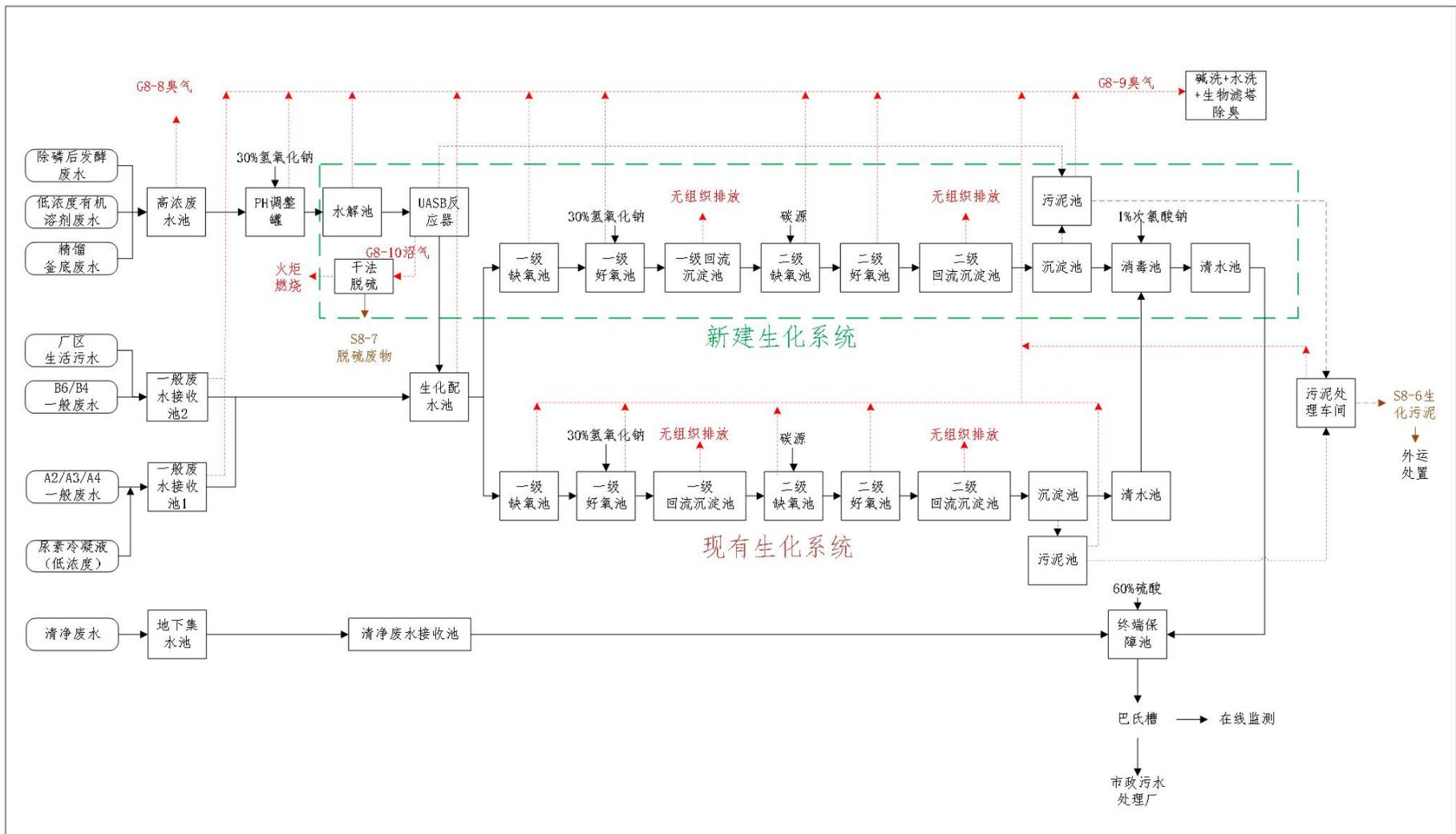


图4.8-6生化处理系统工艺及排污流程图

4.8.3 污染源分析

4.8.3.1 废气

污水处理系统废气主要为发酵废水收集池逸散的废气（G8-1）、发酵废水除磷车间逸散的臭气（G8-2）、尿素废水蒸发冷凝不凝气（G8-3）、结晶尿素离心和包装废气（G8-4）、有机溶剂废液精馏不凝气（G8-5）、精馏废水收集池逸散气（G8-6）、有机废液罐呼吸气（G8-7）、高浓度废水接收池逸散废气（G8-8）、污水生化处理系统各产臭环节（水池、污泥池、污泥处理间等）逸散的臭气（G8-9）和 UASB 厌氧沼气（G8-10）。

建设单位拟采取以下措施进行对废气进行分区分类治理，见表 4.8-3。

表4.8-3 废气分区分类治理措施一览表 单位mg/L

序号	废气种类	编号	处理措施	设计风量	设计效率	排气筒
1	发酵废水收集池废气	G8-1	碱洗+活性炭	8000	80%	P8-1
2	尿素预处理废气	G8-3 G8-4	水洗	4800	90%	P8-2
3	精馏区废气	G8-5	水洗+活性炭	15000	90%	P8-3
		G8-6 G8-8 G9-2	活性炭		80%	
4	污水处理站逸散臭气	G8-2 G8-9	碱洗+水洗+生物滤塔	15000	80%	P8-4
5	有机废液罐呼吸气	G8-7	无组织排放	/	/	/
6	沼气	G8-10	干法脱硫后火炬燃烧排放	/	脱硫效率95%	/
备注：G9-2 危废库废气，因废气性质相近且临近精馏区和高浓度废水池，纳入精馏区废水一起并处理						

(1) 发酵废水收集池逸散的废气 (G8-1)

发酵废水收集池逸散废气污染物主要为氨、硫化氢、臭气浓度和非甲烷总烃，产生量主要与收集池液面面积相关，本项目发酵废水收集池为现有水池，改扩建后发酵废水除磷预处理运行时间有增加，但发酵废水收集池大小不变。故本项目发酵废水收集池逸散的废气污染物产生量预计与现有工程相当。

收集处理措施：发酵废水收集池逸散废气收集处理装置为现有装置。通过对池面加盖密闭，呼吸口直连管道引入碱洗+活性炭吸附处理装置处理后，通过1根15m高排气筒排放，废气收集效率按100%，风量8000m³/h，排气筒直径0.5m。

根据现有工程发酵废水池逸散废气2022年度监测数据最大值，氨、硫化氢、臭气浓度和非甲烷总烃排放浓度分别为2.8mg/m³、0.102mg/m³、977（无量纲）和1.4mg/m³。本项目发酵废水收集池年使用时间8760h计，按现有工程检测排放浓度和设计风量为计，氨、硫化氢和非甲烷总烃排放速率分别为0.0224kg/h、0.00082kg/h和0.0112，年排放量分别为0.19622t/a、0.00715t/a和0.09811t/a。

(2) 尿素废水预处理废气

尿素废水蒸发冷凝不凝气 (G8-4) 和结晶尿素离心和包装废气 (G8-5)。尿素废水预处理系统为现有装置，改扩建后规模不变，年运行时间为4032h/a。

收集处理措施：尿素废水预处理废气收集处理装置也为现有装置。尿素废水三效蒸发过程会通过真空泵排出部分不凝气，主要污染物为氨，通过直连管道引入尿素废水预处理废气总管；尿素结晶混悬液在离心机离心过程中挥发产生一定的氨气，通过设备直连管道引入尿素废水预处理废气总管；离心机出料包装口也会逸散出一定的氨气，利用集气罩做局部收集后引入尿素废水预处理废气总管。尿素废水预处理废气总收集效率约90%，经水洗塔水洗后，通过1根15m高排气筒排放，风量4800m³/h，排气筒直径0.3m，位于尿素废水预处理装置区西侧。

根据现有工程尿素废水处理废气监测数据（监测报告编号：ZKLJ-G-20220530-016），氨排放浓度1.17mg/m³。本项目尿素废水预处理装置年操作时间4032h计，氨排放速率为0.006kg/h，排放量为0.0242t/a。

根据建设单位提供设计资料以及现有工程运行情况，尿素废水处理废气收集效率90%，水洗吸收对氨去除效率按90%计，则本项目尿素废水处理废气氨

的有组织产生浓度为 $11.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量为 $0.242\text{t}/\text{a}$ ，产生速率 $0.0562\text{kg}/\text{h}$ ，氨的无组织排放量为 $0.0269\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.0067\text{kg}/\text{h}$ 。

(3) 精馏区废气

精馏区废气主要包括：有机溶剂废液精馏不凝气（G8-5）、精馏废水收集池逸散气（G8-6）和高浓度废水接收池逸散废气（G8-8）等。由于危废暂存间临近精馏区且废气性质相近，所以设计将危废暂存间换风废气（G9-2）汇入精馏区废气一并处理，源强计算将其一并考虑。

①有机溶剂废液精馏不凝气（G8-5）

精馏不凝气污染物主要为正丙醇、乙腈、乙酸、非甲烷总烃和氨，根据上文核算，年产生量分别为 $1.090\text{t}/\text{a}$ 、 $1.775\text{t}/\text{a}$ 、 $0.423\text{t}/\text{a}$ 、 $4.79\text{t}/\text{a}$ 和 $0.12\text{t}/\text{a}$ 。正丙醇废水和乙腈废水同时精馏期间正丙醇、乙腈、乙酸和氨产生速率最大，分别为 $1.101\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.725\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.2576\text{kg}/\text{h}$ 和氨 $0.0731\text{kg}/\text{h}$ ；乙醇废水和乙腈废水同时精馏期间非甲烷总烃产生速率最大，为 $2.179\text{kg}/\text{h}$ 。

②精馏废水收集池逸散气（G8-6）和高浓度废水接收池逸散废气（G8-8）

精馏废水收集池和高浓度废水收集池废水中有一定量的有机物，会挥发出少量有机废气，如正丙醇、乙腈和非甲烷总烃，加盖密闭收集后汇入精馏不凝尾气一并处理，由于产生量相对较小，不定量分析。

③危废暂存库换风废气（G9-2）

根据本报告 4.9.6 章节分析，危废暂存库废气主要为废液挥发出的非甲烷总烃，产生量 $0.441\text{t}/\text{a}$ ，产生速率为 $0.0503\text{kg}/\text{h}$ 。

设计以上废气汇入 1 套精馏区废气处理设施处理后经 15m 高排气筒排放。其中精馏不凝气采用水洗+活性炭吸附两级处理，处理效率按 90%，年最大运行时间 $4560\text{h}/\text{a}$ ；其他废气收集效率为 90%，从水洗塔后段汇入，仅通过活性炭吸附处理，处理效率 80%，年运行时间 $8760\text{h}/\text{a}$ ，风量 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒当量直径 0.6m 。

正丙醇、乙腈、乙酸、非甲烷总烃和氨最大排放速率分别为 $0.1101\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.0725\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.0258\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.227\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.0073\text{kg}/\text{h}$ ，最大排放浓度分别为 $7.34\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $4.83\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.72\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $15.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ ；年排放量分别为 $0.109\text{t}/\text{a}$ 、 $0.1775\text{t}/\text{a}$ 、 $0.0423\text{t}/\text{a}$ 、 $0.5584\text{t}/\text{a}$ 和 $0.012\text{t}/\text{a}$ 。

(4) 污水处理站逸散臭气

参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJJ/T243-2016)，各处理单元恶臭气体产污系数通过单位时间内单位面积散发量表征，恶臭污染物在各处理单元的产生系数，见下表 4.8-4。

表4.8-4 废水处理设施恶臭污染物排放源强

项目		调节池、生化区	污泥池及污泥处理间	合计 kg/h	年产生量 t/a
构筑物面积 (m ²)		1823.2	220.2	/	/
NH ₃	产污系数 (mg/s·m ²)	0.012	0.039	/	/
	排放速率 (kg/h)	0.0788	0.0309	0.1097	0.9610
H ₂ S	产污系数 (mg/s·m ²)	0.0009	0.0101	/	/
	排放速率 (kg/h)	0.0059	0.0080	0.0139	0.1218

收集处理措施：调节池、生化池和污泥池等加盖封闭换风，污泥处理车间产臭点局部集气罩收集，收集效率为 90%，则废气有组织收集量为氨 0.8649t/a、硫化氢 0.1096t/a，设计风量为 15000m³/h，采用一级碱喷淋塔+一级水洗+生物滤塔处理后经 15m 高排气筒排放

挥发性有机物的产污参照《关于印发<挥发性有机物排污收费试点办法>的通知》(财税[2015]71 号)中排污系数法(适用于未加盖或加盖并摄废弃处理设施的废水收集和设施):

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (S \times Q_i \times t_i)$$

式中:

$E_{\text{废水}}$ ——废水处理设施 VOCs 的排放速率, kg/a;

S ——排放系数, kg/m³;

Q_i ——废水处理设施 i 的处理量, m³/h;

t_i ——废水处理设施 i 的年运行时间, h/a。

表4.8-5 石化废水处理设施VOCs排放量排放系数法

适用范围	单位排放强度 (kg/m ³)	备注
废水收集系统及油水分离	0.6	排放量 (kg) = 排放系数 × 废水处理量 (m ³)
污水处理厂-废水处理设施 a	0.005	排放量 (kg) = 排放系数 × 废水处理量 (m ³)
备注: a 废水处理设施指除收集系统及油水分离外的其他处理设施。		

本项目生化污水系统逸散的 VOCs（以 NMHC 计），参照石化废水处理设施（除收集系统及油水分离外的其他处理设施）的排污系数 0.005kg/m³ 废水，根据水平衡计算生化污水处理量约为 419585m³/a，则 NMHC 产生量为 2.098t/a。

收集处理措施：调节池、生化池和污泥池等加盖封闭换风，污泥处理车间局部负压收集，收集效率为 90%，则废气有组织收集量为氨 0.8649t/a、硫化氢 0.1096t/a，非甲烷总烃 1.8882t/a，设计风量为 15000m³/h，采用一级碱喷淋塔+一级水洗+生物滤塔处理后经 15m 高排气筒排放。生化污水处理系统逸散的臭气浓度参照发酵废水收集池臭气产生浓度数据，即 3705（无量纲）。

（5）有机废液罐呼吸气

精馏区现有 6 台储罐，本次不新增，所用储罐全部为地上固定顶罐（4 台立式，2 台卧式）。本次改扩建后，储存物料的年周转量有一定变化，各贮罐的类型尺寸见表 4.8-6。

表4.8-6 精馏区储罐规格指标

物料	直径 (m)	单罐 容量 (m ³)	高度 (m)	储存 系数	结构 形式	储罐 数量	年周转量		周转 次数
							t/a	m ³ /a	
70%浓度 正丙醇废 液	1.7	10	4.6	90%	立式 固定 顶罐	2	740	925	103
82%浓度 乙腈废液	1.7	10	4.6	90%		2	1028	1301	145
90%浓度 乙醇废液	2	12	3.8	90%	卧式 固定 顶罐	2	793	1004	93

①“小呼吸”损失：储罐“小呼吸”损失是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

②“大呼吸”损失：“大呼吸”损失是由于人为的装料与卸料而产生的损失。当储罐进料时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从储罐输出料时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。这种由于输转料致使储罐排出蒸气和吸入空气所导致的损失叫“大呼吸”损失。

依据《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2019）中大小呼吸计算公式，精馏储罐大小呼吸排放污染物情况见表 4.8-7。

表4.8-7 有机废液罐大小呼吸排放情况一览表

名称	物料（或污染物）名称	年周转量（t/a）	大呼吸（kg/a）	小呼吸（kg/a）	合计（kg/a）
精馏废液储罐	正丙醇废液	740	0.0296	0.0080	0.0376
	乙腈废液	1028	0.1888	0.0300	0.2188
	乙醇废液	793	0.0790	0.0166	0.0956
	非甲烷总烃	/	0.2974	0.0546	0.3520

由上表可知，精馏废液储罐呼吸废气排放量较小，本项目拟不对其进行收集处理。

(6) 沼气 (G8-10)

根据建设单位提供资料，降解 1kg-COD 产生沼气产生量为 0.45~0.50m³，厌氧罐沼气产生量计算公式：

$$Q_a = Q (S_o - S_e) \eta$$

式中：Q_a——沼气产生量，m³/a；

Q——废水流量，m³/a，取 31078m³/a；

S_o——进水 COD 浓度，kg-COD/m³，本项目厌氧池设计进水 COD 浓度 ≤63000mg/L，取 63kg-COD/m³；

S_e——出水有机物浓度，kg-COD/m³，本项目设计出水 COD 浓度 ≤28517mg/L，取 28.52kg-COD/m³；

η——沼气产生率，m³/kg-COD，本项目取 0.5m³/kg-COD。

经上式计算，项目沼气产生量为 535784.72m³/a，1468m³/d（365d/a）。

根据建设单位提供的资料沼气成分见表 4.8-8。

表4.8-8 沼气成分一览表

成分	CH ₄	CO ₂	N ₂	H ₂	O ₂	H ₂ S
含量（体积分数）	50%~80%	20%~40%	<5%	<1%	<0.4%	0.05%~0.1%

注：厌氧池设计去除率为 45%，沼气中甲烷含量取 80%，H₂S 含量取 0.1%

① 甲烷

项目沼气中 CH₄ 含量（体积分数）为 80%，则 CH₄ 产生量为 428627.78m³/a，280.75t/a（常温常压下，甲烷密度以 0.655kg/m³ 计）。

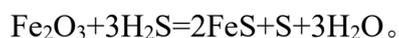
项目设置自动点火的火炬装置，甲烷燃烧形成 CO₂ 和 H₂O 排放，反应方程式为：2CH₄+3O₂=2CO₂+2H₂O，根据反应方程式计算，则本项目沼气经火炬装置燃烧后产生的 CO₂ 为 772.06t/a，自然扩散。

② 硫化氢

项目沼气中 H₂S 含量（体积分数）为 0.1%，则 H₂S 产生量为 535.78m³/a，

0.638t/a（常温常压下，硫化氢密度以 1.19kg/m³ 计），通过脱硫装置处理后，脱硫效率为 95%，则排放量为 0.0319t/a，在火炬燃烧时，形成 SO₂ 和 H₂O 排放，自然扩散，其中 SO₂ 排放量为 0.06t/a。

项目采用干法对沼气中 H₂S 进行去除，沼气通过活性氧化铁构成的填料层，使硫化氢氧化成单质硫或硫氧化物，反应方程式为：



理论计算每 1kg 活性氧化铁可吸收脱除 637.5g 硫化氢气体，但考虑到为了保持脱硫效率，脱硫填料的定期更换，1kg 脱硫填料吸收脱除 410g 硫化氢气体计，脱硫装置去除的 H₂S 为 0.606t/a，则脱硫废物产生量约为 2.08t/a，废脱硫剂（主要成分为氧化铁、硫化铁和硫等），不在《国家危险废物名录（2021 年版）》内，不属于危险废物，由生产厂家统一回收处置。

4.8.3.2 噪声

主要噪声源为风机和泵类。

4.8.3.3 固废

污水处理系统固废主要为除磷污泥（S8-1）、结晶尿素（S8-2）、饱和尿素液（S8-3）、乙腈有机溶剂废液（S8-4）、醇类有机溶剂废液（S8-5）、沼气脱硫废物（S8-6）、生化污泥（S8-7）和废气治理废活性炭（S8-8）。

表4.8-9 污水处理系统废气污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	污染物		产生			处理			排放			年排放时间 h/a	年排放量 t/a
	编号	污染因子	废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	最大产生量 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	最大排放量 kg/h		
发酵废水收集池	G8-1	氨	8000	14	0.112	碱喷淋+活性炭吸附	100	80	8000	2.8	0.0224	8760	0.19622
		硫化氢		0.54	0.0041					0.102	0.00082		0.00715
		臭气浓度		4885	/					977	/		/
		NMHC		7	0.056					1.4	0.0112		0.09811
尿素废水蒸发尿素结晶包装	G8-3 G8-4	氨	4800	11.7	0.0562	水喷淋	90	90	4800	1.17	0.006	4032	0.0242
精馏不凝气	G8-5	正丙醇	/	/	1.101	水喷淋+活性炭吸附	100	90	15000	7.34	0.1101	4560	0.109
		乙腈		/	0.725					4.83	0.0725		0.1775
		乙酸		/	0.2576					1.72	0.0258		0.0423
		NMHC		/	2.179					14.53	0.2179		0.479
		氨		/	0.0731					0.49	0.0073		0.012
精馏废水收集池、高浓废水池危废库	G8-6 G8-8 G9-2	NMHC	/	/	0.0453	活性炭吸附	90	80	15000	0.60	0.0091	8760	0.0794
污泥处理间、污水处理站	G8-2 G8-9	氨	15000	7.31	0.1097	碱洗+水洗+生物滤塔	90	90	15000	0.658	0.00987	8760	0.08649
		硫化氢		0.93	0.0139					0.08	0.0013		0.01096
		臭气浓度		3705	/					741	/		/
		NMHC		15.97	0.2395					1.44	0.0216		0.18882
									最大 15.13	最大 0.2270	共 0.5584		

表4.8-10 污水处理系统固废污染源源强核算结果

产生环节	编号	固体废物名称	固体废物属性	废物（危废）类别	固废（危废）代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
发酵废水预处理	S8-1	除磷污泥	一般工业固废	SW07	第II类工业固体废物	2000	0	2000	委托处置
尿素废水预处理	S8-2	结晶尿素	一般工业固废	SW16	第II类工业固体废物	8148.78	0	8148.78	委托利用
尿素废水预处理	S8-3	尿素浓缩液	危废	HW49	772-006-49	0	0	0	危废处置单位处置
高浓度乙腈废水精馏预处理	S8-4	乙腈废液	危废	HW06	900-404-06	1027.9	0	1027.9	危废处置单位处置
高浓度醇类废水精馏预处理	S8-5	醇类废液	危废	HW06	900-404-06	1532.2	0	1532.2	危废处置单位处置
生化污水处理	S8-6	生化污泥	危废	HW06	772-006-49	2964	0	2964	危废处置单位处置
沼气脱硫	S8-7	脱硫废物	一般工业固废	SW16	/	2.138	0	2.138	委托处置
精馏区废气处理	S8-8	废活性炭	危废	HW49	900-039-49	3.5	0	3.5	危废处置单位处置
发酵液接收池废气处理	S8-9	废活性炭	危废	HW49	900-039-49	0.5	0	0.5	危废处置单位处置

4.9 其他公辅及储运工程

4.9.1 纯化水、软化水制备系统

4.9.1.1 纯化水、软化水制备系统情况

(1) 纯化水和浓水回收系统

本项目洁净服清洗、洁净区清洗、设备及器具清洗、注射水制备、蒸汽灭菌柜蒸汽灭菌、实验室用水及空调系统加湿均需要使用纯化水。本项目分别在 A3 厂房、A4 库房、A2 厂房、锅炉房和 B6 研发中试楼共有 9 套纯化水制备系统，采用“二级反渗透（RO）+EDI”的纯化水生产方式，以自来水为原水制备纯化水，总制备能力 108m³/h。

为保证胰岛素干粉生产所需纯水质量，A3 厂房纯化水制水设备在非产水时间 24 小时值机低频运行，期间 EDI 前会不断有浓水产生。为提高综合产水率，本项目在 A3 厂房制纯水制备系统后设置 1 套 42m³/h 浓水回收装置（能对 A3 厂房纯化水制水设备所产浓水全部处理），浓水通过水泵经过精密过滤器，在通过增压泵进入 RO 膜（电导率控制在 50us/cm 以下）合格水返回纯水制备原水罐。A3 厂房纯化水制备系统综合产水率 65%，其他区域纯化水制备系统产水率 60%。

表4.9-1 全厂纯化水制备系统设置情况表

序号	区域	数量 (套)	制水能力 (m ³ /h)	备注
1	A3 一层制水间	3	60	配置 1 套浓水回收装置 42m ³ /h, 综合产水率 65%
2	A4 一层制水间	2	12	产水率 60%
3	A2 一层制水间	2	20	产水率 60%
4	A2 锅炉房辅机间	1	10	锅炉补水备用, 产水率 60%
5	B6 研发中试制水间	1	6	产水率 60%
合计		9	108	/

(2) 软化水系统

本项目分别在 A3 厂房、A2 厂房和锅炉房共有 4 套软化水制备系统，采用“一级反渗透（RO）”的软化水生产方式，以自来水为原水制备软化水，产水率 70%。总制备能力 87m³/h。

表4.9-2 全厂软化水制备系统设置情况表

序号	区域	数量 (套)	制水能力 (m ³ /h)	备注
1	A3 厂房一层制水间	1	35	产水率 70%
2	A2 厂房一层制水间	1	10	产水率 70%
3	锅炉房一层制水间	2	42	产水率 70%
合计		4	87	/

4.9.2.2 工艺及产污分析

(1) 纯化水制备工艺：原水进入原水罐缓冲调节，经原水泵增压进入板式换热器加热到正常工作温度（原水温度高可以不用加热），再进入多介质过滤器以去除较大的颗粒、悬浮物、胶体、泥沙等，经活性炭过滤器去除原水中的余氯、有机物、色素、胶体硅、异味及部分重金属。经软化器以去除原水中的钙、镁等离子，降低水的硬度。经过预处理的水经过 5μm 的精密过滤器进行微粒的进一步去除，进入软化水罐后再通过软化泵进入 5μm 精密过滤器，过滤后进入管式换热器之后进入一级反渗透以去除大部分无机离子（如钙、镁、硫酸根等）、有机物、微粒和细菌等，再添加 NaOH，调节 pH 值为 7.0-9.0，至二级反渗透进一步去除无机离子（如钙、镁、硫酸根等）、有机物、微粒和细菌等，最后进入 EDI 进行除盐，产生合格纯化水按照需求输送至纯化水储罐中。

纯化水制备工艺流程及产污环节见图 4.9-1。

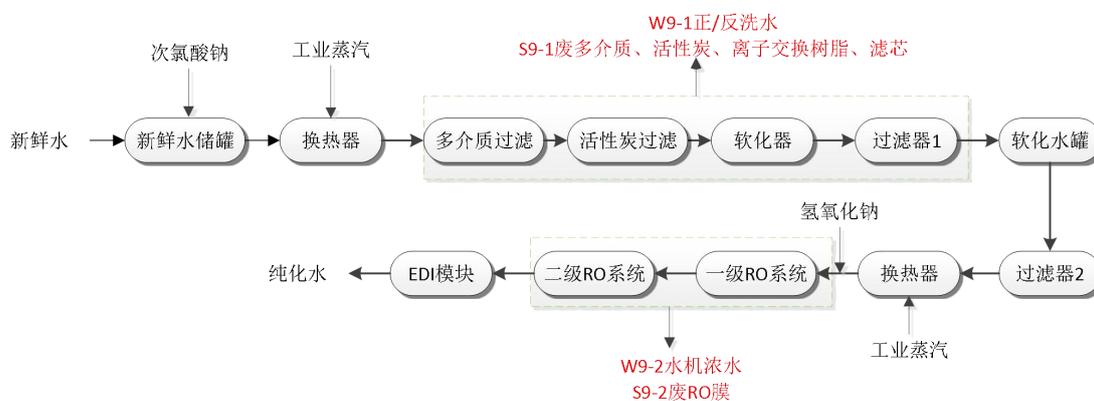


图 4.9-1 纯化水制备工艺流程及产污环节图

(2) 浓水回收工艺：一级浓水通过水泵经过精密过滤器，在通过增压泵进入 RO 膜（电导率控制在 50us/cm 以下）合格水进入纯化水制备原水罐。

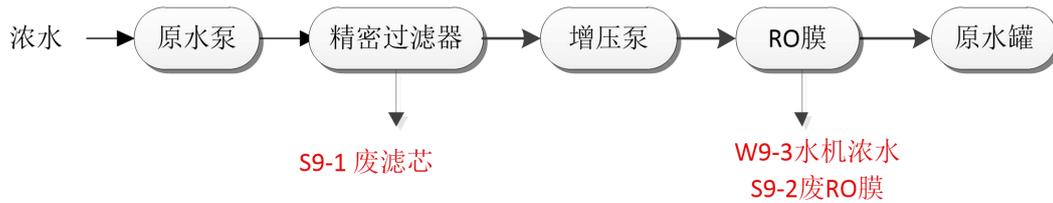


图 4.9-2 浓水回收工艺流程及产污环节图

(3) 软化水制备工艺：原水进入原水罐缓冲调节，加入次氯酸钠，经原水泵增压，进入多介质过滤器以去除较大的颗粒，经活性炭过滤器去除原水中的余氯、有机物、色素、胶体硅、异味及部分重金属。经过预处理的水经过 5 μ m 的精密过滤器进行微粒的进一步去除，进入一级 RO 前添加 NaOH，调节 pH 值为 7-9，添加阻垢剂，阻止水在 RO 膜表面结垢。然后进入板式换热器之后通过一级增压泵进入一级反渗透以去除大部分无机离子（如钙、镁、硫酸根等）、有机物、微粒和细菌等，产生合格软化水按照需求输送至软化水储罐中。

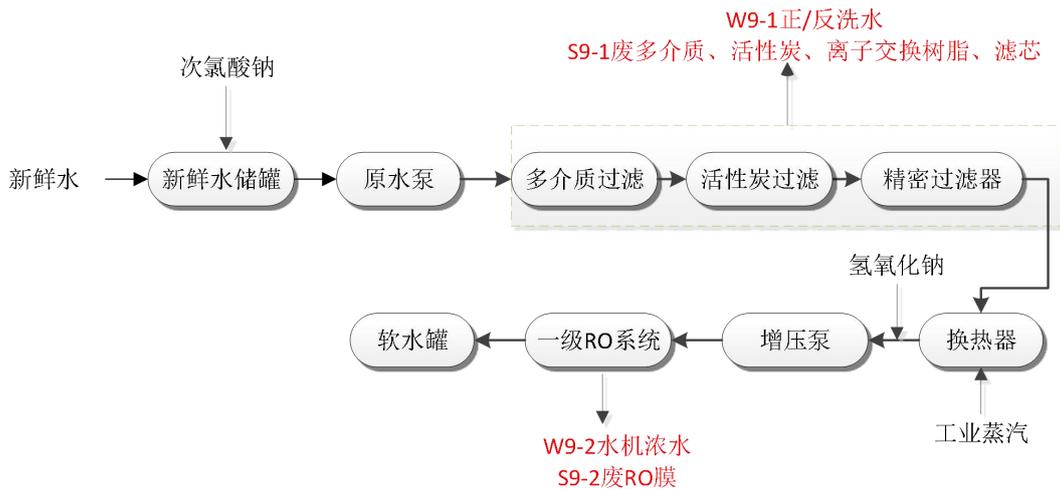


图 4.9-3 软化水制备工艺流程及产污环节图

纯化水制备（含浓水回收）和软化水制备过程产生的污染物主要有：正反洗废水（W9-1）、浓水（W9-2\W9-3）、废过滤介质（包括废多介质、废活性炭、废离子交换树脂和废滤芯等）（S9-1）和废 RO 膜（S9-2）。

4.9.2 注射水制备系统

(1) 注射水制备系统情况

生产用注射用水是由纯化水经多级蒸馏所得，主要用于配制溶液、清洗制剂生产线。注射用水系统采用“多效蒸馏”的工艺产生注射用水，以纯化水为原

水制备注射用水，热源为工业蒸汽。本项目共设 4 套蒸馏水机，总制备能力 11m³/h，产水率为 90%。

表4.9-3 全厂注射水制备系统设置情况表

序号	区域	数量 (套)	制水能力 (m ³ /h)	备注
1	A3 厂房一层制水间	2	6	产水率 90%
2	A2 厂房二层制水间	1	3	产水率 90%
3	B6 地下一层制水间	1	2	产水率 90%
合计		4	11	/

(2) 工艺及产排污

采用蒸馏水机制纯蒸汽。纯化水经过冷凝器进入预热器后再进入蒸发器，由工业蒸汽加热蒸发产生的蒸馏水在经过冷凝器进行降温，经电导率探头检测合格的水进入注射水储罐。注射水制备过程产生的污染物主要有：浓缩废水（W9-4）。

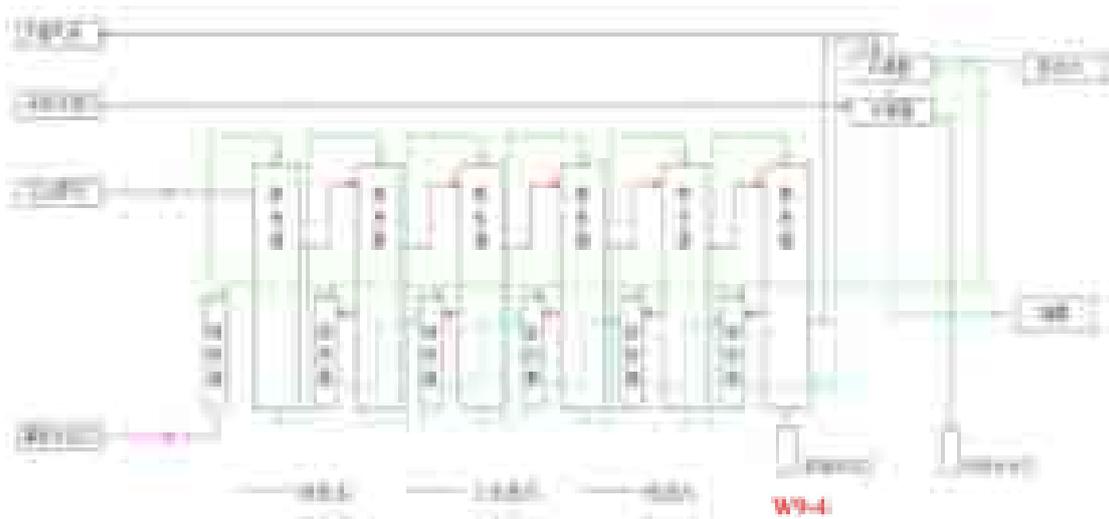


图 4.9-4 注射水制备工艺流程及产污环节图

4.9.3 纯蒸汽制备系统

项目蒸汽灭菌器、发酵罐及配液罐系统灭菌用汽需要使用纯蒸汽。纯蒸汽的制备采用热交换的方式，利用工业蒸汽加热纯水生成。项目 A2 厂房、A3 厂房和 B6 研发中试楼共设 4 套纯蒸汽发生器，设计纯蒸汽制备能力为 7t/h，制汽率大于 99.9%，评价不考虑纯蒸汽制备过程产生废水。

表4.9-4 全厂纯蒸汽制备系统设置情况表

序号	区域	数量 (套)	制蒸汽能力 (t/h)	备注
1	A3 厂房一层制水间	2	5	产汽率 > 99.9%
2	A2 厂房二层制水间	1	1.5	产汽率 > 99.9%
3	B6 地下一层制水间	1	0.5	产汽率 > 99.9%

合计	4	7	/
----	---	---	---

4.9.4 循环水系统

本项目循环水系统设置情况见表 4.9-5，循环水量 2402.7m³/h，循环水系统产生排污水（W9-5）。

表4.9-5 循环冷却水系统设置情况表

序号	区域	冷却塔数量 (台)	循环水量 (m ³ /h)	运行时间 (h/a)	备注
1	A3 厂房	19	826.2	8760	/
2	A2 厂房	15	675	8760	/
3	B6 研发中试楼	8	199.5	8760	/
4	污水处理区	6	570	8760	/
5	行政楼	2	12	960	/
6	文体楼	2	120	960	/
合计		52	2402.7		/

4.9.5 储罐区

(1) 原料储罐

本项目依托现有储罐区，不新增原辅料和废液储罐，所用储罐全部为埋地固定顶罐（卧式）。本次改扩建后，储存物料的年周转量有一定变化，各贮罐的类型尺寸见表 4.9-1。

表4.9-6 储罐及储运区规格指标

物料	直径 (m)	单罐容量 (m ³)	高度 (m)	储存 系数	结构 形式	储罐 数量	年周转量		周转 次数
							t/a	m ³ /a	
乙腈	4.58	58	3.3	90%	卧式 固定 顶罐	4	1130.2	1430.7	27
正丙醇	4.58	58	3.3	90%		3	531.7	664.6	13
乙醇	4.58	58	3.3	90%		2	958.4	1213.2	23
28%氨水	2.58	18	3.3	90%		4	251.6	276.5	17
正丙醇	2.58	18	3.3	90%		2	110.0	137.5	9

各种物料经专用槽车进入罐区卸料，经卸料口卸进储罐，储罐中物料经液下泵经过管道输送至生产车间使用。其工艺流程简图如下所示。



废气治理工艺：针对乙腈、正丙醇、乙醇和氨水储罐呼吸口尾气，采用集气罩对呼吸口全包围进行收集，风量 13255m³/h，收集效率按 100%考虑，治理工艺是使用水喷淋（卸料期间开启，平时不运行）+活性炭吸附处理后（现有工程为活性炭吸附处理）通过 15m 高的排气筒排放大气。

固定顶罐“小呼吸”损失：储罐“小呼吸”损失是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情

况，是非人为干扰的自然排放方式。

小呼吸损耗可按下式计算：

$$L_B=0.191 \times M \left(\frac{P}{100910-P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃）；

F_P —涂层因子（无量纲），根据物料状况取值在 1~1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）。

②“大呼吸”损失：“大呼吸”损失是由于人为的装料与卸料而产生的损失。

当储罐进料时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从储罐输出料时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。这种由于输转料致使储罐排出蒸气和吸入空气所导致的损失叫“大呼吸”损失。

大呼吸损失可由下式估算：

$$L_W=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_W —固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ K ）确定。 $K \leq 36$ ， $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$ 。

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）。

由上述公式计算，本项目储罐区大小呼吸排放污染物情况见表 4.9-7。

表4.9-7储罐区大小呼吸排放情况一览表

名称	物料（或污染物）名称	年周转量		大呼吸（t/a）	小呼吸（t/a）	合计（t/a）
		m ³ /a	t/a			
储罐区	正丙醇	802.1	641.75	0.0552	0.0760	0.1312
	乙腈	1430.7	1130.23	0.5554	0.2417	0.7971
	乙醇	1213.2	958.4	0.1959	0.1217	0.3176
	氨	276.5	251.6	0.0127	0.0137	0.0264
	非甲烷总烃	/	/	0.8065	0.4394	1.2459

大呼吸排放速率大于小呼吸排放速率，根据建设单位提供的数据，储罐区卸料时间：正丙醇、乙腈、乙醇和氨水卸料速度均约 10m³/h，各物料不同时卸料，则各物料大呼吸排放速率见表 4.9-8。

表4.9-8储罐区大呼吸排放速率一览表

名称	物料（或污染物）名称	年周转量 m ³ /a	大呼吸量（t/a）	年排放时间 h/a	最大排放速率 kg/h
储罐区	正丙醇	802.1	0.0552	80.2	0.6883
	乙腈	1430.7	0.5554	143.1	3.8812
	乙醇	1213.2	0.1959	121.3	1.6150
	氨	276.5	0.0127	27.7	0.4585
	非甲烷总烃	/	0.8065		3.8812*

*注：各物料不同时卸料，非甲烷总烃最大排放速率以乙腈卸料是最大，计算忽略其他小呼吸量的贡献。

（2）有机废水罐

储罐区设有 12 个 50m³ 有机废水罐，干粉生产产生的有机溶剂废水回经管道输送到有机废水罐，其中高浓度有机废水再经管道输至精馏区精馏处理，低浓度有机废水经管道输送至含高浓度废水池。

有机废水罐作为有机废水的批次收集中转罐，有机废水中有机物浓度相对较低，呼吸气中挥发性有机物量较少，目前未接入储罐区废气吸附处理系统，为了减少无组织排放，建议接入储罐区呼吸废气吸附处理系统。评价不对该呼吸气进行定量分析。

4.9.6 危险化学品库和危废库废气

（1）危险化学品库

项目除罐区存放的正丙醇、乙醇、乙腈和氨水外的液态化学品原料主要依托现有危险化学品库存放（比如桶装乙酸、盐酸等），各类溶液均为密封桶包装，入厂前均已包装完毕，经专用车辆分装、运输至厂区，入厂验货后登记入库，仓库管理人员进行定期检查。库房内不进行化学品的分装、灌装、取用等工序，仓库内正常情况下不应含有明显污染物，正常情况下不会有废气产生。

（2）危废库

项目设有一座危废暂存间（面积 248m²，高 6.6m）用于全厂危废的暂存。项目废液、废渣均存放于料桶内，考虑料桶因密封性不严，危废在存放过程中会产生少量挥发性有机物，以非甲烷总烃（NMHC）计。危废间废液按 220.5t/a，挥发量按照有机废液量的 0.2%计（目前无相关产排污系数，考虑到本项目为废库的有机废液主要为研发和质检实验室中废液，有机物浓度不高，且采用料桶密封，参照《安徽诺为生物技术有限公司生物酶制剂项目环境影响报告书》中采用的产污系数，“危废库非甲烷挥发量一般为有机废液(物)储存量的 0.05~0.15%”，本项目保守考虑取值 0.2%），则 NMHC 产生量为 0.441t/a。

收集方式：危废库密闭设置，风机引风收集，保持微负压，收集效率按 90%计，则废气有组织收集量为 NHMC0.397t/a，无组织排放量 0.044t/a。换风次数按 4 次/h 设计，风量 6547m³/h。

处理措施：危废库与精馏区相邻且废气性质相近，废气收集后经碱喷淋塔+除雾+活性炭吸附处理后经 15m 高排气筒排放。

表4.9-8 其他公辅及储运工程废气污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	污染物		产生			处理			排放			年排放时间 h/a	年排放量 t/a
	编号	污染因子	废气量 m ³ /h	最大产生浓度 mg/m ³	最大产生量 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m ³ /h	最大排放浓度 mg/m ³	最大排放量 kg/h		
储罐呼吸	G9-1	正丙醇	13255	51.93	0.6883	水喷淋+活性炭吸附	100	95	13255	2.60	0.0344	8760	0.0066
		乙腈		292.81	3.8812					14.64	0.1941		0.0399
		NMHC		292.81	3.8812					14.64	0.1941		0.0623
		氨		34.59	0.4585					1.73	0.0229		0.00132
危废间	G9-2	NMHC	/	/	0.0453	活性炭吸附	90	80	15000	0.60	0.0091	8760	0.0794

注：1、储罐呼吸气最大产排速率和浓度按大呼吸期间的产排计算，水喷淋仅卸料期间运行，非卸料期仅运行活性炭吸附，废气综合处理效率按 95%计；
2、危废间废气汇入精馏区废气一并处理。

表4.9-9 其他公辅及储运工程废水污染源源强核算结果及相关参数 单位mg/L

序号	废水种类	编号	水量 (m ³ /a)	去向
1	清净水 (纯水和软化水机正反洗废水)	W9-1	14000	终端水池
2	清净水 (A3 区外纯水和软化水机浓水)	W9-2	108434.8	A2/A3/B6 冷塔补水
3	清净水 (浓水回收装置排浓水)	W9-3	132130.64	终端水池
4	清净水 (注射水浓缩水)	W9-4	4982.24	A2/A3/B6 冷塔补水
5	清净水 (循环水排污水)	W9-5	300270.78	终端水池
6	清净水 (设备降温废水)	W9-6	84065	终端水池
7	清净水 (工业蒸汽、纯蒸汽回收损耗冷凝废水)	W9-7	9678.6	终端水池

表4.9-10 其他公辅及储运工程固废污染源源强核算结果及相关参数

产生环节	编号	固废名称	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
纯水、软化水制水	S9-1	制水废过滤介质	一般工业固体废物	/	/	90	0	90	厂家回收
纯水、软化水制水	S9-2	废 RO 膜	一般工业固体废物	/	/	3	0	3	厂家回收
质检实验废气处理	S9-3	废气吸附废活性炭	危废	HW49	900-039-49	1	0	1	危险废物处置单位处置

4.10 其他产污环节分析

4.10.1 动静密封点泄露废气

本项目生产装置法兰、阀门、泵、接口、罐口等连接处可能出现“跑冒滴漏”。跑冒滴漏一般与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级和设备的运行状况有关，在正常工况下，明显的跑冒滴漏现象不会发生，但随着运行时间的增加，设备零部件的老化、损耗增加，要完全消除泄漏是不可能的。因为发生泄漏的随机性较大，泄漏的发生又决定于生产流程中设备和管道管件的密封程度，以及操作介质和操作工艺条件等。甘李药业于 2021 年 4 月委托力可检测技术服务（北京）有限公司对全厂的动静密封点进行了采集和检测，共采集到全厂 1961 个动静密封点，主要涉及罐区和精馏装置区。根据《甘李药业股份有限公司 LDAR 检测分析报告》（力可检测技术服务（北京）有限公司 2021 年 4 月编制）中对动静密封点的采样监测和核算数据，罐区和精馏装置区动静密封点无组织年排放 VOCs 的量为 0.3793t/a（其中罐区 0.0117t/a，精馏区 0.3676t/a）。

本项目依托现有罐区，新增 2 套精馏装置，现有 2 套精馏装置作为备用。预计全厂动静密封点数量变化不大。本项目动静密封点泄露废气量参考现有《甘李药业股份有限公司 LDAR 检测分析报告》中排放数据，即动静密封点无组织年排放 VOCs 的量为 0.3793t/a。

设备的泄漏情况虽然不能杜绝，但控制静密封泄漏率，可将泄漏降到最低程度。建设单位已建立 LDAR 信息平台，通过推行“泄漏检测与修复（LDAR）”技术，从而降低密封点泄露概率。

4.10.2 其他产污环节分析

除上述产污环节外，全厂还有生活污水（W10-1）、初期雨水（W10-2）；生活垃圾（S10-1）、厨余垃圾（S10-2）、仓库报废的药品（S10-3）、过期或失效等原因废弃的危险化学品试剂（S10-4）、污水站化验废液（S10-5）、机械设备维护产生废机油（S10-6）、电叉车等设备报废铅蓄电池（S10-7）、紫外消毒产生废紫外灯管（S10-8）、设备补防锈漆产生的报废油漆（S10-9）、废油漆桶（S10-10）、洁净区排风系统/除菌和生物安全柜废过滤器（S10-11）和尿素废水收集池定期清理的沉渣（含氮废物）（S10-12）等产生。

4.11 全厂相关平衡分析

4.11.1 全厂水平衡分析

本项目新鲜水用量 1156290.5m³/a，总排水量 991110.02m³/a（其中厂区排水量 959130.02m³/a，宿舍区排水量 31980m³/a），损耗水量 165180.48m³/a。项目新鲜水使用情况和废水排放情况见表 4.11-1 和表 4.11-2。全厂水平衡图见图 4.11-1。

表 4.11-1 项目新鲜水使用情况

序号	用新鲜水环节		新鲜水使用量 (m ³ /a)	备注
1	软化水制备	锅炉软化水制备	121428.6	合计 157626
3		生产软化水制备	36197.4	
4	纯水制备	A3/A4 纯化水制备系统	377516.11	合计 545383.11
5		A2 纯化水制备系统	111575.33	
6		B6 纯化水制备系统	56291.67	
7	A2/A3 质检 QC 实验室器皿清洗		1000	
8	B4/B6 研发实验室器皿清洗		13000	
9	B6 中试设备清洗		7370	
10	冷却循环水补水		286944	
12	纯化水机/软化水机清洗		14000	
13	废气水吸收用水		5743.39	
14	厂区办公生活用水		51000	
15	宿舍区员工生活用水		37623	
16	绿化、道路浇洒用水		36601	
	合计		1156290.5	

表 4.11-2 项目废水排放情况

序号	废水排放点	排放量 m ³ /a	排放去向	日均排放量 m ³ /d
1	纯蒸汽/注射水设备/水系统巴氏消毒/灭菌柜	84065	终端水池（总排口）	1483.32
2	工业蒸汽损耗-进纯净水	8237		
3	锅炉排污	1267.8		
4	A3 纯化水制备浓水	132130.64		
5	纯蒸汽排污	1441.6		
6	纯化水机/软化水机清洗	14000		
7	冷塔排污	300270.78		
	小计	541412.82		
8	真空泵机封降温排水	850	污水处理站生化处理系统	1150.86
9	除磷废水	20593.74		
10	药剂配置废水	479		
11	尿素冷凝液	69360.475		
12	精馏废水	5039.665		
13	A3 干粉生产一般废水	113308.007		
14	A2 提酶一般废水	9817.81		
15	A2/A3 制剂生产一般废水	74621.976		
16	B4/B6 研发一般废水	18888.8		

17	B6 中试一般废水	32714.76		
18	A2/A3 质检实验室	1365.92		
19	洁净区清洗	22500		
20	无菌服清洗	4820		
21	废气水吸收废水	2260.85		
22	厂区办公生活污水	43350		
23	初期雨水	93		
24	药剂投加	617.2	生化处理过程变化量	-6.43
25	生化污泥带走	-2964		
小计		417717.2	/	/
厂区合计		959130.02	厂区总排口	2627.75
宿舍区生活污水		31980	宿舍区总排口	87.6

主要用水环节介绍如下：

(1) 软化水制备

项目纯蒸汽设备/注射水设备/水系统巴氏消毒设备/灭菌柜/真空泵机封降温，以及锅炉补水需使用软化水。根据业主提供资料，项目需要软化水量为 110338m³/a，软化水产水率按 70%计，则需要新鲜水 157626m³/a，产生软化水制备废水约 47288m³/a。软化水机排污水污染物浓度较低，根据建设单位实际运行经验，部分用于（6000m³/a）污水处理站配置药剂，剩余部分（41288m³/a）全部用作 A2/A3 厂房冷却循环水系统补水。

(2) 纯化水、注射水和纯蒸汽制备用水

项目配制溶液及设备、器具清洗、洁净区清洗、无菌服清洗、注射用水制备和纯蒸汽制备均需要使用纯化水。根据业主提供资料，项目需要纯化水量为 346105.67m³/a，A3 厂房纯化水产水率按 65%计（A3 厂房纯化水机设有浓水回收装置），其他纯化水产水率按 60%计（未设浓水回收装置），则需要新鲜水 545383.11m³/a，产生纯化水制备废水约 199277.44m³/a，其中 A3 厂房纯化水制备废水 132130.64m³/a 直排，A2 厂房和 B6 研发中试楼纯化水制备废水分别用作 A2 厂房和 B6 研发中试楼冷却循环水系统补水。纯化水使用情况见表 4.11-3。

表 4.11-3 项目纯化水使用情况

序号	用纯水环节	纯化水使用量 (m ³ /a)	产水率 (%)	新鲜水 (m ³ /a)	排污 (m ³ /a)
1	A3 干粉生产 (含 A4 尿素液配置)	162726.37	65 (含 浓水回 收装 置)	377516.11	132130.64 经终端水池直排
2	A3 制剂清洗	15690			
3	A3 质检实验室	300			
4	A3 洁净区清洗	15000			
5	A3 无菌服清洗	5420			

6	A3 注射水制备	24349.1			
7	A3 纯蒸汽制备	21900			
8	A2 提酶生产	11525	60	111575.33	44630.13 去 A2 冷却水系统 补水
9	A2 制剂清洗	15690			
10	A2 注射水制备	24698.2			
11	A2 纯蒸汽制备	4932			
12	A2 洁净区清洗	10000			
13	A2 质检 QC 实验室	100			
14	B4/B6 研发实验室	6000	60	56291.67	22516.67 去 B6 冷却水系统 补水
14	B6 中试	25000			
15	B6 纯蒸汽制备	2000			
16	B6 注射水制备	775			
合计		346105.67	/	545383.11	199277.44

项目部分灭菌柜、制剂灌装线、制剂配置系统消毒和 A2/A3/B6 厂房和研发中试楼的 B 级车间加湿需要使用纯蒸汽。根据建设单位提供资料，项目需要纯蒸汽量为 28832m³/a，制纯蒸汽损耗不计，则需要纯水 28832m³/a。

项目 A2 和 A3 厂房制剂单元的制剂配置和设备清洗需要使用注射水。根据建设单位提供资料，项目需要注射水量为 44840.06m³/a，注射水产水率按 90% 计，则需要纯水 49822.3m³/a，产生注射水制备废水 4982.24m³/a，用作冷却循环水系统补水。

(3) 锅炉用水

本项目工业蒸汽用量约为 177363t/a，工业蒸汽主要用于各空调系统、废水处理系统热源、蒸汽发生器热源、设备保温、高温灭活、冬季新风加湿等等。

根据建设单位提供的资料，锅炉补水来自于蒸汽冷凝水和制备的软化水。项目蒸汽冷凝水回用量为 153292.8m³/a（包括工业蒸汽冷凝水回用量 127344m³/a 和纯蒸汽冷凝水 25948.8m³/a 回用于锅炉补水），软化水系统软水 25338m³/a。锅炉排污水约 1267.8m³/a，水质较为简单，温度较高，经降温池降温（容积 2m³）后排到总排口前的终端水池。

(4) 循环冷却水系统补充水

根据建设单位提供的资料，项目循环冷却水系统总循环水量 20018052m³/a，风吹+蒸发损耗量 100090.26m³/a，排污量 300270.78m³/a。补水量为 400361.04m³/a，其中利用新鲜水补水 286944m³/a，利用软化水、纯化水和注射水制备废水补水 113417.04m³/a。具体见表 4.11-4。

(5) 废气水吸收水

根据建设单位提供的资料，

表 4.11-4 项目循环冷却水使用情况

序号	设备名称	数量	单位	合计平均循环量 m ³ /h	运行时间 h/a	年循环量 m ³ /a	补水量 m ³ /a	蒸发/风吹损失量 m ³ /a	排污量 m ³ /a	服务区域
1	冷却塔	[REDACTED]	台	150	8760	1314000	26280	6570	19710	[REDACTED]
2	冷却塔		台	28.5	8760	249660	4993.2	1248.3	3744.9	
3	冷却塔		台	15	8760	131400	2628	657	1971	
4	冷却塔		台	6	8760	52560	1051.2	262.8	788.4	
5	冷却塔		台	315	8760	2759400	55188	13797	41391	
6	冷却塔		台	180	8760	1576800	31536	7884	23652	
7	冷却塔		台	90	8760	788400	15768	3942	11826	
8	冷却塔		台	90	8760	788400	15768	3942	11826	
9	冷却塔		台	350.1	8760	3066876	61337.52	15334.38	46003.14	
10	冷却塔		台	35.4	8760	310104	6202.08	1550.52	4651.56	
11	冷却塔		台	440.7	8760	3860532	77210.64	19302.66	57907.98	
12	冷却塔		台	180	8760	1576800	31536	7884	23652	
13	冷却塔		台	105	8760	919800	18396	4599	13797	
14	冷却塔		台	120	8760	1051200	21024	5256	15768	
15	冷却塔		台	45	8760	394200	7884	1971	5913	
16	冷却塔		台	120	8760	1051200	21024	5256	15768	
17	冷却塔		台	12	960	11520	230.4	57.6	172.8	
18	冷却塔		台	120	960	115200	2304	576	1728	
合计				2402.7	/	20018052	400361.04	100090.26	300270.78	/

表 4.11-5 废气水吸收水使用情况

序号	治理设施	用水量 m ³ /a	风吹损失 m ³ /a	排污损失 m ³ /a	风量 m ³ /h	循环量 m ³ /h	运行时间 h/a
1	罐区废气	722.7	394.2	328.5	13255	30	8760
2	A3 盐酸废气	28.52	17.55	10.97	5000	15	585
3	A4 尿素配料	184.28	113.4	70.88	3000	15	3780
4	污水站发酵液接收池废气	711.75	438	273.75	8000	25	8760
5	污水站生化臭气	2903.13	1785.23	1117.9	15000	102	8760
6	精馏废气	996.45	613.2	383.25	15000	35	8760
7	尿素包装废气	196.56	120.96	75.6	4800	15	4032
8	合计	5743.39	3482.54	2260.85	/	/	/

喷淋塔循环水废气蒸发量为年总循环量 2%；每天排污量为小时循环量的 3%。

(6) 绿化、道路浇洒用水

全厂绿化和道路面积为 125133m^2 ，浇洒绿地和道路用水按浇洒面积以 $1.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算，按 $195\text{d}/\text{a}$ 计，则绿化、道路浇洒用水需要 $36601\text{m}^3/\text{a}$ 。绿化和道路浇洒用水全部损耗。

(7) 生活用水

① 厂区生活用水

本项目劳动定员 2000 人，年均工作 300 天，员工用水定额取 $40\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ ，则总的办公生活用水量为 $24000\text{m}^3/\text{a}$ ；食堂用餐人数按 4500 人次/天，用水定额取 $20\text{L}/\text{天}\cdot\text{人次}$ ，则食堂用水量为 $27000\text{m}^3/\text{a}$ 。厂区生活用水量合计 $51000\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数以 0.85 计，则项目生活污水产生量为 $43350\text{m}^3/\text{a}$ ，办公区生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站，食堂含油废水经隔油池隔油后排入厂区污水处理站。

② 宿舍区生活用水

宿舍区住宿人员 1700 人（含家属），根据现有工程统计，生活用水量为 $37623\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数以 0.85 计，项目生活污水产生量为 $31980\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经化粪池预处理后排入市政管网。

(8) 初期雨水

北京市年平均降水 507.8 毫米，初期雨水按年降水量的 30% 计，项目精馏区占地约 610m^2 ，则年收集初期雨水量为 93m^3 ，初期雨水收集暂存于初期雨水池，再泵送至污水站综合废水生化段处理。

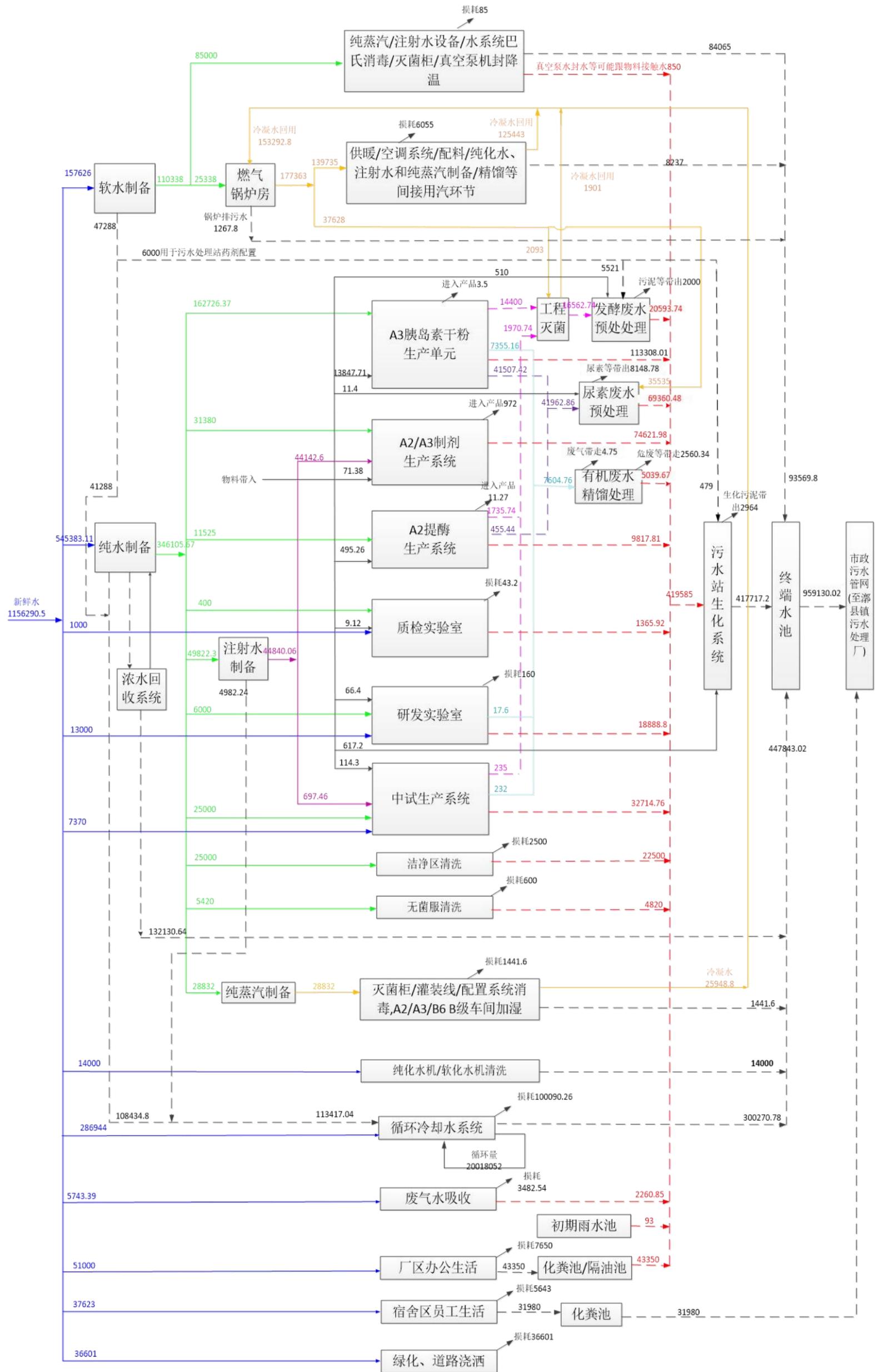


图 4.11-1 全厂水平衡图

4.11.2 主要有机物和尿素平衡分析

本项目正丙醇、乙醇、乙腈和尿素平衡分析见表 4.11-6~4.11-9。

表 4.11-6 正丙醇平衡表

正丙醇输入		正丙醇去向		备注
使用量	t/a	物料带出	t/a	
甘精胰岛素	620.4	精馏正丙醇废液	516.565	作为危险废物处置
赖脯胰岛素	0	精馏废水	27.245	进入污水处理站处理
门冬胰岛素	0	低浓度有机废水	97.65	进入污水处理站处理
人胰岛素	0	废气	1.09	水吸收+活性炭吸附合计 0.981t/a, 剩余 0.109t/a 排放
中试生产	22.15	中试废气和无组织废气	忽略未计	/
合计	642.55	合计	642.55	/

表 4.11-7 乙醇平衡表

乙醇输入		乙醇去向		备注
使用量	t/a	物料带出	t/a	
甘精胰岛素干粉	0	精馏乙腈废液	712.1	作为危险废物处置
赖脯胰岛素干粉	264.544	精馏废水	37.558	进入污水处理站处理
门冬胰岛素干粉	464	低浓度有机废水	205.544	进入污水处理站处理
人胰岛素干粉	204.16	废气	1.502	水吸收+活性炭吸附合计 1.3518t/a, 剩余 0.1502t/a 排放
中试生产	24	中试废气和无组织废气	忽略未计	/
合计	956.704	合计	956.704	/

表 4.11-8 乙腈平衡表

乙腈输入		乙腈去向		备注
使用量	t/a	物料带出	t/a	
甘精胰岛素干粉	371.45	精馏乙腈废液	841.137	作为危险废物处置
赖脯胰岛素干粉	208.13	精馏废水	44.363	进入污水处理站处理
门冬胰岛素干粉	371.66	低浓度有机废水	243.745	进入污水处理站处理
人胰岛素干粉	163.53	废气	1.775	水吸收+活性炭吸附合计 1.5975t/a, 剩余 0.1775t/a 排放
中试生产	16.25	中试废气和无组织废气	忽略未计	/
合计	1131.02	合计	1131.02	/

表 4.11-9 尿素平衡表

尿素输入		尿素去向		备注
使用量	t/a	物料带出	t/a	
甘精胰岛素干粉	3177	结晶尿素	8148.78	外售综合利用
赖脯胰岛素干粉	1620.3012	废水	904.66	排入污水处理站
门冬胰岛素干粉	2893.395	有组织废气	0.7196	水吸收 0.64764t/a, 剩余 0.07196t/a 排放
人胰岛素干粉	1273.0938	无组织废气	0.0444	无组织排放
重组羧肽酶 B	3.15	/	/	/
重组胰蛋白酶	87.264	/	/	/
合计	9054.204	合计	9054.204	/

4.12 施工期污染源分析

本项目在现有厂区利用已建成建筑建设，不再涉及土建，施工期主要集中在室内装修阶段，主要包括：①按照 SPF 标准建设进行室内设计、装修；②根据生产要求安装生产设备；③对车间配套安装给排水管线、净化空调系统，以满足本项目的生产需要。

项目室内装修施工期间产生的主要污染物为：施工扬尘、施工废水、施工设备噪声、施工固废。

4.12.1 施工废气污染源分析

项目施工废气为施工过程中产生的扬尘，包括材料堆运、汽车行驶产生扬尘，其影响范围是施工场地周围及下风向的部分地区。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关。项目施工扬尘的来源主要有以下几个方面：

- ①建筑材料的现场搬运及堆放；
- ②物料运输车辆运输过程中将产生尘土。

本项目施工期集中在室内装修阶段，建筑材料均在室内堆放，产生的扬尘较少；本项目所在建筑位于现有厂区内，厂区道路均已做硬化地面铺装，车辆行驶产生的扬尘很少。

4.12.2 施工废水污染源分析

施工期间机械主要是建材运输车辆，不在施工区内进行冲洗，施工废水主要为施工人员生活污水产生。

项目区内不设施工营地，施工人员利用厂内现有卫生间。生活污水主要是施工人员盥洗产生的废水。根据类比调查，生活污水水质 pH：6.5~9（无量纲），COD：250-400mg/L，BOD₅：150-200mg/L，氨氮：30-40mg/L。

4.12.3 施工噪声污染源分析

施工期噪声主要来自施工现场的各类机械设备。

本项目主要进行室内装修，施工过程所用设备均为移动性机械设备，声源无明显的指向性。本项目所使用的主要施工机械及其噪声源强见表 4.12-1。

表 4.12-1 施工期噪声源状况

时段	序号	施工机械名称	距离噪声源距离 (m)	产生强度 dB (A)
装修阶段	1	手工钻	5	104
	2	电锯	5	103
	3	电刨	5	96
	4	切割机	5	88
	5	砂轮锯	5	96
其他	6	运输车辆	5	90

4.12.4 施工固废污染源分析

项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的少量生活垃圾。

建筑垃圾主要包括：装修建材废料、建材的边角废料等。主要组成为：碎砖块、砂浆、废木料、废包装材料等，产生量约为 20t。

项目施工期的生活垃圾包括瓜果皮、剩饭剩菜、饭盒、废弃包装物等。施工人员高峰期人数约 30 人，每人每天产生垃圾按 0.2kg 计，生活垃圾产生量为 6kg/d。施工期 6 个月，预计生活垃圾产生量约为 1t。

4.13 运营期污染源汇总分析

4.13.1 废气污染源汇总

4.13.1.1 有组织废气

项目各类废气的产生及排放情况汇总见表 4.13-1。

表4.13-1 项目有组织废气产生及处置情况一览表

产装置或区域	产生环节	名称	污染物		产生			处理			排放			年排放时间 h/a*	年排放量 t/a	排气筒				备注
			编号	污染因子	废气量 m³/h	产生浓度 mg/m³	最大产生量 kg/h	处理工艺	收集效率%	处理效率%	废气排放量 m³/h	排放浓度 mg/m³	最大排放量 kg/h			编号	高度 m	内径 m	温度 °C	
A3 胰岛素干粉	盐酸配料	盐酸配料废气	G1-1	氯化氢	5000	15.9	0.080	碱洗塔	90	90	5000	1.59	0.008	585	0.0047	DA008	17	0.35	15	现有
	尿素配料	尿素配料废气	G1-2	氨	3000	16.0	0.048	水洗塔	100	90	3000	1.60	0.0048	3780	0.0181	DA030	15	0.3	15	新增
	发酵	A3 发酵废气	G1-3	氨	3600	3.89	0.014	碱洗塔	100	50	3600	1.94	0.007	7200	0.0504	DA006	15	0.3	15	现有
				NMHC		7.4	0.02664					3.7	0.01332		0.0959					
臭气浓度				1482		/	741					/	/							
硫化氢				1.28		0.0046	0.13					0.00046	0.00331							
A2 提酶	发酵	A2 发酵废气	G2-1	氨	800	3.94	0.00315	碱洗塔	100	50	800	1.97	0.00158	2496	0.00393	DA010	17	0.1	15	新增
				NMHC		7.49	0.006					3.75	0.003		0.00748					
				臭气浓度		1482	/					741	/		/					
				硫化氢		1.29	0.00104					0.13	0.0001		0.00026					
B6 中试装置	中试发酵	中试发酵废气	G4-1	氨	200	3.94	0.00079	除菌滤芯过滤+碱液吸收	100	50	200	1.97	0.00039	7200	0.00284	DA017	20	0.1	15	新增
				NMHC		7.49	0.0015					3.75	0.00075		0.0054					
				臭气浓度		1482	/					741	/		/					
				硫化氢		1.29	0.00026					0.13	0.00003		0.00019					
B6/B4 研发实验室	分析平台、生物药剂实验室、3#化学药研发实验室	配料废气	G5-1 G5-3 G5-5	氯化氢	18000	0.0778	0.0014	活性炭吸附	100	80	18000	/	/	2920	/	DA023	20	1.1	15	新增
				氨气		0.0944	0.0017					/	/		/					
				甲醇		3.0441	0.05479					/	/		/					
				乙酸		0.2861	0.00515					0.0572	0.00103		0.00301					
				NMHC		3.4939	0.06289					/	/		/					
				甲醇		0.711	0.01279					0.142	0.00256		0.00747					
				乙腈		4.476	0.08056					0.895	0.01611		0.04705					
				N,N-二甲基甲酰胺		0.05	0.0009					0.01	0.00018		0.00053					
				异丙醇		0.447	0.00804					0.089	0.00161		0.0047					
				正丙醇		0.969	0.01744					0.194	0.00349		0.01018					
				乙酸乙酯		1.114	0.02005					0.223	0.00401		0.01171					
				四氢呋喃		0.095	0.00171					0.019	0.00034		0.001					
				二氧六环		0.076	0.00137					0.015	0.00027		0.0008					
				二氯甲烷		0.704	0.01267					0.141	0.00253		0.0074					
				NMHC		13.279	0.23903					3.3548	0.06039		0.17632					
				氯化氢		0.079	0.00143					0.079	0.00143		0.000056					
				硫酸雾		0.023	0.00042					0.023	0.00042		0.000016					
				氨		0.097	0.00175					0.068	0.00123		0.000017					
				生物药剂实验室、3#化学药研发实验室配料废		配料废气	G5-4 G5-5					甲醇	18000		0.419					
乙腈	1.432	0.02577	0.286		0.00515			0.015048												
正丙醇	0.823	0.01481	0.165		0.00296			0.008648												
异丙醇	0.057	0.00103	0.011		0.00021			0.0006												
N,N-二甲基甲酰胺	0.038	0.00068	0.008		0.00014			0.0004												
四氢呋喃	0.095	0.00171	0.019		0.00034			0.001												

气			二氧六环		0.076	0.00137					0.015	0.00027		0.0008						
			二氯甲烷		0.704	0.01267					0.141	0.00253		0.0074						
			乙酸乙酯		0.951	0.01712					0.19	0.00342		0.01						
			NMHC		15.063	0.27114					3.013	0.05423		0.085526						
			氯化氢		0.079	0.00143					0	0.079		0.00143						0.000028
			氨		0.097	0.00175					30	0.068		0.00123						0.000017
3#化学 药研发 实验室	配料 废气	G5-5	甲醇	18000	0.381	0.00685	活性炭吸 附	100	80	18000	0.076	0.00137	2920	0.004	DA025	20	1.1	15	新增	
			乙腈		0.571	0.01027					0.114	0.00205		0.006						
			N,N-二甲 基甲酰胺		0.038	0.00068					0.008	0.00014		0.0004						
			四氢呋喃		0.095	0.00171					0.019	0.00034		0.001						
			异丙醇		0.019	0.00034					0.004	0.00007		0.0002						
			二氧六环		0.076	0.00137					0.015	0.00027		0.0008						
			二氯甲烷		0.704	0.01267					0.141	0.00253		0.0074						
			乙酸乙酯		0.951	0.01712					0.19	0.00342		0.01						
			NMHC		6.331	0.11396					1.266	0.02279		0.06655						
			氯化氢		0.079	0.00143					0	0.079		0.00143						0.000008
			氨		0.097	0.00175					30	0.068		0.00123						0.000017
			3#化学 药研发 实验室		配料 废气	G5-5					甲醇	18000		0.381						0.00685
乙腈	0.571	0.01027		0.114			0.00205	0.006												
N,N-二甲 基甲酰胺	0.038	0.00068		0.008			0.00014	0.0004												
四氢呋喃	0.095	0.00171		0.019			0.00034	0.001												
异丙醇	0.019	0.00034		0.004			0.00007	0.0002												
二氧六环	0.076	0.00137		0.015			0.00027	0.0008												
二氯甲烷	0.704	0.01267		0.141			0.00253	0.0074												
乙酸乙酯	0.951	0.01712		0.19			0.00342	0.01												
NMHC	6.331	0.11396		1.266			0.02279	0.06655												
氯化氢	0.079	0.00143		0			0.079	0.00143	0.000008											
氨	0.097	0.00175		30			0.068	0.00123	0.000017											
药理毒 理实验 室、2# 化药研 发实验 室	配料 废气	G5-2		甲醇			18000	0.038	0.00068	活性炭吸 附	100		80	18000	0.008	0.00014	2920	0.0004	DA019	20
			乙腈	0.038	0.00068	0.008		0.00014	0.0004											
		异丙醇	0.021	0.00037	0.004	0.00007		0.000216												
		NMHC	1.889	0.034	0.378	0.0068		0.019854												
2#化药 研发实 验室	配料 废气	G5-5	NMHC	18000	1.791	0.03223	活性炭吸 附	100	80	18000	0.358	0.00645	2920	0.018822	DA020	20	1.1	15	新增	
1#生物 药研发 实验 室、2# 生物药 研发实 验室、 化药制	配料 废气	G5-3	甲醇	18000	0.005	0.00008	活性炭吸 附	100	80	18000	0.001	0.00002	2920	0.000048	DA021	20	1.1	15	新增	
			二氯甲烷		0.008	0.00014					0.002	0.00003		0.00008						
			异丙醇		0.035	0.00063					0.007	0.00013		0.000368						
		NMHC	1.915		0.03447	0.383					0.00689	0.020126								

	汽锅炉			二氧化硫		3.71	0.013			0		3.71	0.013		0.0600							
	5#现有4t/h蒸汽锅炉	锅炉烟气		颗粒物	3448.096	4.18	0.014	低氮燃烧器	/	0	3448.096	4.18	0.014	8000 (4687.5)	0.0676	DA003	25	0.3	98	现有		
				氮氧化物		30	0.276			0		30	0.276		0.4849							
				二氧化硫		3.71	0.013			0		3.71	0.013		0.0600							
	6#现有4t/h蒸汽锅炉	锅炉烟气		颗粒物	3448.096	4.18	0.014	低氮燃烧器	/	0	3448.096	4.18	0.014	8000 (4687.5)	0.0676	DA003	25	0.3	98	现有		
				氮氧化物		30	0.276			0		30	0.276		0.4849							
				二氧化硫		3.71	0.013			0		3.71	0.013		0.0600							
	7#现有2.8MW热水锅炉	锅炉烟气		颗粒物	3448.096	4.18	0.014	低氮燃烧器	/	0	3448.096	4.18	0.014	2880 (1093.75)	0.0158	DA004	25	0.3	98	现有		
				氮氧化物		30	0.276			0		30	0.276		0.1131							
				二氧化硫		3.71	0.013			0		3.71	0.013		0.0140							
	8#现有2.8MW热水锅炉	锅炉烟气		颗粒物	3448.096	4.18	0.014	低氮燃烧器	/	0	3448.096	4.18	0.014	2880 (1093.75)	0.0158	DA004	25	0.3	98	现有		
			氮氧化物		30	0.276			0		30	0.276	0.1131									
			二氧化硫		3.71	0.013			0		3.71	0.013	0.0140									
9#新增6t/h蒸汽锅炉	锅炉烟气		颗粒物	5172.144	4.18	0.022	低氮燃烧器	/	0	5172.144	4.18	0.022	8000 (4562.5)	0.0986	DA014	20	0.4	98	新增			
			氮氧化物		30	0.155			0		30	0.155		0.7079								
			二氧化硫		3.71	0.019			0		3.71	0.019		0.0875								
10#新增6t/h蒸汽锅炉	锅炉烟气		颗粒物	5172.144	4.18	0.022	低氮燃烧器	/	0	5172.144	4.18	0.022	8000 (4562.5)	0.0986	DA015	20	0.4	98	新增			
			氮氧化物		30	0.155			0		30	0.155		0.7079								
			二氧化硫		3.71	0.019			0		3.71	0.019		0.0875								
11#新增6t/h蒸汽锅炉	锅炉烟气		颗粒物	5172.144	4.18	0.022	低氮燃烧器	/	0	5172.144	4.18	0.022	8000 (4562.5)	0.0986	DA016	20	0.4	98	新增			
			氮氧化物		30	0.155			0		30	0.155		0.7079								
			二氧化硫		3.71	0.019			0		3.71	0.019		0.0875								
污水处理区	发酵废水收集池	发酵废水收集池废气	G8-1	氨	8000	14	0.112	碱喷淋+活性炭吸附	100	80	8000	2.8	0.0224	8760	0.19622	DA013	15	0.5	15	现有		
				硫化氢		0.54	0.0041								0.102						0.00082	0.00715
				臭气浓度		4885	/								977						/	/
				NMHC		7	0.056								1.4						0.0112	0.09811
	尿素废水蒸发、尿素结晶包装	尿素包装废气	G8-3 G8-4	氨	4800	11.7	0.0562	水喷淋	90	90	4800	1.17	0.006	4032	0.0242	DA009	15	0.3	15	现有		
	精馏装置	精馏不凝气	G8-5	正丙醇	/	/	1.101	水喷淋+活性炭吸附	100	90	15000	7.34	0.1101	4560	0.109	DA027	15	0.6	15	新增		
				乙腈		/	0.725								4.83						0.0725	0.1775
				乙酸		/	0.2576								1.72						0.0258	0.0423
				NMHC		/	2.179								14.53						0.2179	0.479
				氨		/	0.0731								0.49						0.0073	0.012
	精馏废水收集池、高浓废水池、危废库	换气废气	G8-6 G8-8 G9-2	NMHC	/	/	0.0453	活性炭吸附	90	80		0.60	0.0091	8760	0.0794							
污泥处理间	污水处理站臭	G8-2 G8-9	氨	15000	7.31	0.1097	碱洗+水洗+生物滤塔	90	90	15000	0.658	0.00987	8760	0.08649	DA028	15	0.6	15	新增			
			硫化氢		0.93	0.0139								0.08						0.0013	0.0110	

	污水处理站	气		臭气浓度		3705	/					741	/		/					
				NMHC		15.97	0.2395					1.44	0.0216		0.18882					
储罐区	正丙醇、乙腈、乙醇、氨水储罐	储罐呼吸气	G9-1	正丙醇	13255	51.93	0.6883	水喷淋+活性炭吸附	100	95	13255	2.60	0.0344	8760	0.0066	DA012	15	0.5	15	现有
				乙腈		292.81	3.8812			14.64		0.1941	0.0399							
				NMHC		292.81	3.8812			14.64		0.1941	0.0623							
				氨		34.59	0.4585			90		1.73	0.0229		0.00132					

注：1、现有 1#和 2#锅炉于 2017 年 3 月 31 日前建设；锅炉烟气排放时间中（）内为折算锅炉额定工况下排放时间。

2、乙腈和 N,N-二甲基甲酰胺属于其他 B 类物质，异丙醇、正丙醇、乙酸乙酯、四氢呋喃、二氧六环、二氯甲烷、正庚烷和叔丁基甲基醚均属于其他 C 类物质；

3、中试配料废气（G4-3）和分析平台废气（G5-1）、生物药制剂实验室废气（G5-3）、3#化学药研发实验室废气（G5-5）共用 1 套活性炭吸附装置和排气筒；

4、精馏不凝气（G8-5）单独水洗后，再与精馏废水收集池废气（G8-6）、高浓度废水池废气（G8-8）和危废库废气（G9-2）共用 1 套活性炭吸附装置和排气筒。

5、臭气浓度无量纲

4.13.1.2 无组织废气

(1) A3 厂房无组织废气

①干粉盐酸配料废气

根据上文核算，盐酸配料过程废气收集率 90%，未收集 HCl 量为 0.0052t/a (0.009kg/h，年排放 585h 计)。

②固体料称量、投料废气

固体料称量均位于洁净车间，设负压称量室。负压称量室配套高效过滤器，处理效率在 99.95%以上，未处理的粉尘经洁净车间排风系统排出，排风系统出口设有中高效过滤器（对颗粒物的去除效率不低于 99%），颗粒物无明显外排，外排量可忽略不计。

固体料在负压称量室称量加入密闭料斗，料斗转移至配料间通过料斗提升机给受料罐投料。料斗出料口与受料罐受料口密闭包扎对接，开启出料蝶阀，使物料密闭转移到料罐。投料结束后关闭受料容器入口，然后分离料斗，整个过程均为密闭操作，无粉尘逸散。同时，配料过程均在洁净车间内完成，洁净车间排气出口设置了中高效除尘器（去除效率不低于 99%）处理。因此，固体粉料配料过程中产生的颗粒物排放量极低，可忽略不计。

③挥发性有机废气

根据上文核算，A3 厂房胰岛素干粉生产非甲烷总烃无组织排放量为 1.803t/a，通过空调排风口排放，小时排放量为 0.2504kg/h。

④制剂盐酸配料废气

根据上文核算，制剂盐酸配料废气未收集，HCl 产排量为 0.0004t/a (0.008kg/h，年排放 50h 计)。

(2) A2 厂房无组织废气

①乙酸废气（同时计入 NMHC）

根据上文分析，提酶乙酸使用量 45t/a，产生 0.03t/a 乙酸（同时计入 NMHC）在车间无组织排放，提酶乙酸使用于复性超滤和层析工序，每批产排时间约 120h，全年 45 批次产排 5400h，则小时排放量为 0.0054kg/h。

②制剂盐酸配料废气

根据上文核算，制剂盐酸配料废气未收集，HCl 产排量为 0.0004t/a (0.008kg/h，年排放 50h 计)。

(3) A4 厂房无组织废气

根据上文核算，A4 厂房尿素投料间为负压密闭间，废气收集率 100%，无组织排放量忽略不计。

(4) B6 研发中试楼无组织废气

①中试装置

中试配料过程分为吨桶物料的管道配液以及其他小容量物料配液，其中氨水、正丙醇、乙腈、乙醇从罐区采用吨桶转运至 B6 研发中试楼北侧的空地，然后通过密闭管道动力输送至配料室内储液罐暂存，待配置成所需浓度后管道输送至相应的用料设备内，该过程通过管道密闭输送，储液罐内设备设有呼吸阀，进料过程时会产生少量置换空气，直接排放在车间内，然后通过车间中效过滤器过滤后随空调排风排放。由于置换空气量较小，未对其进行定量计算。

其他小包装物料配液过程均在通风橱内进行，废气收集率按 100%计算，无组织排放量忽略不计。

中试研发楼北侧设置的有机废水收集罐，有机废水浓度约 20%~25%左右，浓度较低，其贮存过程中基本不会产生挥发性废气。

②研发实验室

研发实验过程中各挥发性试剂配料过程均在通风橱内进行，配料过程产生的挥发性废气通过通风橱进行收集，废气收集率按 100%计，挥发性试剂废气无组织排放量忽略不计。

化学药制剂实验室在化学药制剂的过程会产生医药尘，根据前文核算，医药尘产生量约 1.72kg/a，经各设备配套设置的滤网净化处理后于室内排放，滤网净化效率按 99%考虑，则医药尘排放量约 0.172kg/a。化学药制剂实验室按每天运行 1h，年运行 300 天考虑，医药尘排放速率为 0.573g/h。本项目制剂实验室医药尘产生量较少，经滤网除尘后对大气环境影响较小。

(5) B4 实验楼无组织废气

B4 动物楼动物饲养及实验过程中废气均由管道引致 B4 楼楼顶，然后经 1 套“光氧+活性炭吸附”处理设备处理后排放，废气收集效率考虑为 100%，不考虑无组织排放。

(6) 车间消毒废气

为保证洁净车间内的清洁度符合设计要求，需每天对车间内设备进行消毒，

采用臭氧消毒或双氧水喷洒于生产设备表面消毒，无废气产生。

(7) 储罐区废气

根据上文核算，储罐区呼吸废气收集率 100%，无组织排放量忽略不计。参考《甘李药业股份有限公司 LDAR 检测分析报告》（2021 年）中排放数据，储罐区动静密封点无组织年排放 VOCs（以 NMHC 计）量为 0.0117t/a（0.0013kg/h，年排放 8760h 计）。

(8) 污水站未收集废气

根据上文核算，污水站废气收集率 90%，未收集 NH₃0.0961t/a（0.0110kg/h，年排放 8760h 计），H₂S0.0122t/a（0.0014kg/h，年排放 8760h 计），NMHC 量为 0.2098t/a（0.0239kg/h，年排放 8760h 计）。

(9) 危废库未收集废气

根据上文核算，危废库废气收集率 90%，未收集 NMHC 量为 0.044t/a（0.005kg/h，年排放 8760h 计）。

(10) 精馏区无组织废气

参考《甘李药业股份有限公司 LDAR 检测分析报告》（2021 年）中排放数据，精馏区动静密封点无组织年排放 VOCs（以 NMHC 计）的量为 0.3676t/a（0.0806kg/h，年排放 4560h 计）。

根据上文核算，精馏区废液储罐呼吸气不收集全部无组织排放，污染物排放量为正丙醇 0.0376kg/a、乙腈 0.2188kg/a、非甲烷总烃 0.3520kg/a（最大 0.00014kg/h，年排放 2448h 计），远小于动静密封点无组织排放量，评价对该呼吸气排放量忽略不计。

综上，本项目无组织废气产生及排放情况见表 4.13-2。

表4.13-2 无组织废气排放情况一览表

污染源位置	污染物名称	最大排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	面源排放参数		
				长 (m)	宽 (m)	高 (m)
A3 厂房	HCl	0.017	0.0056	132.94	75.27	16.35
	NHMC	0.2504	1.803			
A2 厂房	乙酸	0.0054	0.03	132.93	70.27	3
	NHMC	0.0054	0.03			
B6 研发中试楼	医药尘	0.000573	0.000172	81.43	24.35	16.9
储罐区	NMHC	0.0013	0.0117	137.27	31	1
精馏区	NMHC	0.0806	0.3676	46.82	27.6	1
危废库	NMHC	0.00502	0.044	23	10.8	7.85
污水处理区	NH ₃	0.0110	0.0961	100.97	70.88	3
	H ₂ S	0.0014	0.0122	100.97	70.88	3

	NMHC	0.0239	0.2098	100.97	70.88	3
--	------	--------	--------	--------	-------	---

注：NMHC 包括了乙醇、正丙醇、乙腈、乙酸等，以非甲烷总烃计。

4.13.2 废水污染源汇总

本项目废水（包括厂区废水和宿舍区生活污水）排放量为 2715.37t/d，其中厂区废水 2627.75t/d、宿舍区生活污水 87.62t/d。全厂废水分质收集处理概图见图 4.13-1。

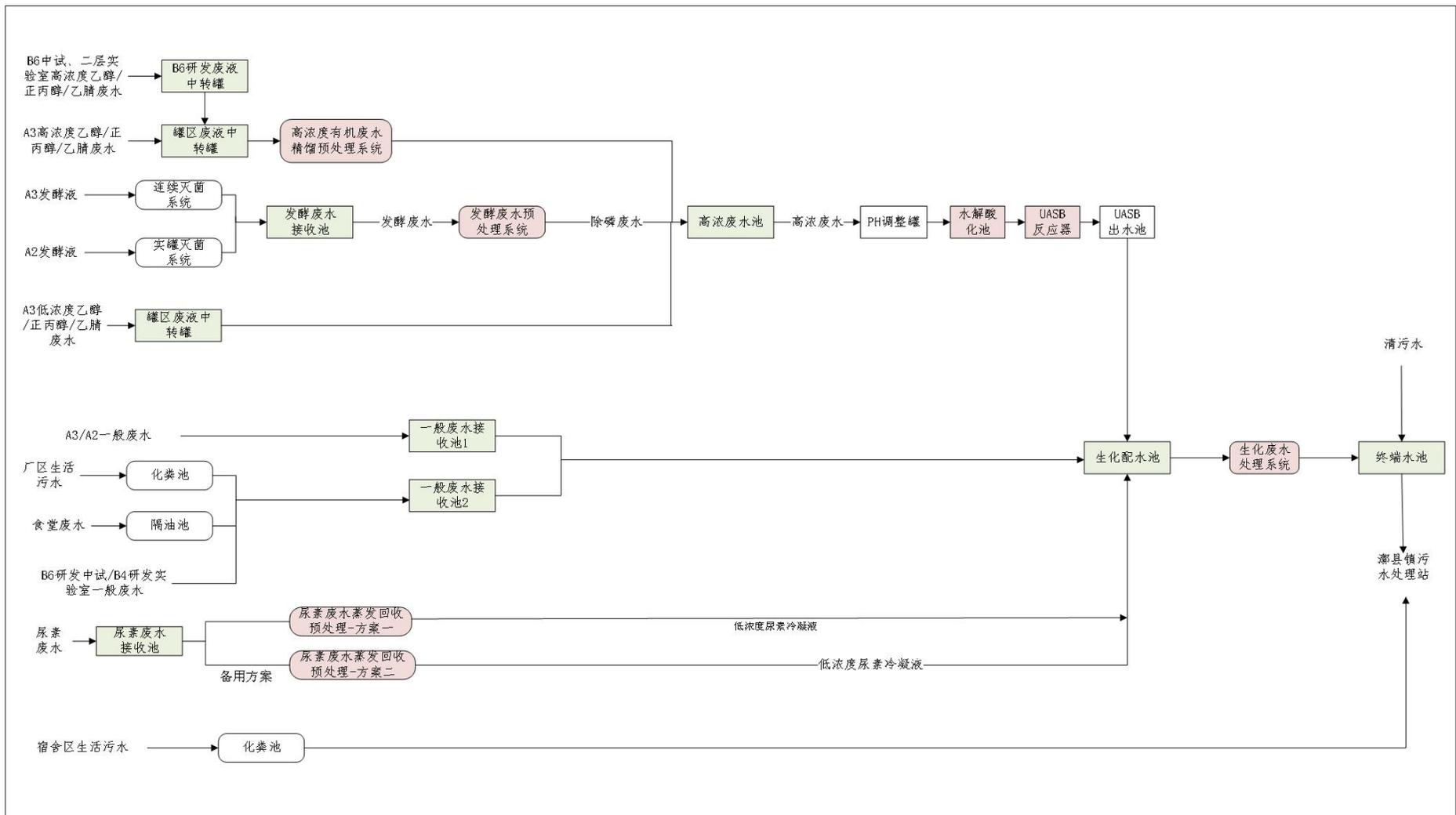


图 4.13-1 全厂废水分质收集及处理概图

4.13.2.1 高 COD 浓度废水

(1) 发酵废水

包括胰岛素干粉单元发酵废水 14400t/a、提酶单元发酵废水 1735.74t/a 和中试单元发酵废水 235t/a，总废水量 16370.74t/a，废水中总磷和悬浮物较高，可能含有活性物质。各发酵废水产生单元均设蒸汽工程灭菌，部分灭菌蒸汽冷凝 192t/a 进入发酵废水后，发酵废水量为 16562.74t/a，通过管道分批次进入发酵废水收集池后再连续进入发酵废水处理系统进行除磷预处理。根据设计资料和现有工程实际运行情况，除磷系统中需加入 6031t/a 药剂（主要为配置的混凝剂、絮凝剂和氢氧化钠溶液），产生 2000t/a 除磷污泥（含水率 80%），排出 20593.74t/a 除磷废水。除磷废水 COD 浓度较高，通过高浓度废水配水池和其他高 COD 浓度废调配后进入高 COD 浓度废水“水解酸化+UASB”处理系统处理。

根据建设单位对现有工程发酵废水和除磷后废水水质检测结果分析，发酵废水主要污染物浓度大概为：COD_{Cr}16163mg/L、BOD₅9946mg/L、总氮 1616mg/L、氨氮 900mg/L、总磷 1243mg/L；除磷后废水主要污染物浓度大概为：COD_{Cr}11700mg/L、BOD₅7200mg/L、总氮 1040mg/L、氨氮 900mg/L、总磷 50mg/L。

(2) 低浓度有机废水

包括胰岛素干粉单元产生的低浓度正丙醇废水（1974.805m³/a）、低浓度乙醇废水（2421.452m³/a）和低浓度乙腈废水（1048.5m³/a），总废水量 5444.757m³/a。低浓度有机废水中 COD 浓度较高，管道分批次进入储罐区低浓度有机废水罐，后再通过密闭管道动力输送至污水处理区的高 COD 浓度废水配水池和其他高 COD 浓度废调配后进入高 COD 浓度废水“水解酸化+UASB”处理系统处理。

根据建设单位对现有工程低浓度有机废水水质检测结果分析，主要污染物浓度大概为：COD_{Cr}220000mg/L、BOD₅40000mg/L、总氮 9660mg/L、氨氮 2500mg/L、总磷 8mg/L。

(3) 高浓度有机废水

①高浓度正丙醇废水：包括胰岛素干粉单元（甘精胰岛素干粉生产）产生的正丙醇废水（1782.55t/a）、研发实验单元产生的正丙醇废水（8.6t/a）和中试单元产生的正丙醇废水（80t/a），总废水量 1871.15t/a，正丙醇精馏去除率 95%，

精馏废水约 1130.55t/a（含正丙醇约 26.155t/a）。

②高浓度乙醇废水：胰岛素干粉单元（赖脯、门冬和人胰岛素干粉生产）产生的乙醇废水（1564t/a）和中试单元产生的乙醇废水（96t/a），总废水量 1660t/a，乙醇精馏去除率 95%，精馏废水约 865.608t/a（含乙醇约 36.056t/a）。

③高浓度乙腈废水：包括胰岛素干粉单元产生的乙腈废水（4008.605m³/a）、研发实验单元产生的乙腈废水（9m³/a）和中试单元产生的乙腈废水（56m³/a），总废水量 4073.605m³/a，乙腈精馏去除率 95%，精馏废水约 3043.89t/a（含乙腈约 42.589t/a）。

以上三种高浓度有机废水精馏去除有机物后，产生的精馏废水量 5039.67t/a，COD 浓度较高，通过高浓度废水配水池和其他高 COD 浓度废调配后进入高 COD 浓度废水“水解酸化+UASB”处理系统处理。

根据建设单位对现有工程精馏废水水质检测结果分析，主要污染物浓度大概为：COD_{Cr}74000mg/L、BOD₅20000mg/L、总氮 4000mg/L、氨氮 2200mg/L、总磷 8mg/L。

4.13.2.2 尿素废水

包括胰岛素干粉单元尿素废水 41507.42m³/a 和提酶单元尿素废水 455.44m³/a，总废水量 41962.86m³/a，废水中尿素含量较大，通过管道分批次进入尿素废水收集池后再连续进入尿素废水处理系统进行除尿素预处理。根据设计资料和现有工程实际运行情况，尿素废水处理系统产出 8148.78t/a 结晶尿素，因工业蒸汽不回收，排出 69360.48t/a 冷凝废水（含三效蒸发工业蒸汽冷凝水带入 35535t/a 和物料带入 11.4t/a，不考虑不凝汽损失）。尿素废水三效蒸发排冷凝水 COD 浓度不高，经暂存池后通过生化配水池和其他废水调配后进综合废水“两级 AO 处理系统”处理。

根据建设单位对现有工程尿素废水蒸发冷凝水水质检测结果，主要污染物浓度大概为：COD_{Cr}100mg/L、BOD₅50mg/L、总氮 6087mg/L、氨氮 1950mg/L、总磷 8mg/L。

4.13.2.3 生活污水

生活污水的产生量为 75330m³/a，其中宿舍区生活污水产生量 31980m³/a，经宿舍区化粪池后直接排入市政污水管网；厂内其他区域生活污水产生量 43350m³/a，经化粪池（食堂废水经隔油池）后进入污水处理站综合废水“两级

AO”处理系统处理。建设单位无生活污水水质监测数据，根据建筑工程常用数据系列手册《给水排水常用数据手册》中推荐的典型的生活污水水质，本项目生活污水中的主要污染浓度为：pH7~8（无量纲）、COD_{Cr}400mg/L，BOD₅200mg/L、总氮 50mg/L、氨氮 45mg/L、总磷 8mg/L。

4.13.2.4 清污水

“清污水”是根据企业现状废水分质收集处理命名，即指水质相对较好，不需要经过综合废水生化处理装置处理，仅需在终端水池调节 pH，就能达标排放的废水。

根据“图 4.11-1 项目水平衡图”，本项目清污水总产生量 541412.82m³/a，主要包括：①纯蒸汽/注射水设备/水系统巴氏消毒/灭菌柜等设备降温水排水，产生量 84065m³/a；②供暖/空调系统/配料/纯化水、注射水和纯蒸汽制备/精馏等间接用汽环节不可能回用的冷凝水，产生量 8237m³/a；③锅炉排污水，产生量 1267.8m³/a；④A3 纯水制备浓水回收系统排浓水，产生量 132130.64m³/a；⑤灭菌柜/灌装线/配置系统消毒以及 A2/A3/B6 楼的 B 级车间加湿产生的不可回收纯蒸汽冷凝水，产生量 1441.6m³/a；⑥纯化水及和软化水机清洗水，产生量 14000m³/a；⑦循环水系统排污水，产生量 300270.78m³/a。

根据建设单位化验室对现有工程清污水水质监测分析，COD_{Cr}100mg/L、BOD₅30mg/L、总氮 15、氨氮 10mg/L、总磷 1mg/L、溶解性总固体 1500mg/L。

4.13.2.5 一般废水

本项目除尿素废水、高 COD 浓度废水、生活污水和清污水外的其他废水定义为一般废水，包括：各车间和实验室设备及器皿清洗废水、洁净区清洗废水、无菌服清洗废水、真空泵机封排水和废气水吸收废水等，产生量 275796.37m³/a。一般废水不需要进行预处理，直接进污水处理站综合污水“两级 AO”污水处理系统处理。

根据建设单位对现有工程一般废水水质检测结果分析，主要污染物浓度大概为：COD_{Cr}2800mg/L、BOD₅800mg/L、总氮 650mg/L、氨氮 300mg/L、总磷 35mg/L。

4.13.2.6 绿化、道路浇洒

绿化、道路浇洒用水全部损耗，无排水。

4.13.2.7 综合水质

(1) 根据建设单位提供的现有发酵废水“混凝絮凝沉淀”除磷系统处理效率：COD、BOD 去除率约 10%，总氮去除率 20%，总磷去除率约 95%，氨氮去除率忽略不计。

(2) 根据建设单位提供的设计资料，高浓度废水“水解酸化+UASB”处理系统处理效率：COD、BOD 去除率约 50%，总氮去除率 15%，氨氮去除率为 10%，总磷去除率约 25%。

(3) 化粪池预处理效率参照《化粪池原理及水污染物去除率》中数据：化粪池对 COD 去除率约 15%，BOD₅ 去除率约 9%，总氮和 NH₃-N 去除率约为 3%，总磷去除率 0。

(4) 根据建设单位提供的现有综合废水“两级 AO”生化系统处理效率：COD、BOD 去除率约 90%，总氮去除率 96%，氨氮去除率约 93%，总磷去除率约 75%。

项目废水污染物源强核算见表 4.11-10。

表4.13-2 废水污染物源强核算一览表

废水类型	污染物	产生			处理		排放			去向
	污染因子	废水量 (m ³ /a)	污染物浓度 (mg/L)	污染物 产生量 (t/a)	处理工艺	处理效率 (%)	排水量 (m ³ /a)	污染物浓 度 (mg/L)	污染物 排放量 (t/a)	
①发酵废水	COD _{cr}	16562.74 (含部分 蒸汽灭菌 冷凝水)	16163	267.7	混凝絮凝沉淀	10	20593.74 (考虑药剂溶 液带入 6031, 除磷污泥带出 2000)	11700	240.95	高浓度废水配 水池
	BOD ₅		9946	164.73		10		7200	148.27	
	总氮		1616	26.77		20		1040	21.42	
	氨氮		900	14.91		0		900	18.53	
	总磷		1243	20.59		95		50	1.03	
②高浓度有 机废水	COD _{cr}	7604.76	/	/	精馏	/	5039.67 (考虑有机废 液和不凝气带 出 2565.09)	74000	372.94	高浓度废水配 水池
	BOD ₅		/	/		/		20000	100.79	
	总氮		/	/		/		4000	20.16	
	氨氮		/	/		/		2200	11.09	
	总磷		/	/		/		8	0.04	
③低浓度有 机废水	COD _{cr}	5444.76	220000	1197.85	/	/	5444.76	220000	1197.85	综合废水配水 池
	BOD ₅		40000	217.79		/		40000	217.79	
	总氮		9660	52.6		/		9660	52.6	
	氨氮		2500	13.61		/		2500	13.61	
	总磷		8	0.044		/		8	0.044	
(1) ①~③ 高浓度废水	COD _{cr}	31078.17	58296	1811.73	中和+水解酸 化+UASB	50	31078.17 (不考虑污泥 带出)	29148	905.87	综合废水配水 池
	BOD ₅		15022	466.86		50		7511	233.43	
	总氮		3030	94.17		15		2576	80.06	
	氨氮		1391	43.23		10		1252	38.91	
	总磷		36	1.12		25		27	0.84	
(2) 尿素 废水	COD _{cr}	41962.86	/	/	蒸发结晶除尿 素+水蒸汽冷 凝	/	69360.48 (考虑蒸汽冷 凝水带入 35535, 消泡剂 带入 11.4, 结	100	6.94	综合废水配水 池
	BOD ₅		/	/		/		50	3.47	
	总氮		/	/		/		6087	422.2	
	氨氮		/	/		/		1950	135.25	
	总磷		/	/		/		8	0.55	

							晶尿素带出 8148.78)			
(3) 一般 废水	COD _{cr}	275796.37	2800	772.23	/	/	275796.37	2800	772.23	
	BOD ₅		800	220.64		/		800	220.64	
	总氮		650	179.27		/		650	179.27	
	氨氮		300	82.74		/		300	82.74	
	总磷		35	9.65		/		35	9.65	
(4) 厂区 生活污水	COD _{cr}	43350	400	17.340	化粪池	15	43350	340	14.739	
	BOD ₅		200	8.670		9		182	7.890	
	总氮		50	2.168		3		48.5	2.102	
	氨氮		45	1.951		3		43.65	1.892	
	总磷		8	0.347		0		8	0.347	
(一) 综合废水配 水池废水	COD _{cr}	419585	4057	1702.26	二级 AO+消 毒	90	417717.2 (考虑药剂配 置带入 1096.2, 污泥 带出 2964)	407.52	170.23	终端水池
	BOD ₅		1111	466.16		90		111.6	46.62	
	总氮		1629	683.5		96		65.45	27.34	
	氨氮		617	258.88		93		43.38	18.121	
	总磷		27	11.33		75		6.78	2.832	
(二) 清污 水	COD _{cr}	541412.82	100	54.141	/	/	541412.82	100	54.141	终端水池
	BOD ₅		30	16.242		/		30	16.242	
	总氮		15	8.121		/		15	8.121	
	氨氮		10	5.414		/		10	5.414	
	总磷		1	0.541		/		1	0.541	
终端水池废 水*	pH	959130.02	/	/	必要时调节 pH	/	959130.02	6~9	/	厂区总排口接 管去溲县镇污 水处理站
	COD _{cr}		233.93	224.371		/		233.93	224.371	
	BOD ₅		65.54	62.862		/		65.54	62.862	
	总氮		36.97	35.461		/		36.97	35.461	
	氨氮		24.54	23.535		/		24.54	23.535	
	总磷		3.52	3.373		/		3.52	3.373	
	SS		/	/		/		32	30.692	
	溶解性总固		/	/		/		762	730.86	

	体									
	动植物油		/	/		/		0.74	0.71	
	挥发酚*		/	/		/		0.01	0.0096	
	甲醛		/	/		/		0.11	0.106	
	总余氯		/	/		/		2.14	2.053	
	总有机碳		/	/		/		8.7	8.344	
	粪大肠菌群数/ (MPN/L)		/	/		/		5400	/	
宿舍区生活污水	COD _{cr}	31980	400	12.792	化粪池	15	31980	340	10.873	宿舍区总排口 接管去溧县镇 污水处理站
	BOD ₅		200	6.396		9		182	5.820	
	总氮		50	1.599		3		48.5	1.551	
	氨氮		45	1.439		3		43.65	1.396	
	总磷		8	0.256		0		8	0.256	

*注：终端水池排水中 SS、溶解性总固体、动植物油、挥发酚、甲醛、总余氯、总有机碳、粪大肠菌群数据类比现有工程废水总排口检测数据(取 2022 年废水监测报告各检测项最大检测值；挥发酚未检出，按检出限核算排放浓度和排放量)

4.13.3 噪声污染源汇总

本项目运营期的噪声主要来自于制纯化水机、制注射水设备、纯蒸汽发生器、锅炉房、生产车间空调机组、冷却塔、冷库压缩机、污水处理站的鼓风机和各种机泵、废气风机和空压机等。设备采用基础减振，墙体隔声或隔声罩等措施减少噪声对周围环境的影响。新增噪声源强调查清单见表 4.13-3 和表 4.13-4。

表 4.13-3 新增室内声源源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离 /m	运行时段	备注
						X	Y	Z			
1	A2 车间	制纯水设备系统电机 [REDACTED]	[REDACTED]	80	基础减振、墙体隔声	73	228	1	东: 60 南: 20 西: 72 北: 50	昼夜	新增
2		软化水设备系统电机 [REDACTED]		80	基础减振、墙体隔声	64	228	1	东: 69 南: 20 西: 63 北: 50	昼夜	新增
3		软化水设备系统电机 [REDACTED]		80	基础减振、墙体隔声	45	229	1	东: 88 南: 21 西: 44 北: 49	昼夜	新增
4		制注射水设备电机 [REDACTED]		80	基础减振、墙体隔声	83	225	8	东: 50 南: 17 西: 82 北: 53	昼夜	新增
5		纯蒸汽发生器电机 [REDACTED]		80	基础减振、墙体隔声	83	227	8	东: 50 南: 19 西: 82 北: 51	昼夜	新增
6		空压机 1 [REDACTED]		80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	40	249	1	东: 93 南: 41 西: 39 北: 29	昼夜	新增
7		空压机 2 [REDACTED]		80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	5	245	1	东: 128 南: 37 西: 4 北: 41	昼夜	新增
8		空压机干燥机 1		80	箱体隔音海绵, 采	36	250	1	东: 97	昼夜	新增

					用柔性接头、基础减振、墙体隔声				南: 42 西: 35 北: 28		
9		空压机干燥机 2		80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	3	245	1	东: 130 南: 37 西: 2 北: 41	昼夜	新增
10		锅炉燃烧器 1		80	设置隔声罩、墙体隔声	5	236	1	东: 128 南: 28 西: 4 北: 50	昼夜	新增
11		锅炉燃烧器 2		80	设置隔声罩、墙体隔声	11	236	1	东: 122 南: 28 西: 10 北: 50	昼夜	新增
12		锅炉燃烧器 3		80	设置隔声罩、墙体隔声	7	212	1	东: 19 南: 4 西: 6 北: 74	昼夜	新增
13		鼓风机 1		85	设置隔声罩、墙体隔声	5	236	1	东: 128 南: 28 西: 4 北: 50	昼夜	新增
14		鼓风机 2		85	设置隔声罩、墙体隔声	11	236	1	东: 122 南: 28 西: 10 北: 50	昼夜	新增
15		鼓风机 3		85	设置隔声罩、墙体隔声	7	212	1	东: 19 南: 4 西: 6 北: 74	昼夜	新增
16		冷冻机组压缩机		75	基础减振、墙体隔	70	213	1	东: 63	昼夜	新增

					声					南: 5 西: 69 北: 65		
17		A2 厂房区空调 1		80	基础减振、墙体隔声	36	239	1		东: 97 南: 31 西: 35 北: 39	昼夜	新增
18		A2 厂房区空调 2		80	基础减振、墙体隔声	8	220	8		东: 125 南: 12 西: 7 北: 58	昼夜	新增
19		A2 厂房区空调 3		80	基础减振、墙体隔声	68	226	8		东: 65 南: 18 西: 67 北: 52	昼夜	新增
20		A2 厂房区空调 4		80	基础减振、墙体隔声	128	238	8		东: 5 南: 30 西: 127 北: 40	昼夜	新增
21	B6 研发中 试楼	制纯水设备电机		80	基础减振、墙体隔声	164	5	-7		东: 57 南: 5 西: 61 北: 33	昼间	新增
22		注射水设备电机		80	基础减振、墙体隔声	166	7	-7		东: 55 南: 7 西: 63 北: 31	昼间	新增
23		蒸汽发生器电机		80	基础减振、墙体隔声	163	7	-7		东: 58 南: 7 西: 60 北: 31	昼间	新增
24		空压机		80	箱体隔音海绵, 采	163	12	-7		东: 48	昼间	新增

					用柔性接头、基础减振、墙体隔声					南: 12 西: 60 北: 25		
25		空压机干燥机		80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	166	12	-7		东: 45 南: 12 西: 63 北: 25	昼间	新增
26		冷冻机组压缩机		75	基础减振、墙体隔声	142	28	-7		东: 40 南: 28 西: 39 北: 10	昼夜	新增
27		B6 研发楼区空调 1		80	基础减振、墙体隔声	125	28	-7		东: 60 南: 28 西: 22 北: 10	昼间	新增
28		B6 研发楼区空调 2		80	基础减振、墙体隔声	128	6	-7		东: 6 南: 6 西: 25 北: 42	昼间	新增
29		B6 研发楼区空调 3		80	基础减振、墙体隔声	163	34	-7		东: 17 南: 34 西: 60 北: 4	昼间	新增
30		B6 研发楼区空调 4		80	基础减振、墙体隔声	120	6	-7		东: 12 南: 6 西: 17 北: 32	昼间	新增
31		B6 研发楼区空调 5		80	基础减振、墙体隔声	114	39	2		东: 65 南: 39 西: 11 北: 3	昼间	新增
32		B6 研发楼区空调 6		80	基础减振、墙体隔	122	31	2		东: 62	昼间	新增

					声					南: 31 西: 19 北: 5		
33		B6 研发楼区空调 7		80	基础减振、墙体隔声	164	32	2		东: 18 南: 32 西: 61 北: 5	昼间	新增
34		B6 研发楼区空调 8		80	基础减振、墙体隔声	169	40	2		东: 11 南: 40 西: 66 北: 4	昼间	新增
35		B6 研发楼区空调 9		80	基础减振、墙体隔声	116	37	6.5		东: 63 南: 37 西: 13 北: 3	昼间	新增
36		B6 研发楼区空调 10		80	基础减振、墙体隔声	167	38	6.5		东: 13 南: 38 西: 64 北: 3	昼间	新增
37		B6 研发楼区空调 11		80	基础减振、墙体隔声	119	33	11		东: 59 南: 33 西: 16 北: 3	昼间	新增
38		B6 研发楼区空调 12		80	基础减振、墙体隔声	162	33	11		东: 16 南: 33 西: 59 北: 3	昼间	新增
39		B6 研发楼区空调 13		80	基础减振、墙体隔声	117	33	15.5		东: 14 南: 33 西: 14 北: 3	昼间	新增
40		B6 研发楼区空调		80	基础减振、墙体隔	114	33	15.5		东: 17	昼间	新增

		14			声					南: 33 西: 11 北: 3		
41		废气处理风机 1		75	基础减振、墙体隔声	130	24	24		东: 3 南: 24 西: 27 北: 4	昼间	新增
42		废气处理风机 2		75	基础减振、墙体隔声	105	12	24		东: 33 南: 12 西: 2 北: 16	昼间	新增
43		废气处理风机 3		75	基础减振、墙体隔声	105	23	24		东: 27 南: 23 西: 2 北: 5	昼间	新增
44		废气处理风机 4		75	基础减振、墙体隔声	136	12	24		东: 3 南: 12 西: 33 北: 16	昼间	新增
45	B4 研发楼	B4 研发楼区空调		80	基础减振、墙体隔声	51	16	18		东: 30 南: 16 西: 51 北: 8	昼间	新增
46	污水处理区新增鼓风机房	鼓风机 1		85	基础减振、墙体隔声	72	178	1		东: 17 南: 42 西: 2 北: 53	昼夜	新增
47		鼓风机 2		85	基础减振、墙体隔声	72	175	1		东: 17 南: 39 西: 2 北: 56	昼夜	新增

备注：源坐标以厂区 B4 实验楼西南角作为 (0,0) 参考点，地理坐标为 116.772285N，39.770438E。

表 4.13-4 新增室外声源源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段	备注
			X	Y	Z				
1	A2 厂房区冷却塔 1		50	201	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
2	A2 厂房区冷却塔 2		66	201	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
3	A2 厂房区冷却塔 3		93	201	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
4	A2 厂房区冷水机组		129	205	1	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
5	A2 质检废气处理风机		99	234	17	80	选用低噪声设备，配备隔音罩	昼间	新增
6	A4 尿素配料废气风机		89	341	0.5	80	选用低噪声设备，配备隔音罩	昼夜	新增
7	B6 研发楼区冷却塔 1		184	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
8	B6 研发楼区冷却塔 2		179	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
9	B6 研发楼区冷却塔 3		177	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
10	B6 研发楼区冷却塔 4		175	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
11	B6 研发楼区冷水机组 1		121	47	1	75	选用低噪声设备	昼间	新增
12	B6 研发楼区冷水机组 2		183	51	1	75	选用低噪声设备	昼间	新增
13	B6 研发楼区冷水机组 3		132	48	23	75	选用低噪声设备	昼间	新增
14	B6 研发楼区冷水机组 4		191	48	23	75	选用低噪声设备	昼间	新增
15	B4 研发冷水机组		27	29	1	75	选用低噪声设备	昼间	新增

备注：源坐标以厂区 B4 实验楼西南角作为 (0,0) 参考点，地理坐标为 116.772285N, 39.770438E。

4.13.4 固废污染源汇总

4.13.4.1 固废产生情况

项目运营期产生的固废主要包括：

1、生产和研发过程产生的固废，主要包括：废耗材、药品生产废滤材、药品生产废树脂、实验室废液、沾有化学品的废包装、废药品、实验动物尸体和废垫料等。

2、公辅工程产生的固废，主要包括：废活性炭、结晶尿素、尿素浓缩液、除磷污泥、精馏废液、生化污泥、脱硫废物、纯水和软化水制备废滤材、洁净区排风系统/除菌和生物安全柜废过滤器、失效的危险化学品、废机油、废铅蓄电池、废紫外灯管、废油漆和废油漆桶等。

3、职工办公产生的生活垃圾和食堂厨余垃圾。

固废具体产生情况如下：

(1) 废耗材：产品生产和质检以及实验室研发过程中废耗材包括手套、消毒擦拭巾、废培养摇瓶、储液袋、细胞计数管、废注射器、预过滤器、西林瓶、胶塞、硅胶管、沾染药剂的废铝盖、铝屑及称量间高效滤芯等，类比现有工程，产生量约为 200t/a，委托有资质单位处置。

(2) 药品生产废滤材：干粉、提酶和中试生产定期更换的发酵尾气废弃滤芯、超滤废滤芯、玻璃纤维废滤芯、除菌废滤芯和澄清废滤芯等，类比现有工程，药品生产废滤材产生量约 1t/a，委托有资质单位处置。

(3) 药品生产废树脂：干粉、提酶、中试及实验室层析设备定期更换的层析树脂，类比现有工程，产生量约 30t/a，委托有资质单位处置。

(4) 实验室废液：质检和研发实验室产生的实验废液，污水站运行期间采样化验（包括在线监测设备）产生废液，类比现有工程，产生量约 210t/a，委托有资质单位处置。

(5) 沾有化学品的废包装（包装桶、包装袋、包装瓶）：原辅料在使用过程有沾有化学品废包装袋产生，包括包装桶、包装袋和包装瓶，类比现有工程，产生量为 100t/a，其中沾有危险化学品的废包装委托有资质单位处置。

(6) 废药品：日常生产过程中因操作失误、药品受潮或过期等原因而变质的药品直接报废处理，类比现有工程，废药品产生量为 166t/a，委托有资质单位处置。

(7) **实验动物尸体**：动物实验室产生的实验动物尸体，产生量约 10t/a，委托有资质单位处置。

(8) **动物房废垫料**：动物饲养过程中会产生废垫料（含粪便），产生量约为 60t/a，委托有资质单位处置。

(9) **废活性炭**：本项目有机废气活性炭处理产生的废活性炭，产生量约为 10t/a，委托有资质单位处置。

(10) **结晶尿素**：尿素废水预处理产生的蒸发结晶尿素，产生量约为 8148.78t/a，经现有工程鉴别不属于危险废物，拟外售综合利用。

(11) **尿素浓缩液**：尿素废水预处理产生的尿素浓缩液，拟进行危废鉴别，在满足经鉴别不属于危险废物，且有综合利用接收单位情况，可切换该生产方案生产，以降低全厂蒸汽消耗。本次评价按产生量为 0 考虑。

(12) **含氮废物**：尿素废水收集池定期清理沉渣，产生量约 100t/a，委托有资质单位处置。

(13) **除磷污泥**：发酵废水除磷预处理产生的除磷污泥，经脱水后，产生量约 2000t/a，拟外售综合利用。

(14) **精馏废液**：高浓度有机废水精馏产生的低沸物冷凝后回收的有机废液，产生量约 2560.2t/a，委托有资质单位处置。

(15) **生化污泥**：废水经生化污水站处理产生的生化污泥，经脱水后产生量约为 2964t/a。企业投产后应对污泥进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理，并委托有资质单位处置。

(16) **脱硫废物**：沼气干法脱硫产生的脱硫废物，产生量约为 2.14t/a，拟外售处理。

(17) **纯水/软水制备废滤材、尿素纯化废离子滤材**：项目纯水、软化水制备和尿素溶液纯化需要定期更换产生废滤材，更换周期较长，年最大产生量约 100t/a，收集后由厂家回收处理。

(18) **洁净区排风系统、除菌和生物安全柜废过滤器**：根据《国家危险废物名录》（2021 年版），配料、纯化车间的洁净区排风系统、除菌过滤器和生物安全柜废高效过滤器属于其他危险废物（HW49），废物代码为 900-041-49。类比现有工程，产生量为 0.5t/a，委托有资质单位处置。

(19) **废机油**：冷却塔、风机、空调系统等设备需定期维护，类比现有工

程，产生废机油约 10t/a，委托有资质单位处置。

(20) 废铅蓄电池：电瓶叉车等设备产生废铅蓄电池，类比现有工程，产生量约 3t/a，委托有资质单位处置。

(21) 废紫外灯管：项目拟建 UV 光催化氧化设备会产生废紫外灯管，年更换 100 根，约 0.2t/a，委托有资质单位处置。

(22) 废油漆：全厂设备补防锈漆产生的报废油漆，类比现有工程产生量约 0.5t/a，委托有资质单位处置。

(23) 废油漆桶等：全厂设备补防锈漆产生的报废油漆桶，类比现有工程产生量约 1t/a，委托有资质单位处置。

(24) 失效的危险化学品：日常实验过程中因操作失误、药品受潮或过期等原因而变质的危险化学品直接报废处理，产生量约 5t/a，委托由资质的单位处置。

(25) 可再生类废物：研发生产中产生的废包材（制剂的泡罩、笔组件、标签、包装盒、包装箱等）和塑料托盘等，产生量约 133t/a，外售物资回收单位（中海瑞盛(北京)建设集团有限公司）处理。

(26) 其他一般工业固体废物：研发生产中产生的废泡沫、废保温棉、木托盘、空调系统更换的初中效（不含配料和纯化洁净区）等，产生量约 20t/a，由第三方公司（中海瑞盛(北京)建设集团有限公司）处理。

(27) 生活垃圾：项目新增职工 600 人，全厂共 1800 人，人均年工作 300 天，类比现有工程，产生生活垃圾约 300t/a，交由环卫清运。

(28) 厨余垃圾：类比现有工程，食堂产生厨余垃圾约 300t/a，交由厨余垃圾处理公司清运处理。

4.13.4.2 固废属性判定和处置情况

结合工艺流程及生产营运过程中的废物产生情况，根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）的规定，判断上述废物均为固废。根据《国家危险废物名录》（2021 年版）以及《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）危险废物鉴别标准，判定该固体废物是否属于危险废物。

营运期产生的固体废物和危险废物的名称、类别、属性、数量及处置情况等情况见表 4.13-5 和 4.13-6。

表 4.13-5 固体废物汇总表

序号	固废名称	编号	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
1	废耗材	S1-1、S1-4、S1-5、S2-1、S2-3、S2-4、S3-1、S4-1、S4-2、S4-5、S5-1、S5-20、S6-1	危险废物	HW49	900-047-49	200	0	200	危险废物处置单位处置（含生物活性的，进危废暂存库前需灭菌）
2	药品生产废滤材	S1-6、S2-5、S4-3、	危险废物	HW49	900-041-49	1	0	1	危险废物处置单位处置（含生物活性的，进危废暂存库前需灭菌）
3	药品生产废树脂	S1-7、S2-6、S4-4、S5-10、S5-14、	危险废物	HW49	900-041-49	30	0	30	危险废物处置单位处置
4	实验室废液	S5-2~S5-6、S5-8、S5-9、S5-11、S5-12、S5-13、S6-3、S10-5	危险废物	HW49	900-047-49	210	0	210	危险废物处置单位处置（含生物活性的，进危废暂存库前需灭菌）
5	沾有危险化学品的废包装	S1-2、S2-2、S4-6、S5-18、S6-2、	危险废物	HW49	900-041-49	100	0	100	危险废物处置单位处置
6	废药品	S3-2、S10-3	危险废物	HW02	276-005-02	166	0	166	危险废物处置单位处置
7	实验动物尸体	S5-7	危险废物	HW49	900-047-49	10	0	10	危险废物处置单位处置（-20℃密封冷冻保存）
8	动物房废垫料	S5-15	危险废物	HW49	900-047-49	60	0	60	危险废物处置单位处置
9	废活性炭	S5-17、S8-8、S8-9	危险废物	HW49	900-039-49	10	0	10	危险废物处置单位处置
10	结晶尿素	S8-2	一般固废	/	/	8148.78	0	8148.78	委托利用
11	尿素浓缩液（鉴别前按危废管理）	S8-3	危险废物	HW49	772-006-49	0	0	0	经鉴别不属于危险废物后再综合利用
12	含氮废物	S10-12	危险废物	HW49	772-006-49	100	0	100	危险废物处置单位处置
13	除磷污泥	S8-1	一般固废	/	/	2000	0	2000	委托处置
14	精馏废液	S8-4、S8-5	危险废物	HW06	900-404-06	2560.2	0	2560.2	危险废物处置单位处置

15	生化污泥（鉴别前按危废管理）	S8-6	危险废物	HW49	772-006-49	2964	0	2964	危险废物处置单位处置
16	脱硫废物	S8-7	一般固废	/	/	2.14	0	2.14	委托处置
17	纯水/软水制备废滤材 尿素纯化废离子滤材	S1-3、S4-8~11、 S9-1~S9-3	一般固废	/	/	100	0	100	委托厂家回收
18	洁净区排风系统（配料、纯化车间）、除菌和生物安全柜废过滤器	S4-12、S4-13、 S5-16、S10-11、	危险废物	HW49	900-041-49	0.5	0	0.5	危险废物处置单位处置
19	废机油	S10-6	危险废物	HW08	900-249-08	10	0	10	危险废物处置单位处置
20	失效的危险化学品	S10-4	危险废物	HW49	900-999-49	5	0	5	危险废物处置单位处置
21	废铅蓄电池	S10-7	危险废物	HW31	900-052-31	3	0	3	危险废物处置单位处置
22	废紫外灯管	S10-8	危险废物	HW29	900-023-29	0.2	0	0.2	危险废物处置单位处置
23	废油漆	S10-9	危险废物	HW12	900-251-12	0.5	0	0.5	危险废物处置单位处置
24	废油漆桶	S10-10	危险废物	HW49	900-041-49	1	0	1	危险废物处置单位处置
25	可再生类废物	S3-3、S4-7、S5-19、 S10-11	一般固废	/	/	133	0	133	委托厂家回收
26	其他一般工业固废	S10-11	一般固废	/	/	20	0	20	委托厂家处理
27	生活垃圾	S10-1	生活垃圾	/	/	300	0	300	环卫清运
28	厨余垃圾	S10-2	生活垃圾	/	/	300	0	300	厨余垃圾处理公司 清运处理
合计						17435.32	0	17435.32	/

表 4.13-6 危险废物产生情况一览表

序号	固废名称	危废类别	危废代码	产生量 t/a	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废耗材	HW49	900-047-49	200	生产和质检以及实验室研发过程	固	有机溶剂、树脂、玻璃	每天	T/In	精馏废液暂存精馏区精馏废液罐，实验动物尸
2	药品生产废滤材	HW49	900-041-49	1	干粉、提酶和中	固	金属、纤维	每月	T/In	

					试生产过滤过程						体密封袋装暂存动物房冷冻冰箱，其余危废暂存于厂内危废暂存库，委托有资质单位处置。可能含有生物活性的危废暂存前先灭活处理。
3	药品生产废树脂	HW49	900-041-49	30	干粉、提酶和中试生产层析过程	固	树脂	每季度	T/In		
4	实验室废液	HW49	900-047-49	210	研发、检测过程	液	有机溶剂	每天	T/C/I/R/IR		
5	沾染危险化学品的废包装	HW49	900-041-49	100	原辅料和试剂使用过程	固	玻璃、化学品	每天	T		
6	废药品	HW02	276-005-02	166	药品生产、质检和存储过程	液	化学品	每天	T		
7	实验动物尸体	HW49	900-047-49	10	动物实验过程	固	动物组织	每天	In		
8	动物房废垫料	HW49	900-047-49	60	动物存放过程	固	玉米芯、刨花、动物粪便	每月	In		
9	废活性炭	HW49	900-039-49	10	废气吸附	固	活性炭、有机物	每季度	T		
10	精馏废液	HW06	900-404-06	2560.2	有机废水精馏	液	正丙醇、乙醇、乙腈、水等	每天	T/I/R		
11	含氮废物	HW49	772-006-49	100	尿素废水池清底	固	尿素、杂蛋白	每季度	T/In		
12	生化污泥（鉴别前按危废管理）	HW49	772-006-49	2964	废水生化处理	固	污泥	每天	T/In		
13	洁净区排风系统（配料、纯化车间）、除菌和生物安全柜废过滤器	HW49	900-041-49	0.5	涉菌空气净化	固	滤芯	半年	T/In		
14	废机油	HW08	900-249-08	10	机械设备维修	液	矿物油	每年	T/I		
15	废试剂	HW49	900-999-49	5	库房、实验室	液	化学品	每月	T/C/I/R		
16	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	3	电动叉车	固	铅	每年	T		
17	废紫外灯管	HW29	900-023-29	0.2	紫外消毒	固	灯管	每年	T		
18	废油漆	HW12	900-251-12	0.5	设备补防锈漆	液	油漆	每年	T		
19	废油漆桶	HW49	900-041-49	1	设备补防锈漆	固	金属和油漆	每年	T		
合计				6431.4	/	/	/	/	/		

注：T指毒性（Toxicity）；I指易燃性（Ignitability）；C指腐蚀性（Corrosivity）；R指反应性（Reactivity）；In至感染性（Infectivity）。

4.13.4.3 项目固体废物总量核算

根据表 4.13-5 和表 4.13-6 核算。固体废物总产生量为 17435.32t/a。其中，危险废物产生总量为 6431.4t/a，一般工业固体废物产生量为 10403.92t/a，生活垃圾产生总量 600t/a。

4.13.5 非正常工况污染源强核算

4.13.5.1 废气

非正常生产状况是指开车、停车、机械设备故障、设备管道不正常泄漏及设备检修时物料流失等因素所排放的废水、废气对环境造成的影响。

根据本项目特点，本项目非正常情况主要考虑主要废气污染源（精馏区废气和污水处理站臭气）环保设备出现故障，污染物未经处理全部排放时的非正常排放源强。本项目精馏废气含有正丙醇、乙腈、乙酸、非甲烷总烃和氨，进入大气环境对外环境带来一定影响。

表 4.13-1 非正常工况废气源强表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	产生速率 kg/h	废气量 m ³ /h	处理效率	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h
DA0027	废气处理设施异常	正丙醇	1.101	15000	0	1.101	0.5
		乙腈	0.725		0	0.725	
		乙酸	0.2576		0	0.2576	
		NMHC	2.2243		0	2.2243	
		氨	0.0731		0	0.0731	
DA0028	废气处理设施异常	氨	0.0987	15000	0	0.0987	0.5
		硫化氢	0.0125		0	0.0125	
		NMHC	0.2128		0	0.2128	

4.13.5.2 废水

本项目厂区废水处理系统出水口安装在线监测仪，对废水流量、pH、COD 和氨氮在线检测等；若在线数据发现超标排放情况，则会联动控制，通过自动阀切换，将超标废水回流到前端，进行重新处理。同时发出警报，由排水组调查超标原因，处理故障。突然停电、停车或者管道系统破损泄露后，污染物及时调节池或应急事故池，可以收纳事故排放情况下的废料及废污水。故废水一般情况不会出现非正常排放。

4.14 污染物“三本帐”

本项目污染物产生、削减、排放“三本帐”情况见表 4.14-1。

表 4.13-1 本项目主要污染物排放汇总表（单位：t/a）

种类	污染物名称	产生量	自身削减量	排放量	
废水	厂区	废水量	961476.82	2346.8	959130.02
		COD	2689.141	2464.77	224.371
		BOD ₅	732.332	669.47	62.862
		总氮	805.459	769.998	35.461
		氨氮	264.965	241.43	23.535
		总磷	31.762	28.389	3.373
	宿舍区	废水量	31980	0	31980
		COD	12.792	1.919	10.873
		BOD ₅	6.396	0.576	5.820
		总氮	1.599	0.048	1.551
		氨氮	1.439	0.043	1.396
		氨氮	0.256	0	0.256
废气	有组织	颗粒物	0.6428	0	0.6428
		二氧化硫	0.5705	0	0.5705
		氮氧化物	5.1515	0	5.1515
		氯化氢	0.0362	0.0324	0.0038
		硫化氢	0.2268	0.1962	0.0306
		硫酸雾	0.0051	0.0000	0.0051
		氨	6.1198	5.3509	0.7795
		甲醇	0.2665	0.2122	0.0543
		正丙醇	1.3161	1.1817	0.1344
		异丙醇	0.0354	0.0283	0.0071
		乙腈	3.0805	2.7616	0.3189
		乙酸	0.4429	0.3967	0.0462
		乙酸乙酯	0.2926	0.2340	0.0585
		二氯甲烷	0.1684	0.1347	0.0337
		四氢呋喃	0.0420	0.0336	0.0084
		甲基叔丁基醚	0.0200	0.0160	0.0040
		二氧六环	0.0160	0.0128	0.0032
		正庚烷	0.0340	0.0272	0.0068
		甲醛	0.0176	0.0141	0.0035
		非甲烷总烃	13.9900	12.1654	1.8246
	无组织	氯化氢	0.0168	0	0.0168
		乙酸	0.04	0	0.0400
		氨	0.0961	0	0.0961
		医药尘	0.0000172	0	0.0000172
		非甲烷总烃	2.9513	0	2.9513
	危废		6431.4	/	/
	一般工业固体废物		10403.92	/	/
生活垃圾		600	/	/	

本项目完成后全厂三本帐见表 4.14-2。

表 4.14-2 本项目完成后全厂污染物排放量情况汇总（三本帐）

种类	污染物名称	现有工程*	本项目	“以新带老” 削减量	全厂 排放量	变化量	
废水	厂区	废水量	733823	959130.02	0	959130.02	+225307.02
		COD	21.31	224.371	0	224.371	+203.061
		BOD ₅	12.33	62.862	0	62.862	+50.532
		总氮	/	35.461	0	35.461	+35.461
		氨氮	2.26	23.535	0	23.535	+21.275
		总磷	/	3.373	0	3.373	+3.373
	宿舍区	废水量	31980	31980	0	31980	0
		COD	10.873	10.873	0	10.873	0
		BOD ₅	5.820	5.820	0	5.820	0
		总氮	1.551	1.551	0	1.551	0
		氨氮	1.396	1.396	0	1.396	0
	总磷	0.256	0.256	0	0.256	0	
废气	有组织	颗粒物	0.232	0.6428	0	0.6428	+0.4108
		二氧化硫	0.469	0.5705	0	0.5705	+0.1015
		氮氧化物	4.068	5.1515	0	5.1515	+1.0835
		氯化氢	0.0023	0.0038	0	0.0038	+0.0015
		硫化氢	0.0041	0.0306	0	0.0306	+0.0265
		硫酸雾	/	0.0051	0	0.0051	+0.0051
		氨	0.057	0.7795	0	0.7795	+0.7225
		甲醇	/	0.0543	0	0.0543	+0.0543
		正丙醇	0	0.1344	0	0.1344	+0.1344
		异丙醇	0	0.0071	0	0.0071	+0.0071
		乙腈	/	0.3189	0	0.3189	+0.3189
		乙酸	/	0.0462	0	0.0462	+0.0462
		乙酸乙酯	0	0.0585	0	0.0585	+0.0585
		二氯甲烷	0	0.0337	0	0.0337	+0.0337
		四氢呋喃	0	0.0084	0	0.0084	+0.0084
		甲基叔丁基醚	0	0.0040	0	0.0040	+0.0040
		二氧六环	0	0.0032	0	0.0032	+0.0032
		正庚烷	0	0.0068	0	0.0068	+0.0068
		甲醛	0	0.0035	0	0.0035	+0.0035
		非甲烷总烃	0.199	1.8246	0	1.8246	+1.6256
	无组织	氯化氢	/	0.0168	0	0.0168	+0.0168
		乙酸	/	0.0400	0	0.0400	+0.0400
		氨	/	0.0961	0	0.0961	+0.0961
		医药尘	0	0.0000172	0	0.0000172	+0.0000172
		非甲烷总烃	/	2.9513	0	2.9513	+2.9513
	固废		1787.97	6431.4	0	6431.4	+4643.43
	一般工业固体废物		3317.88	10403.92	0	10403.92	+7086.04
生活垃圾		432.6	600	0	600	+167.4	

备注：“/”未现有工程可能涉及，原环评和排污许可证未考虑，未但监测统计分析。

4.15 清洁生产分析

4.15.1 清洁生产要求

《中华人民共和国清洁生产促进法》第二条明确规定：清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。第十八条规定：新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

本项目为改扩建项目，根据《建设项目环境影响评价技术指南 生物药品制品制造》（DB11/T1821-2021），应对比现有工程，从资源能源利用、生产工艺与设备、生产过程、污染物产生、废物处理与综合利用、环境管理要求等方面开展清洁生产水平分析。

4.15.2 清洁生产水平分析

4.15.2.1 资源和能源分析

（1）原辅料的利用分析

本项目甘精胰岛素干粉和赖脯胰岛素干粉以及对应的制剂生产与现有工程相比，原辅料的种类和单耗一致，其他胰岛素干粉和制剂生产原辅料消耗水平也基本相当。

（2）水和能源的利用分析

本项目胰岛素干粉产能 3500kg/a，制剂产能 3.24 亿支/a（3ml/支）。现有工程 2022 年胰岛素干粉产量 1099kg，制剂产能 4488 万支/a（3ml/支）。考虑对胰岛素干粉生产对水和能源的消耗占比量大，为了方便比较，计算单位产品消耗时全部折胰岛素干粉产量计。

本项目水和能源消耗与现有工程对比见表 4.15-1。

表 4.15-1 水和能源消耗情况

名称	现有工程 2022 年		本项目	
	总用量	每 kg 产品消耗	总用量	每 kg 产品消耗
新鲜水（m ³ ）	946060	860.84	1156290.5	330.37
天然气（万 m ³ ）	761	0.69	1470	0.42
电量（万 kwh）	4710	4.29	6308	1.80

从上表可知，改扩建后，单位产品水耗、天然气消耗和电耗均较现有工程有大幅下降。本次改扩建是基于现有的厂房和生产设备，提升了产量，资源能源的利用率均有大幅提高。

4.15.2.2 生产工艺和设备分析

(1) 本项目主体生产工艺与现有工程一致。甘李药业是国内首家掌握第三代胰岛素类似物产业化生产技术的生物制药企业，专注于糖尿病领域，在生物合成人胰岛素及类似物研究方面具有国际领先优势，本项目生产设备和过程控制具有较高的先进性。

(2) 本项目发酵废水采用连续灭菌系统替代现有的灭菌罐灭菌装置。

①灭菌罐高温灭菌

往灭菌罐夹套内通入蒸汽，使罐内温度升高至 80℃后，向灭菌罐内通入蒸汽，使罐内温度升高至 105℃，控温持续加热 30min，从而达到灭菌目的。灭菌完成后，夹套内通入冷却水，冷却降温至 60℃后通过密闭管道排至污水站发酵液接收池。

②连续灭菌系统

喷射热泵蒸汽压缩式超高温饱和水微生物瞬间灭活技术及螺盘集成式连续灭活系统进行废液灭菌处理，根据等效微生物灭活原理，采用与 121℃、30min 等效的 140℃、30s 灭活工艺，就可保证微生物灭活彻底。

工艺流程如下图：

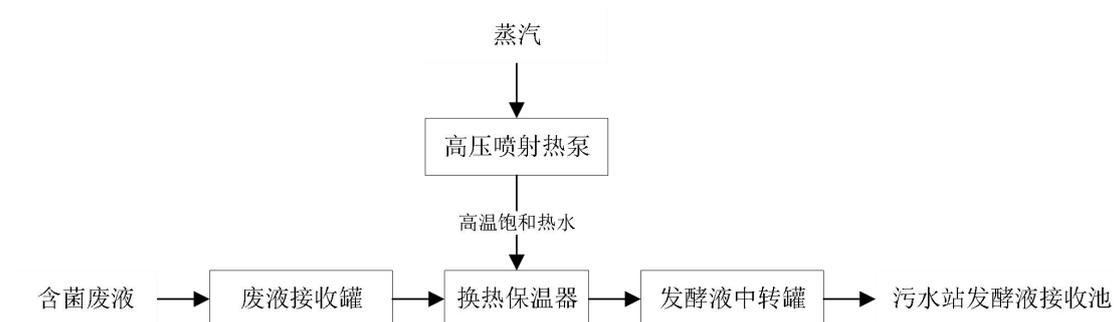


图 4.15-1 连续灭菌系统工艺流程图

含菌废液排入废液接收罐，控制一定流量连续进入换热保温器。首先用灭菌后的高温废液对冷的含菌废液进行预热，再利用高温饱和热水继续加热至 140℃，灭菌 30s。换热后高温废液降温至 50℃后排至污水站发酵液接收池。

连续灭菌系统优点：

1) 连续灭活设备密闭，灭菌过程无废气产生。

2) 高压喷射热泵：将蒸汽等温绝热压缩凝结成超高温饱和热水后对设备和物料灭菌及发酵液灭活，蒸汽潜热全部得到释放，无任何蒸汽和乏汽排出，热物料经一次换热冷却后即可达到 50℃以下。由此可节省蒸汽和冷却水各 30%左右，同时降低了灭菌（灭活）所需的蒸汽压力和温度，消除了局部过热使物料烤焦及汽-料混合加热过程中的锤击噪声与震动。

3) 余热充分回收利用：利用高温发酵液预热冷发酵液，冷发酵液冷却高温发酵液，余热回收率高，由此可节省蒸汽和冷却水各 60%左右。

(3) 本项目新增了浓水回收装置，对 A3 厂房制纯水机产生的浓水进行回收，提高水的利用率。

本项目的生产设备和过程控制具有较高的先进性，项目通过采用了先进灭菌设备和浓水回收装置，一定程度上降低了能耗和水耗。

4.15.2.3 生产过程分析

本项目采用有效地节能管理制度，具体有以下几点：

(1) 原料进厂前执行严格的检验制度，防止了质量不过关的原料投入到生产中去，避免由于原辅材料杂质过高造成产品质量下降，从而提高产品合格率。

(2) 通过定期和不定期的设备检修和维护，防止出现生产设施非正常运转造成重要生产参数下降导致生产成本上升。

(3) 通过加强对职工的培训，加强职工安全生产、清洁生产以及保护环境意识，并建立有效地奖惩机制，避免人为原因造成的生产事故和污染事故。减少了企业生产过程中不必要的经济损失。

(4) 在企业现有节能管理机构设置的基础上，建立车间（或部门）、班组能源管理机构，形成公司三级能源管理网。

(5) 开展节能教育，组织有关人员参加节能培训。未经节能教育培训的人员，不准在耗能设备岗位上操作。

(6) 建立节能工作责任制，对节能工作取得成绩的集体和个人给予奖励。

(7) 建立健全能源消耗原始记录和统计台帐，定期向上级节能管理机构和企业业务主管部门报送有关能源统计报表。

(8) 进行能耗分析，并根据需要开展能源平衡工作，实行综合能耗考核和

单项消耗考核制度。

(9) 企业能源机构会同能源供应部门，根据上级主管部门综合能耗考核定额和单位产品能耗定额，定期对本企业产品制定先进、合理的能源消耗定额，并认真进行考核。

(10) 按照合理用能原则，均衡、稳定、集中、协调地组织生产，避免能源损失浪费，及时调整企业产品结构。

(11) 积极开展节能技术改造工作。

4.15.2.4 污染物产生、废物处理与综合利用

本项目相对于现有工程，采取了一系列改进措施控制和减少污染物的排放：

(1) “以新带老”新增 1 套尿素配料废气水喷淋吸收装置，对尿素配制过程中产生的废气进行收集处理，减少废气无组织排放；

(2) A3 厂房新增连续灭菌装置淘汰现有灭菌罐，不再产生灭菌罐呼吸废气；

(3) 新建水解酸化+厌氧处理设施，用于处理低浓度有机废水、精馏废水；

(4) 现有精馏废气采用活性炭吸附处理，本次拟淘汰现有活性炭箱，新增一级水喷淋+活性炭吸附装置，提高污染物去除效率，减少污染物排放；

(4) 现有储罐呼吸废气采用一级活性炭吸附处理，本次拟增加水喷淋，提高污染物去除效率，减少污染物排放；

(5) 现有工程污水处理站无臭气收集处理措施，本项目拟对废水调节池、处理系统、污泥压滤间产生的臭气进行收集处理，设 1 套碱喷淋+水喷淋+生物滤塔处理，减少臭气的无组织排放。

4.15.2.5 环境管理要求

本项目建立和落实以下环境管理措施：

(1) 加强宣传教育

从企业管理人员到操作人员，从原辅材料进厂、产品生产、包装，直到最终产品出厂的全过程，在每个岗位、每个工段、每个环节树立污染物最小量化意识，通过建立污染物最小量化制度和操作规范，达到污染物最小量化的目的。

(2) 实施清洁生产审计

推进企业清洁生产审计，能使企业行之有效地推行清洁生产。通过清洁生产审计，能够核对企业单元操作中原料、产品、水耗、能耗等因素，从而确定

污染物的来源、数量和类型，进而制定污染削减目标，提出相应的技术措施。实施清洁生产审计还能提高企业管理水平，最终提高企业的产品质量和经济效益。

（3）健全和完善设备检修制度，杜绝跑、冒、滴、漏。指定专人巡回检查，加强设备的日常维修。

（4）设置专业环保人员，对废水处理设施、废气处理设施及固废暂存场所进行管理，每天检查运行情况。

4.15.3 清洁生产分析结论

本项目为生物医药项目，生产过程污染物排放控制满足我国相关环境保护标准，整个工程内容和生产过程按节能减排总体设计；本项目实行污染的全过程控制，大幅度减少污染，符合清洁生产的要求。

5 环境现状调查与评价

5.1 项目所在地环境概况

5.1.1 地理位置

通州区位于北京市东南部，京杭大运河北端。区域地理坐标北纬 $39^{\circ}36' \sim 40^{\circ}02'$ ，东经 $116^{\circ}32' \sim 116^{\circ}56'$ ，东西宽36.5km，南北长48km，面积907km²。通州区西临朝阳区、大兴区，北与顺义区接壤，东隔潮白河与河北省三河市、大厂回族自治县、香河县相连，南和天津市武清县、河北省廊坊市交界。通州区紧邻北京中央商务区（CBD），西距国贸中心13km，北距首都机场16km，东距塘沽港100km，素有“一京二卫三通州”之称。

本项目位于北京市通州区经济开发区南区，漷县镇南凤西一路8号甘李药业现有厂区内，中心地理坐标为N $39^{\circ}46'20.726''$ ，E $116^{\circ}46'325.644''$ 。

5.1.2 自然环境概况

（1）地形地貌特征

项目位于通州区中部区域，通州区地处永定河、潮白河及温榆河冲洪积平原，是华北平原的一部分，地势西北略高、东南稍低，地面高程16~29m，坡降为0.6%左右，地势相对平坦。受古河道变迁的切割，北部有起伏不平的坡岗地块。东部北运河与潮白河之间地区，由于近代河流泛滥堆积作用，其地势表现为近河床高，远河床低，形成顺河延伸的条形洼地。南部及西南为永定河作用地区，地势在西北高东南低的基础上呈现由东北至西南向上的波状起伏之势。本区地貌单元属于潮白河冲积扇和永定河冲积扇的结合地带，受两者的叠加影响，沉积颗粒较细，沉积韵律变化频繁，地貌类型变化较为复杂。

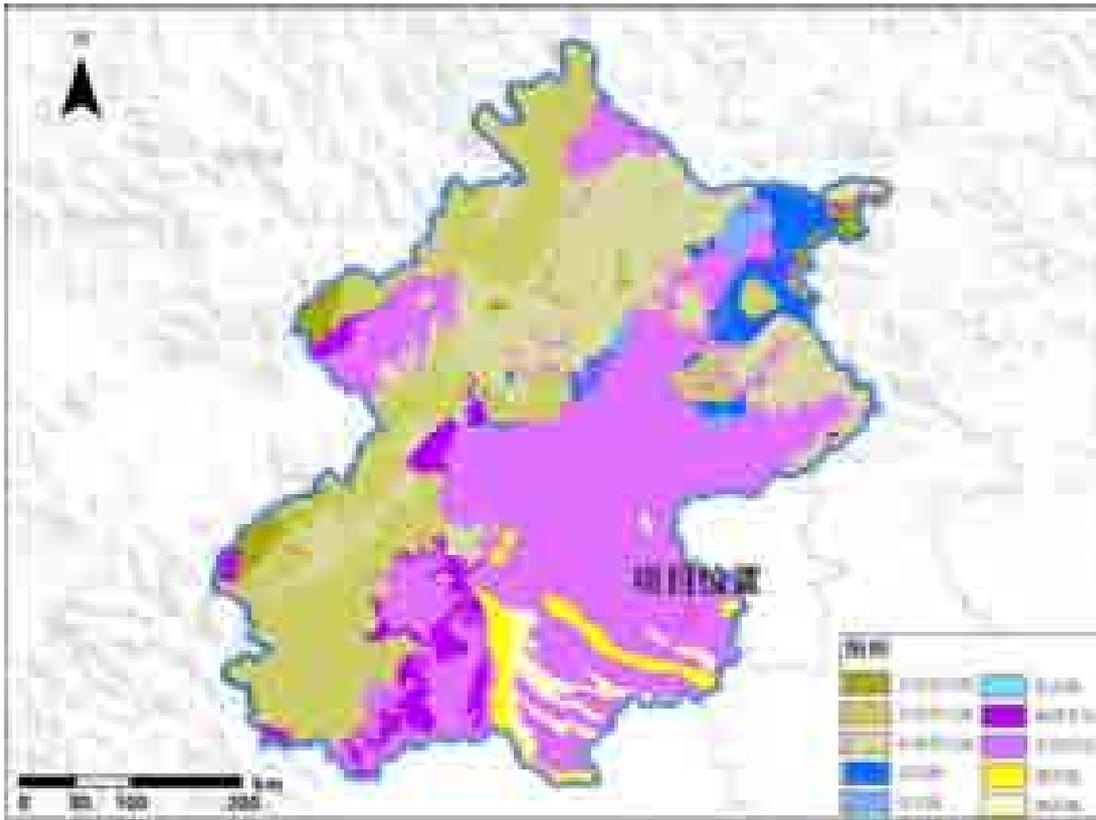


图 5.1-1 区域地貌图

(2) 气候与气象

通州区处于暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，昼夜温差大。春季短而气温回升快，常有大风带来浮沉。夏季长而炎热，盛行东南风；雨水集中，水热同季，全年2/3的降雨集中在夏季。秋季短暂，天高气爽，光照充足但降温较快。冬季长而寒冷干燥，降雨量只占全年的2%，各月平均气温都在0℃以下。

项目所在地区年平均气压1011.9hPa，年平均气温13.5℃，极端最高气温41.9℃，极端最低气温-15.7℃，年平均相对湿度52%，年平均降水量为507.8mm，最大年降水量为911.0mm，最小年降水量为227.0mm，年均日照时数2395.0小时，年平均风速2.8m/s，最多风向为NW，出现频率为11%，无年主导风向。

(3) 水文条件

通州地处京杭大运河北起点，境内河渠纵横，多河富水。共有大小河流13条，分别属于潮白河、北运河两大河系。主要河道多为西北、东南走向。

通州区地下水贮存条件好，地下水位受区域地质和水文地质条件所制约。潜水水位一般年初开始缓慢下降；3月中旬，大地解冻，潜水埋深较浅的地区，水位略有回升；4、5月份，抽取地下水面积灌溉，水位迅速下降；5、6月，出现潜

水最低水位值；7月至9月，雨水渗入补给，农业停采地下水，水位回升，夏末秋初出现最高水位值；10月后缓慢下降。除100m以下保持自然动态特征外，100m以上浅层承压水严重超采区，在5、6月份，形成常年或季节性水位降落漏斗状，水位逐年下降。

（4）地表水

通州区境内大小河流13条，属海河流域，分别属于潮白河、北运河两大水系。境内河道总长245.3km，堤防221km。主要河道多为西北、东南走向。北运河的开发，使通州成为京杭大运河的终点码头。各河道灌溉防洪排涝总控制面积为125.4×10⁴亩。通州区多年平均径流量8163×10⁴m³。平水年，地表水量为5714×10⁴m³；枯水年，地表水量为3020×10⁴m³；大旱年，地表水量为1796×10⁴m³。

距离本项目最近的地表水体为凤港减河和港沟河。

凤港减河：是20世纪60年代人工开挖的排水河道，因连接凤河、港沟河成为分减洪水的河道而得名。西起青云店镇老观里村凤河左岸，上段由老观里经马驹桥镇房辛店入通州区永乐店地区的丁庄入港沟河，下段由丁庄经西黄华向东流入河北省注入北运河。全长41km，流域面积223km²。主河道上建有牛坊、于家务、田村、军屯、小屯5座水闸。凤港减河，属于北运河水系，根据《北京市五大水系各河流、水库水体功能划分与水质分类》，水体功能为农业用水区及一般景观要求水域，水质分类为V类。

港沟河：由凤港减河和凉水河分流出的部分河水形成的区境内的排污河道流经通州区东南部，流入河北省。

（5）土壤、植被

通州区内主要土壤类型为砂浆潮土，其次是壤质冲击潮土、冲积物褐潮土、冲积物潮土和水稻土。渗透性较差，垂直入渗系数为0.15~0.25，地表污染物较难进入地下含水层，属地下水防护条件较好的地区。

该区为洪冲积平原，土壤肥沃，土层深厚的堆积层由山区长期剥蚀搬运而来，土壤颗粒较细，以壤性土为主，含腐殖质较多，适于耕作。受人类活动影响，区域内天然植被所占比例很小，大部分是人工栽培植被。夏季地表植被茂盛、覆盖率高，冬季落叶地面裸露。陆生植被以乔木为主，灌木发育较差。区域内没有天然林地，树木主要为道路两旁的行道树，以杨、柳为主。

5.1.3 区域环境水文地质条件

5.1.3.1 区域地质条件

1、地层岩性

通州区及附近区域地表出露地层为第四系洪冲积（ Q^{pl+al} ）松散沉积地层，第四系地层以下为下伏基岩，主要为蓟县系（Jx）、青白口系（Qn）和寒武系（ ϵ ）地层。现将通州区及附近区域地表出露地层及隐伏地层分布情况由老至新简述如下：

蓟县系（Jx）：主要分布于通州区西北部，岩性主要为白云岩和白云质灰岩。

青白口系（Qn）：分布于通州区东南部胡各庄一带呈北东向条带状分布，主要岩性为粉砂质页岩和粉砂岩。

寒武系（ ϵ ）：主要分布在通州区区域内及东南侧，呈北东向条带状分布。主要岩性为泥质白云质灰岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩、黄褐色泥质条带状灰岩和紫红色页岩等。

侏罗系（J₂）：为一套陆相火山碎屑沉积岩组成，岩性为灰绿色砾岩、紫色凝灰质砾岩或砂岩、深灰色砂砾岩、砂岩、粉砂岩和煤线等，厚度 1100m 左右。

白垩系（K₁）：岩性主要为砂岩、泥岩夹砾岩。

第四系（Q）：在通州区地表广泛分布，主要为第四系洪冲积松散沉积地层，该地层厚度为 150-350m，岩性主要为砂和粘性土互层。

2、地质构造

本区北部山区属燕山纬向断褶带，南部平原区为新华夏系华北沉降带。北京平原区的构造主要表现为一系列北东向或北北东向与北西向的断裂构造（其中以北东向断裂构造为主）。这一构造格局在中生代晚期已基本形成。自中生代末期以来，平原区内又形成了北东向的西山迭拗褶、北京迭断陷、大兴迭隆起、大厂新断陷隆凹相间的构造格局。

区内主要构造格架形成于中生代（燕山运动），新生代以来受西山运动的影响，得到进一步的改造。在中生代末期形成了一系列北东向及北西向的断裂构造，其主体是一些走向北东的大规模隆起带和沉降带。在沉降带内还发育一系列的北东及北北东向断裂，并有北西向的张性及扭性断裂与其垂直或斜交。对北京平原

区稳定性起主要控制作用的断裂构造主要有北东（包括北北东）向断裂：八宝山断裂、黄庄～高丽营断裂、良乡～前门～顺义断裂、南苑～通县断裂、夏垫～马坊断裂。北西向断裂有：南口～孙河断裂、永定河断裂。

5.1.3.2 水文地质条件

1、地下水赋存特征

调查区位于永定河、潮白河冲洪积平原的交汇处，属冲洪积平原中下游，为冲洪积相沉积物构成的扇形平原。北运河以东属潮白河冲洪积平原，以西为永定河冲洪积平原。

本区出露地层均为第四系，厚度 80 至 600m 不等，由粘性土和砂层组成。第四系孔隙含水层主要由多层砂层组成，其岩性以细砂、中细砂、粉细砂为主，局部分布含砾砂。北部含水层的富水性最好，向南逐渐变差。含水层多达十余层，累计厚度达百余米。

调查区的第四系沉积物由永定河冲洪积扇和潮白河冲洪积扇构成，其厚度在马驹桥、台湖一带小于 300m，向东及东南逐渐加厚，最厚处可大于 500m。本项目位于调查区中部区域，第四系沉积物厚度在 300m~350m 之间，颜色以灰色、灰黑色、黄色为主，岩性为粘土、粘质粉土、砂质粉土、粉细砂、中粗砂、砾石等，单层厚度一般不大，为多层含水层和隔水层的组合。

根据地下水开发利用情况以及水文地质条件，将调查区地下水在垂向上概化为 4 个含水层组。第一含水层组（底板埋深基本上在 40-50m 左右）、第二含水层组（底界深度 80~120m），其含水层以细砂为主，其次为中砂、粗砂，局部地区含砾石，含水层累计厚度 30~50m。第三含水层组（底界深度 150~180m），含水层多有砂砾石、砂组成。第四含水层组（底界深度 300m），含水层岩性以砂为主。

根据含水层的埋藏深度及水文地质条件，将第一含水层组和第二含水层组归类为第四系浅层地下水，地下水类型为第四系潜水和第四系浅层承压水。将第三含水层组和第四含水层组归类为第四系深层地下水，地下水类型为第四系深层承压水。第四系浅层、深层含水层主要由砂层和粘土相间分布，形成多元结构，这些含水层既相对独立，又有一定的水力联系。

（1）第四系浅层地下水含水系统特征

第四系浅层地下水分为第四系潜水和第四系浅层承压水，即第一含水层组（底板埋深基本上在 40-50m 左右）和第二含水层组（底界深度 80~120m）。其含水层以细砂为主，其次为中砂、粗砂，局部地区含砾石。含水层一般有 5~8 层，累计厚度 30~50m。在调查区中北部地区该含水层补给条件较好。

依据搜集的水文地质调查成果，结合第四系浅层含水层单井出水量大小，建设项目区域第四系浅层地下水可划分为两个富水性区域，I 区和 II 区。

I 区：分布在永乐店以南地区，其含水层以砂层为主，有 3~8 层，单层厚度小于 10m，累计厚度为 30~50m。该区含水层富水性一般，水位下降 5m 时，单井出水量在 500~1500m³/d 之间。

II 区：主要分布永乐店，觅子店以北通州区大部分地区，含水层主要为多层砂及少量砂砾石；在北运河下游地区，含水层以砂层为主，层多而薄，单层厚度一般小于 10m，累计厚度一般 30~50m。含水层富水性较好，水位下降 5m 时，单井出水量在 1500~3000m³/d。

本项目位于 II 区范围内。详见图 5.1-2 区域水文地质图。



图 5.1-2 调查评价区水文地质图

(2) 第四系深层地下水含水系统特征

第四系深层承压水主要是指第三含水层组（底板埋深 150~180m）和第四含水层组（底界埋深在 300m，局部地区以基岩为界）。区域深层地下水含水层主要由细砂、中砂和粉砂组成，中粗砂较少，含水层累计厚度在 50m 左右。虽然富水性和补给条件较浅层地下水差，但由于埋藏较深，目前受到的污染较少，水

质较浅层地下水好，是目前区域生活和工业用水主要的取水目的层。

根据搜集的相关水文地质资料，区域第四系深层地下水可划分为 2 个富水性区域，I 区和 II 区。

I 区：广泛分布于调查区大部分地区。其含水层以细砂、中细砂为主，层次较多，累计厚度在 45m 左右。该区含水层富水性一般，水位降深 5m 时，单井出水量为 500-1500m³/d。

II 区：主要分布徐辛庄西北与朝阳和顺义交界地区，在潞城侉子店地区、张家湾南部地区、永乐店东部地区、牛堡屯南部地区和西集东南地区也有零星分布。该区含水层以中砂、中细砂为主，层次多，累计厚度在 60m 左右。该区含水层富水性较好，水位降深 5m 时，单井出水量为 1500-3000m³/d。

（3）隔水层

潜水含水层、承压含水层之间及内部分布有多层渗透性较差的粉质粘土层，在垂向上减弱了上下层地下水之间的水力联系，属于相对隔水层。

2、地下水补、径、排特征

第四系浅层地下水和第四系深层地下水埋藏条件不同，开发利用程度不同，因此补给、径流及排泄方式也不尽相同，评价区第四系浅层地下水和深层地下水含水岩组的补、径、排条件分述如下：

（1）第四系浅层地下水

第四系浅层地下水含水层的补给来源主要为大气降水和地表水的渗入补给，其次是灌溉回渗和上游地下径流补给，排泄方式为人工开采及向下游径流排泄。

①补给条件

包气带岩性和厚度、地形及降水特征是影响降水入渗补给地下水的主要因素。本区地处平原地带，第四系松散岩层广泛分布，地表岩性多为粉质粘土，局部地段砂层出露地表，地下水位埋深相对较浅，区内地形平缓、在一定程度上也增大了降水的入渗强度，这些都为降水入渗创造了有利条件。降水入渗是浅层地下水的最主要补给来源。区内降水入渗补给主要集中在丰水期，即每年的 6—9 月份。

流经区内的河流主要有凤港减河和北运河，河床底部一般为粘土、粉质粘土或砂层，具弱透水性，丰水期时河流水位一般高于地下水，可补给浅层地下水。河流渗漏补给具有季节性特点，多发生在丰水期。

本区农田、林地分布较广，水利化程度较高，农田灌溉水能够回渗补给浅层

含水层，是区域地下水的补给来源之一。农业灌溉回渗补给受季节和农业灌溉活动影响，多发生在枯水期和农作物生长期，灌溉回渗补给是短期的和集中的，因此具有季节性和不连续性等特点。

调查区内地形平坦，地形西北高东南低，区内可接受西北侧区外地下水的侧向径流补给，补给量的大小取决于含水层的渗透系数、含水层厚度和水力梯度，上游地下水的径流补给是区域地下水的重要补给来源。

②径流特征

地下水径流方向的因素与地貌、地形、地质条件、人工开采情况等有关，调查区地下水流向是自西北向东南方向径流，水力梯度 0.5‰~1‰。

③排泄条件

第四系浅层地下水含水层的排泄方式以人工开采为主，侧向径流排泄次之。人工开采排泄季节性强，较分散，主要用于农业灌溉；侧向径流的方向为东南侧径流流出。

(2) 第四系深层含水层

第四系深层地下水的补给来源主要是侧向径流补给，在地下水大量开采的地区，还有来自上部含水层的越流补给。

在天然状态下，深层地下水流向和浅层地下水相同，也为自西北向东南流。由于深层承压水是工业和生活用水的主要取水水源，加上深层承压水的补给条件较差，不同深度的承压水径流方向发生了改变。由于深层承压水的开采在通州区形成地下水降落漏斗，目前水位埋深在 70m 左右，调查区中北部地区深层地下水的流向由西北-东南变为向漏斗中心汇流。

调查区深层地下水的排泄主要是生活、工业开采，其次为侧向径流排出。

3、地下水动态特征

地下水水位动态是地下含水层水量收支平衡状况的直接反映，其变化受补给、排泄诸因素的共同制约，在时间和空间上均呈现一定规律的变化。

第四系浅层地下水和深层地下水总体变化趋势基本一致，但由于所受影响因素及各因素的影响程度不同，其水位动态特征也存在一定程度差异。

(1) 第四系浅层地下水水位动态特征

本区第四系浅层地下水水位动态主要受大气降水入渗、灌溉回渗和人工开采等因素制约。降水对地下水位的升降具有明显的控制作用，大气降水是本区第四

系孔隙水最主要的补给源，它对区内第四系浅层水的动态起着总体上的调节作用；另外随着工农业的发展，人工开采也成为影响其水位动态变化的一个重要因素。

调查区每年的 6-9 月为浅层地下水的主要补给期。而农业开采地下水最集中的时段为每年的 3、4 月份和 10、11 月份，这两个时期也是地下水水位开始下降较为显著的月份。

根据“北京市水务局”公开发布的北京市地下水位监测数据，距离调查区较近的草厂监测点 2022 年逐月地下水埋深监测数据变化情况见图 5.1-3。

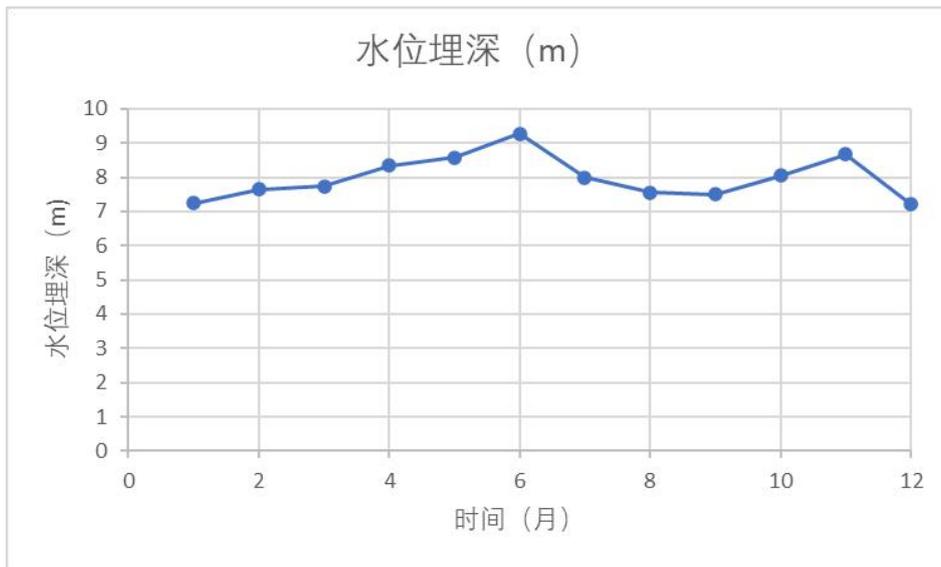


图 5.1-3 草厂监测点地下水埋深逐月变化曲线

由图 5.1-3 可以看出，项目区附近地下水位年内变幅不大，最大变幅 2m。

根据“北京市水务局”公开发布的数据，北京市平原区第四系浅层地下水（第一含水层组）枯水期（2022 年 5 月）地下水流场见图 5.1-4，丰水期（2022 年 8 月）地下水流场见图 5.1-4，平水期（2022 年 12 月）地下水流场见图 5.1-4。可见，项目区附近年内地下水等水位线变化不大。



图 5.1-4 第四系浅层地下水（第一含水层组）地下水流场图（2022 年 5 月）



图 5.1-5 第四系浅层地下水（第一含水层组）地下水流场图（2022 年 8 月）



图 5.1-6 第四系浅层地下水(第一含水层组)地下水流场图(2022年12月)

目前调查区浅层承压水水位标高在 11m 左右，低于潜水水位，最低水位出现在 7 月份，2 月到 7 月水位缓慢下降，最高水位出现在 2 月，7 月到来年 2 月水位缓慢上升，与当地的雨季相比，有一定的滞后。从多年历史资料来看，浅层承压水水位与潜水水位基本一致，略有滞后，多年变幅不大。2014 年后缓慢回升，井深 50m 左右的水井水位略有上升，井深 80m 左右水井水位略有下降。2018 年浅层承压水变化幅度为 1.05-2.51m。

(2) 第四系深层地下水水位动态特征

调查区中深层承压水的水位低于浅层承压水，水位标高在-30m 和-40m 左右，年变化幅度为 2.32m~4m。最低水位出现在 7 月末，2 月到 8 月水位下降较快，8-11 月水位有小幅回升，11 月至来年 2 月水位较为平稳。从水位监测资料看，调查区深层承压水季节动态变化与浅层承压水的变化规律基本一致，只是承压水头随降水而出现峰值的时间更加滞后，年内水位变幅更大。

由于深层承压水是调查区主要的工业和生活用水取水水源，深层地下水水位总体上呈下降趋势，2018 年水位回升。从多年水位动态变化来看，1994-2018 年深层地下水水位下降幅度为 10m~25m。

5.1.3.3 饮用水源地环境概况

根据《北京市通州区集中式饮用水水源保护区划分方案技术报告》及场地调查结果显示，评价范围内涉及 4 处集中式饮用水水源地，包括 1 个乡镇级供水厂和 3 个村级集中式饮用水供水设施，共计 10 个水源井。乡镇级供水厂名称为北京市华利晟宏自来水供应有限责任公司（潮县镇自来水厂），评价区内涉及供水厂 4 个水源井，年供水总量约 60 万吨/年。

评价区内涉及的饮用水水源地情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 地下水环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	相对方位、距离	服务人口 (人)	取水量 (万 t/a)	水井参数 (m)		一级保护区范围	水井周围环境概况
					井深	开采层位		
1	北京市华丽晟宏自来水公司水井	1#	42000	60.88	300	第四系深层承压水	以水源井为核心的40m范围	林地内
2		2#						林地内
3		3#						村庄附近
4		4#*						村庄附近
5		5#						水厂内
6	马务村集中式供水井	1#	2600	3.75	100~200			村庄内
7		2#						村庄内
8	南丁庄集中式供水井	1#	1860	2.68	100~200			村庄内
9		2#						村庄附近
10	东鲁村集中式供水井	1#	3400	4.90	100~200			村庄附近
11		2#						村庄附近

注：北京市华丽晟宏自来水公司 4#水井位于项目东侧 2800m，处于评价范围外。

5.1.3.4 地下水开发利用现状

根据调查，区域内地下水资源较丰富，地下水的开采主要来自生活取水和灌溉取水。目前调查区主要开采利用 300m 以内的第四系含水层中的地下水。

第四系浅层地下水含水层以细砂为主，其次为中砂、粗砂，局部地区含砾石，富水性较好，且利于开采，人工开采主要用于农业灌溉，区内农业灌溉以机井分散开采为主，有季节性面状开采的特征，年内开采量分配与季节及农业耕种活动有关，各月所占比例不同。第四系深层地下水虽然富水性和补给条件较浅层地下水差，但由于埋藏较深，目前受到的污染较少，水质较浅层地下水好，是目前区域生活和工业用水主要的取水目的层。

5.1.3.5 地下水污染源调查

区域地下水污染源主要为农业生产和生活污染源，包括化肥农药污染、畜禽养殖污染、农田固体废弃物和农村生活污水等。

农田和果木施用的农药，大多为含有有机磷、有机氯两种成分的剧毒农药，施用的化肥主要是氮肥、磷肥、钾肥及复合肥等，这些物质在土壤中残留时间长，不易分解，受到大气降水的冲刷，这些污染组分可能会进入地表水和地下水，对地下水环境构成威胁；农产品废弃物大量长期堆存田间地头、路边沟渠，腐烂后渗滤液下渗可能导致地下水污染；另外农村生活垃圾及生活污水自由排放、畜禽养殖无序发展、粪便处理不规范等都可能对地下水环境造成影响。

5.1.4 场地环境水文地质条件

5.1.4.1 地层

根据《甘李药业通溯生物医药产业园中试项目、生物信息项目岩土工程勘察报告》、《甘李药业股份有限公司新建危险品库专项水文地质调查报告》及搜集的资料分析，场地内地层按成因类型、沉积年代可划分为人工填土层、新近沉积层和一般第四纪沉积层三大类，并按岩性及工程特性进一步划分为5个大层，现分述如下：

(1) 人工填土层

表层为人工填土层，黏质粉土填土①层，黄褐色，稍密，湿，黏质粉土素填土为主，含少量植物根茎，灰屑等。

(2) 新近沉积层

人工填土层以下为新近沉积层，包括：

粉质黏土②层，褐黄色，可塑，湿，含云母、氧化铁，场地内普遍分布，土层厚度约0.5-4.0m，渗透系数为综合取值为0.1m/d。局部夹粉砂②1透镜体。

粉砂②1层，褐黄色，中密，湿，含云母、氧化铁、长石。

(3) 一般第四纪沉积层

新近沉积层以下为一般第四纪沉积层，包括：

黏质粉土-砂质粉土③层，褐黄色，中密，饱和，含云母、氧化铁。

细砂-粉砂④层，褐黄色，中密-密实，饱和，含云母、氧化铁、长石。

粉质黏土④1层，褐黄色，可塑，饱和，含云母、氧化铁。

粉质黏土⑤层，褐黄色，可塑，饱和，含云母、氧化铁。

根据场地内专项岩土工程勘察现场钻探结果分析，上述地层渗透系数及分布特点见表5.1-2。

表 5.1-2 场地地层渗透系数及分布特点

土层名称	渗透系数 (m/d)	分布特点
黏质粉土填土①层	/	分布均匀
粉质黏土②层	0.1	分布均匀
粉砂②1层	3.0	仅少数钻孔揭露
黏质粉土-砂质粉土③层	0.2	分布均匀
细砂-粉砂④层	7.0	分布均匀
粉质黏土④1层	0.08	分布均匀
粉质黏土⑤层	0.05	分布均匀

5.1.4.2 含水层分布特征

根据场区专项水文地质勘查结果,结合通州区区域水文地质调查成果,本区地下水类型按埋藏条件划分,为第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层和第四系孔隙承压水含水层两种类型。

调查评价区水文地质图见图 5.1-7,钻孔柱状图见图 5.1-8,水文地质剖面图 5.1-9。

(1) 第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层

第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层上部为粉质粘土夹粉砂、黏质粉土-砂质粉土组成的弱透水层,潜水含水层和弱透水层之间具有统一的水力联系。第四系潜水含水层水位埋藏埋深约 8.0m,该含水层厚度约 20m,含水层砂层颗粒细小、渗透性一般,直接接受大气降水入渗补给,富水性中等。根据本次勘察钻孔揭露主要赋存于细砂-粉砂④层。根据勘察及资料显示,项目区渗透系数综合取值为 7.0m/d,单井涌水量在 1500~3000m³/d。

(2) 第四系孔隙承压水含水层

第四系承压含水层水位埋深约为 24m,含水层由粉砂及细砂层组成,位于第四系潜水含水层底部的由粉质粘土⑤组成的隔水层之下(本次勘察钻孔未揭露)。补给来源主要是含水层侧向径流补给和少量上覆含水层的越流补给。根据搜集相关资料显示,该含水层渗透系数 8.0m/d,单井涌水量大于 1000m³/d。

(3) 相对隔水层

调查评价区范围内第四系松散堆积物粉质粘土夹粘土普遍分布,厚度约 12m,构成孔隙潜水和承压水之间隔水层,粉质粘土,颗粒细小,渗透性弱,根据经验其渗透系数约 0.05m/d,普遍视为相对隔水层。



图 5.1-7 调查评价区环境水文地质图

工程名称：甘肅省政務院辦公樓工程地質勘察

钻孔编号：ZK

工程编号：2020-9-1100

孔口标高(m)：11.62

深度 标高	层位 编号	柱状图 (圈点) (1:100)	土层 名称 (m)	备注	描述
11.62	11.62				人工填土(粉质粘土)①-填土、粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层②-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层③-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层④-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层⑤-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层⑥-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层⑦-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面
11.62	11.62				第四纪全新统冲积层⑧-粉质、黄、红褐色、中密、 层底面

图 5.1-8 S7 钻孔柱状图

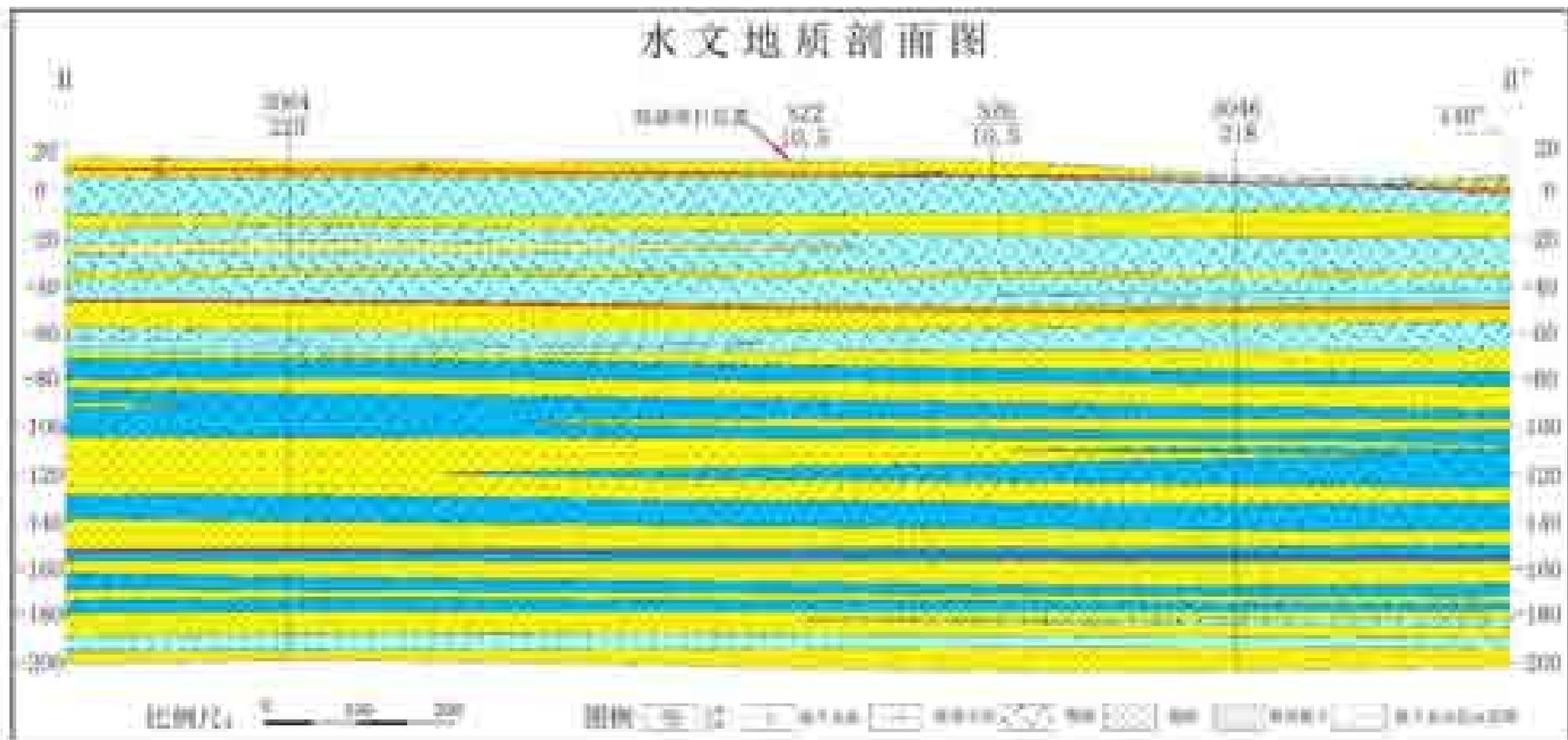


图 5.1-9 评价评价区水文地质剖面图

5.1.4.3 地下水补给、径流、排泄条件

工程场区第四系孔隙潜水的天然动态类型属渗入-开采型，补给方式以大气降水入渗和地表水体渗入补给为主，以人工开采和侧向径流为主要排泄方式。工程场区第四系孔隙承压水的天然动态类型属渗入-开采型，补给方式以地下水侧向径流和越流补给为主，以灌溉井为主的人工开采及地下水侧向径流为主要排泄方式。

根据调查和勘查结果，场区所在区域地下水流向基本是西北流向东南，地下水水力梯度较小，在 0.7‰~1.1‰左右。

5.1.4.4 第四系孔隙潜水含水层与第四系孔隙承压含水层的水力联系

第四系孔隙潜水含水层和下伏第四系承压水含水层之间有粘土—粉质粘土构成的隔水层，根据本次专门水文地质勘查 S3、S7 和 SZ5 钻孔揭露的粉质粘土⑤层隔水层的情况看，该隔水层分布连续稳定，根据搜集的资料显示，该隔水层厚度 10.6-19.1m，隔水性能良好，有效的阻隔了两个含水层之间的水力联系。

5.1.4.5 场地包气带特征

本项目场地包气带岩性为黏质粉土、粉砂等，厚度约 5.5m~8.0m。《甘李药业股份有限公司三期新建生产车间项目（危险品库）地下水环境影响评价专章》编制期间，于 2021 年 4 月 30 日采用双环法分别在 SY1 和 SY2 进行了 2 组渗水试验，其中 SY1 位于厂区西北污水处理站精馏区东侧空地，SY2 位于厂区危险品库东侧空地。试验结果见表 5.1-3，试验点具体位置见图 5.1-10。通过试验结果可知，场地渗透系数均值为 $K=1.63\times 10^{-4}\text{cm/s}$ 。该层黏质粉土层在厂区范围钻孔均有揭露，说明该层粉质粘土分布连续且稳定。

根据渗水试验结果可知，包气带厚度 $Mb\geq 1.0\text{m}$ ， $1.0\times 10^{-6}\text{cm/s} < K\leq 1.0\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续稳定，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中天然包气带防污性能分级参照表可知，场地包气带防污性能为“中”。

表 5.1-3 渗水试验结果表

试验点号	试验土层及深度	渗透系数 (cm/s)	K 均值 (cm/s)
SY1	粉质粘土、59cm	1.80×10^{-4}	1.63×10^{-4}
SY2	粉质粘土、53cm	1.47×10^{-4}	



图 5.1-10 渗水试验点位置分布图

5.2 环境质量现状

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1.1 区域环境空气质量现状达标区判定

(1) 北京市

根据北京市生态环境局网站公开发布的《2022年北京市环境状况公报》，2022年北京市及通州区环境空气质量数据见表 5.2-1 和表 5.2-2。

表 5.2-1 北京市 2022 年空气质量数据

污染物	评价指标	单位	浓度值	标准值	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度值	μg/m ³	3	60	5.0	达标
NO ₂		μg/m ³	23	40	57.5	达标
PM ₁₀		μg/m ³	54	70	77.1	达标
PM _{2.5}		μg/m ³	30	35	85.7	达标
CO	24h 平均第 95 百分位浓度值	mg/m ³	1.0	4	25.0	达标
O ₃	日最大 8h 滑动浓度平均第 90 百分位浓度值	μg/m ³	171	160	106.9	超标

表 5.2-2 北京市 2022 年空气质量数据

污染物	评价指标	单位	浓度值	标准值	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度值	μg/m ³	3	60	5.0	达标
NO ₂		μg/m ³	29	40	72.5	达标
PM ₁₀		μg/m ³	62	70	88.6	达标
PM _{2.5}		μg/m ³	33	35	94.3	达标

由表 5.2-1 可知，北京市 2022 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度值以及 CO_{24h} 平均浓度值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求，O₃ 日最大 8h 平均浓度值不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求，占标率为 106.9%。

由表 5.2-2 可知，通州区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 四项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

综上，本项目所在区域空气质量为不达标区。

5.2.1.2 补充现状监测

本项目评价等级为二级，无其他污染物环境质量现状数据，因此进行环境空气质量补充监测。本次评价委托北京华成星科检测服务有限公司于2023年3月21日~2023年3月27日对环境空气中硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾、甲醇、甲苯、甲醛和TVOC进行监测。

(1) 其他监测因子（除常规污染物）

硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾、甲醇、甲苯、甲醛和TVOC。

(2) 监测点位

监测点位见表5.2-3和图5.2-1。

表 5.2-3 其他污染物补充监测监测点位基本信息

监测点位名称	监测点位坐标 /m		监测因子	监测频次	相对厂址方位	相对厂址距离 /m
	X	Y				
厂内宿舍区	30	30	硫化氢、氨、甲苯、甲醛、	小时均值， 连续7天，每天4次	厂区内	0
			氯化氢、硫酸雾、甲醇	小时均值， 连续7天，每天4次 日均值，连续7天		
			TVOC	8小时均值，连续7天		
滌县村 (村委会)	1466	1750	硫化氢、氨、甲苯、甲醛、	小时均值， 连续7天，每天4次	NE	762
			氯化氢、硫酸雾、甲醇	小时均值， 连续7天，每天4次 日均值，连续7天		
			TVOC	8小时均值，连续7天		

注：以项目厂区西南角为坐标原点，该点经纬度为：东 116.771896°，北 39.767434°



图5.2-1 本项目环境空气现状监测点位图

(3) 监测时段和监测频次

硫化氢、氨、甲苯、甲醛：监测7天，每天监测4次，具体时间为02、08、14、

20时，每次采样时间不少于45min。

总挥发性有机物：测7天，每天监测1次，每天8小时采样时间不少于6h。

氯化氢、硫酸雾、甲醇：测7天，每天监测4次，具体时间为02、08、14、20时，每次采样时间不少于45min。

(4) 监测项目及分析方法

采样和分析方法按照国家环保部颁布的《环境监测技术规范》、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2017）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）的有关要求和规定进行，具体检测方法见表5.2-5。

表 5.2-4 项目监测分析方法一览表

分析项目	根据方法	最低检出限
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版第三篇第一章十一（二）亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/m ³
氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ533-2009）	0.01mg/m ³
氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》HJ/T27-1999	0.001mg/m ³
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ544-2016	0.005mg/m ³
甲醇	《固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法》HJ/T33-1999	1mg/m ³
甲苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》HJ584-2010	0.0015mg/m ³
甲醛	《空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》GB/T15516-1995	0.05mg/m ³
TVOC	《环境空气挥发性有机物的测定吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》HJ644-2013	/

(5) 评价方法

空气环境质量现状评价采用单因子指数法，计算公式为：

$$I_{ij}=C_{ij}/S_j$$

式中：I_{ij}—i 测点 j 项污染物单因子质量指数；

C_{ij}—i 测点 j 项污染物实测浓度值，mg/m³；

S_j—j 项污染物相应的浓度标准值，mg/m³

(6) 监测结果统计

表 5.2-5 环境空气现状监测统计表

监测点位	污染物	取值时间	标准值 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
厂址宿舍区	硫化氢	1 小时	0.01	0.002-0.008	80	0	达标
	氨	1 小时	0.2	0.02-0.04	20	0	达标
	氯化氢	1 小时	0.05	<0.02	/	0	达标
		24 小时平均	0.015	<0.02	/	0	达标
	硫酸雾	1 小时平均	0.3	<0.005	/	0	达标
		24 小时平均	0.1	<0.005	/	0	达标
	甲醇	1 小时平均	3	<1	/	0	达标
		24 小时平均	1	<1	/	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.2	<0.0015	/	0	达标
甲醛	1 小时平均	0.05	<0.03	/	0	达标	
TVOC	8 小时	0.6	0.087-0.11	18.3	0	达标	
灤县村(村委会)	硫化氢	1 小时	0.01	0.002-0.008	/	0	达标
	氨	1 小时	0.2	0.02-0.05	/	0	达标
	氯化氢	1 小时	0.05	<0.02	/	0	达标
		24 小时平均	0.015	<0.02	/	0	达标
	硫酸雾	1 小时平均	0.3	<0.005	/	0	达标
		24 小时平均	0.1	<0.005	/	0	达标
	甲醇	1 小时平均	3	<1	/	0	达标
		24 小时平均	1	<1	/	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.2	<0.0015	/	0	达标
甲醛	1 小时平均	0.05	<0.03	/	0	达标	
TVOC	8 小时	0.6	0.089-0.114	19	0	达标	

根据本项目厂址宿舍区和灤县村(村委会)环境质量现状监测结果,评价区内环境空气中硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾、甲醇、甲苯、甲醛以及总挥发性有机物(TVOC)等均满足《环境影响评价技术导则大气环境》“附录D其他污染物空气质量浓度参考限值”的环境质量要求。

5.2.2 地表水环境现状调查与评价

本项目附近地表水体为厂区南侧约 120m 的风港减河。风港减河属于北运河水系,根据“北京市五大水系河流、水库功能划分与水质分类”和“北京市环境保护局关于《北京市地面水环境质量功能区划》进行部分调整的通知”(京环发[2006]195号)中所作的划分,风港减河属 V 类功能水体,其水质指标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V 类标准。

本次评价引用北京市生态环境局网站公布的风港减河近一年(2022 年 4 月~2023 年 3 月)河流水质状况,水质情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 凤港减河水质状况一览表

月份	2022.4	2022.5	2022.6	2022.7	2022.8	2022.9
水质类别	III	IV	V	IV	IV	III
月份	2022.10	2022.11	2022.12	2023.1	2023.2	2023.3
水质类别	II	II	IV	III	III	III

由上表，最近一年（2022年4月~2023年3月），凤港减河水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准要求。

5.2.3 地下水质量调查与评价

5.2.3.1 2020年11、12月和2021年4月监测数据

（1）监测点位

本评价引用《甘李药业股份有限公司三期新建生产车间项目（危险品库）地下水环境影响评价专章》编制期间收集和监测的地下质量监测数据。

在评价区共布置水质监测点8个，均为第四系孔隙水监测井，水位监测点16个，同时收集了评价区内北京市华丽晟宏自来水公司（灤县镇自来水厂）饮用水水源地4口集中式供水井水质监测结果，地下水监测点及位置分别见表5.2-7、图5.2-2。

表 5.2-7 地下水现状监测点基本情况表

编号	井号	位置描述	取水层位	井口标高 (m)	平水期水 位 (m)	平水期水位埋 深 (m)	枯水期水 位 (m)	枯水期水位 埋深 (m)	井深 (m)	备注
1	SZ1	厂区污水处理站 内东南侧	第四系孔隙潜水	15.31	9.25	6.06	7.96	7.35	11	水质、水位
2	SZ2	厂区新建危化品 库附近	第四系孔隙潜水	15.22	9.12	6.1	8.09	7.13	10.5	水质、水位
3	SZ3	评价区上游, 厂 界西北侧	第四系孔隙潜水	15.19	9.41	5.78	8.18	7.01	12.5	水质、水位
4	SZ4	厂区下游边界	第四系孔隙潜水	14.91	8.71	6.20	7.07	7.84	10	水质、水位
5	SZ5	厂界西门外侧	第四系孔隙潜水	15.37	9.14	6.23	7.66	7.71	18	水质、水位
6	SZ6	厂区下游 30m	第四系孔隙潜水	14.94	8.65	6.29	6.82	8.12	10.5	水质、水位
7	SZ7	评价区下游, 评 价区内敏感点	第四系孔隙潜水	15.43	7.59	7.84	5.91	9.52	12	水质、水位
8	SZ8	厂区内北部	第四系孔隙潜水	15.22	9.25	5.97	8.05	7.17	10	水质、水位
9	S1	厂区西侧 400m	第四系孔隙潜水	15.65	9.12	6.53	7.76	7.89	12	水位
10	S2	评价区北部	第四系孔隙潜水	16.37	9.67	6.7	8.61	7.76	12	水位
11	S3	评价区上游	第四系孔隙潜水	15.32	9.75	5.57	8.75	6.57	18	水位
12	S4	评价区南部	第四系孔隙潜水	15.65	8.09	7.56	6.44	9.21	10	水位
13	S5	评价区东部	第四系孔隙潜水	15.72	9.17	6.55	7.93	7.79	10	水位
14	S6	评价区下游, 东 南部	第四系孔隙潜水	15.43	7.41	8.02	5.64	9.79	10	水位
15	S7	评价区中南部	第四系孔隙潜水	15.62	8.01	7.61	6.41	9.21	18	水位
16	S8	评价区东部	第四系孔隙潜水	16.10	8.19	7.91	6.48	9.62	10	水位
17	1#	厂区东北 400m	第四系深层承压水	-	-	-	-	-	300	北京市华丽晟 宏自来水公司 供水井, 水质、 水位
18	2#	厂区东 300m	第四系深层承压水	-	-	-	-	-	300	
19	3#	厂区东 1400m	第四系深层承压水	-	-	-	-	-	300	
20	5#	厂区东北 900m	第四系深层承压水	-	-	-	-	-	300	

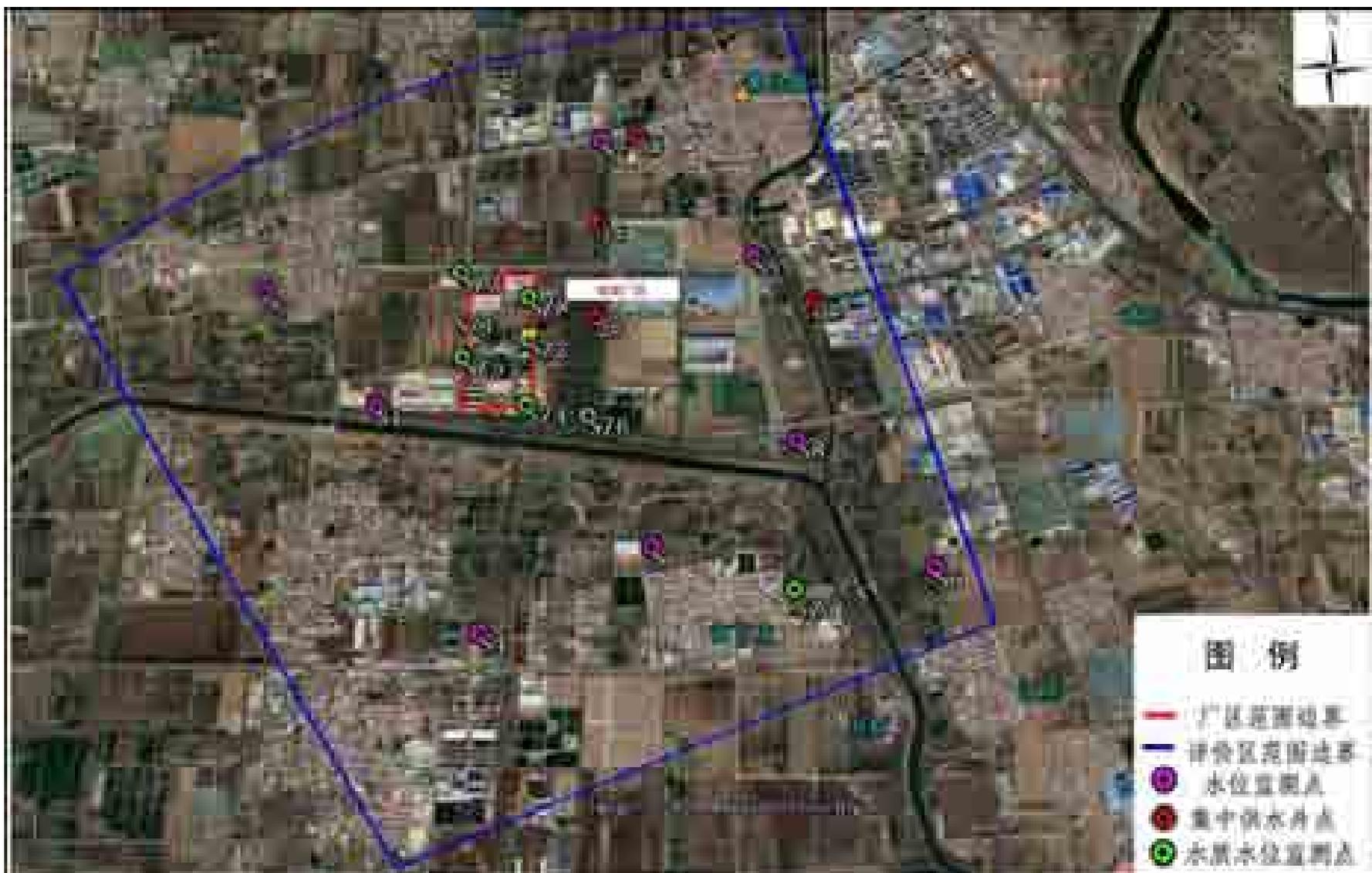


图 5.2-2 地下水现状监测点位图

(2) 监测项目

SZ1~SZ8 平水期监测因子：pH、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、铁、锰、铜、锌、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、铬(六价)、砷、铅、镉、汞、钾、钙、钠、镁、碳酸盐、重碳酸盐、三氯甲烷、苯等共 33 项，同时记录水温、水位。

SZ1~SZ8 枯水期监测因子：pH、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、铁、锰、铜、锌、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、铬(六价)、砷、铅、镉、汞、钾、钙、钠、镁、碳酸盐、重碳酸盐、乙腈、甲醇等共 33 项，同时记录水温、水位。

北京市华丽晟宏自来水公司供水井（1#、2#、3#、5#）：pH、色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、挥发性酚类、耗氧量、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、氰化物、氟化物、六价铬、铝、锰、铁、铜、铅、锌、镉、砷、汞、硒、菌落总数、总大肠菌群、三氯甲烷、四氯化碳、总 α 放射性、总 β 放射性等共 30 项。由于 4#供水井位于本项目东侧约 2800m，距离较远，不处于评价范围内，因此，未对其水质进行现状评价。

(3) 监测时间和频次

于平水期（2020 年 11 月 12 日、12 月 1 日）和枯水期（2021 年 4 月 29 日）各采集水质水样 8 组（SZ1~SZ8），对评价区平水期和枯水期的地下水水质现状进行采样分析。同时收集到丰水期（2020 年 9 月 17 日）北京市华丽晟宏自来水公司（潮县镇自来水厂）供水井（1#、2#、3#、5#）的水质监测数据。

(4) 监测分析方法

各水质监测项目的分析方法见表 5.2-8。

表 5.2-8 水质监测项目分析方法统计表

序号	项目名称	标准方法	主要仪器	检出限
1	pH	GB/T 5750.4-2006	pH 计	--
2	氨氮	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
3	总硬度	GB/T 5750.4-2006	滴定管	1.0mg/L
4	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	水浴锅/恒温干燥箱 /电子天平	-
5	耗氧量	GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
6	石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度计	0.01mg/L
7	氟化物	GB/T 5750.5-2006	pH 计	0.2mg/L
8	氯化物	GB/T 5750.5-2006	滴定管	1.0mg/L
9	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	5.0mg/L
10	硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.2mg/L
11	亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.001mg/L
12	挥发酚	GB/T 5750.4-2006	紫外可见分光光度计	0.002mg/L
13	硫化物	GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
14	氰化物	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.002mg/L
15	铬(六价)	GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
16	汞	GB/T 5750.6-2006	原子荧光分光光度计	0.1µg/L
17	砷	GB/T 5750.6-2006	原子荧光分光光度计	1.0 µg/L
18	铅	GB/T 5750.6-2006	石墨炉	0.0025mg/L
19	镉	GB/T5750.6-2006	石墨炉	0.5µg/L
20	铁	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计	0.027mg/L
21	铜	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计	0.019mg/L
22	锌	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计	0.021mg/L
23	锰	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计	0.017mg/L
24	钠	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计	0.01mg/L
25	钾	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
26	钙	《水和废水监测分析方法 (第四版增补版)》	原子吸收分光光度计	0.02mg/L
27	镁		原子吸收分光光度计	0.002mg/L
28	碳酸盐、 重碳酸盐	《水和废水监测分析方法 (第四版增补版)》	滴定管	-
29	总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱	-
30	菌落总数	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱	-
31	三氯甲烷	GB/T 5750.10-2006	气相色谱仪	0.0002mg/L
32	苯	GB/T5750.8-2006	气相色谱仪	0.7µg/L
33	水温	GB13195-1991	温度自记仪	-
34	乙腈	HJ 788-2016 水质 乙腈的测定 吹扫捕集/气相色谱法	气相色谱仪	0.009mg/L
35	甲醇	HJ 895-2017 水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法	气相色谱仪	0.2mg/L

(5) 监测结果

地下水水质现状监测结果统计分析见表 5.2-9~表 5.2-11。

(6) 地下水水质现状评价

①评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价，计算公式为：

$$I = \frac{C}{C_0}$$

式中：I—为第 i 项评价因子的水质指数；

C—为第 i 项评价因子的实测浓度(mg/L)；

C₀—为第 i 项评价因子的评价标准(mg/L)。

pH 计算公式为：

$$I_{pH} = \frac{V_{pH} - 7.0}{V_u - 7.0} \quad V_{pH} > 7.0$$

$$I_{pH} = \frac{7.0 - V_{pH}}{7.0 - V_d} \quad V_{pH} \leq 7.0$$

式中：I_{pH}—pH 值的水质指数；

V_{pH}—地下水 pH 值实测值；

V_d—pH 值标准的下限值；

V_u—pH 值标准的上限值。

②评价标准

本次地下水水质评价采用的标准参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

③评价结果

地下水水质评价结果见表 5.2-12~表 5.2-14。

④评价结果分析

从平水期水质监测结果可以看出，氨氮、氟化物和总硬度 3 种监测因子出现不同程度的超标。最大超标倍数分别为 0.76、3.00 和 0.34；最大超标率分别为 75%、100%和 50%。其余监测项目的监测值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

从枯水期水质监测结果可以看出，氟化物和总硬度 2 种监测因子出现不同程度的超标。最大超标倍数分别为 2.10 和 0.24，最大超标率分别为 100%和 37.5%；

乙腈和甲醇均未检出；其余监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

从收集的北京市华丽晟宏自来水公司（潮县镇自来水厂）水井丰水期水质监测结果可以看出，30项监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

本项目周边主要污染源为生活污染源和农业污染源，氨氮和总硬度超标的原因主要由于当地居民生活污水的排放、施用化肥等人类活动有关。氟化物普遍超标，超标主要与当地地质背景有关。

表 5.2-9 平水期（2020 年 11 月、12 月）水质监测结果（SZ1~SZ8）

序号	检测项目	III 类标准	(SZ1#)	(SZ2#)	(SZ3#)	(SZ4#)	(SZ5#)	(SZ6#)	(SZ7#)	(SZ8#)
1	水位 (m)	-	9.25	9.12	9.41	8.71	9.14	8.65	7.59	9.25
2	水温 (°C)	-	1.5	1.3	1.7	1.5	1.5	1.5	1.3	1.5
3	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3.0	未检出							
4	菌落总数(CFU/mL)	100	34	65	55	35	37	30	43	21
5	氯化物 (mg/L)	250	102	125	61	98.9	131	134	80.5	101
6	氟化物 (mg/L)	1	3.7	3.9	3.5	3.5	3.8	4	3.2	3.8
7	氰化物 (mg/L)	0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
8	硫化物 (mg/L)	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9	硝酸盐氮 (mg/L)	20	6.88	7.1	9.31	8.05	5.99	7.11	7.31	4.19
10	亚硝酸盐氮 (mg/L)	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
11	钠 (mg/L)	200	26.3	28	29.6	21.4	25	22.6	20.1	32.1
12	砷 (mg/L)	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
13	镉 (mg/L)	0.005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
14	铬(六价) (mg/L)	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
15	铅 (mg/L)	0.01	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
16	汞 (mg/L)	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
17	铁 (mg/L)	0.3	0.121	0.09	0.088	0.055	0.103	0.09	0.141	0.068
18	锰 (mg/L)	0.1	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017
19	钾 (mg/L)	-	2.09	2.33	2.29	1.66	1.98	1.28	2.95	1.88
20	钙 (mg/L)	-	155	154	98.2	131	189	123	137	145
21	镁 (mg/L)	-	41	43.1	28.1	26.9	49.5	31.9	35.6	28.8
22	铜 (mg/L)	1	0.05	<0.019	0.044	<0.019	<0.019	<0.019	<0.019	<0.019
23	锌 (mg/L)	1	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
24	硫酸盐 (mg/L)	250	55.7	65.9	29.1	75.6	69.4	71.6	59.6	65.4
25	溶解性总固体 (mg/L)	1000	816	934	688	844	988	819	808	901
26	总硬度 (mg/L)	450	511	545	226	413	604	341	394	466
27	耗氧量 (mg/L)	3	2.45	2.14	2.88	2.35	1.52	2.24	2.58	2.08
28	挥发酚 (mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
29	pH 值 (无量纲)	6.5-8.5	7.6	7.8	7.8	7.6	7.7	7.8	7.9	7.8

30	氨氮 (mg/L)	0.5	0.611	0.695	0.262	0.59	0.805	0.881	0.433	0.711
31	石油类 (mg/L)	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
32	碳酸盐 (mg/L)	-	136	164	144	109	151	118	105	126
33	重碳酸盐 (mg/L)	-	112	115	109	83.6	98.4	86	80.6	88
34	三氯甲烷 (mg/L)	60	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
35	苯 (mg/L)	10	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007

表 5.2-10 枯水期 (2021 年 4 月) 水质监测结果 (SZ1~SZ8)

序号	检测项目	III 类标准	(SZ1#)	(SZ#)	(SZ3#)	(SZ4#)	(SZ5#)	(SZ6#)	(SZ7#)	(SZ8#)
1	水位 (m)	-	7.96	8.09	8.18	7.07	7.66	6.82	5.91	8.05
2	水温 (°C)	-	6.5	6.7	6.3	6.0	6.5	6.8	7.0	6.5
3	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	未检出							
4	菌落总数(CFU/mL)	100	55	26	47	39	42	40	49	20
5	氯化物 (mg/L)	250	162	177	50	141	177	127	134	99.0
6	氟化物 (mg/L)	1	1.7	3.1	1.5	2.8	2.5	1.8	2.3	1.5
7	氰化物 (mg/L)	0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
8	硫化物 (mg/L)	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9	硝酸盐氮 (mg/L)	20	6.76	10.8	6.49	10.9	5.99	7.68	6.82	3.08
10	亚硝酸盐氮 (mg/L)	1	0.089	0.037	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
11	钠 (mg/L)	200	28.8	22.9	25.6	26.3	25.9	26.8	26.9	27.3
12	砷 (mg/L)	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
13	镉 (mg/L)	0.005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
14	铬(六价) (mg/L)	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
15	铅 (mg/L)	0.01	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
16	汞 (mg/L)	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
17	铁 (mg/L)	0.3	0.154	0.105	0.093	0.155	0.115	0.059	0.125	0.145
18	锰 (mg/L)	0.1	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017
19	钾 (mg/L)	-	2.16	2.63	2.11	1.98	1.56	2.2	2.15	2.64
20	钙 (mg/L)	-	188	114	127	166	211	147	176	235
21	镁 (mg/L)	-	48	29.7	36.9	27.2	47.6	36.3	37.5	69.3
22	铜 (mg/L)	1	<0.019	<0.019	0.049	<0.019	<0.019	<0.019	<0.019	<0.019
23	锌 (mg/L)	1	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021

24	硫酸盐 (mg/L)	250	58.9	58.4	22.3	58.4	55.8	54.8	54.9	53.3
25	溶解性总固体 (mg/L)	1000	944	794	845	904	965	964	973	984
26	总硬度 (mg/L)	450	560	380	400	520	540	420	420	420
27	耗氧量 (mg/L)	3	2.84	2.12	1.40	2.07	1.64	1.33	1.46	1.72
28	挥发酚 (mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
29	pH 值 (无量纲)	6.5-8.5	7.5	7.8	7.7	7.6	7.8	7.6	7.8	7.3
30	氨氮 (mg/L)	0.5	0.118	0.05	0.096	0.064	0.128	0.115	0.073	0.091
31	石油类 (mg/L)	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
32	碳酸盐 (mg/L)	-	174	157	185	167	179	178	166	162
33	重碳酸盐 (mg/L)	-	111	101	115	126	126	105	101	116
34	乙腈 (mg/L)	-	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
35	甲醇 (mg/L)	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

表 5.2-11 集中供水井水质监测结果 (1#、2#、3#、5#)

序号	监测项目	III 类标准	1#	2#	3#	5#
1	色度 (铂钴色度单位)	15	5	5	5	5
2	浑浊度 (NTU)	3.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
3	肉眼可见物	无	无	无	无	无
4	pH	6.5~8.5	7.4	7.5	7.7	7.5
5	总硬度(mg/L)	450	141	157	245	151
6	挥发酚类(mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
7	耗氧量(mg/L)	3.0	0.8	0.9	0.7	0.7
8	氯化物(mg/L)	250	37.3	35	35.3	35.7
9	硫酸盐(mg/L)	250	30	27	52	25
10	硝酸盐(mg/L)	20	1.7	1.7	1.6	1.8
11	溶解性总固体(mg/L)	1000	249	248	384	247
12	氰化物(mg/L)	0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
13	氟化物(mg/L)	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
14	铬(六价) (mg/L)	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
15	铝(mg/L)	0.2	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
16	锰(mg/L)	0.1	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	5.2×10 ⁻³	0.034
17	铁(mg/L)	0.3	<4.5×10 ⁻³	<4.5×10 ⁻³	<4.5×10 ⁻³	<4.5×10 ⁻³

18	铜(mg/L)	1.0	$<9\times 10^{-3}$	$<9\times 10^{-3}$	$<9\times 10^{-3}$	$<9\times 10^{-3}$
19	铅(mg/L)	0.01	$<2.5\times 10^{-3}$	$<2.5\times 10^{-3}$	$<2.5\times 10^{-3}$	$<2.5\times 10^{-3}$
20	锌(mg/L)	1.0	$<1\times 10^{-3}$	$<1\times 10^{-3}$	$<1\times 10^{-3}$	$<1\times 10^{-3}$
21	镉(mg/L)	0.005	$<4\times 10^{-3}$	$<4\times 10^{-3}$	$<4\times 10^{-3}$	$<4\times 10^{-3}$
22	砷(mg/L)	0.01	$<1\times 10^{-3}$	$<1\times 10^{-3}$	$<1\times 10^{-3}$	$<1\times 10^{-3}$
23	汞(mg/L)	0.001	1.1×10^{-4}	$<1\times 10^{-4}$	$<1\times 10^{-4}$	1.6×10^{-4}
24	硒(mg/L)	0.01	9.3×10^{-4}	9.4×10^{-4}	9.7×10^{-4}	9.2×10^{-4}
25	菌落总数(CFU/mL)	100	36	66	29	39
26	总大肠菌群(MPN/100mL)	3	未检出	未检出	未检出	未检出
27	三氯甲烷(mg/L)	0.06	4.1×10^{-3}	3.2×10^{-3}	5.5×10^{-3}	6.9×10^{-3}
28	四氯化碳(mg/L)	0.002	$<1\times 10^{-4}$	$<1\times 10^{-4}$	$<1\times 10^{-4}$	$<1\times 10^{-4}$
29	总 α 放射性 (Bq/L)	0.5	$<1.6\times 10^{-2}$	2.3×10^{-2}	$<1.6\times 10^{-2}$	2.0×10^{-2}
30	总 β 放射性 (Bq/L)	1.0	0.25	0.33	0.33	0.32

表 5.2-12 平水期（2020 年 11 月、12 月）水质评价结果（SZ1~SZ8）

序号	项目	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	最大超标倍数	超标率（%）
1	总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
2	菌落总数	0.34	0.65	0.55	0.35	0.37	0.3	0.43	0.21	0	0
3	氯化物	0.41	0.5	0.24	0.4	0.52	0.54	0.32	0.4	0	0
4	氟化物	3.7	3.9	3.5	3.5	3.8	4	3.2	3.8	3	100
5	氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
6	硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
7	硝酸盐氮	0.34	0.36	0.47	0.4	0.3	0.36	0.37	0.21	0	0
8	亚硝酸盐氮	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
9	钠	0.13	0.14	0.15	0.11	0.13	0.11	0.10	0.16	0	0
10	砷	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
11	镉	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
12	铬（六价）	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
13	铅	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
14	汞	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
15	铁	0.4	0.3	0.29	0.18	0.34	0.3	0.47	0.23	0	0
16	锰	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
17	铜	0.05	/	0.04	/	/	/	/	/	0	0
18	锌	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
19	硫酸盐	0.22	0.26	0.12	0.3	0.28	0.29	0.24	0.26	0	0
20	溶解性总固体	0.82	0.93	0.69	0.84	0.99	0.82	0.81	0.9	0	0
21	总硬度	1.14	1.21	0.5	0.92	1.34	0.76	0.88	1.04	0.34	50
22	耗氧量	0.82	0.71	0.96	0.78	0.51	0.75	0.86	0.69	0	0
23	挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
24	pH	0.4	0.53	0.53	0.4	0.47	0.53	0.6	0.53	0	0
25	氨氮	1.22	1.39	0.52	1.18	1.61	1.76	0.87	1.42	0.76	75
26	三氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
27	苯	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0

注：水位、水温、钾、钙、镁、石油类、碳酸盐、重碳酸盐等 8 项因子没有标准，不进行评价；低于检出限的监测因子评价指数用“/”表示。

表 5.2-13 枯水期（2021 年 4 月）水质评价结果（SZ1~SZ8）

序号	项目	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	最大超标倍数	超标率（%）
1	总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
2	菌落总数	0.55	0.26	0.47	0.39	0.42	0.4	0.49	0.2	0	0
3	氯化物	0.65	0.71	0.2	0.56	0.71	0.51	0.54	0.4	0	0
4	氟化物	1.7	3.1	1.5	2.8	2.5	1.8	2.3	1.5	2.1	100
5	氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
6	硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
7	硝酸盐氮	0.34	0.54	0.32	0.55	0.3	0.38	0.34	0.15	0	0
8	亚硝酸盐氮	0.09	0.04	/	/	/	/	/	/	0	0
9	钠	0.14	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0	0
10	砷	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
11	镉	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
12	铬（六价）	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
13	铅	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
14	汞	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
15	铁	0.51	0.35	0.31	0.52	0.38	0.2	0.42	0.48	0	0
16	锰	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
17	铜	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
18	锌	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
19	硫酸盐	0.24	0.23	0.09	0.23	0.22	0.22	0.22	0.21	0	0
20	溶解性总固体	0.94	0.79	0.85	0.9	0.97	0.96	0.97	0.98	0	0
21	总硬度	1.24	0.84	0.89	1.16	1.2	0.93	0.93	0.93	0.24	37.5
22	耗氧量	0.95	0.71	0.47	0.69	0.55	0.44	0.49	0.57	0	0
23	挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
24	pH	0.33	0.53	0.47	0.4	0.53	0.4	0.53	0.2	0	0
25	氨氮	0.24	0.1	0.19	0.13	0.26	0.23	0.15	0.18	0	0

注：水位、水温、钾、钙、镁、石油类、碳酸盐、重碳酸盐、乙腈、甲醇等 10 项因子没有标准，不进行评价；低于检出限的监测因子评价指数用“/”表示。

表 5.2-14 北京市华丽晟宏自来水公司水井水质评价结果 (1#、2#、3#、5#)

序号	监测项目	1#	2#	3#	5#	最大超标倍数	超标率 (%)
1	色度	0.33	0.33	0.33	0.33	0	0
2	浑浊度	/	/	/	/	0	0
3	肉眼可见物	/	/	/	/	0	0
4	pH	0.27	0.33	0.47	0.33	0	0
5	总硬度	0.31	0.35	0.54	0.34	0	0
6	挥发酚类	/	/	/	/	0	0
7	耗氧量	0.27	0.30	0.23	0.23	0	0
8	氯化物	0.15	0.14	0.14	0.14	0	0
9	硫酸盐	0.12	0.11	0.21	0.10	0	0
10	硝酸盐	0.09	0.09	0.08	0.09	0	0
11	溶解性总固体	0.25	0.25	0.38	0.25	0	0
12	氰化物	/	/	/	/	0	0
13	氟化物	0.50	0.50	0.50	0.50	0	0
14	铬(六价)	/	/	/	/	0	0
15	铝	/	/	/	/	0	0
16	锰	/	/	0.05	0.34	0	0
17	铁	/	/	/	/	0	0
18	铜	/	/	/	/	0	0
19	铅	/	/	/	/	0	0
20	锌	/	/	/	/	0	0
21	镉	/	/	/	/	0	0
22	砷	/	/	/	/	0	0
23	汞	0.11	/	/	0.16	0	0
24	硒	0.09	0.09	0.10	0.09	0	0
25	菌落总数	0.36	0.66	0.29	0.39	0	0
26	总大肠菌群	/	/	/	/	0	0
27	三氯甲烷	0.07	0.05	0.09	0.12	0	0
28	四氯化碳	/	/	/	/	0	0
29	总 α 放射性	/	0.05	/	0.04	0	0
30	总 β 放射性	0.25	0.33	0.33	0.32	0	0

注：低于检出限的监测因子评价指数用“/”表示。

5.2.3.2 2023 年 5 月监测数据

为了解项目所在地地表水环境质量现状，本次评价引用北京中天云测检测技术有限公司于 2023 年 5 月 16 日对企业 3 个例行监测点地下水质量监测数据，见下表。

表 5.2-15 企业地下水例行监测井水质监测结果

序号	监测项目	单位	SZ3	SZ2	SZ4	III类标准	最大超标倍数	超标率(%)
1	pH	无量纲	7.4	7.4	7.5	6.5~8.5	0	0
2	总硬度	mg/L	297	292	304	450	0	0
3	溶解性总固体	mg/L	912	937	902	1000	0	0
4	硫酸盐	mg/L	82.8	86.1	82.2	250	0	0
5	氯化物	mg/L	73	72	72	250	0	0
6	铁	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.3	0	0
7	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0
8	铜	mg/L	0.04L	0.04L	0.04L	1.0	0	0
9	锌	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	1.0	0	0
10	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0
11	耗氧量	mg/L	1.04	0.82	1.05	3.0	0	0
12	氨氮	mg/L	0.11	0.121	0.118	0.5	0	0
13	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	3	0	0
14	菌落总数	CFU/mL	11	17	9	100	0	0
15	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0
16	硝酸盐氮	mg/L	6.96	6.97	6.95	20	0	0
17	氰化物	μg/L	0.002L	0.002L	0.002L	50	0	0
18	氟化物	mg/L	0.29	0.27	0.28	1.0	0	0
19	汞	μg	0.04L	0.04L	0.04L	1	0	0
20	砷	μg	0.3L	0.3L	0.3L	10	0	0
21	镉	μg	0.05L	0.05L	0.05L	5	0	0
22	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0	0
23	铅	μg	0.09L	0.09L	0.09L	10	0	0
24	镍	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.02	0	0
25	甲醇	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	-	/	/
26	乙腈	mg/L	0.1L	0.1L	0.1L	-	/	/

注：“检出限L”代表未检出。

从收集的企业地下水例行监测井水质监测结果可以看出，甲醇、乙腈、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、总大肠菌群、亚硝酸盐氮、氰化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅和镍均未检出(镍的检出限高于标准值，今后监测中应合理采用检测方法)，甲醇和乙腈无质量标准，其余8项监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

5.2.4 声环境现状调查与评价

本项目所在区域属于3类声环境功能区，厂界周边200m范围内无声环境保护目标，故本评价不进行声环境质量现状监测评价。

本次评价利用现有工程2023年07月15~16日厂界噪声例行监测数据(危险化学品库竣工环保验收监测)评价各厂界噪声达标情况，分析各厂界受现有工程

声源的影响状况。四周厂界噪声监测和分析结果见表 5.2-16。

表 5.2-16 厂界噪声监测分析结果

检测点名称	噪声最大结果 dB(A)		标准值 dB(A)		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	54	45	65	55	达标
南厂界	53	44	65	55	达标
西厂界	54	43	65	55	达标
北厂界	53	44	65	55	达标

根据厂界噪声监测结果可知，各厂界昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的限值要求。

5.2.5 土壤环境质量现状

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本次评价收集了北京京环建环境质量检测中心于 2021 年 5 月对项目所在地土壤环境质量现状监测数据，同时在 2023 年 2 月对项目所在地及周边土壤环境质量现状进行了补充检测。

5.2.5.1 2021 年 5 月监测数据

2021年5月现场共设5个采样点位，包括4个柱状样、1个表层样。现状监测布点见表5.2-17，土壤现状监测布点图见图5.2-3。

表 5.2-17 2021 年 5 月土壤监测点位

编号	采样点位置	采样点坐标	采样深度	监测项目	监测频次	备注
T1	污水处理站东南角	东经 116.7608429° 北纬 39.7633597°	0.2m 0.8m 2.5m 3.7m	GB36600 中的 45 项基本项目以及 pH、石油烃 (C10~C40)、乙腈	监测 1 天，监测 1 次	污水处理站池体埋深 3.5m
T2	废液储存罐东侧	东经 116.7633949° 北纬 39.7651986°	0.2m 0.8m 2.5m 4.5m			废液储罐埋深 4.3m
T3	精馏设施东南	东经 116.7602919° 北纬 39.7631445°	0.2m 0.8m 3m 5.2m			/
T4	A2 厂房西北角	东经 116.7599896° 北纬 39.7652472°	0.2m 0.8m 2.5m			背景点
T5	A2 厂房东角	东经 116.7614448° 北纬 39.7644638°	0.2m			表层样



图 5.2-3 土壤环境质量现状监测布点图

(2) 监测时间、频率

监测1天，采样1次。

(3) 监测项目

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α, h]蒽、茚并[1,2,3- cd]芘、萘等基本因子45项以及pH、石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、乙腈3个特征因子。

(4) 监测结果

2021年5月土壤环境质量现状监测结果见表5.2-18至表5.2-21。

表5.2-18 2021年5月厂区土壤质量监测结果(T1) 单位: mg/kg

序号	检测项目	检测结果				筛选值标准	达标情况
		T1					
		0.2m	0.8m	2.5m	3.7m		
1	镉	0.22	0.22	0.25	0.17	65	达标
2	铜	42	37	43	36	18000	达标
3	铅	30.3	27.1	24.7	26.5	800	达标
4	镍	26	29	35	35	900	达标
5	总砷	9.6	8.51	9.89	8.5	60	达标
6	总汞	0.111	0.131	0.107	0.118	38	达标
7	六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
8	四氯化碳	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	2.8	达标
9	氯仿	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.9	达标
10	氯甲烷	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	54	达标
16	二氯甲烷	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.0026	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6.8	达标
20	四氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	2.8	达标
23	三氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.5	达标
25	氯乙烯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.43	达标
26	苯	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	4	达标
27	氯苯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	270	达标
28	1,2-二氯苯	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	560	达标
29	1,4-二氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	20	达标
30	乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28	达标
31	苯乙烯	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	1290	达标
32	甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1200	达标
33	间+对-二甲苯	<0.0036	<0.0036	<0.0036	<0.0036	570	达标
34	邻-二甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	640	达标
35	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
36	苯胺	<0.37	<0.37	<0.37	<0.37	260	达标
37	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
43	二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标

44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
46	pH	8.49	8.26	7.84	8.43	/	/
47	石油烃 (C10~C40)	22	32	29	33	4500	达标
48	乙腈	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	达标

表 5.2-19 2021 年 5 月厂区土壤质量监测结果 (T2) 单位: mg/kg

序号	检测项目	检测结果				筛选值 标准	达标 情况
		T2					
		0.2m	0.8m	2.5m	4.5m		
1	镉	0.21	0.24	0.19	0.21	65	达标
2	铜	38	34	33	35	18000	达标
3	铅	28.9	29.8	26.6	30.7	800	达标
4	镍	33	35	23	24	900	达标
5	总砷	9.28	9.72	9.5	9.58	60	达标
6	总汞	0.145	0.109	0.112	0.1	38	达标
7	六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
8	四氯化碳	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	2.8	达标
9	氯仿	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.9	达标
10	氯甲烷	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	54	达标
16	二氯甲烷	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.0026	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6.8	达标
20	四氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	2.8	达标
23	三氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0059	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.43	达标
26	苯	0.015	<0.0016	<0.0016	<0.0016	4	达标
27	氯苯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	270	达标
28	1,2-二氯苯	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	560	达标
29	1,4-二氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	20	达标
30	乙苯	0.015	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28	达标
31	苯乙烯	0.0074	<0.0016	<0.0016	<0.0016	1290	达标
32	甲苯	0.0068	<0.002	<0.002	<0.002	1200	达标
33	间+对-二甲苯	0.0066	<0.0036	<0.0036	<0.0036	570	达标
34	邻-二甲苯	0.0041	<0.0013	<0.0013	<0.0013	640	达标
35	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
36	苯胺	<0.37	<0.37	<0.37	<0.37	260	达标
37	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标

40	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
43	二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
46	pH	8.24	8.08	8.27	8.43	/	/
47	石油烃 (C10~C40)	37	48	22	32	4500	达标
48	乙腈	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	达标

表 5.2-20 2021 年 5 月厂区土壤质量监测结果 (T3) 单位: mg/kg

序号	检测项目	检测结果				筛选值 标准	达标 情况
		T3					
		0.2m	0.8m	3.0m	5.2m		
1	镉	0.22	0.15	0.16	0.18	65	达标
2	铜	35	41	39	36	18000	达标
3	铅	30.9	29.6	24.6	28.4	800	达标
4	镍	29	32	31	24	900	达标
5	总砷	9.82	9.06	8.97	9.28	60	达标
6	总汞	0.125	0.127	0.12	0.129	38	达标
7	六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
8	四氯化碳	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	2.8	达标
9	氯仿	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.9	达标
10	氯甲烷	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	54	达标
16	二氯甲烷	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.0026	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	10	达标
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6.8	达标
20	四氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	2.8	达标
23	三氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.5	达标
25	氯乙烯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.43	达标
26	苯	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	4	达标
27	氯苯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	270	达标
28	1,2-二氯苯	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	560	达标
29	1,4-二氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	20	达标
30	乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28	达标
31	苯乙烯	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	1290	达标
32	甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1200	达标
33	间+对-二甲苯	<0.0036	<0.0036	<0.0036	<0.0036	570	达标
34	邻-二甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	640	达标
35	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标

36	苯胺	<0.37	<0.37	<0.37	<0.37	260	达标
37	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
43	二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
46	pH	8.44	7.96	8.37	8.43	/	/
47	石油烃 (C10~C40)	27	38	23	36	4500	达标
48	乙腈	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	/

表 5.2-21 2021 年 5 月厂区土壤质量监测结果(T4~T5) 单位: mg/kg

序号	检测项目	检测结果				筛选值 标准	达标 情况
		T4			T5		
		0.2m	0.8m	2.5m	0.2m		
1	镉	0.26	0.16	0.15	0.13	65	达标
2	铜	35	43	35	23	18000	达标
3	铅	32	24.7	31	22.8	800	达标
4	镍	31	25	33	21	900	达标
5	总砷	8.51	9.32	9.36	8.79	60	达标
6	总汞	0.093	0.143	0.136	0.118	38	达标
7	六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
8	四氯化碳	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	2.8	达标
9	氯仿	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.9	达标
10	氯甲烷	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	54	达标
16	二氯甲烷	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.0026	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	6.8	达标
20	四氯乙烯	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	2.8	达标
23	三氯乙烯	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.5	达标
25	氯乙烯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.43	达标
26	苯	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	4	达标
27	氯苯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	270	达标
28	1,2-二氯苯	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	560	达标
29	1,4-二氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	20	达标
30	乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28	达标
31	苯乙烯	<0.0016	<0.0016	<0.0016	<0.0016	1290	达标

32	甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1200	达标
33	间+对-二甲苯	<0.0036	<0.0036	<0.0036	<0.0036	570	达标
34	邻-二甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	640	达标
35	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
36	苯胺	<0.37	<0.37	<0.37	<0.37	260	达标
37	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
43	二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
46	pH	8.19	8.26	8.37	8.1	/	/
47	石油烃 (C10~C40)	29	35	20	17	4500	达标
48	乙腈	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	/

由表 5.2-18~表 5.2-21 可知，pH 为 7.84~8.49，乙腈未检出，其它各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，各柱状样中不同深度采样点位的监测数据相差不大，没有明显异常数值。

5.2.5.2 2023 年 2 月监测数据

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本次评价委托北京华成星科检测服务有限公司于 2023 年 2 月对项目所在地及周边土壤环境质量现状进行了监测。

（1）监测布点

项目占地范围内：7个柱状样点（柱状样分别在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样，3m以下每3m取1个样），2个表层样点（表层样在0~0.2m取样）；厂界周边：4个表层样点。土壤监测点位信息见下表。

表 5.2-22 土壤监测点位

编号	采样点位置	采样点坐标	采样深度	备注
T1	A2 厂房西北角	东经 116.7599896° 北纬 39.7652472°	0.2m	厂内表层样
T2	危化品库西北侧 1m	东经 116.769073° 北纬 39.764338°	0.2m	厂内表层样
T3	废液储存罐东侧	东经 116.7633949° 北纬 39.7651986°	0.2m、0.8m、 2.5m、4.5m	柱状样，废液储罐埋 深 4.3m
T4	污水处理站北侧废 水接收池东侧	东经 116.766574° 北纬 39.765386°	0.2m、0.8m、 2.5m、4.2m	池底埋深 4m
T5	精馏设施东南	东经 116.7602919° 北纬 39.7631445°	0.2m、0.8m、 2.5m、3.7m	精馏设备釜底废水 接收池深 3.5m
T6	污水处理站 东南角	东经 116.7608429° 北纬 39.7633597°	0.2m、0.8m、 2.5m、3.7m	柱状样，污水处理站 池体埋深 3.5m
T7	研发中试楼西北 废液接收池旁 1m	东经 116.773905° 北纬 39.770573°	0.2m、0.8m、 2.5m、3.7m	废液接收池埋深 3.5m
T8	灤兴西三街北侧 3m	东经 116.774876° 北纬 39.774538°	0.2m	表层样
T9	北京市华丽晟宏自 来水公司 2#水井旁	东经 116.779673° 北纬 39.771349°	0.2m	表层样
T10	灤兴西三街南侧 2m	东经 116.77254° 北纬 39.766968°	0.2m	表层样
T11	灤城西一路西侧 3m	东经 116.771498° 北纬 39.77293°	0.2m	表层样

(3) 监测项目

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[α]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等基本因子45项以及pH、石油烃（C₁₀~ C₄₀）、乙腈、氨氮4个特征因子。

(4) 土壤理化性

土壤理化性质情况如下表所示。

表 5.2-23 土壤理化性质调查表

点号	T1	时间	10:00
经度	E116.7599896°	纬度	N39.7652472°
层次	0.2m		
现场记录	颜色	黄褐色	
	结构	片状	
	质地	沙壤土	
	砂砾含量	少量	
	其他异物	无	
实验室测定	阳离子交 (cmol ⁺ /kg)	18.9	
	氧化还原电位 (mV)	526	
	饱和导水率 (cm/s)	5.64	
	土壤容重 (kg/m ³)	1.12	
	*孔隙度 (%)	58.9	

5.2-24 柱状样土壤构型

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
T3			0~2.6m 为素填土, 2.6~5.0m 为粉质粘土
T4			0~2.0m 为素填土, 2.0~3.4m 为砂粉土, 3.4~5.0m 为粉质粘土

T5			<p>0~1.6m 为素填土， 1.6~3.4m 为砂粉土， 3.4~4.0m 为粉质粘土</p>
T6			<p>0~1.8m 为素填土， 1.8~2.5m 为砂粉土， 2.5~4.0m 为粉质粘土</p>
T7			<p>0~1.8m 为素填土， 1.8~2.6m 为砂粉土， 2.6~4.0m 为粉质粘土</p>

(5) 监测结果

2023年2月厂区及厂界周边土壤环境质量现状监测结果见表5.2-24-表5.2-26。

表 5.2-24 2023 年 2 月厂区内土壤质量监测结果 (T1~T5) 单位: mg/kg

序号	类别	检测项目	检测结果											第二类 用地标 准筛选 值	达标 情况
			T1	T2	T3-0.2	T3-0.8	T3-2.5	T3-4.5	T4-0.2	T4-0.8	T4-2.5	T4-4.2	T5-0.2		
1	重金属和 无机物	砷	8.60	9.31	7.86	7.45	9.30	9.69	8.59	9.49	7.98	7.77	9.10	60	达标
2		镉	0.08	0.14	0.13	0.09	0.07	0.10	0.09	0.12	0.11	0.10	0.06	65	达标
3		铬(六价)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
4		铜	39	41	37	44	49	43	36	40	48	49	43	18000	达标
5		铅	24	28	22	19	27	26	28	24	20	17	25	800	达标
6		镍	16	21	27	19	23	25	17	23	22	18	22	900	达标
7		汞	0.087	0.096	0.124	0.103	0.119	0.112	0.096	0.111	0.131	0.110	0.114	38	达标
8	挥发性有 机物	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2.8	达标
9		氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.9	达标
10		氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37	达标
11		1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9	达标
12		1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5	达标
13		1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66	达标
14		顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596	达标
15		反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54	达标
16		二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616	达标
17		1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5	达标
18		1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10	达标
19		1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6.8	达标
20		四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53	达标
21		1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840	达标
22		1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	达标
23		三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	达标
24		1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.5	达标
25		氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.43	达标
26		苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4	达标

27		氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270	达标
28		1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560	达标
29		1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20	达标
30		乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28	达标
31		苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290	达标
32		甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200	达标
33		间+对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570	达标
34		邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640	达标
35	半挥发性有机物	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
36		苯胺	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	260	达标
37		2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38		苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39		苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
40		苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41		苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42		蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
43		二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44		茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标	
46	特征污染物	pH	8.05	8.16	8.11	8.26	8.33	8.28	8.21	8.15	8.11	8.26	8.22	/	/
47		石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	15	16	20	13	17	16	17	13	18	14	15	4500	达标
48		乙腈	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	/
49		氨氮	0.77	0.43	1.06	1.15	1.29	1.22	1.16	0.84	0.96	0.79	1.08	/	/

表 5.2-25 2023 年 2 月厂区内土壤质量监测结果 (T5~T7) 单位: mg/kg

序号	类别	检测项目	检测结果										第二类用地标准筛选值	达标情况	
			T5-0.8	T5-2.5	T5-4.5	T6-0.2	T6-0.8	T6-2.5	T6-3.7	T7-0.2	T7-0.8	T7-2.5			T7-3.7
1	重金属和无机	砷	9.29	9.34	9.78	7.43	8.54	8.90	9.37	10.65	7.95	727	8.98	60	达标
2		镉	0.12	0.08	0.19	0.16	0.11	0.09	0.11	0.07	0.15	0.11	0.10	65	达标
3		铬(六价)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标

4	物	铜	45	39	48	44	41	39	37	34	40	41	38	18000	达标	
5		铅	21	24	22	20	19	27	21	26	24	17	19	800	达标	
6		镍	27	14	18	20	18	19	24	16	19	13	18	900	达标	
7		汞	0.127	0.213	0.168	0.119	0.138	0.110	0.141	0.156	0.173	0.137	0.127	38	达标	
8	挥发性有机物	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2.8	达标	
9		氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.9	达标
10		氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37	达标
11		1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9	达标
12		1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5	达标
13		1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66	达标
14		顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596	达标
15		反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54	达标
16		二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616	达标
17		1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5	达标
18		1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10	达标
19		1,1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6.8	达标
20		四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53	达标
21		1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840	达标
22		1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	达标
23		三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	达标
24		1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.5	达标
25		氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.43	达标
26		苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4	达标
27		氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270	达标
28		1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560	达标
29		1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20	达标
30		乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28	达标
31		苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290	达标
32		甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200	达标
33		间+对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570	达标
34		邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640	达标

35	半挥发性有机物	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标	
36		苯胺	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	260	达标
37		2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38		苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39		苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
40		苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41		苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42		蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
43		二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44		茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45		萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
46		特征污染物	pH	8.05	8.37	8.34	7.96	8.01	8.16	8.27	8.24	8.18	8.06	8.35	/	/
47	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)		12	13	11	13	9	10	12	8	10	16	14	4500	达标	
48	乙腈		<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	达标
49	氨氮		1.13	1.34	1.27	0.64	0.77	0.79	0.83	0.98	1.13	1.18	1.24	/	达标	

表 5.2-26 2023 年 2 月厂界周边土壤质量监测结果 (T8~T11) 单位: mg/kg

序号	类别	检测项目	检测结果				第二类用地标准筛选值	达标情况
			T8-0.2	T9-0.2	T10-0.2	T11-0.2		
1	重金属和无机物	砷	9.46	7.39	8.49	7.30	60	达标
2		镉	0.06	0.16	0.13	0.11	65	达标
3		铬(六价)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
4		铜	25	21	32	29	18000	达标
5		铅	16	26	19	24	800	达标
6		镍	18	21	16	20	900	达标
7		汞	0.146	0.186	0.153	0.142	38	达标
8	挥发性有机物	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2.8	达标
9		氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.9	达标
10		氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37	达标
11		1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9	达标

12		1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5	达标
13		1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66	达标
14		顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596	达标
15		反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54	达标
16		二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616	达标
17		1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5	达标
18		1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10	达标
19		1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6.8	达标
20		四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53	达标
21		1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840	达标
22		1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	达标
23		三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	达标
24		1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.5	达标
25		氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.43	达标
26		苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4	达标
27		氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270	达标
28		1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560	达标
29		1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20	达标
30		乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28	达标
31		苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290	达标
32		甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200	达标
33		间+对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570	达标
34		邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640	达标
35	半挥发性有机物	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
36		苯胺	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	260	达标
37		2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
38		苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
39		苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
40		苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
41		苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
42		蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标

43		二苯并[ah]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44		茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45		萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
46	特征 污染物	pH	8.13	8.29	8.23	8.21	/	达标
47		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	13	11	7	10	4500	达标
48		乙腈	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	达标
49		氨氮	1.24	0.12	0.65	0.83	/	达标

由表 5.2-24~表 5.2-26 可知，pH 为 7.96~8.37，氨氮最大值 1.34mg/kg、乙腈未检出；其它各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，各柱状样中不同深度采样点位的监测数据相差不大，没有明显异常数值，现有工程对厂区土壤环境影响较小。

综上，目前厂区土壤环境质量良好。

5.2.6 生态环境现状调查与评价

本项目位于北京通州经济开发区南区，为产业园区内建设项目，且不新增用地，不进行生态现状调查。

6.环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

项目施工期为2023年6月至2023年12月，主要是对现有房屋进行内部装修、设备安装等作业。项目室内装修施工期间，主要污染物包括：施工扬尘、施工废水、施工设备噪声、施工固废。

6.1.1 施工扬尘影响评价

项目施工期间，物料露天堆放、建筑材料（白灰、水泥、砂子等）现场搬运以及施工垃圾清理均会产生施工扬尘。扬尘量大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度等因素有关。

为了减小施工扬尘对项目周边环境的影响，建设单位在施工期间将建筑门窗关闭，建筑外场地施工定期进行洒水抑尘，易起尘材料堆放于室内。接受城管部门的监督检查，执行《北京市建设工程施工现场管理办法》中相关规定，采取有效防尘措施，避免施工扰民。

采取以上措施后，本项目施工期对大气环境的影响较小。

6.1.2 施工废水影响评价

施工期间机械主要是建材运输车辆，不在施工区内进行冲洗，项目施工期排水主要是施工人员产生的少量生活污水。本项目施工现场不设食宿，施工人员依托建设单位厂内现有食堂和卫生间，产生的少量生活污水依托厂内现有污水系统处理后排入市政污水管网，对周围环境影响较小。

6.1.3 施工期噪声影响评价

项目施工期主要进行室内装修，施工过程所用设备均为移动性机械设备，声源无明显的指向性，声源声级一般均高于80dB(A)。

由于施工现场内设备的位置不断变化，而且同一施工阶段不同时间设备运行的数量也有变化，因此很难准确地预测施工现场的场界噪声值。本项目施工期主要进行车间内装修、设备的安装调试和污水处理设施的安装等。为减小项目施工噪声对周围声环境的影响，建设单位采取以下措施：选用低噪型设备；减轻设备振动；合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时使用，缩短高噪声设备的使用时间，不在午间、夜间等噪声敏感时段进行高噪声作业，以最大限度地减轻施工作业对周边环境的噪声影响。车间内装修、设备的安装调试过程中主要在室内

进行，通过墙窗相隔，距离衰减，施工期噪声对周围影响较小。

施工期噪声将随着施工作业结束而消失，噪声影响是短期的。在严格执行噪声控制措施的情况下，项目施工噪声对周边声环境的影响较小

6.1.4 施工期固废影响评价

项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的少量生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要包括装修建材废料、建材的边角废料等。主要组成为：碎砖块、砂浆、废木料、废包装材料等，这些固体废物不含有毒有害成分。

项目建筑垃圾由经核准从事建筑垃圾清运的单位及时清运至北京市规定的建筑垃圾处置场进行处置。本项目产生的建筑垃圾经及时妥善的处置后对周边环境影响很小。

(2) 生活垃圾

项目施工期的生活垃圾包括瓜果皮、剩饭剩菜、饭盒、废弃包装物等。生活垃圾如不采取相应措施，容易产生扬尘和白色污染，还会滋生大量细菌、蚊虫和苍蝇，散发出难闻的恶臭，故本项目对施工期产生的生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门定期清运处理，对周边环境影响很小。

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.2.1 气象资料代表性分析

本项目距通州气象观测站 9.7km，小于 50km；地面气象资料可直接采用通州气象站的常规地面气象观测资料。

表 6.2-1 气象资料对照表

年份 \ 项目	年平均气温 (°C)	年主要风向	主要风向 对应风频	年平均风速 (m/s)
多年气象资料	13.3	NW-NNW -N	29.2%	2.5
2022 年气象资料	12.7	NW-NNW -N	31.0%	2.2

根据表 6.2-1，2022 年年平均气温、年主要风向、年平均风速与 2003~2022 年 20 年的气象资料基本一致，2022 年气象资料具有气象代表性。

因此，本次预测采用通州气象观测站（54431）2022 年逐日逐时的地面气象观测数据，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定。

6.2.2 多年常规气象资料统计结果分析

该区域属大陆性季风气候区，多年平均气温 13.3℃，极端最高气温 41.5℃，极端最低气温-22.4℃，年平均降水量 552.8mm。年平均风速 2.5m/s，年平均相对湿度 54.2%，年平均气压 1012.8hPa，年日照时数 2399.4h，区域气候特征见表 6.2-2。

表 6.2-2 多年（2003~2022）主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均风速	2.5m/s	6	年平均相对湿度	54.2%
2	极端最大风速	26.5m/s	7	年平均气压	1012.8hPa
3	年平均气温	13.3℃	8	年平均降水量	552.8mm
4	极端最高气温	41.5℃	9	年最大降水量	780.2mm
5	极端最低气温	-22.4℃	10	年日照时数	2399.4h

1、温度

多年各月平均气温变化情况及极端气温见表 6.2-3，多年各月平均气温变化曲线，见图 6.2-1。

表 6.2-3 多年（2003~2022）及各月平均气温变统计表 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
温度	-2.6	0.4	7.5	15.1	21.2	25.1	27.0	26.1	21.2	13.7	5.5	-1.1	13.3

由表 6.2-3 及图 6.2-1 中可知，多年平均温度为 13.3℃，7 月份平均气温最高为 27.0℃，1 月份平均温度最低为-2.6℃。

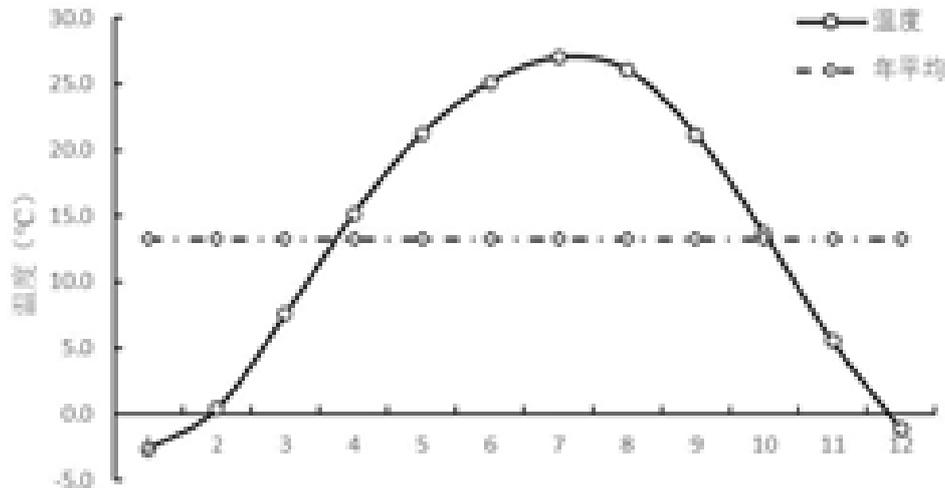


图 6.2-1 多年（2003~2022）各月平均气温变化图

2、风速

多年各月平均风速变化情况见表 6.2-4，多年各月平均风速变化曲线图，见图 6.2-2。

表 6.2-4 多年（2003~2022）及各月平均风速统计表 单位：m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
风速	2.5	2.5	2.8	3.0	2.9	2.5	2.2	2.1	2.1	2.1	2.3	2.6	2.5

由表 6.2-4 及图 6.2-2 中可知，多年平均风速为 2.5m/s，3~4 月份平均风速大于 2.8m/s，7~11 月份风速较小。

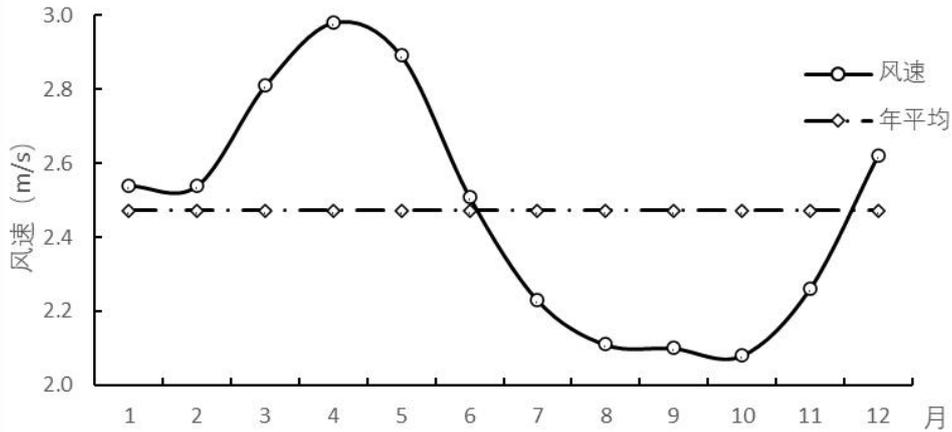


图 6.2-2 多年（2003~2022）各月平均风速变化图

3、风向、风频

项目所在区域多年平均各方位风向频率变化统计结果见表 6.2-5，风频玫瑰图见图 6.2-3，该地区近 20 年资料统计结果表明，该区域最多风向为 NW-NNW -N，相邻三个风向角之和为 29.2%，该区域主导风向不明显。

表 6.2-5 多年（2003~2022）各风向方位风向频率及平均风速统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频	7.9	4.7	4.1	3.8	7.8	5.4	6.1	4.4	8.2	6.3	5.8	2.2	2.2	4.7	11.6	9.7	5.1

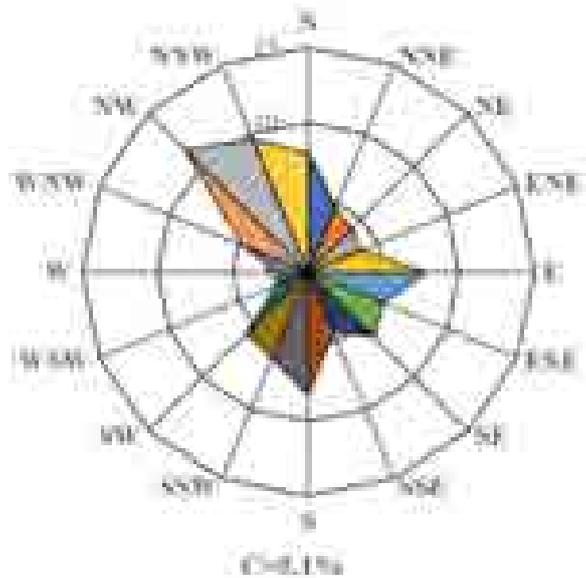


图 6.2-3 多年（2003~2022）风向频率玫瑰图

6.2.3 2022 年气象资料统计分析结果

根据通州站地面气象观测站的实测资料，收集了 2022 年全年逐时的气象数据。地面气象数据包括：风向、风速、云量、干球温度。

（1）风向

根据统计资料，通州 2022 年最大频率风向为 NNW、N 频率均为 10.9%，次最大频率风向为 E，出现频率均为 10.3%。通州 2022 年最大频率风向(NW-NNW)角风频之和为 31.0%，该区域主导风向为 NW-NNW。通州 2022 年及各月风向频率见表 6.2-6，风向玫瑰图见图 6.2-4。

（2）风速

通州 2022 年平均风速为 2.2m/s。通州 2022 年季小时平均风速日变化统计见表 6.2-7，通州 2022 年季小时平均风速日变化图见图 6.2-5。通州 2022 年平均风速的月变化情况见表 6.2-8，通州 2022 年平均风速月变化曲线图见图 6.2-6。

（3）平均温度

通州 2022 年平均温度统计见表 6.2-9，平均温度月变化情况，见图 6.2-7 通州 2022 年平均温度月变化曲线图。

表 6.2-6 通州 2022 年、各月及各季风向频率统计表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	17.1	5.1	3.4	2.3	9.1	4.7	2.7	4.4	5.4	6.9	3.2	1.3	3.1	5.0	10.0	12.0	4.4
2月	11.5	2.5	2.8	2.8	9.1	3.1	1.2	2.1	4.0	5.8	4.6	2.4	3.3	3.7	16.7	18.6	5.8
3月	9.3	4.4	4.8	3.8	9.1	6.3	6.3	6.6	8.2	6.2	3.8	1.3	3.1	4.8	10.1	8.7	3.1
4月	11.7	3.6	2.6	2.5	9.2	6.7	9.2	6.7	11.7	10.3	3.2	1.1	1.1	2.2	7.4	8.9	2.1
5月	9.1	3.5	3.4	1.6	6.3	5.8	4.8	6.1	19.4	9.4	5.1	1.2	3.9	3.4	4.8	7.3	5.0
6月	8.9	4.2	4.3	5.1	21.1	11.8	10.6	6.4	6.1	1.8	0.8	0.6	1.0	2.2	4.6	8.6	1.9
7月	8.7	4.4	2.2	4.0	15.1	10.0	10.0	5.5	10.4	4.7	1.6	0.9	2.2	2.0	4.7	9.4	4.3
8月	7.8	3.2	3.2	1.5	8.2	7.3	8.3	6.2	18.3	6.6	3.0	2.0	2.6	1.6	8.2	8.2	3.9
9月	8.8	5.3	3.6	3.6	10.4	7.5	8.2	7.5	11.4	4.0	0.8	1.1	2.2	4.9	4.4	9.4	6.8
10月	14.4	3.5	3.5	3.9	11.0	7.0	5.5	3.8	8.9	3.0	1.8	0.9	1.5	3.8	10.5	8.7	8.5
11月	9.4	3.8	4.3	2.9	12.5	5.4	4.0	3.2	6.7	5.1	3.5	1.1	2.6	3.1	11.9	14.7	5.7
12月	13.8	2.4	1.9	0.9	2.7	1.6	1.2	2.0	4.7	4.8	5.5	4.2	4.8	11.0	17.9	16.4	4.0
全年	10.9	3.8	3.3	2.9	10.3	6.4	6.0	5.1	9.6	5.7	3.1	1.5	2.6	4.0	9.2	10.9	4.6
春季	10.0	3.9	3.6	2.6	8.2	6.3	6.8	6.4	13.1	8.6	4.0	1.2	2.7	3.5	7.4	8.3	3.4
夏季	8.5	3.9	3.2	3.5	14.7	9.7	9.6	6.0	11.6	4.4	1.8	1.2	1.9	2.0	5.8	8.7	3.4
秋季	10.9	4.2	3.8	3.5	11.3	6.6	5.9	4.8	9.0	4.0	2.0	1.1	2.1	3.9	9.0	10.9	7.0
冬季	14.2	3.4	2.7	2.0	6.9	3.2	1.7	2.9	4.7	5.8	4.4	2.6	3.8	6.7	14.8	15.6	4.7

表 6.2-7 通州 2022 年季小时风速日变化统计表

风速 (m/s)	0时	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时
春季	1.8	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6	1.8	2.3	2.8	3.3	3.3
夏季	1.6	1.5	1.4	1.6	1.4	1.5	1.5	1.8	1.9	2.0	2.3	2.3
秋季	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.6	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5	2.8
冬季	2.1	2.1	2.3	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.6	3.1	3.3
风速 (m/s)	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时
春季	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2	3.1	2.8	2.2	2.0	2.0	1.9	2.0
夏季	2.4	2.5	2.4	2.6	2.6	2.5	2.2	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7
秋季	2.8	2.8	2.8	2.7	2.5	2.0	1.5	1.4	1.6	1.5	1.5	1.4
冬季	3.4	3.3	3.4	3.3	3.0	2.3	2.0	2.1	2.2	2.1	2.0	2.2

表 6.2-8 通州 2022 年各月平均风速统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 (m/s)	2.1	2.6	2.5	2.6	2.2	2.3	1.8	1.7	1.7	2.0	2.1	2.8	2.2

表 6.2-9 通州 2022 年各月平均温度统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度 (°C)	-2.4	-1.3	7.0	15.5	20.2	24.7	26.5	25.0	21.3	12.4	6.3	-3.5	12.7

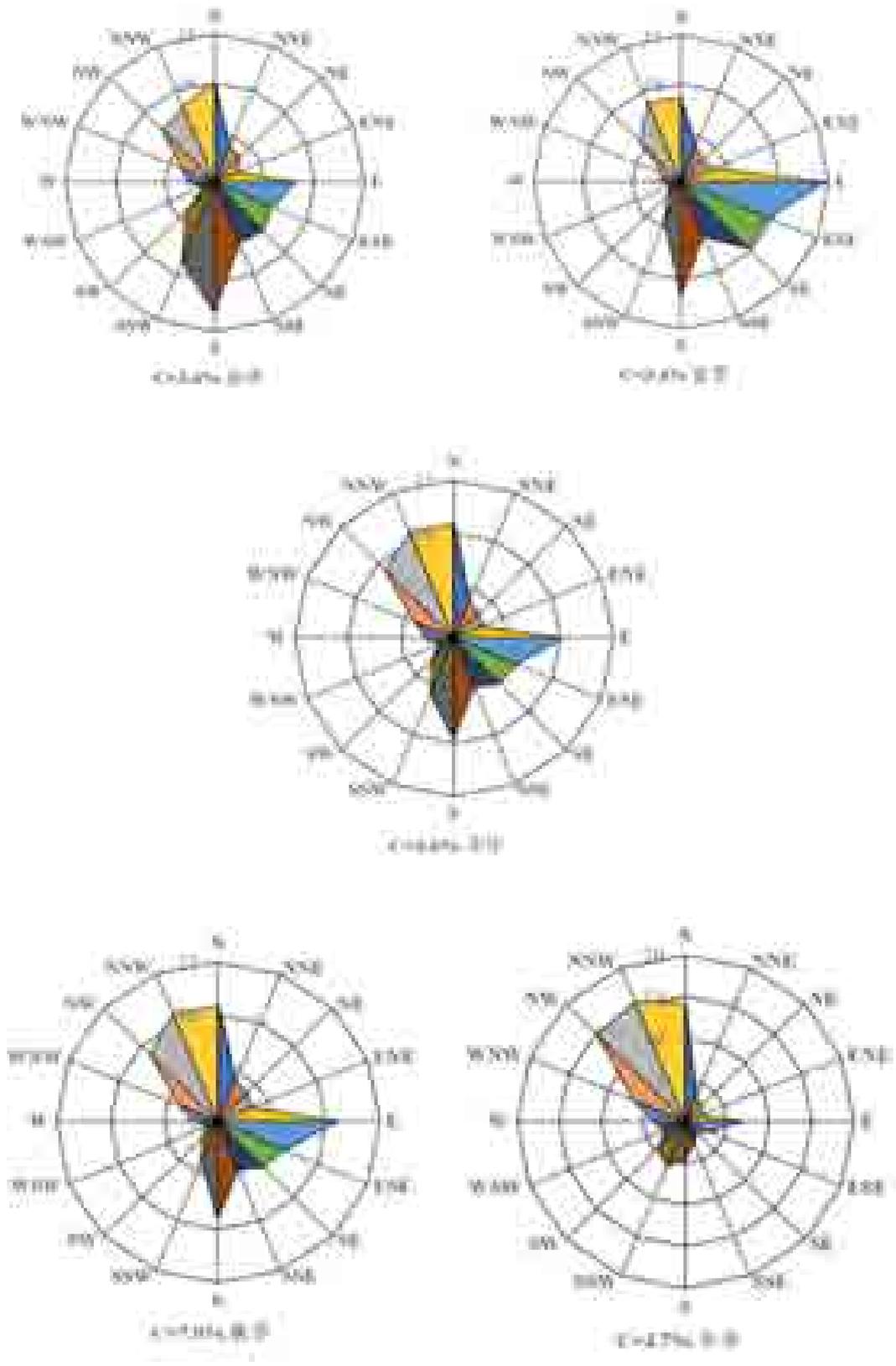


图 6.2-4 通州 2022 年及各季平均风向玫瑰图

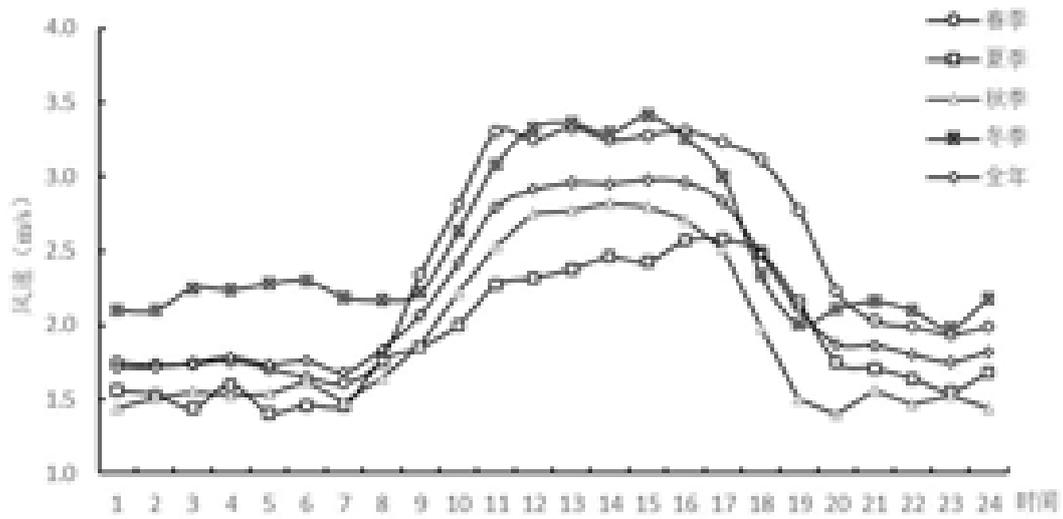


图 6.2-5 通州 2022 年季小时平均风速日变化图

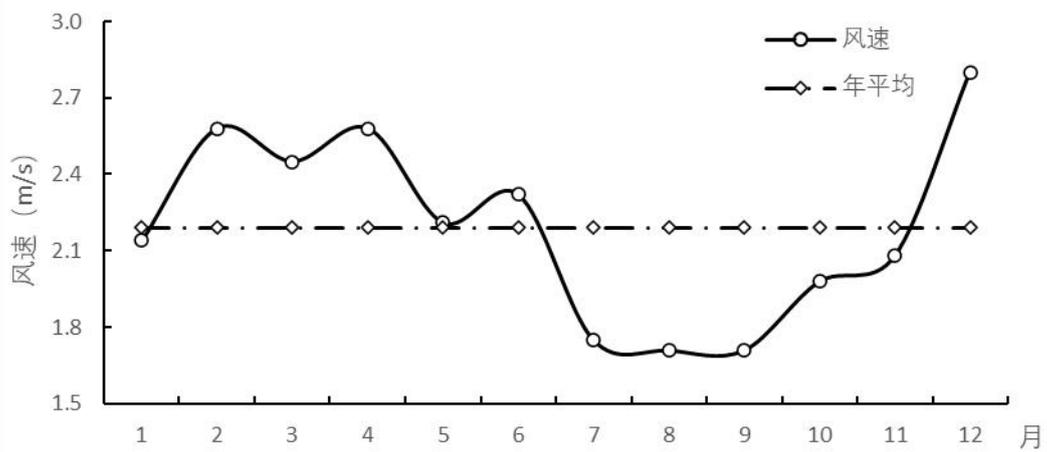


图 6.2-6 通州 2022 年平均风速月变化曲线图

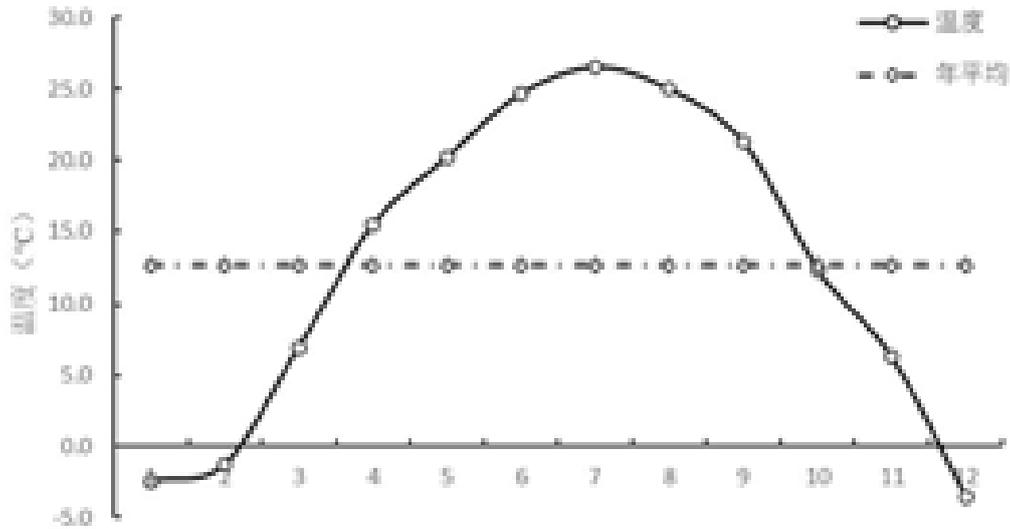


图 6.2-7 通州 2022 年平均温度月变化曲线图

6.2.4 地形数据

地形数据取自全球 SRTM3 数据。SRTM-DEM 以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度，即 1 度×1 度，像元采样间隔为 1 弧秒（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即 SRTM-1 和 SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m 或 90m 分辨率高程数据。本次评价采用的为 90m 分辨率高程数据，为表征模拟区域地形情况，采用 srtm60-05.tif 地形数据文件。模拟区域地形海拔在 16-31m 之间，地形特征见图 6.2-8。



图 6.2-8 项目所在区域地形示意图

6.2.5 预测因子

基本污染物： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10}

其他污染物子： HCl 、硫酸、 NH_3 、 H_2S 、TVOC、甲醇、甲醛

6.2.6 评价标准

本次预测的污染物 SO_2 、 NO_2 和 PM_{10} 采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)进行评价； HCl 、硫酸、 NH_3 、 H_2S 、TVOC、甲醇和甲醛采用《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D 进行评价。

6.2.7 预测范围

《环境影响评价大气环境》(HJ2.2-2018)要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

本项目的预测范围以厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)相关规定、同时兼顾评价范围边界附近的大气环境保护目标；对预测区域进行网格化处理，以厂址中心为参考点，相对坐标为 (0, 0)，地理坐标为经度 116.761668 E、纬度 39.762979 N，边长为 5km×5km 的矩形预测范围。

6.2.8 预测计算点

项目所在区域内的主要敏感点见表 6.2-10，敏感点分布见图 6.2-9。

表 6.2-10 区域主要环境空气计算点

序号	名称	坐标/m		地形高度 /m	保护 对象	保护内容	相对厂址 中心方位	相对厂址 中心距离/m	环境功能区
		X	Y						
1	南丁庄村	814	-1206	21	居民	人群健康	SE	1455	二类区
2	榆林庄村	1918	2339	21	居民	人群健康	NE	3025	二类区
3	灞县村	1317	1342	21	居民	人群健康	NE	1880	二类区
4	北王各庄	-1991	1377	20	居民	人群健康	NW	2421	二类区
5	草厂	-683	-1752	21	居民	人群健康	SSW	1880	二类区
6	东鲁	-712	-793	19	居民	人群健康	SW	1066	二类区
7	马务	-827	448	20	居民	人群健康	WNW	941	二类区
8	翟各庄	-591	1659	21	居民	人群健康	NNW	1761	二类区
9	灞县镇小学	2004	1342	21	学校	人群健康	NE	2412	二类区
10	灞县镇中学	2090	1251	20	居民	人群健康	ENE	2436	二类区
11	通州区卫生院	2317	1411	21	医院	人群健康	ENE	2713	二类区
12	北大人民医院	-10	1158	19	医院	人群健康	N	1158	二类区
13	绿荫小区	2218	1013	21	居民	人群健康	ENE	2438	二类区
14	雅荷春天	2444	1233	19	居民	人群健康	ENE	2737	二类区
15	西鲁	-1454	-926	20	居民	人群健康	WSW	1724	二类区
16	沈庄	2149	-1574	21	居民	人群健康	SE	2664	二类区



图 6.2-9 敏感点设置示意图

6.2.9 预测内容

本项目位于达标区，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)要求，一级评价需要预测和评价的内容如下。

1、预测基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀ 短期浓度、长期浓度最大占标率及叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率。

2、预测其它污染物 HCl、硫酸、NH₃、H₂S、TVOC、甲醇、甲醛短期浓度、长期浓度最大占标率及叠加环境质量现状浓度后短期浓度达标情况。

详细的预测情景组合见表 6.2-11。

表 6.2-11 预测情景组合

序号	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、甲醇、甲醛	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源 + 背景值	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
3	新增污染源 + 背景值	正常排放	HCl、硫酸、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、甲醇、甲醛	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后短期浓度达标情况
4	新增污染源	非正常排放	NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
5	新增污染源 + 现有污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、甲醇、甲醛	短期浓度	大气防护距离
6	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、甲醇、甲醛	小时浓度	厂界达标情况

备注：因本项目涉及的现有污染源 DA005、DA006 和 DA007 排放速率有增加，增加量不好定量分析，保守考虑，本次预测将 DA005、DA006 和 DA007 当新增污染源考虑。

6.2.10 预测模式

本项目预测范围为东西 5km、南北 5km 的矩形范围，属于局地尺度（50km 以下），近 20 年全年静风频率为 5.2%（小于 35%），2022 年风速小于 0.5m/s 的最长持续时间为 6 小时（小于 72 小时），因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模型进行 SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、硫酸、NH₃、H₂S、TVOC、甲醇、甲醛。

6.2.11 模型参数设置

AERMOD 参数设置如下：

（1）气象数据

地面气象数据采用 2022 年通州市气象观测站观测资料，其中风向、风速、温度采用的是观测数据，云量数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟。本项目高空气象数据由中尺度气象模型 WRF 模拟，要素包括每天早晚两次等压面上的气压、离地高度、风向、风速、露点温度、干球温度，数据有效层数为 28 层，离地高度 3000m 以下不少于 10 层。

表 6.2-12 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度°	纬度°				
通州	54431	一般站	116.76	39.85	9.7	43.3	2022	风向、风速、云量、干球温度

表 6.2-13 模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度°	纬度°				
116.82	39.85	10.4	2022	气压、离地高度、风向、风速、露点温度、干球温度	中尺度气象模型 WRF

（2）地形数据

地理数据中的海拔高度取自全球 SRTM3 数据。

（3）地表参数

根据中国干湿地区划分，本项目位于中等湿度区域。根据项目周边 3km 范围内的土地利用类型设置 AERMOD 模型中地表参数，参数设置如下表。

表 6.2-14 地表参数

地表参数			
季节	反照率	波文比	地表粗糙度
春季	0.14	0.3	0.03
夏季	0.2	0.5	0.2
秋季	0.18	0.7	0.05
冬季	0.6	1.5	0.01

(4) 化学参数

①SO₂ 转化

SO₂ 转化取半衰期 14400s。

②氮氧化物转化

本次预测采取保守计算认为 NO_x 全部为 NO₂，直接将核算的 NO_x 排放强度作为 NO₂ 的排放强度进行模拟。

(6) 网格设定

根据导则网格设置原则，设置边长为 5km×5km 的预测网格，网格间距 100m 预测网格覆盖整个评价范围。

6.2.12 源强分析

厂区现有有组织源排放统计见表 6.2-15；本项目新增正常排放统计见表 6.2-16；本项目新增非正常排放统计见表 6.2-17；本项目新增无组织排放源统计见表 6.2-18。

表 6.2-15 厂区现有有组织源排放统计表

序号	污染源名称	坐标[m]			排气筒	排气筒	烟温[K]	烟气量 [m/s]	污染物排放速率[kg/h]								
		X	Y	Z	高度[m]	内径[m]			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	H ₂ S	NH ₃	HCl	硫酸	甲醇	TVOC
1	盐酸配料废气 DA008	46.13	279.08	21	17	0.35	288.15	14.44	0	0	0	0	0	0.008	0	0	0
2	A3 发酵废气 DA006	-139.88	64.71	17	15	0.3	288.15	14.15	0	0	0	0.00046	0.007	0	0	0	0.01332
3	A3 质检废气 DA005	77.12	337.04	21	17	0.45	288.15	15.73	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.005	0.0087
4	A3 质检废气 DA007	62.85	350.18	18	17	0.45	288.15	15.73	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.005	0.0087
5	锅炉烟气 DA001	-135.04	177.46	17	25	0.3	371.15	27.11	0.026	0.552	0.028	0	0	0	0	0	0
6	锅炉烟气 DA002	-145.83	177.49	17	25	0.3	371.15	27.11	0.052	1.104	0.056	0	0	0	0	0	0
7	锅炉烟气 DA003	-123.99	177.65	17	25	0.3	371.15	27.11	0.052	1.104	0.056	0	0	0	0	0	0
8	锅炉烟气 DA004	-113.63	177.4	17	25	0.3	371.15	27.11	0.052	1.104	0.056	0	0	0	0	0	0
9	发酵废水收集池废气 DA013	-127.97	129.6	16	15	0.5	288.15	11.32	0	0	0	0.00082	0.0224	0	0	0	0.0112
10	尿素包装废气 DA009	-143.15	122.32	16	15	0.3	288.15	18.87	0	0	0	0	0.006	0	0	0	0
11	储罐呼吸气 DA012	113.29	250.05	19	15	0.3	288.15	18.76	0	0	0	0	0.0015	0	0	0	0.0284

注：上表未统计发酵灭菌废气 DA010 和食堂油烟废气 DA011，项目淘汰 A3 发酵废水灭菌罐改用连续灭菌不再产生发酵灭菌废气。

现有有组织废气污染源中，A3 发酵废气 DA006、A3 质检废气 DA005 和 DA007 的污染物排放速率有一定增加；盐酸配料废气 DA008、锅炉烟气 DA001~DA004、发酵废水收集池废气 DA013 和尿素包装废气 DA009 的污染物排放速率不变；储罐呼吸气由于“以新带老”措施增加了去除效率，污染物排放速率有减小。考虑到现有污染源污染物排放的增减部分不好定量，保守考虑，预测时将 DA005、DA006 和 DA007 当作新增污染源合并计算，且不考虑“以新带老”污染源。

表 6.2-16 本项目新增有组织源排放统计表

序号	污染源名称	坐标[m]			排气筒	排气筒	烟温 [K]	烟气量 [m/s]	污染物排放速率[kg/h]									
		X	Y	Z	高度 [m]	内径 [m]			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	H ₂ S	NH ₃	HCl	硫酸	甲醇	甲醛	TVOC
1	尿素配料废气 DA030	-61.7	280.7	19.82	15	0.3	288.15	11.80	0	0	0	0	0.0048	0	0	0	0	0
2	A2 发酵废气 DA010	-149.49	186.6	16.23	17	0.1	288.15	28.31	0	0	0	0.0001	0.00158	0	0	0	0	0.003
3	中试发酵废气 DA017	-38.07	-10.81	18.06	20	0.1	288.15	7.08	0	0	0	0.00003	0.00039	0	0	0	0	0.00075
4	中试配料废气 DA023	23.01	-7.87	19.65	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0.00123	0.00143	0.00042	0.00256	0	0.060388
5	配料废气 DA024	23.73	3.56	19.55	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0.00123	0.00143	0	0.00151	0	0.05423
6	配料废气 DA025	71.19	-25.64	19	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0.00123	0.00143	0	0.00137	0	0.02279
7	配料废气 DA026	71.21	-17.65	19	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0.00123	0.00143	0	0.00137	0	0.02279
8	配料废气 DA019	-45.47	-25.33	18.28	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0	0	0	0.00014	0	0.0068
9	配料废气 DA020	-45.32	-33.1	18.51	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00645
10	配料废气 DA021	8.99	0.83	19.17	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0	0	0	0.00002	0	0.00689
11	配料废气 DA022	-0.57	12.5	18.77	20	1.1	288.15	5.26	0	0	0	0	0.00123	0.00143	0	0.00082	0	0.0316
12	动物饲养和实验废气 DA018	-129.96	-35.32	16.75	25	1.4	288.15	9.03	0	0	0	0.00099	0.00297	0	0	0	0.00352	0.02
13	A2 质检废气 DA029	-64.17	189.25	16.98	17	0.45	288.15	15.73	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.00082	0	0.00252
14	锅炉烟气 DA014	-146.46	199.13	16.57	20	0.4	371.15	11.44	0.019	0.155	0.022	0	0	0	0	0	0	0
15	锅炉烟气 DA015	-158.59	178.74	16.01	20	0.4	371.15	11.44	0.019	0.155	0.022	0	0	0	0	0	0	0
16	锅炉烟气 DA016	-133.87	198.87	16.53	20	0.4	371.15	11.44	0.019	0.155	0.022	0	0	0	0	0	0	0
17	精馏不凝气 DA027	-128.96	17.18	16.97	15	0.6	288.15	14.74	0	0	0	0	0.0073	0	0	0	0	0.227
18	污水处理站臭气 DA028	-103.23	93.13	17.8	15	0.6	288.15	14.74	0	0	0	0.0013	0.0494	0	0	0	0	0.0426

表 6.2-17 本项目新增非正常排放统计表

序号	污染源名称	坐标[m]			排气筒	排气筒	烟温[K]	烟气量[m/s]	污染物排放速率[kg/h]		
		X	Y	Z	高度[m]	内径[m]			H ₂ S	NH ₃	TVOC
1	精馏不凝气 DA027	-128.96	17.18	16.97	15	0.6	288.15	14.74	0	0.0731	2.2243
2	污水处理站臭气 DA028	-103.23	93.13	17.8	15	0.6	288.15	14.74	0.0125	0.0987	0.2128

表 6.2-18 本项目新增无组织源排放统计表

序号	污染源名称	面源顶点坐标[m]			面源长度	面源宽度	有效高度	污染物排放速率[kg/h]			
		X	Y	Z	[m]	[m]	[m]	PM ₁₀	NH ₃	HCl	TVOC
1	A3 厂房	2.8	346.01	20.56	132	75	16.35	0	0	0.017	0.3456
2	A2 厂房	-152.43	239.77	17.75	133	70	3	0	0	0	0.0074
3	B6 研发中试楼	-26.2	7.13	18.12	81	24	16.9	0.000573	0	0	0
4	储罐区	6.15	254.55	20.03	137	31	1	0	0	0	0.0013
5	精馏区	-156.08	29.68	17.62	47	28	1	0	0	0	0.0806
6	危废库	-101.58	5.12	16.38	23	11	7.85	0	0	0	0.00502
7	污水处理区	-145.32	144.96	16.72	101	71	3	0	0.011	0	0

6.2.13 结果处理方法

一、环境影响叠加方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 章节 8.8.1.1 进行各污染物的叠加预测。

本项目污染源只涉及新增污染源；项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度叠加环境质量现状浓度，计算公式如下。

$$P_{\text{叠加}}(x, y, t) = P_{\text{本项目}}(x, y, t) + P_{\text{现状}}(x, y, t)$$

式中：

$P_{\text{叠加}}(x, y, t)$ —在 t 时刻，预测点 (x, y) 叠加各污染源及现状浓度的环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$P_{\text{本项目}}(x, y, t)$ —在 t 时刻，本项目对预测点 (x, y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

；

$P_{\text{现状}}(x, y, t)$ —在 t 时刻，预测点 (x, y) 的环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

二、保证率 24 小时平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 的规定，对于保证率 24 小时平均质量浓度在按导则 8.8.1.1 计算叠加后预测点上的 24 小时平均质量浓度，然后对该预测点所有 24 小时平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物 24 小时平均质量浓度的保证率 (p)，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的 24 小时平均质量浓度即为保证率下的 24 小时平均浓度。其中虚数 m 计算公式如下。

$$m = 1 + (n - 1) \times p$$

式中：

p —该污染物的日平均质量浓度的保证率，

n —1 个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m —百分位数 p 对应的序数 (第 m 个)，向上取整数。

本次计算中， p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中， SO_2 、 NO_2 取 98， PM_{10} 取 95，对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。

三、污染物背景浓度选取

基本污染物背景浓度选取北京通州区东关常规监测站数据。根据《环境影响

评价技术导则《大气环境》(HJ2.2-2018),本项目大气环境影响评价以2022年作为评价基准年,项目所在区域基本污染物SO₂、NO₂、PM₁₀取24小时平均背景浓度、年均背景浓度均采用2022年逐日监测数据;其它污染物取自补充监测数据。

6.2.14 正常工况环境空气影响贡献浓度预测结果分析

6.2.14.1 本项目污染源SO₂贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源SO₂对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表6.2-19~表6.2-21,浓度分布图等值线图见图6.2-10~图6.2-12。

项目污染源排放的SO₂对评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值范围在0.12μg/m³~0.51μg/m³之间,占标率为0.02%~0.10%之间,各敏感点1小时平均浓度贡献值均达标;区域最大地面浓度点贡献值为0.88μg/m³,占标率为0.18%,均达标。

本项目污染源排放的SO₂对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.01μg/m³~0.06μg/m³之间,占标率为0.00%~0.04%之间,各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标;区域最大地面浓度点贡献值为0.21μg/m³,占标率为0.14%,均达标。

本项目污染源排放的SO₂对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.0002μg/m³~0.0048μg/m³之间,占标率为0.0004%~0.0080%之间,各敏感点年平均浓度贡献值均达标;区域最大地面浓度点贡献值为0.0278μg/m³,占标率为0.0464%,均达标。

表 6.2-19 本项目污染源 SO₂ 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
SO ₂	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.25	2022/07/23 02:00	0.05	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.22	2022/05/15 18:00	0.04	达标
	灞县村	1,317	1,342	1 小时	0.26	2022/01/17 15:00	0.05	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.27	2022/05/04 06:00	0.05	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.30	2022/01/27 15:00	0.06	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.34	2022/06/25 22:00	0.07	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.42	2022/02/13 09:00	0.08	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.30	2022/04/06 06:00	0.06	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.21	2022/04/29 18:00	0.04	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.25	2022/04/29 18:00	0.05	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.23	2022/04/29 18:00	0.05	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.51	2022/08/07 18:00	0.10	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.14	2022/09/23 06:00	0.03	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.12	2022/04/29 18:00	0.02	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.25	2022/08/08 00:00	0.05	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.21	2022/07/01 03:00	0.04	达标
区域最大值	-200	100	1 小时	0.88	2022/08/16 07:00	0.18	达标	

表 6.2-20 本项目污染源 SO₂ 24 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
SO ₂	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	0.03	2022/12/22	0.02	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	0.01	2022/12/06	0.01	达标
	灞县村	1,317	1,342	24 小时	0.01	2022/01/17	0.01	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	0.02	2022/07/16	0.01	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	0.02	2022/02/09	0.01	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	0.02	2022/08/21	0.01	达标
	马务	-827	448	24 小时	0.06	2022/06/12	0.04	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	0.03	2022/03/29	0.02	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	24 小时	0.01	2022/04/29	0.01	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	24 小时	0.01	2022/04/29	0.01	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	0.01	2022/04/29	0.01	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	0.04	2022/05/28	0.03	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	0.01	2022/06/24	0.00	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	0.01	2022/08/26	0.00	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	0.01	2022/06/21	0.01	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	0.02	2022/02/05	0.01	达标
区域最大值	-300	200	24 小时	0.21	2022/06/26	0.14	达标	

表 6.2-21 本项目污染源 SO₂ 年平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
SO ₂	南丁庄村	814	-1,206	年均	0.0034	0.0057	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	年均	0.0005	0.0008	达标
	灞县村	1,317	1,342	年均	0.0006	0.0009	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	年均	0.0013	0.0022	达标
	草厂	-683	-1,752	年均	0.0011	0.0019	达标
	东鲁	-712	-793	年均	0.0016	0.0027	达标
	马务	-827	448	年均	0.0048	0.0080	达标
	翟各庄	-591	1,659	年均	0.0015	0.0025	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	年均	0.0003	0.0005	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	年均	0.0003	0.0005	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	年均	0.0003	0.0004	达标
	北大人民医院	-10	1,158	年均	0.0035	0.0058	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	年均	0.0003	0.0004	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	年均	0.0002	0.0004	达标
	西鲁	-1,454	-926	年均	0.0009	0.0015	达标
	沈庄	2,149	-1,574	年均	0.0015	0.0025	达标
	区域最大值	-200	300	年均	0.0278	0.0464	达标

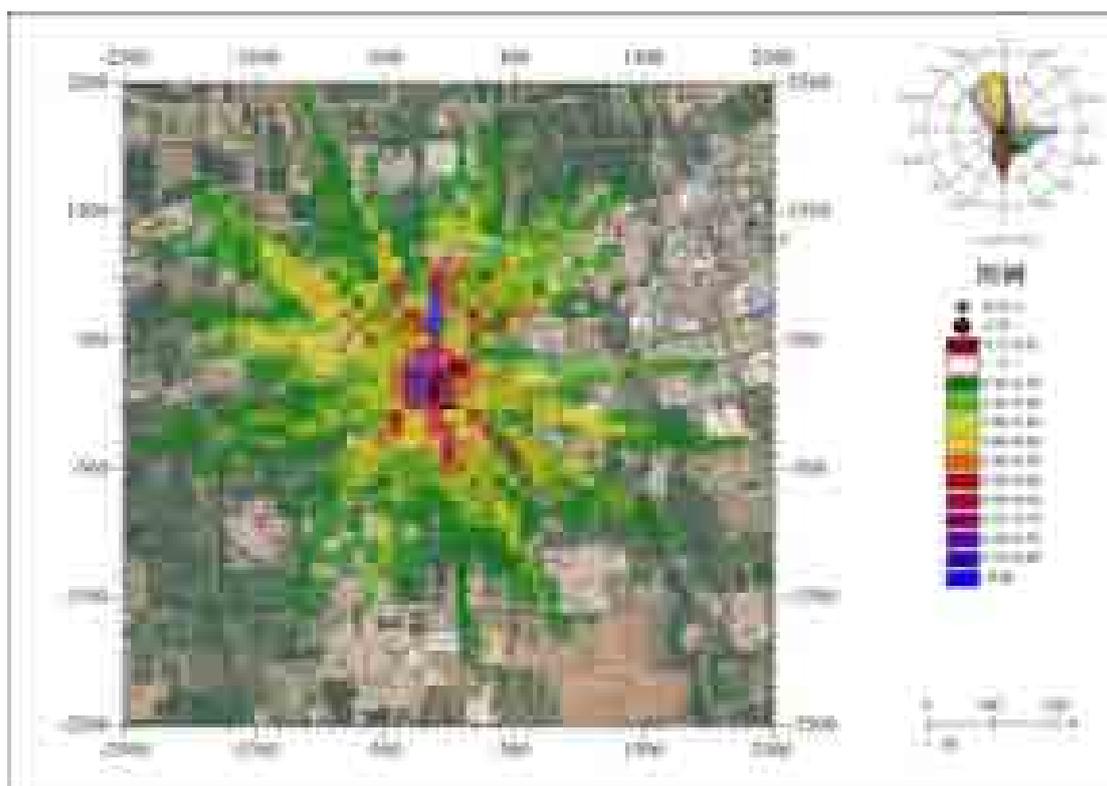


图 6.2-10 区域网格点 SO₂ 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.2 本项目污染源 NO₂ 贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源 NO₂ 对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-22~表 6.2-24，浓度分布图等值线图见图 6.2-13~图 6.2-15。

本项目污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.99μg/m³~4.12μg/m³之间，占标率为 0.50%~2.06%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 7.21μg/m³，占标率为 3.60%，均达标。

本项目污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.05μg/m³~0.50μg/m³之间，占标率为 0.06%~0.62%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.72μg/m³，占标率为 2.15%，均达标。

本项目污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0019μg/m³~0.0389μg/m³之间，占标率为 0.0048%~0.0973%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.2269μg/m³，占标率为 0.5673%，均达标。

表 6.2-22 本项目污染源 NO₂ 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
NO ₂	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2.05	2022/07/23 02:00	1.02	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	1.79	2022/05/15 18:00	0.90	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2.16	2022/01/17 15:00	1.08	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2.20	2022/05/04 06:00	1.10	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2.48	2022/01/27 15:00	1.24	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2.73	2022/06/25 22:00	1.37	达标
	马务	-827	448	1 小时	3.40	2022/02/13 09:00	1.70	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2.45	2022/04/06 06:00	1.22	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	1.75	2022/04/29 18:00	0.87	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2.02	2022/04/29 18:00	1.01	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	1.88	2022/04/29 18:00	0.94	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	4.12	2022/08/07 18:00	2.06	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	1.16	2022/09/23 06:00	0.58	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.99	2022/04/29 18:00	0.50	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2.05	2022/08/08 00:00	1.02	达标
沈庄	2,149	-1,574	1 小时	1.70	2022/07/01 03:00	0.85	达标	
区域最大值	-200	100	1 小时	7.21	2022/08/16 07:00	3.60	达标	

表 6.2-23 本项目污染源 NO₂24 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
NO ₂	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	0.25	2022/12/22	0.31	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	0.09	2022/12/06	0.12	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	0.10	2022/01/17	0.12	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	0.16	2022/07/16	0.20	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	0.13	2022/02/09	0.16	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	0.15	2022/08/21	0.19	达标
	马务	-827	448	24 小时	0.50	2022/06/12	0.62	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	0.23	2022/03/29	0.28	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	0.07	2022/04/29	0.09	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	0.09	2022/04/29	0.11	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	0.08	2022/04/29	0.10	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	0.36	2022/05/28	0.45	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	0.05	2022/06/24	0.06	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	0.05	2022/08/26	0.06	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	0.12	2022/06/21	0.14	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	0.16	2022/02/05	0.20	达标
区域最大值	-300	200	24 小时	1.72	2022/06/26	2.15	达标	

表 6.2-24 本项目污染源 NO₂年平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
NO ₂	南丁庄村	814	-1,206	年均	0.0280	0.0701	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	年均	0.0038	0.0096	达标
	灤县村	1,317	1,342	年均	0.0046	0.0115	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	年均	0.0109	0.0273	达标
	草厂	-683	-1,752	年均	0.0093	0.0233	达标
	东鲁	-712	-793	年均	0.0131	0.0326	达标
	马务	-827	448	年均	0.0389	0.0973	达标
	翟各庄	-591	1,659	年均	0.0124	0.0309	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	年均	0.0024	0.0059	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	年均	0.0023	0.0057	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	年均	0.0021	0.0051	达标
	北大人民医院	-10	1,158	年均	0.0284	0.0710	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	年均	0.0022	0.0054	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	年均	0.0019	0.0048	达标
	西鲁	-1,454	-926	年均	0.0073	0.0183	达标
	沈庄	2,149	-1,574	年均	0.0122	0.0305	达标
区域最大值	-200	300	年均	0.2269	0.5673	达标	

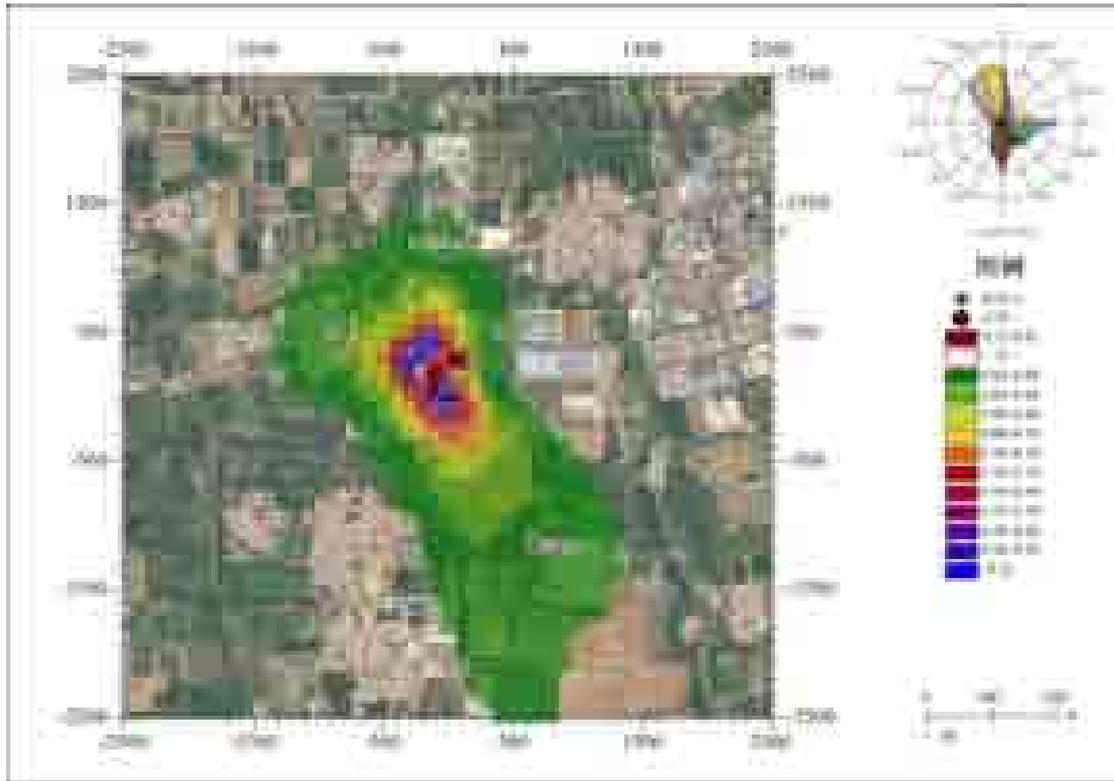


图 6.2-15 区域网格点 NO₂ 年平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.3 本项目污染源 PM₁₀ 贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源 PM₁₀ 对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-25~表 6.2-26，浓度分布图等值线图见图 6.2-16~图 6.2-17。

本项目污染源排放的 PM₁₀ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.07\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.00\%\sim 0.05\%$ 之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.16% ，均达标。

本项目污染源排放的 PM₁₀ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 $0.0003\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0056\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0004\%\sim 0.0080\%$ 之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0325\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0464% ，均达标。

表 6.2-25 本项目污染源 PM₁₀24 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
PM ₁₀	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	0.04	2022/12/22	0.02	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	0.01	2022/12/06	0.01	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	0.01	2022/01/17	0.01	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	0.02	2022/07/16	0.02	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	0.02	2022/02/09	0.01	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	0.02	2022/08/21	0.01	达标
	马务	-827	448	24 小时	0.07	2022/06/12	0.05	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	0.03	2022/03/29	0.02	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	0.01	2022/04/29	0.01	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	0.01	2022/04/29	0.01	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	0.01	2022/04/29	0.01	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	0.05	2022/05/28	0.03	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	0.01	2022/06/24	0.00	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	0.01	2022/08/26	0.00	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	0.02	2022/06/21	0.01	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	0.02	2022/02/05	0.02	达标
	区域最大值	-300	200	24 小时	0.24	2022/06/26	0.16	达标

表 6.2-26 本项目污染源 PM₁₀ 年平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/	达标 情况
		m	m			%	
PM ₁₀	南丁庄村	814	-1,206	年均	0.0041	0.0058	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	年均	0.0006	0.0008	达标
	灤县村	1,317	1,342	年均	0.0007	0.0010	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	年均	0.0016	0.0023	达标
	草厂	-683	-1,752	年均	0.0014	0.0019	达标
	东鲁	-712	-793	年均	0.0019	0.0027	达标
	马务	-827	448	年均	0.0056	0.0080	达标
	翟各庄	-591	1,659	年均	0.0018	0.0026	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	年均	0.0003	0.0005	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	年均	0.0003	0.0005	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	年均	0.0003	0.0004	达标
	北大人民医院	-10	1,158	年均	0.0041	0.0058	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	年均	0.0003	0.0005	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	年均	0.0003	0.0004	达标
	西鲁	-1,454	-926	年均	0.0011	0.0015	达标
	沈庄	2,149	-1,574	年均	0.0018	0.0025	达标
	区域最大值	-200	300	年均	0.0325	0.0464	达标

6.2.14.4 本项目污染源 HCl 贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源 HCl 对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-27~表 6.2-28，浓度分布图等值线图见图 6.2-18~图 6.2-19。

本项目污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.25\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.96\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.50%~1.93% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $2.20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.39%，均达标。

本项目污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0105\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0703\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.0697%~0.4683% 之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.2614\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.7425%，均达标。

表 6.2-27 本项目污染源 HCl 1 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/ %	达标 情况
		m	m					
HCl	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.34	2022/08/26 21:00	0.68	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.33	2022/07/26 02:00	0.66	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	0.26	2022/08/28 18:00	0.51	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.40	2022/10/26 07:00	0.79	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.96	2022/10/21 07:00	1.93	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.45	2022/04/11 06:00	0.90	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.33	2022/11/20 08:00	0.66	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.37	2022/10/07 07:00	0.75	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.26	2022/06/23 23:00	0.52	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.28	2022/07/23 19:00	0.56	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.25	2022/07/23 19:00	0.50	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.68	2022/09/17 17:00	1.36	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.32	2022/08/19 00:00	0.63	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.30	2022/08/19 00:00	0.60	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.36	2022/06/17 05:00	0.72	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.33	2022/08/19 01:00	0.65	达标
区域最大值	200	300	1 小时	2.20	2022/10/14 07:00	4.39	达标	

表 6.2-28 本项目污染源 HCl24 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
HCl	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	0.0364	2022/08/15	0.2427	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	0.0179	2022/12/06	0.1191	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	0.0121	2022/08/28	0.0809	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	0.0424	2022/06/02	0.2829	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	0.0420	2022/10/21	0.2799	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	0.0234	2022/08/22	0.1559	达标
	马务	-827	448	24 小时	0.0703	2022/06/08	0.4683	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	0.0483	2022/08/20	0.3219	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	0.0110	2022/06/23	0.0732	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	0.0118	2022/07/23	0.0786	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	0.0105	2022/07/23	0.0697	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	0.0309	2022/05/28	0.2058	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	0.0132	2022/08/19	0.0882	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	0.0125	2022/08/19	0.0833	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	0.0153	2022/06/17	0.1019	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	0.0227	2022/07/09	0.1511	达标
	区域最大值	100	400	24 小时	0.2614	2022/08/09	1.7425	达标

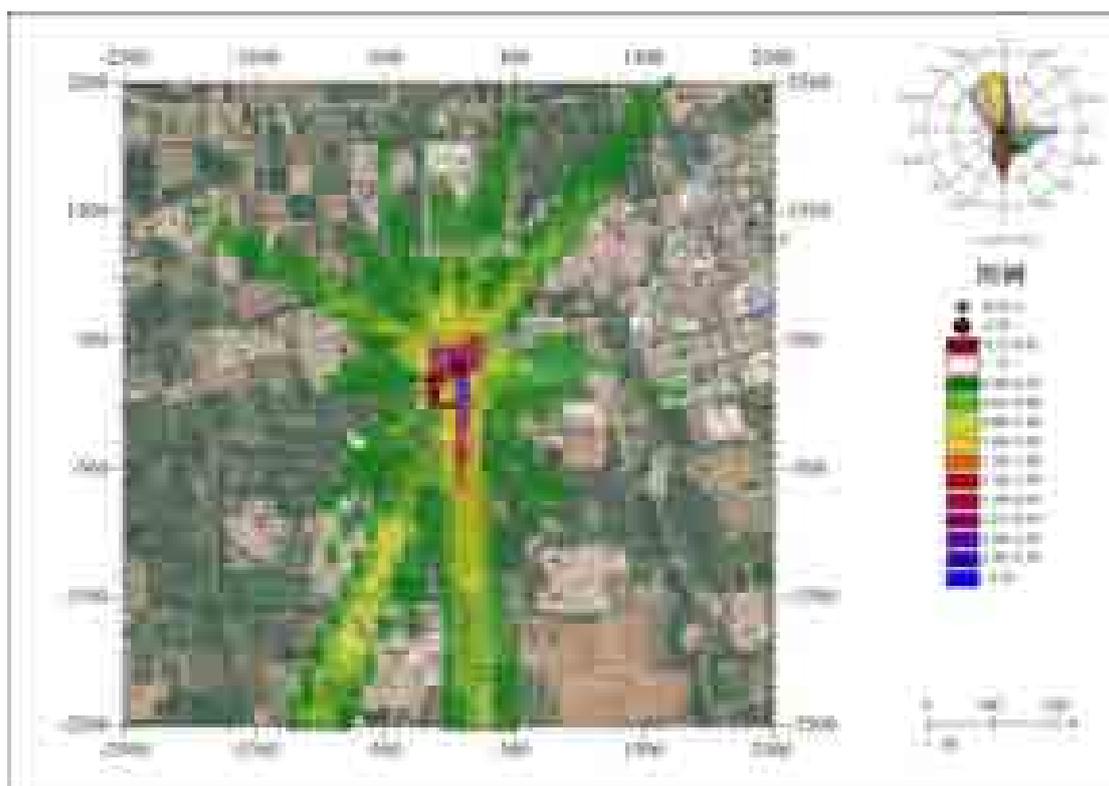


图 6.2-18 区域网格点 HCl1 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

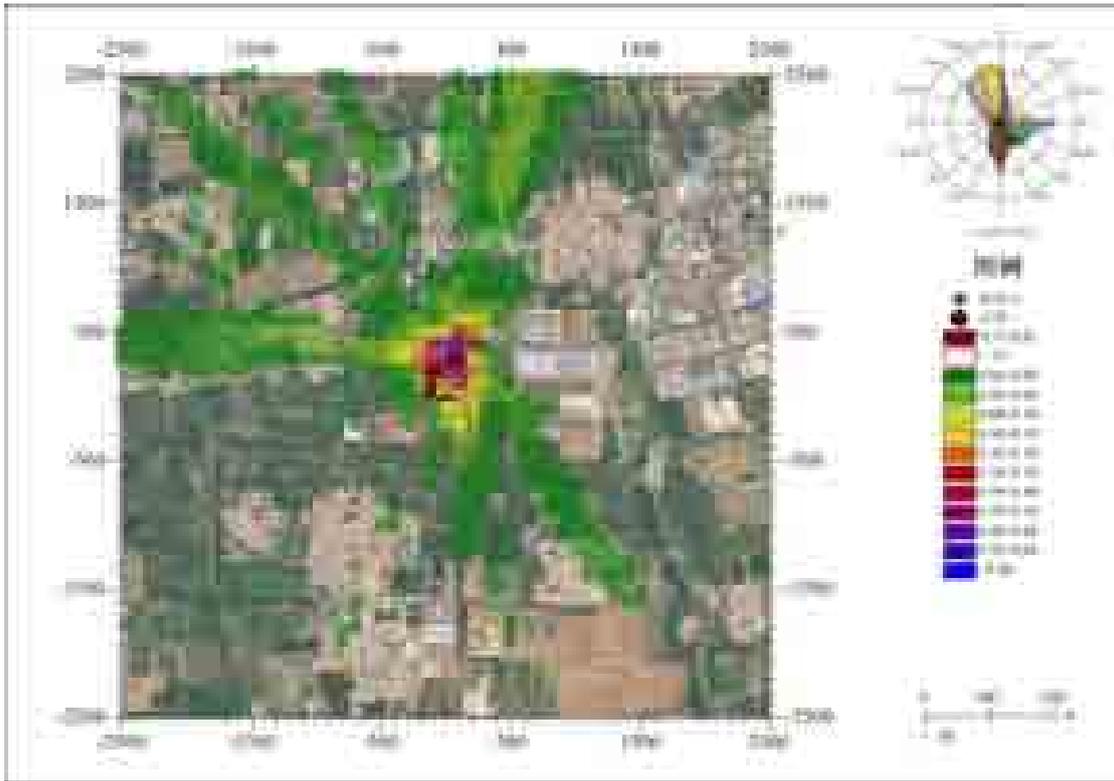


图 6.2-19 区域网格点 HCl24 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.5 本项目污染源甲醇贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源甲醇对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-29~表 6.2-30，浓度分布图等值线图见图 6.2-20~图 6.2-21。

本项目污染源排放的甲醇对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0591\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.1701\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0020\%\sim 0.0057\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.2956\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0099% ，均达标。

本项目污染源排放的甲醇对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0026\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0121\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0003\%\sim 0.0012\%$ 之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0382\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0038% ，均达标。

表 6.2-29 本项目污染源甲醇 1 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
甲醇	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.0949	2022/07/23 05:00	0.0032	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.0756	2022/08/26 04:00	0.0025	达标
	灞县村	1,317	1,342	1 小时	0.0656	2022/05/15 18:00	0.0022	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.0827	2022/07/04 04:00	0.0028	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.0821	2022/06/11 02:00	0.0027	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.1038	2022/05/20 06:00	0.0035	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.1701	2022/05/29 05:00	0.0057	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.0981	2022/07/04 02:00	0.0033	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.0795	2022/08/28 18:00	0.0026	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.0681	2022/06/23 23:00	0.0023	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.0718	2022/06/23 23:00	0.0024	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.1486	2022/09/17 17:00	0.0050	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.0635	2022/08/23 23:00	0.0021	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.0591	2022/08/23 23:00	0.0020	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.0778	2022/07/03 03:00	0.0026	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.0834	2022/08/08 02:00	0.0028	达标
区域最大值	100	400	1 小时	0.2956	2022/05/21 06:00	0.0099	达标	

表 6.2-30 本项目污染源甲醇 24 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
甲醇	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	0.0096	2022/08/23	0.0010	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	0.0034	2022/08/26	0.0003	达标
	灞县村	1,317	1,342	24 小时	0.0031	2022/05/22	0.0003	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	0.0070	2022/08/02	0.0007	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	0.0048	2022/06/11	0.0005	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	0.0054	2022/08/21	0.0005	达标
	马务	-827	448	24 小时	0.0121	2022/07/16	0.0012	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	0.0114	2022/08/20	0.0011	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	24 小时	0.0037	2022/08/28	0.0004	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	24 小时	0.0031	2022/05/12	0.0003	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	0.0030	2022/06/23	0.0003	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	0.0105	2022/05/28	0.0010	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	0.0028	2022/08/23	0.0003	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	0.0026	2022/08/23	0.0003	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	0.0060	2022/06/13	0.0006	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	0.0049	2022/08/19	0.0005	达标
区域最大值	-200	0	24 小时	0.0382	2022/06/26	0.0038	达标	

6.2.14.6 本项目污染源硫酸贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源硫酸对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-31~表 6.2-32，浓度分布图等值线图见图 6.2-22~图 6.2-23。

本项目污染源排放的硫酸对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0052\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0119\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0017\%\sim 0.0040\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0321\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0107% ，均达标。

本项目污染源排放的硫酸对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0002\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0013\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0002\%\sim 0.0013\%$ 之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0035\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0035% ，均达标。

表 6.2-31 本项目污染源硫酸 1 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/ %	达标 情况
		m	m					
硫酸	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.0110	2022/07/23 05:00	0.0037	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.0074	2022/07/29 01:00	0.0025	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	0.0052	2022/05/15 18:00	0.0017	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.0092	2022/07/15 21:00	0.0031	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.0079	2022/06/11 02:00	0.0026	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.0113	2022/04/11 06:00	0.0038	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.0111	2022/05/19 06:00	0.0037	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.0116	2022/07/04 02:00	0.0039	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.0072	2022/06/23 23:00	0.0024	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.0059	2022/08/23 23:00	0.0020	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.0059	2022/06/23 23:00	0.0020	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.0119	2022/09/17 17:00	0.0040	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.0063	2022/07/23 19:00	0.0021	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.0061	2022/08/23 23:00	0.0020	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.0075	2022/06/17 05:00	0.0025	达标
沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.0084	2022/08/08 02:00	0.0028	达标	
区域最大值	0	400	1 小时	0.0321	2022/05/21 06:00	0.0107	达标	

表 6.2-32 本项目污染源硫酸 24 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
硫酸	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	0.0011	2022/08/23	0.0011	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	0.0003	2022/07/29	0.0003	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	0.0002	2022/12/06	0.0002	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	0.0009	2022/08/02	0.0009	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	0.0006	2022/08/22	0.0006	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	0.0007	2022/08/21	0.0007	达标
	马务	-827	448	24 小时	0.0010	2022/07/16	0.0010	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	0.0013	2022/08/20	0.0013	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	0.0003	2022/06/23	0.0003	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	0.0003	2022/08/23	0.0003	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	0.0002	2022/06/23	0.0002	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	0.0013	2022/05/28	0.0013	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	0.0003	2022/07/23	0.0003	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	0.0003	2022/08/23	0.0003	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	0.0004	2022/06/13	0.0004	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	0.0005	2022/08/19	0.0005	达标
	区域最大值	-200	300	24 小时	0.0035	2022/06/12	0.0035	达标

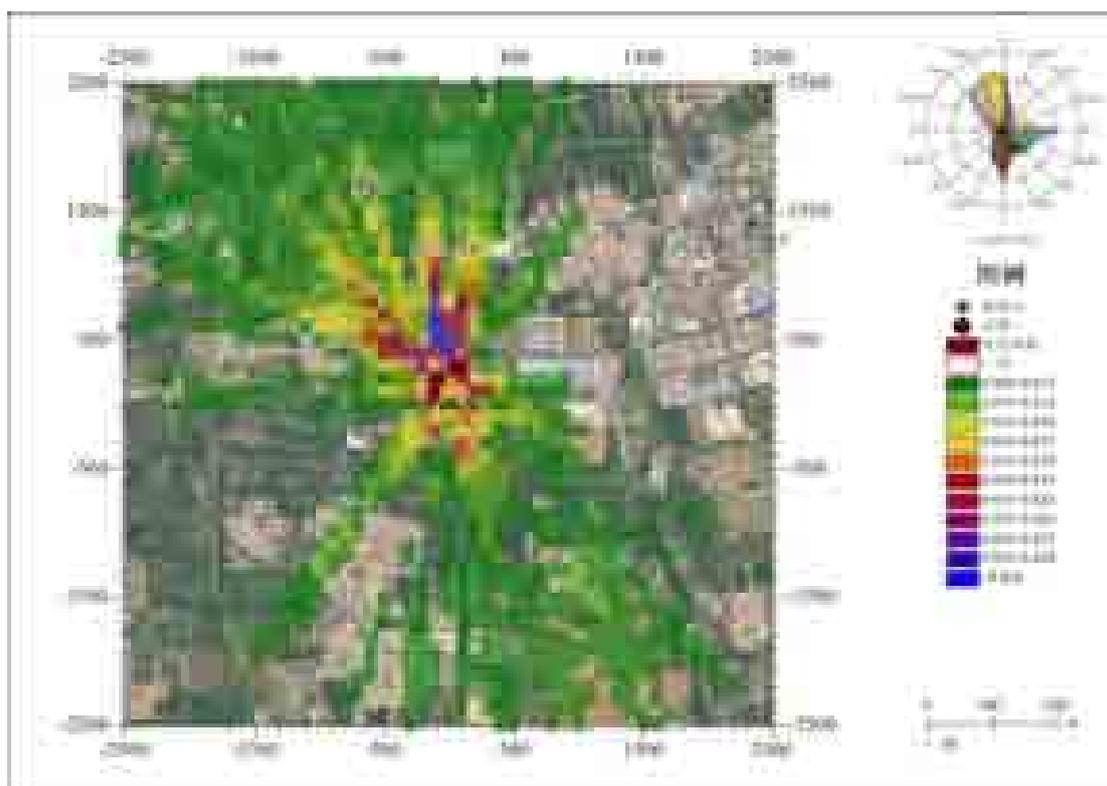


图 6.2-22 区域网格点硫酸 1 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

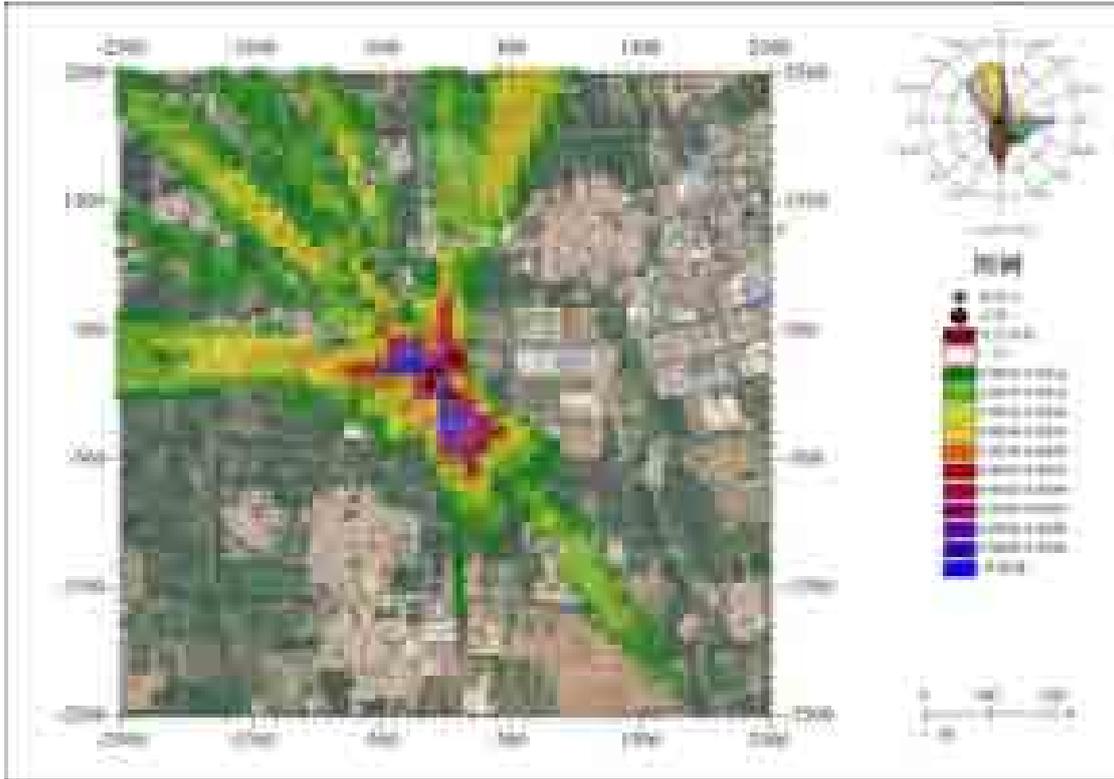


图 6.2-23 区域网格点硫酸 24 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.7 本项目污染源 NH_3 贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源 NH_3 对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-33，浓度分布图等值线图见图 6.2-24。

本项目污染源排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围 $2.21\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 10.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $1.10\%\sim 5.39\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $20.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.47% ，均达标。

表 6.2-33 本项目污染源 NH₃1 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
NH ₃	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	5.12	2022/02/24 00:00	2.56	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2.81	2022/09/24 05:00	1.40	达标
	灞县村	1,317	1,342	1 小时	4.88	2022/09/08 20:00	2.44	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	3.36	2022/12/30 06:00	1.68	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	5.37	2022/12/07 23:00	2.68	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	8.01	2022/09/03 05:00	4.00	达标
	马务	-827	448	1 小时	10.77	2022/10/21 17:00	5.39	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	3.90	2022/03/20 00:00	1.95	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	1 小时	3.46	2022/01/03 17:00	1.73	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	1 小时	3.65	2022/01/03 17:00	1.83	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	3.41	2022/01/03 17:00	1.71	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	9.04	2022/01/24 02:00	4.52	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2.21	2022/05/26 21:00	1.10	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2.92	2022/12/29 18:00	1.46	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	4.69	2022/05/20 01:00	2.35	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	3.38	2022/01/27 19:00	1.69	达标
区域最大值	-200	300	1 小时	20.93	2022/05/22 21:00	10.47	达标	

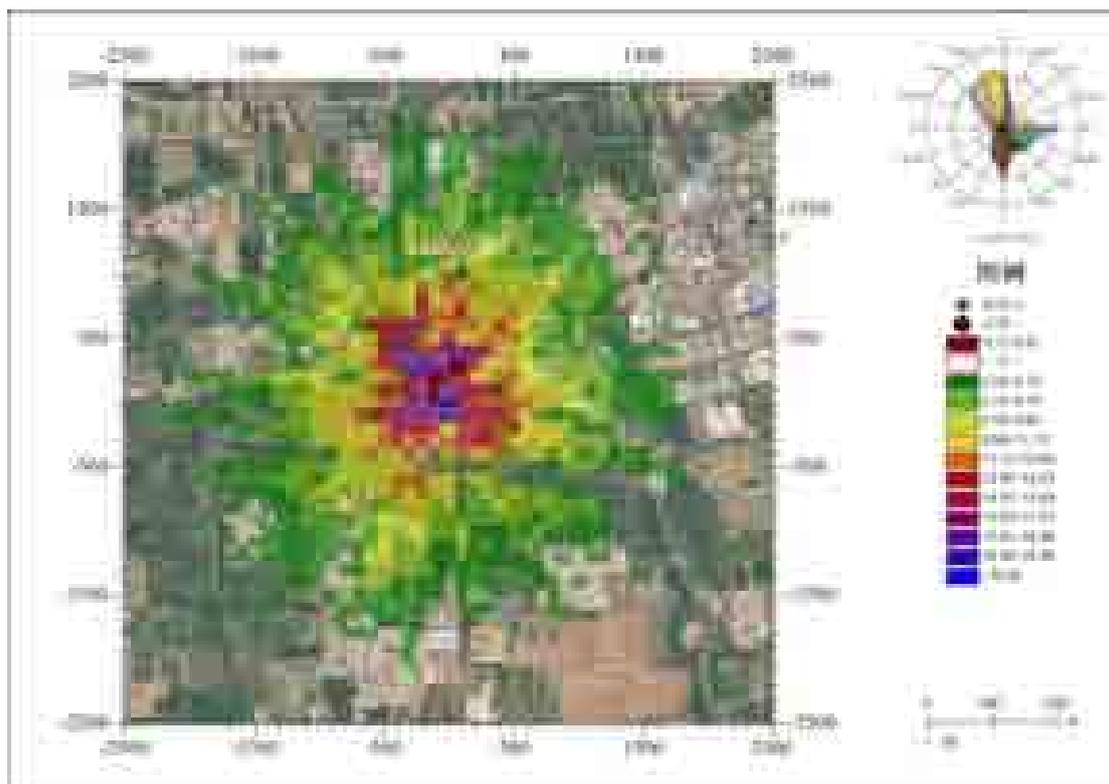


图 6.2-24 区域网格点 NH₃1 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.8 本项目污染源 TVOC 贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源 TVOC 对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-34，浓度分布图等值线图见图 6.2-25。

本项目污染源排放的 TVOC 对评价区域内各环境敏感点的 8 小时平均浓度贡献值范围在 $3.33\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 26.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.56%~4.40% 之间，各敏感点 8 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $406.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 67.82%，均达标。

表 6.2-34 本项目污染源 TVOC 8 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
TVOC	南丁庄村	814	-1,206	8 小时	10.00	2022/02/24 00:00	1.67	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	8 小时	5.75	2022/12/30 16:00	0.96	达标
	灤县村	1,317	1,342	8 小时	7.74	2022/01/29 16:00	1.29	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	8 小时	6.58	2022/12/30 00:00	1.10	达标
	草厂	-683	-1,752	8 小时	9.88	2022/12/07 16:00	1.65	达标
	东鲁	-712	-793	8 小时	16.52	2022/11/28 00:00	2.75	达标
	马务	-827	448	8 小时	17.41	2022/10/30 16:00	2.90	达标
	翟各庄	-591	1,659	8 小时	5.67	2022/03/20 00:00	0.94	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	8 小时	4.94	2022/01/08 00:00	0.82	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	8 小时	5.82	2022/01/03 16:00	0.97	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	8 小时	4.67	2022/01/03 16:00	0.78	达标
	北大人民医院	-10	1,158	8 小时	26.42	2022/01/24 00:00	4.40	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	8 小时	3.33	2022/12/29 16:00	0.56	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	8 小时	3.69	2022/03/02 00:00	0.62	达标
	西鲁	-1,454	-926	8 小时	10.39	2022/05/20 00:00	1.73	达标
沈庄	2,149	-1,574	8 小时	4.75	2022/01/27 16:00	0.79	达标	
区域最大值	-200	0	8 小时	406.89	2022/10/24 16:00	67.82	达标	

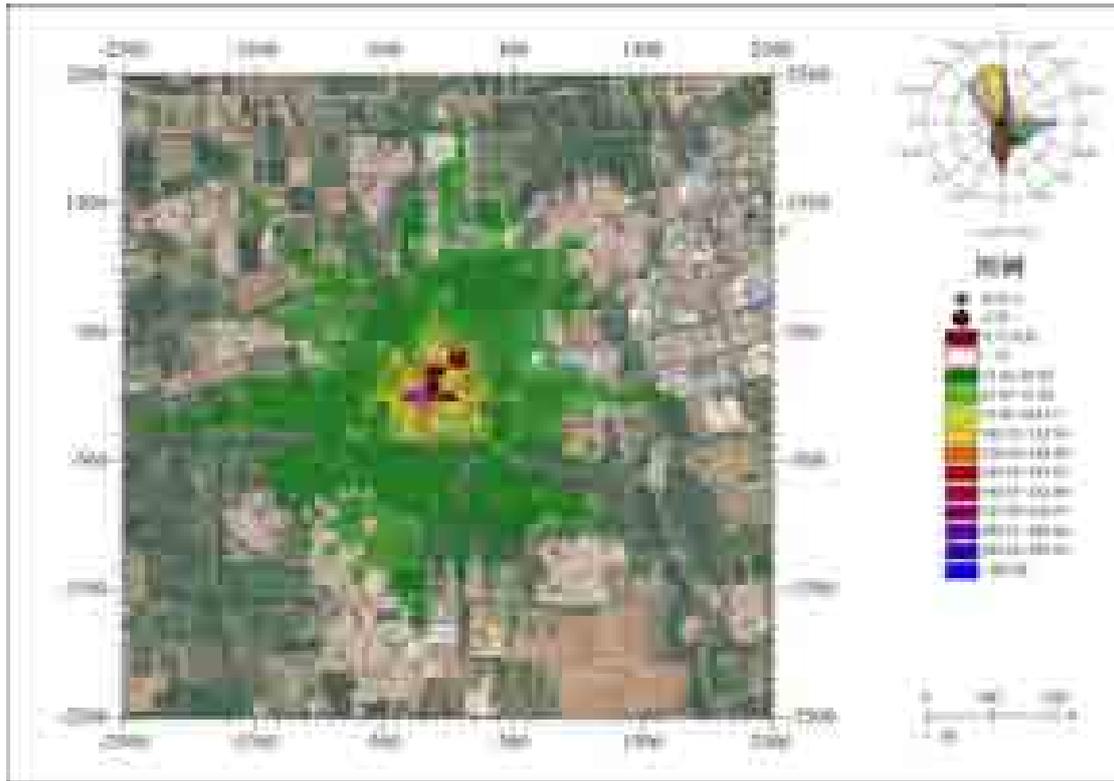


图 6.2-25 区域网格点 TVOC8 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.9 本项目污染源 H_2S 贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源 H_2S 对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-35，浓度分布图等值线图见图 6.2-26。

本项目污染源排放的 H_2S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0173\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0498\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.1733\%\sim 0.4976\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.1416\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.4157% ，均达标。

表 6.2-35 本项目污染源 H₂S1 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
H ₂ S	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.0340	2022/08/23 18:00	0.3401	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.0232	2022/07/26 02:00	0.2324	达标
	灞县村	1,317	1,342	1 小时	0.0173	2022/08/25 20:00	0.1733	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.0277	2022/07/21 05:00	0.2767	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.0298	2022/06/03 23:00	0.2980	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.0473	2022/04/11 06:00	0.4730	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.0498	2022/05/29 05:00	0.4976	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.0300	2022/06/20 01:00	0.3003	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.0246	2022/06/23 23:00	0.2459	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.0234	2022/08/08 21:00	0.2342	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.0235	2022/08/08 21:00	0.2355	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.0406	2022/05/21 06:00	0.4061	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.0253	2022/07/13 20:00	0.2529	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.0226	2022/07/13 20:00	0.2265	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.0326	2022/06/17 05:00	0.3263	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.0220	2022/07/26 01:00	0.2204	达标
区域最大值	-100	300	1 小时	0.1416	2022/08/07 18:00	1.4157	达标	

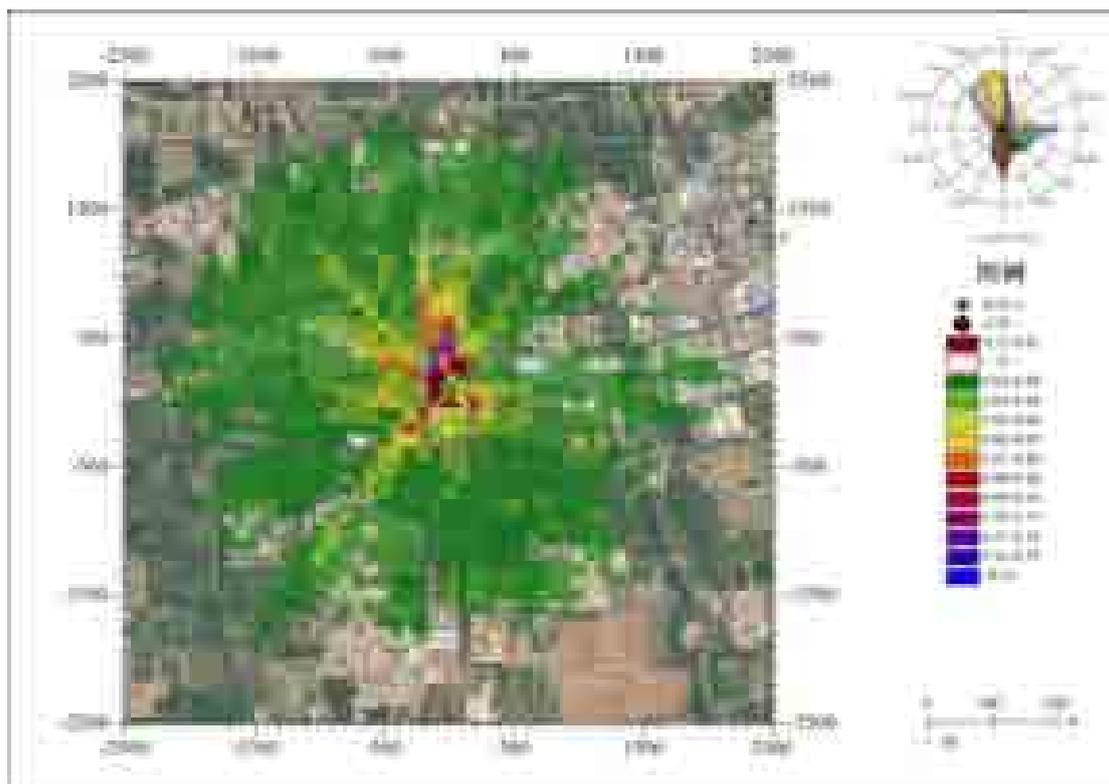


图 6.2-26 区域网格点 H₂S1 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.14.10 本项目污染源甲醛贡献浓度预测结果与评价

本项目污染源甲醛对敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.2-36，浓度分布图等值线图见图 6.2-27。

本项目污染源排放的甲醛对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0126\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0582\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0252\%\sim 0.1164\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.1696\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3391% ，均达标。

表 6.2-36 本项目污染源甲醛 1 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
甲醛	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.0174	2022/05/27 06:00	0.0349	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.0165	2022/05/22 06:00	0.0329	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	0.0225	2022/05/15 18:00	0.0451	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.0247	2022/05/04 06:00	0.0495	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.0181	2022/07/24 19:00	0.0362	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.0582	2022/05/20 06:00	0.1164	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.0531	2022/05/04 06:00	0.1061	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.0162	2022/04/13 18:00	0.0324	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.0126	2022/05/12 01:00	0.0252	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.0151	2022/05/12 01:00	0.0301	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.0157	2022/05/12 01:00	0.0314	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.0537	2022/05/21 06:00	0.1073	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.0151	2022/04/29 18:00	0.0302	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.0156	2022/04/29 18:00	0.0313	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.0193	2022/05/17 06:00	0.0386	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.0147	2022/08/31 02:00	0.0293	达标
区域最大值	-200	-100	1 小时	0.1696	2022/05/20 06:00	0.3391	达标	

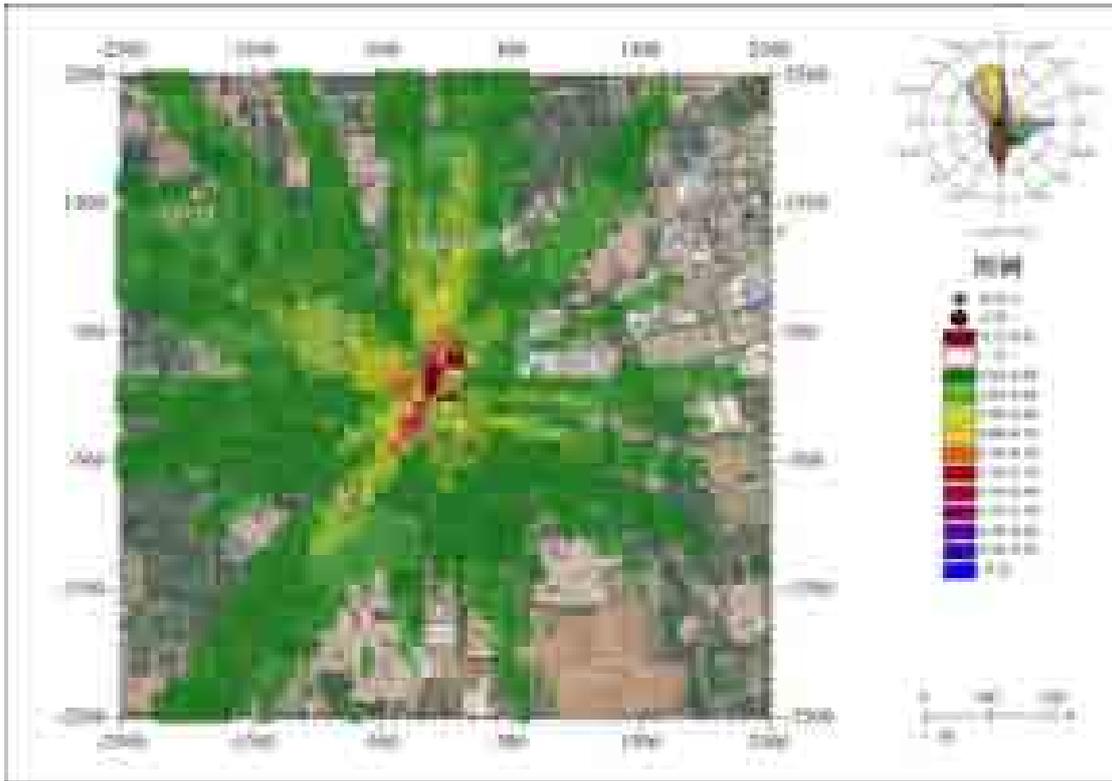


图 6.2-27 区域网格点甲醛 1 小时平均最大贡献浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15 正常工况环境空气质量浓度叠加预测结果分析

6.2.15.1 本项目污染源排放 SO_2 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 SO_2 对敏感点及网格点叠加浓度预测结果见表 6.2-37~表 6.2-38。叠加浓度分布图等值线图见图 6.2-28~图 6.2-29。

本项目污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 $6.4584\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 6.4601\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $4.3056\%\sim 4.3067\%$ 之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $6.4785\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.3190% ，均达标。

本项目污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 $3.0002\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 3.0048\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $5.0004\%\sim 5.0080\%$ 之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $3.0278\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.0464% ，均达标。

表 6.2-37 本项目污染源 SO₂ 保证率下日均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			(μg/m ³)	%	(μg/m ³)	(μg/m ³)	%	
SO ₂	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	2022/03/07	0.0018	0.0012	6.4583	6.4601	4.3067	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0000	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	2022/03/07	0.0002	0.0001	6.4583	6.4585	4.3056	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	2022/03/07	0.0006	0.0004	6.4583	6.4589	4.3059	达标
	马务	-827	448	24 小时	2022/03/07	0.0007	0.0005	6.4583	6.4590	4.3060	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	2022/03/07	0.0009	0.0006	6.4583	6.4592	4.3061	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	2022/03/07	0.0014	0.0010	6.4583	6.4597	4.3065	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	2022/03/07	0.0001	0.0001	6.4583	6.4584	4.3056	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	2022/03/07	0.0003	0.0002	6.4583	6.4586	4.3057	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	2022/03/07	0.0008	0.0005	6.4583	6.4591	4.3060	达标
	区域最大值	200	0	24 小时	2022/03/07	0.0202	0.0135	6.4583	6.4785	4.3190	达标

表 6.2-38 本项目污染源 SO₂ 年平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m		(μg/m ³)	%	(μg/m ³)	(μg/m ³)	%	
SO ₂	南丁庄村	814	-1,206	年均	0.0034	0.0057	3.0000	3.0034	5.0057	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	年均	0.0005	0.0008	3.0000	3.0005	5.0008	达标
	灤县村	1,317	1,342	年均	0.0006	0.0009	3.0000	3.0006	5.0009	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	年均	0.0013	0.0022	3.0000	3.0013	5.0022	达标
	草厂	-683	-1,752	年均	0.0011	0.0019	3.0000	3.0011	5.0019	达标
	东鲁	-712	-793	年均	0.0016	0.0027	3.0000	3.0016	5.0027	达标
	马务	-827	448	年均	0.0048	0.0080	3.0000	3.0048	5.0080	达标
	翟各庄	-591	1,659	年均	0.0015	0.0025	3.0000	3.0015	5.0025	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	年均	0.0003	0.0005	3.0000	3.0003	5.0005	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	年均	0.0003	0.0005	3.0000	3.0003	5.0005	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	年均	0.0003	0.0004	3.0000	3.0003	5.0004	达标
	北大人民医院	-10	1,158	年均	0.0035	0.0058	3.0000	3.0035	5.0058	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	年均	0.0003	0.0004	3.0000	3.0003	5.0004	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	年均	0.0002	0.0004	3.0000	3.0002	5.0004	达标
	西鲁	-1,454	-926	年均	0.0009	0.0015	3.0000	3.0009	5.0015	达标
	沈庄	2,149	-1,574	年均	0.0015	0.0025	3.0000	3.0015	5.0025	达标
	区域最大值	-200	300	年均	0.0278	0.0464	3.0000	3.0278	5.0464	达标

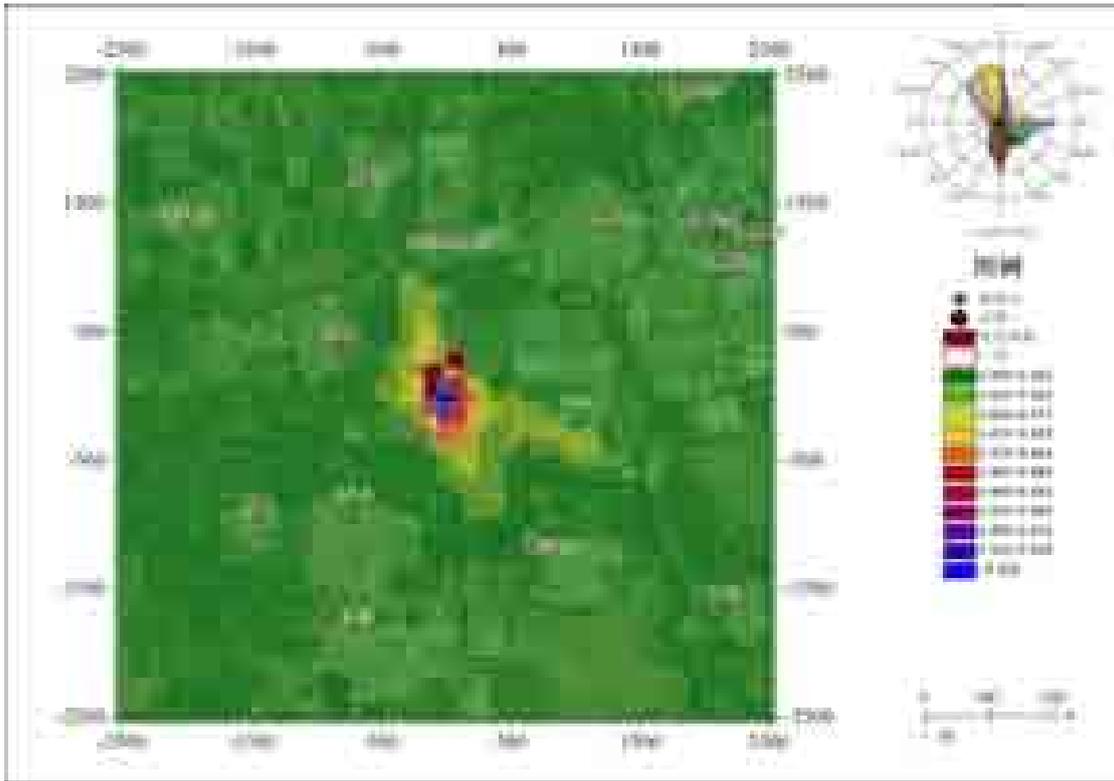


图 6.2-28 区域网格点 SO₂ 保证率下日均叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

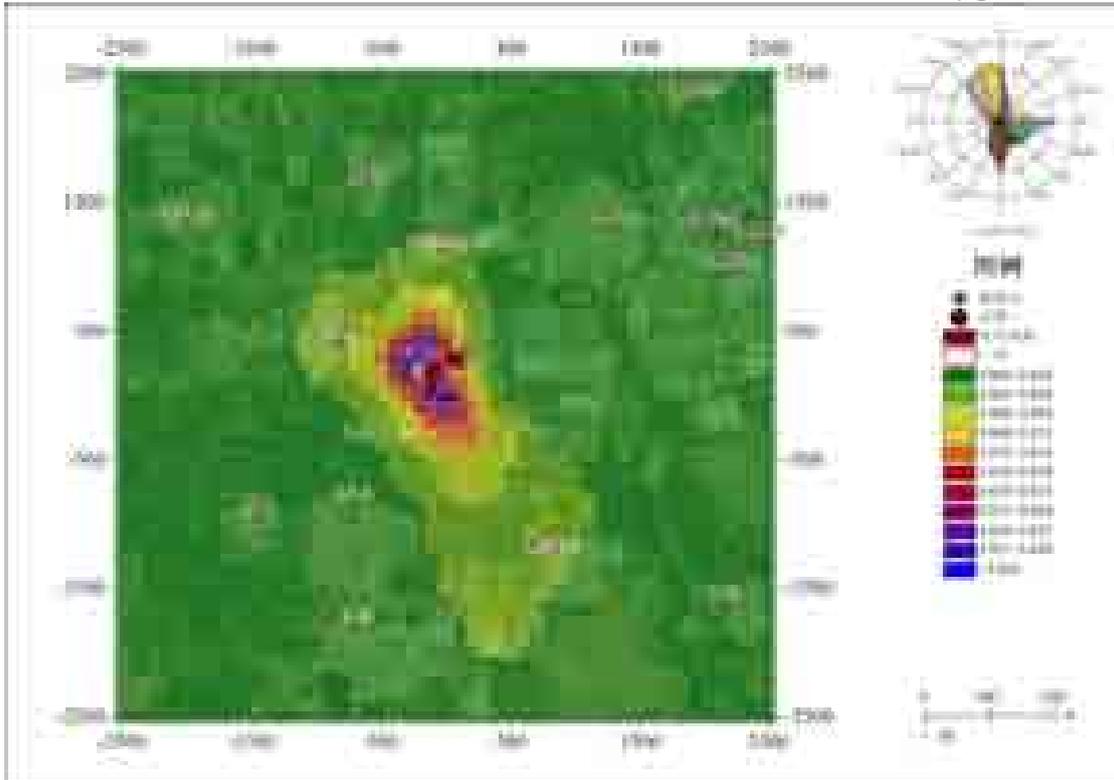


图 6.2-29 区域网格点 SO₂ 年平均叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.2 本项目污染源排放 NO₂ 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 NO₂ 对敏感点及网格点叠加浓度预测结果见表 6.2-39~表 6.2-40。叠加浓度分布图等值线图见图 6.2-30~图 6.2-31。

本项目污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 65.5434μg/m³~65.6029μg/m³之间，占标率为 81.9293%~82.0036%之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 66.0548μg/m³，占标率为 82.5685%，均达标。

本项目污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 29.0019μg/m³~29.0389μg/m³之间，占标率为 72.5048%~72.5973%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 29.2269μg/m³，占标率为 73.0673%，均达标。

表 6.2-39 本项目污染源 NO₂ 保证率下日均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/ (μg/m ³)	占标率/ %	现状值/ (μg/m ³)	叠加值/ (μg/m ³)	占标率/ %	达标 情况
		m	m								
NO ₂	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	2022/09/28	0.0031	0.0039	65.5417	65.5448	81.9310	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	2022/09/28	0.0018	0.0022	65.5417	65.5435	81.9293	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	2022/09/28	0.0029	0.0036	65.5417	65.5446	81.9307	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	2022/09/28	0.0028	0.0035	65.5417	65.5445	81.9307	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	2022/09/28	0.0083	0.0104	65.5417	65.5500	81.9375	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	2022/09/28	0.0612	0.0765	65.5417	65.6029	82.0036	达标
	马务	-827	448	24 小时	2022/09/28	0.0137	0.0171	65.5417	65.5554	81.9442	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	2022/09/28	0.0150	0.0188	65.5417	65.5567	81.9459	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	2022/09/28	0.0021	0.0026	65.5417	65.5438	81.9297	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	2022/09/28	0.0021	0.0026	65.5417	65.5438	81.9297	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	2022/09/28	0.0018	0.0023	65.5417	65.5435	81.9294	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	2022/09/28	0.0338	0.0422	65.5417	65.5755	81.9693	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	2022/09/28	0.0020	0.0025	65.5417	65.5437	81.9297	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	2022/09/28	0.0018	0.0023	65.5417	65.5435	81.9294	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	2022/09/28	0.0572	0.0715	65.5417	65.5989	81.9986	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	2022/09/28	0.0017	0.0022	65.5417	65.5434	81.9293	达标
区域最大值	-200	400	24 小时	2022/09/28	0.5131	0.6414	65.5417	66.0548	82.5685	达标	

表 6.2-40 本项目污染源 NO₂ 年平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	现状值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
		m	m							
NO ₂	南丁庄村	814	-1,206	年均	0.0280	0.0701	29.0000	29.0280	72.5701	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	年均	0.0038	0.0096	29.0000	29.0038	72.5096	达标
	灤县村	1,317	1,342	年均	0.0046	0.0115	29.0000	29.0046	72.5115	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	年均	0.0109	0.0273	29.0000	29.0109	72.5273	达标
	草厂	-683	-1,752	年均	0.0093	0.0233	29.0000	29.0093	72.5233	达标
	东鲁	-712	-793	年均	0.0131	0.0326	29.0000	29.0131	72.5326	达标
	马务	-827	448	年均	0.0389	0.0973	29.0000	29.0389	72.5973	达标
	翟各庄	-591	1,659	年均	0.0124	0.0309	29.0000	29.0124	72.5309	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	年均	0.0024	0.0059	29.0000	29.0024	72.5059	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	年均	0.0023	0.0057	29.0000	29.0023	72.5057	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	年均	0.0021	0.0051	29.0000	29.0021	72.5051	达标
	北大人民医院	-10	1,158	年均	0.0284	0.0710	29.0000	29.0284	72.5710	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	年均	0.0022	0.0054	29.0000	29.0022	72.5054	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	年均	0.0019	0.0048	29.0000	29.0019	72.5048	达标
	西鲁	-1,454	-926	年均	0.0073	0.0183	29.0000	29.0073	72.5183	达标
	沈庄	2,149	-1,574	年均	0.0122	0.0305	29.0000	29.0122	72.5305	达标
区域最大值	-200	300	年均	0.2269	0.5673	29.0000	29.2269	73.0673	达标	

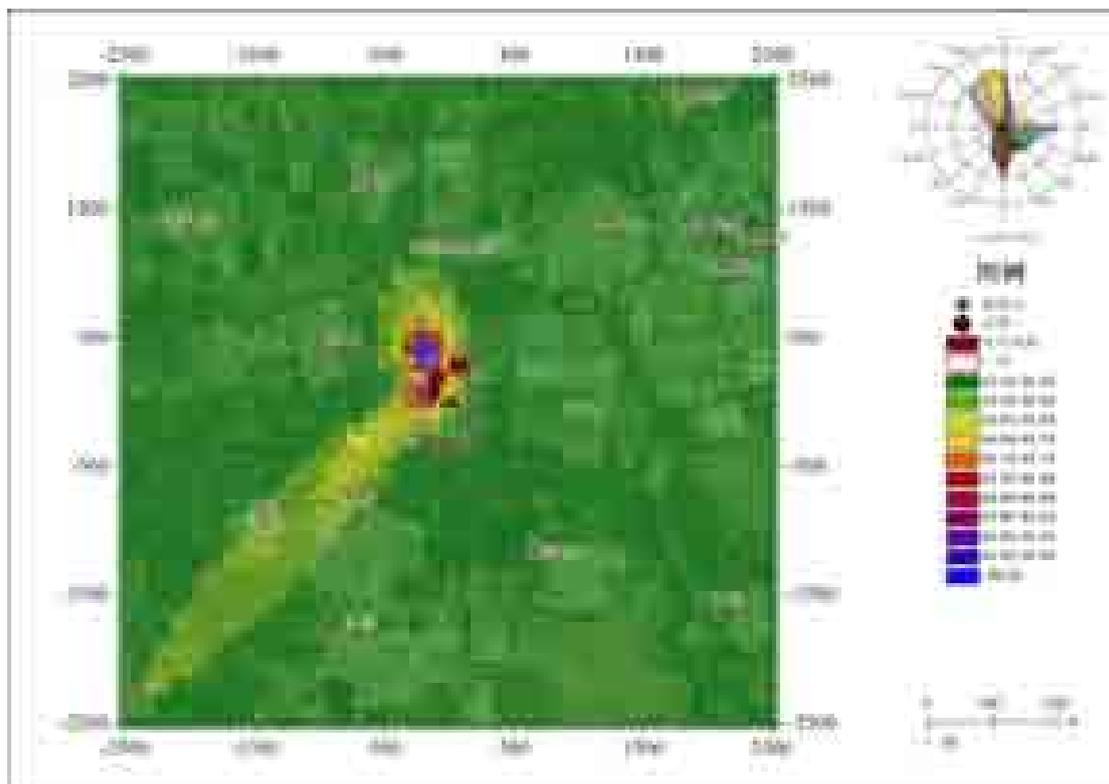


图 6.2-30 区域网格点 NO₂ 保证率下日均叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

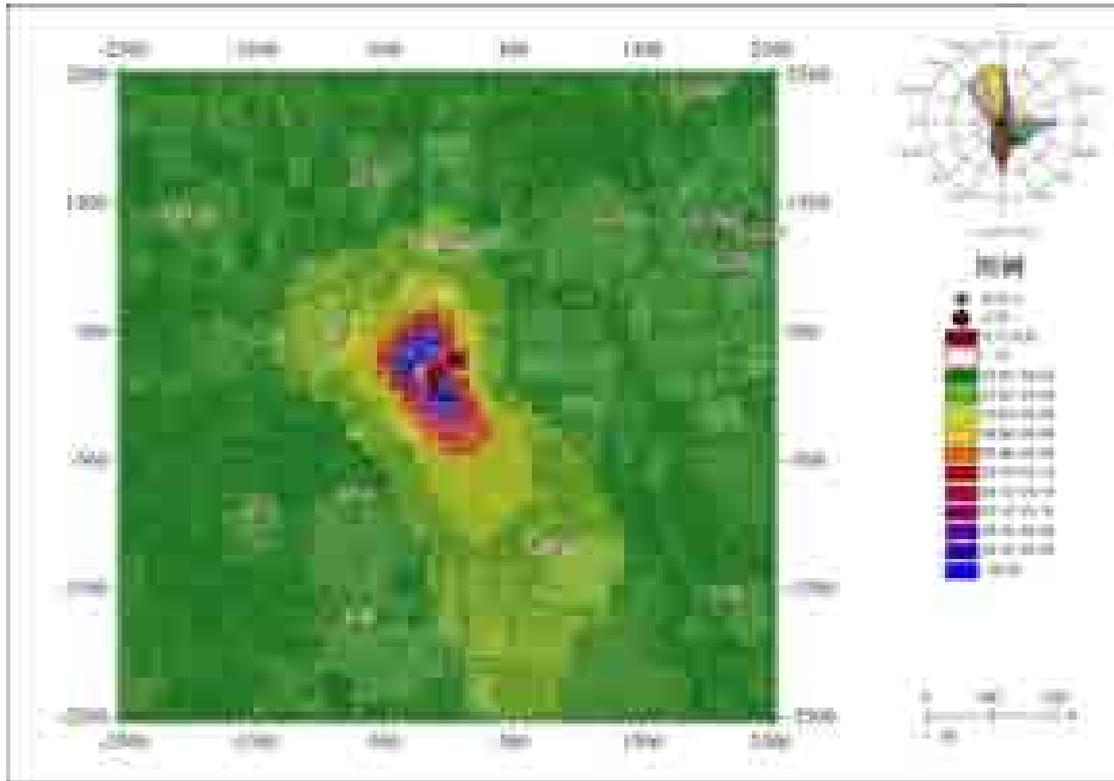


图 6.2-31 区域网格点 NO₂ 年平均叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.3 本项目污染源排放 PM₁₀ 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 PM₁₀ 对敏感点及网格点叠加浓度预测结果见表 6.2-41。叠加浓度分布图等值线图见图 6.2-32。

本项目污染源排放的 PM₁₀ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度叠加值范围在 $62.0003\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 62.0056\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 88.5718%~88.5795% 之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $62.0325\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 88.6178%，均达标。

表 6.2-41 本项目污染源 PM₁₀ 年平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	现状值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
		m	m							
PM ₁₀	南丁庄村	814	-1,206	年均	0.0041	0.0058	62.0000	62.0041	88.5772	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	年均	0.0006	0.0008	62.0000	62.0006	88.5722	达标
	灤县村	1,317	1,342	年均	0.0007	0.0010	62.0000	62.0007	88.5724	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	年均	0.0016	0.0023	62.0000	62.0016	88.5737	达标
	草厂	-683	-1,752	年均	0.0014	0.0019	62.0000	62.0014	88.5734	达标
	东鲁	-712	-793	年均	0.0019	0.0027	62.0000	62.0019	88.5741	达标
	马务	-827	448	年均	0.0056	0.0080	62.0000	62.0056	88.5795	达标
	翟各庄	-591	1,659	年均	0.0018	0.0026	62.0000	62.0018	88.5740	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	年均	0.0003	0.0005	62.0000	62.0003	88.5719	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	年均	0.0003	0.0005	62.0000	62.0003	88.5719	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	年均	0.0003	0.0004	62.0000	62.0003	88.5719	达标
	北大人民医院	-10	1,158	年均	0.0041	0.0058	62.0000	62.0041	88.5773	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	年均	0.0003	0.0005	62.0000	62.0003	88.5719	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	年均	0.0003	0.0004	62.0000	62.0003	88.5718	达标
	西鲁	-1,454	-926	年均	0.0011	0.0015	62.0000	62.0011	88.5730	达标
	沈庄	2,149	-1,574	年均	0.0018	0.0025	62.0000	62.0018	88.5740	达标
区域最大值	-200	300	年均	0.0325	0.0464	62.0000	62.0325	88.6178	达标	

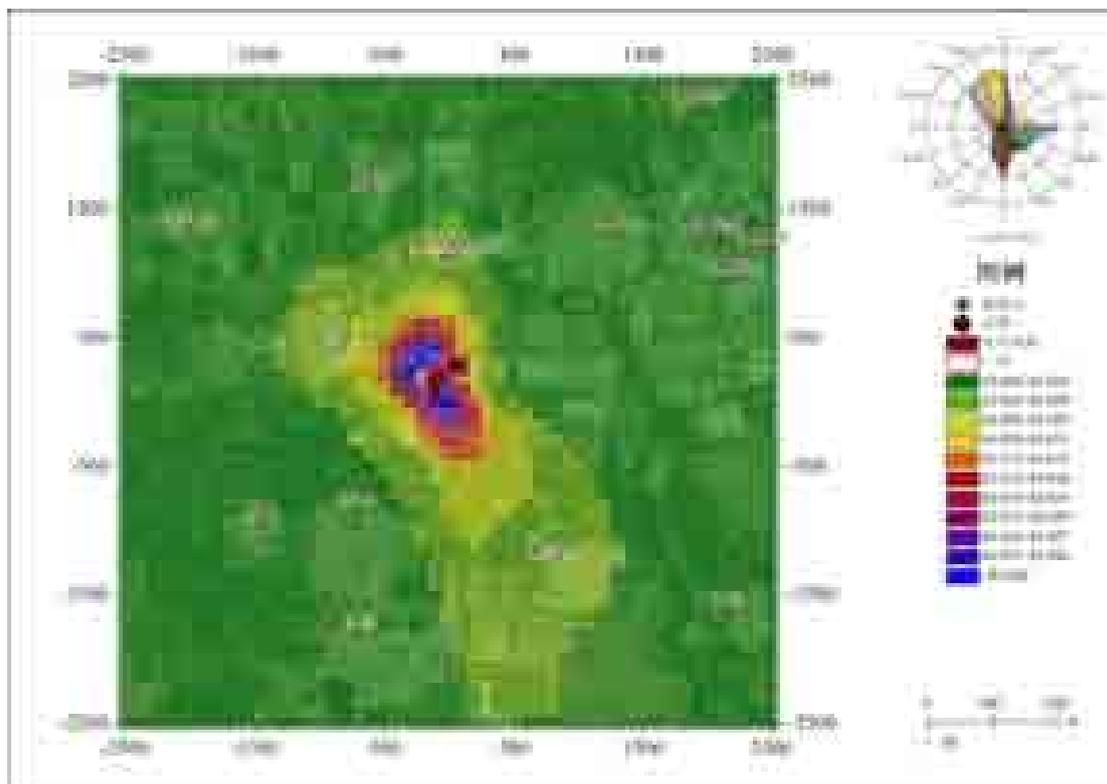


图 6.2-32 区域网格点 PM₁₀ 年平均叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.4 本项目污染源 HCl 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 HCl 对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-42~表 6.2-43，浓度分布图等值线图见图 6.2-33~图 6.2-34。

本项目污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 $10.25\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 10.96\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 20.50%~21.93% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $12.20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 24.39%，均达标。

本项目污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 $10.0105\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 10.0703\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 66.7364%~67.1350% 之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $10.2614\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 68.4091%，均达标。

表 6.2-42 本项目污染源 HCl 1 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
HCl	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2022/08/26 21:00	0.34	0.68	10.00	10.34	20.68	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2022/07/26 02:00	0.33	0.66	10.00	10.33	20.66	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2022/08/28 18:00	0.26	0.51	10.00	10.26	20.51	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2022/10/26 07:00	0.40	0.79	10.00	10.40	20.79	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2022/10/21 07:00	0.96	1.93	10.00	10.96	21.93	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2022/04/11 06:00	0.45	0.90	10.00	10.45	20.90	达标
	马务	-827	448	1 小时	2022/11/20 08:00	0.33	0.66	10.00	10.33	20.66	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2022/10/07 07:00	0.37	0.75	10.00	10.37	20.75	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	2022/06/23 23:00	0.26	0.52	10.00	10.26	20.52	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2022/07/23 19:00	0.28	0.56	10.00	10.28	20.56	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2022/07/23 19:00	0.25	0.50	10.00	10.25	20.50	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	2022/09/17 17:00	0.68	1.36	10.00	10.68	21.36	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2022/08/19 00:00	0.32	0.63	10.00	10.32	20.63	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2022/08/19 00:00	0.30	0.60	10.00	10.30	20.60	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2022/06/17 05:00	0.36	0.72	10.00	10.36	20.72	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2022/08/19 01:00	0.33	0.65	10.00	10.33	20.65	达标
区域最大值	200	300	1 小时	2022/10/14 07:00	2.20	4.39	10.00	12.20	24.39	达标	

表 6.2-43 本项目污染源 HCl24 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
HCl	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	2022/08/15	0.0364	0.2427	10.0000	10.0364	66.9093	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	2022/12/06	0.0179	0.1191	10.0000	10.0179	66.7857	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	2022/08/28	0.0121	0.0809	10.0000	10.0121	66.7476	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	2022/06/02	0.0424	0.2829	10.0000	10.0424	66.9496	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	2022/10/21	0.0420	0.2799	10.0000	10.0420	66.9465	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	2022/08/22	0.0234	0.1559	10.0000	10.0234	66.8225	达标
	马务	-827	448	24 小时	2022/06/08	0.0703	0.4683	10.0000	10.0703	67.1350	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	2022/08/20	0.0483	0.3219	10.0000	10.0483	66.9886	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	2022/06/23	0.0110	0.0732	10.0000	10.0110	66.7398	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	2022/07/23	0.0118	0.0786	10.0000	10.0118	66.7453	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	2022/07/23	0.0105	0.0697	10.0000	10.0105	66.7364	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	2022/05/28	0.0309	0.2058	10.0000	10.0309	66.8725	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	2022/08/19	0.0132	0.0882	10.0000	10.0132	66.7548	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	2022/08/19	0.0125	0.0833	10.0000	10.0125	66.7500	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	2022/06/17	0.0153	0.1019	10.0000	10.0153	66.7686	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	2022/07/09	0.0227	0.1511	10.0000	10.0227	66.8178	达标
	区域最大值	100	400	24 小时	2022/08/09	0.2614	1.7425	10.0000	10.2614	68.4091	达标

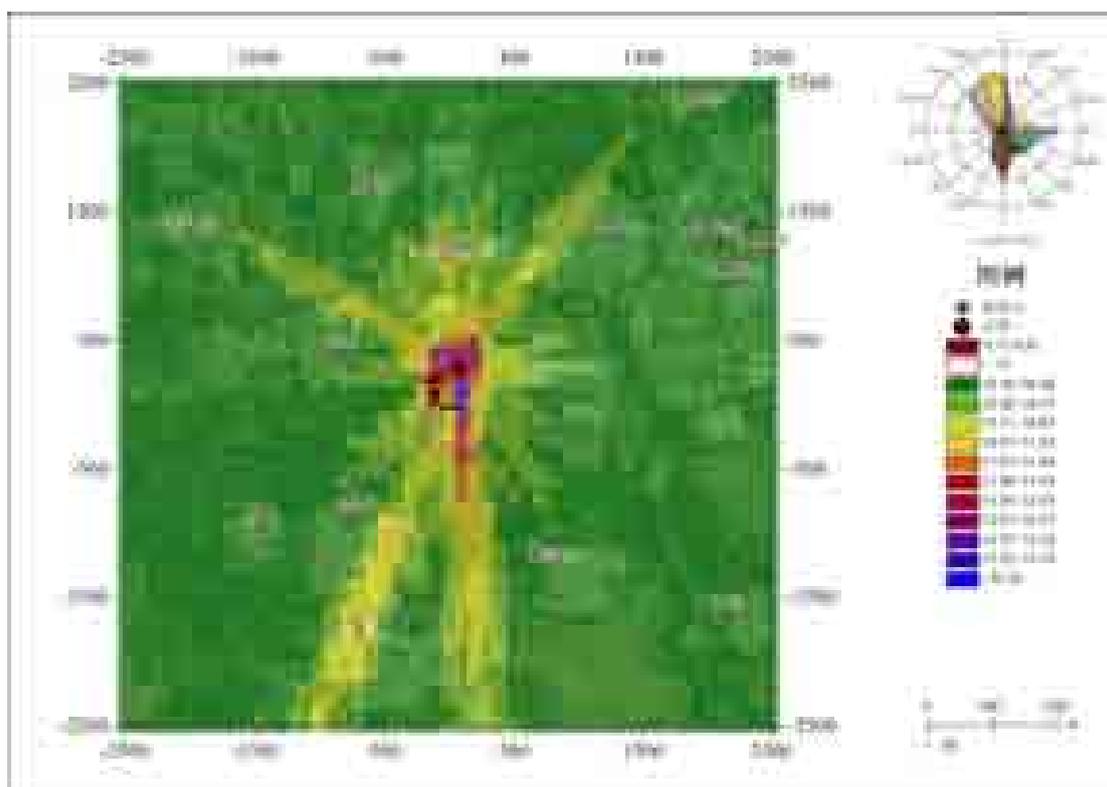


图 6.2-33 区域网格点 HCl1 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

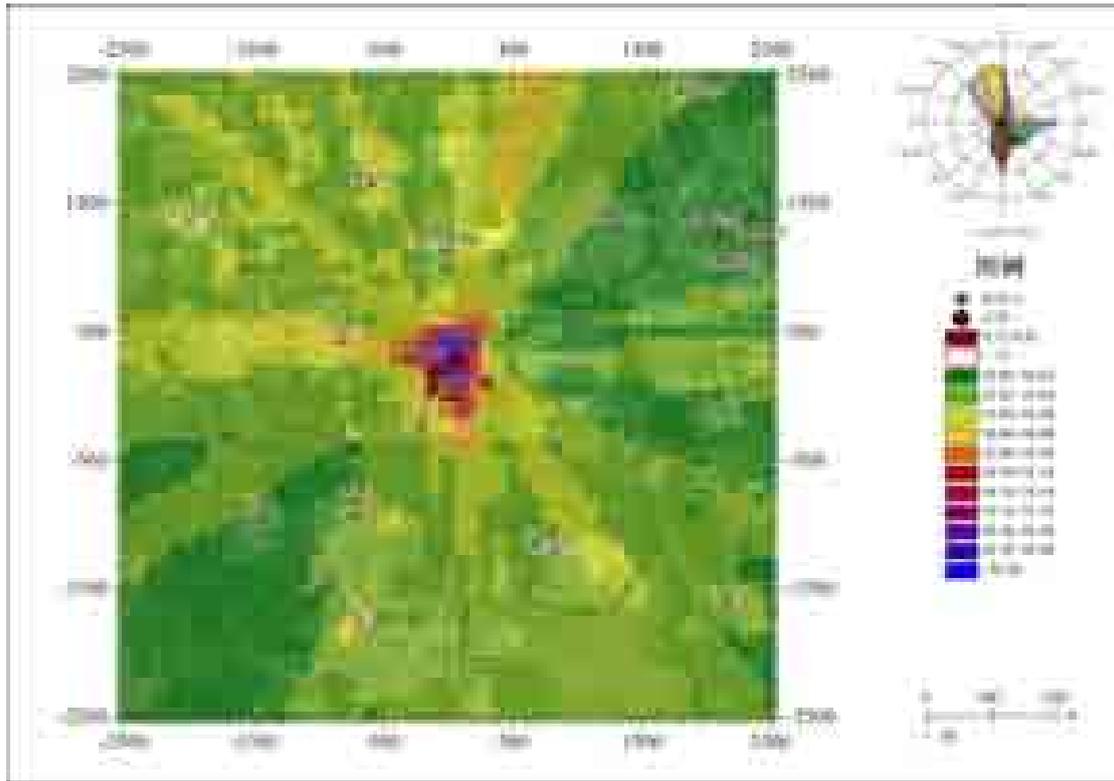


图 6.2-34 区域网格点 HCl24 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.5 本项目污染源甲醇叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源甲醇对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-44~表 6.2-45，浓度分布图等值线图见图 6.2-35~图 6.2-36。

本项目污染源排放的甲醇对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 $500.0591\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 500.1701\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $16.6686\%\sim 16.6723\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $500.2956\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.6765% ，均达标。

本项目污染源排放的甲醇对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 $500.0026\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 500.0121\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $50.0003\%\sim 50.0012\%$ 之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $500.0382\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.0038% ，均达标。

表 6.2-44 本项目污染源甲醇 1 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
甲醇	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2022/07/23 05:00	0.0949	0.0032	500.0000	500.0949	16.6698	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2022/08/26 04:00	0.0756	0.0025	500.0000	500.0756	16.6692	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2022/05/15 18:00	0.0656	0.0022	500.0000	500.0656	16.6689	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2022/07/04 04:00	0.0827	0.0028	500.0000	500.0827	16.6694	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2022/06/11 02:00	0.0821	0.0027	500.0000	500.0821	16.6694	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2022/05/20 06:00	0.1038	0.0035	500.0000	500.1038	16.6701	达标
	马务	-827	448	1 小时	2022/05/29 05:00	0.1701	0.0057	500.0000	500.1701	16.6723	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2022/07/04 02:00	0.0981	0.0033	500.0000	500.0981	16.6699	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	2022/08/28 18:00	0.0795	0.0026	500.0000	500.0795	16.6693	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2022/06/23 23:00	0.0681	0.0023	500.0000	500.0681	16.6689	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2022/06/23 23:00	0.0718	0.0024	500.0000	500.0718	16.6691	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	2022/09/17 17:00	0.1486	0.0050	500.0000	500.1486	16.6716	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2022/08/23 23:00	0.0635	0.0021	500.0000	500.0635	16.6688	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2022/08/23 23:00	0.0591	0.0020	500.0000	500.0591	16.6686	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2022/07/03 03:00	0.0778	0.0026	500.0000	500.0778	16.6693	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2022/08/08 02:00	0.0834	0.0028	500.0000	500.0834	16.6694	达标
	区域最大值	100	400	1 小时	2022/05/21 06:00	0.2956	0.0099	500.0000	500.2956	16.6765	达标

表 6.2-45 本项目污染源甲醇 24 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
甲醇	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	2022/08/23	0.0096	0.0010	500.0000	500.0096	50.0010	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	2022/08/26	0.0034	0.0003	500.0000	500.0034	50.0003	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	2022/05/22	0.0031	0.0003	500.0000	500.0031	50.0003	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	2022/08/02	0.0070	0.0007	500.0000	500.0070	50.0007	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	2022/06/11	0.0048	0.0005	500.0000	500.0048	50.0005	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	2022/08/21	0.0054	0.0005	500.0000	500.0054	50.0005	达标
	马务	-827	448	24 小时	2022/07/16	0.0121	0.0012	500.0000	500.0121	50.0012	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	2022/08/20	0.0114	0.0011	500.0000	500.0114	50.0011	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	2022/08/28	0.0037	0.0004	500.0000	500.0037	50.0004	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	2022/05/12	0.0031	0.0003	500.0000	500.0031	50.0003	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	2022/06/23	0.0030	0.0003	500.0000	500.0030	50.0003	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	2022/05/28	0.0105	0.0010	500.0000	500.0105	50.0010	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	2022/08/23	0.0028	0.0003	500.0000	500.0028	50.0003	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	2022/08/23	0.0026	0.0003	500.0000	500.0026	50.0003	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	2022/06/13	0.0060	0.0006	500.0000	500.0060	50.0006	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	2022/08/19	0.0049	0.0005	500.0000	500.0049	50.0005	达标
	区域最大值	-200	0	24 小时	2022/06/26	0.0382	0.0038	500.0000	500.0382	50.0038	达标

6.2.15.6 本项目污染源硫酸叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源硫酸对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-46~表 6.2-47，浓度分布图等值线图见图 6.2-37~图 6.2-38。

本项目污染源排放的硫酸对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 2.5052 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~2.5119 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.8351%~0.8373%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 2.5321 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.8440%，均达标。

本项目污染源排放的硫酸对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度叠加值范围在 2.5002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~2.5013 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 2.5002%~2.5013%之间，各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 2.5035 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.5035%，均达标。

表 6.2-46 本项目污染源硫酸 1 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
硫酸	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2022/07/23 05:00	0.0110	0.0037	2.5000	2.5110	0.8370	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2022/07/29 01:00	0.0074	0.0025	2.5000	2.5074	0.8358	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2022/05/15 18:00	0.0052	0.0017	2.5000	2.5052	0.8351	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2022/07/15 21:00	0.0092	0.0031	2.5000	2.5092	0.8364	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2022/06/11 02:00	0.0079	0.0026	2.5000	2.5079	0.8360	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2022/04/11 06:00	0.0113	0.0038	2.5000	2.5113	0.8371	达标
	马务	-827	448	1 小时	2022/05/19 06:00	0.0111	0.0037	2.5000	2.5111	0.8370	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2022/07/04 02:00	0.0116	0.0039	2.5000	2.5116	0.8372	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	2022/06/23 23:00	0.0072	0.0024	2.5000	2.5072	0.8357	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2022/08/23 23:00	0.0059	0.0020	2.5000	2.5059	0.8353	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2022/06/23 23:00	0.0059	0.0020	2.5000	2.5059	0.8353	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	2022/09/17 17:00	0.0119	0.0040	2.5000	2.5119	0.8373	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2022/07/23 19:00	0.0063	0.0021	2.5000	2.5063	0.8354	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2022/08/23 23:00	0.0061	0.0020	2.5000	2.5061	0.8354	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2022/06/17 05:00	0.0075	0.0025	2.5000	2.5075	0.8358	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2022/08/08 02:00	0.0084	0.0028	2.5000	2.5084	0.8361	达标
区域最大值	0	400	1 小时	2022/05/21 06:00	0.0321	0.0107	2.5000	2.5321	0.8440	达标	

表 6.2-47 本项目污染源硫酸 24 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
硫酸	南丁庄村	814	-1,206	24 小时	2022/08/23	0.0011	0.0011	2.5000	2.5011	2.5011	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	24 小时	2022/07/29	0.0003	0.0003	2.5000	2.5003	2.5003	达标
	灤县村	1,317	1,342	24 小时	2022/12/06	0.0002	0.0002	2.5000	2.5002	2.5002	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	24 小时	2022/08/02	0.0009	0.0009	2.5000	2.5009	2.5009	达标
	草厂	-683	-1,752	24 小时	2022/08/22	0.0006	0.0006	2.5000	2.5006	2.5006	达标
	东鲁	-712	-793	24 小时	2022/08/21	0.0007	0.0007	2.5000	2.5007	2.5007	达标
	马务	-827	448	24 小时	2022/07/16	0.0010	0.0010	2.5000	2.5010	2.5010	达标
	翟各庄	-591	1,659	24 小时	2022/08/20	0.0013	0.0013	2.5000	2.5013	2.5013	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	24 小时	2022/06/23	0.0003	0.0003	2.5000	2.5003	2.5003	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	24 小时	2022/08/23	0.0003	0.0003	2.5000	2.5003	2.5003	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	24 小时	2022/06/23	0.0002	0.0002	2.5000	2.5002	2.5002	达标
	北大人民医院	-10	1,158	24 小时	2022/05/28	0.0013	0.0013	2.5000	2.5013	2.5013	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	24 小时	2022/07/23	0.0003	0.0003	2.5000	2.5003	2.5003	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	24 小时	2022/08/23	0.0003	0.0003	2.5000	2.5003	2.5003	达标
	西鲁	-1,454	-926	24 小时	2022/06/13	0.0004	0.0004	2.5000	2.5004	2.5004	达标
	沈庄	2,149	-1,574	24 小时	2022/08/19	0.0005	0.0005	2.5000	2.5005	2.5005	达标
	区域最大值	-200	300	24 小时	2022/06/12	0.0035	0.0035	2.5000	2.5035	2.5035	达标

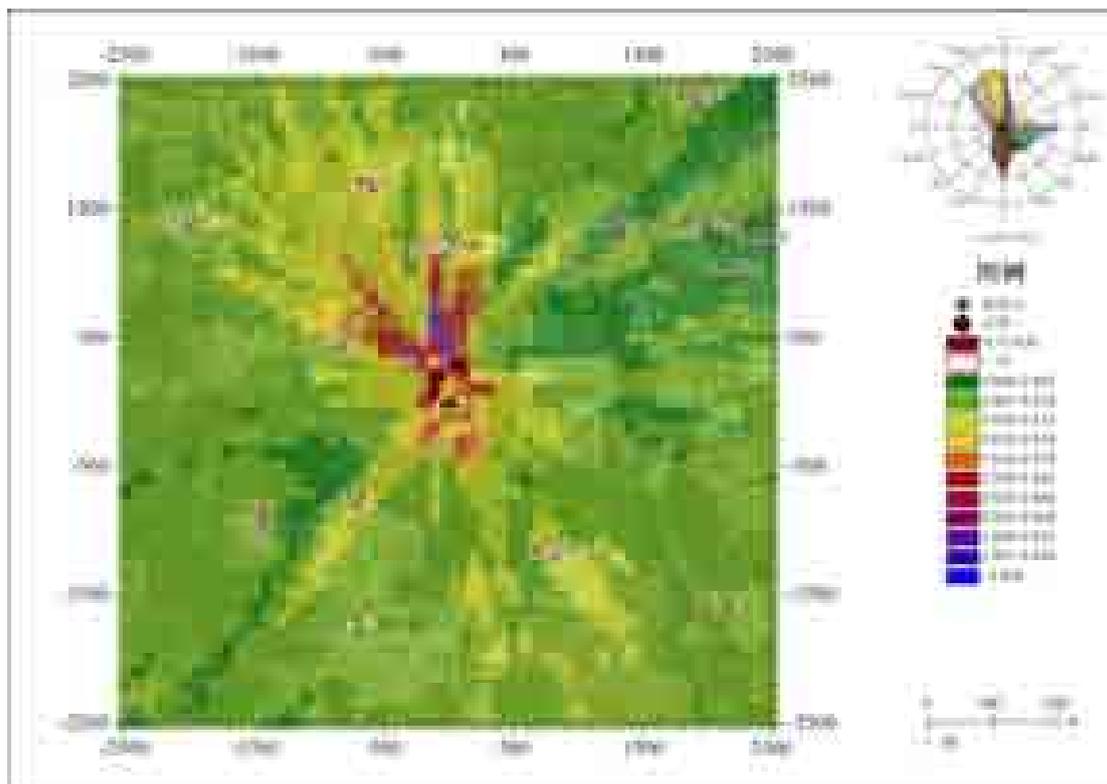


图 6.2-38 区域网格点硫酸 1 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

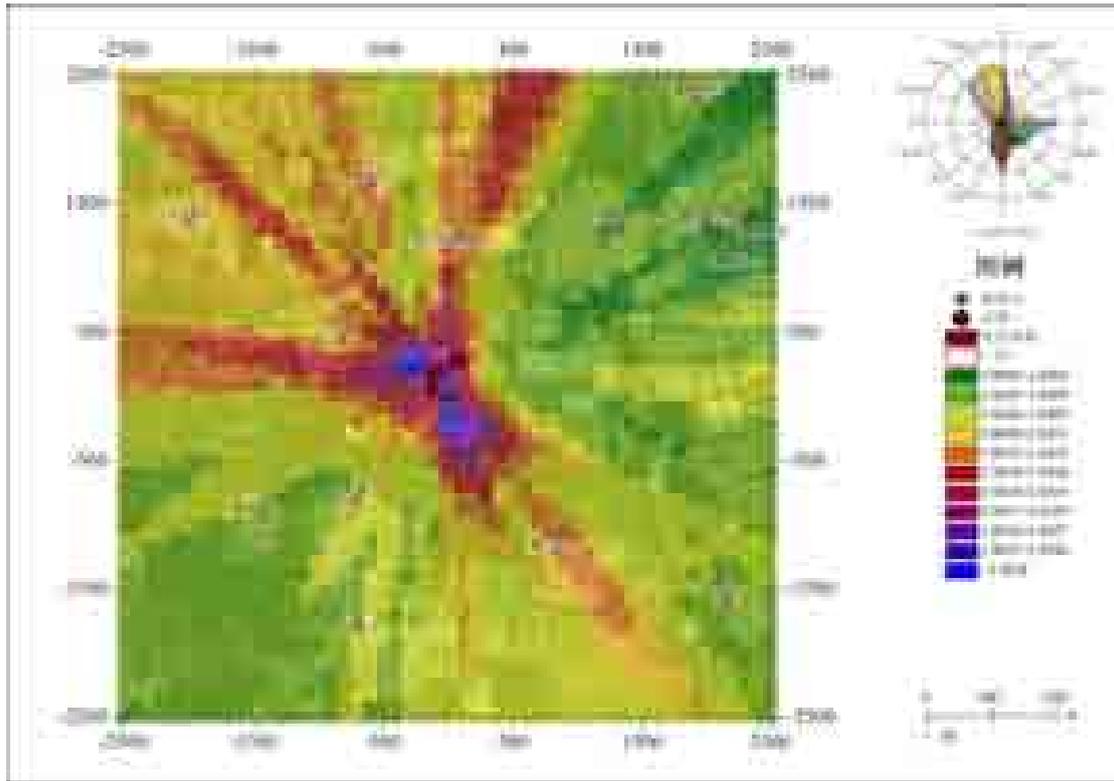


图 6.2-38 区域网格点硫酸 24 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.7 本项目污染源 NH_3 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 NH_3 对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-48，浓度分布图等值线图见图 6.2-39。

本项目污染源排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 $52.21\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 60.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 26.10%~30.39% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $70.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 35.47%，均达标。

表 6.2-48 本项目污染源 NH₃1 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
		m	m			时段	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
NH ₃	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2022/02/24 00:00	5.12	2.56	50.00	55.12	27.56	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2022/09/24 05:00	2.81	1.40	50.00	52.81	26.40	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2022/09/08 20:00	4.88	2.44	50.00	54.88	27.44	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2022/12/30 06:00	3.36	1.68	50.00	53.36	26.68	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2022/12/07 23:00	5.37	2.68	50.00	55.37	27.68	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2022/09/03 05:00	8.01	4.00	50.00	58.01	29.00	达标
	马务	-827	448	1 小时	2022/10/21 17:00	10.77	5.39	50.00	60.77	30.39	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2022/03/20 00:00	3.90	1.95	50.00	53.90	26.95	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	2022/01/03 17:00	3.46	1.73	50.00	53.46	26.73	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2022/01/03 17:00	3.65	1.83	50.00	53.65	26.83	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2022/01/03 17:00	3.41	1.71	50.00	53.41	26.71	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	2022/01/24 02:00	9.04	4.52	50.00	59.04	29.52	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2022/05/26 21:00	2.21	1.10	50.00	52.21	26.10	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2022/12/29 18:00	2.92	1.46	50.00	52.92	26.46	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2022/05/20 01:00	4.69	2.35	50.00	54.69	27.35	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2022/01/27 19:00	3.38	1.69	50.00	53.38	26.69	达标
	区域最大值	-200	300	1 小时	2022/05/22 21:00	20.93	10.47	50.00	70.93	35.47	达标

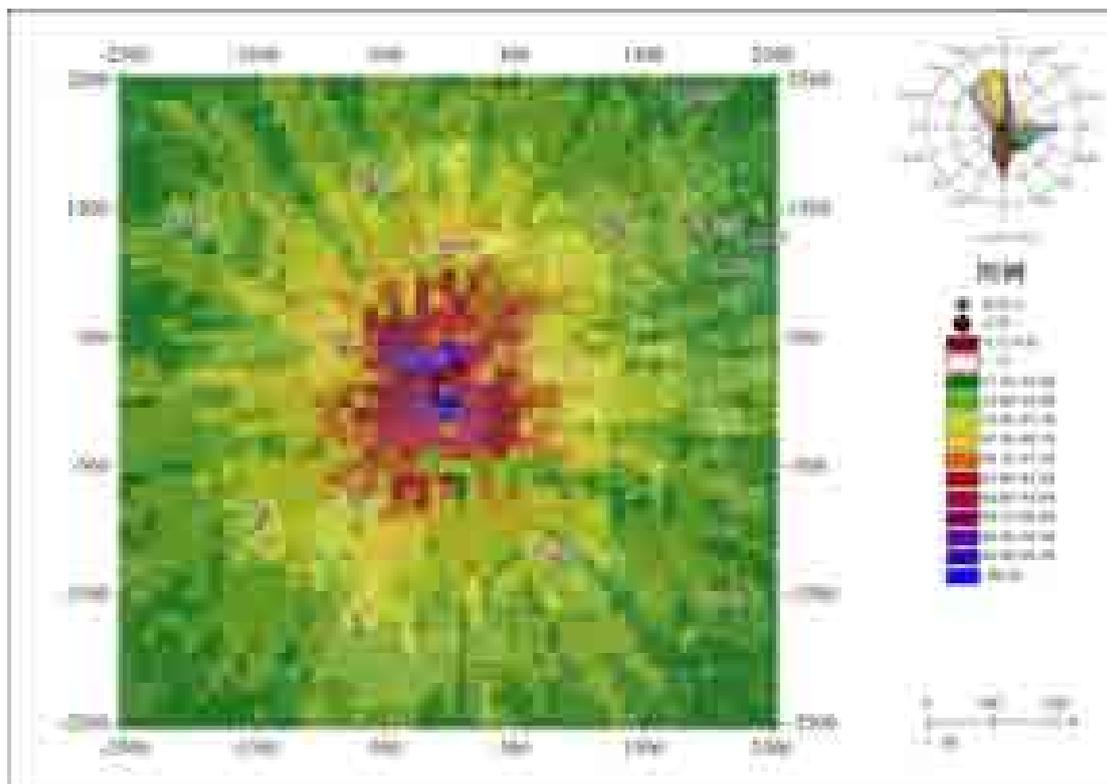


图 6.2-39 区域网格点 NH₃1 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.8 本项目污染源 TVOC 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 TVOC 对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-49，浓度分布图等值线图见图 6.2-40。

本项目污染源排放的 TVOC 对评价区域内各环境敏感点的 8 小时平均浓度叠加值范围在 $117.33\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 140.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 19.56%~23.40% 之间，

各敏感点 8 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 520.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 86.82%，均达标。

表 6.2-49 本项目污染源 TVOC8 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
TVOC	南丁庄村	814	-1,206	8 小时	2022/02/24 00:00	10.00	1.67	114.00	124.00	20.67	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	8 小时	2022/12/30 16:00	5.75	0.96	114.00	119.75	19.96	达标
	灞县村	1,317	1,342	8 小时	2022/01/29 16:00	7.74	1.29	114.00	121.74	20.29	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	8 小时	2022/12/30 00:00	6.58	1.10	114.00	120.58	20.10	达标
	草厂	-683	-1,752	8 小时	2022/12/07 16:00	9.88	1.65	114.00	123.88	20.65	达标
	东鲁	-712	-793	8 小时	2022/11/28 00:00	16.52	2.75	114.00	130.52	21.75	达标
	马务	-827	448	8 小时	2022/10/30 16:00	17.41	2.90	114.00	131.41	21.90	达标
	翟各庄	-591	1,659	8 小时	2022/03/20 00:00	5.67	0.94	114.00	119.67	19.94	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	8 小时	2022/01/08 00:00	4.94	0.82	114.00	118.94	19.82	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	8 小时	2022/01/03 16:00	5.82	0.97	114.00	119.82	19.97	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	8 小时	2022/01/03 16:00	4.67	0.78	114.00	118.67	19.78	达标
	北大人民医院	-10	1,158	8 小时	2022/01/24 00:00	26.42	4.40	114.00	140.42	23.40	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	8 小时	2022/12/29 16:00	3.33	0.56	114.00	117.33	19.56	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	8 小时	2022/03/02 00:00	3.69	0.62	114.00	117.69	19.62	达标
	西鲁	-1,454	-926	8 小时	2022/05/20 00:00	10.39	1.73	114.00	124.39	20.73	达标
	沈庄	2,149	-1,574	8 小时	2022/01/27 16:00	4.75	0.79	114.00	118.75	19.79	达标
区域最大值	-200	0	8 小时	2022/10/24 16:00	406.89	67.82	114.00	520.89	86.82	达标	

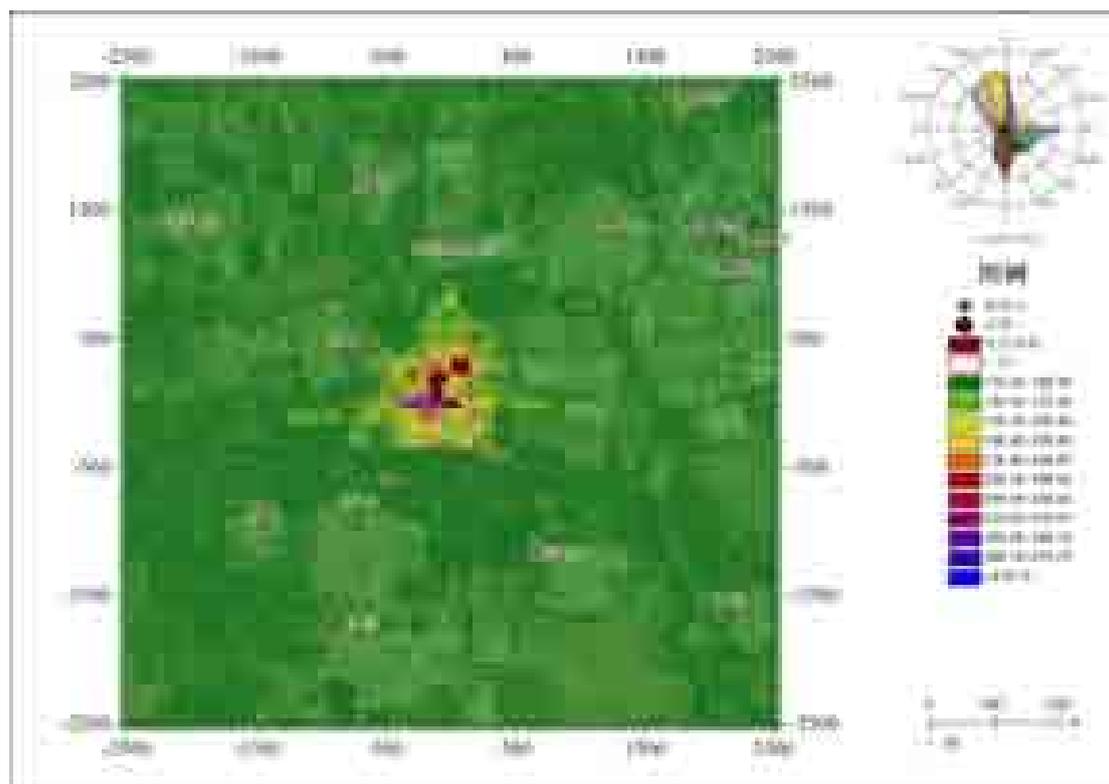


图 6.2-40 区域网格点 TVOC8 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.15.9 本项目污染源 H₂S 叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源 H₂S 对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-50，浓度分布图等值线图见图 6.2-41。

本项目污染源排放的 H₂S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 8.0173 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~8.0498 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 80.1733%~80.4976%之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 8.1416 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 81.4157%，均达标。

表 6.2-50 本项目污染源 H₂S 1 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标 情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
H ₂ S	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2022/08/23 18:00	0.0340	0.3401	8.0000	8.0340	80.3401	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2022/07/26 02:00	0.0232	0.2324	8.0000	8.0232	80.2324	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2022/08/25 20:00	0.0173	0.1733	8.0000	8.0173	80.1733	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2022/07/21 05:00	0.0277	0.2767	8.0000	8.0277	80.2767	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2022/06/03 23:00	0.0298	0.2980	8.0000	8.0298	80.2980	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2022/04/11 06:00	0.0473	0.4730	8.0000	8.0473	80.4730	达标
	马务	-827	448	1 小时	2022/05/29 05:00	0.0498	0.4976	8.0000	8.0498	80.4976	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2022/06/20 01:00	0.0300	0.3003	8.0000	8.0300	80.3003	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	2022/06/23 23:00	0.0246	0.2459	8.0000	8.0246	80.2459	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2022/08/08 21:00	0.0234	0.2342	8.0000	8.0234	80.2342	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2022/08/08 21:00	0.0235	0.2355	8.0000	8.0235	80.2355	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	2022/05/21 06:00	0.0406	0.4061	8.0000	8.0406	80.4061	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2022/07/13 20:00	0.0253	0.2529	8.0000	8.0253	80.2529	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2022/07/13 20:00	0.0226	0.2265	8.0000	8.0226	80.2265	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2022/06/17 05:00	0.0326	0.3263	8.0000	8.0326	80.3263	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2022/07/26 01:00	0.0220	0.2204	8.0000	8.0220	80.2204	达标
区域最大值	-100	300	1 小时	2022/08/07 18:00	0.1416	1.4157	8.0000	8.1416	81.4157	达标	

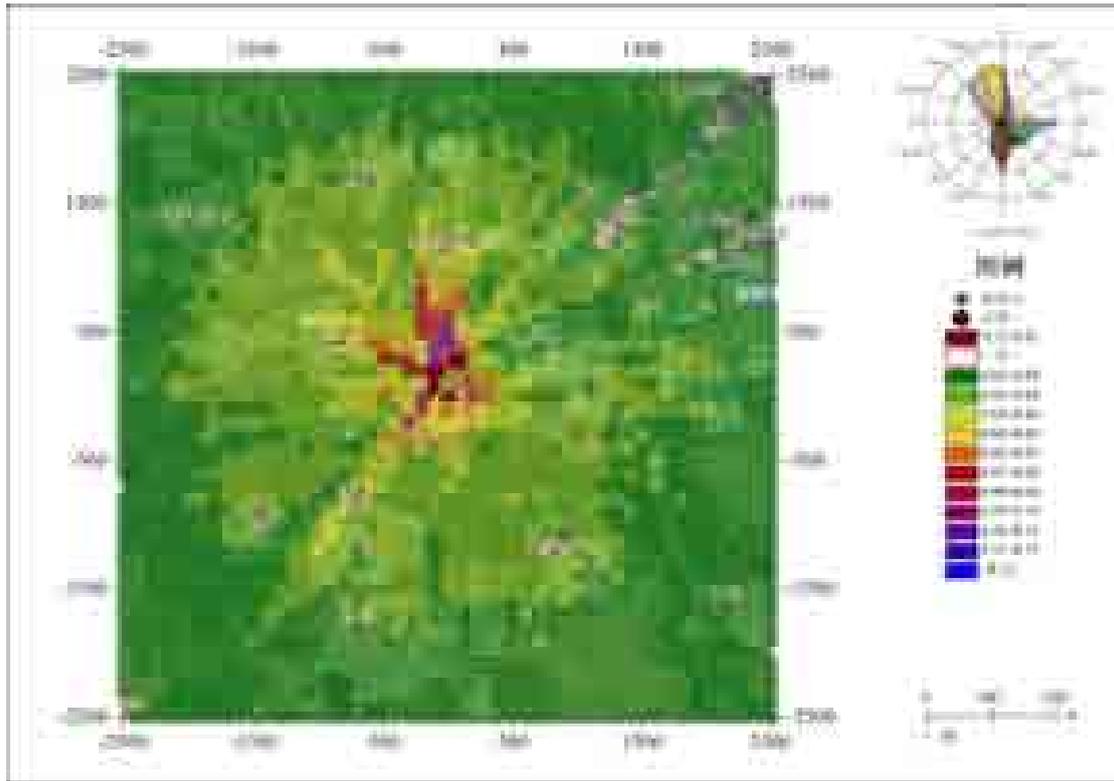


图 6.2-41 区域网格点 H₂S1 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
6.2.15.10 本项目污染源甲醛叠加浓度预测结果与评价

本项目污染源甲醛对敏感点及网格点叠加浓度最大值预测结果见表 6.2-51，浓度分布图等值线图见图 6.2-42。

本项目污染源排放的甲醛对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度叠加值范围在 $15.0126\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 15.0582\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 30.0252%~30.1164% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $15.1696\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 30.3391%，均达标。

表 6.2-51 本项目污染源甲醛 1 小时平均最大叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
		m	m			时段	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
甲醛	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	2022/05/27 06:00	0.0174	0.0349	15.0000	15.0174	30.0349	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2022/05/22 06:00	0.0165	0.0329	15.0000	15.0165	30.0329	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2022/05/15 18:00	0.0225	0.0451	15.0000	15.0225	30.0451	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	2022/05/04 06:00	0.0247	0.0495	15.0000	15.0247	30.0495	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	2022/07/24 19:00	0.0181	0.0362	15.0000	15.0181	30.0362	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	2022/05/20 06:00	0.0582	0.1164	15.0000	15.0582	30.1164	达标
	马务	-827	448	1 小时	2022/05/04 06:00	0.0531	0.1061	15.0000	15.0531	30.1061	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	2022/04/13 18:00	0.0162	0.0324	15.0000	15.0162	30.0324	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	2022/05/12 01:00	0.0126	0.0252	15.0000	15.0126	30.0252	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	2022/05/12 01:00	0.0151	0.0301	15.0000	15.0151	30.0301	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2022/05/12 01:00	0.0157	0.0314	15.0000	15.0157	30.0314	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	2022/05/21 06:00	0.0537	0.1073	15.0000	15.0537	30.1073	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	2022/04/29 18:00	0.0151	0.0302	15.0000	15.0151	30.0302	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2022/04/29 18:00	0.0156	0.0313	15.0000	15.0156	30.0313	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	2022/05/17 06:00	0.0193	0.0386	15.0000	15.0193	30.0386	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2022/08/31 02:00	0.0147	0.0293	15.0000	15.0147	30.0293	达标
	区域最大值	-200	-100	1 小时	2022/05/20 06:00	0.1696	0.3391	15.0000	15.1696	30.3391	达标

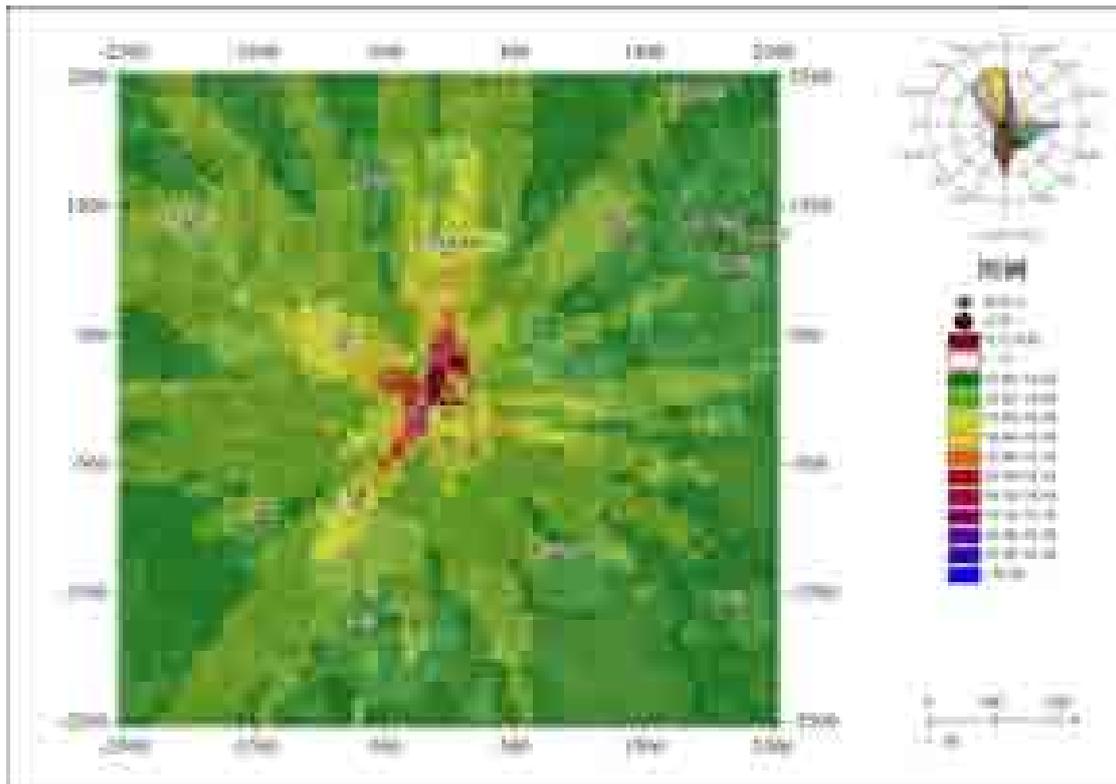


图 6.2-42 区域网格点甲醛 1 小时平均最大叠加浓度等值线图 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.16 非正常工况环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常工况排放的污染物 H_2S 、 NH_3 、TVOC 对环境空气质量的影响进行预测，各污染物在敏感点的浓度预测结果如下。

本污染源非正常工况排放的 H_2S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓

度贡献值范围在 $0.16\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 1.62%~4.21% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $1.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.29%，均达标。

本污染源非正常工况排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $2.16\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 5.82\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 1.08%~2.91% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $12.96\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.48%，均达标。

本污染源非正常工况排放的 TVOC 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $32.12\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 83.79\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 2.68%~6.98% 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $164.62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.72%，均达标。

表 6.2-52 本污染源非正常排放 H_2S 小时最大浓度贡献预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
H_2S	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	0.30	2022/08/23 18:00	3.00	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	0.21	2022/07/26 02:00	2.08	达标
	灞县村	1,317	1,342	1 小时	0.16	2022/08/25 20:00	1.62	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	0.25	2022/08/29 23:00	2.46	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	0.27	2022/06/03 23:00	2.71	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	0.42	2022/04/11 06:00	4.18	达标
	马务	-827	448	1 小时	0.42	2022/10/23 16:00	4.21	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	0.27	2022/08/07 01:00	2.71	达标
	灞县镇小学	2,004	1,342	1 小时	0.22	2022/06/23 23:00	2.17	达标
	灞县镇中学	2,090	1,251	1 小时	0.22	2022/08/08 21:00	2.20	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	0.22	2022/08/08 21:00	2.19	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	0.34	2022/08/12 20:00	3.40	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	0.23	2022/07/13 20:00	2.34	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	0.21	2022/07/13 20:00	2.06	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	0.30	2022/06/17 05:00	2.99	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	0.20	2022/07/26 01:00	2.04	达标
区域最大值	-100	300	1 小时	1.03	2022/08/07 18:00	10.29	达标	

表 6.2-53 本污染源非正常排放 NH₃ 小时最大浓度贡献预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
NH ₃	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	3.81	2022/08/23 18:00	1.90	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	2.76	2022/07/26 02:00	1.38	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	2.16	2022/10/30 16:00	1.08	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	3.32	2022/08/29 23:00	1.66	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	3.73	2022/06/03 23:00	1.87	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	5.82	2022/04/11 06:00	2.91	达标
	马务	-827	448	1 小时	5.33	2022/05/29 05:00	2.67	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	3.61	2022/08/16 22:00	1.81	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	3.03	2022/06/23 23:00	1.51	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	3.04	2022/08/08 21:00	1.52	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	2.98	2022/08/08 21:00	1.49	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	4.61	2022/06/27 04:00	2.30	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	3.16	2022/07/13 20:00	1.58	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	2.59	2022/07/13 20:00	1.29	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	3.87	2022/06/17 05:00	1.94	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	2.89	2022/07/26 01:00	1.44	达标
区域最大值	-100	300	1 小时	12.96	2022/08/07 18:00	6.48	达标	

表 6.2-54 本污染源非正常排放 TVOC 小时最大浓度贡献预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/	达标 情况
		m	m				%	
TVOC	南丁庄村	814	-1,206	1 小时	55.05	2022/08/23 20:00	4.59	达标
	榆林庄村	1,918	2,339	1 小时	37.65	2022/07/26 02:00	3.14	达标
	灤县村	1,317	1,342	1 小时	32.12	2022/10/30 16:00	2.68	达标
	北王各庄	-1,991	1,377	1 小时	47.44	2022/08/12 05:00	3.95	达标
	草厂	-683	-1,752	1 小时	53.05	2022/06/03 23:00	4.42	达标
	东鲁	-712	-793	1 小时	83.79	2022/04/11 06:00	6.98	达标
	马务	-827	448	1 小时	82.34	2022/05/29 05:00	6.86	达标
	翟各庄	-591	1,659	1 小时	52.03	2022/08/06 20:00	4.34	达标
	灤县镇小学	2,004	1,342	1 小时	43.72	2022/06/23 23:00	3.64	达标
	灤县镇中学	2,090	1,251	1 小时	43.57	2022/08/08 21:00	3.63	达标
	通州区卫生院	2,317	1,411	1 小时	41.82	2022/08/08 21:00	3.49	达标
	北大人民医院	-10	1,158	1 小时	64.42	2022/06/27 04:00	5.37	达标
	绿荫小区	2,218	1,013	1 小时	43.89	2022/07/13 20:00	3.66	达标
	雅荷春天	2,444	1,233	1 小时	32.77	2022/07/13 20:00	2.73	达标
	西鲁	-1,454	-926	1 小时	53.58	2022/08/20 01:00	4.47	达标
	沈庄	2,149	-1,574	1 小时	42.26	2022/07/26 01:00	3.52	达标
区域最大值	-100	300	1 小时	164.62	2022/08/07 18:00	13.72	达标	

6.2.17 本项目污染物厂界排放结果

使用 AERMOD 对污染物厂界排放浓度进行预测，鉴于厂界不规则，根据评价范围各污染物网格浓度分布图在相应污染物各厂界高浓度区域设置厂界计算点，预测得到各厂界计算点的最大值作为各厂界的贡献浓度。本项目对厂界贡献

值见表 6.2-55。本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、硫酸、NH₃、H₂S、甲醇、甲醛和 NMHC 厂界的小时最大贡献浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的限制要求。

表 6.2-55 厂界排放浓度结果表

污染物	结果类型	出现时刻	浓度	标准值	达标情况
			(mg/m ³)	(mg/m ³)	
SO ₂	厂界最大值	2022/5/28 8:00	8.32E-04	0.4	达标
NO ₂	厂界最大值	2022/5/28 8:00	6.79E-03	0.12	达标
PM ₁₀	厂界最大值	2022/5/28 8:00	9.64E-04	1	达标
H ₂ S	厂界最大值	2022/8/7 18:00	1.77E-04	0.06	达标
NH ₃	厂界最大值	2022/10/30 19:00	2.31E-02	1.5	达标
HCl	厂界最大值	2022/10/7 7:00	2.83E-03	0.024	达标
硫酸	厂界最大值	2022/8/7 18:00	3.68E-05	1.2	达标
甲醇	厂界最大值	2022/5/19 6:00	3.29E-04	12	达标
甲醛	厂界最大值	2022/5/20 6:00	1.79E-04	0.2	达标
TVOC	厂界最大值	2022/7/15 0:00	1.218	4	达标

6.2.18 大气环境保护距离计算

根据 HJ/T2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，采用推荐模式对项目全部大气污染源（新增污染源、现有污染源）进行计算，网格步长为 50m。经计算各污染物区域短期最大落地浓度均未出现超标，结果见表 6.2-56，因此，本项目无须设置大气环境保护距离。

表 6.2-56 本项目污染物最大落地浓度结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/	标准值	占标率/	达标
		m	m		(μg/m ³)	(μg/m ³)	%	情况
SO ₂	厂界外区域 网格点	-300	350	1 时	2.44	500	0.49	达标
NO ₂		-300	350	1 时	40.98	200	20.49	达标
PM ₁₀		-300	350	日平均	0.69	150	0.46	达标
H ₂ S		-300	350	1 时	0.26	10	2.61	达标
NH ₃		-300	350	1 时	22.29	200	11.15	达标
HCl		-300	350	1 时	2.6	50	5.21	达标
硫酸		-300	350	1 时	0.08	300	0.03	达标
甲醇		-300	350	1 时	1.04	3000	0.03	达标
甲醛		-300	350	1 时	0.19	50	0.39	达标
TVOC		-300	350	8 时	406.89	600	67.82	达标

6.2.19 环境空气影响评价结论

本项目大气环境影响评价结果如下：

(1) 本项目基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀短期浓度贡献值最大浓度占标率均<100%，基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%；其他污染物 HCl、硫酸、NH₃、H₂S、TVOC、甲醇、甲醛短期浓度贡献值最大浓度占标率均<100%。

(2) 本项目基本污染物 SO₂、NO₂叠加现状浓度后保证率下日均质量浓度符合环境质量标准。本项目基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀叠加现状浓度后年均质量浓度符合环境质量标准；本项目其它污染物 HCl、硫酸、NH₃、H₂S、TVOC、甲醇叠加现状浓度后，短期浓度符合环境质量标准。

(3) 本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、硫酸、NH₃、H₂S、甲醇、甲醛和 NMHC 厂界的小时最大贡献浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的限制要求。

(4) 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018)要求，采用 AERMOD 模型对项目区全部大气污染源进行计算。经计算各污染物区域短期最大落地浓度均未出现超标，因此，本项目无需设置大气环境保护距离。

综上所述，本项目实施后，大气环境影响可以接受。

6.2.20 建设项目大气环境影响评价自查表

本次大气环境影响评价完成后，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表。

表 6.2-57 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与评价范围	评价等级	一级√		二级			三级		
	评价范围	边长=50km		边长 5~50km√			边长=5km		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a			<500t/a√		
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀) 其他污染物(HCl、硫酸、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、甲醇、甲醛)					包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} √		
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准	附录 D√		其它标准		
现状评价	环境功能区	一类区		二类区√			一类区和二类区		
	评价基准年	2022 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据√			现状补充监测√		
	现状评价	达标区√				不达标区			
污染源调查内容	调查内容	本项目正常排放源√ 本目非正常排放源√ 现有污染源√		技改前污染源	其他在建、本项目污染源		区域污染源		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS	AUSTAL2000	EDMS/AEDT	CALPUFF	网格模型	其他	
	预测范围	边长≥50km		边长 5~50km√			边长=5km		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、甲醇、甲醛)					包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} √		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√				C _{本项目} 最大占标率>100%			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%			C _{本项目} 最大占标率>10%			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√			C _{本项目} 最大占标率>30%			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100%			C _{非正常} 占标率>100%√		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标√				C _{叠加} 不达标			
区域环境质量的整体变化情况	/				/				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、烟气黑度、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、甲醇、正丙醇、乙腈、乙酸、			有组织废气监测√		无监测		

		硫酸、乙腈、甲醇、乙酸、异丙醇、乙酸乙酯、二氯甲烷、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、甲醛、N,N-二甲基甲酰胺、二氧六环、正庚烷、非甲烷总烃)			
		监测因子：（颗粒物、氯化氢、甲醇、正丙醇、乙腈、乙酸、氨、硫化氢、臭气浓度和 NMHC）		无组织废气监测√	
	环境质量管理	监测因子：（HCl、NMHC）	监测点位数（2）		无监测
评价结论	环境影响	可以接受√		不可以接受	
	大气环境保护距离	距厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO ₂ : 0.4775t/a	NO _x : 5.3133 t/a	颗粒物: 0.2865t/a	VOCs: 1.8246t/a

6.3 运营期地表水环境影响分析

6.3.1 废水排放地表水环境影响评价

宿舍区的生活污水（31980m³/a）经过化粪池沉淀后，经宿舍区总排口通过市政管网排至濛县镇污水处理厂，处理达标后排放至凤港减河。

厂区废水分为发酵废水、尿素废水、高浓度有机废水、低浓度有机废水、其他一般废水、生活办公污水和清污水。车间和研发中试实验室产生的其他一般废水、经过化粪池或隔油池处理后的生活污水（除宿舍区外其他区域排放的生活污水）直接排入厂内污水站综合废水生化处理系统进行处理；水机浓水、循环冷却排污水、设备降温废水和部分蒸汽冷凝水等清污水因污染数值低，基本满足排放标准，直接排入厂内污水站终端池；除上述废水之外的其他生产废水首先排入各预处理系统处理后，再排至厂内综合废水生化处理系统进行处理。厂内生化处理系统处理后的废水排入终端水池与清污水混合调节 pH 后（959130.02m³/a），达到北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，经厂区废水总排口通过市政管网，排至下游濛县镇污水处理厂，处理达标后排放至凤港减河。

本项目污水站前端分质预处理包括 1 套 120m³/d 发酵废水除磷预处理装置，处理工艺为对经各车间灭菌后的发酵废水混凝+絮凝+沉淀除磷预处理；2 套 48t/d+1 套 36t/d（备用）高浓度有机废水精馏预处理装置，处理工艺为精馏冷凝除低沸有机物；2 套各 150m³/d（合计 300m³/d）尿素废水蒸发装置，处理工艺为对尿素废水三效蒸发冷凝结晶去除尿素；1 套 200m³/d 高浓度废水处理装置，处理工艺为对高浓度废水（发酵除磷废水、精馏废水和低浓度有机废水等）水解酸化+UASB 预处理；2 套并联合计 1400m³/d 综合废水生化处理系统（现有 1 套处理能力 800m³/d，新增 1 套 600m³/d），处理工艺为两级 A/O 工艺。

本项目废水经厂内废水处理设施处理达《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”和污水处理厂接管要求后通过濛县镇污水处理厂深度处理达标后排入凤港减河，项目废水经预处理后大大降低了水中的污染物浓度和含量，不会对濛县镇污水处理厂处理系统造成冲击。

本项目废水排放总量约为 2715.4m³/d（991110.02m³/a），其中建设单位 2022 年废水排放量为 2098.1m³/d（765803m³/a），本项目新增排放量为 617.3m³/d

(22537.02m³/a)。项目新增废水量占滌县镇污水处理厂处理余量(约 2000m³/d)的 30.87%，项目废水处于滌县镇污水处理厂接管能力和处理能力范围内。经污水处理厂处理达《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中表 1“新(改、扩)建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中 B 标准后排入凤港减河。

根据滌县镇污水处理厂环评中污水处理厂尾水排放对凤港减河的影响结果：在污水处理站进行正常排污时，凤港减河的 COD_{Cr} 和 NH₃-N 浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中地表水环境质量标准基本项目中 V 类水标准限值 (COD_{Cr}≤40mg/L、NH₃-N≤2mg/L)，对下游水功能区影响较小。

综上所述，本项目废水排放在满足接管标准的情形下对滌县镇污水处理厂的影响较小，滌县镇污水处理厂处理后尾水排放对凤港减河的影响较小。

6.3.2 地表水环境影响评价自查表

表 6.3-1 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及饵料场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		(/)	监测断面或点位 监测断面或点位个数(/) 个
现状	评价范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域；面积 (/) km ²		
	评价因子	(/)		

评价	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input checked="" type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（/）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域；面积（/）km ²	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/>	

	满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>					
污染源排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）		
	（COD _{Cr} 、NH ₃ -N）		（COD _{Cr} 235.244、NH ₃ -N 24.931）	（COD _{Cr} 500、NH ₃ -N 45）		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	
	（/）	（/）	（/）	（/）	（/）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m					
防治措施	环保措施					
	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水温减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		（/）	（1）	
监测因子		（/）	（流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮、色度、BOD ₅ 、SS、总氮、溶解性总固体、动植物油、挥发酚、总磷、甲醛、总余氯、总有机碳、粪大肠菌群数）			
污染物排放清单		<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（/）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.4 运营期地下水环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目地下水评价等级为一级, 本次采用数值法进行预测评价。

6.4.1 水文地质概念模型概化

水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化, 是为适应数学模型的要求而对复杂的实际系统的一种近似处理, 是地下水流和溶质运移数值模型的基础。

6.4.1.1 模型结构

项目区主要含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水层和第四系承压含水层, 二者之间有分布连续稳定的粉质粘土层阻隔, 水力联系较弱, 因此本次评价仅将第四系孔隙潜水含水层做为模拟预测层位。第四系地层岩性主要为粉质粘土、粉砂和细砂, 地下水主要赋存于细砂层内, 根据厂址区及周边施工的水文地质钻孔和工程地质钻孔可见, 第四系孔隙潜水含水层分布稳定连续。

6.4.1.2 流态概化

由于项目范围内潜水含水层的水文地质条件比较简单, 本区开采层位为深层承压水, 潜水含水层地下水流场变化幅度不大, 模型采用稳定流模型。

6.4.1.3 地下水流动性

区域地下水的流动受区域地下水流场、河流和地形的控制, 流向大致为自西北向东南方向径流, 水力梯度在 0.7‰~1.1‰, 根据厂区及附近钻孔地下水位监测结果, 项目场地潜水含水层地下水流向为自西北向东南。

6.4.2 地下水流数学模型

综合上述评价区地层岩性、地下水类型、地下水补径排特征等水文地质条件, 在现有资料的基础上, 可将评价区地下水流系统看做某一段周期内的稳定流系统。基于此将本评价区的地下水流系统概化成非均质各向异性、三维稳定地下水流系统, 用下列的数学模型表述:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) + W = 0 & (x, y, z) \in \Omega \\ h(x, y, z) \Big|_{t=0} = h_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ h(x, y, z) \Big|_{S_1} = h_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1 \\ K \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{S_2} = q(x, y, z) & (x, y, z) \in S_2 \end{cases}$$

式中：

Ω 为地下水渗流区域；

H 为地下水水头（m）；

S1 为模型的第一类边界；

S2 为模型的第二类边界；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} 分别为 x,y,z 主方向的渗透系数（m/d）；

W 为源汇项，包括降水入渗补给、河流入渗补给、井的抽水量等（m³/d）；

$q(x,y,z)$ 为第二类边界单位面积流量函数（m³/d）；

n 为边界 S 上的外法线方向。

6.4.3 溶质运移模拟情景及污染源概化

本次地下水污染物预测主要考虑拟建储罐区、污水处理区在突发泄漏事件的情况下，污染物外泄至地表，经包气带快速渗漏至含水层后，在地下水流场和水文地质结构、参数的控制下向四周扩散和迁移的特点。

6.4.3.1 储罐区溶质运移模拟情景及污染源概化

（1）正常工况

储罐区均为地下储罐，分原料罐和废水罐，原料罐包括乙腈原料罐、正丙醇原料罐、乙醇原料罐、氨水原料罐，废水罐包括正丙醇废水罐、乙醇废水罐、乙腈废水罐。罐体均为不锈钢材质，正常工况下不会泄漏，项目运行不会对地下水环境造成影响。

（2）非正常工况

非正常工况主要考虑罐体泄漏，存储物料外泄。

原料罐为单层罐，位于防渗罐池内，有备用罐；废水罐为单层罐，但无防渗措施，因此，事故工况主要考虑废水罐泄漏对地下水的影响。

废水罐尺寸、贮存水深及污染物浓度见表 6.4-1。

表 6.4-1 废水罐尺寸及污染物浓度一览表

区域	名称	具体参数			储存物质污染程度/mg/L
		直径/m	高/m	体积/mg	COD _{Mn}
罐区	乙醇废水罐	3.3	6	50	139130
罐区	乙腈废水罐	3.3	6	50	143089
罐区	正丙醇废水罐	3.3	6	50	160000

注：由于 COD_{Mn} 反映的是受有机污染物和还原性无机物质污染程度的综合指标，水中的有机物只能部分被氧化，COD_{Cr} 反映的是受还原性物质污染的程度，因此本项目地下水中 COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 换算比例按 3:1 计。

由表 6.4-3 可知，正丙醇废水罐污染物浓度最高，因此，将正丙醇废水罐作为泄漏预测对象，超标因子为 COD_{Mn}，浓度为 160000mg/L。正丙醇废水罐直径 3.3m，高 6m。

常规单层罐体因罐体类型、材质、施工等因素存在可允许渗漏缺陷，对常压储罐罐底渗漏量，参照 API 581-2008 采取如下计算方式。

罐体渗漏速率除受罐体自身质量特征影响外，还受限于罐体所储物质在渗入多孔介质中的渗透系数，公式如下：

$$Q = 0.13 \cdot \pi \cdot d \cdot \sqrt{2gh} \cdot n, \quad K > 86.4d^2$$

$$Q = 0.08 \cdot d^{1.2} \cdot h^{0.9} \cdot K^{0.74} \cdot m, \quad K \leq 86.4d^2$$

式中：

Q——罐体渗漏速率，m³/d；

d——泄漏孔直径，mm，一般取值 3.175mm；

n——储罐泄漏孔的个数，本次取值为 1；

h——如果储罐底部设有防渗层，泄漏速率计算时流体液位高度 h 可设为 0.0762m，若无防渗层，则按照储罐内实际的流体液位高度进行计算；

g——重力加速度，9.81m/s²；

K——污染物在多孔介质中的渗透系数，m/d，可下式计算获取；

$$K = k \left(\frac{\rho_l}{\rho_w} \right) \left(\frac{\mu_w}{\mu_l} \right)$$

式中：

ρ_l——污染物的密度，与水同，kg/m³；

μ_l——污染物动力粘度，与水同，N·s/m²；

ρ_w——水的密度；

μ_w——水的动力粘度；

K_w——水在多孔介质中的渗透系数的平均值（m/d），本项目取值 0.14m/d。

表 6.4-2 废水罐泄漏量计算表格

h/m	k/m/d	d/mm	Q/m ³ /d
3.3	0.14	3.175	0.07

综上，储罐泄漏考虑正丙醇废水罐，罐体短时泄漏，泄漏量 0.07m³/d，泄漏量较小，不易发现，生产上每 10 天检修一次，因此，泄漏时间定为 10 天，预测

因子为 COD_{Mn}，浓度为 160000mg/L。

6.4.3.2 污水处理区溶质运移模拟情景及污染源概化

(1) 正常工况

污水处理区按照重点防渗区要求采取严格的防渗措施，在正常工况下，本项目运行不会对地下水环境造成影响。

(2) 非正常工况

污水处理区非正常泄漏工况下，根据工程分析，选择污染物浓度较大的尿素废水接收池、发酵液接收池、重污接收池进行污染源分析。池体尺寸、贮存水深及污染物浓度见表 6.4-3。

表 6.4-3 池体尺寸、贮存水深及污染物浓度一览表

名称	具体参数					储存物质污染程度/mg/L			
	长/m	宽/m	高/m	正常水位/m	体积/m ³	COD _{Mn}	氨氮	总磷	总氮
尿素废水接收池	10	9.1	6.5	4	591.5	0	500	0	400000
发酵液接收池	10	3.6	6.5	4	234	4333	900	1000	1300
高浓度废水池	9	8	6	4	432	1333	450	10	800
地下水质量 III 类标准						3	0.5	/	/
最大超标倍数						1443	1799	/	/

注：由于 COD_{Mn} 反映的是受有机污染物和还原性无机物质污染程度的综合指标，水中的有机物只能部分被氧化，COD_{Cr} 反映的是受还原性物质污染的程度，因此本项目地下水中 COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 换算比例按 3:1 计。

由表 6.4-3 可知，发酵液污染物浓度最高，因此，将发酵液接收池作为泄漏预测对象，选取超标倍数最大的氨氮作为预测因子，氨氮源强 900mg/L。发酵液接收池长宽高为 10m×3.6m×6.5m，水位运行高度为 4m。

参照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141) 池体构筑物允许渗水量的验收技术要求，池体渗漏量可按下式计算：

$$Q = \alpha \cdot q \cdot (S_{底} + S_{侧}) \cdot 10^3$$

式中：

Q——渗漏量，m³/d；

S_底——池底面积，m²；

S_侧——池壁浸湿面积，m²；

α ——变差系数，一般可取 0.1~1.0，池体构筑物采取防渗涂层、防渗水泥等特殊防渗措施时，根据防渗能力选取，本次取 1；

q ——单位渗漏量，单位时间单位面积上的渗漏量， $L/m^2 \cdot d$ ；污水处理站池体采用钢筋混凝土结构，取值为 2。

表 6.4-4 池体泄漏量计算参数及结果

物质名称	α	$S_{底}$ (m^2)	$S_{侧}$ (m^2)	q ($L/m^2 \cdot d$)	Q (m^3/d)
盐酸	1	36	108.8	2	2.9

非正常工况水池渗漏量按水池允许渗水量的 10 倍计算，即泄漏量为 $29m^3/d$ ，泄漏量较大，生产上 10 天即可发现。

综上，池体泄漏考虑发酵液接收池，池体短时泄漏，泄漏量 $29m^3/d$ ，泄漏时间 10 天，选取标准指数最大的氨氮作为预测因子，浓度为 $900mg/L$ 。

6.4.4 溶质运移数学模型

本次建立的地下水溶质运移模型是在三维水流影响下的三维弥散问题，水流主方向和坐标轴重合，溶液密度不变，由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用。本次预测本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了地下水的对流、弥散作用。在此前提下，溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

6.4.4.1 控制方程

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) + q_s C_s$$

式中：

C ：地下水中组分的溶解相浓度， ML^{-3} ；

θ ：地层介质的孔隙度，无量纲；

t ：时间， T ；

x_i ：沿直角坐标系轴向的距离， L ；

D_{ij} ：水动力弥散系数张量， L^2T^{-1} ；

V_i ：孔隙水平均实际流速， LT^{-1} ；

q_s ：单位体积含水层流量，代表源和汇， L^3T^{-1} ；

C_s ：源或汇水流中组分的浓度， ML^{-3} ；

6.4.4.2 初始条件

地下水中氯化物本底浓度取现状监测最大值即 134mg/L。

$$C(x, y, z, 0) = 0$$

6.4.4.3 边界条件

本次模拟将含水层各个边界均看做二类边界条件（Neumann 边界），且穿越边界的弥散通量为 0，具体可表述为：

$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = 0 \quad (\text{在 } \Gamma_2, t > 0)$$

式中： Γ_2 为 Neumann 边界。

6.4.5 地下水流模型

6.4.5.1 模拟范围

根据前述评价区水文地质条件，模型范围根据项目区地下水流向确定，即向地下水流向上游扩展 1000m，下游扩展 2000m，两侧扩展 2000m，面积 16.3km²。见图 6.4-1。



图6.4-1 模拟范围图

6.4.5.2 边界条件

上游即北部为补给流量边界，两侧即西部和东部为零流量边界，南部为排泄流量边界。模型底边界以砂层和粉质粘土层的分界线作为隔水边界，上部为大气降雨入渗和蒸发边界。

6.4.5.3 空间离散

采用矩形网格剖分，并在危险化学品仓库附近进行加密，模拟区共剖分活动单元格 10060 个。网格剖分情况见图 6.4-2。

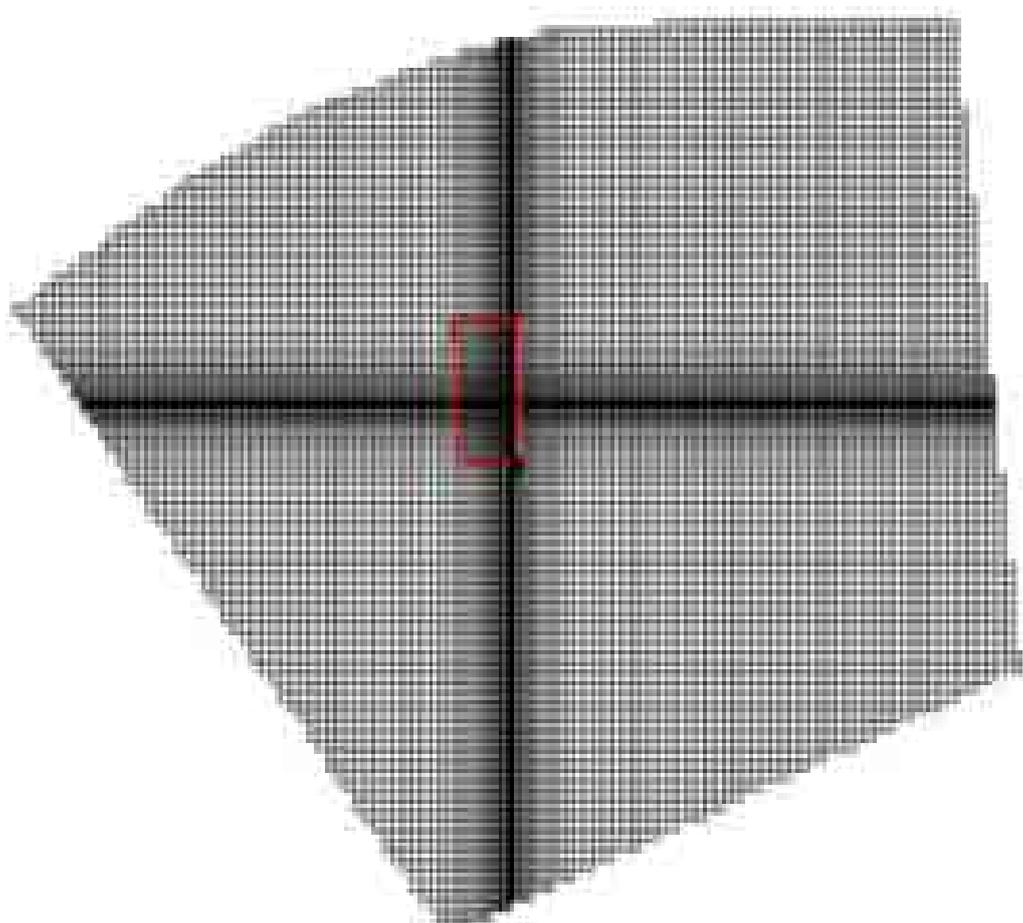


图6.4-2 模拟区单元格剖分图

6.4.5.4 水文地质参数

水文地质参数分为两类，一类是用于计算各种地下水补排量的参数和经验系数，如大气降水入渗系数；另一类是含水层的水文地质参数，主要包括潜水含水层的渗透系数(k)。

(1) 大气降水入渗系数

根据水文地质勘察结果，大气降水入渗系数取 0.11-0.15。

(2) 渗透系数

渗漏系数初始值采用水文地质勘察得出的数据，即 7m/d。

6.4.5.5 模型识别验证

根据水文地质勘察报告，本次用模拟区内的 S1~S8、SZ1~SZ8 进行了水位拟合。水位拟合情况见图 6.4-3~图 6.4-4 及表 6.4-5，实测水位与拟合水位差值均小

于 0.1m，拟合效果较好。识别验证后的流场见图 6.4-3。

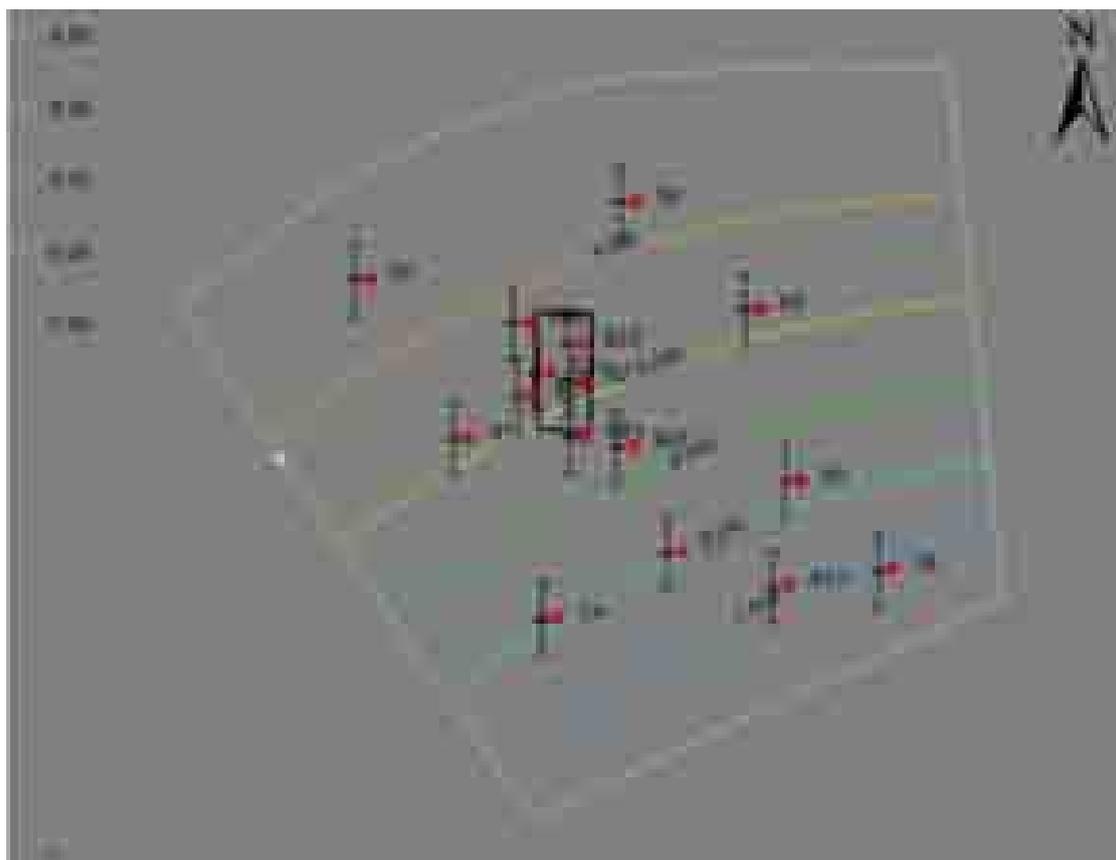


图6.4-3 模拟区水位拟合图

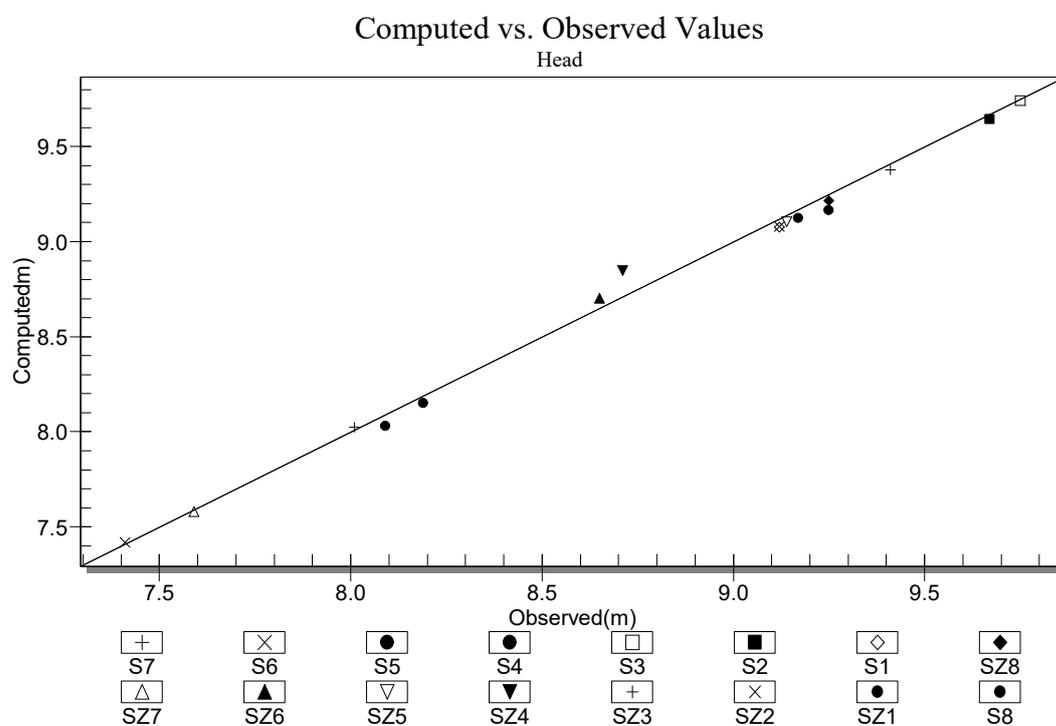


图6.4-4 观测孔水位拟合图

表 6.4-5 观测孔水位

观测孔号	观测值 (m)	模型预测值 (m)	差值 (m)
S1	9.12	9.08	+0.04
S2	9.67	9.64	+0.03
S3	9.75	9.74	+0.01
S4	8.09	8.03	+0.06
S5	9.17	9.12	+0.05
S6	7.41	7.42	-0.01
S7	8.01	8.02	-0.01
S8	8.19	8.15	+0.04
SZ1	9.25	9.16	+0.09
SZ2	9.12	9.08	+0.04
SZ3	9.41	9.38	+0.03
SZ4	8.71	8.85	-0.14
SZ5	9.14	9.11	+0.03
SZ6	8.65	8.70	-0.05
SZ7	7.59	7.58	+0.01
SZ8	9.25	9.22	+0.03

根据水文地质勘察报告，本区地下水由西北向东南方向流动。模型验证结果表明，地下水流场是可信的，说明所建地下水流场模型是适用的，是可靠的。可在此基础上模拟污染物运移。

6.4.6 溶质运移模型

弥散系数是建立地下水溶质运移模型中最难以确定的系数之一。众所周知，可以通过室内实验和现场弥散试验求取含水层的弥散系数，但这需要时间和资金，另外，由于弥散系数具有明显的尺度效应，即使通过实验或试验得到该参数，由于尺度效应，也无法用于尺度比较大的数值模拟模型中。弥散系数与孔隙的平均流速呈线性关系，其比值为弥散度，在模型中流速是自动计算的，溶质运移模型需要给定纵向弥散度，横向弥散度为纵向弥散度的十分之一。

本次评价纵向弥散度根据前人的研究成果和一些类似水文地质条件的模拟结果确定：纵向弥散度取 10m，横向弥散度取 1.0m。

(1) 储罐泄漏溶质运移结果

在模型识别验证的基础上，将污染源输入模型，模拟拟建储罐区正丙醇废水罐泄漏事故后 COD_{Mn} 污染羽的分布情况，源强详见第 6.4.3.1 小节。以《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) COD_{Mn} III 类标准值 (3mg/L) 做为 COD_{Mn} 的污染控制浓度，泄漏事故发生后 COD_{Mn} 污染羽变化情况如表 6.4-6 和图 6.4-14 所示，拟建储罐区地下水径流下游方向厂界处 COD_{Mn} 浓度历时曲线如图 6.4-15 所示。

表 6.4-6 COD_{Mn} 污染羽运移距离

时间	超标范围 (m ²)	COD_{Mn} 污染羽中心浓度	COD_{Mn} 污染羽最大运移距离 (m)
----	------------------------	--------------------	--------------------------

		(mg/L)	
100 天	1880	118.6	11
1000 天	5480	17.5	25
20 年	1348	3.2	116
7500 年	污染羽消失		

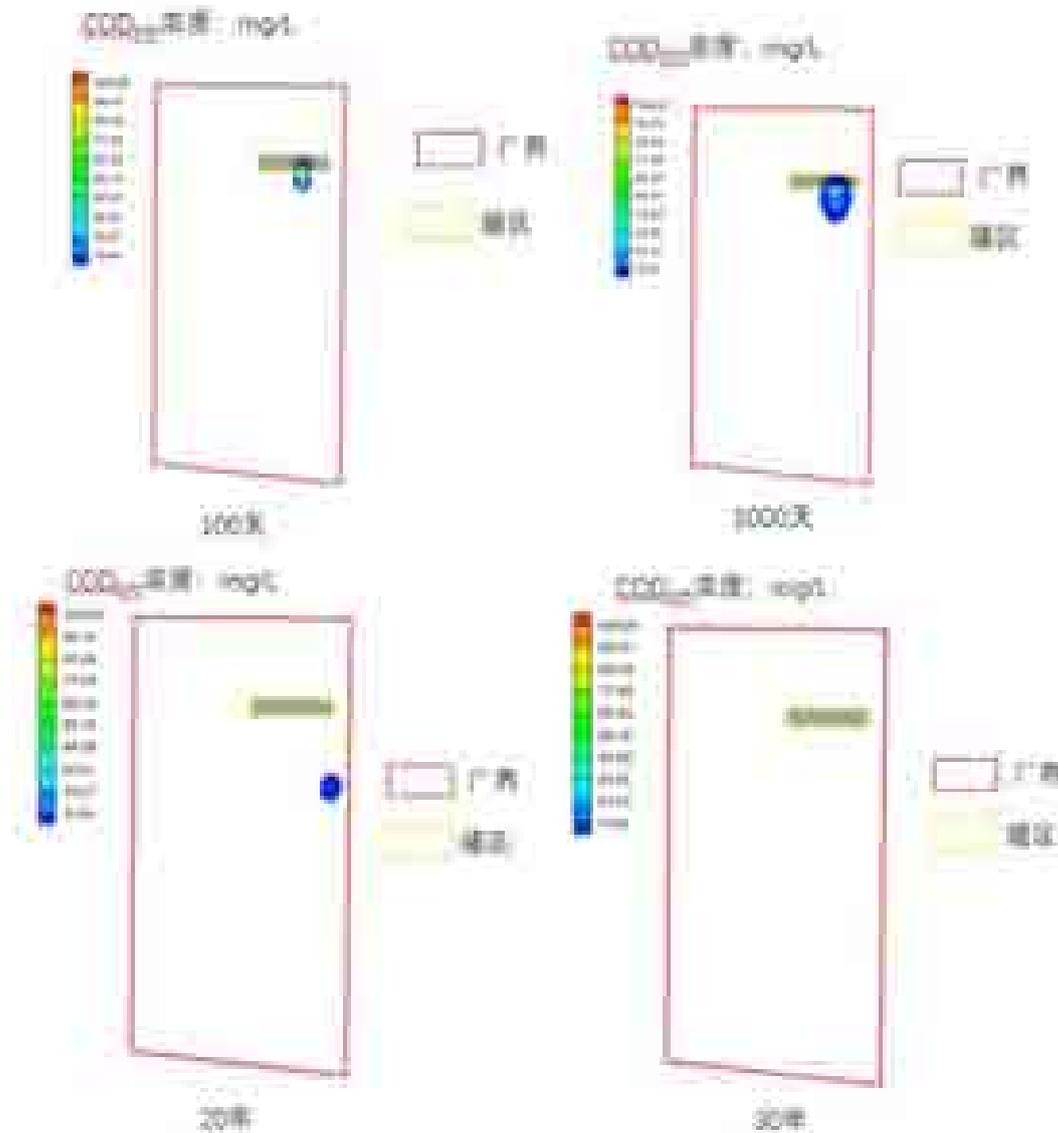


图6.4-5 储罐泄漏COD_{Mn}污染羽运移结果

由表 6.4-6 和图 6.4-5 可知，泄漏事故发生初期，在地下水对流弥散作用下，污染物逐渐向地下水径流的下游迁移，COD_{Mn} 污染羽范围逐渐增大，影响距离不断增加，污染羽范围内 COD_{Mn} 浓度逐渐减小，COD_{Mn} 污染羽最远运移距离为 116m，未到达厂界处。7500 天后，污染羽已消失。

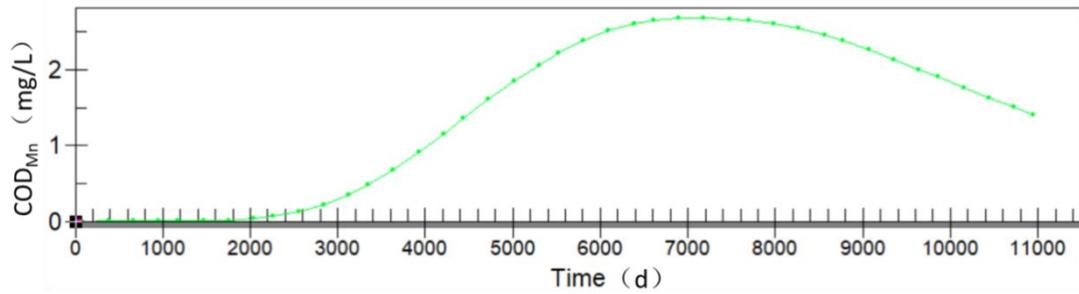


图6.4-6 储罐区下游厂界处地下水中COD_{Mn}浓度历时曲线

由图 6.4-6 可见，储罐区下游厂界处 COD_{Mn} 浓度最大值 2.6mg/L。

(2) 污水处理区泄漏溶质运移结果

在模型识别验证的基础上，将污染源输入模型，模拟污水处理区发酵液接收池泄漏事故后 NH₄-N 污染羽的分布情况，源强详见第 6.4.3.2 小节。以《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) NH₄-N III 类标准值 (1mg/L) 做为 NH₄-N 的污染控制浓度，泄漏事故发生后 NH₄-N 污染羽变化情况如表 6.4-9 和图 6.4-16 所示，拟建污水处理区地下水径流下游方向厂界处 NH₄-N 浓度历时曲线如图 6.4-7 所示。

表 6.4-7 NH₄-N 污染羽运移距离

时间	超标范围 (m ²)	NH ₄ -N 污染羽中心浓度 (mg/L)	NH ₄ -N 污染羽最大运移距离 (m)
100 天	4161	145.8	11
1000 天	10942	39.2	26
20 年	33230	7.5	140
30 年	40585	5.2	190

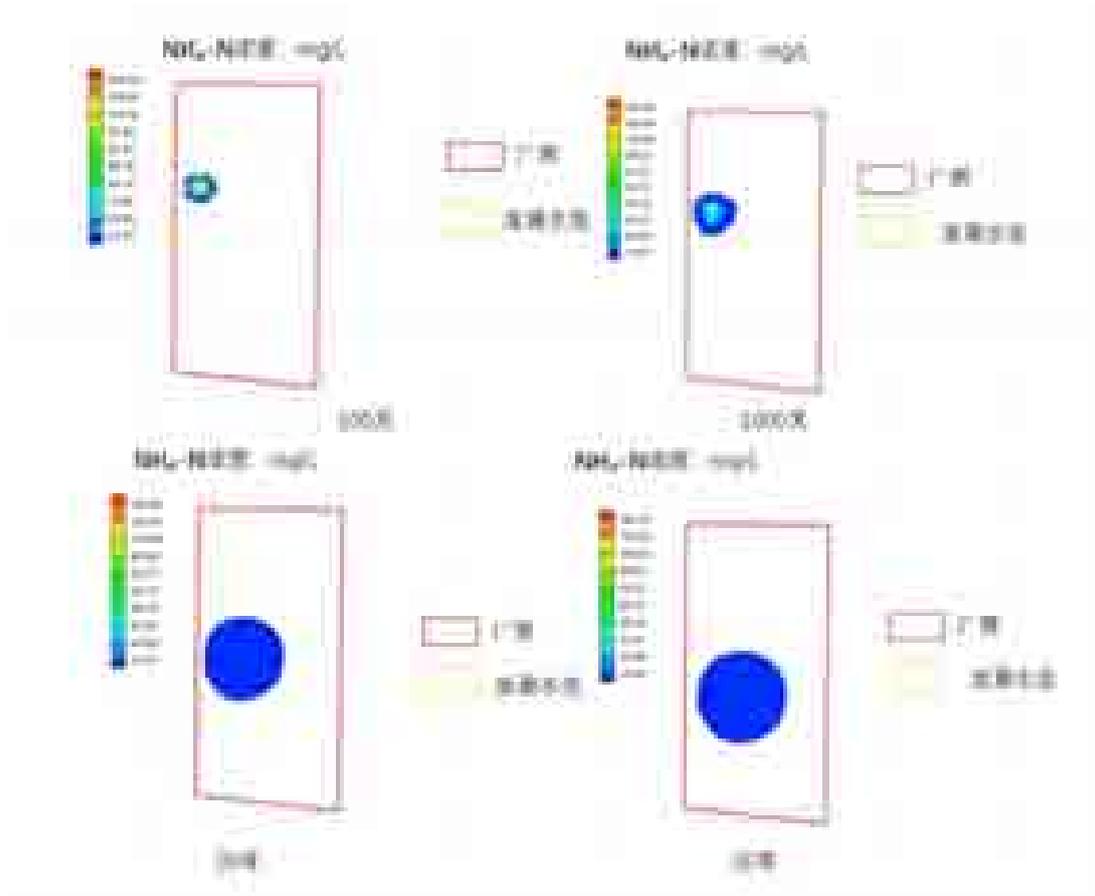


图6.4-7 水池泄漏NH₄-N污染羽运移结果

由表 6.4-7 和图 6.4-7 可知，泄漏事故发生初期，在地下水对流弥散作用下，污染物逐渐向地下水径流的下游迁移，NH₄-N 污染羽范围逐渐增大，影响距离不断增加，污染羽范围内 NH₄-N 浓度逐渐减小，NH₄-N 污染羽最远运移距离为 190m，未到达厂界处。

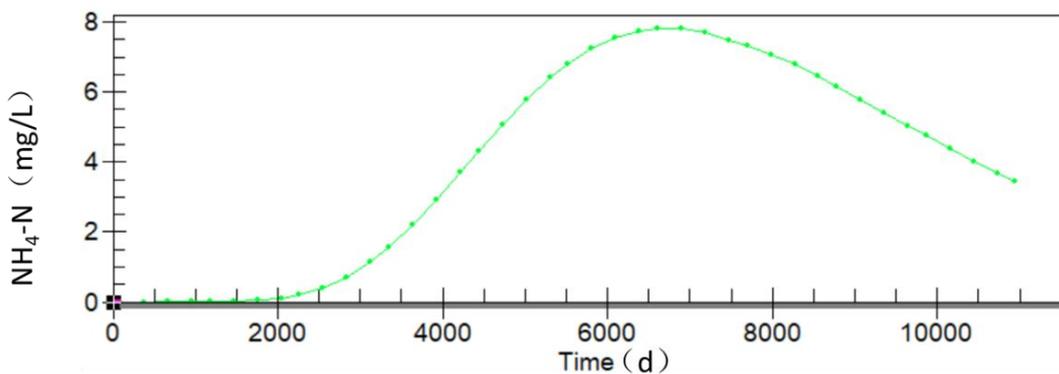


图6.4-8 污水处理区下游地下水中NH₄-N浓度历时曲线

由图 6.4-8 可见，污水处理区下游处 NH₄-N 浓度最大值 8mg/L。

6.4.7 居民饮用水源影响分析

本项目周边供居民生活饮用的集中式供水井水源皆为第四系深层承压含水

层地下水，水井深度 100~300m，取水的层位为 100-300m 范围的粉砂、细砂层。

储罐区均为地下储罐，分原料罐和废水罐，原料罐包括乙腈原料罐、正丙醇原料罐、乙醇原料罐、氨水原料罐，废水罐包括正丙醇废水罐、乙醇废水罐、乙腈废水罐。罐体均为不锈钢材质，正常工况下不会泄漏，不会对地下水环境造成影响，不会对周边居民饮用水造成影响；非正常状况下，考虑正丙醇废水罐泄漏，对第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层造成一定范围的污染，并出现局部超标现象。根据模拟预测结果，COD_{Mn} 污染羽最大运移距离为 116m，未到达厂界外。

污水处理区，所有池体、危废库、污泥车间、废液罐均按照重点防渗区防渗，正常工况下不会泄漏，不会对地下水环境造成影响，不会对周边居民饮用水造成影响；非正常状况下，考虑发酵液接收池泄漏，对第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层造成一定范围的污染，并出现局部超标现象。根据模拟预测结果，30 年后，NH₄-N 污染羽最大运移距离为 190m，未到达厂界外。

本项目周边居民取水层位为第四系深层承压含水层，取水井深度较大，取水层位与可能受事故影响的第四系孔隙潜水含水层之间有多层稳定连续的粉质粘土阻隔，二者之间基本没有水力联系。危险化学品泄漏不会对第四系深层承压水含水层造成影响。

项目区地下水流向自西北至东南，北京市华丽晟宏自来水公司 1#~5#供水井位于项目区东侧，不在项目区地下水流向下流，井深 300m，取水层位为第四系深层承压含水层，根据《北京市通州区集中式饮用水水源保护区划分方案技术报告》（北京市通州区环境保护局，2013 年）中提供的供水水源井钻孔结构图可知，供水井采取分层取水，在目标取水含水层内设置为花眼管，目标取水层之上的含水层及隔水层井管采用的密管，密管孔壁间注水泥封闭。综上所述，非正常工况下危险化学品泄漏影响的是第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层，对集中供水井的影响不大。

因此，本项目运行过程中不会对居民饮用水源造成影响。

6.4.8 地下水影响评价结论及建议

(1) 本区地下水类型按埋藏条件划分，为第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层和第四系孔隙承压水含水层两种类型。主要隔水层为粉质粘土夹粘土组成的相对隔水层，评价区范围内普遍分布，渗透性弱。

(2) 根据调查，区域内地下水资源较丰富，地下水的开采主要来自生活取水和灌溉取水。目前调查区主要开采利用 300m 以内的第四系含水层中的地下水。第四系浅层地下水含水层人工开采主要用于农业灌溉，第四系深层地下水是目前区域生活和工业用水主要的取水目的层。

(3) 从第四系孔隙潜水含水层枯水期水质监测结果可以看出，氨氮、氟化物和总硬度 3 种监测因子出现不同程度的超标。最大超标倍数分别为 0.76、3.00 和 0.34；最大超标率分别为 75%、100%和 50%。其余监测项目的监测值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。从枯水期水质监测结果可以看出，氟化物和总硬度 2 种监测因子出现不同程度的超标。最大超标倍数分别为 2.10 和 0.24，最大超标率分别为 100%和 37.5%；其余监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

从收集的第四系深层承压水含水层丰水期水质监测结果可以看出，30 项监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

(4) 储罐区，均为地下储罐，分原料罐和废水罐，原料罐包括乙腈原料罐、正丙醇原料罐、乙醇原料罐、氨水原料罐，废水罐包括正丙醇废水罐、乙醇废水罐、乙腈废水罐。罐体均为不锈钢材质，正常工况下不会泄漏，不会对地下水环境造成影响。

非正常状况下，考虑正丙醇废水罐泄漏，对第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层造成一定范围的污染，并出现局部超标现象。根据模拟预测结果，COD_{Mn} 污染羽最大运移距离为 116m，未到达厂界外。

(5) 污水处理区，所有池体、危废库、污泥车间、废液罐均按照重点防渗区防渗，正常工况下不会泄漏，不会对地下水环境造成影响。

非正常状况下，考虑发酵液接收池泄漏，对第四系冲洪积层松散岩类孔隙潜水含水层造成一定范围的污染，并出现局部超标现象。根据模拟预测结果，30 年后，NH₄-N 污染羽最大运移距离为 190m，未到达厂界外。

(6) 建设单位在项目运行过程中须严格执行地下水环保措施，加强监控井水质的监测；定期了解集中供水井水质情况；加强管理，加强防渗措施的维护与保养。一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

6.5 运营期声环境影响评价

6.5.1 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)的要求,项目环评采用环安 NoiseSystem4.1 环境噪声预测评价模拟软件系统。该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

6.5.2 预测参数

(1) 噪声源强

项目室内和室外声源噪声源强调查清单见表 6.5-1 和表 6.5-2。

表 6.5-1 室内声源噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		备注			
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m				
1	A2车间	制纯水设备系统电机	■	80	基础减振、墙体隔声	73	228	1	东: 60 南: 20 西: 72 北: 50	东: 47 南: 57 西: 46 北: 49	昼夜	/	/	/	新增			
2		软化水设备系统电机	■	80	基础减振、墙体隔声	64	228	1	东: 69 南: 20 西: 63 北: 50	东: 43 南: 54 西: 44 北: 46	昼夜				新增			
3		软化水设备系统电机	■	80	基础减振、墙体隔声	45	229	1	东: 88 南: 21 西: 44 北: 49	东: 42 南: 54 西: 47 北: 46	昼夜				新增			
4		制注射水设备电机	■	80	基础减振、墙体隔声	83	225	8	东: 50 南: 17 西: 82 北: 53	东: 46 南: 55 西: 42 北: 46	昼夜				/	/	/	新增
5		纯蒸汽发生器电机	■	80	基础减振、墙体隔声	83	227	8	东: 50 南: 19 西: 82 北: 51	东: 46 南: 54 西: 42 北: 46	昼夜				/	/	/	新增
6		空压机1	■	80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	40	249	1	东: 93 南: 41 西: 39 北: 29	东: 44 南: 51 西: 51 北: 54	昼夜				/	/	/	新增
7		空压机2	■	80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	5	245	1	东: 128 南: 37 西: 4 北: 41	东: 43 南: 53 西: 73 北: 53	昼夜				/	/	/	新增

8	空压机干燥机1	■	80	箱体隔音海绵,采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	36	250	1	东: 97 南: 42 西: 35 北: 28	东: 43 南: 51 西: 52 北: 54	昼夜				新增
9	空压机干燥机2	■	80	箱体隔音海绵,采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	3	245	1	东: 130 南: 37 西: 2 北: 41	东: 41 南: 52 西: 77 北: 51	昼夜				新增
10	锅炉燃烧器1	■	80	设置隔声罩、墙体隔声	5	236	1	东: 128 南: 28 西: 4 北: 50	东: 38 南: 51 西: 68 北: 46	昼夜				新增
11	锅炉燃烧器2	■	80	设置隔声罩、墙体隔声	11	236	1	东: 122 南: 28 西: 10 北: 50	东: 38 南: 51 西: 60 北: 46	昼夜				新增
12	锅炉燃烧器3	■	80	设置隔声罩、墙体隔声	7	212	1	东: 19 南: 4 西: 6 北: 74	东: 54 南: 68 西: 64 北: 43	昼夜				新增
13	鼓风机1	■	85	设置隔声罩、墙体隔声	5	236	1	东: 128 南: 28 西: 4 北: 50	东: 43 南: 56 西: 73 北: 51	昼夜				新增
14	鼓风机2	■	85	设置隔声罩、墙体隔声	11	236	1	东: 122 南: 28 西: 10 北: 50	东: 43 南: 56 西: 65 北: 51	昼夜				新增
15	鼓风机3	■	85	设置隔声罩、墙体隔声	7	212	1	东: 19 南: 4 西: 6 北: 74	东: 59 南: 73 西: 59 北: 48	昼夜				新增

16	冷冻机组压缩机	■	75	基础减振、墙体隔声	70	213	1	东: 63 南: 5 西: 69 北: 65	东: 45 南: 67 西: 44 北: 45	昼夜				新增
17	A2厂房区空调1	■	80	基础减振、墙体隔声	36	239	1	东: 97 南: 31 西: 35 北: 39	东: 45 南: 55 西: 54 北: 53	昼夜				新增
18	A2厂房区空调2	■	80	基础减振、墙体隔声	8	220	8	东: 125 南: 12 西: 7 北: 58	东: 49 南: 63 西: 68 北: 50	昼夜				新增
19	A2厂房区空调3	■	80	基础减振、墙体隔声	68	226	8	东: 65 南: 18 西: 67 北: 52	东: 52 南: 63 西: 52 北: 54	昼夜				新增
20	A2厂房区空调4	■	80	基础减振、墙体隔声	128	238	8	东: 5 南: 30 西: 127 北: 40	东: 69 南: 53 西: 41 北: 51	昼夜				新增
21	锅炉燃烧器4	■	80	设置隔声罩、墙体隔声	5	226	1	东: 128 南: 18 西: 4 北: 60	东: 38 南: 55 西: 68 北: 44	昼夜				现有
22	锅炉燃烧器5	■	80	设置隔声罩、墙体隔声	5	222	1	东: 128 南: 14 西: 4 北: 64	东: 38 南: 57 西: 68 北: 44	昼夜				现有
23	锅炉燃烧器6	■	80	设置隔声罩、墙体隔声	5	218	1	东: 128 南: 10 西: 4 北: 68	东: 38 南: 60 西: 68 北: 43	昼夜				现有

24	锅炉燃烧器7	■	80	设置隔声罩、 墙体隔声	10	226	1	东: 123 南: 18 西: 9 北: 60	东: 38 南: 55 西: 61 北: 44	昼夜				现有
25	锅炉燃烧器8	■	80	设置隔声罩、 墙体隔声	10	222	1	东: 123 南: 14 西: 9 北: 64	东: 38 南: 57 西: 61 北: 43	昼夜				现有
26	锅炉燃烧器9	■	80	设置隔声罩、 墙体隔声	10	218	1	东: 123 南: 10 西: 9 北: 68	东: 38 南: 60 西: 61 北: 43	昼夜				现有
27	锅炉燃烧器 10	■	80	设置隔声罩、 墙体隔声	18	226	1	东: 115 南: 18 西: 17 北: 60	东: 39 南: 55 西: 55 北: 44	昼夜				现有
28	锅炉燃烧器 11	■	80	设置隔声罩、 墙体隔声	21	226	1	东: 112 南: 18 西: 20 北: 60	东: 39 南: 55 西: 54 北: 44	昼夜				现有
29	鼓风机4	■	85	设置隔声罩、 墙体隔声	5	226	1	东: 128 南: 18 西: 4 北: 60	东: 43 南: 60 西: 73 北: 49	昼夜				现有
30	鼓风机5	■	85	设置隔声罩、 墙体隔声	5	222	1	东: 128 南: 14 西: 4 北: 64	东: 43 南: 62 西: 73 北: 49	昼夜				现有
31	鼓风机6	■	85	设置隔声罩、 墙体隔声	5	218	1	东: 128 南: 10 西: 4 北: 68	东: 43 南: 65 西: 73 北: 48	昼夜				现有

32		鼓风机7	■	85	设置隔声罩、 墙体隔声	10	226	1	东: 123 南: 18 西: 9 北: 60	东: 43 南: 60 西: 66 北: 49	昼夜				现有
33		鼓风机8	■	85	设置隔声罩、 墙体隔声	10	222	1	东: 123 南: 14 西: 9 北: 64	东: 43 南: 62 西: 66 北: 49	昼夜				现有
34		鼓风机9	■	85	设置隔声罩、 墙体隔声	10	218	1	东: 123 南: 10 西: 9 北: 68	东: 43 南: 65 西: 66 北: 48	昼夜				现有
35		软化水制备 系统1	■	80	基础减振、墙 体隔声	33	229	1	东: 100 南: 21 西: 32 北: 49	东: 40 南: 54 西: 50 北: 46	昼夜				现有
36		软化水制备 系统2	■	80	基础减振、墙 体隔声	37	230	1	东: 96 南: 22 西: 36 北: 48	东: 40 南: 53 西: 49 北: 46	昼夜				现有
37	B6研发 中试楼	制纯水设备 电机	■	80	基础减振、墙 体隔声	164	5	-7	东: 57 南: 5 西: 61 北: 33	东: 45 南: 66 西: 44 北: 50	昼间				新增
38		注射水设备 电机	■	80	基础减振、墙 体隔声	166	7	-7	东: 55 南: 7 西: 63 北: 31	东: 45 南: 63 西: 44 北: 50	昼间				新增
39		蒸汽发生器 电机	■	80	基础减振、墙 体隔声	163	7	-7	东: 58 南: 7 西: 60 北: 31	东: 45 南: 63 西: 44 北: 50	昼间				新增

40		空压机		80	箱体隔音海绵,采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	163	12	-7	东: 48 南: 12 西: 60 北: 25	东: 52 南: 64 西: 50 北: 58	昼间				新增
41		空压机干燥机		80	箱体隔音海绵,采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	166	12	-7	东: 45 南: 12 西: 63 北: 25	东: 52 南: 63 西: 49 北: 57	昼间				新增
42		冷冻机组压缩机		75	基础减振、墙体隔声	142	28	-7	东: 40 南: 28 西: 39 北: 10	东: 49 南: 52 西: 49 北: 61	昼夜				新增
43		B6研发楼区空调1		80	基础减振、墙体隔声	125	28	-7	东: 60 南: 28 西: 22 北: 10	东: 50 南: 57 西: 59 北: 66	昼间				新增
44		B6研发楼区空调2		80	基础减振、墙体隔声	128	6	-7	东: 6 南: 6 西: 25 北: 42	东: 69 南: 69 西: 57 北: 52	昼间				新增
45		B6研发楼区空调3		80	基础减振、墙体隔声	163	34	-7	东: 17 南: 34 西: 60 北: 4	东: 60 南: 54 西: 49 北: 73	昼间				新增
46		B6研发楼区空调4		80	基础减振、墙体隔声	120	6	-7	东: 12 南: 6 西: 17 北: 32	东: 61 南: 67 西: 58 北: 53	昼间				新增
47		B6研发楼区空调5		80	基础减振、墙体隔声	114	39	2	东: 65 南: 39 西: 11 北: 3	东: 44 南: 48 西: 59 北: 70	昼间				新增

48	B6研发楼区 空调6	■	80	基础减振、墙体隔声	122	31	2	东: 62 南: 31 西: 19 北: 5	东: 44 南: 50 西: 54 北: 66	昼间				新增
49	B6研发楼区 空调7	■	80	基础减振、墙体隔声	164	32	2	东: 18 南: 32 西: 61 北: 5	东: 55 南: 50 西: 44 北: 66	昼间				新增
50	B6研发楼区 空调8	■	80	基础减振、墙体隔声	169	40	2	东: 11 南: 40 西: 66 北: 4	东: 59 南: 48 西: 44 北: 68	昼间				新增
51	B6研发楼区 空调9	■	80	基础减振、墙体隔声	116	37	6.5	东: 63 南: 37 西: 13 北: 3	东: 47 南: 52 西: 61 北: 73	昼间				新增
52	B6研发楼区 空调10	■	80	基础减振、墙体隔声	167	38	6.5	东: 13 南: 38 西: 64 北: 3	东: 61 南: 51 西: 47 北: 73	昼间				新增
53	B6研发楼区 空调11 (■)	■	80	基础减振、墙体隔声	119	33	11	东: 59 南: 33 西: 16 北: 3	东: 49 南: 54 西: 61 北: 75	昼间				新增
54	B6研发楼区 空调12	■	80	基础减振、墙体隔声	162	33	11	东: 16 南: 33 西: 59 北: 3	东: 61 南: 54 西: 49 北: 75	昼间				新增
55	B6研发楼区 空调13	■	80	基础减振、墙体隔声	117	33	15.5	东: 14 南: 33 西: 14 北: 3	东: 60 南: 53 西: 60 北: 73	昼间				新增

56		B6研发楼区 空调14 (■)	■	80	基础减振、墙 体隔声	114	33	15.5	东: 17 南: 33 西: 11 北: 3	东: 58 南: 53 西: 62 北: 73	昼间				新增
57		废气处理风 机1 (■)	■	75	基础减振、墙 体隔声	130	24	24	东: 3 南: 24 西: 27 北: 4	东: 68 南: 50 西: 49 北: 66	昼间				新增
58		废气处理风 机2 (■)	■	75	基础减振、墙 体隔声	105	12	24	东: 33 南: 12 西: 2 北: 16	东: 48 南: 56 西: 72 北: 54	昼间				新增
59		废气处理风 机3 (■)	■	75	基础减振、墙 体隔声	105	23	24	东: 27 南: 23 西: 2 北: 5	东: 49 南: 51 西: 72 北: 64	昼间				新增
60		废气处理风 机4 (■)	■	75	基础减振、墙 体隔声	136	12	24	东: 3 南: 12 西: 33 北: 16	东: 68 南: 56 西: 48 北: 54	昼间				新增
61	B4研发 楼	B4研发楼区 空调 (■)	■	80	基础减振、墙 体隔声	51	16	18	东: 30 南: 16 西: 51 北: 8	东: 53 南: 59 西: 49 北: 65	昼间				新增
62	污水处 理区新 增鼓风 机房	鼓风机1	■	85	基础减振、墙 体隔声	72	178	1	东: 17 南: 42 西: 2 北: 53	东: 60 南: 53 西: 79 北: 51	昼夜				新增
63		鼓风机2	■	85	基础减振、墙 体隔声	72	175	1	东: 17 南: 39 西: 2 北: 56	东: 60 南: 53 西: 79 北: 50	昼夜				新增

64	污水站 空压机房	空压机	■	80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	27	114	1	东: 4 南: 29 西: 4 北: 37	东: 74 南: 57 西: 74 北: 55	昼夜				现有
65	污水站 现有鼓风机房	鼓风机	■	85	基础减振、墙体隔声	72	184	1	东: 15 南: 48 西: 3 北: 47	东: 64 南: 54 西: 78 北: 55	昼夜				现有
66	A3车间	制纯水设备系统电机1	■	80	基础减振、墙体隔声	231	338	1	东: 60 南: 20 西: 72 北: 50	东: 47 南: 57 西: 46 北: 49	昼夜				现有
67		制纯水设备系统电机2	■	80	基础减振、墙体隔声	262	324	1	东: 30 南: 6 西: 103 北: 70	东: 50 南: 64 西: 40 北: 43	昼夜				现有
68		软化水设备系统电机	■	80	基础减振、墙体隔声	261	331	1	东: 31 南: 13 西: 102 北: 63	东: 50 南: 58 西: 40 北: 44	昼夜				现有
69		制注射水设备电机	■	80	基础减振、墙体隔声	247	330	1	东: 45 南: 12 西: 88 北: 64	东: 50 南: 61 西: 44 北: 47	昼夜				现有
70		纯蒸汽发生器电机	■	80	基础减振、墙体隔声	251	330	1	东: 41 南: 12 西: 92 北: 64	东: 51 南: 61 西: 44 北: 47	昼夜				现有
71		A3厂房区空调1	■	80	基础减振、墙体隔声	192	388	1	东: 100 南: 70 西: 33 北: 6	东: 43 南: 46 西: 53 北: 67	昼夜				现有

72	A3厂房区空调2	■	80	基础减振、墙体隔声	213	389	1	东: 79 南: 71 西: 54 北: 5	东: 42 南: 43 西: 45 北: 66	昼夜				现有
73	A3厂房区空调3	■	80	基础减振、墙体隔声	284	391	1	东: 8 南: 73 西: 125 北: 3	东: 62 南: 43 西: 38 北: 70	昼夜				现有
74	A3厂房区空调4	■	80	基础减振、墙体隔声	284	362	1	东: 8 南: 44 西: 125 北: 32	东: 73 南: 59 西: 50 北: 61	昼夜				现有
75	A3厂房区空调5	■	80	基础减振、墙体隔声	172	344	8	东: 120 南: 26 西: 13 北: 50	东: 45 南: 59 西: 65 北: 53	昼夜				现有
76	A3厂房区空调6	■	80	基础减振、墙体隔声	281	360	8	东: 11 南: 42 西: 122 北: 34	东: 66 南: 55 西: 45 北: 56	昼夜				现有
77	空压机	■	80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	187	387	1	东: 105 南: 69 西: 28 北: 7	东: 48 南: 52 西: 60 北: 72	昼夜				现有
78	空压机干燥机	■	80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	192	387	1	东: 100 南: 69 西: 33 北: 7	东: 46 南: 49 西: 56 北: 69	昼夜				现有
79	冷冻机组压缩机	■	75	基础减振、墙体隔声	233	378	1	东: 59 南: 60 西: 74 北: 7	东: 49 南: 48 西: 47 北: 67	昼夜				现有

80	A4车间	A4厂房区空调1	■	80	基础减振、墙体隔声	112	391	8	东: 22 南: 73 西: 21 北: 3	东: 58 南: 48 西: 58 北: 75	昼夜			现有
81		A4厂房区空调2	■	80	基础减振、墙体隔声	116	381	8	东: 18 南: 63 西: 25 北: 13	东: 60 南: 49 西: 57 北: 62	昼夜			现有
82		空压机	■	80	箱体隔音海绵, 采用柔性接头、基础减振、墙体隔声	93	324	1	东: 45 南: 6 西: 2 北: 2	东: 52 南: 69 西: 79 北: 79	昼夜			现有
83		制纯水设备系统电机	■	80	基础减振、墙体隔声	95	349	1	东: 39 南: 31 西: 4 北: 44	东: 51 南: 53 西: 71 北: 50	昼夜			现有

备注: 源坐标以厂区 B4 实验楼西南角作为 (0,0) 参考点, 地理坐标为 116.772285N, 39.770438E。

表 6.5-2 室外声源源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段	备注
			X	Y	Z				
1	A2厂房区冷却塔1	■	50	201	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
2	A2厂房区冷却塔2	■	66	201	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
3	A2厂房区冷却塔3	■	93	201	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
4	A2厂房区冷水机组	■	129	205	1	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
5	A2质检废气处理风机		99	234	17	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼间	新增
6	A4尿素配料废气风机		89	341	0.5	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	新增
7	B6研发楼区冷却塔1	■	184	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
8	B6研发楼区冷却塔2	■	179	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
9	B6研发楼区冷却塔3	■	177	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
10	B6研发楼区冷却塔4	■	175	61	1	80	选用低噪声设备	昼间	新增
11	B6研发楼区冷水机组1	■	121	47	1	75	选用低噪声设备	昼间	新增

12	B6研发楼区冷水机组2				183	51	1	75	选用低噪声设备	昼间	新增
13	B6研发楼区冷水机组3				132	48	23	75	选用低噪声设备	昼间	新增
14	B6研发楼区冷水机组4				191	48	23	75	选用低噪声设备	昼间	新增
15	B4研发冷水机组				27	29	1	75	选用低噪声设备	昼间	新增
16	A3厂房区冷却塔机组1				186	417	2	80	选用低噪声设备	昼夜	现有
17	A3厂房区冷却塔机组2				264	417	2	80	选用低噪声设备	昼夜	现有
18	A3厂房区冷却塔机组3				166	417	2	80	选用低噪声设备	昼夜	现有
19	A3质检1废气处理风机				234	375	17	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼间	现有
20	A3质检2废气处理风机				232	377	17	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	现有
21	A3盐酸废气处理风机				194	318	17	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	现有
22	罐区废气处理风机				250	310	1	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	现有
23	精馏区废气处理风机				22	59	0.5	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	新增
24	危废库换风风机				27	59	0.5	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	新增
25	污水站臭气处理风机				57	139	0.5	80	选用低噪声设备, 配备隔音罩	昼夜	新增
26	污水站冷却塔1				8	133	1	80	选用低噪声设备	昼夜	现有
27	污水站冷却塔2				0	66	1	80	选用低噪声设备	昼夜	现有
28	发酵液接收池废气处理风机				28	175	2	80	选用低噪声设备	昼夜	现有
29	污水站各类机泵				58	126	2	80	选用低噪声设备	昼夜	新增
30	污水站各类机泵				61	126	2	80	选用低噪声设备	昼夜	现有

备注：源坐标以厂区 B4 实验楼西南角作为 (0,0) 参考点，地理坐标为 116.772285N, 39.770438E。

(2) 基础数据

根据收集的气象资料分析，本项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.5-3。

表 6.5-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.9
2	主导风向	/	西南风
3	年平均气温	°C	13.8
4	年平均相对湿度	%	53
5	大气压强	pa	101325

6.5.3 预测结果

本项目无声环境保护目标，本评价仅对厂界噪声贡献值进行预测。本项目是改扩建工程，厂界噪声贡献值预测为叠加现有工程的厂界噪声贡献值。考虑到现有工程厂界噪声监测存在较大偶然性，不一定代表现有工程厂界贡献值的最大值，本评价采用厂界噪声贡献值预测利用全厂现有和新增噪声设施合并预测。

通过预测模型计算，项目建成后厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.5-4。

表 6.5-4 厂界噪声贡献值预测结果

名称	空间相对位置/m			时段	全厂贡献值 dB (A)	标准值 dB (A)	达标情况
	X	Y	Z				
东厂界	331	366	1.2	昼间	39.07	65	达标
				夜间	38.23	55	达标
南厂界	91	-295	1.2	昼间	30.59	65	达标
				夜间	29.05	55	达标
西厂界	-11	127	1.2	昼间	54.31	65	达标
				夜间	54.28	55	达标
北厂界	184	407	1.2	昼间	53.72	65	达标
				夜间	53.63	55	达标

由上表可知，本项目运营后，全厂噪声的厂界贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

6.5.4 声环境影响评价结论

根据预测结果，本项目建成投产后全厂噪声的最大贡献值为 56.39dB(A)、夜间最大贡献值 52.74dB(A)均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类声环境功能区排放限值(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))的要求。本项目周边 200m 范围内无学校、医院、居民集中居住区等环境敏感目标。因此项目实施对周边环境噪声影响较小。

本项目声环境影响评价自查见下表 6.5-5。

表 6.5-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源 调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响 预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处 噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>			自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处 噪声监测	监测因子:()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			
注“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。							

6.6 运营期土壤环境影响评价

6.6.1 评价等级

(1) 评价等级判定

本项目位于已有厂区内，不新增占地，本项目对土壤环境影响的主要途径为大气降尘、地面入渗或地表漫流等对土壤环境造成的影响，基本不存在对土壤环境的酸化、碱化、盐化影响，因此，本项目属于污染影响型项目。

(1) 建设规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），工程永久占地面积分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）三类。本项目永久占地面积 293886.639m^2 （约 29.4hm^2 ），本项目属于“中型”项目。

(2) 土壤敏感程度判定

本项目位于已有厂区内，未新增占地。根据现场调查和资料收集，本项目距离北京市华丽晟宏自来水公2#水源井一级保护区边界260m，敏感程度为“敏感”。

(3) 土壤环境影响评价行业分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目为制造业中“石油化工”中的“生物、生化制品制造”，土壤环境影响评价项目类别为I类。土壤环境影响类型为污染影响型。

(4) 评价工作等级判定

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中评价工作等级划分的方法进行确定，其判据详见下表。

表 6.6-1 土壤环境评价工作等级判据

项目	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上，本项目类别属于“I类”项目，建设规模为“中型”，周边土壤环境敏感程度为“敏感”，综合判定，本项目土壤环境评价等级为“一级”。

6.6.2 土壤环境影响类型与影响途径识别

根据工程分析，本项目不会导致周边土壤环境酸化、碱化或盐化，本项目对土壤环境影响主要为运营过程中废气排放，废水、固体废物暂存或处理过程中泄

漏对土壤环境产生的影响。本项目土壤环境影响类型为污染型。

根据工程组成，本项目对土壤环境影响主要为运营期，建设期环境影响主要为施工机械使用过程，以及施工人员在施工生活过程中对土壤环境的影响，环境影响较小。

运营期环境影响识别主要针对排放的废气、废水、固体废物等，以及液体物料等贮存过程对土壤产生的影响。

(1) 垂直入渗

本项目废水经污水管道输送至厂内自建污水处理站进行处理，然后经市政管网排入滌县镇污水处理厂，化粪池及各污水处理池体进行防渗；危险废物暂存设施包括液体类危险废物暂存设施和固体类危险废物暂存设施，其中固体类危险废物暂存设施地面及裙角进行防渗；罐体为不锈钢材质，溶剂储罐位于防渗水泥池内，有机溶剂精馏区储罐为地上储罐，地面设有围堰并进行防渗。正常工况下，本项目废水处理以及危险废物暂存不会污染周边土壤环境。事故工况，如污水处理设施或废液类危险废物暂存设施发生泄漏，泄漏污水/物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，破坏土壤的结构，增加土壤中污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

(2) 大气沉降

本项目研发生产过程产生的大气污染物主要为乙腈、正丙醇、乙醇等挥发性有机物，以及氨、氯化氢等，经收集处理后有组织排放，废气中污染物随降尘将至土壤中，本项目土壤影响途径包括大气沉降。

(3) 地表漫流

本项目污水、废液或风险物质贮存过程中，一旦发生大量泄漏，泄漏物料进入周边土壤，或随雨水形成地表漫流，污染周边土壤环境。本项目各物料储存装置均设有应急事故池，发生地表漫流的概率较低。

综上，本项目土壤环境影响影响类型和途径见表6.6-2，土壤影响源及影响因子识别见表6.6-3。

表 6.6-2 土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 6.6-3 建设项目土壤影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
危险品库	危险品贮存过程泄漏	地表漫流、垂直入渗	挥发性有机物、pH	挥发性有机物、pH	事故
罐区	储罐泄漏	地表漫流、垂直入渗	乙腈、正丙醇、氨水	乙腈、正丙醇、氨水	事故
污水处理站	污水泄漏	地表漫流、垂直入渗	pH、COD _{Cr} 、氨氮	pH、COD _{Cr} 、氨氮	事故
危废暂存间	危废（废机油等）泄漏	地表漫流、垂直入渗	石油烃	石油烃	事故
废气处理装置	废气排放	大气沉降	氮氧化物、氨、乙腈、挥发性有机物	氮氧化物、氨、乙腈、挥发性有机物	连续

6.6.3 土壤环境影响分析

6.6.3.1 大气降尘土壤环境影响分析

本项目大气降尘主要为锅炉、污水处理、产品生产以及研发中试过程排放废气对土壤环境产生的影响，主要污染因子为氮氧化物、氨、乙腈、挥发性有机物等，污染物进入土壤后，由于土壤对他们有固定作用，不易向下迁移，多数集中分布在表层，且由于本项目废气经处理后排放，排放废气中污染物浓度较低，对周边土壤环境影响较小。

(1) 预测范围：本项目的土壤环境预测评价范围与调查评价范围一致，为项目所在厂区及厂界外1000m范围。

(2) 预测时段：运营期的1年、5年和10年。

(3) 预测情景：正常工况下大气降尘对周边表层土壤环境的影响。

(4) 预测因子：对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 和表 2，并参考土壤环境质量现状监测数据，本次选取二氯甲烷、乙腈、甲苯和氨作为预测因子。

(5) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录E，确定预测方法如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ；根据本项目土壤理化性质调查，项目厂区范围表层土壤容重取值 $1120kg/m^3$ ；

D ——表层土壤深度，一般取 $0.2m$ ，可根据实际情况适当调整，本次评价取值 $0.2m$ ；

N ——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；本次评价土壤背景值采用土壤环境现状监测值的平均值，具体见表 6.6-5。

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

③模型参数

根据附录 E.1.2 的 b)要求，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的输入量 I_s 为环境空气影响预测结果（见表 6.6-4），土壤背景值采用土壤环境现状监测值的平均值（见表 6.6-5），土壤容重 ρ_b 为 $1120kg/m^3$ ，表层土壤深度取 $0.2m$ 。

表 6.6-4 落地极大值网格物质年输入量

序号	相关参数	二氯甲烷	乙腈	甲苯	氨
1	落地浓度极大值 (ug/m^3)	1.02	23		32
2	网格面积 (m^2)	1000000	1000000	1000000	1000000
3	沉降速率 (m/s)	0.01	0.01	0.01	0.01
4	时间 (年)	1	1	1	1
5	每亩可耕作层土壤重量 (kg)	112500	112500	112500	112500
6	年输入量 (g/kg)	1.567	35.328	35.328	49.152

表 6.6-5 项目评价范围内土壤背景值

污染物	单位	背景值
二氯甲烷	mg/kg	0.00075
乙腈	mg/kg	0.15
甲苯	mg/kg	0.00065
氨氮	mg/kg	0.96

注：二氯甲烷、甲苯、乙腈检出结果均低于检出限，本次评价取检出限的一半。

(6) 预测结果

本项目的大气沉降土壤环境影响预测结果见下表。

表 6.6-6 大气沉降预测结果计算表

项目	二氯甲烷	乙腈	甲苯	氨
----	------	----	----	---

年输入量 (g/kg)	1.567	35.328		49.152
ρ_b (kg/m ³)	1120	1120	1120	1120
A (m ²)	1000000	1000000	1000000	1000000
D (m)	0.2	0.2	0.2	0.2
本底值 (g/kg)	0.00075	0.15	0.00065	0.96
1 年沉降预测值 (mg/kg)	0.61×10^{-3}	1.37×10^{-3}		1.9×10^{-3}
5 年沉降预测值 (mg/kg)	3.05×10^{-3}	6.88×10^{-3}		9.58×10^{-3}
10 年沉降预测值 (mg/kg)	6.10×10^{-3}	1.37×10^{-2}		1.92×10^{-2}
标准值 (mg/kg)	616	/	1200	/

根据预测结果,大气沉降情形下本项目预测范围内表层土壤各评价因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值第二类用地标准要求,项目建设对周边土壤环境影响较小。

6.8.1.2 垂直入渗土壤环境影响分析

综合考虑本项目物料贮存及风险防范措施情况,本次预测垂直入渗情形设定为:污水处理站调节池发生泄漏,污水渗入土壤环境中。

(1) 预测范围:本项目的土壤环境预测评价范围与调查评价范围一致,为项目所在厂区及厂界外1000m范围。

(2) 预测时段:根据建设单位提供资料,污水处理站每半年检修一次,则污水处理站调节池发生不易发现的小面积泄漏,可在每次维修时发现,即污水泄漏事件最长为半年。考虑到泄漏修复后,周边土壤中污染物的变化情况,本次评价预测时间设定为365天。

(3) 预测情景:事故工况下,污水处理站内调节池污水连续处置入渗180天,从泄漏开始至1年内的周边土壤环境情况。

(4) 预测因子:本项目污水中不含重金属及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1和表2中因子,本次选取化学需氧量和氨氮作为预测因子。

(5) 数学模型

污染物在包气带的运移和分布受很多因素的控制,如它本身的物理化学性质、土壤性质等。一般认为,水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离,因此假定污染物在包气带中垂直向下迁移。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),采用导

则附录 E 中“E.2.2 预测方法”，一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z, t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件（连续点源）

$$c(z, t)=c_0 \quad t>0, z=0$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t>0, z=L$$

2、软件选取

Hydrus软件可用于模拟水、热、溶质运动在二维和三维非饱和带介质的软件，它可以进行 Richards 非饱和带水流方程及对流—弥散方程的数值计算。一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。本次评价利用Hydrus软件建立垂向一维模型模拟污染物在包气带中的垂向运移情况。

3、模型及参数设置

（1）剖面及观测点设置

根据项目附近区域场地钻孔资料，地下水埋深约为7m，将7m作为包气带厚度；包气带自上而下岩性包括人工填土层、粉质黏土、粉砂层、黏质粉土-砂质粉土、细砂-粉砂层、粉质黏土层等，综合考虑各层土壤的理化性质，本次评价将包气带简化为粉土层和细砂层两层，厚度分别为4.9m、2.1m。本次预测深度取地表至地下7m，观测点取7个，设置深度见表 6.6-7。预测时限取365天，时间节

点取6个，见表6.6-8。模型剖面图及观测点设置图见图6.6-1。

表 6.6-7 观测点设置情况

编号	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
深度 (cm)	50	100	150	200	300	500	700

表 6.6-8 观测时间节点设置情况

编号	T0	T1	T2	T3	T4	T5
节点 (天)	10	20	40	80	160	365

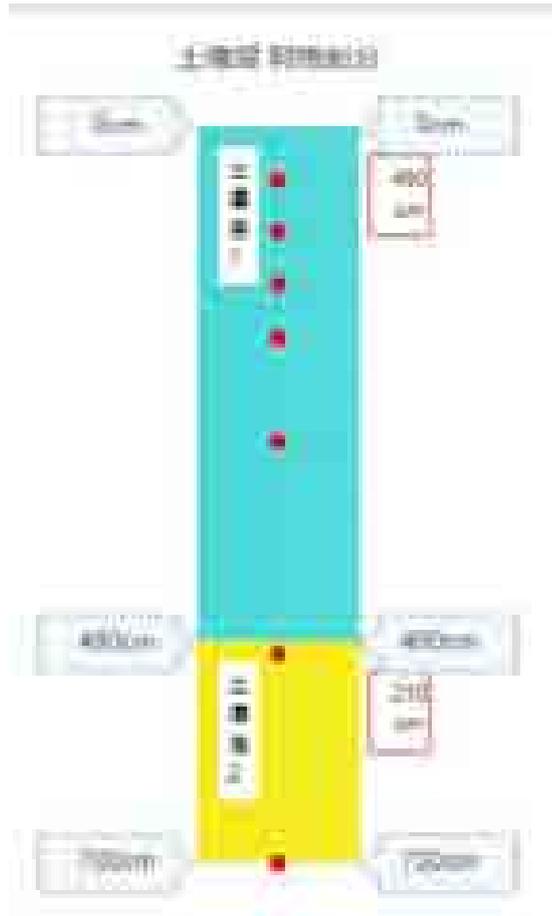


图 6.6-1 模型剖面及观测点设置图

(2) 参数设置

①水流模型

结合本项目土壤理化性质调查及水文地质特征，将土壤概化为3种类型，各参数采用Hydrus 软件自带的经验参数值及本次土壤调查实测值。各主要参数值见表6.6-9。

表 6.6-9 土壤包气带模型主要参数值

土壤层名称	土壤质地	厚度 (cm)	土壤残余含水量 θ_r	饱和土壤含水量 θ_s	土壤水分保持参数 Alpha(cm^{-1})	土壤水分保持参数n	饱和导水率 (cm/d)	电导率函数中的弯曲
-------	------	---------	--------------------	--------------------	------------------------------------	-----------	--------------	-----------

								参数
土壤层 1	黏壤土	490	0.1	0.39	0.059	1.48	20	0.5
土壤层 2	粉质壤土	210	0.034	0.46	0.016	1.37	8	0.5

②溶质运移模型

应用Hydrus模拟污染物一维垂直迁移考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。废水持续性泄漏可看做连续注入点源，上边界为持续释放污染物的定浓度边界；下边界为零浓度梯度边界。

③预测源强

本项目建设的危废暂存间和危险品库均位于地上，且采取了有效的防渗防漏措施，泄漏情况可被及时发现；溶剂储罐为埋地储罐，但设有防渗和泄漏检测设施，泄漏情况可被及时发现；污水管道和污水处理设施为地下构筑物。综合本项目情况，本次评价预设的事故情形为污水处理设施池底破裂造成污水泄漏。本项目废水中不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物指标，同时参考地下水标准指数法排序，确定预测因子为化学需氧量和氨氮。根据本项目污水处理站处理工艺及设施设置情况，确定预测的源强为化学需氧量的浓度设置为13000mg/L、氨氮的浓度设置为900mg/L。

本次模拟预测假定初始非饱和带中污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

4、预测结果

污水池因底部开裂而难以察觉，污水持续泄漏的情境下，污染物化学需氧量及氨氮在非饱和带的一维垂向迁移随时间和深度变化的预测图如下所示。

表 6.6-10 土壤环境质量预测结果（化学需氧量）

时间	50cm	100cm	150cm	200cm	300cm	500cm	700cm
10d	0.7575	0.4188	0	0	0	0	0
20d	9.988	7.703	5.161	2.761	0	0	0
40d	11.91	10.93	9.576	7.91	4.258	0	0
80d	12.81	12.62	12.31	11.86	10.42	6.121	0.7966
160d	12.99	12.98	12.97	12.94	12.83	12.35	10.51
365d	12.89	12.94	12.95	12.95	12.92	12.83	12.53

表 6.6-11 土壤环境质量预测结果（氨氮）

时间	50cm	100cm	150cm	200cm	300cm	500cm	700cm
10d	0.5244	0.2899	0	0	0	0	0
20d	0.6915	0.5333	0.3573	0.1911	0	0	0
40d	0.8247	0.7567	0.6629	0.5476	0.2948	0	0
80d	0.8870	0.8737	0.8525	0.8212	0.7213	0.4238	0.5515

160d	0.8994	0.8988	0.8976	0.8958	0.8884	0.8549	0.7274
365d	0.8923	0.8957	0.8965	0.8962	0.8948	0.8884	0.8673

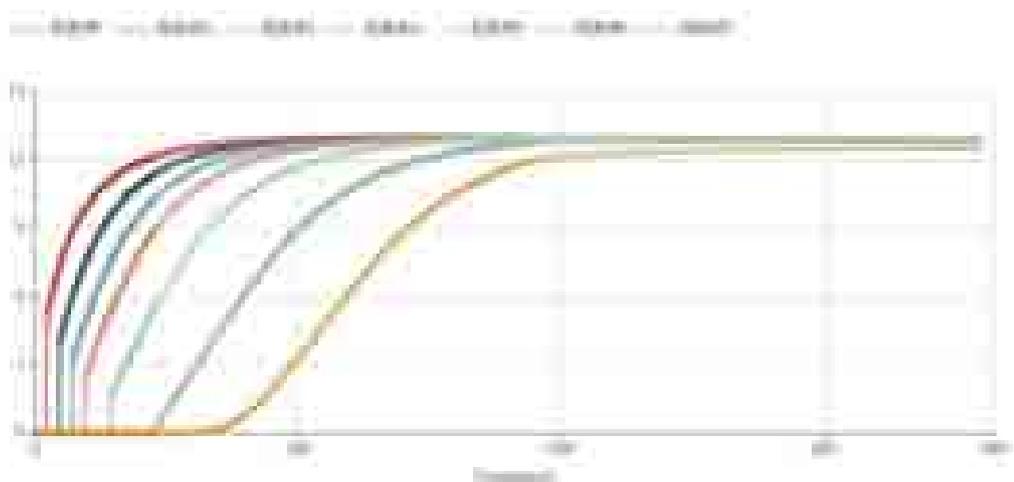


图 6.6-2 土壤环境影响预测结果（化学需氧量）

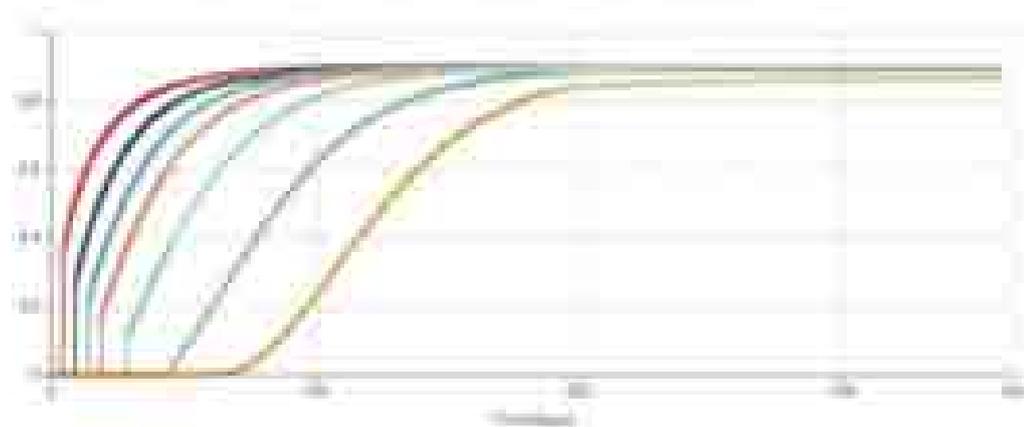


图 6.6-2 土壤环境影响预测结果（氨氮）

由图6.6-2~图6.6-3预测结果可知，在事故状况下，随着污染物化学需氧量及氨氮不断的下渗，各观测点浓度持续升高，之后趋于稳定；在污染物下渗过程中，各观测点污染物浓度均受到影响，且最大浓度值基本持平；各观测点随着距离地表深度的增加，污染物到达时间及区域稳定时间相应延长。化学需氧量浓度最大值低于 $13\text{mg}/\text{cm}^3$ ，氨氮浓度最大浓度值低于 $0.9\text{mg}/\text{cm}^3$ 。由于化学需氧量及氨氮均不属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物指标，且污水处理池体经过防渗处理，发生废水泄漏的概率较低；本项目污水处理站定期检修，如池体泄漏，可及时发现。因此，可认为本项目污水处理池体泄漏对土壤环境影响不大。

为避免污水渗漏对土壤环境造成影响，需要对项目建设区进行严格的防渗处理和建立健全的地下水监控系统，预防项目运行过程中对土壤和地下水环境的污

染影响。项目通过采取严格防渗措施后，可有效切断污水入渗通道，对占地范围内土壤环境和占地范围外土壤敏感目标不会造成较大的污染影响，项目对土壤环境的影响可接受。

6.6.5 土壤环境保护措施与对策

(1) 源头控制

严格按照国家相关规范要求，对管道、污水处理构筑物采取相应措施，管道及阀门采用优质产品，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管道铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现，早处理”，减少由于埋地管泄漏而造成的地下水污染。

(2) 过程控制措施

①严格按照防渗分区及防渗要求，对车间地面、危险品库、罐区、危废暂存设施等采取相应的防渗措施；生产装置和污水管线等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

②建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

③按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤，并按照规定公开相关信息，具体监测内容见9.2环境监测计划章节内容。

④在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

综上分析可知，本项目在正常运行情况下可从源头上有效减少和杜绝废水污染物对区域土壤环境的污染，同时评价还要求建设单位委托有资质第三方监测机构按监测计划定期对区域土壤环境进行跟踪监测，实施掌握区域土壤环境的变化趋势，一旦土壤环境出现恶化趋势，能及时有效的采取应对措施。本项目在认真落实本报告提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地土

壤环境影响较小，从土壤环境保护角度而言，本项目建设可行。

土壤环境影响评价自查表见表6.6-10。

表6.6-10 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(29.4) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标（2#水源井）、方位（东）、距离（0.32km） 敏感目标（1#水源井）、方位（东北）、距离（0.42km） 敏感目标（5#水源井）、方位（东北）、距离（0.90km） 敏感目标（溱县村）、方位（东北）、距离（0.84km） 敏感目标（通州中西医结合医院）、方位（北）、距离（0.8km） 敏感目标（马务村）、方位（西北）、距离（0.67km） 敏感目标（东鲁村）、方位（西南）、距离（0.59km）			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	全部污染物	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油烃、氮氧化物、氨、乙腈、挥发性有机物等			
	特征因子	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油烃、氮氧化物、氨、乙腈、挥发性有机物等			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/> ；			
	理化性质	--			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-0.2m
柱状样点数	7	-	0-6m		
现状监测因子	GB36600 中土壤 45 项基本因子、以及 pH、C ₁₀ ~C ₄₀ 、乙腈、氨氮				
现状评价	评价因子	GB36600 中土壤 45 项基本因子、以及 pH、C ₁₀ ~C ₄₀ 、乙腈、氨氮			
	评价标准	GB1561 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	现状评价结论	监测点的风险管控的 45 项基本因子和石油烃监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类建设用地风险筛选值，另外 3 项监测因子没有标准，不过上下游没有明显变化			
影响预测	预测因子	COD _{Cr} 、氨氮			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	预测分析内容	影响范围（在事故状况下，随着污染物化学需氧量及氨氮不断的下渗，各观测点浓度持续升高，之后趋于稳定；在污染物下渗过程中，各观测点污染物浓度均受到影响，且最大浓度值基本持平；各观测点随着距离地表深度的增加，污染物到达时间及区域稳定时间相应延长。化学需氧量浓度最大值低于 13mg/cm ³ ，氨氮浓度最大浓度值低于 0.9mg/cm ³ 。） 影响程度（可接受）			
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ； 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；			
防治措施	防治措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		6 个（1 个表层样，5 个柱状样）	GB36600 中土壤 45 项基本因子，以及 pH、C ₁₀ ~C ₄₀ 、乙腈、氨氮		建成后第 1 年进行监测，之后每 3 年监测 1 次
信息公开指标	监测计划及完成情况				
评价结论		本项目通过采取“源头控制”、“分区防渗”“跟踪监测”等措施，可以有效降低本项目运行过程对土壤环境的影响。本项目建设对土壤环境影响较小，可以接受。			

注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表

6.7 运营期固体废物环境影响分析

6.7.1 固体废物产生及处置情况

本项目运营期产生的固废主要有：一般工业固废：结晶尿素、除磷污泥、沼气脱硫废物、纯水/软水制备废滤材、尿素纯化废离子滤材、废包材（制剂的泡罩、笔组件、标签、包装盒、包装箱等）、废泡沫、废保温棉、塑料托盘、木托盘、空调系统更换的初中效（不含配料和纯化洁净区）等；生活垃圾；危险废物：废耗材、药品生产废滤材、药品生产废树脂、实验室废液、沾染危险化学品的废包装、废药品、实验动物尸体、动物房废垫料、废活性炭、精馏废液、含氮废物、生化污泥（鉴别前按危废管理）、废过滤器（配料和纯化洁净区排风系统以及除菌和生物安全柜）、废机油、废试剂、废铅蓄电池、废紫外灯管、废油漆和废油漆桶。

其中危险废物暂存于危废库，精馏废液暂存于精馏废液储罐，实验动物尸体暂存于动物房冰柜，统一委托有资质单位处置；一般工业固废暂存于一般固废暂存库，厂家回收或委外处置；生活垃圾由环卫清运。具体产生及处置情况见表 4.13-5 和表 4.13-6。

6.7.2 一般固废环境影响分析

本项目一般固体废物暂存于一般固废库，定期委外处置或由厂家回收，对周边环境无影响。

6.7.3 危险废物环境影响分析

6.7.3.1 产生及收集过程环境影响分析

本项目各类危废产生后，立即转移至厂区的危废库分类分区贮存（精馏废液暂存于精馏废液储罐，实验动物尸体暂存于动物房冰柜），严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等文件的要求。

危险废物在收集时，根据废物的类别及主要成份，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装。所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。因此发生散落和泄露的概率很低，若发生散落或泄露，散落或泄露量也较小，操作人员立刻清理收集，对

环境的影响较小。

6.7.3.2 贮存过程环境影响分析

①大气环境影响

本项目产生的危废（除精馏废液和实验动物尸体外）采用袋/桶包装后分区暂存于危废库，危废库按要求做到“防扬散、防流失、防渗漏”，并设置了风机进行换风，将废气引入活性炭吸附装置吸附后排放，因此项目固废贮存期间对大气环境影响较小。

②地表水环境影响

本项目设有环保管理机构，有专人对危废贮存设施进行规范管理，危废库贮存做到防雨、防风、防晒，精馏废液罐设置围堰，危废进入地表水可能性较小，不会对周边水体环境造成显著影响。

③地下水、土壤环境影响

厂区危废库和精馏废液罐按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设地面均采用耐腐蚀的硬化地面，表面无裂隙，可有效防止危废贮存过程中物料渗漏对土壤和地下水产生显著影响。

6.7.3.3 运输过程环境影响分析

本项目产生的危险废物装入专用桶/吨袋内暂存于危废仓库，委托有资质单位处置。由处置单位委托具备危险品运输资质的车队负责。本次评价要求企业强化管理制度、加强输送管理要求、重视运输过程中加强危废密闭性，尽量避免危废运输发生污染事件。在采取密闭措施，防范运输事故的基础上，固废运输过程对环境的影响总体较小。

为了减少运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

a、危险废物的运输车辆将经过生态环境部门及固废管理中心的检查，并持有主管部门签发的许可证，负责废物的运输司机将通过内部培训，持有证明文件。

b、承载危险废物的车辆将设置明显的标志或适当的危险符号，引起注意。车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点，必要时将派专门人员负责押运。组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

6.7.3.4 处置过程环境影响分析

本项目危险废物不在企业内处置利用，委托有资质单位进行安全处置。

6.7.4 固废管理要求与建议

建设单位应根据相关要求进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

必须明确企业为固体废物污染防治的责任主体，要求企业建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移管理制度及国家有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。规范建设危险废物贮存场所并按照规定设置警告标志。

6.8 环境风险影响评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，对涉及有毒有害和易燃、易爆物质的生产、使用、贮存等的新建、改建和技术改造项目要求进行环境风险评价。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在环境影响预测与评价危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可以接受水平。

6.8.1 风险调查

6.8.1.1 建设项目风险源调查

根据“3.8原辅材料及燃料章节”对本项目胰岛素生产、制剂生产、蛋白酶生产、QC监测、研发实验室以及中试实验室各环节使用原辅材料使用及贮存情况统计，同时对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B，本项目涉及的原辅料中危险化学品主要贮存于厂内的溶剂罐区、危险品库、A4库房、以及污水处理站加药间内。另外，考虑到厂区内废液罐区、有机废水精馏区、尿素废水接收池、以及液体类危险废物等（ COD_{Cr} 溶度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 有机废液），参考《突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）也属于风险物质。本项目危险化学品贮存情况见表6.8-1，废液类风险物质贮存情况见表6.8-2。

表 6.8-1 厂区内危险化学品储存情况

序号	物料名称	CAS 号	主要成分	规格	物态	最大储存量/t	备注
溶剂罐区							
1	■	■	99.90%	罐装，58m ³ /罐	液态	137.5	4个罐，1个备用
2	■	■	99.50%	罐装，58m ³ /罐	液态	92.8	3个罐，1个备用
3	■	■	99.50%	罐装，18m ³ /罐	液态	28.8	2个罐
4	■	■	99.90%	罐装，58m ³ /罐	液态	45.8	2个罐，1个备用
5	■	■	26-28%	罐装，18m ³ /罐	液态	16.4	2个罐，1个备用
6	■	■	26-28%	罐装，18m ³ /罐	液态	32.8	2个罐
危险品库							
1	■	■	99.90%	4L/瓶、25L/桶	液态	1.4	
2	■	■	25-28%	500mL/瓶	液体	0.02	
3	■	■	99%	500mL/瓶	液体	40	
4	■	■	99.90%	4L/瓶、25L/桶、500mL/瓶	液态	1	
5	■	■	99%	25L/瓶	液态	0.625	

6	■	■	95-98%	500mL/瓶	液态	0.1	
7	■	■	37%	500mL/瓶、 1kg/瓶	液态	35	
8	■	■	99.90%	30L/桶、4L/瓶、 500mL/瓶	液态	1	
9	■	■	99%	500mL/瓶	液体	0.02	
10	■	■	99.90%	4L/瓶	液态	0.3	
11	■	■	99%	25L/桶	液态	0.3	
12	■	■	99%	25L/桶	液态	0.75	
13	■	■	99%	25L/桶、4L/瓶、 500mL/瓶	液态	0.05	
14	■	■	99%	25L/桶	液态	0.75	
15	■	■	85%	500mL/瓶	液态	0.08	
16	■	■	47%	500mL/瓶	液体	0.0005	
17	■	■	99.90%	4L/瓶	液体	0.3	
18	■	■	99.95%	25L/桶 4L/瓶	液体	0.8	
19	■	■	99.90%	4L/瓶、25L/桶、 500mL/瓶	液体	0.5	
20	■	■	55%	500mL/瓶	液体	0.07	
21	■	■	60%	1t/桶	液态	6	
A4 库房							
1	■	■	99.50%	1kg/瓶	固态	0.5	
2	■	■	4%-4.99 %	25kg/桶	液态	1	
3	■	■	25%	20kg/桶	液态	0.02	
污水站加药间和试剂柜							
1	次氯酸钠	7681-52-9	10%	25kg/桶	液态	1	
2	盐酸	7647-01-0	37%	500mL/瓶	液态	0.002	
3	硫酸	7664-93-9	95-98%	500mL/瓶	液态	0.04	

表 6.8-2 厂区废液储存设施情况

序号	物料名称	CAS号	主要成分	规格	物态	最大储存量/t	备注
废液罐区有机废液中转罐							
1	正丙醇废液	/	约 20%	罐装, 50m ³ /罐	液态	135	3 个
2	乙腈废液	/	约 20%	罐装, 50m ³ /罐	液态	135	3 个
3	乙醇废液	/	约 20%	罐装, 50m ³ /罐	液态	135	3 个
4	乙醇稀料	/	约 8%	罐装, 50m ³ /罐	液态	45	1 个
5	正丙醇稀料	/	约 8%	罐装, 50m ³ /罐	液态	45	1 个
各种废液相对水的密度都取 1 计算, 储存系数取 90%; 废液罐区共有中转罐共 12 个, 其中用于暂存有机废液的暂存罐 11 个, 另外 1 个闲置, 作为应急事故暂存罐							
研发楼北侧有机废液接收罐							
1	有机废液接收罐 (醇类)	/	25%左右	罐装, 3m ³ /罐	液态	2.7	
2	有机废液接收罐 (乙腈)	/	25%左右	罐装, 3m ³ /罐	液态	2.7	
各种废液相对水的密度都取 1 计算, 储存系数取 90%							
有机废液精馏区 (精馏后危险废物)							
1	正丙醇废液	/	70%	罐装, 10m ³ /罐	液态	18	2 个

2	乙腈废液	/	82%	罐装, 10m ³ /罐	液态	18	2个
3	乙醇废液	/	90%	罐装, 12m ³ /罐	液态	21.6	2个
各种废液相对水的密度都取1计算, 储存系数取90%							
精馏废水中转池							
1	精馏釜底液	/	精馏废水	有效容积 30.6m ³	液态	14	1个
高浓废水接收池							
1	高浓度废水	/	COD≥10000 mg/L	有效容积合计 390.3m ³	液态	100	3个
发酵液接收池							
1	发酵液废水	/	COD≥10000 mg/L	有效容积合计 288m ³	液态	130	2个
容积为池体的有效容积, 高浓度废水最大储存量按照批次产生量计算							
危废暂存间							
1	实验废液	/	/	桶装	液态	8	
2	废机油	/	/	桶装	液态	1	
3	废油漆	/	/	桶装	液态	0.5	
4	失效的危险化学品	/	/	桶装	液体	0.5	

主要危险化学品理化性质情况见表6.8-3。

表 6.8-3 危险化学品理化性质表

乙腈	分子式	C ₂ H ₃ N	外观与性状	无色液体, 有刺激性气味
	分子量	41.05	蒸汽压	13.33kPa (27°C)
	熔点	-45°C	沸点	81.6°C
	密度	0.79g/cm ³	溶解性	与水混溶, 溶于醇等大多数有机溶剂
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 能引起燃烧爆炸。燃烧时有发光火焰。与硫酸、氯磺酸、过氧酸盐等反应剧烈, 与氧化剂发生强烈反应		
	健康危害	乙腈急性中毒发病较氰酸慢, 可有数小时潜伏期。主要症状为衰弱、无力、面色灰白、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、胸闷、胸痛; 严重者呼吸及循环系统紊乱, 呼吸浅、慢而不规则, 血压下降, 脉搏细而短, 体温下降, 阵发性抽搐, 昏迷。可有尿频、蛋白尿等		
急性毒性	LD ₅₀ : 2460mg/kg(大鼠经口), LC ₅₀ : 27.3mg/L (大鼠吸入)			
正丙醇	分子式	C ₃ H ₇ O	外观与性状	无色液体
	分子量	60.1	蒸汽压	1.33kPa (14.7°C)
	熔点	-127°C	沸点	97.1°C
	密度	0.80g/cm ³	溶解性	溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险		
	健康危害	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂		
急性毒性	LD ₅₀ 1870mg/kg(大鼠经口), LC ₅₀ >33.8mg/L (大鼠吸入)			
乙醇	分子式	C ₂ H ₆ O	外观与性状	无色液体, 有酒香
	分子量	46.07	蒸汽压	5.33 kPa (19°C)
	熔点	-114.1°C	沸点	78.3°C

	密度	0.79g/cm ³	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧		
	健康危害	首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等		
	急性毒性	LD ₅₀ 10470 mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ 124.7 mg/L (大鼠吸入, 4h)		
氨水	分子式	NH ₃ ·H ₂ O	外观与性状	氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味
	分子量	35.04	蒸汽压	1.59kPa
	熔点	-60°C	沸点	-33.34°C
	密度	0.91g/cm ³	溶解性	可溶于水
	危险特性	有一定的腐蚀作用，具有挥发性和不稳定性，易挥发出氨气		
	健康危害	氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息		
	急性毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口)		
乙酸	分子式	C ₂ H ₄ O ₂	外观与性状	无色透明液体，有刺激性酸臭
	分子量	60.05	蒸汽压	1.52 kPa (20°C)
	熔点	16.7°C	沸点	118.1°C
	密度	1.05g/cm ³	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险，有腐蚀性		
	健康危害	吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎		
	急性毒性	LD ₅₀ : 3310mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ >2819mg/L (小鼠吸入)		
甲醇	分子式	CH ₄ O	外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味
	分子量	32.04	蒸汽压	13.33 kPa (21.2°C)
	熔点	-97°C	沸点	64.7°C
	密度	0.792 g/cm ³	溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧		
	健康危害	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷		
	急性毒性	LD _{L0} : 143mg/kg (人经口), LC ₅₀ : 131.25mg/L(大鼠吸入)		
甲基叔丁基醚	分子式	C ₅ H ₁₂ O	外观与性状	无色液体，具有醚样气味
	分子量	88.15	蒸汽压	33kPa
	熔点	-108.6°C	沸点	55.2°C
	密度	0.74g/cm ³	溶解性	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚
	危险特性	易燃液体和蒸气，与空气混合形成爆炸性混合物		
	健康危害	上呼吸道刺激、肾脏损伤、已确认的动物致癌物		

	急性毒性	LD ₅₀ >2000mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ > 85mg/L (大鼠吸入), LD ₅₀ > 2000mg/kg (家兔经皮)		
硫酸	分子式	H ₂ SO ₄	外观与性状	无色透明油状液体, 无臭
	分子量	98.08	蒸汽压	0.13kPa (145.8°C)
	熔点	10.5°C	沸点	330.0°C
	密度	1.83g/cm ³	溶解性	与水混溶
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出气, 遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性, 燃烧(分解)产生硫氧化物		
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡, 愈后痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明		
急性毒性	LD ₅₀ :2140mg/kg (大鼠经口)			
盐酸	分子式	HCl	外观与性状	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味
	分子量	36.46	蒸汽压	30.66kPa (21°C)
	熔点	-43°C/32%	沸点	84°C/32%
	密度	1.2g/cm ³	溶解性	与水混溶
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性		
	健康危害	接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤, 溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等		
急性毒性	LD ₅₀ :900mg/kg(兔经口), LC _{Lo} :1970 mg/m ³ (人吸入)			
乙酸异丙酯	分子式	C ₅ H ₁₀ O ₂	外观与性状	无色透明液体, 有水果香味
	分子量	102.13	蒸汽压	47 mmHg
	熔点	-73°C	沸点	85°C
	密度	0.87 g/cm ³	溶解性	与醇、酮、醚等多数有机溶剂混溶
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 与氧化剂能发生强烈反应		
	健康危害	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。吸入后, 可引起喉、支气管炎、痉挛, 化学性肺炎、肺水肿等		
急性毒性	LD ₅₀ 6750mg/kg (大鼠经口), LD ₅₀ 63.75mg/L(大鼠吸入), LD ₅₀ > 20000mg/kg (家兔经皮)			
正庚烷	分子式	C ₇ H ₁₆	外观与性状	无色易挥发液体
	分子量	100.21	蒸汽压	5.33kPa (22.3°C)
	熔点	-90.5°C	沸点	98.5°C
	密度	0.68 g/cm ³	溶解性	不溶于水, 溶于醇, 可混溶于乙醚、氯仿
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸		
	健康危害	有麻醉作用和刺激性。急性中毒: 吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食和步履蹒跚, 甚至出现意识丧失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。长期接触可引起神经衰弱综合症		
急性毒性	LD ₅₀ > 5000 mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ > 29.29 mg/L (大鼠吸入) LD ₅₀ >			

		2000 mg/kg (家兔经皮)		
石油醚	分子式	—	外观与性状	主要为戊烷和己烷的混合物，无色透明液体，有煤油气味
	分子量	—	蒸汽压	53.32kPa (20°C)
	熔点	<-73°C	沸点	40~80°C
	密度	0.6~0.7g/cm ³	溶解性	不溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧时产生大量烟雾。与氧化剂发生强烈反应。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸		
	健康危害	其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性		
急性毒性	LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠静脉)			
N, N-二甲基甲酰胺	分子式	HCON(CH ₃) ₂	外观与性状	无色透明液体
	分子量	73.09	蒸汽压	0.49kPa (25°C)
	熔点	-60.5°C	沸点	152.8°C
	密度	0.79g/cm ³	溶解性	与水无限混溶，和通常有机溶剂混溶，与石油醚混合分层
	危险特性	自燃点 445°C。蒸汽与空气混合物爆炸极限 2.2-15.2 %。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。能与浓硫酸、发烟硝酸剧烈反应甚至发生爆炸		
	健康危害	急性中毒:主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粘糙，局部麻木、瘙痒、灼痛		
急性毒性	低毒类。LD ₅₀ :2800mg/kg(大鼠经口), 4720mg/kg(兔经皮), LC ₅₀ :9400mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)			
二氯甲烷	分子式	CH ₂ Cl ₂	外观与性状	无色透明液体，具有类似醚的刺激性气味，易挥发液体
	分子量	84.93	蒸汽压	30.55 kPa (15°C)
	熔点	-95.1°C	沸点	39.7°C
	密度	1.325g/mL	溶解性	不溶于水，溶于乙醇和乙醚
	危险特性	遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	健康危害	该品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。人类接触的主要途径是吸入		
急性毒性	经口属中等毒性。急性毒性:LD ₅₀ : 1600~2000mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ :56.2g/m ³ , 8 小时(小鼠吸入)			
磷酸	分子式	H ₃ PO ₄	外观与性状	无色粘稠液体
	分子量	97.97	蒸汽压	/
	熔点	42	沸点	261°C
	密度	1.874	溶解性	可与水以任意比互溶
	危险特性	三元中强酸，不易挥发，不易分解，几乎没有氧化性。可燃，遇明火、高热有燃烧的危险。具腐蚀性、刺激性		
	健康危害	其蒸气能引起鼻黏膜萎缩；对皮肤有相当强的腐蚀作用，可引起皮肤炎症性疾患；能造成全身中毒现象		

	急性毒性	属低毒类，有刺激性。LD ₅₀ :1530mg/kg（大鼠经口）； 2740mg/kg（兔经皮）		
氢溴酸	分子式	HBr	外观与性状	溴化氢的水溶液，无色或浅黄色液体
	分子量	80.98	蒸汽压	/
	熔点	-86℃（无水）	沸点	-67℃（无水）
	密度	1.49	溶解性	易溶于氯苯、二乙氧基甲烷等有机溶剂，能与水、醇、乙酸混溶
	危险特性	强酸性，具有与盐酸相似的刺激味。除铂、金和钽等金属外，对其他金属皆腐蚀，生成金属溴化物。还具有强还原性，能被空气中的氧及其他氧化剂氧化为溴		
	健康危害	对皮肤、眼有腐蚀作用，吸入体内有毒		
	急性毒性	LD ₅₀ :76mg/kg(大鼠静脉), LC ₅₀ :9460mg/m ³ (大鼠吸入, 1h), 2694mg/m ³ (小鼠吸入, 1h)		
正己烷	分子式	C ₆ H ₁₄	外观与性状	有微弱的特殊气味的无色液体
	分子量	86.18	蒸汽压	40mmHg
	熔点	-95℃	沸点	69℃（无水）
	密度	0.692g/mL	溶解性	不溶于水，可与乙醚、氯仿混溶，溶于丙酮、乙醇等
	危险特性	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险		
	健康危害	本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎		
	急性毒性	属低毒类 LD ₅₀ :28710mg/kg(大鼠经口), LC ₅₀ :12.5g/m ³ (人吸入)		
乙酸乙酯	分子式	C ₄ H ₈ O ₂	外观与性状	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发
	分子量	88.1	蒸汽压	13.33kPa（27℃）
	熔点	-83.6℃	沸点	77.2℃
	密度	0.90g/cm ³	溶解性	微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸		
	健康危害	对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等		
	急性毒性	LD ₅₀ :5620mg/kg(大鼠经口), LD ₅₀ :4940 mg/kg(兔经口), LC ₅₀ :5760mg/m ³ (大鼠吸入)		
异丙醇	分子式	C ₃ H ₈ O	外观与性状	无色透明液体
	分子量	60.1	蒸汽压	4.40kPa（20℃）
	熔点	-88.5℃	沸点	82.5℃
	密度	0.79g/cm ³	溶解性	溶于水、醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险		
	健康危害	接触高浓度蒸气出血头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接		

		触可致皮肤干燥，皴裂		
	急性毒性	LD ₅₀ :5840mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ :37.5 mg/L (大鼠吸入), LD ₅₀ :12800mg/kg (兔经皮)		
甲醛	分子式	CH ₂ O	外观与性状	无色气体, 有刺激性气味
	分子量	30.03	蒸汽压	13.33kPa (-57.3℃)
	熔点	-92℃	沸点	-19.5℃
	密度	0.815g/cm ³ (-20℃)	溶解性	易溶于水和乙醇
	危险特性	有强还原作用, 特别是在碱性溶液中。能燃烧, 蒸气与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限 7%-73%(体积)		
	健康危害	甲醛的主要危害表现为对皮肤粘膜的刺激作用, 甲醛在室内达到一定浓度时, 人就有不适感。大于 0.08m ³ 的甲醛浓度可引起眼红、眼痒、咽喉不适或疼痛、声音嘶哑、喷嚏、胸闷、气喘、皮炎等。新装修的房间甲醛含量较高, 是众多疾病的主要诱因		
	急性毒性	LD ₅₀ : 800mg/kg (大鼠经口), 2700mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ : 590mg/m ³ (大鼠吸入)		
苯酚	分子式	C ₆ H ₆ O	外观与性状	固体, 有特殊气味, 极稀的溶液有甜味
	分子量	94.11	蒸汽压	0.13kPa (40.1℃)
	熔点	-83.6℃	沸点	77.2℃
	密度	1.071g/cm ³	溶解性	可混溶于醚、氯仿、甘油、二硫化碳、凡士林、挥发油、强碱水溶液
	危险特性	遇明火、高热可燃。腐蚀性极强		
	健康危害	对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用, 可抑制中枢神经或损害肝、肾功能		
	急性毒性	低毒		
次氯酸钠	分子式	NaClO	外观与性状	微黄色溶液, 有似氯气的气味
	分子量	74.44	蒸汽压	/
	熔点	-6	沸点	102.2℃
	密度	1.10 g/mL	溶解性	易溶于水
	危险特性	白色极不稳定固体, 与有机物或还原剂相混易爆炸。水溶液呈碱性, 并缓慢分解为 NaCl、NaClO ₃ 和 O ₂ , 受热受光快速分解, 强氧化性		
	健康危害	本品不燃, 具腐蚀性, 可致人体灼伤, 具有致敏性		
	急性毒性	/		
甲胺	分子式	CH ₃ NH ₂	外观与性状	无色液化气体, 有特殊气味(商品: 40%水溶液)
	分子量	31.10	蒸汽压	202.65 kPa (25℃)
	熔点	-93.5℃	沸点	-6.8℃
	密度	0.66(水=1)	溶解性	易溶于水, 溶于乙醇、乙醚等
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物为一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮。水溶液也是高度易燃物		
	健康危害	属低毒类, 具有刺激性和腐蚀性。吸入后, 可引起咽喉炎、支气管炎、支气管周围炎、支气管肺炎, 重者引起肺水肿而死亡; 极高浓度吸入引起喉头痉挛、水肿窒息而死亡。可致呼吸道灼伤。对眼和皮肤有强烈刺激性, 重者可致灼伤。摄入可致口、咽、食道灼伤		
	急性毒性	小鼠 LD ₅₀ :5.7g/m ³ (吸入), 大鼠经口 LD ₅₀ :0.1-0.2g/kg		

6.8.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于北京市通州区潮县镇南凤西一路8号, 甘李药业通潮生物医药产

业园内。根据对项目周边环境的现场调查和资料收集，项目周边无自然保护区、风景名胜区、重点文物及名胜古迹区、生态敏感区与珍稀野生动植物栖息地等敏感目标。本项目厂界周边5km范围内环境保护目标主要为邻近的居民区、村庄、河流、饮水用水井等，评价范围内人口数量84664人。环境风险敏感目标见前文“1.8主要环境保护（敏感）目标”章节。

6.8.2 环境风险潜势初判

6.8.2.1 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。

（1）当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

（2）当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I；

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 6.8-4 建设项目 Q 值确定表

项目	序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存量/t	折算最大储存量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
溶剂罐区	1			137.5	137.5	10	13.75
	2			121.6	121.6	100	1.216
	3			45.8	45.8	100	0.458
	4			49.2	49.2	10	4.92
危险品库	1			1.4	1.4	10	0.14
	2			0.02	0.02	10	0.002
	3			40	40	10	4

	4			1	1	10	0.1
	5			0.625	0.625	10	0.0625
	6			0.1	0.1	10	0.01
	7			35	35	7.5	4.666667
	8			1	1	100	0.01
	9			0.02	0.02	50	0.0004
	10			0.3	0.3	100	0.003
	11			0.3	0.3	100	0.003
	12			0.75	0.75	10	0.075
	13			0.05	0.05	5	0.01
	14			0.75	0.75	10	0.075
	15			0.08	0.08	10	0.008
	16			0.0005	0.0005	2.5	0.0002
	17			0.3	0.3	10	0.03
	18			0.8	0.8	10	0.08
	19			0.5	0.5	10	0.05
	20			0.07	0.07	0.5	0.14
	21			6	6	10	0.6
A4 库房	1			0.5	0.5	5	0.1
	2			1	0.05	5	0.01
	3			0.02	0.005	81	6.17E-05
污水 站加 药间	1	次氯酸钠 (10%)	7681-52-9	1	0.1	5	0.02
	2	盐酸	7647-01-0	0.002	0.002	7.5	0.000267
	3	硫酸	7664-93-9	0.04	0.04	10	0.004
废液 罐区	1	正丙醇废液 (20%)	/	135	135	100	1.35
	2	乙腈废液 (20%)	/	135	135	10	13.5
	3	乙醇废液 (20%)	/	135	135	100	1.35
	4	乙醇稀料(8%)	/	45	3.4	100	0.034
	5	正丙醇稀料 (8%左右)	/	45	3.4	100	0.034
研发 楼北 侧	1	有机废液(25% 醇类)	/	2.7	2.7	100	0.027
	2	有机废液(25% 乙腈)	/	2.7	2.7	10	0.27
有机 溶剂 精馏 区	1	正丙醇废液 (70%)	/	18	18	100	0.18
	2	乙腈废液 (82%)	/	18	18	10	1.8
	3	乙醇废液 (90%)	/	21.6	21.6	100	0.216
	4	精馏废水	/	14	14	10	1.4
废水 预处 理	1	高浓度废水		100	100	10	10
	2	发酵废水		130	130	10	13
危废	1	实验废液	/	8	8	10	0.8

库	2	废机油	/	1	1	2500	0.0004
	3	废油漆	/	0.5	0.5	10	0.05
	4	失效的危险化学品	/	0.5	0.5	10	0.05
Q 值Σ							74.6055

注：①废液罐区的储罐内废液临界量按相应的纯物质临界量考虑，正丙醇废液、乙腈废液、乙醇废液以及实验室废液中有机物浓度较高，直接按照纯物质考虑不在进行折算，乙醇稀料罐和正丙醇稀料罐废液按照纯物质浓度进行折算。

②有机溶剂精馏区6个储罐内的正丙醇废液、乙腈废液和乙醇废液浓度较高，直接按纯物质考虑。

由上表可知，本项目Q=74.6055。

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C 表C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

将M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3 和M4 表示。

表 6.8-5 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	M 分值	本项目取值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程、危险物质储存罐区	5/套 (罐区)	10

说明：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
b 长输管道运行项目应按场站、管线分段进行评价。

本项目涉及危险物质使用、贮存，设有罐区1处，另有机溶剂精馏区设有储罐6个，按2套考虑。根据导则表C.1，M分值为10，为M3。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.2确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 6.8-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业和生产工艺为M3，故本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P3。

6.8.2.2 环境敏感程度 (E) 的确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录D对项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录D表D.1。

表 6.8-7 大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边5km范围内人口超过5万人，因此，大气环境敏感程度为E1。

2、地表水环境

表 6.8-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目位于厂区东侧，发生事故时，危险物质泄漏到厂区东侧的南凤沟，然

后进入凤港减河，从排放点至凤港减河流出北京市界进入河北省界距离约10km，凤港减河最大流速按1.5m/s计算，流经该范围所需时间约1.85h，因此，本项目地表水环境敏感性属于较敏感F2。

表 6.8-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及饵料场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

该项目发生事故时排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为S3。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，具体分级标准见下表。

表 6.8-10 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

因此，本项目地表水环境敏感程度判定为E2。

3、地下水环境

表 6.8-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保

	护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

本项目距离滏县镇自来水厂集中供水水源井较近，地下水环境敏感特征为敏感G1。

表 6.8-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。	

根据项目场地情况判断，项目厂区包气带防污性能为D2。

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 6.8-13 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本项目地下水环境敏感程度分级判定为E1。

综上，本项目最大环境敏感程度分级为E1。

6.8.2.3 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 6.8-14 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

由以上分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性为P3（中度危害），大

气环境敏感程度为E1，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E1，环境要素中最大环境敏感程度为E1（环境高度敏感区），环境风险潜势划分Ⅲ（I、II、III、IV、IV+极高环境风险）。

6.8.2.4 评价工作等级划分

（1）评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 6.8-15 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势为III，评价工作等级为二级评价。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）有关规定，本项目风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为本项目边界不低于5km的圆形区域；地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围一致，结合周边敏感目标的分布情况，评价范围确定为厂区边界向西北（上游）1300m、向东北（两侧）1300m、向西南（两侧）1600m、向东南（下游）1800m作为评价区边界，评价范围面积约12.5km²；地表水环境风险评价范围为南凤沟（潮兴西三街-凤港减河交汇口，长度约900m水域范围），凤港减河（南凤沟交汇口至港沟河交汇口，长度约1000m水域范围）。

6.8.3 环境风险识别

风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

物质风险识别范围：包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产设施风险识别范围：包括主要生产装置、储运系统、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

危险物质向环境转移的途径识别：包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

6.8.3.1 物质风险识别

根据工程分析部分，本项目为生物药生产项目，主要产品包括甘精胰岛素干粉、赖脯胰岛素干粉、门冬胰岛素干粉、人胰岛素干粉，甘精、赖脯、赖脯 25R、门冬 30、门冬和人胰岛注射液，以及重组胰蛋白酶、重组羧肽蛋白酶 B 等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ179-2018）附录 B、《危险化学品目录（2015 版）》、“首批重点监管危险化学品名录”、“第二批重点监管危险化学品名录”等相关内容，本项目的产品均不属于危险化学品。

本项目原料、中间物及产生的污染物等其他物料中所涉及的化学品较多，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ179-2018）附录 B，本项目涉及的 23 种危险化学品主要危险特性为易燃易爆、有毒有害和氧化性，部分危险化学品具有两种以上危险特性，按其主要危险性对其进行分类，危险化学品分类见表 7.3-1。

表 6.8-16 危险化学品分类表

种类	危险化学品名称
易燃液体	乙腈、甲醇、正丙醇、乙醇、异丙醇、石油醚、乙酸异丙酯、正庚烷、甲基叔丁基醚、乙酸、乙酸乙酯、N, N-二甲基甲酰胺、正己烷、甲胺水溶液等 14 种
有毒害品	氨水、二氯甲烷、磷酸等 3 种
氧化性物质	盐酸、硫酸、甲醛、氢溴酸、苯酚、次氯酸钠溶液等 6 种

6.8.3.2 生产过程及其设施潜在风险性识别

1、生产系统和储运系统

本项目运营期风险主要为储运过程风险和生产使用过程中风险。本项目贮存的危险化学品如果储存不当或者使用过程中操作不当，极易造成风险事故。主要环境风险情形如下：

（1）易燃易爆液体在储存过程中管理不当或储存方式不符合规定要求，如出现混存、超量储存、夏天仓库温度过高，通风设施不良、防雷防静电设施不可靠，电气设施防爆等级不足，会引起火灾、爆炸事故。

（2）危险化学品使用过程中操作不当，导致危险化学品泄漏，进而污染周边土壤、地下水环境。

（3）化学危险品储量较大，若发生爆炸事故，将导致大量危险化学品的泄漏，并通过雨水管网进入附近水体，造成严重的水环境污染事故。

(4) 泄漏、火灾、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽，将对周边大气产生较为严重的环境污染。

(5) 火灾、爆炸的伴生/次生环境风险，火灾、爆炸不完全燃烧产生的CO将对周边大气产生较为严重的环境污染。

2、公辅系统

本项目公用工程系统包括给水系统（循环水、消防水、新鲜水）、蒸汽供应系统、压缩空气系统，上述所有公用供给给水、蒸汽系统、压缩空气系统，当项目发生火灾时，给水设施发生故障，不能提供足够的消防用水，会使火灾事故无法控制甚至扩大，此外，被污染的消防水不能及时有效的收集、处理，大量排出厂外，造成污染的二次事故。本项目公用工程有蒸汽锅炉和热水锅炉需要燃气，因此，本项目公用工程系统主要环境风险为蒸汽高温风险和燃气泄露火灾。

3、污染治理环保设施

本项目污染治理环保措施主要环境风险因素及危害识别结果见下表。

表 6.8-17 污染治理环保设施主要环境危险、有害因素的分布

危险因素 存在单元	火灾	爆炸	毒物泄漏	超标排放	其他
废气收集管道	√		√		
危废暂存间			√		
事故水池			√		
废气净化处理设施				√	
废水暂存及处理设施					√（下渗污染、径流污染）

6.8.3.3 危险物质向环境转移途径识别

本项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

1、环境空气扩散

(1) 有毒有害物质在储存过程中发生火灾甚至爆炸，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

(2) 漂浮在空气环境中的有毒有害物质，通过干、湿沉降，进而污染到土壤、地表水等。

2、水体扩散

(1) 有毒有害物质在储存过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染其水质；通过地表下渗污染地下水水质。

(2) 在地表水中的污染物，通过沉淀、物质循环等作用，影响到河流底泥、

地下水等。

3、土壤扩散

(1) 项目有毒有害物质在储存过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

(2) 在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

6.8.3.4 环境风险类型及危害分析

本项目的风险类型为：火灾、爆炸和泄漏。

1、火灾、爆炸

本项目涉及的易燃易爆危险化学品，如乙腈、甲醇、正丙醇、乙醇、异丙醇、石油醚、乙酸异丙酯、正庚烷、甲基叔丁基醚、乙酸、乙酸乙酯、N，N-二甲基甲酰胺、正己烷、甲胺水溶液等，采用罐装、玻璃瓶、塑料桶或塑料吨桶盛放，一旦包装容器发生破裂，泄漏的可燃液体遇点火源将发生火灾事故。尤其是甲醇、乙醇、异丙醇、石油醚、乙酸异丙酯等挥发蒸汽与空气形成爆炸性混合物，在爆炸极限范围内极易引起燃爆事故。

2、泄漏

本项目涉及的危险化学品均存在一定程度的毒性，尤其是氨水、二氯甲烷、磷酸等，一旦发生大量泄漏，周边一定区域内人员会产生中毒的风险。

盐酸、硫酸、氢溴酸、苯酚、次氯酸钠溶液等属于氧化性物质，一旦发生泄漏，若沾染到人体，会产生腐蚀性；同时若泄漏后未能及时处理而进入周边土壤环境、地下水环境和地表水环境，也会对其造成一定程度的影响。同时化学品受热挥发，挥发气体进入大气环境也会对环境空气产生一定的影响。

表 6.8-18 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	危险特性	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
生产装置区	生产线	易燃液体	乙腈、乙醇、乙酸、正丙醇	泄漏 火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
		有毒害品	氨水	泄漏	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
		腐蚀性物质	盐酸	泄漏	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	周边水体、地下水、土壤、居住区
罐区	储罐	易燃液体	乙腈、正丙醇、乙醇	泄漏 火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
	储罐	有毒害品	氨水	泄漏	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
危险品库	储桶/瓶	易燃液体	乙腈、甲醇、正丙醇、乙醇、异丙醇、石油醚、乙酸异丙酯、正庚烷、甲基叔丁基醚、乙酸、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷	泄漏 火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
		有毒害品	氨水、二氯甲烷、磷酸	泄漏	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
		腐蚀性物质	盐酸、硫酸、甲醛、氢溴酸	泄漏	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	周边水体、地下水、土壤、居住区
A4 库房	物料储桶/瓶	易燃液体	甲胺水溶液	泄漏 火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
污水处理站加药间	物料储桶/瓶	腐蚀性物质	硫酸、盐酸、次氯酸钠溶液	泄漏	大气扩散, 地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
废水处理区	储存罐/池	高浓度废水	醇类废水、乙腈废水、高浓度废水、发酵液废水	泄漏	地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
危废间	储存桶	危险废物	实验废液、废机油、废油漆、失效的危险化学品	泄漏	地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤
有机废液暂存区	储存罐/池	危险废物	正丙醇废液、乙腈废液、乙醇废液、精馏釜底液	泄漏	地表漫流, 垂直入渗	居住区、周边水体、地下水、土壤

6.8.4 风险事故情形分析

6.8.4.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价的关注点是事故对厂界外环境的影响，最大可信事故指基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故，造成环境危害最严重的事故。

根据本项目特点以及贮存的各种危险化学品特性，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E中关于容器、管道、泵体、压缩机等设备的泄漏和破裂概率，确认本次评价最大可信事故风险源为：

事故一：贮存过程发生危险化学品泄漏事故，如位于储存容器底部的阀门破损、松动，或玻璃容器由于撞击等原因而破裂，导致化学品全部泄漏。

事故二：由于某种危险化学品发生泄漏引发火灾，导致贮存的可燃危险化学品全部发生燃烧，进而发生爆炸，由此而引起的次生/衍生环境污染事故。

6.8.4.2.事故源强分析

本项目运行过程主要潜在风险为风险物质储存容器出现泄漏。风险评价预测因子选取原则：选取储运量较大、单桶（瓶）容量较大、火灾爆炸危险性较大、挥发性较强、毒性较强的物质进行模拟计算与评价。综合考虑本项目罐区（地下储罐）、有机溶剂精馏区（地上储罐）、危险品库（吨桶、桶装、瓶装）以及A4库房（桶装、瓶装）风险物质贮存量及贮存方式，以及各风险物质毒性及挥发性等理化性质，本次评价选取乙腈（地上储罐，10m³/罐）、氨水（地下储罐、18m³/罐）、盐酸（1t/桶）进行泄漏影响分析。

本次评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录F计算。

1、液体泄漏事故源强计算

（1）液体泄漏量

液体泄漏速率 Q_L 采用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A_0 \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

P —储罐内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

- ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；
 g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；
 h —裂口之上液位高度， m ；
 C_d —液体泄漏系数，按表6.8-19选取；
 A —裂口面积， m^2 。

表 6.8-19 液体泄露系数 (C_d) 一览表

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤ 100	0.50	0.45	0.40

本项目物料均为常压储存，容器内压力与环境压力相等。有机溶剂精馏区乙腈废液储罐（按纯物质考虑）为立式储罐，储罐高度4.6m，液体填装度90%；罐区氨水（浓度28%）为卧式储罐，储罐高度3.3m，液体填装度90%；危险品库盐酸物料储存容器为吨桶，高约1.0m，液体填装度约85%。储存容器底部的阀门出现松动或损坏，液体在此处发生泄漏，泄漏孔径为10mm圆形孔。根据本项目实际情况，泄漏时间按30min考虑。据此，本项目风险物质发生泄漏事故时的泄漏速率如下表所示。

表 6.8-20 风险物质泄漏参数及结果统计表

物质名称	裂口面积 (m^2)	液体密度 (kg/m^3)	容器内压力 (Pa)	环境压力 (Pa)	裂口之上液位高度 (m)	液体平均泄漏速率 (kg/s)	总泄漏量 (kg)
乙腈	0.00008	779.292	101325	101325	4.6	0.333	598.531
氨水	0.00008	895.341	101325	101325	3.3	0.304	546.421
盐酸	0.00008	1200	101325	101325	0.85	0.218	392.002

(2) 泄漏液体蒸发量

假设物料储存容器因破损发生泄漏，泄漏的物料被截留在相应围堰/储存设施内且全部覆盖储藏间地面区域，挥发后以无组织形式排放。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于泄漏前液体温度均低于对应液体常压下的沸点，故闪蒸蒸发量和热量蒸发量相对较小，其蒸发主要以质量蒸发为主。

当热量蒸发结束，转由液体表面气流运动使液体蒸发，称为质量蒸发。质量蒸发速率 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha P \frac{M}{RT_0} u r^n$$

- 式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；
P——液体表面蒸气压，Pa；
R——气体常数，J/(mol·K)；
T₀——环境温度，K；
M——物质的摩尔质量，kg/mol；
u——风速，m/s；
r——液池半径，m；
α，n——大气稳定度系数，取值见下表。

表 6.8-21 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10 ⁻³

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。本次评价乙腈以乙腈储罐所在围堰面积计算液池半径，围堰尺寸为6m×7m；氨水以氨水储罐所在防渗池面积计算液池半径，防渗池体尺寸为7.3m×7.3m；盐酸以危险化学品贮存时所在储存间面积计算液池半径，盐酸所在储存间尺寸为15m×11m。

表 6.8-22 项目发生泄漏事故质量蒸发速率计算一览表

泄漏物质	液体表面蒸气压 (Pa)	摩尔质量 (kg/mol)	环境温度 (K)	液池等效半径 (m)	风速 (m/s)	质量蒸发速率 (kg/s)
乙腈	12152	0.041	298.15	3.7	1.5	0.016
氨水	79237	0.017	298.15	4.1	1.5	0.055
盐酸	27930	0.036	298.15	7.4	1.5	0.119

本项目不涉及闪蒸蒸发以及热量蒸发，故液体蒸发总量按下式计算：

式中：W_P=Q×t

W_P——液体蒸发总量，kg；

Q——质量蒸发速率，kg/s；

t——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

根据建设单位提供资料,从发生危险化学品泄漏事故开始至应急处置完毕所需时间在30min以内,因此,乙腈、氨水和盐酸蒸发时间均按30min考虑。

表 6.8-23 项目液体泄漏源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率(kg/s)	释放或泄露时间(min)	最大释放或者泄露量(kg)	气象数据名称	泄露液池蒸发量(kg)
1	液池蒸发	乙腈罐	乙腈	大气	0.333	30.00	598.531	最不利气象条件	29.164
2	液池蒸发	氨水罐	氨	大气	0.304	30.00	546.421	最不利气象条件	98.574
3	液池蒸发	盐酸储桶	氯化氢	大气	0.123	136.28	392.002	最不利气象条件	144.991

2、燃烧事故源强确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F.3火灾伴生/次生污染物产生量估算可知,本项目物料火灾伴生/次生一氧化碳产生量参照油品火灾伴生或次生一氧化碳产生量计算:

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中: G——一氧化碳的产生量, kg/s;

C——物质中碳的含量, 取85%;

q——化学不完全燃烧值, 1.5%~6.0%,本次取值4%;

Q——参与燃烧的物质质量, t/s。

参照油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量估算公式,假定乙腈单位时间的泄漏量即为参与燃烧的物质质量,计算得到乙腈燃烧产生的CO排放速率为0.0255kg/s,燃烧时长按照30min计,CO排放量为45.9kg。

表 6.8-24 项目燃烧事故源强一览表

事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	最大释放速率/(kg/s)	释放时间/min	最大释放量/kg
燃烧的次生/伴生污染	有机溶剂精馏区	CO	大气	0.0255	30	45.9

6.8.5 环境风险预测与评价

6.8.5.1 大气环境风险预测与评价

1、预测模型的筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),预测计算时应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。本项目大气风险预测中,

CO和氨为中性气体，扩散计算采用AFTOX模式；乙腈、氯化氢为重质气体，扩散计算采用SLAB模式进行。

2、气象参数

本项目风险评价等级为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），选取最不利气象条件（F类稳定度，1.5m/s风速，温度25℃，相对湿度50%）进行预测。

3、大气毒性终点浓度值

大气毒性终点浓度值按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H选取，具体取值见下表。

表 6.8-25 各污染物大气毒性终点浓度值

序号	污染物	1级大气毒性终点浓度值 (mg/m ³)	2级大气毒性终点浓度值 (mg/m ³)
1	乙腈	250	84
2	氨	770	110
3	氯化氢	150	33
4	CO	380	95

4、预测参数

本项目大气环境风险预测模型主要参数表如下。

表 6.8-26 大气风险预测模型主要参数表

参数选型	选项	参数	
基本情况	事故源经度 (°)	116.7633	
	事故源纬度 (°)	39.7630	
	事故源类型	泄漏	
基本情况	事故源经度 (°)	116.7633	
	事故源纬度 (°)	39.7630	
	事故源类型	燃爆	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/ (m/s)	1.5	/
	环境温度/°C	25	/
	相对湿度/%	50%	/
	稳定度	F 类稳定度	/
其他参数	地表粗糙度	0.5	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

5、大气风险预测结果

乙腈、氨、氯化氢以及CO各污染物最大浓度预测结果见表6.8-27，各敏感点大气风险预测结果见表6.8-28，事故源项分析及事故后果基本信息表见表6.8-29。预测浓度达到的1级大气毒性终点浓度及2级大气毒性终点浓度见图6.8-2~图

6.8-5, 下风向不同距离处有毒有害物的最大浓度见图6.8-6~图6.8-9, 盐酸泄漏受影响最大敏感点甘李宿舍、马务村和东鲁村浓度随时间变化曲线图见图6.8-10~图6.8-12。

表 6.8-27 风险源最大影响统计表

风险源名称	最不利气象条件		
	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m ³)	出现时刻(s)
乙腈罐-常温常压容器泄漏事故 1-重气体扩散模型(Slab)	3.2400	2058.991	903.00
氨水罐-常温常压容器泄漏事故 1-中性气体扩散模型(Aftox)	8.0000	1387.077	12.00
盐酸储桶-常温常压容器泄漏事故 1-重气体扩散模型(Slab)	6.4200	3322.532	618.00
火灾-aftox 泄漏源-中性气体扩散模型(Aftox)	5.0000	1035.446	6.00

表 6.8-28 风险物质泄漏各敏感点大气风险预测结果

敏感目标名称	乙腈最大浓度 (mg/m ³)	氨气最大浓度 (mg/m ³)	氯化氢最大浓度 (mg/m ³)	CO 最大浓度 (mg/m ³)
	最不利气象条件 -slab 模型	最不利气象条件 -aftox 模型	最不利气象条件 -slab 模型	最不利气象条件 -aftox 模型
甘李宿舍	47.630	0.690	1.540	95.208
马务村	8.258	0.172	0.135	18.899
东鲁村	6.439	0.119	0.080	16.853
潮县村	2.814	0.148	0.052	15.155
南丁庄村	1.672	0.083	9.268	0.039
草厂村	1.206	0.056	5.381	0.028
翟各庄村	1.517	0.086	6.461	0.035
三黄庄村	0.618	0.035	3.495	0.009
南仪阁村	0.508	0.014	2.211	0.005
后青山村	0.895	0.040	3.579	0.018
前青山村	0.681	0.027	2.914	0.011
仓上村	0.791	0.036	3.228	0.014
王各庄村	0.964	0.051	3.946	0.020
东永和村	0.426	0.011	1.911	0.003
南阳村	0.534	0.028	2.731	0.006
苏庄村	0.325	0.008	1.699	0.002
中辛庄村	0.324	0.007	1.525	0.002
王楼村	0.348	0.009	1.673	0.002
吴营村	0.288	0.006	1.415	0.001
靛庄村	0.372	0.011	1.844	0.002
许各庄村	0.413	0.015	2.047	0.003
后地村	0.567	0.026	3.153	0.007
沈庄村	0.647	0.032	3.624	0.010
小北关村	0.288	0.004	1.331	0.001
西永和村	0.380	0.008	1.685	0.002
后南关村	0.335	0.005	1.470	0.002
北仪阁村	0.480	0.013	2.113	0.005
北辛店村	0.377	0.006	1.755	0.002

周起营村	0.449	0.011	2.175	0.004
黄厂镇村	0.404	0.009	2.064	0.003
大香仪村	0.390	0.011	2.107	0.003
小香仪村	0.457	0.017	2.647	0.005
高庄村	0.352	0.008	1.931	0.002
马堤村	0.386	0.012	2.111	0.003
杨堤村	0.517	0.026	2.960	0.006
雅荷春天	0.679	0.045	3.928	0.011
鄯县中学	0.867	0.061	4.766	0.017
鄯县小学	0.820	0.058	4.565	0.016
长陵营村	0.555	0.031	3.070	0.007
榆林庄村	0.552	0.031	2.969	0.007
郭庄	0.455	0.018	2.165	0.004
通州区卫生院	0.697	0.048	4.027	0.012
西鲁村	1.696	0.072	6.492	0.039
绿荫小区	1.046	0.073	6.039	0.023
神仙村	0.231	0.002	0.001	1.119
北堤村	0.241	0.002	0.001	1.200
马头村	0.261	0.004	0.001	1.396
郎西村	0.242	0.004	0.001	1.300
垡头村	0.279	0.004	0.001	1.307
鄯县镇人民政府	0.658	0.043	0.010	3.661

表 6.8-29 事故源项分析及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	化学品容器破损导致化学品泄漏				
环境风险类型	泄漏、火灾				
泄漏设备类型	储罐/桶	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	138900	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.333	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	598.531
泄漏高度/m	0.15	泄漏液体蒸发量/kg	29.164	泄漏频率	0.0021
泄漏危险物质	氨水	最大存在量/kg	49220	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.304	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	546.421
泄漏高度/m	0.2	泄漏液体蒸发量/kg	98.574	泄漏频率	0.0054
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/kg	35000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.123	泄漏时间/min	136.28	泄漏量/kg	1000
泄漏高度/m	0.85	泄漏液体蒸发量/kg	220.86	泄漏频率	0.0021
火灾风险物质	一氧化碳	最大释放速率/(kg/s)	0.025	释放时间/min	30
最大释放量	45.9	/	/	/	/

/kg		事故后果预测				
大气	危险物质	大气环境影响				
	盐酸	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		1级大气毒性终点浓度	150	220.39	15.03	
		2级大气毒性终点浓度	33	677.4	23.89	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)	
		甘李宿舍	9.7	28.2	95.2079	
	乙腈	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		1级大气毒性终点浓度	250	67.49	16.2	
		2级大气毒性终点浓度	84	154.61	17.7	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
	氨水	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		1级大气毒性终点浓度	770	16.1	0.32	
		2级大气毒性终点浓度	110	43.1	0.86	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		1级大气毒性终点浓度	380	15.5	0.31	
		2级大气毒性终点浓度	95	31.5	0.55	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)	
/		/	/	/		
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离达到时间/h		
		/	/	/		
		敏感目标名称	达到时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
/	/	/	/	/		
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	盐酸	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
敏感目标名称	到达时间	超标时	超标持续	最大浓度/(mg/L)		

			/d	间/d	时间/d	
		/	/	/	/	/



图 6.8-2 最不利气象条件乙腈泄漏影响范围图 (SLAB)

(大气终点浓度 2(PAC-2)是 $84\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 154.61m ，时间是 1061.61 秒；
大气终点浓度 1(PAC-3)是 $250\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 67.49m ，时间是 972.22 秒)



图 6.8-3 最不利气象条件氨水罐泄漏影响范围图 (AFTOX)

(大气终点浓度 2(PAC-2)是 $110\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 43.1m ，时间是 51.72 秒；
大气终点浓度 1(PAC-3)是 $770\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 16.1m ，时间是 19.32 秒)



图 6.8-4 最不利气象盐酸泄漏影响范围图 (SLAB)

(大气终点浓度 2(PAC-2)是 $33\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 677.4m ，时间是 1433.65 秒；
大气终点浓度 1(PAC-3)是 $150\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 220.39m ，时间是 901.76 秒)



图 6.8-5 最不利气象火灾伴生/次生 CO 影响范围图 (AFTOX)

(大气终点浓度 2(PAC-2)是 $95\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 31.5m ，时间是 32.7 秒；
大气终点浓度 1(PAC-3)是 $380\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离是 15.5m ，时间是 18.6 秒)

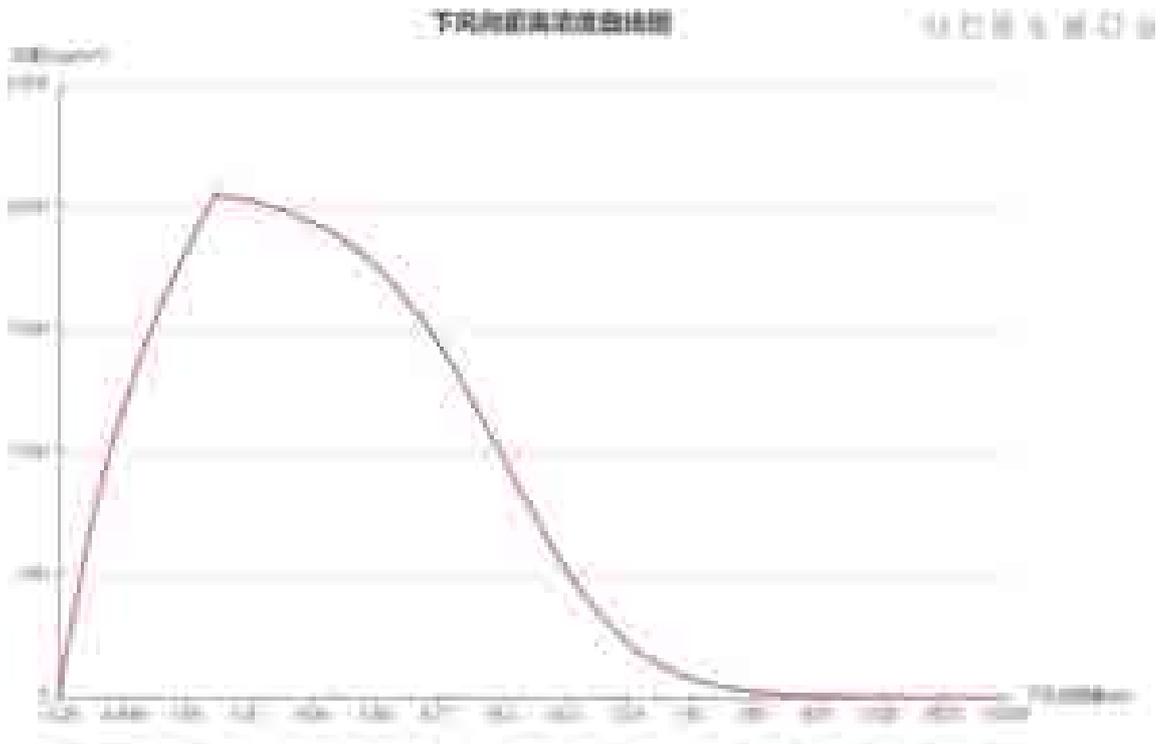


图 6.8-6 乙腈下风向曲线图 (SLAB)
 (最大浓度出现在下风向3.24m, 2058.991mg/m³)

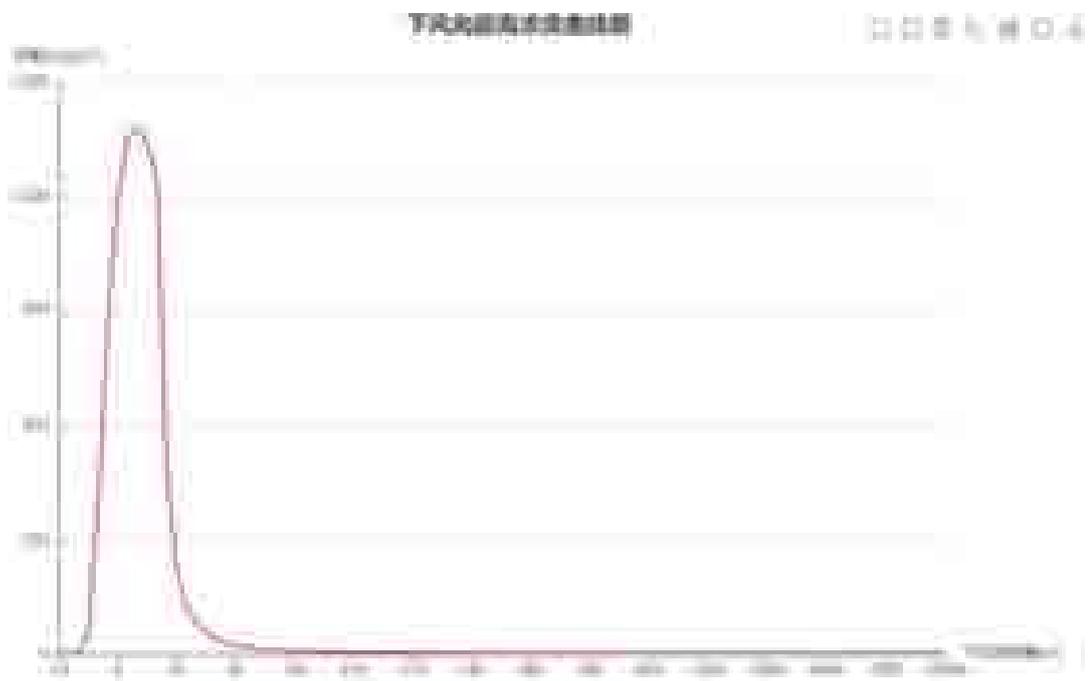


图 6.8-7 氨水下风向曲线图 (AFTOX)
 (最大浓度出现在下风向8m, 1387.007mg/m³)

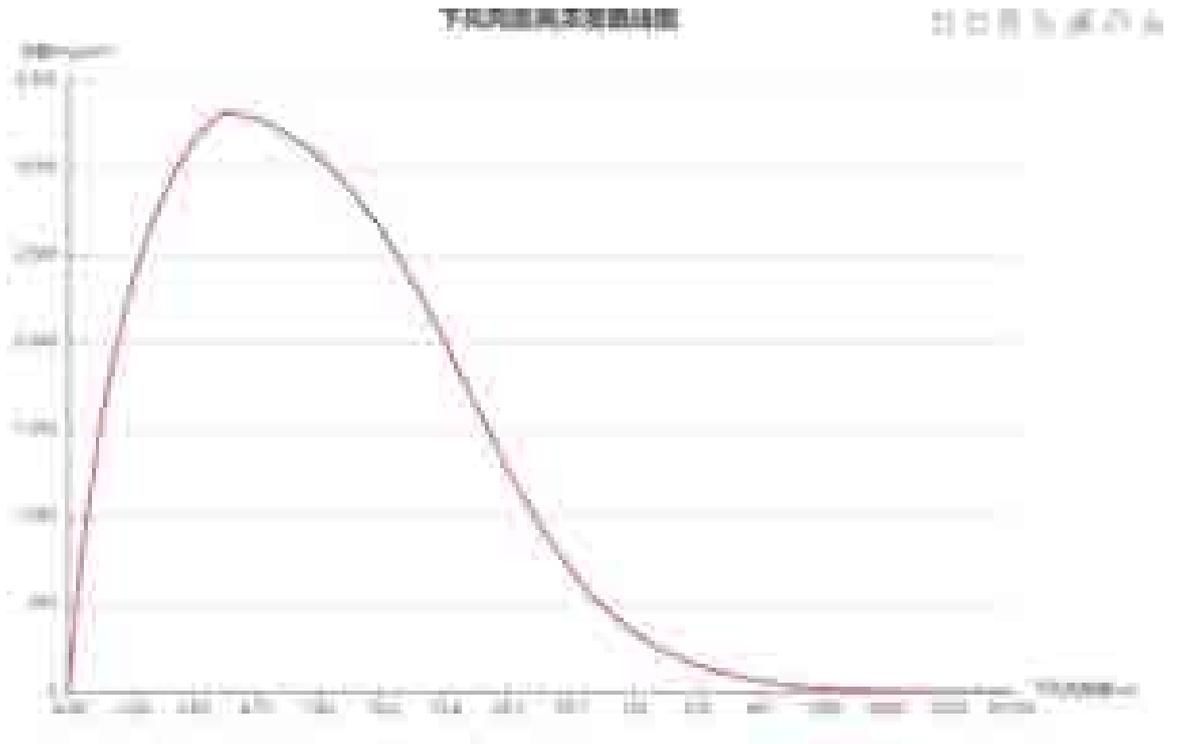


图 6.8-8 盐酸下风向曲线图 (SLAB)
 (最大浓度出现在下风向6.42m, 3322.532mg/m³)

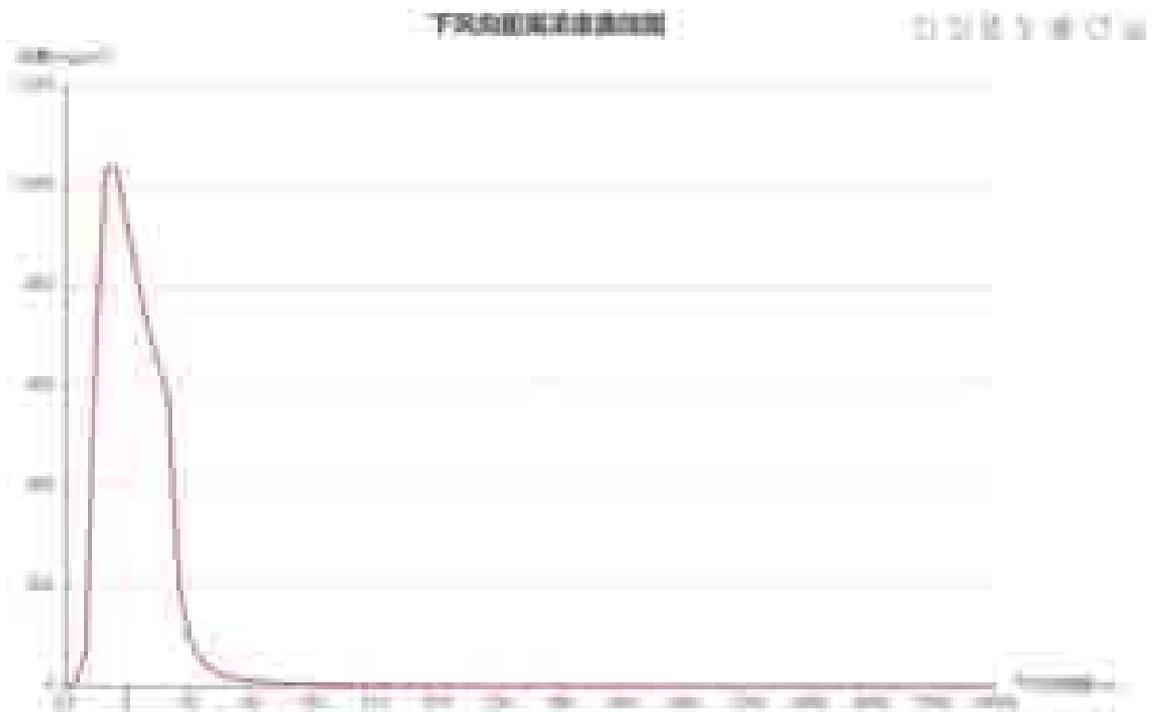


图 6.8-9 CO 下风向曲线图 (AFTOX)
 (最大浓度出现在下风向5m, 1035.446mg/m³)

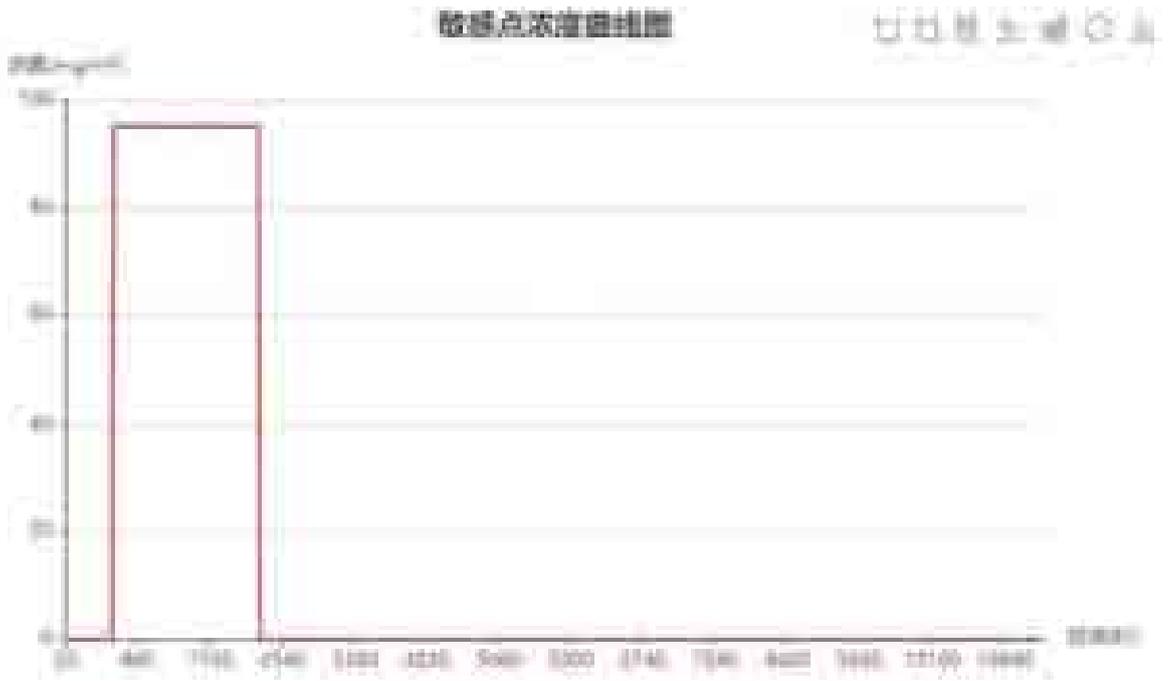


图6.8-10 盐酸泄漏敏感点甘李宿舍氯化氢浓度变化情况
 (敏感点最大浓度是95.2079mg/m³, 时间累积浓度为: 256828.91mg/m³)

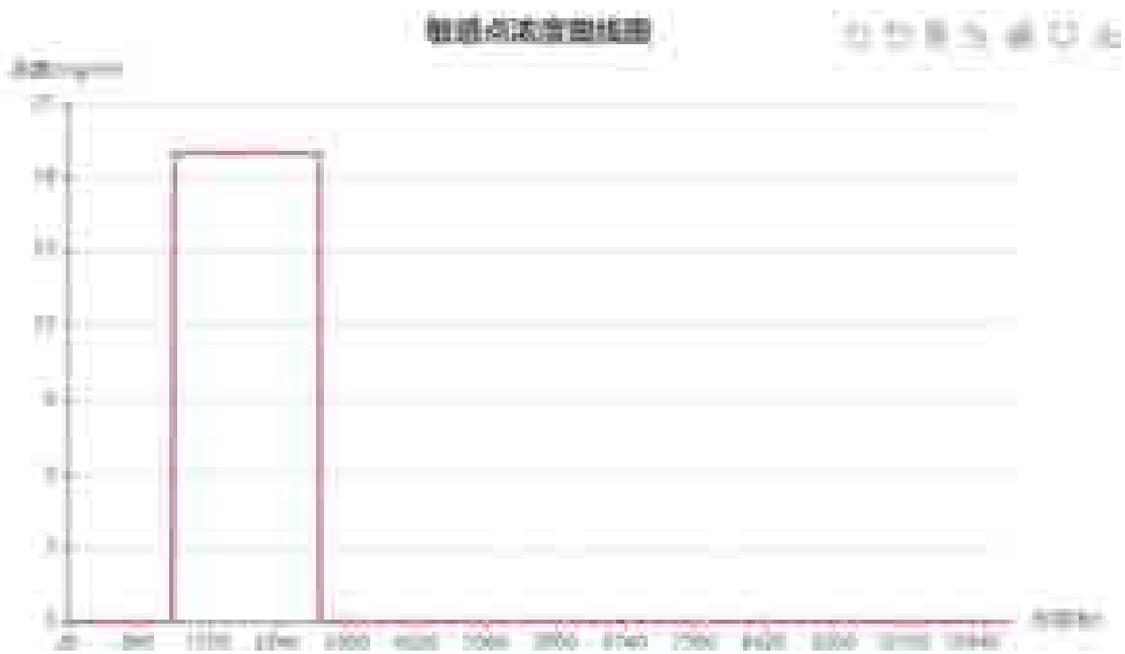


图6.8-11 盐酸泄漏敏感点马务村氯化氢浓度变化情况
 (敏感点最大浓度是19.0159mg/m³, 时间累积浓度为: 10595.17mg/m³)

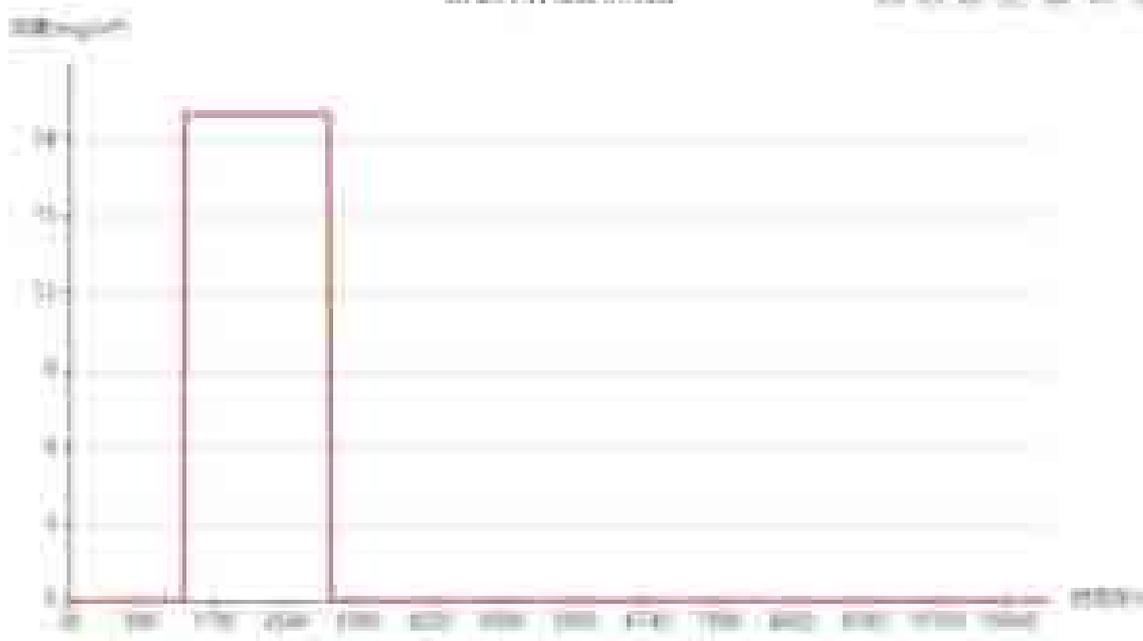


图6.8-12 盐酸泄漏敏感点东鲁村氯化氢浓度变化情况
(敏感点最大浓度是 $16.8533 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，时间累积浓度为： $8427.12 \text{ mg}/\text{m}^3$)

6、小结

最不利气象下，乙腈储罐泄漏时，其最大落地浓度达到2级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 154.61 m ，周边敏感点未达到2级大气毒性终点浓度限值；达到1级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 67.49 m 。氨水储罐泄漏时，其最大落地浓度达到2级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 43.1 m ，周边敏感点未达到2级大气毒性终点浓度限值；达到1级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 16.1 m 。盐酸储桶泄漏时，氯化氢最大落地浓度达到2级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 677.4 m ，达到1级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 220.39 m ，本公司宿舍达到2级大气毒性终点浓度限值，浓度值为 $95.2079 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，周边村庄未达到2级大气毒性终点浓度限值，但马务村和东鲁村浓度值较高，分别达到 $19.016 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $16.853 \text{ mg}/\text{m}^3$ （2级大气毒性终点浓度为 $33 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）；1级大气毒性终点浓度限值范围内没有敏感点。火灾伴生/次生污染物一氧化碳最大落地浓度达到2级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 31.5 m ，周边敏感点未达到2级大气毒性终点浓度限值；达到1级大气毒性终点浓度限值的最远距离为 15.5 m 。

由预测结果可知，当发生泄漏或火灾爆炸事故时，其产生的大气污染物对附近的敏感点具有一定的影响，特别是本公司宿舍、马务村、东鲁村，因此发生事

故时应根据泄漏物质做出影响范围判断，及时做好周边居民的通知及转移工作，减少项目风险影响。

6.8.5.2 地表水环境风险分析

就本项目而言,在发生风险事故时产生的事故废水对周围水环境的影响途径有两种方式:一是事故废水没有控制在厂区内,进入附近地表水体,污染地表水体水质;二是事故废水虽然控制在厂区内,但是出现大量超标废水通过管网进入厂内污水处理系统,影响污水处理系统的正常运行,导致污水处理站外排污水超标,间接污染地表水体水质。

根据建设单位提供资料,本项目需要对现有污水处理站进行改扩建,改扩建完成后会有部分池体闲置,可作为事故水收集池使用。可建设单位需建造1座有效容积不低于900m³的事故水收集池,参照《化工建设项目环境保护设计规范》(GB 50483-2009)的规定,需采取以下措施:事故水收集池应加盖防止雨水进入,正常工况应保持腾空状态以备急用;事故水收集池和厂区污水处理站之间设置连通管道,并在池旁建设应急水闸;事故水收集池位置选择时,尽量选择地势低洼处,使事故废水可以通过无动力自流方式流入。

另外,发生事故时应防止事故废水通过雨水管网排放的发生,建议建设单位在雨水总排放口处设置截断阀,在事故发生时及时切断厂区排水。

事故废水通过事故水收集池收集,并引入到废水处理设施处理达标后排放,不会对周边水环境造成明显的污染影响。

6.8.5.3 地下水环境风险分析

本项目地下水风险评价等级为“一级”,按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,低于一级评价的,风险预测分析与评价要求参照 HJ610 执行。本项目地下水环境影响评价为一级评价,采用数值法对事故工况地下水环境影响分析进行了预测,根据预测结果,本项目对地下水环境影响可以接受。具体影响分析内容见“6.4 运营期地下水环境影响预测评价”章节。

6.8.6 环境风险评价结论

根据对项目涉及的物料种类分析,项目存在因爆炸、火灾和泄漏而导致风险物质扩散至环境的风险。根据风险评价导则分析判定,本项目环境风险潜势综合等级为III级,环境风险评价等级为二级。

本项目的环境风险主要表现为危险化学品贮存过程突发安全事故而导致的危险物质泄漏事故,泄漏的危险物质将导致大气、水体及土壤的环境污染;同时在发生火灾、爆炸等事故时会产生一些次生、伴生污染物也将对环境造成不良的

影响。

危险化学品若泄漏挥发至大气中，会对周围大气环境造成一定的影响；事故废水得不到有效收集，将导致污染物从雨水管路进入到周边水域，对周边水域造成污染；危险化学品大量泄漏，也将污染周边地下水、土壤环境。

根据事故风险后果计算分析，在大气污染物泄漏事故发生后，泄漏物质将会对周围环境产生一定的不良影响，但事故影响持续时间不长，总体来说对周边居民点的村民身体健康不会产生大的影响；厂区内设置事故废水拦截系统，事故状态下的废水可得以妥善收集并有效处置，不会对周边水体产生明显影响。本次项目的事故风险在可接受范围内。

公司在生产过程中必须做好的物料的贮存运输工作，严格做好安全生产工作，避免泄漏或火灾爆炸事故发生。同时制定事故应急预案，配备应急装置和设施，使事故在发生时能及时有效的得到控制，缩短事故发生的持续时间，从而降低对周围环境的影响。

一般来说，厂区内发生大量泄漏的概率较小。企业在做好环境风险防范措施、编制应急预案等环保管理工作后，本项目的环境风险可以得到控制，环境事故风险水平是可以接受的。

表 6.8-31 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	风险物质	名称	乙腈	正丙醇	乙醇	氨水	乙酸	甲基叔丁基醚	甲醇
		存在总量/t	138.9	121.9	46.8	49.22	40	0.625	1
		名称	硫酸	盐酸	乙酸异丙酯	正庚烷	石油醚	N, N-二甲基甲酰胺	二氯甲烷
		存在总量/t	6.14	35.002	0.02	0.3	0.75	0.05	0.75
		名称	磷酸	氢溴酸	正己烷	乙酸乙酯	异丙醇	甲醛	苯酚
		存在总量/t	0.08	0.0005	0.3	0.8	0.5	0.07	0.5
		名称	次氯酸钠溶液	甲胺水溶液	醇类有机溶剂废水	乙腈有机溶剂废水	高浓度废水	正丙醇废液	精馏釜底液
		存在总量/t	0.15	0.005	279.5	137.7	230	18	14
		名称	乙腈废液	乙醇废液	实验废液	废机油	废油漆	失效的危化品	
		存在总量	18	21.6	8	1	0.5	0.5	

		/t						
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>300</u> 人			5km 范围内人口数 <u>80064</u> 人			
		每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)					/ 人	
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>			
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input checked="" type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>			
包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>			
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>			
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>			
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>				
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	乙腈	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
			预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>67.49m</u> 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>154.61m</u>				
		氨	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
			预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>16.1 m</u> 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>43.1m</u>				
		氯化氢	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
			预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>220.39m</u> 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>677.4m</u>				
	CO	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>15.5 m</u> 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>31.5m</u>					
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/h</u>						
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/d</u>						
		最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/d</u>						
重点风险防范措施	<p>(1) 罐区风险防范措施</p> <p>①溶剂储罐采用埋地储罐，储罐放在防渗罐池内，防渗罐池做防渗防腐处理，罐池池底、池壁做防渗漏处理，储罐安装好后填满符合要求的沙子。</p> <p>每座溶剂防渗罐池设1个观测井，观测井设1只渗漏检测传感器，传感器探头接触到防渗罐池最低点。如发生渗漏，渗漏液体流入罐池底部，相应传感器感知后，通过信号线远传给安装在控制室的渗漏监控器，显示器予以显示同时声光报警。</p> <p>②4种溶剂罐各设1座备用储罐（即各设1座应急事故罐），如果发现某一储罐渗漏，可立即把该储罐溶剂倒入相应备用储罐，然后再对泄漏储罐进行处理。</p> <p>③乙腈、正丙醇、乙醇储罐，设可燃气体浓度探测报警器；氨水储罐设氨气浓度探测报警器。</p> <p>④溶剂储罐至用料单元采用管道输送，所有泵过流部件、管道、阀门、垫片均选用抗腐蚀不锈钢材料和聚四氟材料，避免溶剂输送过程中泄漏。</p>							

	<p>⑤废液储罐采用埋地储罐，储罐放在防渗罐池内，防渗罐池做防渗防腐处理，罐池池底、池壁做防渗漏处理，储罐安装好后填满符合要求的沙子。废液罐区设1座事故应急储罐。</p> <p>⑥设联锁保护、紧急切断设施。进、出料管线气动隔膜阀与储罐液位计联锁，液位计设高液位报警。进出料主管道上设置手动切断阀并设远程切断阀。</p> <p>⑦储罐通气管安装带呼吸阀的阻火器，防止火源进入储罐；卸溶剂口设置保护箱，溶剂罐、投料箱静电接地；罐区设置用于汽车储罐车的阻火帽，防止汽车排出尾气带火花；储罐区禁止烟火；罐区入口处设人体静电导除设施，操作人员着防静电工作服，减少人体静电。</p> <p>⑧操作员工作时，佩戴手套和防毒口罩；控制室设固定应急电话、视频监控系统，并设手动火灾报警按钮和警铃；现场配备应急物资和设备。</p> <p>(2) 危险品库</p> <p>①危险品库地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，危险品存放过程中下部放置托盘，避免化学品与土壤直接接触，减少污染物垂直入渗风险。因此，正常工况下，对周边土壤环境影响较小。</p> <p>②危险品库房设置围堰，出口设置200mm缓坡，内部设置地漏，库房外部设置3座500L的废液收集罐，即使出现危险品泄漏事故，泄漏废液也可经地漏收集后，经地下管道输送至废液收集罐内，不会发生地表漫流进而污染周边土壤环境的情况。同时在危险品库外围设置环形事故沟，可保证事故消防废水得到有效收集。因此，即使发生泄漏事故，对周边土壤环境影响也较小。</p> <p>③危险品库设置14套火灾报警器、11套可燃气体探测器、2套有毒气体探测器。</p> <p>(3) A4原料仓库风险防范措施</p> <p>①原料仓库车间地面及裙角防渗。</p> <p>②原料仓库为两层，其中一层主要放尿素、硫酸镁等固体物料，物料底部设有网格托盘，小规格物料整箱或者整桶存放在货架上；液体物料存放在二层，其中仅盐酸是吨桶盛装，底部有防泄漏托盘；其他小规格物料整箱存放在网格托盘上或者货架上。如有物料泄漏发生，可及时发现。</p> <p>③同时加强对危险品库、罐区和A4库房的环境管理和日常巡检。</p> <p>(4) 污水处理站加药间风险防范措施</p> <p>①库房地面及裙角防渗。</p> <p>②库房设置围堰，出口设置200mm缓坡，内部设置地漏，并设置废液收集罐，即使出现危险品泄漏事故，泄漏废液也可经地漏收集后，经地下管道输送至废液收集罐内，不会发生地表漫流进而污染周边土壤环境的情况。</p> <p>(5) 危废库房</p> <p>①库房地面及裙角防渗。</p> <p>②危废库房设置围堰，内部库房四周设置废液收集沟并设置废液收集罐，即使出现液体类危险废物泄漏事故，泄漏废液也可经地漏收集后，经地下管道输送至废液收集罐内，不会发生地表漫流进而污染周边土壤环境的情况。</p> <p>(6) 精馏区</p> <p>①精馏区各废液储罐均位于地面上，地面进行硬化防腐。</p> <p>②精馏区各储罐周边设置围堰，事故工况泄漏物料不会流出精馏区。</p> <p>(7) 风险管理措施：加强安全教育，制定严格的安全管理制度，定期巡检，编制应急预案并定期演练。</p> <p>(8) 加强危险品装卸、储存防范措施。</p> <p>(9) 厂区设置应急事故池，用于事故废水收集暂存。</p>
评价结论与建	<p>建设项目风险物质主要为乙腈、氨水、冰醋酸、甲醇、甲基叔丁基醚、硫酸、盐酸、乙醇、乙酸异丙酯、正丙醇、正庚烷、石油醚、N, N-二甲基甲酰胺、二氯甲烷、磷酸、氢溴酸、正己烷、乙酸乙酯、甲醛、异丙醇、苯酚、次氯酸钠溶液、甲胺水溶液等危险化学品，以及有机废水、高浓度废水、精馏后有机废液、精馏釜底液等液体类危险废物。在落实一系列事故防范措施，保证事故防范措施到位的前提下，建设单位可将事故风险的影响减至最小。本评价认为在科学管理和完善的预防应急措施处置机制保障下，风险</p>

议	可控。
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项	

6.9 生物安全环境风险分析

6.9.1 生物安全环境风险识别

6.9.1.2 病原微生物的分类

根据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2004年11月12日中华人民共和国国务院令424号公布，2018年3月19日第二次修订），国家对病原微生物实行分类管理、对生物安全实验室实行分级管理原则。国家实行统一的实验室生物安全标准。实验室应当符合国家标准和要求。

国家根据病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，将病原微生物分为四类：

①第一类病原微生物，是指能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

②第二类病原微生物，是指能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。

③第三类病原微生物，是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施微生物。

④第四类病原微生物，是指在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物。

6.9.1.1 本项目涉及的风险因子

本项目胰岛素原料药生产过程使用大肠杆菌重组工程菌，研发试验过程中使用的菌种为大肠杆菌（感受态）和各种细胞。

（1）大肠杆菌

大肠杆菌是人和许多动物肠道中最主要且数量最多的一种细菌，周身鞭毛，能运动，无芽孢。大肠杆菌是细菌，属于原核生物；具有由肽聚糖组成的细胞壁，只含有核糖体简单的细胞器，没有细胞核，有拟核；细胞质中的质粒常用作基因工程中的运载体。大肠杆菌作为外源基因表达的宿主，遗传背景清楚，技术操作简单，培养条件简单，无需添加生长因子，大规模发酵经济，倍受遗传工程专家的重视。目前大肠杆菌是应用最广泛，最成功的表达体系，常做高效表达的首选体系。大肠杆菌细胞的拟核有1个DNA分子，长度约为4700000个碱基对，在DNA分子上分布着大约4400个基因，每个基因的平均长度约为1000个碱基对。

本项目生产工序即是把胰岛素的表达基因移植到大肠杆菌中进行大规模培养，进而通过细胞纯化工艺得到经净化处理后的胰岛素产品。本项目生产发酵过程使用的大肠杆菌重组工程菌为经驯化后的非致病型大肠杆菌。

研发实验使用的大肠杆菌（感受态），是处于容易接受外源DNA状态下的细胞。不具有致病性。

（2）细胞

细胞在体外不具有生物活性，只有经注射后才能作用于体内的特定靶点，同时对其他正常组织和细胞也无作用。不具有致病性。根据卫生部关于印发《人间传染的病原微生物名录》的通知（卫科教发[2006]15号），本项目研发实验过程使用各种细胞均不在该名录内，各种细胞无传染性和致病性，对个人和群体无危害性。

6.9.1.3 本项目微生物分类级别

本项目生产发酵过程使用的大肠杆菌重组工程菌为经驯化后的非致病型大肠杆菌、酵母菌，不属于病原微生物，本次评价按照第四类病原微生物进行管理。本项目生产研发过程涉及细胞及菌株情况见前文“3.8原辅材料及燃料表章节”中“表3.8-11 研发中试实验室主要菌种细胞使用情况一览表”。

依据《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15号），本项目所涉及的活菌操作的防护条件均为BSL-1。

6.9.2 风险环节

生物工程药物生产过程中发生意外事故的几率很低,但仍不能排除因各种原因引起的风险事故。根据工程分析,本项目存在风险的主要环节为大肠杆菌的储存运输、毒种的误操作及培养过程中菌种培养瓶的破损、接触过菌种的物品和危险废物的管理和处理。

(1) 菌种的储存运输

大肠杆菌从外部运送到库房以及在库房厂内储存的过程中均存在风险隐患。

(2) 菌种的误操作及培养过程中培养瓶的破损和关键设备的故障。

菌种在使用过程中如果出现误操作,违规操作及人为破坏等事件,可能造成泄漏。操作过程中诸如移液、震荡、启封试管或烧瓶及离心,可能使微生物产生气溶胶,在空气中传播,并扩散至外界。突然停电,或者生物安全柜出现正压,或者排风高效过滤器有针孔或者缝隙,可能对实验室内造成污染,对操作者和环境危害较大。

(3) 接触过菌种的物品和废弃物的处理

菌种会接触各种器皿和生产设备,并产生废水、废气和固体废物。这些物品都可能受到污染,必须严格处理。废气经高效过滤器过滤后排放,废水经高温、灭菌消毒剂等灭活后排入污水处理设施,危险废物经消毒灭菌后暂存于危废间,最终委托有资质的危险废物处理机构处置。

6.9.3 生物安全防范及控制措施

本项目的生物安全严格按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》(国务院令424号)、《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》(原国家环境保护总局令32号)和《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)执行。本项目选择高温、灭菌消毒剂等灭活技术,在研发中试、质检全过程对接触生物活性的生产设备、含有生物活性的废物进行灭活、灭菌,并采用“高效过滤”措施吸附处理废气中含生物活性的气溶胶,减少生物气溶胶可能带来的风险,避免生物活性物质对外环境产生影响。

本项目在 GMP 认证阶段应依据相关法律法规或行业部门的要求编制独立的生物安全风险评价文件,本项目的生物安全风险影响评价应以该文件中的评价结论为准,并应严格按照该文件中的相关规定和要求实施。

本项目不涉及P3实验室(生物安全防护三级实验室)和P4实验室(生物安全

防护四级实验室)。本项目涉及活菌操作、检测等均在二级生物安全柜中进行。生物安全实验室(或车间)均按照《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《病原微生物实验室生物安全通用准则》(WS233-2017)中BSL-2的标准设计、建造、投入使用及运行管理,以确保涉及带生物活性病原菌的实验室(车间)符合生物安全要求。同时企业应制定《生物安全实验室管理制度》,对工作人员进行培训,保证其掌握实验室技术规范、操作规程、生物安全防护知识和实际操作技能,并进行考核,考核合格后方可上岗;对实验室工作人员进行健康监测,每年组织对其进行体检,并建立健康档案。

6.9.3.1 菌种泄漏的风险防范措施

(1) 车间选址、设计和建筑要求

①车间的选址、设计和建造考虑对周围环境的影响。

②车间严格按照《生物安全实验室建设技术规范》(GB50346-2011)、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)的要求进行选址、建设和运行。

本项目涉及的微生物主要为去除致病基因的大肠杆菌、酵母菌,以及各种细胞,不属于病原微生物,本项目按照第四类病原微生物进行管理,本项目生物安全防护等级符合BSL-1实验室即可。本项目生产车间建设为GMP车间,各项生物安全防护等级高于BSL-2实验室要求。

③车间洁净等级及分区通风

本项目生产车间为GMP车间,空调系统设计按不同洁净级别要求及工艺隔离要求来划分不同的组合式空调系统,空调系统换气次数、温湿度要求按照相关法规要求进行。各分区设有独立的送风和排风系统。

(3) 菌种管理

本项目参照《生物制品检定用动物细胞基质制备及检定规程》(中国药典2015年版三部)、《药品生产质量管理规范》(2010年)附录3:生物制品,制定本企业内部的《细胞/菌种管理规程》,采取相应的管理措施如下:

①登记制度:保管菌种应有严格的登记制度,建立详细的总账及分类账。收到菌种后应立即进行编号登记,详细记录菌种的学名、株名、历史、来源、特性、用途、批号、传代冻干日期和数量。在保管过程中,凡传代、冻干及分发,记录均应清晰,可追溯,并定期核对库存数量。

②保存:菌种经检定后,根据其特性,选用冻干或适当方法及时保存,保存

的毒种传代或冻干均填写专用记录。保存的毒种贴有牢固的标签,标明毒种编号、名称、代次、批号和制备日期等内容。用于生物制品生产的种子批和细胞库应在规定储存条件下,专门区域专库单独存放,双人双锁,专人负责。

③分发与运输:分发生物制品生产和检定用毒种,应附有详细的历史记录及各项检定结果。毒种采用冻干或真空封口形式发出,如不可能,毒种亦可以组织块或细胞悬液形式发出。

④定期培训:企业应针对可能的危险因素,设计保证安全的工作程序;定期对员工进行培训。

6.9.3.2 生物活性污染物治理措施

针对细胞培养过程可能产生含有细胞活性物质外排,建设单位在废气、废水、涉及细胞活性的危险废物三方面均采取了相应的措施,具体如下:

(1) 可能生物活性的废气

本项目研发、中试、生产及质检过程的菌种接种等操作在生物安全柜内进行,中试、生产过程中菌种发酵在发酵罐内进行。菌种接种发酵过程产生带有生物活性的气溶胶。

为保证生物活性物质不通过排风系统泄漏,项目GMP厂房参照执行《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)等有关标准规范的要求。菌种接种等涉及生物活性的操作均在A2级生物安全柜内进行,产生的废气经生物安全柜内置的高效过滤器过滤净化后排放,排出的废气不带生物活性。中试和生产发酵废气经发酵罐配套设置的效率级别为40的高效过滤器(综合过滤处置效率不低于99.99%)过滤后,再通过碱液吸收装置处理后,经独立排气管道后排放,排出的废气不带生物活性。

(2) 生物活性废水

本项目含有生物活性的废水通过专用管道收集后于灭活罐内经灭活后排入自建污水处理设备进一步处理。同时,对生物废水灭活罐的灭活能力进行定期检测。同时,本项目自建污水站出水前会进行消毒处理,可以保证出水不含生物活性。

(3) 涉及细胞活性的危险废物

危险废物中涉及生物活性的先经过灭菌消毒后,分类暂存于危险废物暂存间,然后委托具有响应资质的单位转运并处置。

6.9.3.3 暴露事故的处理

当生物安全柜出现持续正压时，室内人员应立即停止操作并戴上防护面具，采取措施恢复负压。如不能及时恢复和保持负压，应停止实验，及早按规程退出。

发生此类事故或具有传染性暴露潜在危险的其它事故和污染，当事者除了采取紧急措施外，应立即向企业负责人报告，听候指示，负责人和当事人应对其事故进行紧急科学、合理的处理。事后，当事人和负责人应提供切合实际的医学危害评价，进行医疗监督和预防治疗。

6.9.4 生物安全评价结论

综上所述，本项目可确保涉及带生物活性病原菌的车间符合生物安全要求，不会对周围环境产生生物安全风险。在生产过程均采取了严格的生物安全防护措施控制含有生物活性物质泄露至外环境，可保证生物安全。

6.10 碳排放分析

根据生态环境部办公厅发布的《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346号）以及北京市生态环境局发布的《关于在建设项目环境影响评价中试行开展碳排放核算评价的通知》（京环发[2023]9号）的相关要求，进行本项目碳排放环境影响评价。

6.10.1 评价指标

碳排放评价指标包括碳排放量和碳排放强度。

本项目不涉及氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫、三氟化氮等其他温室气体排放，不进行核算评价；污水处理厌氧产生的沼气（含甲烷）经火炬燃烧转化成二氧化碳，故不进行甲烷核算评价。本项目主要开展二氧化碳排放的核算评价。

6.10.2 二氧化碳排放量核算

根据《二氧化碳排放核算和报告要求其他行业》（DB11/T1787-2020），二氧化碳排放总量等于核算边界内化石燃料燃烧、消耗外购电力和消耗外购热力产生的排放量之和，按公式（1）计算

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{外购电}} + E_{\text{外购热}} \dots \dots \dots (1)$$

式中：E——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_{燃烧}——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_{外购电}——消耗外购电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{外购热}}$ ——消耗外购热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 本项目二氧化碳排放量核算边界为北京市通州区漷县镇南凤西一路8号法人边界内的固定设施产生的直接排放和间接排放。

(1) $E_{\text{燃烧}}$ 按公式(2)计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum (AD_i \times EF_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中： AD_i ——第*i*种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ），按下式计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \dots\dots\dots (3)$$

NCV_i ——第*i*种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；

FC_i ——第*i*种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；

EF_i ——第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ），按下式进行计算

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12 \dots\dots\dots (4)$$

CC_i ——第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_i ——第*i*种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子量之比。

本项目年消耗天然气量为1427万 m³（不含食堂）根据《二氧化碳排放核算和报告要求其他行业》（DB11/T1787-2020）“表 A.1 常用化石燃料相关参数推荐值”，平均低位发热量为389.31GJ/万 Nm³，单位热值含碳量15.30×10⁻³tC/GJ，碳氧化率99%，则：

$$\begin{aligned} E_{\text{燃烧}} &= 1427 \text{ 万 Nm}^3 \times 389.31 \text{ GJ/万 Nm}^3 \times 15.30 \times 10^{-3} \text{ tC/GJ} \times 99\% \times 44/12 \\ &= 30854.43 \text{ tCO}_2 \end{aligned}$$

另据前文计算，则本项目污水厌氧处理过程中产生沼气经火炬装置燃烧后产生的二氧化碳为772.06t/a。

(2) $E_{\text{外购电}}$ 按公式(5)计算：

$$E_{\text{外购电}} = AD_{\text{外购电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (5)$$

式中： $AD_{\text{外购电}}$ ——消耗外购电力的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$ ——电网年均供电的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

本项目预计年耗电量 $6308 \times 10^4 kWh$ 。根据《二氧化碳排放核算和报告要求其他行业》（DB11/T1787-2020）“表 A.2 电力和热力排放因子参数推荐值”，电力排放因子为 $0.604 tCO_2/MWh$ ，则：

$$E_{外购电} = 63080 MWh \times 0.604 tCO_2/MWh = 38100.32 tCO_2$$

(3) $E_{外购热}$ 按公式（6）计算：

$$E_{外购热} = AD_{外购热} \times EF_{热} \dots\dots\dots (6)$$

式中： $AD_{外购热}$ ——消耗外购电力的热量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$ ——热力供应的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ），包括热水和蒸汽。

本项目无外购热力，因此 $E_{外购热} = 0$ 。

综上所述，本项目达产后全厂年排放二氧化碳总量为：
 $30854.43 + 772.06 + 38100.32 = 69726.81 tCO_2/a$ 。

根据《甘李药业股份有限公司 2022 年度二氧化碳排放核查报告》，甘李药业 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，位于北京市通州区潮县镇南凤西一路 8 号法人边界内的固定设施产生的二氧化碳直接排放和间接排放量为 $44581.49 t$ 。本项目建成达产后全厂二氧化碳排放总量为 $69726.81 t/a$ ，较 2022 年新增二氧化碳排放量 $25145.32 t/a$ ，增加了 56.40%，占届时总排放量的 36.06%。

6.10.3 碳排放强度先进值分析

根据《关于发布行业碳排放强度先进值的通知》（京发改[2014]905 号），参照西药制造业碳排放强度先进值为 $109.22 kg CO_2/万元$ 。

本项目年碳排放量为 $69726.81 t CO_2$ ，项目建成后预计年销售收入 1010000 万元，则碳排放强度为 $69.04 kg CO_2/万元$ ，符合北京市西药制造业二氧化碳排强度先进值要求。

6.10.4 减污降碳措施

生物制药行业属于弱周期、需求刚性行业，关系到国计民生，更是中国制造 2025 和战略新兴重点行业。但企业在制药过程中会消耗大量的水、电、气、燃料、原材料等资源，为了实现国家和北京市“碳中和”目标，采取降碳减排措施已成大势所趋。

建设单位拟采取以下减污降碳措施：

①新增锅炉配备节能器、冷凝器，将排烟温度中的热量进行回收，从而进行利用，来提高锅炉进水温度、鼓风温度，减少天然气的使用；

②采用高效节能设备；

③建筑节能：加强厂区建筑物保温层厚度与材质质量把控，采用双层窗户，提高保温与隔热能力，减少制冷取暖能源使用。

④办公运营节能：生产车间、办公楼、研发楼等全部采用节水器具和设备，小便器、蹲式大便器采用延时自闭冲洗阀，坐式大便器采用两档式水箱坐便器，洗脸盆均采用感应节水型水龙头。定期普及宣传节水理念，传播节水知识，促使每位员工都养成良好的用水习惯。

在日常运营的点滴细节管理中积极践行低碳、可持续的理念。工作日 8:30-17:00 空调温度设定值不低于环保标准 26℃；灯具开关标有常开常闭的可视化节能标识；在符合消防照明情况下，节约非必要电能；倡导打印机双面打印模式，号召“可印可不印的尽量不印，必须印的尽量少印”原则，减少办公用纸浪费，建立 OA 等线上审批流程，大力推进无纸化办公，共建节能绿色办公模式。厂内自有车辆全部更换为电车，倡导员工将油车更换为电车，鼓励员工低碳差旅，对原辅料供应商加强低碳减排方面的要求。

根据查找相关文献资料，结合项目特点，环评建议本项目可采取以下减污降碳措施：

（1）空调系统减污降碳

空调系统的电耗占全厂总能耗的 50%左右，是降碳减排目标的主要突破口。因此，空调系统应当优先配备节能空调装置，如对变频节能电机的循环处理和过滤处理等模块进行优化，有效利用二次回风。其次，由于固体粉状原料在配料和投料过程中经常出现大量粉尘，且这些粉尘若不处理会随着空调系统的循环而扩散，可能带来严重的空气污染。为此，应在空调系统中配备独立的排风中效静压箱，并对设备排风进行自控风压平衡，这种方式也需注意排风对能源的消耗，应在降碳和减排之间有效平衡。最后，应配置整个空调系统的自控系统，如应用 EMS 系统与空调系统的控制设备集成，实现智能化的能源优化和调度。它可以根据车间内的实际需求和能源效率要求，动态调整空调设备的运行参数和策略。这包括温度设定、风量控制、定时开关机等，以减少能源消耗和碳排放。

（2）制水系统减污降碳

本项目生产过程中，需要使用纯水机制备纯化水，纯水系统生产转化率不高，低于 80%，对制水系统的降碳减排设计也是整个制药厂设备降碳减排的重要突破口。造成纯化水生产转化率偏低的关键原因是系统排水量过大。在传统制水系统中，通常采用二级反渗透系统除去水中过量的无机盐成分，虽然这种工艺性能稳定、已经得以成熟应用，但耗能高和效率低等问题较为突出。建议对全厂所有 RO 膜系统浓水采用回收技术进行节水降耗，处理过的浓水可回收至原水池或用于植物灌溉、清洁等工作，减少新鲜水的使用。

（3）清洁能源的应用

清洁能源具有较强的再生能力，且在最终排放的过程中通常不会对环境造成明显污染，显然采用清洁能源对于实现制药设备的降碳减排目标有重要作用。本项目电能耗量较大，因此为降低因大量用电引发的碳排放过高问题，可引入光伏发电来对部分基础设施进行供电，还可引入电池站或冷冻水蓄水池等储能站储存低谷时期的电能来补充用电高峰时期的能源缺口，实现能源的合理利用。

（4）信息化管理系统

降碳减排设计离不开信息化技术的支撑，因此建设单位要建立信息化管理系统，加强系统的软件和硬件两方面建设，积极应用传感器技术、网络技术和人工智能技术等一系列先进技术。如采用 SCADA（Supervisory Control And Data Acquisition，数据采集与监视控制系统）、MES（Manufacturing Execution System，制造执行系统）等自动化控制系统对厂房环境参数和制药工艺参数等进行实时监控，当出现问题时可第一时间自动调整，确保生产过程始终在节能环保的要求下进行；引入空压机群控系统、冷热源控制系统、车间灯控系统和空调群控系统等方面分析能源消耗的瓶颈和浪费点，并基于数学模型提供决策，建立一个全面、高效、可持续的能源管理控制系统，促进企业实现绿色生态化发展。

（5）污水站降排技术应用

本项目废水具有成分复杂、有机物含量高等特点，采用物化、生化技术对污水进行消毒和净化处理，以降低污水排放给环境带来的污染。有条件可将处理后废水进行中水回收利用，也可采用水源热泵系统回收废水中热量等。

（6）其他降碳减排技术的应用

企业在日常工作中需注重设备的更新，及时淘汰使用时间较长的老式设备，积极引进和应用国际上领先的高节能高效率低碳低排放的制药设备，如磁悬浮变频离心式冷水机、汽水串联喷射真空机组等设备，这些工作有助于从源头上控制设备的碳排和污染物排放。

6.10.5 评价结论

根据核算结果，本项目建成达产后全厂二氧化碳排放总量为 69726.81t/a，其中新增二氧化碳排放量 25145.32t/a，占扩建后全厂总排放量的 36.06%。本项目碳排放强度为 69.04tCO₂/万元，经与北京市碳排放强度行业（西药制造业）先进值对比，本项目碳排放强度处于行业先进水平。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环保措施

本项目涉及的污水处理站改扩建施工已经完成，剩余施工主要利用现有研发楼和厂房进行研发和生产，主要施工内容为室内装修和设备安装。

施工期间产生的主要污染物为：施工扬尘、施工设备噪声、施工固废、施工人员产生的生活污水和生活垃圾。为减小项目施工期污染物对周围环境的影响，建设单位采取如下措施：

(1) 建设单位在施工期间将建筑门窗关闭，建筑外场地施工定期进行洒水抑尘，易起尘材料堆放于室内。接受城管部门的监督检查，执行《北京市建设工程施工现场管理办法》中相关规定，采取有效防尘措施，避免施工扰民。

(2) 施工人员生活污水通过建筑内卫生间排水系统排入化粪池处理。

(3) 选用低噪型设备；减轻设备振动；合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时使用，缩短高噪声设备的使用时间，不在午间、夜间等噪声敏感时段进行高噪声作业，以最大限度地减轻施工作业对周边环境的噪声影响。

(4) 建筑垃圾交由经核准从事建筑垃圾清运的单位及时清运至北京市规定的建筑垃圾处置场进行处置。生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门定期清运处理。

项目施工期采取的各项环保措施在技术上可行。

7.2 运营期废气处理措施

7.2.1 生物活性污染防治措施

(1) 治理措施

本项目生产及质检过程的菌种接种等操作在生物安全柜内进行，生产过程中菌种发酵在发酵罐内进行。菌种接种过程产生带有生物活性气溶胶；发酵过程中产生的发酵废气，主要成分为 CO_2 和 H_2O ，并带有生物活性的气溶胶。

为保证生物活性物质不通过排风系统泄漏，项目 GMP 厂房参照执行《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008) 等有关标准规范的要求。菌种接种等涉及生物活性的等操作均在 A2 级生物安全柜内进行，产生的废气经生物安全柜内置的高效过滤器过滤净化后排放，排出的废气不带生物活性。发酵废气经发酵罐配套设置的效率级别为 40 的高效过滤器

过滤后，再经碱液吸收处理后排放，综合过滤处置效率不低于 99.99%，排出的废气不带生物活性。为避免带有生物活性的废气对环境产生影响，建设单位拟采取以下措施：

①洁净车间严格按照 GMP 标准要求进行设计、安装，质检中心涉及病原微生物的实验室应按照《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）的要求建设。

②选择符合《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）中效率级别为 40 以上级别的高效过滤器。以及符合《II级生物安全柜》（YY0569-2011）的 A2 级生物安全柜。

③加强管理和维护，定期对空调系统进行检修，特别是严格按照《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）的要求对高效过滤器进行检漏，按照《II级生物安全柜》（YY0569-2011）的要求对生物安全柜进行检漏。

④设置安保电源和报警系统，并定期维护，以确保空调净化系统无故障运行。

⑤过滤器在更换前，先将旧的过滤器经消毒处理后再拆除，避免二次污染。

（2）治理措施可行性分析

①生物安全实验室与生物安全柜

本项目涉及的微生物主要为去除致病基因的大肠杆菌、酵母菌，以及各种细胞，不属于病原微生物，本项目按照第四类病原微生物进行管理。

生物安全柜是处理危险性微生物时所用的箱形空气净化安全装置，具备气流控制及高效空气过滤装置的操作柜，可有效降低病原微生物或生物实验过程中产生的有害气溶胶对操作者和环境的危害。在《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）中有如下规定：应在操作病原微生物及样本的实验区内配备二级生物安全柜。

本项目菌种接种等涉及生物活性的操作均在 II 级 A2 型生物安全柜里进行，经生物安全柜内配套的高效空气过滤器（HEPA 过滤器）过滤，高效空气过滤器可有效的截留含有活性菌体的废气。在病毒学中，病毒在液体中可以独立存在，在空气中不能独立存在，必须依附空气中尘粒或微粒上形成气溶胶，气溶胶是由悬浮于气体介质中的粒径一般为 0.001 μm ~100 μm 的固态或液态微小粒子形成的相对稳定的分散体系。根据《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020），高效过滤器（HEPA）过滤效率不低于 99.95%。高效过滤器的这种特性使得它能够有效

地截留所有已知传染因子，并确保从安全柜中排出的是完全不含微生物的空气。高效过滤器是目前国际上通用的生物性空气净化装置，可以保证排出的废气安全无生物活性。另外，高效过滤器还可以根据压差的变化，自动监测，自动报警，以保证及时更换新的过滤器。

②发酵罐高效过滤器

发酵废气主要为含菌的 CO₂、水蒸气和气溶胶等，发酵废气经发酵罐配套设置的达到《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）中效率级别为 40 的高效过滤器过滤后，再经碱液吸收装置处理后排放，效率级别为 40 的高效过滤器锅炉效率≥99.99%，则发酵废气的综合过滤处置效率不低于 99.99%，排出的废气不带有生物活性。

综上分析，本项目采用生物安全柜中进行涉及生物活性的操作，菌种接种等涉及生物活性的操作均在 A2 级生物安全柜内进行，产生的废气经生物安全柜内置的高效过滤器过滤净化后排放，排出的废气不带有生物活性。发酵废气经发酵罐配套设置的效率级别为 40 的高效过滤器过滤后，再经碱液吸收装置处理后排放，综合过滤处置效率不低于 99.99%，排出的废气不带生物活性，可以保证周围大气环境的卫生安全。

同时通过送风和排风量的控制，将该区调节为负压区，使该区的空气不能溢出到相邻的其它区，只能通过高效过滤器排放。在采取上述措施后，排出的废气不带有生物活性，对周围环境影响很小。

7.2.2 有组织废气防治措施

（1）A4 库房有组织废气

尿素配料投料废气经室内负压收集，配料罐废气经管道连接，集中经水喷淋塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒 DA030 排放，为本项目“以新带老”新增废气处理设施。

（2）A3 厂房有组织废气

①盐酸配料废气经集气罩收集，经过碱喷淋塔处理后通过 1 根 17m 高排气筒 DA008 排放，为现有废气处理设施。

②胰岛素干粉发酵罐发酵废气经发酵罐呼吸口除菌滤芯过滤后经管道接入碱喷淋塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒 DA006 排放，为现有废气处理设施。

③质检实验室废气经室内负压收集，通过 2 根集气管道经 2 套活性炭吸附装

置处理后通过 2 根 17m 高排气筒 DA005 和 DA007 排放，为现有废气处理设施。

(2) A2 厂房有组织废气

①提酶发酵罐发酵废气经发酵罐呼吸口除菌滤芯过滤后经管道接入碱喷淋塔处理后通过 1 根 17m 高排气筒 DA010 排放，为本项目新增废气处理设施。

②质检实验室废气经室内负压收集，经活性炭吸附装置处理后通过 1 根 17m 高排气筒 DA029 排放，为本项目新增废气处理设施。

(3) B6 研发中试楼有组织废气

①中试发酵罐发酵废气经发酵罐呼吸口除菌滤芯过滤后经管道接入碱喷淋塔处理后通过 1 根 20m 高排气筒 DA017 排放，为本项目新增废气处理设施。

②中试配料废气和各实验室废气经室内负压收集，经活性炭吸附装置处理后通过 8 根 20m 高排气筒 DA019~DA026 排放，为本项目新增废气处理设施。

(4) B4 实验楼有组织废气

动物饲养和实验室废气经室内负压收集，经 UV 光催化氧化+活性炭吸附装置处理后通过 1 根 25m 高排气筒 DA018 排放，为本项目新增废气处理设施。

(5) 锅炉烟气

锅炉房现有 8 台燃气锅炉，采用低氮燃烧后烟气经 4 根 25m 高烟囱 DA001~DA004 排放。本项目新增 3 台燃气锅炉，采用低氮燃烧后烟气经 3 根 20m 高烟囱 DA014~DA016 排放。

(6) 污水处理区有组织废气

①发酵废水收集池加盖，呼吸口废气经管道接入碱喷淋塔+活性炭箱处理后通过 1 根 15m 高排气筒 DA013 排放，为现有废气处理设施。

②尿素废水三效蒸发排出的不凝气经管道收集，尿素结晶离心和包装环节采用集气罩收集，集中经水喷淋塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒 DA009 排放，为现有废气处理设施。

③精馏不凝气经管道收集经水喷淋处理后，再与釜底废水收集池和临近精馏区的高浓度废水池加盖抽吸收集以及危废库负压收集的废气集中经活性炭吸附处理，最后通过 1 根 15m 高排气筒 DA027 排放，为本项目新增废气处理设施。

④污水处理站各环节产生的臭气经加盖抽吸（废水池和污泥池）或集气罩收集（污泥压滤区）后，经碱喷淋+水喷淋+生物滤塔处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA028 排放，为本项目新增废气处理设施。

(7) 储罐区有组织废气

储罐区呼吸气经管道收集后，经过水喷淋+活性炭处理后，经 1 根 15m 高排气筒 DA012 排放，为现有废气处理设施。本项目“以新带老”增加收集范围为储罐区所有挥发废气的原料储罐，并更换现有活性炭吸附箱，前端增加水喷淋塔。

具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 有组织废气收集、处理情况

区域	污染源	污染物	收集方式	收集效率	处理措施	处理效率	排气筒	备注
A4 库房	尿素配料废气	氨	室内负压收集	100%	水喷淋	90%	15m 高排气筒 (DA030)	“以新带老” 新增
A3 厂房	盐酸配料废气	氯化氢	集气收集	90%	碱喷淋	90%	17m 高排气筒 (DA008)	现有
	A3 发酵废气	硫化氢	管道收集	100%	除菌滤芯过滤+碱 喷淋	90%	15m 高排气筒 (DA006)	现有
		氨、臭气浓度、NMHC				50%		
质检废气	硫酸雾	室内负压收集	100%	活性炭吸附	0	17m 高排气筒 (DA005、 DA007)	现有	
	甲醇、乙腈、乙酸、NMHC				80%			
A2 厂房	A2 发酵废气	硫化氢	管道收集	100%	除菌滤芯过滤+碱 喷淋	90%	17m 高排气筒 (DA010)	新增
		氨、臭气浓度、NMHC				50%		
质检废气		硫酸雾	室内负压收集	100%	活性炭吸附	0%	17m 高排气筒 (DA029)	新增
		甲醇、乙腈、乙酸、NMHC				80%		
B6 研发 中试楼	中试发酵废气	硫化氢	管道收集	100%	除菌滤芯过滤+碱 喷淋	90%	20m 高排气筒 (DA017)	新增
		氨、臭气浓度、NMHC				50%		
	中试配料废气和实验室 废气		氯化氢、硫酸雾	室内负压收集	100%	活性炭吸附	0	20m 高排气筒 (DA019~ DA026)
氨			30%					
甲醇、乙酸、 乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、 异丙醇、正丙醇、乙酸乙 酯、四氢呋喃、二氧六环、 二氯甲烷、正庚烷、叔丁 基甲基醚、NMHC			80%					
B4 实验 楼	动物饲养和 实验废气	氨、硫化氢、甲醛、NMHC	室内负压收集	100%	光氧+活性炭吸附	80%	25m 高排气筒 (DA018)	新增

锅炉房	锅炉烟气	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	管道收集	/	低氮燃烧器	0	25m 高烟囱 (DA001~ DA004)	现有
							20m 高烟囱 (DA014~ DA016)	新增
污水处理区	发酵废水收集池废气	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	加盖呼吸口抽吸	100%	碱喷淋+活性炭吸附	90%	15m 高排气筒 (DA013)	现有
	尿素包装废气	氨	集气收集	90%	水喷淋	90%	15m 高排气筒 (DA009)	现有
	精馏不凝气	正丙醇、乙腈、乙酸、NMHC、氨	管道收集	100%	水喷淋+活性炭吸附	90%	15m 高排气筒 (DA027)	“以新带老” 新增
	危废库废气	NMHC	负压收集	90%	活性炭吸附	80%		
	污水处理站臭气	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	加盖抽吸或集气收集	90%	碱喷淋+水喷淋+生物滤塔	90%	15m 高排气筒 (DA028)	“以新带老” 新增
储罐区	储罐呼吸气	正丙醇、乙腈、NMHC、氨	管道收集	100%	水喷淋+活性炭吸附	95%	15m 高排气筒 (DA012)	“以新带老” 改造

7.2.3 无组织废气防治措施

本项目无组织废气主要是 A3 厂房、A2 厂房、B4 研发中试楼、储罐区、精馏区、危废库和污水处理区未捕集废气。

为减少无组织废气排放量，企业同时拟采取以下处理措施：

- (1) 生产过程严格按照操作规范进行，如有泄漏，需立即采取措施。
- (2) VOCs 无组织排放控制要求

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 要求，对本项目 VOCs 无组织排放进一步提出如下要求：

① VOCs 物料储存无组织排放控制要求

VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

② VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器。挥发性有机液体的装载方式采用底部装载或顶部浸没式装载方式，顶部装载时，记录出料管口距离罐底高度。

③ 工艺过程无组织排放控制要求

VOCs 物料的投加和卸放、纯化和精制、蒸馏/精馏、结晶、离心、过滤、干燥及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，或在密闭空间内操作；采用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵的，工作介质的循环槽（罐）应密闭；载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，杜绝废气产排。

④ 其他要求

企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不小于 5 年。通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。工艺过程产生的含 VOCs 废料应按照①、②的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

通过采取以上无组织排放控制措施，各污染物质的周围外界最高浓度能够达

到《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)无组织排放要求限值,无组织废气能够达标排放。

7.2.4 技术可行性分析

1、喷淋塔

喷淋塔的工作原理为:喷淋塔塔体内的填料是气液两相接触的基本构件,废气进入塔体后,首先进入填料层,来自吸收塔顶部的喷淋吸收液在填料上形成一层液膜,气体流经填料空隙时,与液膜接触并进行吸收或中和反应,填料层能提供足够大的表面积,以保证气液两相的充分接触,吸收处理后的气体经出风口排出塔外。

废气由风机自风管吸入,自下而上穿过填料层;喷淋吸收液(水或碱液)由塔顶通过液体分布器,均匀地喷淋到填料层中,沿着填料层表面向下流动,进入循环水箱。由于上升气流和喷淋吸收液在填料中不断接触,上升气流中流质的浓度越来越低,到塔顶时达到排放要求。液膜上的液体在重力作用下流入贮液箱,并由循环泵抽出循环。

综合考虑盐酸配料废气、发酵废气、发酵废水收集池废气和污水处理站臭气中污染物含有酸性废气氯化氢和硫化氢等,采用碱喷淋预处理或预处理;尿素配料废气、结晶尿素包装废气、精馏区废气和污水处理站臭气中污染物含氨,精馏区废气还含有正丙醇、乙醇、乙腈和乙酸等有机物,结合污染物的浓度、水溶性,采用水喷淋处理或预处理。

2、活性炭吸附

活性炭吸附:是一种常用的吸附方法,吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积吸附剂,即由物理性吸附(可逆反应)或化学性键结(不可逆反应)作用,把产生的有害物质成分,在固相表面进行浓缩,从而使废气得到净化治理。传统可作为净化有机废气的吸附材料有活性炭、硅胶、分子筛等,其中活性炭应用最广泛,效果也最好。其原因在于其他吸附剂(如硅胶、金属氧化物等),具有极性,在水蒸气共存条件下,水分子和吸附剂材料极性分子进行结合,从而降低了吸附材料的吸附性能,而活性炭分子不易与极性分子相结合,从而提高了吸附有机废气的能力。据《挥发性有机化合物的污染控制技术》(第25卷第3期):研究表明活性炭对质量浓度在 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 以下的有机废气有较好的净化效果,去除率可达80~90%。

3、UV 光氧催化

光催化氧化是在外界可见光的作用下发生催化作用，光催化氧化反应是以半导体及空气为催化剂，以光为能量，将有机物降解为 CO_2 和 H_2O 及其它无毒无害成份。本项目采用人工紫外线光波作为能源，通过紫外光照射催化剂产生电子跃进和空穴跃进，经过进一步的结合产生电子-空穴对，与废气表面吸附的水份 (H_2O) 和氧气 (O_2) 反应生成氧化性很活波的羟基自由基 ($\text{OH}\cdot$) 和超氧离子自由基 (O^{2-} 、 $\text{O}\cdot$)。能够把各种有机废气如醛类、苯类、氨类、氮氧化物、硫化物以及其它 VOC 类有机物及无机物在光催化氧化的作用下还原成二氧化碳 (CO_2)、水 (H_2O) 以及其它无毒无害物质，经过净化之后的废气分子被活化降解，臭味也同时消失了，起到废气除臭的作用。

4、生物除臭

生物除臭装置是目前研究最多、技术成熟，在实际中也最常用的一种处理恶臭气体的方法。其处理流程是含恶臭物质的气体经过去尘增湿或降温等预处理工艺后，从滤床底部由下往上穿过滤床，通过滤层时恶臭物质从气相转移至水-微生物混合相（生物层），由附着生长在滤料上的微生物的代谢作用而被分解掉。这一方法主要是利用微生物的生物化学作用，使污染物分解，转化为无害的物质。

微生物利用有机物作为其生长繁殖所需的基质，通过不同的转化途径将大分子或结构复杂的有机物经异化作用最终氧化分解为简单的水、二氧化碳等无机物，同时经同化作用并利用异化作用过程中所产生的能量，使微生物的生物体得到增长繁殖，为进一步发挥其对有机物的处理能力创造有利的条件。本项目生物除臭工艺对恶臭污染物去除率可达到 90%以上。

5、设计指标

项目各废气处理系统污染物设计去除效率指标见表 7.2-1。

6、技术可行性分析

(1) 排污许可可行技术分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(HJ1062-2019) 和《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)，生物药品制品制造废气和燃气锅炉烟气处理可行性技术见下表：

表 7.2-2 有组织废气收集、处理情况

废气产污环节	污染物项目	可行技术	本项目	是否属于可行技术
液体配料	氯化氢、氨	冷凝、吸收、吸附、催化氧化、燃烧、其他	盐酸配料和尿素配液废气采用水喷淋吸收处理措施	属于
发酵	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	冷凝、吸收、吸附、生物净化、催化氧化、其他	发酵废气采用碱液吸收处理措施	属于
精馏塔（溶剂回收）	正丙醇、乙腈、乙酸、NMHC、氨	冷凝、吸收、吸附、催化氧化、燃烧、其他	精馏废气采用水喷淋+活性炭吸附处理措施	属于
结晶尿素包装（固体制品）	氨（未考虑尿素颗粒）	袋式除尘、旋风除尘、湿式除尘、其他	结晶尿素包装废气采用水喷淋吸收处理措施	属于
研发中心	NMHC、硫酸雾、氯化氢、氨	吸收、吸附、其他	研发实验室废气采用活性炭吸附处理措施	属于
动物饲养	氨、硫化氢、甲醛、NMHC	吸收、吸附、生物净化、催化氧化、燃烧、其他	动物房废气采用 UV 光氧+活性炭吸附处理措施	属于
质检中心	甲醇、乙腈、NMHC、硫酸雾	吸收、吸附、其他	质检实验室废气采用活性炭吸附处理措施	属于
物料存储	正丙醇、乙腈、NMHC、氨	吸附、生物净化、其他	罐区呼吸废气采用水洗吸收+活性炭吸附处理措施	属于
废水处理	氨、硫化氢、臭气浓度、NMHC	冷凝、吸收、吸附、生物净化、氧化、其他	污水处理站臭气采用碱洗+水洗+生物滤塔处理措施；发酵废水接收池废气采用碱洗吸收+活性炭吸附处理措施	属于
固体废物	NMHC	吸收、吸附、其他	危废暂存间废气采用活性炭吸附处理措施	属于
锅炉	氮氧化物	低氮燃烧技术、低氮燃烧+SCR 脱硝技术	锅炉均采用低氮燃烧技术	属于

由上表可知，本项目各废气处理措施均为排污许可证申请与核发技术规范中规定的可行技术。

（2）工程实例

本项目涉及的水喷淋、碱喷淋和活性炭吸附以及锅炉低氮燃烧等废气防治措施是常见且成熟可靠的废气措施，在现有工程中有多处运用，根据现有工程运行监测数据，处理效果良好，基本能达到相应设计去除效率指标。

《生物滴滤塔在造纸污水处理厂臭气治理中的应用》（尹成彬，普罗生物技术（上海）有限公司）文中，作者调查研究了在广东某造纸废水臭气收集和处理

操作中，生物滴滤塔对硫化氢和氨的去除效率。经过一个月左右时间的填料挂膜以及菌种驯化期，生物滴滤塔对硫化氢和氨表现出了良好的去除性能，硫化氢平均去除率高达 94%，在持续跟踪检测一个月数据出口硫化氢浓度较低且较为平稳，在大部分时间硫化氢去除率均保持在 96% 以上，氨的平均去除率高达 90%，在持续跟踪检测一个月数据出口氨的质量浓度较低且较为平稳，在大部分时间氨的去除率均保持在 92% 以上。因此生物滤塔除臭工艺具有可行性。

7、小结

结合工程分析，锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015) 相关排放限值要求；研发和生产中有组织和无组织废气均能满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中相关排放限值的要求。

综上所述，全厂废气均可实现达标排放，本项目废气处理措施技术可行。

7.2.5 排气筒高度设置合理性

本项目建成后全厂涉及 29 个排气筒（不含食堂油烟排气筒），高度均不低于 15m。正常工况下，各研发生产有组织废气排放浓度和速率均能满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”要求，锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015) 相关排放限值要求。同时，项目所在地地势平坦，无大型水体及山坡，污染物能够很好扩散，对周围环境影响较小。经预测，有组织排放的各污染物浓度贡献值较小。因此项目排气筒高度设置是合理的。

7.2.6 废气处理设施长期、稳定运行建议

1、公司应配备专职环保人员对环保设施定期监测、维护，确保有组织废气长期、稳定达标排放，针对各废气处理装置，运行管理建议如下：

(1) 喷淋吸收装置

定期检查循环喷淋管道是否老化腐蚀，确保循环泵正常运行，作好喷淋水更换记录，定期用 pH 试纸检查其喷淋水是否呈酸/碱性，如已呈酸性/碱，应及时更换吸收液（水）。

(2) 活性炭吸附装置

①活性炭废气处理装置管理建议

为了保证活性炭吸附装置的正常运行，根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)、《环境保护产品技术要求工业废气吸附净化装置》

(HJ/T386-2007)，对活性炭吸附装置提出如下安全建议：

a 在活性炭装置的两端设置压差计，用以监测活性炭装置的工作状态，压差超出正常工作压差区间，即对活性炭进行更换，避免因为活性炭堵塞或者吸附能力丧失等原因，影响活性炭对有机废气污染物的处理效果；

b 活性炭装置设置阻火器、温度监控和报警装置，避免因为温度过高导致活性炭燃烧，或者活性炭因为温度过高而失去吸附能力；

c 活性炭系统采用自动控制系统、设置气动阀门。

d 进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃。

②活性炭吸附的环境管理台账及排污许可执行报告填报的要求

根据《排污许可管理条例》、《挥发性有机物治理实用手册》中的要求，建设单位应建立环境管理台账记录制度，对吸附剂种类及填装情况，一次性吸附剂更换时间和更换量，废吸附剂储存、处置情况，进行详细记录并妥善保存。环境管理台账记录保存期限不得少于 5 年。

建设单位后期运营过程中在填报执行报告年报时，应在污染防治设施运行情况-污染治理设施正常运转信息模块，“废气污染治理设施正常运转情况表”涉及活性炭吸附处理设施的信息填报中，填报设施运行时间、运行费用、去除效率和废活性炭产生量等信息。

制定严格的生产操作管理制度，生产不同产品时员工必须根据生产产品及工段产生废气性质的不同合理安排相应的生产区域和生产设备，并且及时打开相应废气的收集管道阀门，做好相应的操作台帐记录。

7.3 运营期废水污染防治措施

7.3.1 废水产生情况

根据工程分析结果，本项目废水主要为宿舍区生活污水和厂区废水（含生产废水和生活污水），宿舍区生活污水经宿舍区化粪池处理后单独排放口接入市政管网排入潮县镇污水处理站处理。厂区废水根据分类收集分为：高浓度有机废水（有机废液）、发酵废水、有机废水、尿素废水、一般废水、生活污水和清污水。各股废水水量、水质情况见表 4.13-2。

7.3.2 废水处理设施和设计处理能力

本项目 A3 厂房、A2 厂房和 B6 实验室含活性成分废水经高温灭活设施（A3 连续灭活装置、A2 灭活罐、B6 灭活罐）灭活处理。

本项目污水站前端分质预处理包括 1 套 120m³/d 发酵废水除磷预处理装置，处理工艺为对经各车间灭菌后的发酵废水混凝+絮凝+沉淀除磷预处理；2 套 48t/d+1 套 36t/d（备用）有机废液精馏预处理装置，处理工艺为精馏冷凝去除低沸有机物；2 套各 150m³/d（合计 300m³/d）尿素废水蒸发装置，处理工艺为对尿素废水三效蒸发冷凝结晶去除尿素；1 套 200m³/d 高浓度废水处理装置，处理工艺为对高浓度废水（发酵除磷废水、精馏废水和低浓度有机废水等）水解酸化+UASB 预处理；2 套并联合计 1400m³/d 综合废水生化处理系统（现有 1 套处理能力 800m³/d，新增 1 套 600m³/d），处理工艺为两级 A/O 工艺。

各废水处理设施和设计处理能力见表 7.3-1。

表 7.3-1 各污水处理系统处理能力和运行时间

序号	处理设施名称	设计处理能力 t/d	需处理废水量		年运行时间 h/a
			t/d	t/a	
1	发酵废水预处理系统	120	66.8	16562.74	3968 (248×16h)
2	尿素废水预处理系统-尿素蒸发	300	249.8	41962.86	4032 (168×24h)
3	精馏预处理系统-醇类废液	48	40.1	3531.15	2112 (88×24h)
4	精馏预处理系统-乙腈废液	48	39.9	4073.61	2448 (102×24h)
5	高浓度废水处理系统	200	85.1	31078.17	8760 (365×24h)
6	综合废水生化处理系统	1400	1149.5	419585	8760 (365×24h)
7	清净水排水泵	1800	1483.3	541412.82	8760 (365×24h)

由上表可知，本项目各股废水水量均在污水处理站相应废水处理设施设计指标可承受范围内。从水量上分析，本项目产生的废水经污水处理站处理是可行的。

7.3.3 处理工艺流程

本项目发酵废水预处理系统、尿素废水预处理系统和精馏预处理系统工艺均为现有工程现有工艺（精馏系统新增 2 套，工艺与现有精馏装置相同），在本报告 4.8.2 节均已介绍。经运行证明，能达到相关预处理设计要求。

此处主要对生化处理系统进行评价。生化处理系统采用“中和+水解酸化+UASB 厌氧”（高浓度废水处理系统）+“两级 A/O+消毒”（综合废水生化处理系统）处理工艺。其中发酵除磷废水、低浓度有机废水和精馏废水等高 COD 浓度废水经中和+水解酸化+厌氧预处理，其余废水（除清污水外）采用两级 A/O+消毒处理。工艺流程见图 4.8-6，工艺流程描述：

(1) 高浓度废水处理系统

车间排放的低浓度乙醇、正丙醇、乙腈废水与预处理系统处理后排放的除磷废水、精馏废水混合均匀后，先调节 pH 至 7.5-8.0 范围内，后溢流至水解酸化+厌氧池处理（处理规模 200m³/d），在专性厌氧菌和兼性厌氧菌的处理下，发生水解发酵、产乙酸、产甲烷反应，达到降低 COD 含量，提高可生化性的目的。厌氧池产生的沼气用引风机引至内置式火炬燃烧装置燃烧处理后排放。火炬装置配套脱硫装置，采用干法脱硫，脱硫罐采用玻璃钢材质（由主体结构、脱硫剂填料、观察窗、压力表、温度表等组成。在容器内放入填料，填料层有氧化铁，气体以低流速从一端经过容器内脱硫剂，硫化氢氧化成硫或硫氧化物后，余留在脱硫剂中，净化后气体从容器另一端排出），脱硫过程产生脱硫废物；火炬燃烧装置采用自动点火，材质为 304 不锈钢，处理量不小于工艺设计值（并预留 10% 余量），燃烧器采用内燃式结构，合理设计确保不溢火焰及火光，设计沼气处理量为 60m³/h，通过燃烧后的甲烷形成 CO₂ 和 H₂O 排放。

(2) 综合废水生化处理系统

厌氧出水、一般废水、尿素冷凝液、厂区生活污水（不包含宿舍区生活污水）等除清污废水外的各类废水动力输送至废水调节池，调配完毕排入两套缺氧池（水解酸化池）+好氧池（接触氧化池）+缺氧池（水解酸化池）+好氧池（接触氧化池）+沉淀池的两级 AO 生化处理系统处理。通过 A 池反硝化反应与 O 池硝化反应共同完成废水脱氮工作，通过 O 池曝气氧化与 A 池水解酸化等放应完成 COD 的降解工作，通过菌种的自身繁殖完成对总磷的吸收，同时通过定期排泥进一步去除总磷。处理完毕后排至消毒池进行深度处理，检测合格后提升至终端保障池与清净废水混合调节 pH 后一起完成最终排放。生化系统根据污泥浓度定期排放生化污泥至污泥池中，再转移至叠螺机进行压滤处理，得到含水率 80% 污泥。

生化处理设施主要土建构筑物参数见表 7.3-2。

表 7.3-2 生化处理设施主要土建构筑物参数表

序号	名称	长(m)	宽(m)	高(m)	数量(座)
1 现有生化系统					
1	一般废水接收池	9	8	6	2
2	生化配水池	9	8	6	2
3	一级 A 池	13	5.5	6	2
	二级 A 池	13	6	6	1
4	一级 O1-2	13	5.5	6	2
5	一级 O3-4	13	6	6	2
6	一级 O5	9.7	6	6	1
8	二级 O 池	13	6	6	3
9	污泥池	5	6	6	1
2.新建生化系统					
1	水解酸化	6	2.46	5.68	1
2	厌氧出水池	6	3	6.68	1
3	A1-1	6	6.46	6.68	1
4	A1-2	6	9.76	6.68	1
5	A1-3	6	9.76	6.68	1
6	A2-1	6	12.22	6.68	1
7	一级 O 池	6	9.76	6.68	6
8	O2-1	11.85	4	6.68	1
9	O2-2	11.22	5.55	6.68	1
10	污泥池	5.55	4	6.68	1

7.3.4 废水处理效果分析

生化处理系统各处理单元处理效果情况见表 7.3-3。

表 7.3-3 生化处理系统处理效果一览表

序号	工艺单元		COD (mg/L)	BOD (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
1	中和	进水*	58296	15022	3030	1391	36
		去除率	0	0	0	0	0
		出水	58296	15022	3030	1391	36
2	水解酸化	进水	58296	15022	3030	1391	36
		去除率	20%	20%	0	0	0
		出水	46637	12018	3030	1391	36
3	厌氧	进水	46637	12018	3030	1391	36
		去除率	37.5%	37.5%	15%	10%	25%
		出水	29148	7511	2576	1252	27
4	两级 A/O	进水*	4057.00	1111.00	1629.00	617.00	27.00
		去除率	90%	90%	96%	93%	75%
		出水	407.52	111.60	65.45	43.38	6.78
5	消毒	进水	407.52	111.60	65.45	43.38	6.78
		去除率	0	0	0	0	0
		出水	407.52	111.60	65.45	43.38	6.78

*注：高浓度废水处理系统和综合废水生化处理系统进水为企业检测分析数据。

根据表 7.3-3，经预处理后的高浓度废水、生活污水和一般废水本项目经生

化废水处理系统处理后,出水水质满足《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。

7.3.5 技术可行性分析

(1) 处理工艺可行性分析

参考《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(HJ1062-2019),其给出的综合废水处理系统废水处理可行技术包括预处理、生化处理和深度处理。其中,预处理可行技术包括灭活、混凝、沉淀、中和调节、氧化、吸附等;生化处理可行技术包括水解酸化、厌氧生物、好氧生物、曝气生物滤池等;深度处理可行技术包括活性炭吸附、高级氧化、臭氧、芬顿氧化、离子交换、树脂过滤、膜分离等。

本项目污水站发酵废水预处理装置,采用的预处理技术主要为高温灭活和混凝沉淀,含活性废水,在进废水处理设施之前需先进行灭活处理,灭活采用高温蒸汽进行加热高温灭活。预处理技术属于《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(HJ 1062-2019)中的可行技术。

本项目废水生化处理设施采用的生化处理技术主要包括缺氧生物、厌氧生物、好氧生物等,属于《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(HJ 1062-2019)中的可行技术。

为确保废水在接入市政污水管网前稳定达标且不含生物毒性,本项目废水处理设施在出水口设有消毒工序,采用次氯酸钠对接管废水进行消毒。

综上,本项目废水污染防治措施采用的工艺技术和《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(HJ 1062-2019)中的可行技术,处理工艺具有可行性。

(2) 工程实例

本项目污水处理工艺主体跟现有工程一致,现有工程污水处理系统多年运行能稳定达标。

本项目主要是根据污水处理站多年运行实践,增加一套 200m³/d 的“水解酸化+UASB”高浓度废水处理系统(现有工程高浓度废水通过生化前段调节配水池跟其他低浓度废水调节后,将浓度降低进 AO 生化处理),减轻两级 AO 生化处理系统的处理负荷。因此,本项目生化处理工艺具有可行性。

7.3.6 废水接入潮县镇污水处理厂处理可行性分析

北京市通州区潮县镇中心区污水处理厂（简称“潮县镇污水处理厂”）坐落于通州区潮县镇潮县村西南，主要收集和處理通州潮县镇镇中心各小区及工业区的污水，设计出水标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准，服务面积 113.69 平方公里。本项目位于潮县镇污水处理厂纳水范围内。

潮县镇污水处理厂原有设计处理规模 1 万 m^3/d 的污水处理站于 2010 年 12 月竣工并投入使用，但由于污水处理站设备老化，目前未运行。通州区潮县镇人民政府在潮县镇污水处理厂旁边建有 1 座处理规模为 3000 m^3/d 临时污水处理设施，于 2019 正式投入运行，目前已经超期运行。为了给潮县镇污水处理厂 1 万 m^3/d 的污水处理站提升改造永久工程实施过程中提供污水应急处理保障，通州区潮县镇人民政府潮县镇污水处理厂外东北侧又建有 1 座处理规模为 5000 m^3/d 的应急污水处理设施，于 2023 年 4 月取得《排污许可证》并投入运行。目前在运行的 3000 m^3/d 临时污水处理设施和 5000 m^3/d 应急污水处理设施均隶属于潮县镇污水处理厂，由其统一调度使用，收水范围与潮县镇污水处理厂相同，设计出水标准均为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准。目前隶属于潮县镇污水处理厂的 3000 m^3/d 临时污水处理设施和 5000 m^3/d 应急污水处理设施处理总余量约 700 m^3/d 。

本项目废水经厂内废水处理设施处理后能达到《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。本项目废水排放总量约为 2715.4 m^3/d （991110.02 m^3/a ），其中建设单位 2022 年废水排放量为 2098.1 m^3/d （765803 m^3/a ），本项目新增排放量为 617.3 m^3/d （225307.02 m^3/a ）。项目新增废水量占潮县镇污水处理厂处理余量（约 700 m^3/d ）的 88.1%（本项目 2024 年 5 月建成投产，但因市场等人多方面原因，预计近几年不会满负荷生产，实际废水新增量小于 617.3 m^3/d ，且建设单位也能根据后端废水接纳能力控制产量以控制废水排放量），项目废水处于潮县镇污水处理厂接管能力和处理能力范围内。经污水处理厂处理达《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）中表 1“新（改、扩）建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中 B 标准后排入凤港减河。

根据《通州区潮县镇人民政府关于甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目

改扩建工程工业废水处理的说明》，通州区漷县镇人民政府原则同意甘李药业股份有限公司生产废水和生活废水在满足《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”前提下，排入甘李药业股份有限公司厂区西侧市政污水管网，污水由漷城西一路自北向南约 415m，至漷兴西六街自西向东 830m，最终排入漷县镇污水处理厂 5000m³/d 应急污水处理站接收处理，待漷县镇污水处理厂提升改造永久工程建成投运后，排入后者处理。

综上所述，不论从服务范围、水量水质来看，本项目废水接入漷县镇污水处理厂处理是可行的。待漷县镇污水处理厂提升改造永久工程建成投运后，废水处理的保障性能进一步提高。

7.4 运营期地下水和土壤污染防治措施

本项目属于改扩建项目，主要新建建构建筑物和户外设施为扩建污水处理区、有机废液精馏区，其他利用现有 A2 厂房、A3 厂房、A4 厂房、B6 研发中试楼、B4 研发楼进行装修和设备安装建设，原料和废液储罐区、危险化学品库和危废暂存间及现有污水站均依托现有工程。

7.4.1 现有地下水和土壤防治措施

A2 厂房、A3 厂房、A4 厂房、B6 研发中试楼、B4 研发楼、危险化学品库、现有污水站、原料罐区和废水罐区都属于现有工程。根据建设单位提供的资料，除废液罐区防渗措施资料缺失外，各区域都严格按照设计，分别采用防渗混凝土地面、环氧树脂（彩砂）地面或 PVC 卷材地面等，具体做法详见下表

表 7.4-1 现有防渗措施一览表

防渗区域	具体做法	备注
A3 制剂车间	1.2mm 厚 PVC 同质透芯卷材地面 2.20mm 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层，表面洒水泥粉 3.聚氨酯防水层 2mm 厚 4.1:3 水泥砂浆或细石混凝土找坡层最薄处 20 厚抹平 5.水泥浆一道（内掺建筑胶） 6.150mm 厚 C20 混凝土，内配Φ10 双向钢筋 120×120 8.150mm 厚级配碎石，压实系数≥0.95，地基承载力特征数 fak≥100kPa 9.素土夯实	
A4、A3 涉及物料使用、储存的一层区域（除制剂车间外）	1.无溶剂环氧涂料 1mm 厚 2.环氧稀胶料一道 3.C25 细石混凝土 40mm 厚，随打随抹光，强度达标后表面进行打磨或喷砂处理 4.聚氨酯防水层 1.5mm 厚（两道）	

	<p>5.1:3 水泥砂浆或细石混凝土找坡层最薄处 20mm 厚抹平</p> <p>6.水泥浆一道（内掺建筑胶）</p> <p>7.150 厚 C20 混凝土，内配Φ10 双向钢筋 120×120</p> <p>8.1:6 水泥焦渣填充层 60mm 厚</p> <p>9.150mm 厚级配碎石，压实系数≥0.95，地基承载力特征数 fak≥100kPa</p> <p>10.素土夯实</p>	
A4、A3 涉及物料使用、贮存二层区域	<p>1.无溶剂环氧涂料 1mm 厚</p> <p>2.环氧稀胶料一道</p> <p>3.C25 细石混凝土 40mm 厚，随打随抹光，强度达标后表面进行打磨或喷砂处理</p> <p>4.水泥浆一道（内掺建筑胶）</p> <p>5.现浇钢筋混凝土楼板</p>	
A2 涉及物料使用、贮存的一层区域	<p>1.1-3mm 厚环氧树脂（彩砂）自流平地面</p> <p>2.250mm 厚 C25 细石混凝土，内配Φ6@150 双层双向钢筋网，随打随抹平</p> <p>3.刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）</p> <p>4.2mm 厚聚合物水泥基防水涂料，四周卷起 200mm 高</p> <p>5.100mm 厚 C15 素混凝土垫层，随打随抹平</p> <p>6.原土夯实，压实系数≥0.94</p>	
A2 二层制剂车间	<p>1.2mm 厚同质透芯 PVC 卷材，采用专用粘结剂粘结</p> <p>2.50mm 厚 C25 细石混凝土垫层，内配Φ6@150 单层双向钢筋网，随打随抹平</p> <p>3.刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）</p> <p>4.钢筋混凝土楼板</p>	
A2 涉及物料使用、贮存的二层区域（除制剂车间外）	<p>1.2-5mm 厚环氧树脂防静电涂料</p> <p>2.50mm 厚 C25 细石混凝土垫层，内配Φ6@150 单层双向钢筋网，随打随抹平</p> <p>3.刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）</p> <p>4.钢筋混凝土楼板</p>	
B6 研发中试楼涉及物料使用、贮存的负一层区域	<p>1.3mm 厚环氧树脂彩砂自流平地面</p> <p>2.150mm 厚 C25 细石混凝土垫层，内配Φ6@150 单层双向钢筋网，随打随抹平</p> <p>3.20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层</p> <p>4.2mm 厚聚合物水泥基防水涂料，四周卷起 200mm 高</p> <p>5.80mm 厚 C15 素混凝土垫层，随打随抹平</p> <p>6.轻集料混凝土垫层</p>	
B6 研发中试楼涉及物料使用、贮存的 1、2、3、层区域	<p>1.3mm 厚环氧树脂彩砂自流平地面</p> <p>2.80mm 厚 C25 细石混凝土垫层，内配Φ6@150 单层双向钢筋网，压实抹光</p> <p>3.2mm 厚聚合物水泥基防水涂料，四周卷起 200mm 高</p> <p>4.20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平层</p> <p>5.钢筋混凝土楼板</p>	
B6 研发中试楼涉及物料使用、贮存的 5 层区域	<p>1.2mm 厚 PVC 同质透芯卷材地面</p> <p>2.80mm 厚 C25 细石混凝土垫层，内配Φ6@150 单层双向钢筋网，压实抹光</p> <p>3.2mm 厚聚合物水泥基防水涂料，四周卷起 200mm 高</p> <p>4.20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平层</p> <p>5.钢筋混凝土楼板</p>	

废液罐区	资料缺失。	
------	-------	--

从地下水现状监测看，现有工程尚未对地下水造成污染影响。

建设单位已委托第三方机构根据《中共北京市通州区生态文明建设委员会土壤污染综合防控工作小组办公室关于组织开展 2023 年重点监管单位隐患排查、自行监测、有毒有害报告编制的通知》，开展土壤和地下水隐患排查和自行监测工作，拟根据该项工作成果和整改要求开展相应土壤和地下水防治措施整改工作。

7.4.2 本项目地下水和土壤防治措施

7.4.2.1 源头控制措施

本项目使用先进、成熟、可靠的工艺技术工艺，良好合格的防渗材料，尽可能从源头上减少污染物产生。严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。

对产生、储存废水的各装置及其所经过的管道要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是水处理设施和污水输送管道等周边要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进行地下水含水层中。

(1) 主动控制措施

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

(2) 被动防渗漏措施

被动防渗措施，即末端控制措施，在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。

(3) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.4.2.2 分区防治措施

项目地下水被动防治措施主要为对项目生产区进行全面防渗处理，有效的防止污染物渗入地下。

本项目对地下水环境影响主要来自水污染物的泄漏等事故对地下水环境的

影响,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对污染控制难易程度分级的要求(见表 7.4-2),分析场区各生产功能单元构筑方式、可能泄漏污染的环节和可能泄漏污染物的污染特性,污水处理区、事故池、化粪池、污水管网、储罐区位于地下、半地下、或接地的生产功能单元,污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位,污染控制难易程度级别为难。生产车间、中试车间、实验室、危险化学品库、危废和固废暂存间、办公区和厂区道路等区域污染控制难易程度为易。

表 7.4-2 污染控制难易程度分级参照表

污染物控制 难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,不能及时发现和处理。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理。

根据水文地质勘察报告,储罐区和污水处理区地下水埋深约 6m,储罐区和污水处理区包气带岩性为粉质粘土,渗透系数为 $1.63 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对天然包气带防污性能分级的要求(见表 7.4-3),储罐区和污水处理区等区域天然包气带防污性能分级为“弱”。

表 7.4-3 污染控制难易程度分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

综上,按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)对地下水污染防渗分区的要求见表 7.4-4,分区防渗图见图 7.4-1。

表 7.4-4 地下水污染防渗分区表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	本项目防渗区划分
重点防渗区	弱	难	持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 GB18598 执行	污水处理区、事故池、化粪池、污水管网、储罐区
一般防渗区	弱	易	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 GB16889 执行	生产车间、中试车间、实验室、危险化学品库、危废间和一般固废暂存间

简单 防渗 区	弱	易	其他类型	一般地面硬化	办公区、厂区道路
注：危险废物暂存间防渗要求还应满足：防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s					

结合工程分析，将场区地下水污染防控划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。为保护地下水环境，本项目污水处理区、事故池、化粪池、污水管网、储罐区为发生渗漏不易发现的区域，设为重点防渗区，按照重点防渗区的防渗技术要求执行；生产车间、中试车间、实验室、危险化学品库、危废间和一般固废暂存间等设为一般防渗区，按照一般防渗区的防渗技术要求执行；办公区域和厂区道路为简单防渗区，进行地面硬化；危废暂存间防渗要求还应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。

7.5 运营期噪声污染防治措施

本项目采用的降噪措施如下：

（1）生产设备噪声治理

生产车间各生产设备噪声主要为机械噪声，采取的治理措施包括：

- ①设备均安装于生产车间内，可通过墙体、门窗隔声；
- ②在安装时进行基础减振，并安装橡胶隔声减振垫进行减振。

空压机、冷冻机组等动力设备集中布置于生产车间、研发中试楼，远离厂界。

（3）所有通风空调设备均选择低噪声产品，在机房内进出风管上设阻抗复合型消声器，在新风口处设电动密闭阀、消声百叶窗。大型通风空调设备设减振基础，各风管进出口处设柔性防火软接，各种吊装设备及风管均采用减振吊架吊装，排风机组布置在生产车间远离厂界一侧；

（4）污水站各种泵类布置在地下构筑物内，采用基础之间设置隔振器、设备和管道之间采用软管和柔性接头连接、管道支承采用弹性支吊架、进出水管道均安装避震喉、穿墙的管道与墙壁接触的地方均应用弹性材料包扎等方式防治噪声污染。

（5）冷却塔就近置于室外池顶上，采取减振措施。

（6）其它噪声治理措施

对噪声源的污染防治除以上所列措施外，还可以考虑总图布置时，对高噪声车间尽量集中布置，做到静闹分开。

在严格实施以上降噪措施进行噪声污染防治后，可有效降低噪声对环境的影

响。经预测，本次改扩建完成后，项目东、南、西、北厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。项目噪声治理措施可行。

7.6 运营期固体废物污染防治措施

7.6.1 固体废物的贮存和处置方案

本项目运营过程中产生的固体废物包括危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。各类固体废物贮存、处置或利用方案见表 7.6-1 和表 7.6-2。

表 7.6-1 固体废物贮存场所（设施）情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	固废名称	危废类别	危废代码	位置	规模	贮存方式	贮存量（t）	贮存周期
1	危废暂存库	废耗材	HW49	900-047-49	污水处理区南侧	248m ²	灭菌后使用容器（塑料桶）贮存堆	8	2周
2		药品生产废滤材	HW49	900-041-49			使用容器（塑料桶）贮存堆	1	1年
3		药品生产废树脂	HW49	900-041-49			使用容器（塑料桶）贮存堆	2.5	1月
4		实验室废液	HW49	900-047-49			使用容器（塑料桶）贮存堆	8	2周
5		沾有危险化学品的废包装	HW49	900-041-49			使用密封包装（吨包装袋）贮存堆	4	2周
6		废药品	HW02	276-005-02			使用容器（塑料桶或原箱）贮存堆	7	2周
7		动物房废垫料	HW49	900-047-49			使用容器（塑料桶）贮存堆	2.5	2周
8		废活性炭	HW49	900-039-49			使用密封包装（吨包装袋）贮存堆	2.5	3月
9		生化污泥	HW49	772-006-49			使用容器（塑料桶）贮存堆	57	1周
10		含氮废物	HW49	772-006-49			使用容器（塑料桶）贮存堆	8.5	1月
11		洁净区排风系统（配料、纯化车间）、除菌和生物安全柜废过滤器	HW49	900-041-49			灭菌后（含生物活性物质的）使用容器（塑料桶）贮存堆	0.5	1年
12		废机油	HW08	900-249-08			使用容器（塑料桶）贮存堆	1	1月
13		失效的危险化学品	HW49	900-999-49			使用容器（塑料桶）贮存堆或原装瓶装贮存	0.5	1月
14		废铅蓄电池	HW31	900-052-31			使用容器（塑料箱）贮存堆	1.5	半年
15		废紫外灯管	HW29	900-023-29			桶装堆放	0.2	1月
16		废油漆	HW12	900-251-12			桶装堆放	0.5	1月
17		废油漆桶	HW49	900-041-49			封盖后堆放	0.5	1月
18	动物房冰柜	实验动物尸体	HW49	900-047-49	B4楼4楼动物房	1台 388L	包装袋密封包装后存放	0.3	2周
19	精馏废液罐	精馏废液	HW06	900-404-06	精馏区侧	4个 10m ³ 2个 12m ³	储罐装	45	1周
20	生活垃圾	生活垃圾	/	/	危险品库	60m ²	桶装堆放	2	1天

21	暂存场	厨余垃圾	/	/	西侧		桶装堆放	1	1天
22	固废暂存间	结晶尿素	/	/	储罐罐区 东南侧	274.98m ²	使用密封包装（吨包袋）贮存堆	300	2周
23		除磷污泥	/	/			使用容器（塑料桶）贮存堆	80	2周
24		可再生类废物	/	/			使用密封包装（吨包袋）贮存堆	13	1月
25		其他一般工业固体废物	/	/			使用密封包装（吨包袋）贮存堆	0.5	2月
26		纯水/软水制备废滤材 尿素纯化废离子滤材	/	/			使用密封包装（吨包袋）贮存堆	8	1月
27		脱硫废物	/	/			使用密封包装（吨包袋）贮存堆	2	1年

表 7.6-2 固体废物处置或综合利用情况表

序号	固废名称	固废属性	产生量 t/a	自行处置/ 利用量 t/a	委托处置/ 利用量 t/a	处置或综合利用
1	废耗材	危险废物	200	0	200	委托危险废物处置单位北京金隅红树林环保技术有 限责任公司处置
2	药品生产废滤材		1	0	1	
3	药品生产废树脂		30	0	30	
4	实验室废液		210	0	210	
5	沾有危险化学品的废包装		100	0	100	
6	废药品		166	0	166	
7	实验动物尸体		10	0	10	
8	动物房废垫料		60	0	60	
9	废活性炭		10	0	10	
10	精馏废液		2560.2	0	2560.2	
11	生化污泥（鉴别前按危废管理）		2964	0	2964	
12	含氮废物		100	0	100	
13	洁净区排风系统（配料、纯化车间）、 除菌和生物安全柜废过滤器		0.5	0	0.5	
14	废机油		10	0	10	
15	失效的危险化学品		5	0	5	
16	废铅蓄电池		3	0	3	
17	废紫外灯管		0.2	0	0.2	

18	废油漆		0.5	0	0.5	
19	废油漆桶		1	0	1	
20	结晶尿素	一般固废	8148.78	0	8148.78	交由廊坊森邦化工有限公司综合利用（河北廊坊）
21	除磷污泥		2000	0	2000	委托文安县丰畅科技有限公司（河北廊坊）
22	脱硫废物		2.14	0	2.14	返回脱硫剂厂家回收
23	纯水/软水制备废滤材 尿素纯化废离子滤材		100	0	100	返回厂家回收
24	可再生类废物		133	0	133	委托物资回收单位中海瑞盛(北京)建设集团有限公司处置
25	其他一般工业固废		20	0	20	
26	生活垃圾	生活垃圾	300	0	300	环卫清运
27	厨余垃圾		300	0	300	环卫清运
28	备用方案产生的 尿素浓缩液（鉴别前按危废管理）	/	0	0	0	经鉴别不属于危险废物后再综合利用

7.6.2 生化污泥和尿素浓缩液危废鉴别

现有工程环评基于保守考虑要求污水处理站生化污泥和尿素废液作为危废废物管理。本项目污水处理站生化污泥和尿素废水预处理产生的蒸发浓缩液（备选处理方案产生）未列入《国家危险废物名录（2021年版）》，但不排除具有腐蚀性、毒性和反应性等，企业投产后应对其进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理，并委托有资质单位处置。

本项目尿素废水预处理采用的三效蒸发装置可进行运行参数切换，设计分两种处理方案分别将尿素废水蒸发结晶成尿素固体（方案一）或蒸发至48%的尿素浓缩液（方案二，备用）。根据建设单位介绍，因相关企业可直接利用其尿素浓缩液作为原料，如能直接对尿素浓缩液外售综合利用，可节约企业用能。本次评价提出，在存在综合利用市场条件且经鉴别尿素浓缩液不属于危险废物情况下，方可对尿素废水预处理方案二产生的48%尿素浓缩液进行综合利用。

7.6.3 危险废物污染防治措施

1、涉及生物活性的危险废物灭活

本项目产生的涉及生物活性危险废物经灭菌灭活处理后暂存至危险废物暂存间。

2、危险废物污染防治措施论证

（1）贮存过程污染防治措施

本项目危废贮存场所均为现有设施，包括1座248m²危废库（贮存库）、6个精馏废液储罐（贮存罐区）和动物房冰柜（贮存点），相关污染控制需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求，具体见表7.6-3。

表7.6-3 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求

序号	GB18597-2023要求	本项目情况
总体要求	1、贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。	满足要求
	2、贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。	
	3、贮存设施或场所、容器和包装物应按HJ1276要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。	满足要求
	4、HJ1259规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确。	拟增设

一般规定	1、贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。	满足要求
	2、贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。	满足要求
	3、贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	满足要求
	4、贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。	满足要求
	5、同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。	满足要求
	6、贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。	按 要求 管理
贮存库要求	1、贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。	满足要求
	2、在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。	满足要求
	3、贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合GB16297要求。	拟完善
贮存罐区要求	1、贮存罐区罐体应设置在围堰内，围堰的防渗、防腐性能应满足上述一般规定中第4、5条的要求。	拟完善
	2、贮存罐区围堰容积应至少满足其内部最大贮存罐发生意外泄漏时所需要的危险废物收集容积要求。	拟完善
	3、贮存罐区围堰内收集的废液、废水和初期雨水应及时处理，不应直接排放。	拟完善
容器和包装物污染要求	1、容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。 2、针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。 3、硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。 4、柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。 5、使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。 6、容器和包装物外表面应保持清洁。	按 要求 管理

贮存过程 污染控制 要求	<p>一般规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。 2、液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。 3、半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。 4、具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。 5、易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。 6、危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。 	按 要 求 管 理
	<p>贮存设施运行环境管理要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。 2、应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。 3、作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。 4、贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。 5、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。 6、贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。 7、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。 	按 要 求 管 理
	<p>贮存点环境管理要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。 2、贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。 3、贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。 4、贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。 5、贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过3吨。 	动 物 房 冰 柜 满 足 要 求

(2) 运输过程污染防治措施

①厂内运输

a.危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

b.危险废物内部转运作业应采用专用的工具；

c.危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废

物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

②厂外运输

a.运输路线及沿线敏感点

本项目的危险废物运输工作由接收单位负责。接收单位结合《道路危险货物运输管理规定》、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求制定了运输路线。

本项目涉及的固体废物采用公路运输，根据接收单位制定的运输路线，总体而言，项目选定的路线均为当地交通运输主要线路，避开了敏感点分布集中的居住混合区、文教区、商贸混合区等敏感区域。同时，接收单位针对每辆固废运输车辆配备北斗导航定位系统，准确观察其运输路线。在运输车辆随意改变运输路线或者运输车辆发生故障的情况下，能够第一时间发现，并启动应急预案。

（3）日常管控措施

①固废仓库运行管理人员，应参加岗位培训，合格后上岗；

②建立各种固废的全部档案，从废物特性、数量、倾倒位置、来源、去向等一切文件资料，必须按国家档案管理条例进行整理与管理，保证完整无缺。

③贮存期限不得超过1年，确需延长期限的，必须报经当地或原批准经营许可证的生态环境主管部门批准。

④企业应及时准确进行危险废物网上动态申报，建立危险废物产生、贮存、利用、处置与转移台账，如实记录危险废物产生、贮存、利用、处置与转移情况，并依据《工业危险废物产生单位规范化管理指标》中相关要求对危险废物环境管理。

（4）贮存可行性分析

项目设置1座248m²危废库（贮存库）、6个（4个10m³和2个12m³）精馏废液储罐（贮存罐区）和1台388L动物房冰柜（贮存点），从表7.2-11中各危险废物贮存量和贮存周期可知，能够满足本项目产生的危险废物的暂存需要。

（5）项目危险废物委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司清运处理。

北京金隅红树林环保技术有限责任公司是北京市持有《危险废物经营许可证》的特许经营单位，核准经营危险废物类别为：HW02、03、04、05、06、07、08、09、11、12、13、14、16、17、18、19、24、32、33、34、35、37、38、39、40、47、49、50、（共28类），经营设施场地位于北京市昌平区马池口镇北小营村东。

本项目危险废物产生量为 6431.4t/a, 北京金隅红树林环保技术有限责任公司有能力清运、处理本项目产生的危险废物。

7.6.4 一般工业固体废物处置和综合利用可行性分析

本项目一般工业固体废物包括尿素废水预处理产生的结晶尿素、发酵废水预处理产生的除磷污泥、沼气脱硫产生的脱硫废物、纯水/软化水/尿素纯化产生的废离子滤材、研发生产中产生的其他垃圾（废包材、塑料托盘、废泡沫、废保温棉、木托盘、空调系统更换的初中效等），其中结晶尿素产生量 8148.78t/a, 交由廊坊森邦化工有限公司综合利用；除磷污泥产生量 2000t/a, 交由文安县丰畅科技有限公司处置；沼气脱硫产生的脱硫废物 2.14t/a, 返回脱硫剂厂家回收；纯水/软化水/尿素纯化产生的废离子滤材 100t/a, 返回厂家回收；其他垃圾委托物资回收单位中海瑞盛(北京)建设集团有限公司处置。

本项目一般固体废物仅新增了脱硫废物，参照类似企业，沼气脱硫产生的脱硫废物可返回脱硫剂厂家回收；其他一般固体废物均为现有工程已产生的固废种类，产生量有一定增加，处置方式与现有工程一致。建设单位分别与廊坊森邦化工有限公司签有结晶尿素综合利用，与文安县丰畅科技有限公司签有除磷污泥处置协议。建设单位在实际运行中应进一步拓展结晶尿素和处理污泥的处置接受单位，核实其合法处置去向和相应处理处置能力，对固体废物的处理处置承担主体责任。

本项目一般工业固体废物贮存利用现有的 1 座 274.98m² 一般固废暂存间暂存。一般工业固废暂存间采用了地面硬化、防风、防雨措施，地面渗透系统小于 1.0×10^{-7} cm/，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，见图 7.6-1。



图 7.6-1 现有一般工业固体废物暂存间

7.6.5 生活垃圾

项目生活垃圾包括员工生活垃圾和餐厨垃圾，进行分类收集，分别存储于专用垃圾箱，不与危险废物和一般工业固体废物混放。生活垃圾由当地环卫部门清运处理，做到日产日清。

综上所述，本项目的固体废物 100%合理处置，不外排，均得到安全处置。

在严格采取上述处理处置措施后，本项目产生的危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾不会对周围环境造成不良影响。

7.7 运营期环境风险防范措施及管理

7.7.1 大气风险防范措施

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

“安全第一，预防为主”是我国的安全生产方针，加强预防工作，从管理入手，把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度。选择安全的技术路线，采用安全的设备和仪表，增加装置的自动化水平，认真执行环境保护“三同时”原则。

(1) 工程设计严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定和标准。建筑物按《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）等规定的防火等级设计。

(2) 合理组织人流和物流，结合交通、防火的需要，设置消防通道，以满足工艺流程、运输、检修及生产管理的要求。

(3) 总图布置在满足防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，尽量采用集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中。便于安全生产和检修管理，实现本质安全化。

(4) 单独设立稳高压消防供水系统，设事故水收集池，主要用于收集消防废水和其他事故废水。

2、工艺监控、控制措施

根据工艺特点和安全要求，对设备的各关键部位，设置必要的报警、自动控制及自动联锁停车的控制设施。

设置各种必要的灾害、火灾监测仪表及报警系统。主要仪表包括：氧气报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。

3、应急疏散措施

本次评价根据内部道路完善人员疏散路线建议，现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、周边人员分布及公众对毒物应急剂量控制的规定，同时需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。

事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

(1) 必要时采取佩戴呼吸器具、个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）；

(2) 应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向；

(3) 按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制；

(4) 在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围；

(5) 根据事故发生地点和风向，可至厂区规划的临时避难疏散场地紧急避难，并为受灾群众提供必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗

救助、疾病控制、生活救助。

(6) 根据大气环境风险预测结果，在盐酸储桶全部泄漏时，对周边环境影响较大，甘李宿舍会出现浓度值达到2级大气毒性终点浓度限值的情况。因此，一旦发生危险化学品的重大泄漏情况，应立即组织宿舍内人员疏散、撤离。

7.7.2 事故废水环境风险防范措施

参考《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(Q/SY08190-2019)，本项目针对废水排放采取三级防控措施来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在厂区内。

(1) 第一级防控措施

为防止设备破裂而造成储存液体泄漏至外环境，车间及仓库内部设置导流槽、防泄漏托盘收集泄漏的物料，车间及仓库大门设置门槛，有效阻拦泄漏液体溢流出风险单元。

(2) 第二级防控措施

厂区内实现“雨污分流”，并在管网末端设置截断阀门，雨污管网与事故池处管网间设置切换阀门。正常情况不下雨时，阀门1、2关闭，阀门3、4打开。正常情况下雨时，下雨初期阀门1、3关闭，阀门2、4打开；下雨15分钟后，阀门1、2关闭，阀门3、4打开，初期雨水池中雨水分批次通过泵3泵入废水处理系统调节池，再经废水处理设施处理达标后排放。当发生事故时，阀门1、2、4关闭，阀门3打开，消防废水等通过雨水管道自流进入事故应急池中。

(3) 第三级防控措施

厂内建设全厂事故应急池，有效容积900m³，用于暂存事故废水。风险事故处理后，根据事故应急池内废水监测浓度，将事故废水按照“多批少量”的原则通过泵1泵入调节池，确保混合废水水质不会影响废水处理系统，避免对废水处理系统冲击。若浓度较高或水量较大，厂内无法及时有效处理该废水时，应按危废委托有资质单位处理。

本项目污水处理站设有自己单独的事故废水收集池，位于污水处理站西侧；全厂设置的事事故废水收集池位于污水处理站东侧。

本项目事故废水控制和封堵措施见图7.7-1。

物料容器情况，考虑最不利情况，按照危险品库存放物料全部泄漏进行考虑。根据前文“3.1工程概况”章节危险品库存放物料情况表，折算危险品库物料最大存放量92.5t，折算后容积约86m³，保守考虑，本次环评取V1=93m³。

②V2：根据前文“3.5.7消防”章节内容，本项目厂区内消防最不利单体为A3厂房，室内消防为20L/S，室外消防为40L/S，合计60L/S，火灾持续时间为3h，则消防废水产生量为648m³；

③危险品库设置3个应急事故罐，总容积1.5m³。

④厂区产生的生产废水通过厂区污水管路进入厂区污水处理站，生产废水统一暂存于污水处理站调节池等池体内，即V4=0m³。

⑤本项目地处北京，北京市年均降雨量为626mm，年均降雨日数为70天，因此日平均降雨量为8.94mm，根据区域汇水面积计算进入收集系统的降雨量V₅=156.6m³。

当项目发生火灾爆炸时，事故水收集池约需收集消防废水量V_总=896.1m³。

表 7.7-2 事故消防池容积计算参数 单位：m³

V1	V2	V3	V4	V5	V _总
93	648	1.5	0	156.6	896.1

根据以上计算结果，本项目需建设一座事故水收集池，用于收集事故状态下的泄漏化学品和消防废水，本次环评建议事故水收集池有效容积不低于900m³。事故池在平时不得占用，以保证可以随时容纳可能发生的故事废水。

表 7.7-3 涉水类代表性事故环境风险防范措施

序号	类别	环境风险防范措施内容
1	围堰	围堰及导流设施的设置情况
2	截流	正常生产运行时，关闭雨水管道阀门。下雨初期，打开切换阀，收集的初期雨水先进入初期雨水池，再通过管道泵入调节池，经废水处理设施处理达标后排放；下雨后期，打开切换阀，雨水直接排放。事故状态下，打开切换装置，收集的消防废水，通过雨水管道排入事故应急池；生产废水和泄漏物料，通过污水管道进入调节池，根据浓度高低，低浓度废水直接处理，高浓度废水泵入事故应急池，根据废水浓度分批次混入废水处理设施处理，将污染物控制在厂区内 事故时关闭污水排口，待事故应急池废水经厂区污水站处理达标后打开污水排口，接管市政污水处理厂
3	事故应急池	厂区内设置900m ³ 事故水收集池
4	封堵设施	节流阀及其他封堵设施等
5	外部互联互通	与园区及周边企业互相合作

7.7.3 地下水环境风险防范措施

(1) 源头控制、地下水分区控制。根据厂区各风险单元地下水污染难易程度，将全厂分为重点防渗区和一般防渗区，各防渗分区划分和防渗要求见“7.4 地下水和土壤污染防治措施章节”。

(2) 厂区设地下水长期观测井，并进行例行。

(3) 对操作人员进行系统教育，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。

(4) 物料运输时应防雨淋和烈日曝晒，不得撞击和倒置，装卸时要轻拿轻放，防止包装破损，不得与氧化剂、易燃易爆物品共贮混运。

(5) 项目运营过程中，加强现场巡查，特别是在卫生清理时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象），若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

7.7.4 风险监控及应急监测系统

1、风险监控系統

在厂内设置火灾自动报警系统用于火灾情况进行监控；厂房、仓库设置可燃气体检测器，废水接管口设置在线监测设备，按要求监测所排废水中的污染因子。

2、风险监控管理制度

对重点危险源进行辨识，制订管理方案，组织制定有针对性的控制措施，认真做好措施落实工作，建立日常监视和测量制度并予以实施，使重大危险源始终处于受控状态。企业设安全巡视员，24h上班工作，每2h巡回检查。

7.7.5 环境风险防范措施

本项目为改扩建项目，罐区（溶剂罐区和废液罐区）、危险品库、A4库房等均依托现有已建工程，污水处理站加药间、危险品库等进行新建。根据建设单位提供资料和现场调查，公司现有工程已采取的环境风险防范措施以及拟建工程拟采取的风险防范措施如下：

1、工艺安全措施

（1）罐区风险防范措施

①溶剂储罐采用埋地储罐，储罐放在防渗罐池内，防渗罐池做防渗防腐处理，罐池池底、池壁做防渗漏处理，储罐安装好后填满符合要求的沙子。

每座溶剂防渗罐池设1观测井，观测井设1只渗漏检测传感器，传感器探头接触到防渗罐池最低点。如发生渗漏，渗漏液体流入罐池底部，相应传感器感知后，通过信号线远传给安装在控制室的渗漏监控器，显示器予以显示同时声光报警。

②4种溶剂罐各设1座备用储罐（即各设1座应急事故罐），如果发现某一储罐渗漏，可立即把该储罐溶剂倒入相应备用储罐，然后再对泄漏储罐进行处理。

③乙腈、正丙醇、乙醇储罐，设可燃气体浓度探测报警器；氨水储罐设氨气浓度探测报警器。

④溶剂储罐至用料单元采用管道输送，所有泵过流部件、管道、阀门、垫片均选用抗腐蚀不锈钢材料和聚四氟材料，避免溶剂输送过程中泄漏。

⑤废液储罐采用埋地储罐，储罐放在防渗罐池内，防渗罐池做防渗防腐处理，罐池池底、池壁做防渗漏处理，储罐安装好后填满符合要求的沙子。废液罐区设1座事故应急储罐。

⑥设联锁保护、紧急切断设施。进、出料管线气动隔膜阀与储罐液位计联锁，液位计设高液位报警。进出料主管道上设置手动切断阀并设远程切断阀。

⑦储罐通气管安装带呼吸阀的阻火器，防止火源进入储罐；卸溶剂口设置保护箱，溶剂罐、投料箱静电接地；罐区设置用于汽车储罐车的阻火帽，防止汽车排出尾气带火花；储罐区禁止烟火；罐区入口处设人体静电导除设施，操作人员着防静电工作服，减少人体静电。

⑧操作员工作时，佩戴手套和防毒口罩；控制室设固定应急电话、视频监控系統，并设手动火灾报警按钮和警铃；现场配备应急物资和设备。

(2) 危险品库

①危险品库地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，危险品存放过程中下部放置托盘，避免化学品与土壤直接接触，减少污染物垂直入渗风险。因此，正常工况下，对周边土壤环境影响较小。

②危险品库房设置围堰，出口设置 200mm 缓坡，内部设置地漏，库房外部设置 3 座 500L 的废液收集罐，即使出现危险品泄漏事故，泄漏废液也可经地漏收集后，经地下管道输送至废液收集罐内，不会发生地表漫流进而污染周边土壤环境的情况。同时在危险品库外围设置环形事故沟，可保证事故消防废水得到有效收集。因此，即使发生泄漏事故，对周边土壤环境影响也较小。

③危险品库设置 14 套火灾报警器、11 套可燃气体探测器、2 套有毒气体探测器。

(3) A4 原料仓库风险防范措施

①原料仓库车间地面及裙角防渗。

②原料仓库为两层，其中一层主要放尿素、硫酸镁等固体物料，物料底部设有网格托盘，小规格物料整箱或者整桶存放在货架上；液体物料存放在二层，其中仅盐酸是吨桶盛装，底部有防泄漏托盘；其他小规格物料整箱存放在网格托盘上或者货架上。如有物料泄漏发生，可及时发现。

③同时加强对危险品库、罐区和 A4 库房的环境管理和日常巡检。

(4) 污水处理站加药间风险防范措施

①库房地面及裙角防渗。

②库房设置围堰，出口设置 200mm 缓坡，内部设置地漏，并设置废液收集罐，即使出现危险品泄漏事故，泄漏废液也可经地漏收集后，经地下管道输送至废液收集罐内，不会发生地表漫流进而污染周边土壤环境的情况。

(5) 危废库房

①库房地面及裙角防渗。

②危废库房设置围堰，内部库房四周设置废液收集沟并设置废液收集罐，即使出现液体类危险废物泄漏事故，泄漏废液也可经地漏收集后，经地下管道输送至废液收集罐内，不会发生地表漫流进而污染周边土壤环境的情况。

(6) 精馏区

①精馏区各废液储罐均位于地面上，地面进行硬化防腐。

②精馏区各储罐周边设置围堰，事故工况泄漏物料不会流出精馏区。

3、风险管理措施

(1) 完善岗位培训上岗制，加强职工的安全教育，提高安全防范风险意识。

(2) 针对运营中可能发生的异常现象和存在的安全隐患，设置合理可行的技术措施，制定严格的操作规程。

(3) 对易发生泄漏的部位实行定期的巡检制度，及时发现问题，尽快解决。

(4) 严格执行防火、防爆、防雷击、防毒害等各项要求。

(5) 建立健全安全、环境管理体系，制定严格的安全管理制度。

(6) 设立管理岗位，严格领用制度，防止危险品外流。各类危险物品应按计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量，不得超量存放。

(7) 编制应急救援预案，建立应急救援组织，定期进行预案演练。

(8) 按照规范要求配备足够的正压式防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜、洗眼器等防护器具。厂区设立风向标，用于发生有害物质泄漏时辨认风向，撤离至上风向安全地区。

4、危险品装卸、储存防范措施

(1) 危险品装卸防范措施

①在装卸危险物品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

②危险化学品撒落在地面、车板上时，应及时扫除。

③在装卸化学危险物品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤污染部分，重者送医院诊治。

④晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明。

⑤尽量减少人体与物品包装的接触。

(2) 危险品储存安全防范措施

①根据危险品性能分区、分类、分库贮存。各类危险化学品不应与其相禁忌化学品混合储存。分类分区储存要求包括：

a.遇火、遇热、遇潮能引起燃烧、爆炸或发生化学反应，产生有毒气体的危

险品不得在露天或在潮湿、积水的建筑物中储存。

b.受日光照射能发生化学反应引起燃烧、爆炸、分解、化合或能产生有毒气体的化学危险品，其包装应采取避光措施。

c.爆炸物品不准和其他类物品同贮，必须单独隔离限量储存，仓库应与周围建筑、输电线路保持一定安全距离。有机溶剂与强酸应分类储存。

d.易燃液体、遇湿易燃物品、易燃固体不得与氧化剂混合储存，具有还原性氧化剂应单独存放。

e.有毒物品应储存在阴凉、通风、干燥的场所，不要露天存放，不要接近酸类物质。

f.腐蚀性物品，包装必须严密，不允许泄漏，严禁与液化气体和其他物品共存。

②物料的储存应符合《常用化学危险品贮存通则》（GB 15603-1995）、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB 17914-1999）、《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB 17916-1999）等要求。

③危险品贮存建筑物、场所的消防用电设备应能满足消防用电的需要。输配电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志，都应符合安全要求。贮存易燃、易爆危险品的建筑，应设置防雷和防静电设施。进出人员应着防静电工作服。

④危险品库宜采用敞开或半敞开式，其承重结构采用钢筋混凝土结构，设置泄压设施。

⑤危险品库必须安装通风设备，并注意通风设备的防护措施。通排风系统应设有导除静电的接地装置。通风管应采用非燃烧材料制作，不宜穿过防火墙等防火分隔物，如必须穿过时应用非燃烧材料分隔。

⑥危险品库应有防雨、通风、降温、防爆、防渗漏等措施，设置防止液体流散的设施，并根据仓库条件安装自动监测、泄漏报警、火灾报警系统和灭火喷淋系统（遇水燃烧不能用水扑救的火灾除外）。

⑦危险品库建筑必须通过消防、安全验收，配备专业技术人员负责管理，同时配备必要的个人防护用品。

⑧化学危险品入库应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。

⑨危险品库防火等级为甲类，应设置自动控制及安全联锁控制方法，采用隔

离、远程自动控制等安全有效的措施。设置监控摄像头，有毒气体探测器、火灾探测器等监控探测系统。监控探测系统同时满足对电器的防爆要求，监测探测系统的各个部分要连接到消防监控室；设置干粉灭火器和自动灭火装置；设置报警和联锁系统等。

5、危险品运输过程防范措施

本项目危险化学品运输由化学品供应厂家负责，不在本次评价范围内。但是由于危险化学品运输过程中存在一定的遗撒、泄漏风险，本次环评建议危险化学品运输过程中采取以下措施：

(1) 危险化学品运输车辆装车后直接由供货方运送至危险品库，货物装卸完毕后及时出场，盛装危险化学品的车辆不在厂区内停留。

(2) 车辆运输危险化学品前，需根据危险化学品的危险特性采取相应的安全防范措施，并配备必要的防护用品和应急救援器材。驾驶员和押运员在货物运输前提前了解所托运的危险化学品种类、数量、危险特性以及发生危险情况的应急处置措施。

(3) 运输单位需选用符合要求的危险品专用运输车辆，且车辆技术状况必须达到一级。

(4) 危险品运输必须选用驾驶技术良好的、具有从事危险品作业资格证书的驾驶员，并且按规定配备具有从事危险品作业资格证书的随车押运人员，从装车、运行到卸车全程负责对危险品进行监督。严禁随车搭乘其他无关人员。

(5) 危险品运输车辆应当配备行车记录仪和消防器材，必须悬挂规定的标志灯和标志牌，必须随车携带“道路运输危险品安全卡”。

6、次生事故废水风险防范措施

(1) 危险品库外围设置环形事故沟，事故沟通过专管连接至事故水收集池。保证事故废液、受污染消防废水能够通过事故沟排入事故水收集池，不会进入雨水管网。

(2) 厂区整体设应急事故池，事故水收集池有效容积900m³，可用于厂区事故废水暂存收集。由于拟设事故水收集池为利用既有污水处理站废弃池体进行改造，因此，本项目建设过程中需对事故收集池与各风险单元的管线进行修改完善，以保证事故废水可有效收集至事故水收集池。

(3) 做好日常管理及维护措施，保证消防废水、事故废水、泄漏的化学品

废液排入事故水收集池。

8、发生风险事故的应急措施

(1) 发生化学品泄漏或消防事故时，应立即采取紧急堵漏措施，关闭厂区雨水总闸，防止有毒有害物质、事故废水通过厂区雨水管网外泄。泄漏物料、消防废水应收集至事故水收集池，并排入厂区污水处理站处置，不得排入雨水收集管网。

(2) 建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，组织抢险队伍，保障运输、物质、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。

(3) 成立应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强日常培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

(4) 事故发生时，应迅速将危险区的人员撤离至安全区，对中毒患者进行必要的处理和抢救，并迅速送往最近的医院救治。危险品库工作人员需了解各类化学物质的危险性、健康毒害性及应采取的安全和健康防范措施，应配备急救设备及药品，学会自救互救。

建设单位必须做好风险防范和减缓措施，杜绝风险事故的发生。

7.7.6 应急预案

1、应急预案编制

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件要求，企业突发环境事件应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

根据调查，公司已编制《甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目突发环境事件应急预案》并在通州区生态环境局进行备案（备案编号：110112-2021-008-M）。本项目建设完成后，公司应及时对现有应急预案并行补充完善。按照国家、地方和相关部门要求，企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

应急预案的主要内容如表7.7-4所示。

表 7.7-4 突发环境事件应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	/
2	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
3	应急计划区	装置区、储罐区
4	应急组织	公司应急指挥部负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理，通知附近敏感点进行及时应对处理并采取紧急措施
5	应急通讯、通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障等
6	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等环境危害后果进行评估，吸取经验教训，避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施消除泄漏措施和器材	控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应器材的配备；防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散，烧伤、中毒人员急救所用的药品、器材
8	应急状态终止及恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复生产措施
9	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训，进行应急处理演习，对员工进行安全教育
10	记录和报告	应急事故专门记录，监理档案和报告制度，设立专门部门负责管理
11	附件	形成并存档保留环境风险事故应急处理有关材料

2、应急预案体系

企业突发环境事件应急预案一般由综合环境应急预案、专项环境应急预案和现场处置预案等几部分组成。突发环境应急预案与公司其他专项应急预案相并列，并与《北京市通州区突发环境事件总体应急预案》、《北京市突发环境事件应急预案》相衔接。

《北京市通州区突发环境事件总体应急预案》是企业突发环境事件应急预案的上级预案，上级预案是下级预案的参照预案。在预案制定时，《甘李药业股份有限公司突发环境事件应急预案》在原则上要符合《北京市通州区突发环境事件总体应急预案》的总体要求，在执行中，下级预案要服从上级预案的需要。

针对企业可能发生的突发环境事件、危害程度、影响范围和控制事态能力的差别，将突发环境事件分为三级：一级（社会级）、二级（公司级）、三级（部门级）。

一级：重大环境事件，污染超出厂区范围，影响周边区域，公司难以控制，

需请求外部救援，并报告政府相关部门。

二级：较大环境事件，需公司所有各部门或几个部门统一调度处置，但能在公司控制内消除的污染及相应的安全事故。

三级：一般污染事件，事故部门协调可迅速消除影响的污染事故。

一旦发生一级突发环境事件，企业应迅速报告政府相关部门，并请求通州区、北京市政府支援。使得整个区域的力量都可以有效调度，统一采取救援行动，将损失降到最低。

3、应急监测计划

一旦本项目贮存的化学品发生大量泄漏、引发火灾爆炸，必须及时采取应急措施，并通报环保主管部门和当地居民，同时进行应急监测。若发生大量消防废水、事故废液排入厂区污水处理站的情况，应同时对污水处理站出水进行监测。监测因子根据具体情况确定，监测时间为每4h一次，直至解除事故应急状态，外排废水浓度满足排放标准。

7.8 环保措施经济论证

本项目总投资 28762 万元，环保投资 1273.5 万元，占总投资的 4.43%，环保投资详见表 7.8-1。环保投资详见表 7.8-1。

本项目的环保投资在建设单位可承受范围内，经济上可行。

表 7.8-1 项目环境保护设施“三同时”一览表

类别		污染源	环保设施	验收标准	环保投资 (万元)	备注
施工期	大气	施工扬尘	场区定期洒水，及时清扫	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“其他颗粒物”“无组织排放监控点浓度限值”	1	新增
	噪声	施工噪声	定期对机械保养维护	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的排放限值	1	新增
	固废	建筑垃圾和生活垃圾	生活垃圾依托厂内现有生活垃圾收集设施，建筑垃圾弃渣送到指定消纳场	/	2	新增
运营期	废气	A4 库房尿素配料废气	水喷淋+DA030 排气筒 (15m)	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值” II 时段标准	19	新增
		A3 厂房盐酸配料废气	碱喷淋+DA008 排气筒 (17m)		0	现有
		A3 厂房干粉发酵废气	除菌滤芯过滤+碱喷淋+DA006 排气筒 (15m)		0	现有
		A3 厂房质检实验室废气	2 套活性炭吸附+DA005 和 DA007 排气筒 (均 17m)		0	现有
		A2 厂房提酶发酵废气	除菌滤芯过滤+碱喷淋+DA010 排气筒 (17m)		10	新增
		A2 厂房质检实验室废气	活性炭吸附+DA029 排气筒 (17m)		2	新增
		B6 楼中试发酵废气	除菌滤芯过滤+碱喷淋+DA017 排气筒 (20m)		10	新增
		B6 楼中试配料和实验室废气	8 套活性炭吸附+DA019~DA026 排气筒 (均 20m)		16	新增
		B4 楼动物饲养和实验废气	UV 光氧+活性炭吸附+ DA018 排气筒 (25m)		66	新增
		发酵废水收集池废气	碱喷淋+活性炭吸附+DA013 排气筒 (15m)		0	现有
		尿素废气	水喷淋+DA009 排气筒 (15m)		0	现有
		精馏区废气 (含高浓度废水池和危废库废气)	水喷淋+活性炭+DA013 排气筒 (15m) 高浓度废水池和危废库废气仅经活性炭吸附		53	新增
		污水处理站臭气	碱喷淋+水喷淋+生物滤塔+DA028 排气筒 (15m)		145	新增
		储罐呼吸气	水喷淋+活性炭吸附+ DA012 排气筒 (15m)		40	改造
		新增锅炉烟气	低氮燃烧器+DA014~DA016 烟囱 (均 20m)		《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中“2017 年 4 月 1 日起的新建锅炉”	67

			排放限值		
废水	发酵废水	灭活设施（A3 连续灭活系统、A2 灭活罐、B6 灭活罐），发酵废水预处理系统，处理规模 120m ³ /d，处理工艺混凝沉淀除磷	满足《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后接管排放	20	新增 A3 连续灭活系统
	尿素废水	2 套尿素废水预处理系统，每套处理规模 150m ³ /d，处理工艺蒸发结晶去除尿素，蒸汽冷凝去末端污水处理系统		0	现有
	高浓度有机废水 （车间排放的高浓度乙醇、正丙醇和乙腈废水）	2 套（1 套乙腈废水+1 套醇类废水）废水精馏预处理系统，每套处理规模 48t/d，处理工艺为二级精馏低沸物冷凝除有机物，精馏废水去末端污水处理系统		200	新增
	高浓度 COD 废水 （车间排放的低浓度乙醇、正丙醇、乙腈废水与预处理系统处理后排放的除磷废水、污泥压滤废水和精馏废水）	1 套水解酸化+UASB 厌氧处理系统，处理规模 200 m ³ /d		150	新增
	低浓度 COD 废水 （高浓度 COD 废水处理系统出水、一般废水、尿素冷凝液、厂区生活污水等除清净废水外的各类废水）	2 套综合废水生化处理系统，处理工艺均为两级 AO 生化（水解酸化+接触氧化+水解酸化+接触氧化池+沉淀池），处理规模合计 1400m ³ /d（1 套 800 m ³ /d+1 套 600 m ³ /d）		300	改造，新增 1 套
	清净废水（纯水、软化水、浓水回收系统排浓水和正反洗水，注射水制备浓缩水，循环水部分排污水，设备降温废水，蒸汽回收冷凝水等）	800m ³ 终端水池		0	现有
	总排口	设在线监测		0	现有
地下水 和土壤	/	分区防渗	满足本报告提出的分区防渗要求	20	改造
噪声	设备噪声	选用低噪设备，基础减振；设备间安装隔声门窗；墙体隔声；风管采用柔性接头、安装消声器，风机放置于隔声罩内；选用低噪声冷却塔	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	20	新增

固废	废耗材、药品生产废滤材、药品生产废树脂、实验室废液、沾有化学品的废包装、废药品、动物房废垫料、废活性炭、生化污泥、洁净区排风系统（配料、纯化车间）、除菌和生物安全柜废过滤器、废机油、废试剂、废铅蓄电池、废 UV 紫外灯管、废油漆、废油漆桶	利用现有厂房改造 1 座 248m ² 危废库，增设电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段	建设及管理满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求	5	改造
	精馏废液	现有 6 个精馏废液罐，完善围堰		1	新增
	实验动物尸体	动物房设置 1 台 388L 冰箱		0	现有
	结晶尿素、除磷污泥、脱硫废物、纯水/软水制备废滤材、尿素纯化废离子滤材、可再生类废物、其他一般工业固体废物	现有 1 座 274.98m ² 一般工业固废库	建设及管理满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求	0	现有
	生活垃圾和厨余垃圾	现有 1 座 60m ² 生活垃圾暂存场	配备分类垃圾桶	0	现有
环境风险	应急防控（应急管理投资不计入）	总容量 900m ³ 应急事故水收集池，精馏装置区 1 座 50m ³ 事故水收集池（兼做初期雨水池）	事故应急池建设符合要求	80	新增
		各类应急物资	符合环评及突发环境事件应急预案要求	40	新增
环境管理	/	/	设置专职环保人员进行日常管理，台账记录符合要求	/	/
排污口规范化	/	规范排污口和监测口设置，并设置环境保护图形标志	《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）修改单、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）	5.5	新增
环保投资合计				1273.5	

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

8.1 经济效益分析

本项目总投资为 28762 万元，预计达产后每年利润 10 亿元左右，税后静态投资回收期 1.0 年（含建设期），由此可见，项目具有较好的经济效益，同时也具有较强的抗风险能力。

8.2 社会效益分析

（1）有利于促进相关产业经济发展

本项目建成后，以国家产业政策为导向，使用了先进的生产技术，提高了产品附加值，增强了市场的竞争能力，具有良好的发展前景。

（2）有利于扩大就业和提高人民的生活水平

本项目建成后将增加当地就业机会、提高居民经济收入、刺激当地消费等方面起到积极的作用。

（3）有利于促进人才、信息、技术等交流

本项目的建设将引进先进技术、人才、资金以及相配套的管理经验，促进当地与国内外的物质、人才、信息等方面的交流，促进当地经济发展和社会进步，也必将促进当地的开发建设。

8.3 环境损益分析

8.3.1 环保投资情况

本项目总投资 28762 万元，环保投资 1273.5 万元，占比 4.43%，建设项目环保措施在经济上具有可行性。

8.3.2 环境效益

项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理设施，可达到有效控制污染和保护环境的目，具体包括：

(1) 废水治理的环境效益分析

本项目废水经现有和本次新建废水处理设施预处理达标后接管溧县镇污水处理厂进一步处理，达到《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中表1“新(改、扩)建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中B标准后排入凤港减河，对周边水环境质量影响较小。

(2) 废气治理的环境效益分析

本项目废气污染物经处理后达标排放，经预测，外排废气对环境空气质量的影响较小。

(3) 噪声治理的环境效益分析

本项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如减振、隔声、消声等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小。

(4) 固废治理的环境效益分析

本项目固体废物均能得到妥善处置，不外排，不会对项目周边环境造成影响。

8.4 结论

从以上分析可知，本项目的建设以及运营将会产生较大的正面社会效益和经济效益，主要体现在促进当地经济发展、提供就业机会等方面，而导致的环境方面的负面影响较小，加之投入一定的环保资金，采取适当的环境保护和污染防治措施后，环境影响可以减免和减少。

本项目有较好的环境效益，因此，从环境经济损益的角度考虑是可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理要求

9.1.1 施工期环境管理

根据本项目建设规模和环境管理的任务，应设一名环保专职人员，负责本项目的环境保护工作，具体包括：

①本项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④定时检查施工现场废水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

9.1.2 运行期环境管理

9.1.2.1 环境管理机构

环境管理体系是企业全面管理体系的一个组成部分，建设单位已建立环境管理部门，负责企业的一切环境保护工作，使环境管理与企业的生产、销售、行政、质量管理相一致，并尽可能结合起来。

公司应高度重视环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响，并设专职环保人员 56 名，负责环保设施运行、设备保护维修、环境监督管理等工作，保证环保设施的正常运行。

环境管理机构职责如下：

(1) 保持与生态环境主管部门的密切联系，及时了解国家、地方有关环境保护的法律、法规和其他要求，及时向生态环境主管部门反映与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取生态环境主管部门的批示意见。

(2) 及时将国家、地方环境保护有关的法律、法规 and 规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关部门、人员通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

(3) 及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(4) 负责制定、监督实施本单位有关环境保护管理的规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，做好环境统计，监测报表、污染源等基本工作，以备检查。

(5) 负责组织突发性污染事故的应急处置和善后处理，追查事故原因及事故隐患，总结经验教训，并根据有关规章制度对事故责任人做出妥善处理。

(6) 负责与周边群众、企业及其他社会各界单位有关环保问题的协调工作。

9.1.2.2 环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处，具体包括：

(1) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入生产或者使用。

(2) 排污许可证制度

本项目应当在取得环境影响评价审批意见后，并在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证。排污许可证中明确许可排放的污染物种类、浓度、排放量、排放去向等事项，载明污染治理设施、环境管理要求等相关内容。排污许可证作为生产运营期排污行为的唯一行政许可，建设单位应持证排污，并按照排污许可证的规定排放污染物，不得无证和不按证排污。

(3) 报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行季报制度。季报内容主要为排污许可证执行情况、污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按生态环境主管部门制定的重要企业季报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地生态环境主管部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》的要求，报请有审批权限的生态环境主管部门审批。

（4）污染治理设施的管理、监控制度

本项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人，保证污染处理设施的正常运行经费。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对污染处理设施运行情况进行日常记录。

（5）环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

（6）信息公开制度

企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度，规范工作规程，明确工作职责，建立准确的环境信息管理台账，妥善保存相关原始记录，科学统计归集相关环境信息，具体包括企业基本信息、企业环境管理信息、污染物产生、治理与排放信息、碳排放信息、生态环境应急信息、生态环境违法信息、临时环境信息依法披露情况及法律法规规定的其他环境信息，信息公开内容及方式按照《企业环境信息依法披露管理办法》执行。

（7）环境保护责任制度

企业应建立环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（8）危险废物管理制度

企业的法人及全体员工应认真学习并严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移管理办法》等有关规定。

根据工程分析可知，作为工业危险废物产生单位，需按照《危险废物规范化管理指标体系》要求建立危险废物环境管理体系，主要包括危险废物识别标志设置情况，

危险废物管理计划制定情况，危险废物申报登记、转移联单、经营许可、应急预案备案等管理制度执行情况，贮存、利用、处置危险废物是否符合相关标准规范等情况等。

（9）环境监测制度

企业应依法开展自行监测，制定监测计划，安装或使用的监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备应与生态环境部门联网。

企业应建立自行监测质量管理体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制，并应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

（10）应急管理制度

企业应当在本项目验收之前按规范编制“突发环境事件应急预案”报生态环境部门进行备案。针对工程的特点以及可能出现的风险，首先需要采取有针对性的预防措施，避免环境风险事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门和个人。一旦发生环境污染事故，按应急预案采取措施，控制污染源，使污染程度和范围减至最小。

9.1.2.3 环境管理台账

本项目建成后，企业需申报排污许可证，并根据排污许可要求的记录频次记录环境管理台账，台账内容主要包括：

1、排污单位基本信息

基本信息主要包括排污单位名称、生产经营场所地址、行业类别、法定代表人、统一社会信用代码、产品名称、生产工艺、生产规模、环保投资、排污权交易文件、环境影响评价审批意见文号及排污许可证编号等。

2、生产设施运行管理信息

排污单位应定期记录生产运行状况、主要原辅料消耗情况，记录内容主要包括：

a) 生产设施运行状况：包括生产线或公用单元名称、生产设施、累计生产时间、主要产品等；

b) 原辅料：记录生产批次、原辅料名称、消耗量、有机溶剂成分及含量。

3、污染治理设施运行管理信息

排污单位应记录废气及废水治理设施、固体废物产生及处理处置运行管理信息。

a) 废气治理设施：应按照废气治理设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录，包括设施名称、编码、运行参数、运行状态等。

b) 废水处理设施：包括设施名称、编码、主要参数、废水产生情况、废水排放情况、药剂名称及使用量、投加时间、运行状态等。

c) 固体废物产生及处理处置：记录固体废物名称、类别、产生及预处理情况、综合利用量、处理处置量等。

异常情况说明包括：事件原因、是否报告、应对措施等。

4、监测记录信息

排污单位应建立污染治理措施运行管理监测记录，记录、台帐的形式和质量控制参照 HJ819 等相关要求执行。

监测记录包括有组织废气污染物监测、无组织废气污染物监测、废水污染物监测。监测记录信息应包括采样时间、监测时间、监测结果、监测期间工况、若有超标记录超标原因。有监测报告的只记录监测期间工况及超标排放的超标原因。

5、其他环境管理信息

排污单位应记录无组织废气污染控制措施运行、维护、管理相关的信息。排污单位在特殊时段应记录管理要求、执行情况（包括特殊时段生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息）。

9.1.3 排污口规范化管理

9.1.3.1 排污口管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1) 排污口管理原则

①向环境排放的污染物的排放口必须规范化。

②排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

④废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）。

(2) 排污口立标管理

①污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形标志

污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.1-1995 执行。

②固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.2-1995 修改单执行。

③排污口设标志牌

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

(3) 排污口建档管理

根据排污口管理内容要求，本项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

各排污口标志牌设置示意图见下图。

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示符号					/
警告符号					
功能	表示污水向水体排放	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物贮存、处置场
标准	GB15562.1-1995			GB15562.2-1995	

图 9.1-1 排污口（源）标志牌设置示意图

9.1.3.2 固定污染源监测点位设置技术要求

根据《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求，本项目设固定污染源废气排放监测点位。

(1) 废气监测点位设置技术要求

监测孔设置在规则的烟道上，不应设置在烟道顶层。监测孔应开在烟道的负压段，并避开涡流区；若负压段下满足不了开孔需求，对正压下输送有毒气体的烟道，应安装带有闸板阀的密封监测孔。监测孔优先设在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径（当量直径）处。监测断面的气流速度应在 5m/s 以上。开设监测孔的内径在 90mm~120mm 之间，监测孔管长不大于 50mm（安装闸板阀的监测孔管除外）。监测孔在不使用时用盖板或管帽封闭，在监测使用时应易打开。

（2）监测点位标志牌设置要求

①固定污染源监测点位应设置监测点位标志牌，标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种，提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。

②一般性污染物监测点位设置提示性标志牌，排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位设置警告性标志牌，警告标志图案应设置与警告性标志牌的下方。

③标志牌应设置在距离污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。

④建设单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

⑤标志牌右下方应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化技术要求的二维码。监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排污的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

⑥标志牌板材应为 1.5mm~2mm 厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为 600mm 长×500mm 宽，二维码尺寸为边长 100mm 的正方形，标志牌信息内容字型为黑体字。

监测点位标志牌示意图见下图。



图 9.1-2 监测点位标志牌示意图

9.1.3.3 监测点位管理要求

(1) 建设单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括标志牌的标志是否清晰完整、监测平台、监测爬梯、监测孔、在线监测仪器和设备是否正常使用。

(2) 监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关的管理记录，配合监测人员开展监测工作。

(3) 监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

9.2 污染物排放清单

本项目工程组成、总量指标及风险防范措施见表 9.2-1。

本项目污染物排放清单见表 9.2-2~9.2-5。

表 9.2-1 本项目工程组成、总量指标及风险防范措施

工程组成	原辅料	废气污染物排放总量	废水污染物排放总量	固体废物排放总量	主要风险防范措施	向社会信息公开要求
工程组成见表 3.3-1	<p>甘精胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-1；赖脯胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-2；门冬胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-3；人胰岛素干粉生产使用的主要原辅料见表 3.8-4；重组胰蛋白酶生产使用的主要原辅料见表 3.8-5；重组羧肽蛋白酶 B 生产使用的主要原辅料见表 3.8-6；制剂生产使用的主要原辅料见表 3.8-7；检测实验室试剂使用情况见表 3.8-8；中试单元主要原辅料使用情况见表 3.8-9；研发实验室主要试剂使用情况见表 3.8-10；研发实验室主要菌种细胞使用情况见表 3.8-11；B4 动物实验室主要物料使用情况见表 3.8-12；公用、环保工程主要物料使用情况见表 3.8-13；燃料消耗情况见表 3.8-14</p>	<p>本项目有组织废气排放量：挥发性有机物 1.82457t/a，二氧化硫 0.4613t/a、氮氧化物 5.1517 和颗粒物 0.2768t/a</p>	<p>本项目废水接管量：水量 991110.2m³/a，COD235.244t/a，氨氮 24.931t/a，总氮 37.012t/a 和总磷 3.629t/a</p>	<p>本项目固体废物产生总量为：危险废物 6431.4t/a（其中待鉴别固废 2964t/a），一般工业固体废物 10403.92t/a，生活垃圾 600t/a，各类固废均得到有效的处置或利用，固体废物排放量为 0</p>	<p>见 7.2.6 环境风险防范措施及管理章节</p>	<p>根据《环境信息公开办法（试行）》要求向社会公开相关企业信息</p>

表 9.2-2 本项目有组织大气污染物排放清单

区域	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	污染防治措施			有组织排放口编号	排放口高度(m)	有组织排放风量(m³/h)	排放浓度(mg/m³)	最大排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放标准	排放口类型	排放时段/规律
				设施编号	设施名称	工艺									
A3 胰岛素干粉	盐酸配料间	配料	氯化氢	/	碱洗塔	碱洗	DA008	17	5000	1.59	0.008	0.0047	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准	一般	间歇
	尿素配料间	配料	氨	/	水洗塔	水洗	DA030	15	3000	1.60	0.0048	0.0181		一般	间歇
	发酵罐	发酵	氨	/	碱洗塔	碱洗	DA006	15	3600	1.94	0.007	0.0504		主要	间歇
			NMHC							3.7	0.01332	0.0959			
臭气浓度			741							/	/				
A2 提酶	发酵罐	发酵	氨	/	碱洗塔	碱洗	DA010	15	800	1.97	0.00158	0.00393		一般	间歇
			NMHC							3.75	0.003	0.00748			
			臭气浓度							741	/	/			
			硫化氢							0.13	0.0001	0.00026			
B6 中试装置	发酵罐	发酵	氨	/	碱洗塔	碱洗	DA017	20	200	1.97	0.00039	0.00284		一般	间歇
			NMHC							3.75	0.00075	0.0054			
			臭气浓度							741	/	/			
			硫化氢							0.13	0.00003	0.00019			
B6/ B4 研发实验室	分析平台、生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室	配料实验	氯化氢	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA023	20	18000	/	/	/	一般	间歇	
			氨气							/	/	/			
			甲醇							/	/	/			
			乙酸							0.0572	0.00103	0.00301			
			NMHC							/	/	/			
			甲醇							0.142	0.00256	0.00747			
乙腈	0.895	0.01611	0.04705												
B6/ B4 研发实验室	分析平台、生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室	配料实验	N,N-二甲基甲酰胺	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA023	20	18000	0.01	0.00018	0.00053	一般	间歇	
			异丙醇							0.089	0.00161	0.0047			
			正丙醇							0.194	0.00349	0.01018			
			乙酸乙酯							0.223	0.00401	0.01171			
			四氢呋喃							0.019	0.00034	0.001			
			二氧六环							0.015	0.00027	0.0008			
			二氯甲烷							0.141	0.00253	0.0074			
			NMHC							3.3548	0.06039	0.17632			

			氯化氢							0.079	0.00143	0.000056																	
			硫酸雾							0.023	0.00042	0.000016																	
			氨							0.068	0.00123	0.000017																	
	生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室配料	配料实验		甲醇	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA024	20	18000	0.084	0.00151				0.0044	一般	间歇											
				乙腈							0.286	0.00515				0.015048													
				正丙醇							0.165	0.00296				0.008648													
				异丙醇							0.011	0.00021				0.0006													
				N,N-二甲基甲酰胺							0.008	0.00014				0.0004													
				四氢呋喃							0.019	0.00034				0.001													
				二氧六环							0.015	0.00027				0.0008													
				二氯甲烷							0.141	0.00253				0.0074													
				乙酸乙酯							0.19	0.00342				0.01													
				NMHC							3.013	0.05423				0.085526													
				氯化氢							0.079	0.00143				0.000028													
				氨							0.068	0.00123				0.000017													
				3#化学药研发实验室							配料实验					甲醇			/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA025	20	18000	0.076	0.00137	0.004	一般	间歇
																乙腈									0.114	0.00205	0.006		
	N,N-二甲基甲酰胺	0.008	0.00014		0.0004																								
	四氢呋喃	0.019	0.00034		0.001																								
	异丙醇	0.004	0.00007		0.0002																								
	二氧六环	0.015	0.00027		0.0008																								
	二氯甲烷	0.141	0.00253		0.0074																								
	乙酸乙酯	0.19	0.00342		0.01																								
	NMHC	1.266	0.02279		0.06655																								
	氯化氢	0.079	0.00143		0.000008																								
	氨	0.068	0.00123		0.000017																								
	3#化学药研发实验室	配料实验		甲醇	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA026	20	18000	0.076	0.00137				0.004	一般	间歇											
				乙腈							0.114	0.00205				0.006													
				N,N-二甲基甲酰胺							0.008	0.00014				0.0004													
				四氢呋喃							0.019	0.00034				0.001													
异丙醇				0.004							0.00007	0.0002																	
二氧六环				0.015							0.00027	0.0008																	
二氯甲烷				0.141							0.00253	0.0074																	
乙酸乙酯				0.19							0.00342	0.01																	
NMHC				1.266							0.02279	0.06655																	
氯化氢				0.079							0.00143	0.000008																	
氨				0.068							0.00123	0.000017																	

	药理毒理实验室、2#化药研发实验室	配料实验	甲醇	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA019	20	18000	0.008	0.00014	0.0004		一般	间歇
			乙腈							0.008	0.00014	0.0004			
			异丙醇							0.004	0.00007	0.000216			
			NMHC							0.378	0.0068	0.019854			
	2#化药研发实验室	配料实验	NMHC	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA020	20	18000	0.358	0.00645	0.018822		一般	间歇
	1#、2#生物药研发实验室、化药制剂实验室	配料实验	甲醇	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA021	20	18000	0.001	0.00002	0.000048		一般	间歇
			二氯甲烷							0.002	0.00003	0.00008			
			异丙醇							0.007	0.00013	0.000368			
			NMHC							0.383	0.00689	0.020126			
	1#化药研发实验室	配料实验	甲醇	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA022	20	18000	0.046	0.00082	0.0024		一般	间歇
			乙腈							0.076	0.00137	0.004			
			N, N-二甲基甲酰胺							0.213	0.00384	0.0112			
			异丙醇							0.015	0.00027	0.0008			
			正庚烷							0.129	0.00233	0.0068			
			叔丁基甲基醚							0.076	0.00137	0.004			
			乙酸乙酯							0.32	0.00575	0.0168			
			二氯甲烷							0.076	0.00137	0.004			
			四氢呋喃							0.084	0.00151	0.0044			
			NMHC							1.756	0.0316	0.09227			
			氯化氢							0.079	0.00143	0.000095			
氨			0.068							0.00123	0.000041				
动物实验室	动物饲养和实验	氨	/	UV 光氧箱+活性炭吸附箱	UV 光氧+活性炭吸附	DA018	25	50000	0.059	0.00297	0.02604	一般	连续		
		硫化氢							0.020	0.00099	0.00868				
		甲醛							0.070	0.00352	0.00352				
		NMHC							0.4	0.02	0.02				
A3/A2质检实验室	A3 质检室 1	实验	硫酸雾	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA005	17	9000	0.044	0.00040	0.000027	一般	间歇	
			甲醇							0.556	0.00500	0.0146			
			乙酸							0.013	0.00012	0.00034			
			乙腈							0.357	0.00321	0.00938			
			NMHC							0.967	0.00870	0.0254			
	A3 质检室 2	实验	硫酸雾	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA007	17	9000	0.044	0.0004	0.000027	一般	间歇	
			甲醇							0.555	0.00500	0.0146			
			乙酸							0.0129	0.00012	0.00034			

	A2 质检室	配料实验	乙腈	/	活性炭吸附箱	活性炭吸附	DA029	17	9000	0.368	0.00321	0.00938		一般	间歇	
			NMHC							0.968	0.00870	0.0254				
			硫酸雾							0.044	0.0004	0.000005				
			甲醇							0.091	0.00082	0.0024				
			乙酸							0.006	0.00005	0.00016				
			乙腈							0.160	0.00144	0.0042				
			NMHC							0.280	0.00252	0.00736				
	锅炉房	1#4t/h 蒸汽锅炉	锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA001	25	3448.096	4.18	0.014	0.0225	《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)“2017年3月31日前的新建锅炉”	一般	连续
				氮氧化物							80	0.276	0.4310			
				二氧化硫							3.71	0.013	0.0200			
		2#4t/h 蒸汽锅炉	锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA001	25	3448.096	4.18	0.014	0.0225			
				氮氧化物							80	0.276	0.4310			
				二氧化硫							3.71	0.013	0.0200			
		3# 4t/h 蒸汽锅炉	锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA002	25	3448.096	4.18	0.014	0.0676			
氮氧化物				30							0.276	0.4849				
二氧化硫				3.71							0.013	0.0600				
4#4t/h 蒸汽锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA002	25	3448.096	4.18	0.014	0.0676				
			氮氧化物							30	0.276	0.4849				
			二氧化硫							3.71	0.013	0.0600				
5#4t/h 蒸汽锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA003	25	3448.096	4.18	0.014	0.0676				
			氮氧化物							30	0.276	0.4849				
			二氧化硫							3.71	0.013	0.0600				
6#4t/h 蒸汽锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA003	25	3448.096	4.18	0.014	0.0676				
			氮氧化物							30	0.276	0.4849				
			二氧化硫							3.71	0.013	0.0600				
7#2.8MW 热水锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA004	25	3448.096	4.18	0.014	0.0158				
			氮氧化物							30	0.276	0.1131				
			二氧化硫							3.71	0.013	0.0140				
8#2.8MW 热水锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA004	25	3448.096	4.18	0.014	0.0158				
			氮氧化物							30	0.276	0.1131				
			二氧化硫							3.71	0.013	0.0140				
9# 6t/h 蒸汽锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA014	20	5172.144	4.18	0.022	0.0986				
			氮氧化物							30	0.155	0.7079				
			二氧化硫							3.71	0.019	0.0875				
10# 6t/h 蒸汽锅炉		锅炉	颗粒物	/	低氮燃烧器	低氮燃烧	DA015	20	5172.144	4.18	0.022	0.0986				
	氮氧化物		30							0.155	0.7079					

	11# 6t/h 蒸汽锅炉	锅炉	二氧化硫	/	器	低氮燃烧器	DA016	20	5172.144	3.71	0.019	0.0875		一般	连续	
			颗粒物							4.18	0.022	0.0986				
			氮氧化物							30	0.155	0.7079				
			二氧化硫							3.71	0.019	0.0875				
污水处理区	发酵废水收集池	发酵废水收集池	氨	/	碱西塔+活性炭吸附箱	碱喷淋+活性炭吸附	DA013	15	8000	2.8	0.0224	0.19622	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准	一般	连续	
			硫化氢							0.102	0.00082	0.00715				
			臭气浓度							977	/	/				
			NMHC							1.4	0.0112	0.09811				
	尿素水处理区	尿素包装	氨	/	水洗塔	水喷淋	DA009	15	4800	1.17	0.006	0.0242		一般	间歇	
	精馏装置区	精馏冷凝	正丙醇	/	水洗塔+活性炭吸附箱	水喷淋+活性炭吸附	DA027	15	15000	7.34	0.1101	0.109			主要	间歇
			乙腈							4.83	0.0725	0.1775				
			乙酸							1.72	0.0258	0.0423				
			NMHC							14.53	0.2179	0.479				
			氨							0.49	0.0073	0.012				
	精馏废水池/高浓废水池/危废库	换气	NMHC	/	活性炭吸附	活性炭吸附				0.60	0.0091	0.0794				
	污水处理站	污水处理	氨	/	碱洗塔+水洗塔+生物滤塔	碱洗+水洗+生物滤塔	DA028	15	15000	0.658	0.00987	0.08649			一般	连续
			硫化氢							0.08	0.0013	0.0110				
			臭气浓度							741	/	/				
NMHC			1.44							0.0216	0.18882					
储罐区	原料储罐区	储罐呼吸	正丙醇	/	水洗塔+活性炭吸附箱	水喷淋+活性炭吸附	DA012	15	13255	2.60	0.0344	0.0066		一般	连续	
			乙腈							14.64	0.1941	0.0399				
			NMHC							14.64	0.1941	0.0623				
			氨							1.73	0.0229	0.00132				

表 9.2-3 本项目无组织大气污染物排放清单

编号	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	污染防治措施			排放量 (t/a)	排放限值 (mg/m ³)	排放时段/规律
				设施编号	设施名称	治理工艺			

1	A3 厂房	胰岛素干粉盐酸配料未收集	HCl	/	/	/	0.0052	0.010	间歇
2		胰岛素干粉生产	NHMC	/	/	/	1.803	1.0	连续
3		制剂盐酸配料未收集	HCl	/	/	/	0.0004	0.010	间歇
4	A2 厂房	乙酸投料	乙酸	/	/	/	0.03	0.20	间歇
			NHMC				0.03	1.0	
5	B6 研发中试楼	化学药剂制剂过程未收集	医药尘	/	/	/	0.000172	0.30	间歇
6	储罐区	储罐呼吸	NMHC	/	/	/	0.0117	1.0	连续
7	精馏区	动静密闭点泄漏	NMHC	/	/	/	0.3676	1.0	间歇
8	危废库	储存废液挥发	NMHC	/	/	/	0.044	1.0	连续
9	污水处理区	臭气未收集	NH ₃	/	/	/	0.0961	0.20	连续
			NMHC	/	/	/	0.2071	1.0	连续
			硫化氢	/	/	/	0.01218	0.01	连续

表 9.2-4a 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染防治措施			排放口 标号	排放口设 置是否符 合要求	排放口类型
					设施编号	设施名称	治理工艺			
1	发酵废水	COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、氨氮、总磷	预处理后进入污水 站高浓度废水处理 系统	间断排放，排放 期间流量稳定	TW004	发酵废水预处理 设施	灭活+混凝絮 凝沉淀	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处 理设施排放
2	高浓度有机废水	COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、氨氮、总磷	预处理后进入污水 站高浓度污水处理 系统	间断排放，排放 期间流量稳定	TW005	有机废水精馏预 处理装置	精馏冷凝			
3	尿素废水	COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、氨氮、总磷	预处理后进入污水 站生化处理	间断排放，排放 期间流量稳定	TW006	尿素废水三效蒸 发和冷凝结晶	蒸发冷凝			
4	高浓度废水 (包括经预处理的 发酵废水、经预处 理的高浓度精馏废 水，以及低浓度有 机废水)	COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、氨氮、总磷	高浓度废水处理系 统处理后进入污水 站综合废水生化处 理	间断排放	TW007	高浓度厌氧处理 系统	水解酸化 +UASB			
5	综合废水 (包括其他一般废 水、经高浓度处理 系统处理的出水、 厂区生活污水等)	COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、氨氮、总磷	经终端水池接管滌 县镇污水处理厂	间断排放	TW002、 TW003	综合废水生化处 理系统	两级缺氧/好 氧			
6	清污水 (锅炉排水、循环 水排水、制水排 水、蒸汽冷凝水 等)	COD、SS、可溶性 固体总量	终端水池接管滌县 镇污水处理厂	间断排放	TW001	/	/			
7	宿舍区生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、氨氮	终化粪池接管滌县 镇污水处理厂	间断排放	/	/	/			

表 9.2-4b 废水间接排放口基本信息表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量 (万 m ³ /a)	排放去向	排放规律	间歇排 放时段	受纳污水处理厂信息		
							名称	污染物种类	国家或地方污染物排放 标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	E116°45'35.60" N39°45'47.99"	95.913	溧县镇污水 处理厂	间断排放， 排放期间 流量不稳定 且无规律， 但不属于冲 击型排放	/	溧县镇污 水处理厂	色度	30 (倍)
								甲醛	0.5
								BOD ₅	20
								总余氯	/
								溶解性总固体	1000
								挥发酚	0.01
								氨氮	8
								动植物油	3.0
								化学需氧量	60
								乙腈	/
								粪大肠菌群数	10000MPN/L
								悬浮物	20
								急性毒性	/
								总氮	20
总磷	1.0								
总有机碳	12								
pH	6~9								
2	DW002	E116°45'35.24" N39°45'36.11"	3.198	溧县镇污水 处理厂	间断排放， 排放期间 流量不稳定 且无规律， 但不属于冲 击型排放	/	溧县镇污 水处理厂	色度	30 (倍)
								甲醛	0.5
								BOD ₅	20
								总余氯	/
								溶解性总固体	1000
								挥发酚	0.01
								氨氮	8
								动植物油	3.0
								化学需氧量	60
								乙腈	/
								粪大肠菌群数	10000MPN/L
								悬浮物	20
								急性毒性	/
								总氮	20
总磷	1.0								
总有机碳	12								
pH	6~9								

表 9.2-4c 污水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值及其他按规定执行的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH 值	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”	6.5~9 (无量纲)
2		色度		50 (倍)
3		乙腈		/
4		化学需氧量		500
5		五日生化需氧量		300
6		氨氮		45
7		悬浮物		400
8		总氮		70
9		溶解性总固体		1600
10		动植物油		50
11		挥发酚		1.0
12		总磷		8.0
13		甲醛		5.0
14		总余氯		8
15		总有机碳		150
16		粪大肠菌群数		10000 (MPN/L)
17		急性毒性		/
1	DW002	pH 值	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”	6.5~9 (无量纲)
2		化学需氧量		500
3		五日生化需氧量		300
4		氨氮		45
5		总磷		8.0
6		总氮		70
7		悬浮物		400

表 9.2-4d 废水主要污染物排放信息表

序号	排放口编号	废水量 (万 m ³ /a)	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	95.913	化学需氧量	233.93	0.615	224.371
			五日生化需氧量	65.54	0.172	62.862
			总氮	36.97	0.097	35.461
			氨氮	24.54	0.064	23.535
			总磷	3.52	0.009	3.373
2	DW002	3.198	化学需氧量	340	0.030	10.873
			五日生化需氧量	182	0.016	5.820
			总氮	48.5	0.004	1.551
			氨氮	43.65	0.004	1.396
			总磷	8	0.001	0.256
合计		99.111	化学需氧量			235.244
			五日生化需氧量			68.682
			总氮			37.012
			氨氮			24.931
			总磷			3.629

表 9.2-5 本项目固体废物排放清单

序号	固废名称	编号	固废属性	危废类别	危废代码	产生量 t/a	自行处置/利用量 t/a	委托处置/利用量 t/a	去向
1	废耗材	S1-1、S1-4、S1-5、S2-1、S2-3、S2-4、S3-1、S4-1、S4-2、S4-5、S5-1、S5-20、S6-1	危险废物	HW49	900-047-49	200	0	200	危险废物处置单位处置 (含生物活性的, 进危废暂存库前需灭菌)
2	药品生产废滤材	S1-6、S2-5、S4-3、	危险废物	HW49	900-041-49	1	0	1	危险废物处置单位处置 (含生物活性的, 进危废暂存库前需灭菌)
3	药品生产废树脂	S1-7、S2-6、S4-4、S5-10、S5-14、	危险废物	HW49	900-041-49	30	0	30	危险废物处置单位处置
4	实验室废液	S5-2~S5-6、S5-8、S5-9、S5-11、S5-	危险废物	HW49	900-047-49	210	0	210	危险废物处置单位处置 (含生物活性的, 进危废

		12、S5-13、S6-3、S10-5							暂存库前需灭菌)
5	沾有危险化学品的废包装	S1-2、S2-2、S4-6、S5-18、S6-2、	危险废物	HW49	900-041-49	100	0	100	危险废物处置单位处置
6	废药品	S3-2、S10-3	危险废物	HW02	276-005-02	166	0	166	危险废物处置单位处置
7	实验动物尸体	S5-7	危险废物	HW49	900-047-49	10	0	10	危险废物处置单位处置 (-20℃密封冷冻保存)
8	动物房废垫料	S5-15	危险废物	HW49	900-047-49	60	0	60	危险废物处置单位处置
9	废活性炭	S5-17、S8-8、S8-9	危险废物	HW49	900-039-49	10	0	10	危险废物处置单位处置
10	结晶尿素	S8-2	一般固废	/	/	8148.78	0	8148.78	委托利用
11	尿素浓缩液(鉴别前按危废管理)	S8-3	危险废物	HW49	772-006-49	0	0	0	经鉴别不属于危险废物后再综合利用
12	含氮废物	S10-12	危险废物	HW49	772-006-49	100	0	100	危险废物处置单位处置
13	除磷污泥	S8-1	一般固废	/	/	2000	0	2000	委托处置
14	精馏废液	S8-4、S8-5	危险废物	HW06	900-404-06	2560.2	0	2560.2	危险废物处置单位处置
15	生化污泥(鉴别前按危废管理)	S8-6	危险废物	HW49	772-006-49	2964	0	2964	危险废物处置单位处置
16	脱硫废物	S8-7	一般固废	/	/	2.14	0	2.14	委托处置
17	纯水/软水制备废滤材 尿素纯化废离子滤材	S1-3、S4-8~11、 S9-1~S9-3	一般固废	/	/	100	0	100	委托厂家回收
18	洁净区排风系统(配料、纯化车间)、除菌和生物安全柜废过滤器	S4-12、S4-13、 S5-16、S10-11、	危险废物	HW49	900-041-49	0.5	0	0.5	危险废物处置单位处置
19	废机油	S10-6	危险废物	HW08	900-249-08	10	0	10	危险废物处置单位处置
20	失效的危险化学品	S10-4	危险废物	HW49	900-999-49	5	0	5	危险废物处置单位处置
21	废铅蓄电池	S10-7	危险废物	HW31	900-052-31	3	0	3	危险废物处置单位处置
22	废紫外灯管	S10-8	危险废物	HW29	900-023-29	0.2	0	0.2	危险废物处置单位处置
23	废油漆	S10-9	危险废物	HW12	900-251-12	0.5	0	0.5	危险废物处置单位处置
24	废油漆桶	S10-10	危险废物	HW49	900-041-49	1	0	1	危险废物处置单位处置
25	可再生类废物	S3-3、S4-7、S5-19、 S10-11	一般固废	/	/	133	0	133	委托厂家回收

26	其他一般工业固废	S10-11	一般固废	/	/	20	0	20	委托厂家处理
27	生活垃圾	S10-1	生活垃圾	/	/	300	0	300	环卫清运
28	厨余垃圾	S10-2	生活垃圾	/	/	300	0	300	厨余垃圾处理公司 清运处理
合计						17435.32	0	17435.32	/

9.3 环境监测计划

9.3.1 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》(HJ1256-2022)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范制药工业 生物药品制品制造》(HJ1062-2019)等相关要求,并结合本项目实际情况,确认本项目污染物监测计划见表 9.3-1 至表 9.3-4。

表 9.3-1 废气环境监测计划 (有组织)

名称	监测因子	监测频次	排气筒编号	备注
盐酸配料废气	氯化氢	1次/年	DA008	TVOC 根据现有排污许可自行监测要求确定监测频次,待 TVOC 测定方法标准发布后实施监测
尿素配料废气	氨	1次/年	DA030	
发酵废气	氨	1次/年	DA006、 DA010、DA017	
	NMHC	1次/月		
	臭气浓度	1次/半年		
	硫化氢	1次/年		
中试配料废气	TVOC	1次/年	DA023	
	氯化氢	1次/年		
	氨气	1次/年		
	甲醇	1次/年		
	乙酸	1次/年		
分析平台、生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室废气	NMHC	1次/半年	DA024	
	TVOC	1次/年		
	甲醇	1次/年		
	乙腈	1次/年		
	N,N-二甲基甲酰胺	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	正丙醇	1次/年		
	乙酸乙酯	1次/年		
	四氢呋喃	1次/年		
	二氧六环	1次/年		
	二氯甲烷	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氯化氢	1次/年		
硫酸雾	1次/年			
氨	1次/年			
TVOC	1次/年			
生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室配料废气	甲醇	1次/年	DA024	
	乙腈	1次/年		
	正丙醇	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	N,N-二甲基甲酰胺	1次/年		
四氢呋喃	1次/年			

	二氧六环	1次/年		
	二氯甲烷	1次/年		
	乙酸乙酯	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氯化氢	1次/年		
	氨	1次/年		
	TVOC	1次/年		
3#化学药研发实验室废气	甲醇	1次/年	DA025	
	乙腈	1次/年		
	N,N-二甲基甲酰胺	1次/年		
	四氢呋喃	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	二氧六环	1次/年		
	二氯甲烷	1次/年		
	乙酸乙酯	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氯化氢	1次/年		
	氨	1次/年		
	TVOC	1次/年		
3#化学药研发实验室废气	甲醇	1次/年	DA026	
	乙腈	1次/年		
	N,N-二甲基甲酰胺	1次/年		
	四氢呋喃	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	二氧六环	1次/年		
	二氯甲烷	1次/年		
	乙酸乙酯	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氯化氢	1次/年		
	氨	1次/年		
	TVOC	1次/年		
药理毒理实验室、2#化药研发实验室废气	甲醇	1次/年	DA019	
	乙腈	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
2#化药研发实验室废气	TVOC	1次/年	DA020	
	NMHC	1次/半年		
1#生物药研发实验室、2#生物药研发实验室、化药制剂实验室废气	总挥发性有机物	1次/年	DA021	
	甲醇	1次/年		
	二氯甲烷	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
1#化药研发实验室废气	TVOC	1次/年	DA022	
	甲醇	1次/年		
	乙腈	1次/年		
	N, N-二甲基甲酰胺	1次/年		
	异丙醇	1次/年		
	正庚烷	1次/年		

	叔丁基甲基醚	1次/年		
	乙酸乙酯	1次/年		
	二氯甲烷	1次/年		
	四氢呋喃	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氯化氢	1次/年		
	氨	1次/年		
	TVOC	1次/年		
动物饲养和实验废气	臭气浓度	1次/年	DA018	
	甲醛	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
质检废气	硫酸雾	1次/年	DA005、 DA007、DA029	
	甲醇	1次/年		
	乙酸	1次/年		
	乙腈	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	TVOC	1次/年		
发酵废水收集池废气	氨	1次/半年	DA013	
	硫化氢	1次/半年		
	臭气浓度	1次/半年		
	非甲烷总烃	1次/半年		
尿素包装废气	氨	1次/年	DA009	
精馏区废气	正丙醇	1次/年	DA027	
	乙腈	1次/年		
	乙酸	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氨	1次/年		
	TVOC	1次/年		
污水处理站臭气	氨	1次/半年	DA028	
	硫化氢	1次/半年		
	臭气浓度	1次/半年		
	NMHC	1次/半年		
储罐呼吸气	正丙醇	1次/年	DA012	
	乙腈	1次/年		
	NMHC	1次/半年		
	氨	1次/年		
	TVOC	1次/年		
锅炉烟气	颗粒物	1次/年	DA001~DA004, DA014~DA016	
	氮氧化物	1次/月		
	二氧化硫	1次/年		
	烟气黑度	1次/年		

表 9.3-2 废气环境监测计划（无组织）

监测点位	监测指标	监测频次	备注
厂界	颗粒物、氯化氢、甲醇、正丙醇、乙腈（其他 B 类物质）、乙酸（其他 A 类物质）、氨、硫化氢、臭气浓度和 NMHC	1次/半年	无组织排放考虑各厂房配料、危废库和污水处理站未收集废气，精馏区和储罐区动静密封点无组织排放气

表 9.3-3 废水环境监测计划

排放口编号	污染物名称	监测设施	手工监测频次	备注
废水总排放口 DW001	流量	在线监测装置	/	流量、pH、COD和氨氮设在线监测装置，并按通州区生态环境局要求联网
	pH		/	
	COD _{Cr}		/	
	氨氮		/	
	色度	手工	1次/半年	
	BOD ₅		1次/季度	
	SS		1次/季度	
	总氮		1次/季度	
	溶解性总固体		1次/年	
	动植物油		1次/半年	
	挥发酚		1次/季度	
	总磷		1次/季度	
	甲醛		1次/季度	
	总余氯		1次/季度	
	总有机碳		1次/半年	
	粪大肠菌群数		1次/季度	

表 9.3-4 厂界噪声环境监测计划

监测点位	监测指标	监测频次
厂界噪声四周	Leq dB(A)	1次/季度，昼夜间各测一次

9.3.2 环境质量监测

9.3.2.1 大气环境质量监测

本项目为大气一级评价项目，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选取 $P_i \geq 1\%$ 的其他环境污染物作为环境质量监测因子。根据预测结果， $P_i \geq 1\%$ 的因子为氯化氢和 TVOC（考虑到 NMHC 更能体现本项目挥发性污染物的特征，监测因子取 NMHC），故本项目运行阶段开展环境质量监测。

监测点位：厂界上风向 1 个点位，下风向 1 个点位。

监测因子：氯化氢、NMHC。

监测频次：1 次/年。

9.3.2.2 地表水环境质量监测

本项目生产废水、生活污水接管后经溱县镇污水处理厂处理达标后排放至凤港减河，排放口附近无重要水环境功能区，故本次评价不对地表水环境质量提出监测要求。

9.3.2.3 地下水环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）以及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，结合评价区含水层系统和地下水补径排特征，考虑项目潜在影响的含水层，污染源特征及环境保护目标等因素，同时结合地下水模拟预测结果，布置地下水监控井、监测项目及频次。

(1) 监测原则和重点

①根据该项目的水文地质特点、影响区域及主要污染源在项目区上下游布设监测点位。设置3眼监测井，分别位于项目北厂界（地下水上游）、储罐区南侧（地下水下游）和厂区东南侧（地下水下游），如图9.3-1。三眼监测井均为现有，布设结合地下水流向等进行设计。



图 9.3-1 地下水和土壤监测点位图

②监测井同时作为事故污染时的应急处理截获井和抽水井。

(2) 监测频率和监测因子

监测频率为：每年 2 次，丰水期和枯水期各监测 1 次；污水处理区或储罐区出现跑冒滴漏等非正常情况下应增加监测频率，改为每周监测一次甚至每天一次。

监测因子：pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、氯化物、铁、锰、铬(六价)、砷、锌、铅、镉、镍、铜、汞、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、氰化物、乙腈、甲醇等，同时记录井深、水位、水温。

监测标准：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

表 9.3-5 地下水监测计划一览表

编号	点位名称	位置	监测层位	监测频次	监测项目
1	SZ3	北厂界（地下水上游）	第四系孔隙潜水	正常情况下每年 2 次，丰水期和枯水期各监测 1 次；非正常情况每周监测一次甚至每天一次	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、氯化物、铁、锰、铬(六价)、砷、锌、铅、镉、镍、铜、汞、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、氰化物、乙腈、甲醇等，同时记录井深、水位、水温。
2	SZ4	厂区东南侧（地下水下游）	第四系孔隙潜水		
3	SZ2	储罐区南侧（地下水下游）	第四系孔隙潜水		

9.3.2.4 土壤环境质量监测

为了掌握土壤环境质量状况，对本项目区域内土壤进行定期监测，以便及时发现问题，采取措施。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021)，同时考虑到本项目各物质储存设施情况以及污水处理站规模，本项目运营期设置 4 个土壤表层样、2 个土壤柱状样作为土壤长期监测点，其中表层样位于厂区西北、精馏设施西南、危废库东南和危险品库东南，2 个柱状样分别位于罐区东南和污水处理站东南。监测计划按照建成后第一年进行监测，之后每 3 年监测一次。监测因子为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等基本因子 45 项以及 pH、石油烃（C10~C40）、氨氮、乙腈等共 49 项。

土壤例行监测点位见表 9.3-6，监测点位图见图 9.3-1。

表 9.3-6 土壤监测点及监测要求一览表

编号	采样点位置	采样点坐标	采样深度	备注
1#	A2 厂房西北角	东经 116.7599896° 北纬 39.7652472°	0.2m	表层样
2#	罐区东南	东经 116.7633949° 北纬 39.7651986°	0.2m、0.8m、 2.5m、4.5m	柱状样
3#	污水处理站东南	东经 116.7608429° 北纬 39.7633597°	0.2m、0.8m、 2.5m、3.7m	柱状样
4#	精馏设施西南	东经 116.7602919° 北纬 39.7631445°	0.2m	表层样
5#	危废库东南	东经 116.76766276 北纬 39.76455629	0.2m	表层样
6#	危险品库东南	东经 116.76952958 北纬 39.76418105	0.2m	表层样

9.4 与排污许可证的衔接要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》的规定“根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。”

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“C27 医药制造业—C2761 生物药品制造”。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，医药制造业许可证管理类别划分见表 9.4-1。

表 9.4-1 医药制造业排污许可证管理类别划分

二十二、医药制造业 27				
序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理
58	生物药品制品制造 276	生物药品制造 2761，基因工程药物和疫苗制造 2762， 以上均不含单纯混合或者分装的	/	单纯混合或者分装的

由上表可知，本项目应作为重点管理行业对象及时重新申请排污许可证。

9.4.1 落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

9.4.2 实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向北京市通州区生态环境局报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向北京市通州区生态环境局报告。

9.4.3 排污许可证管理

1、排污许可证的变更或重新申请

在排污许可证有效期内，建设单位发生以下事项变化的，应当在规定时间内向原核发机关提出变更排污许可证的申请或重新申请。

(1) 排污单位名称、注册地址、法定代表人或者实际负责人等正本中载明的基本信息发生变更之日起二十日内。

(2) 排污单位在原场址内实施新改扩建项目应当开展环境影响评价的，在通过环境影响评价审批或者备案后，产生实际排污行为之前二十日内。

(3) 国家或地方实施新污染物排放标准的，核发机关应主动通知排污单位进行变更，排污单位在接到通知后二十日内申请变更。

(4) 政府相关文件或与其他企业达成协议，进行区域替代实现减量排放的，应在文件或协议规定时限内提出变更申请。

(5) 需要进行变更的其他情形。

2、排污许可证的补办

排污许可证发生遗失、损毁的，建设单位应当在三十日内向原核发机关申请补领排污许可证，遗失排污许可证的还应同时提交遗失声明，损毁排污许可证的还应同时交回被损毁的许可证。核发机关应当在收到补领申请后十日内补发排污许可证，并及时在国家排污许可证管理信息平台上进行公告。

3、其他相关要求

(1) 排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量执行的排放标准等符合排污许可证的规定,不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

(2) 落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

(3) 按照排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

(4) 按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范制药工业 生物药品制品制造》（HJ1062-2019）进行环境管理台账记录，分为电子台账和纸质台账两种形式，主要内容包生产设施运行状况、主要原辅料消耗情况、污染防治设施运行管理信息、污染物监测记录信息等。

(5) 按照排污许可证规定，定期在全国排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

(6) 法律法规规定的其他义务。

9.5 环境信息公开

建设单位应按照《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第 24 号）的要求，如实向社会公开环境信息。环境信息公开的内容参照《企业环境信息依法披露管理办法》中第十二条内容，详见如下：

(1) 企业基础信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

(2) 企业环境管理信息，包括生态环境性质许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

(3) 污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治措施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

(4) 碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

(5) 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

(6) 生态环境违法信息；

(7) 本年度临时环境信息依法披露情况；

(8) 法律法规规定的其他环境信息。

9.6 总量控制

9.6.1 总量控制因子筛选

1、污染物总量控制指标

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）、《北京市环境保护局关于转发生态环境部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19号）、以及《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发[2016]24号）等文件中规定，北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。

2、总量控制因子确定

本项目废气污染物主要为生产过程中产生的挥发性有机物和氯化氢，以及废水处理过程产生的氨、硫化氢和臭气浓度；废水污染物主要为化学需氧量、氨氮。锅炉运行过程中产生的锅炉废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘。结合项目特点及北京市相关文件要求，本项目需执行总量控制要求的污染因子为挥发性有机物、化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘。

9.6.2 污染物排放总量控制分析

根据《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发[2016]24号）等文件的要求：“为了使污染物源强的核算更接近实际的排放情况，在污染源源强的核算过程中优先使用实测法，类比分析法、物料衡算法及排放系数法次之。同时在核算过程中应选择不少于两种方法对污染物源强进行核算，当核算的污染物排放总量差别较大时还应继续采用其他方法进行校验，以便得到个更接近实际情况的排放量核算数据。”

本项目为改扩建项目，改扩建后污染物排放量包含了现有工程污染物排放量，即本项目污染物排放总量为全厂污染物排放总量。

9.6.2.1 挥发性有机物

（1）排污系数法

①以胰岛素注射液产品规模计

生产规模：年产胰岛素注射液 3.24 亿支（3ml/支，3g/支），产量为 972000kg/a。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-276 生物药品制造行业系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的产排污系数数据，产品为生物药品-生物发酵工艺，规模等级为产品产量 > 10000kg/a 的生产单位，挥发性有机物产污系数为 580.12g/kg-产品。

本项目产品产量合计为 972000kg/a，挥发性有机物的末端治理平均去除效率按 80%考虑，则挥发性有机物排放量为：

挥发性有机物排放量： $580.12\text{g/kg} \times 972000\text{kg/a} \times (1-80\%) \div 10^6 = 112.7751\text{t/a}$ ，
计算得本项目挥发性有机物排放量为 112.775t/a。

②以胰岛素干粉（原料药）产品规模计

生产规模：胰岛素干粉 3500kg/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-276 生物药品制造行业系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的产排污系数数据，产品为生物药品-生物发酵工艺，规模等级为产品 $1000\text{kg} \leq \text{产量} < 10000\text{kg/a}$ 的生产单位，挥发性有机物产污系数为 2837.70g/kg-产品。

本项目产品产量合计为 3500kg/a，挥发性有机物的末端治理平均去除效率按 80%考虑，则挥发性有机物排放量为：

挥发性有机物排放量： $2837.70\text{g/kg} \times 3500\text{kg/a} \times (1-80\%) \div 10^6 = 1.98639\text{t/a}$ ，
计算得本项目挥发性有机物排放量为 1.98639t/a。

综上，由于本项目制剂生产胰岛素注射液不产生挥发性有机物（环评未考虑），以胰岛素干粉计算排放量更接近实际，即排污系数法计算本项目挥发性有机物排放量为 1.98639t/a。

（2）类比分析和物料衡算法

工程分析中分别采用了类比分析和物料衡算法核算挥发性有机物排放量，见表 9.6-1。

表 9.6-1 各污染源参与达标评价的污染因子情况一览表

序号	污染源名称	计算方法	挥发性有机物排放量 (t/a)
1	A3干粉发酵废气DA006	类比分析法	0.09590
2	A2提酶发酵废气DA010	类比分析法	0.00748
3	B6中试发酵废气DA017	类比分析法	0.00540
4	B6中试配料废气和分析平台、生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室废气DA023	类比分析法	0.17632
5	B6生物药制剂实验室、3#化学药研发实验室配料废气DA024	类比分析法	0.08553
6	B6 3#化学药研发实验室废气1	类比分析法	0.06655

	DA025		
7	B6 3#化学药研发实验室废气2 DA026	类比分析法	0.06655
8	B6药理毒理实验室和2#化药研发实 验室废气DA019	类比分析法	0.01985
9	B62#化学药研发实验室废气DA020	类比分析法	0.01882
10	B6 1#生物药研发实验室、2#生物药 研发实验室、化药制剂实验室废气 DA021	类比分析法	0.02013
11	B6 1#化药研发实验室废气DA022	类比分析法	0.09227
12	B4动物实验室废气 DA018	类比分析法	0.02000
13	A3质检室废气DA005	类比分析法	0.02540
14	A3质检室废气DA007	类比分析法	0.02540
15	A2质检室废气DA029	类比分析法	0.00736
16	发酵废水收集池废气	类比分析法	0.09811
17	精馏区、危废库废气DA027	物料衡算法	0.55840
18	污水处理站除臭废气DA028	物料衡算法	0.37280
18	罐区呼吸气DA012	物料衡算法	0.06230
合计			1.82457

综上，本项目采用排污系数法、类比分析法（部分无类比分析条件的产污环节采用物料衡算法）等方法对项目挥发性有机物排放量进行了核算，排放量相差不大。考虑到在污染物源强的核算过程中优先使用实测法，类比分析法、物料衡算法及排放系数法次之，本环评采用类比分析法结合物料衡算法核算结果作为申请排污总量的依据。因此，本项目挥发性有机物排放量为 1.82457t/a。根据建设单位排污许可证，现有工程挥发性有机物许可排放量限值为 0.027t/a，则本项目新增排放总量 1.79757t/a。

根据北京市人民政府办公厅关于印发《北京市深入打好污染防治攻坚战 2023 年行动计划》的通知（京政办发[2023]4 号）中“附件 2 大气污染防治 2023 年行动计划，对于新增涉气建设项目严格执行 NO_x、VOCs 等主要污染物排放总量控制，实施‘减二增一’削减量替代审批制度”，因此，本项目大气污染物应按照 2 倍总量消减替代。本项目大气污染物总量及替代削减量见表 9.6-2。

表 9.6-2 大气污染物总量控制指标（t/a）

类别	污染物名称	现有工程许可量	本项目总量	本项目新增总量	总量消减替代量
废气	挥发性有机物	0.027	1.82457	1.79757	3.59514

9.6.2.2 氮氧化物、二氧化硫、烟粉尘

①产污系数法

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-工业源产排污核算方法和系数手册-4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》，天然气锅炉烟气量产污系数为

107753Nm³/万 m³天然气，二氧化硫产污系数为 0.02Sk_g/万 m³天然气，氮氧化物产污系数为 3.03kg/万 m³天然气（国际领先）；参照《北京环境总体规划研究》排放因子，天然气燃烧烟尘（颗粒物）产污系数为 0.45kg/万 m³天然气。

本项目使用市政管道天然气为燃料，按《天然气》(GB17820-2018)中一类天然气（高位发热量≥34.0MJ/m³）、总硫（以硫计）≤20mg/m³计，计算可得二氧化硫的产污系数为 0.4kg/万 m³天然气。本项目天然气用量为 1427 万 m³/a，根据上述系数计算可得二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放量分别为 0.5708t/a、4.3228t/a 和 0.6422t/a。

二氧化硫排放量： $0.4 \times 1427 \times 10^{-3} = 0.5708t/a$

氮氧化物排放量： $3.03 \times 1427 \times 10^{-3} = 4.3228t/a$

颗粒物排放量： $0.45 \times 1427 \times 10^{-3} = 0.6422t/a$

②类比分析法

根据现有工程 8 台燃气锅炉的 2022 年度烟气例行监测数据中颗粒物和二氧化硫监测浓度，用于类比分析本项目 11 台燃气锅炉（含现有 8 台和新建 3 台）的排放浓度，具有可类比性。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中气体燃料锅炉的氮氧化物年许可排放量核算方法，氮氧化物排放浓度采用相应排放浓度限值。

现有工程 8 台燃气锅炉 2022 年度烟气监测中颗粒物最大监测浓度为 1.8mg/m³，二氧化硫均未检出（<3mg/m³，按 3mg/m³计）；现有 2 台 2017 年 3 月 31 日前建设的 4t/h 蒸汽锅炉氮氧化物排放浓度限值 80mg/m³，其余锅炉氮氧化物排放浓度限值 30mg/m³。

表 9.6-3 颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放量核算表

锅炉	耗气量 万 m ³ /a	烟气量 万 m ³ /a	污染物	类比监测浓度或 排放浓度限值 mg/m ³	排放量 t/a
现有 2 台 4t/h 蒸汽锅炉 (2017 年 3 月 31 日前建设)	100	1077.53	二氧化硫	3	0.0323
			氮氧化物	80	0.8620
			颗粒物	1.8	0.0194
现有 4 台 4t/h 蒸汽锅炉 (2017 年 3 月 31 日后建设)、2 台 2.8MW 热水锅炉、新增 3 台 6t/h 蒸汽锅炉	1327	14298.8231	二氧化硫	3	0.4290
			氮氧化物	30	4.2896
			颗粒物	1.8	0.2574
锅炉房合计	1427	15376.353	二氧化硫	/	0.4613
			氮氧化物	/	5.1517
			颗粒物	/	0.2768
备注：烟气量采用燃气锅炉烟气排放系数 107753m ³ /万 m ³ 天然气					

根据类比监测结果（采用最大值）和氮氧化物采用排放浓度限值，计算可得二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放量分别为 0.4613t/a、5.1517t/a、0.2768t/a。

本环评采用类比分析法结合排污许可核算方法结果作为申请排污总量的依据，本项目二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放量分别为 0.4613t/a、5.1517t/a、0.2768t/a。

9.6.2.3 化学需氧量、氨氮

(1) 排污系数法

①以胰岛素注射液产品规模计

生产规模：年产胰岛素注射液 3.24 亿支（3ml/支，3g/支），产量为 972000kg/a。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-276 生物药品制造行业系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的产排污系数数据，产品为生物药品-生物发酵工艺，规模等级为产品产量 > 10000kg/a 的生产单位，化学需氧量产污系数为 219.02g/kg-产品，采用“物化处理+厌氧生物处理+缺氧/好氧生物处理”的末端治理技术总去除率为 98.2%；氨氮产污系数为 9.33g/kg-产品，采用“物化处理+厌氧生物处理+缺氧/好氧生物处理”的末端治理技术，去除率为 89.6%。

本项目产品产量合计为 972000kg/a，则化学需氧量、氨氮排放量为：

化学需氧量排放量： $219.02\text{g/kg} \times 972000\text{kg/a} \times (1-98.2\%) \div 10^6 = 3.832\text{t/a}$

氨氮排放量： $9.33\text{g/kg} \times 972000\text{kg/a} \times (1-89.6\%) \div 10^6 = 0.943\text{t/a}$ 。

计算得本项目化学需氧量排放量为 3.832t/a，氨氮排放量为 0.943 t/a。

②以胰岛素干粉（原料药）产品规模计

生产规模：胰岛素干粉 3500kg/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-276 生物药品制造行业系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的产排污系数数据，产品为生物药品-生物发酵工艺，规模等级为产品 $1000\text{kg} \leq \text{产量} < 10000\text{kg/a}$ 的生产单位，化学需氧量产污系数为 3571.67g/kg-产品，采用“物化处理+厌氧生物处理+缺氧/好氧生物处理”的末端治理技术总去除率为 90.2%；氨氮产污系数为 301.95g/kg-产品，采用“物化处理+厌氧生物处理+缺氧/好氧生物处理”的末端治理技术，去除率为 90.0%。

本项目产品产量合计为 3500kg/a，挥发性有机物的末端治理平均去除效率按 80% 考虑，则挥发性有机物排放量为：

化学需氧量排放量： $3571.67\text{g/kg} \times 3500\text{kg/a} \times (1-90.2\%) \div 10^6 = 1.22508\text{t/a}$

氨氮排放量： $301.95\text{g/kg} \times 3500\text{kg/a} \times (1-90.0\%) \div 10^6 = 0.10568\text{t/a}$ 。

计算得本项目化学需氧量排放量为 1.22508t/a，氨氮排放量为 0.10568t/a。

(2) 类比分析法

根据“4.13.2 废水污染源分析”章节中分析可知，类比现有工程废水污染物产排情况，本项目水污染物排放量：化学需氧量 235.244t/a，氨氮 24.931t/a。

由于排污系数法和类比分析核算的污染物排放量相差较大，本次评价再利用许可限值法进行核算。

(3) 许可限值法

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ1062-2019）中的要求进行计算，核算按照下式计算：

$$D=S \times Q \times C \times 10^{-6}$$

式中，D 为水污染物年许可排放量，t/a；

Q 为单位产品基准排水量，m³/t 产品；

C 为水污染物许可排放浓度限值，mg/L；化学需氧量浓度限值为 500mg/L，氨氮浓度限值为 45mg/L；

S 为生产能力，t/a。

本项目同时包含了原料药（干粉）生产装置和制剂生产装置，项目单位产品基准排水量原料药（干粉）生产执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表4“治疗性酶”，制剂生产执行《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB21908-2008）中要求，污染物许可量核算见表9.6-4。

表 9.6-4 污染物许可量核算表

生产装置	药物种类	产能S	单位产品基准排水量Q	排水总量 S×Q	污染物浓度限值C		污染物许可量D	
					化学需氧量	氨氮	化学需氧量	氨氮
干粉装置	治疗性酶	3500kg/a	200m ³ /kg	700000m ³ /a	500mg/L	45mg/L	350t/a	31.5t/a
制剂装置	针剂	972t/a	300m ³ /t	291600m ³ /a	500mg/L	45mg/L	145.8t/a	13.122t/a
合计	/	/	/	991600m ³ /a	500mg/L	45mg/L	495.8t/a	44.622t/a

根据上表，本项目水污染物许可排放量：化学需氧量495.8t/a，氨氮44.622t/a。

综上，本项目采用排污系数法、类比分析法和许可限值法三种方法对化学需氧量和氨氮排放量进行了核算，考虑到类比分析法类比现有工程中各污染物产排情况更接近现实，本次评价采用类比分析法的核算结果作为废水污染物申请排污总量的依据。因此，本项目废水污染物排放量为：化学需氧量 235.244t/a，氨氮 24.931t/a，其中厂区化学需氧量 224.371t/a，氨氮 23.535t/a；宿舍区生活污水污染物排放量为：化学需氧量 10.873t/a，氨氮 1.396t/a。

表 9.6-5 废水污染物总量控制指标 (t/a)

类别	污染物名称	现有工程许可量	本项目排放量	本项目新增总量	本次新申请总量指标
废水	化学需氧量	5940	235.244	/	/
	氨氮	534.6	24.931	/	/

10 环境影响评价结论及建议

10.1 项目概况

甘李药业拟在现有厂区实施甘李药业股份有限公司胰岛素产业化项目改扩建设工程，优化产品结构和扩大产能，主要改扩建内容为：①利用 A3 厂房现有胰岛素原料药（干粉）生产装置，通过增加设备、优化控制系统，以增加生产批次和批次产量提高胰岛素干粉产量；②提高 A3 厂房现有 2 条胰岛素制剂生产线生产时间，以提高制剂产量；③利用现有 A2 厂房建设提酶装置、胰岛素制剂及预填充笔生产装置；④变更研发中试楼在建的生物中试研究装置内容和规模；⑤建设动物房和研发实验室，进行新型药物研发；⑥建设配套公用、辅助、贮运和环保设施。改扩建后，全厂生产规模为年产胰岛素干粉 3500kg，年产胰岛素注射液 3.24 亿支（3ml/支），年产酶 14060 瓶（800ml/瓶）。

项目总投资 28762 万元，环保投资 1273.5 万元，占总投资的 4.43%。项目已于 2022 年 11 月 28 日取得北京市通州区发展改革委员会的《外资项目备案通知书》（京通州发改（备）[2022]69 号）。

10.2 选址与规划符合性

项目在现有厂区内改扩建，厂区用地均为工业用地。本项目主要改扩建工程涉及建筑面积 70845.12m²，规划用途均为工业厂房。项目建设符合相关的土地规划用途、房屋规划用途或规划许可要求。

10.3 环境质量现状评价结论

10.3.1 环境空气质量现状

项目所在区域属于不达标区。本次评价监测点位的硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾、甲醇、甲苯、甲醛和 TVOC 等浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

10.3.2 地表水环境质量现状

距离项目最近的地表水体为南侧约 120m 的风港减河，风港减河属于北运河水系，属 V 类功能水体，其水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准。根据北京市生态环境局网站公布的风港减河近一年（2022 年 4 月~2023 年 3 月）河流水质状况，其水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准要求。

10.3.3 地下水环境质量现状

调查评价区浅层地下水中平水期氨氮、氟化物和总硬度 3 种监测因子出现超标，最大超标倍数分别为 0.76、3.00 和 0.34，最大超标率分别为 75%、100%和 50%，其余监测项目的监测值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求；枯水期氟化物和总硬度 2 种监测因子出现超标，最大超标倍数分别为 2.10 和 0.24，最大超标率分别为 100%和 37.5%，其余监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值要求。

本项目周边主要污染源为生活污染源和农业污染源，氨氮和总硬度超标的原因主要由于当地居民生活污水的排放、施用化肥等人类活动有关。氟化物普遍超标，超标主要与当地地质背景有关。

10.3.4 声环境质量现状

本项目所在区域属于 3 类声环境功能区，厂界周边 200m 范围内无声环境保护目标，本次评价未进行声环境质量现状监测评价。根据现有工程厂界噪声监测结果可知，各厂界昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准的限值要求。

10.3.5 土壤环境质量现状

现状监测结果表明，项目所在区域内土壤监测项目重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。

10.4 污染物排放及环境影响

10.4.1 废气

(1) A4 库房有组织废气

尿素配料投料废气经室内负压收集，配料罐废气经管道连接，集中经水喷淋塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒 DA030 排放，为本项目“以新带老”新增废气处理设施。

(2) A3 厂房有组织废气

①盐酸配料废气经集气罩收集，经过碱喷淋塔处理后通过 1 根 17m 高排气筒 DA008 排放，为现有废气处理设施。

②胰岛素干粉发酵罐发酵废气经发酵罐呼吸口除菌滤芯过滤后经管道接入碱喷淋塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒 DA006 排放，为现有废气处理设施。

③质检实验室废气经室内负压收集,通过2根集气管道经2套活性炭吸附装置处理后通过2根17m高排气筒DA005和DA007排放,为现有废气处理设施。

(2) A2 厂房有组织废气

①提酶发酵罐发酵废气经发酵罐呼吸口除菌滤芯过滤后经管道接入碱喷淋塔处理后通过1根17m高排气筒DA010排放,为本项目新增废气处理设施。

②质检实验室废气经室内负压收集,经活性炭吸附装置处理后通过1根17m高排气筒DA029排放,为本项目新增废气处理设施。

(3) B6 研发中试楼有组织废气

①中试发酵罐发酵废气经发酵罐呼吸口除菌滤芯过滤后经管道接入碱喷淋塔处理后通过1根20m高排气筒DA017排放,为本项目新增废气处理设施。

②中试配料废气和各实验室废气经室内负压收集,经活性炭吸附装置处理后通过8根20m高排气筒DA019~DA026排放,为本项目新增废气处理设施。

(4) B4 实验楼有组织废气

动物饲养和实验室废气经室内负压收集,经UV光催化氧化+活性炭吸附装置处理后通过1根25m高排气筒DA018排放,为本项目新增废气处理设施。

(5) 锅炉烟气

锅炉房现有8台燃气锅炉,采用低氮燃烧后烟气经4根25m高烟囱DA001~DA004排放。本项目新增3台燃气锅炉,采用低氮燃烧后烟气经3根20m高烟囱DA014~DA016排放。

(6) 污水处理区有组织废气

①发酵废水收集池加盖,呼吸口废气经管道接入碱喷淋塔+活性炭箱处理后通过1根15m高排气筒DA013排放,为现有废气处理设施。

②尿素废水三效蒸发排出的不凝气经管道收集,尿素结晶离心和包装环节采用集气罩收集,集中经水喷淋塔处理后通过1根15m高排气筒DA009排放,为现有废气处理设施。

③精馏不凝气经管道收集经水喷淋处理后,再与釜底废水收集池和临近精馏区的高浓度废水池加盖抽吸收集以及危废库负压收集的废气集中经活性炭吸附处理,最后通过1根15m高排气筒DA027排放,为本项目新增废气处理设施。

④污水处理站各环节产生的臭气经加盖抽吸(废水池和污泥池)或集气罩收集(污泥压滤区)后,经碱喷淋+水喷淋+生物滤塔处理后经1根15m高排气筒

DA028 排放，为本项目新增废气处理设施。

(7) 储罐区有组织废气

储罐区呼吸气经管道收集后，经过水喷淋+活性炭处理后，经 1 根 15m 高排气筒 DA012 排放，为现有废气处理设施。本项目“以新带老”增加收集范围为储罐区所有挥发废气的原料储罐，并更换现有活性炭，增加水喷淋塔。

经大气环境影响预测：

(1) 本项目基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀ 短期浓度贡献值最大浓度占标率均 < 100%，基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%；其他污染物 HCl、硫酸、NH₃、H₂S、TVOC、甲醇、甲醛短期浓度贡献值最大浓度占标率均 < 100%。

(2) 本项目基本污染物 SO₂、NO₂ 叠加现状浓度后保证率下日均质量浓度符合环境质量标准。本项目基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀ 叠加现状浓度后年均质量浓度符合环境质量标准；本项目其它污染物 HCl、硫酸、NH₃、H₂S、TVOC、甲醇叠加现状浓度后，短期浓度符合环境质量标准。

(3) 本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、硫酸、NH₃、H₂S、甲醇、甲醛和 NMHC 厂界的小时最大贡献浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的限制要求。

(4) 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018) 要求，采用 AERMOD 模型对项目区全部大气污染源进行计算。经计算各污染物区域短期最大落地浓度均未出现超标，因此，本项目无需设置大气环境保护距离。

综上所述，本项目实施后，大气环境影响可以接受。

10.4.2 废水

宿舍区的生活污水 (31980m³/a) 经过化粪池沉淀后，经宿舍区总排口通过市政管网排至灤县镇污水处理厂，处理达标后排放至凤港减河。

厂区废水分为发酵废水、尿素废水、高浓度有机废水、有机废水、其他一般废水、生活办公污水和清污水。车间和研发中试实验室产生的其他一般废水、经过化粪池或隔油池处理后的生活污水 (除宿舍区外其他区域排放的生活污水) 直接排入厂内污水站综合废水生化处理系统进行处理；水机浓水、循环冷却排污水、设备降温废水和部分蒸汽冷凝水等清污水因污染数值低，基本满足排放标准，直接排入厂内污水站终端池；除上述废水之外的其他生产废水首先排入各预处理系

统处理后，再排至厂内综合废水生化处理系统进行处理。厂内生化处理系统处理后的废水排入终端水池与清污水混合调节 pH 后（959130.02m³/a），达到北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，经厂区废水总排口通过市政管网，排至下游潮县镇污水处理厂，处理达标后排放至凤港减河。

本项目废水排放在满足接管标准的情形下对潮县镇污水处理厂的影响较小，潮县镇污水处理厂处理后尾水排放对凤港减河的影响较小。

10.4.3 噪声

根据噪声预测结果，本项目建成投产后全厂噪声的最大贡献值为 56.39dB(A)、夜间最大贡献值 52.74dB(A)均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区排放限值的要求。本项目周边 200m 范围内无学校、医院、居民集中居住区等环境敏感目标。因此项目实施对周边环境噪声影响较小。

10.4.4 固废

本项目固废包括危险废物、一般工业固废以及生活垃圾。

危险废物委托有资质单位处置，一般工业固废外售综合利用，生活垃圾委托环卫清运。各类固废经妥善处理处置后实现零排放，不会对周围环境产生二次影响。

10.4.5 土壤及地下水

本项目的建设运行将不会引起地下水水流场或地下水水位变化，但废水的渗漏可能造成项目周边一定范围内土壤、地下水的污染。本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制废水污染物下渗现象，避免污染土壤及地下水，因此本项目对土壤、地下水环境的影响程度是可控的。

10.4.6 环境风险

项目风险物质主要为乙腈、氨水、冰醋酸、甲醇、甲基叔丁基醚、硫酸、盐酸、乙醇、乙酸异丙酯、正丙醇、正庚烷、石油醚、N，N-二甲基、甲酰胺、二氯甲烷、磷酸、氢溴酸、正己烷、乙酸乙酯、甲醛、异丙醇、苯酚、次氯酸钠溶液、甲胺水溶液等危险化学品，以及有机废水、高浓度废水、精馏后有机废液、精馏废水等液体类危险废物。在落实本报告提出的一系列事故防范措施，保证事

故防范措施到位的前提下，可将事故风险的影响减至最小。

本评价认为在科学管理和完善的预防应急措施处置机制保障下，风险可控。

10.5 污染物排放总量

本项目需执行总量控制要求的污染因子为挥发性有机物、化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘。

建议污染物排放总量指标为：

(1) 大气污染物总量：二氧化硫 0.4613t/a、氮氧化物 5.1517t/a、烟粉尘 0.2768t/a、挥发性有机物 1.8246t/a；

(2) 水污染物排放总量指标：化学需氧量：235.244t/a、氨氮 24.931t/a。

10.6 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第4号)，本次评价在甘李药业股份有限公司官方网站进行了首次网络公示、征求意见稿、全本网络公示，二次公示期间同步在《中国工商时报》报纸公示，在项目附近村庄进行现场张贴公示，公示期间未收到公众对本项目建设的反馈意见。

10.7 环境影响经济损益分析

本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对周围环境的危害，并取得一定的经济效益。因此，本项目具有较好的环境经济效益。

10.8 环境管理与监测计划

本项目建成后，企业在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解本项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

10.9 总结论

项目属于生物医药行业，采用先进的工艺和设备，属于符合国家和北京市、有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明本项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，本项目的环境风险可接受；建设单位开展的公众参与结果表明公众对本项目建设表示理解

和支持。

在落实本报告书中的各项环保措施以及主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目具有环境可行性。同时，在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。