

年产 1408t 污染修复生物菌剂

建设项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：北京博诚立新生物科技有限公司

环评单位：北京博诚立新环境科技股份有限公司

二〇一九年九月

目 录

概述	1
1、项目建设背景及由来.....	1
2、环评过程及分析判定相关情况.....	1
3、关注的主要环境问题.....	3
4、环境影响报告书主要结论.....	4
1 总则	5
1.1 编制依据.....	5
1.1.1 国家环保法律法规.....	5
1.1.2 地方环保法规.....	6
1.1.3 技术导则及规范依据.....	7
1.1.4 相关规划.....	7
1.1.5 项目相关文件.....	8
1.2 评价目的及原则.....	8
1.2.1 评价目的.....	8
1.2.2 评价原则.....	8
1.3 评价重点及评价因子.....	8
1.3.1 评价重点.....	8
1.3.2 评价因子筛选.....	9
1.4 评价标准.....	10
1.4.1 环境质量标准.....	10
1.4.2 污染物排放标准.....	14
1.5 评价工作等级及评价范围.....	15
1.5.1 大气环境影响评价工作等级和评价范围.....	15
1.5.2 地表水环境影响评价工作等级和评价范围.....	18
1.5.3 地下水环境影响评价工作等级和评价范围.....	18
1.5.4 土壤环境影响评价工作等级和评价范围.....	21
1.5.5 声环境影响评价工作等级和评价范围.....	22
1.5.6 风险评价工作等级和评价范围.....	22

1.6 环境保护目标.....	24
2 建设项目工程分析	25
2.1 在建项目介绍.....	25
2.1.1 基本情况.....	25
2.1.2 项目建设内容及研发方案.....	25
2.1.3 主要原辅材料及设备.....	29
2.1.4 主要工艺流程及产污环节.....	37
2.1.5 在建厂区污染物达标分析.....	44
2.1.6 在建项目污染物排放汇总.....	54
2.1.6 在建项目存在环境问题.....	55
2.2 拟建项目工程分析.....	56
2.2.1 拟建项目概况.....	56
2.2.2 生产工艺及产污环节分析.....	63
2.2.3 物料平衡.....	77
2.2.4 水平衡.....	80
2.2.5 污染源分析.....	87
2.2.6 拟建项目完成后全厂污染物排放情况.....	97
2.3 总量控制.....	98
3 环境现状调查与评价	100
3.1 地理位置.....	100
3.2 自然环境现状调查.....	101
3.2.1 地形地貌.....	101
3.2.2 地质环境.....	101
3.2.3 气象与水文.....	105
3.2.4 地表水系.....	106
3.2.5 区域水文地质特征.....	107
3.2.6 项目区水文地质特征.....	109
3.2.7 土壤与植被.....	112
3.3 环境质量现状调查与评价.....	112
3.3.1 环境空气质量现状.....	112

3.3.2	地表水环境质量现状.....	117
3.3.3	声环境质量现状.....	118
3.3.4	地下水环境质量现状.....	120
3.3.5	土壤环境质量现状.....	126
4	环境影响预测与评价	134
4.1	施工期环境影响分析:	134
4.2	运营期环境影响分析.....	135
5	环境风险评价	149
5.1	环境风险潜势初判.....	149
5.2	环境敏感目标概述.....	151
5.3	环境风险简单分析.....	151
5.4	环境风险应急预案.....	152
5.5	环境风险评价结论.....	154
6	环境保护措施及其可行性论证	155
6.1	施工期的污染防治措施.....	155
6.2	运营期的污染防治措施.....	157
6.3	项目环保投资.....	169
7	产业政策、规划及选址符合性分析	170
7.1	产业政策符合性分析.....	170
7.2	规划符合性.....	170
7.3	与“三线一单”符合性分析	173
8	环境经济损益及管理监测计划	175
8.1	环境经济损益分析.....	175
8.2	环境管理.....	177
8.3	环境监测计划.....	178
8.4	排污口规范化设置.....	179
8.5	与排污许可证的衔接.....	181
8.6	“三同时”验收要求	184
9	结论与建议	185

9.1 项目基本情况.....	185
9.2 产业政策、规划符合性及选址合理性.....	185
9.3 污染防治措施及污染物达标排放.....	186
9.4 项目建成后区域环境质量变化趋势.....	187
9.5 环境风险评价.....	190
9.6 总结论.....	190
9.7 建议.....	190

概述

1、项目建设背景及由来

北京博诚立新环境科技股份有限公司（以下简称“博诚环境”）成立于2007年，公司是主要从事污染场地评估、修复方案设计和修复工程完整解决方案的国家高新技术企业，是目前国内土壤、地下水生物修复的领导者之一。2017年公司成功挂牌上市新三板。

为了研发污染修复生物菌剂，博诚环境成立了北京博诚立新生物科技有限公司（以下简称“博诚生物”），投资 800 万元，租赁北京大兴生物医药产业基地天荣街 19 号院内 3 号楼现有厂房，该厂房占地面积约 600m²，建筑面积约 919.35m²，利用该厂房西侧一层到三层建设污染修复生物菌剂研发基地，该研发基地于 2019 年 8 月取得环评批复（京兴环审[2019]50 号），目前尚在建设中（以下简称“在建项目”）。

据预测，土壤、地下水生物修复业务市场规模将不断扩大，博诚环境拟在研发基地的基础上，利用北京大兴生物医药产业基地天荣街 19 号院内 3 号楼厂房东侧预留区域建设 2 条污染修复生物菌剂生产线，以在建研发基地驯化后的菌种为种子，通过好氧或厌氧发酵实现菌种的扩增，以满足土壤、地下水修复生物菌剂生产的需要（以下简称“拟建项目”）。

2、环评过程及分析判定相关情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的规定，拟建项目建设前需进行环境影响评价。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其注释，该项目属于 26 化学原料和化学制品制造业 266 专用化学产品制造 2666 环境污染处理专用药剂材料制造。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《<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（2018年版）》的要求，拟建项目属于“十五 化学原料和化学制品制造业 36 专用化学品制造”的建设，以在建研发基地驯化后的菌种为种子，通过好氧和厌氧发酵实现菌种的扩增，不属于单纯混合和分装，须编制环境影响报告书。

根据《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018 年版）》，拟建项目所

属行业（2666 环境污染处理专用药剂材料制造）是符合国家和北京市鼓励发展的新材料产品行业。根据《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》，26 化学原料和化学品制造业中禁止新建和扩建的项目中不包括“专用化学产品制造中涉及国家和本市鼓励发展的新材料产品制造”。因此拟建项目符合北京市产业政策。

拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》中鼓励类第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”中的“16、三废处理用生物菌种和添加剂开发与生产”，符合国家产业政策。

根据《北京生物工程与医药产业基地项目环境影响报告书》的要求，生物医药基地不宜引进耗水量大或工艺中以化学合成为主的项目，拟建项目以在建研发基地驯化后的菌种为种子，通过好氧或厌氧发酵实现菌种的扩增，以满足土壤、地下水修复生物菌剂生产的需要，不属于耗水量大、化学合成为主的项目，符合《北京生物工程与医药产业基地项目环境影响报告书》的要求。

综上所述，拟建项目的建设符合国家和北京市相关的产业准入政策。

评价单位在现场踏勘、资料收集基础上，通过工程分析和污染源调查，环境现状监测，环境影响预测和评价，污染防治措施论证等，编制完成了《年产 1408t 污染修复生物菌剂建设项目环境影响报告书（送审稿）》，现报请环保行政主管部门审批。

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中的规定，环境影响评价工作一般分为调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段等三个阶段，拟建项目的环境影响评价工作流程见图 1。

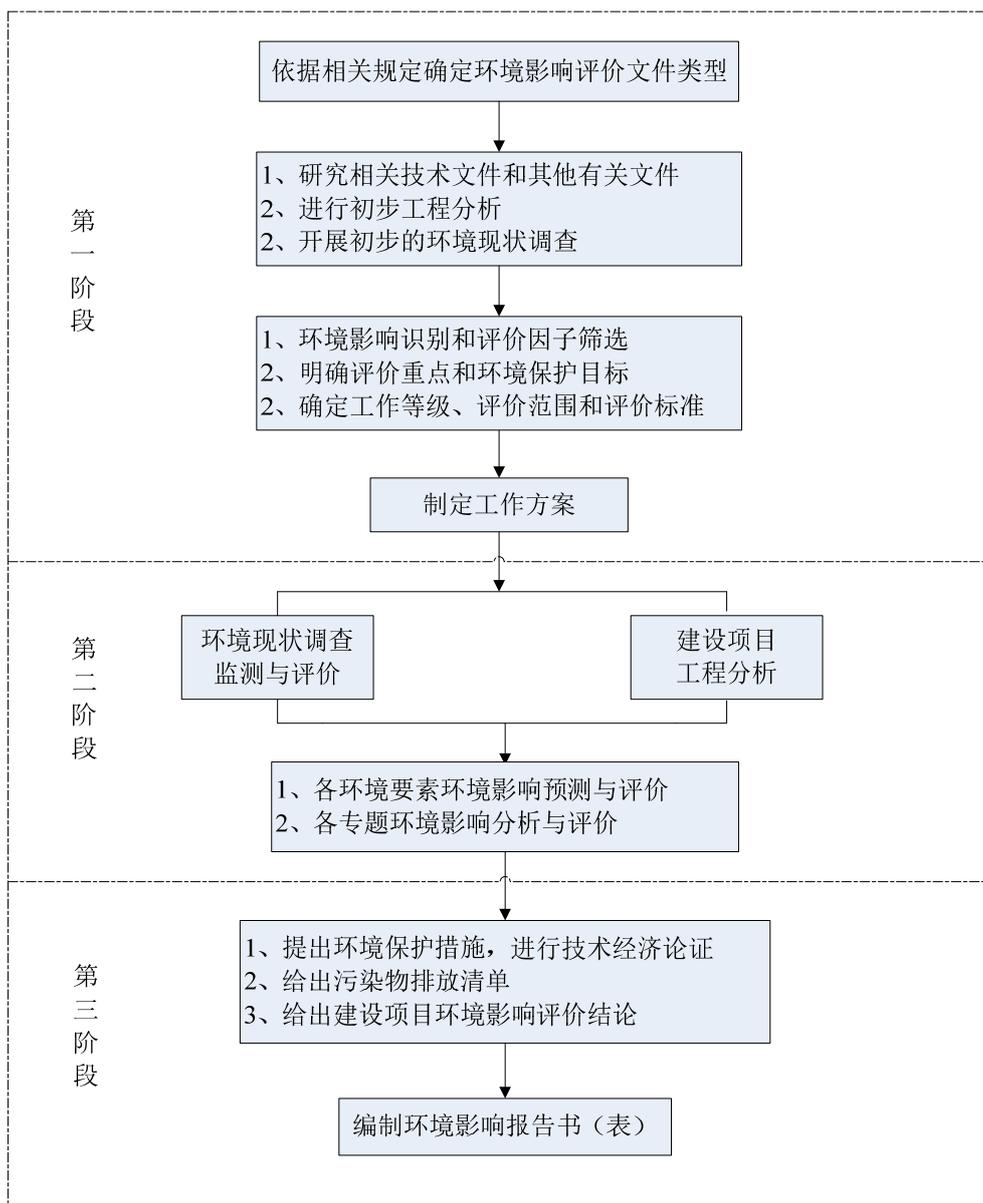


图 1 环境影响评价工作流程图

3、关注的主要环境问题

拟建项目位于北京大兴生物医药产业基地内，主要从事污染修复生物菌剂生产。生产过程产生的污染物包括废气、废水、噪声、固体废物等，根据拟建项目的性质和工程特点，本次环评关注的主要环境问题如下：

(1) 发酵废气对环境的影响

拟建项目废气主要为好氧污染生物修复菌剂微生物代谢产生的 NH_3 和 H_2S 。拟建项目 30L 种子罐发酵依托在建研发基地 30L 发酵罐，发酵废气通过研发基地排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐废气通过车间排气筒排放。

(2) 设备清洗废水排放对环境的影响

生产过程产生的仪器、设备清洗废水经自建调节池均衡水质并灭菌后与地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水一同排入院内化粪池，经化粪池预处理排入市政污水管网，通过市政管网排入天堂河再生水厂

(3) 对地下水、土壤的影响

拟建项目新建一座 10m³ 调节池，在项目正常运营、相应防渗措施落实到位的情况下，对地下水、土壤影响较小，在事故状态下可能对地下水产生一定的影响。

4、环境影响报告书主要结论

建设项目符合国家相关产业政策，选址合理，符合相关规划，污染防治措施可行，在严格落实各项污染防治措施和环境管理措施的前提下，污染物能稳定达标排放且对区域环境的影响较小，环境风险水平是可以防控的。从环保角度而言，拟建项目的建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家环保法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日通过，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（国家主席令第 48 号，2018 年 12 月 29 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令第 70 号，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第 31 号，2004 年 12 月 29 日修订通过，2005 年 4 月 1 日施行，2016 年 11 月 7 日修正）；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第 31 号，2015 年 8 月 29 日修订，2018 年 10 月 26 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（国家主席令 77 号，2018 年 12 月 29 日起施行）；

(7) 《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院令第 682 号（2017 年 10 月 1 日施行）；

(8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 2 月 16 日修订，2011 年 12 月 1 日实施）；

(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 44 号及其修改单（生态环境部 部令第 1 号）；

(10) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）（国家发展改革委第 21 号令公布，2013 年 2 月 16 日）；

(11) 《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 日起施行）；

(12) 《国家危险废物名录》中华人民共和国环境保护部令第 39 号，2016 年 08 月 01 日；

(13) 《危险废物污染防治技术政策》（国环发[2001]199 号，2001 年 12 月 17 日）；

(14) 《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局第 5 号令, 1999 年 5 月 31 日通过, 1999 年 10 月 1 日施行);

(15) 《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001) 等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(公告[2013] 36 号);

(16) 《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);

(17) 《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》(环发[2013]104 号);

(18) 生态环境部关于《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》(环大气[2019]100 号);

(19) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号);

(20) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号);

(21) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号);

(22) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号);

(23) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评[2018]11 号);

(24) 环境保护部关于印发《排污许可证管理暂行规定》的通知(环水体[2016]186 号)。

1.1.2 地方环保法规

(1) 《北京市水污染防治条例》(2018 年 3 月 30 日修正实施);

(2) 《北京市大气污染防治条例》(2018 年 3 月 30 日修正实施);

(3) 《北京市水污染防治工作方案》(京政发〔2015〕66 号);

(4) 《北京市环境噪声污染防治办法》(北京市人民政府令第 181 号, 2007 年 1 月 1 日施行);

(5) 《北京市土壤污染防治工作方案》(京政发〔2016〕63 号);

(6) 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, 2009 年 9 月 30 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) 北京市环境保护局关于转发环境保护部《建设项目主要污染物总量指标审核及管理暂行办法》的通知(京环发[2015]19号,2015年7月115号实施);

(9) 《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,2016年9月1日实施);

(10) 北京市发展和改革委员会关于发布《北京市产业结构调整指导意见》和《北京市产业结构调整指导目录[2007年本]》的通知(京发改[2007]2039号);

(11) 《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》(京政办发[2018]35号);

(12) 《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(2018年版);

(13) 《大兴区声环境功能区划实施细则》(京兴政发〔2013〕42号,2013年12月19日)。

1.1.3 技术导则及规范依据

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(9) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告(环境保护部,公告2017年第43号);

(11) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012);

(12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);

(13) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)。

1.1.4 相关规划

(1) 北京市城市总体规划(2016-2035);

(2) 北京市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要;

(3) 北京市大兴区和北京经济技术开发区国民经济和社会发展第十三个五

年规划纲要。

1.1.5项目相关文件

(1) 《关于污染修复生物菌剂研发基地项目环境影响报告表的批复》京兴环审[2019]50号；

(2) 环境质量现状监测报告。

1.2评价目的及原则

1.2.1评价目的

(1) 通过对拟建项目的工程分析，摸清项目污染源的种类、源强和数量，核算污染物的排放量，提出防治或减缓污染的措施；

(2) 评价该项目建设地址和厂区布局的合理性及污染控制方案的可靠性，分析拟建项目运营期的环境风险，提出切实可行的环境风险防范措施，把工程建设对环境产生的影响降到最低程度，以保证拟建项目的建设不改变本区域环境质量状态，推进区域经济可持续发展；

(3) 客观、公正的给出拟建项目对各环境要素的综合影响，从环境保护的角度给出项目建设可行性的明确结论，为项目的环保措施的设计和项目的环境管理提供科学依据。

1.2.2评价原则

(1) 坚持环境影响评价为项目建设服务，为环境管理服务的原则，注重环境影响评价的针对性和可操作性，为环境管理决策提供可靠的依据；

(2) 以国家产业政策及环境保护政策、法规为依据，全面贯彻执行“达标排放”、“总量控制”等环保制度；

(3) 充分利用现有资料，以科学、公正、客观的态度开展环评工作，确保环评工作的质量；

(4) 评价内容力求主次分明，重点突出，资料准确可靠，污染防治措施可行，结论明确可信。

1.3评价重点及评价因子

1.3.1评价重点

(1) 废气：根据污染修复生物菌剂的生产工艺特点，拟建项目生产过程中会有氨、硫化氢、臭气浓度等大气污染物排放；

(2) 废水：生物菌剂每批次生产完毕后，需对发酵罐等设备用热蒸汽吹扫灭菌，然后用自来水冲洗，蒸汽冷凝水及冲洗废水经拟建项目调节池均衡水质并灭菌后与生活污水一同排入院内化粪池，经化粪池预处理后经市政污水管网进入天堂河再生水厂进行处理。

(3) 噪声：空压机等设备运行噪声；

(4) 固体废物：一般工业固体废物和危险废物，一般工业固体废物包括废纸箱等废包装材料，危险废物包括废培养基等。

1.3.2 评价因子筛选

拟建项目北京市大兴区生物医药产业基地天荣街 19 号院 3 号楼东侧，租用北京化大天荣新材料技术有限公司厂房进行建设，施工阶段仅有调节池的建设需涉及少量土建工程，主体工程利用现有厂房，仅为内部装修及设备安装调试，工程量较小，施工期的影响主要为噪声和固体废物。

根据拟建项目的工程特征，结合评价区域的环境特征，拟建项目环境影响因子识别见表 1.3-1，环境质量现状评价因子及环境影响预测因子见表 1.3-2。

表 1.3-1 运营期环境影响因子识别

序号	产品方案	环境空气	地表水	地下水	声环境
1	好氧污染修复菌剂	-1L	-1L	-1L	-1L
2	厌氧污染修复菌剂	-1L	-1L	-1L	-1L

注：表中“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响。

“+”表示有利影响；“-”表示不利影响，空白表示无相互作用。

“L”表示长期影响；“S”表示短期影响。

结合表 1.3-1 的筛选结果，本次评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 现状监测因子和环境影响评价因子

序号	项目	现状监测因子	环境影响预测因子
1	环境空气	NH ₃ 、H ₂ S、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	NH ₃ 、H ₂ S
2	噪声	等效连续 A 声级 (Leq)	等效连续 A 声级 (Leq)
3	地表水	/	/
4	地下水	pH 值、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、氟化物、氯化物、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、亚硝酸盐 (以 N 计)、总大肠菌群、菌落总数、挥发酚、氰化物、六价铬、铁、锰、汞、砷、镉、铅、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、VOC	氯乙烯、COD _{Mn}
5	土壤	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、VOC、	氯乙烯

序号	项目	现状监测因子	环境影响预测因子
		SVOC	

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

拟建项目位于北京市大兴区天荣街 19 号院 3 号楼，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中未涉及的氨、硫化氢执行《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。

上述标准中标准值见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

标准号及名称	类别	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		名称	取值时间	标准值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级	PM ₁₀	年平均	70
			24 小时平均	150
		PM _{2.5}	年平均	35
			24 小时平均	75
		SO ₂	年平均	60
			24 小时平均	150
			1 小时平均	500
		NO ₂	年平均	40
			24 小时平均	80
			1 小时平均	200
		O ₃	日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200
CO	24 小时平均	4000		
	1 小时平均	10000		
《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	H ₂ S	1 小时平均	10	
	NH ₃	1 小时平均	200	

(2) 地表水环境质量标准

拟建项目废水经化粪池预处理后经市政污水管网排入大兴区天堂河再生水厂，最终排入天堂河。按北京市地面水环境质量功能区划，天堂河属于农业用水区及一般景观要求水域，为 V 类水环境功能区，因此，本次评价地表水环境执

行《地表水环境质量标准》(GB3838 2002)中 V 类标准,具体标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH 除外

序号	项目		V 类标准值
1	pH		6~9
2	COD	≤	40
3	BOD ₅	≤	10
4	NH ₃ -N	≤	2.0
5	总氮	≤	2.0
6	总磷		0.4
7	LAS		0.3

(3) 地下水环境

拟建项目所在区地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准,标准限值见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水环境质量标准 单位: mg/L, pH 除外

序号	指标	III类标准限值
感官性状及一般化学指标		
1	pH	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	≤450
3	溶解性总固体/(mg/L)	≤1000
4	硫酸盐/(mg/L)	≤250
5	氯化物/(mg/L)	≤250
6	铁/(mg/L)	≤0.3
7	锰/(mg/L)	≤0.10
8	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.002
9	耗氧量(COD _{Mn} 法,以 O ₂ 计)/(mg/L)	≤3.0
10	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	≤0.50
11	钠/(mg/L)	≤200
微生物指标		
12	总大肠菌群/(MPN ^b //100mL 或 CFU ^c /100mL)	≤3.0
13	细菌总数/(CFU/100mL)	≤100
毒理学指标		
14	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤1.00
15	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤20.0
16	氰化物/(mg/L)	≤0.05
17	氟化物/(mg/L)	≤1.0
18	汞/(mg/L)	≤0.001

序号	指标	III类标准限值
19	砷/ (mg/L)	≤0.01
20	镉/ (mg/L)	≤0.005
21	铅/ (mg/L)	≤0.01
22	铬 (六价) / (mg/L)	≤0.05
23	四氯乙烯/ (μg/L)	≤40.0
24	三氯乙烯/ (μg/L)	≤70.0
25	氯乙烯/ (μg/L)	≤5.0

(4) 声环境质量标准

拟建项目位于大兴生物医药产业基地, 根据《北京市大兴区人民政府关于印发大兴区声环境功能区划实施细则的通知》(京兴政发[2013]42号), 拟建项目所在区域的声环境质量功能区划为3类, 区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准, 噪声标准限值见表1.4-4。

表 1.4-4 声环境质量标准 (摘录) 单位: dB (A)

功能区类别	昼间	夜间	标准来源
3类	65	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

(5) 土壤环境质量标准

本次评价土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1、表2中的第二类用地筛选值, 见表1.4-5。

表 1.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值 (基本项目) 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地
重金属和无机盐			
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	7439-97-2	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

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地
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	1,1,2-三氯丙烷	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	56-55-8	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
45	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒎	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) 大气污染物排放标准

拟建项目排放的废气主要包括好氧污染修复生物菌剂发酵尾气,主要污染物为氨、硫化氢和臭气浓度,执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表 3 中 II 时段标准限值。

在建项目、拟建项目的排气筒均不能满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“5.1.4 排气筒高度应高出周围 200 m 半径范围内的建筑物 5 m 以上”的要求,最高允许排放速率应按表 3 所列排放速率限值的 50%执行。大气污染物排放执行标准见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染物排放标准限值(摘录自 DB11/501-2017)

污染物项目	大气污染物最高允许排放浓度 II 时段 (mg/m ³)	排气筒高度(m)	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率 (kg/h)	单位周界无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
氨	10	15	0.36	0.20
硫化氢	3.0	15	0.018	0.010
臭气浓度(无量纲)	/	15	1000	20

注:上表中的排放速率已按照《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中排放速率限值的 50%折算。

(2) 废水排放标准

拟建项目设备清洗废水在调节池均衡水质并灭菌后和生活类废水(员工生活污水、地面冲洗水、工服清洗水)一同排入院内的化粪池,在化粪池预处理后经市政污水管道排入大兴区天堂河再生水厂进行处理。拟建项目排放废水执行北京市地方标准《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”。标准值见表 1.4-7。

表 1.4-7 水污染物综合排放标准(摘录) 单位: mg/L (注明者除外)

项目	pH (无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	TOC	可溶性固体总量	LAS	四氯乙烯	三氯乙烯	氯乙烯
排放限值	6.5~9	500	300	400	45	8	70	150	1600	15	0.5	1	0.1

(3) 厂界噪声标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.4-8。

表 1.4-8 建筑施工场界噪声限值 等效声级 Leq dB (A)

类别	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55

拟建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）的 3 类标准。具体见表 1.4-9。

表 1.4-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

（4）固废排放标准

①拟建项目一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单（2013 年 6 月 8 日发布）中的相关规定。

②危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（2013 年 6 月 8 日发布）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关要求。

③生活垃圾处理执行《固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正版）和北京市《关于加强城乡生活垃圾和建筑垃圾管理工作的通告（2004 年通告第 2 号）》中的相关规定。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 大气环境影响评价工作等级和评价范围

（1）评价工作等级

拟建项目运营过程产生的大气污染物主要为好氧污染生物修复菌剂发酵过程产生的 NH₃ 和 H₂S。拟建项目 30L 种子罐发酵依托在建研发基地 30L 发酵罐，废气通过在建研发基地排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐废气通过车间排气筒排放。

污染物排放情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 大气污染源参数

污染源	排放方式	污染物	点源排放参数				
			源强 (kg/h)	废气量 (m ³ /h)	废气出口温度 (°C)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)
研发基地排气筒	连续	NH ₃	0.000001	9000	20	15	0.3
		H ₂ S	0.00000002				
车间排气筒	连续	NH ₃	0.00098	612	20	15	0.3
		H ₂ S	0.000029				

备注：研发基地排气筒点源排放参数废气量采用通风橱排气量 9000 m³/h，源强核算废气量采用 30L 发酵产气量 1.2 m³/h。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）大气评价等级采用最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 种污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 作为指标，按评价工作分级判据进行划分。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于评价项目分级别判据的规定，利用环保部环境评估中心环境质量模拟重点实验室的估算模式 AERSCREEN 计算，选择项目主要污染物分别计算每一种污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i ，及各污染物的地面空气质量浓度达标准限值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。评价等级判别见表 1.5-2，估算模型参数见表 1.5-3，主要污染源估算模型计算结果见表 1.5-4。

表 1.5-2 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	$P_{\max} < 1\%$

表 1.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		41.7
最低环境温度/°C		-18.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形高程	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.5-4 NH₃、H₂S 估算模型计算结果表

下风向距离（m）	研发基地排气筒				车间排气筒			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）						
10	2.92E-06	0.00	5.85E-08	0.00	8.60E-02	0.04	2.54E-03	0.03
14	-	-	-	-	1.73E-01	0.09	5.13E-03	0.05
25	3.22E-05	0.00	6.45E-07	0.00	1.17E-01	0.06	3.46E-03	0.03
50	5.63E-05	0.00	1.13E-06	0.00	5.52E-02	0.03	1.63E-03	0.02
53	6.01E-05	0.00	1.20E-06	0.00	-	-	-	-
75	5.00E-05	0.00	1.00E-06	0.00	4.90E-02	0.02	1.45E-03	0.01
100	5.01E-05	0.00	1.00E-06	0.00	4.91E-02	0.02	1.45E-03	0.01
125	4.95E-05	0.00	9.90E-07	0.00	4.85E-02	0.02	1.44E-03	0.01
150	4.47E-05	0.00	8.94E-07	0.00	4.38E-02	0.02	1.30E-03	0.01
175	4.09E-05	0.00	8.17E-07	0.00	4.00E-02	0.02	1.18E-03	0.01
200	3.79E-05	0.00	7.59E-07	0.00	3.72E-02	0.02	1.10E-03	0.01
225	3.45E-05	0.00	6.90E-07	0.00	3.38E-02	0.02	1.00E-03	0.01
250	3.14E-05	0.00	6.27E-07	0.00	3.07E-02	0.02	9.10E-04	0.01
275	2.81E-05	0.00	5.62E-07	0.00	2.75E-02	0.01	8.15E-04	0.01
300	2.72E-05	0.00	5.45E-07	0.00	2.67E-02	0.01	7.90E-04	0.01
325	2.53E-05	0.00	5.06E-07	0.00	2.48E-02	0.01	7.33E-04	0.01
350	2.34E-05	0.00	4.67E-07	0.00	2.29E-02	0.01	6.78E-04	0.01
375	2.10E-05	0.00	4.20E-07	0.00	2.06E-02	0.01	6.08E-04	0.01
400	1.92E-05	0.00	3.84E-07	0.00	1.88E-02	0.01	5.56E-04	0.01

下风向距离 (m)	研发基地排气筒				车间排气筒			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)						
425	1.77E-05	0.00	3.54E-07	0.00	1.74E-02	0.01	5.14E-04	0.01
450	1.63E-05	0.00	3.26E-07	0.00	1.60E-02	0.01	4.72E-04	0.00
475	1.54E-05	0.00	3.08E-07	0.00	1.51E-02	0.01	4.46E-04	0.00
500	1.54E-05	0.00	3.08E-07	0.00	1.51E-02	0.01	4.47E-04	0.00
下风向最大质量浓度及占标率 (%)	6.01E-05	0.00	1.20E-06	0.00	1.73E-01	0.09	5.13E-03	0.05
D10% 最远距离 (m)	/		/		/		/	

由表 1.5-4 的预测结果可知，车间排气筒 NH₃ 的最大地面浓度占标率最大，P_{max} 为 0.09%<1%，故根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中规定，确定拟建项目大气环境评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中规定，拟建项目不需设置大气环境影响评价范围。

1.5.2 地表水环境影响评价工作等级和评价范围

拟建项目产生的废水为设备清洗废水和生活污水，废水排放总量为 838.19m³/a，其中设备清洗废水排放量 695m³/a，生活污水排放量 143.19m³/a，水质相对简单。设备清洗废水在调节池均衡水质并灭菌后与生活污水一同排入院内化粪池，在化粪池预处理后，经市政污水管网进入天堂河再生水厂进行处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的级别划分规定，本次地表水环境评价等级为三级 B，主要进行依托污水处理设施的环境可行性分析。

1.5.3 地下水环境影响评价工作等级和评价范围

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的规定，评

价工作等级的划分依据附录 A 项目类别和地下水环境敏感程度。

根据附录 A，拟建项目属于专用化学品制造，项目类别为 I 类。

地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	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	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理目录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

根据收集资料及现场调查情况，拟建项目所在区域地下水流向为西北-东南，拟建项目位于大兴水厂地下水水源保护区南约 1.4km，不在水源保护区内，且不在水源保护区的补给径流区。拟建项目周边未发现其他集中式和分散式地下水饮用水水源地，亦非准保护区和准保护区以外的补给径流区，周边无分散式居民饮用水水源地，无其他未列入敏感分级的环境敏感区。因此，地下水环境敏感程度为不敏感。拟建项目与大兴水厂地下水水源保护区相对位置见图 1.5-1。

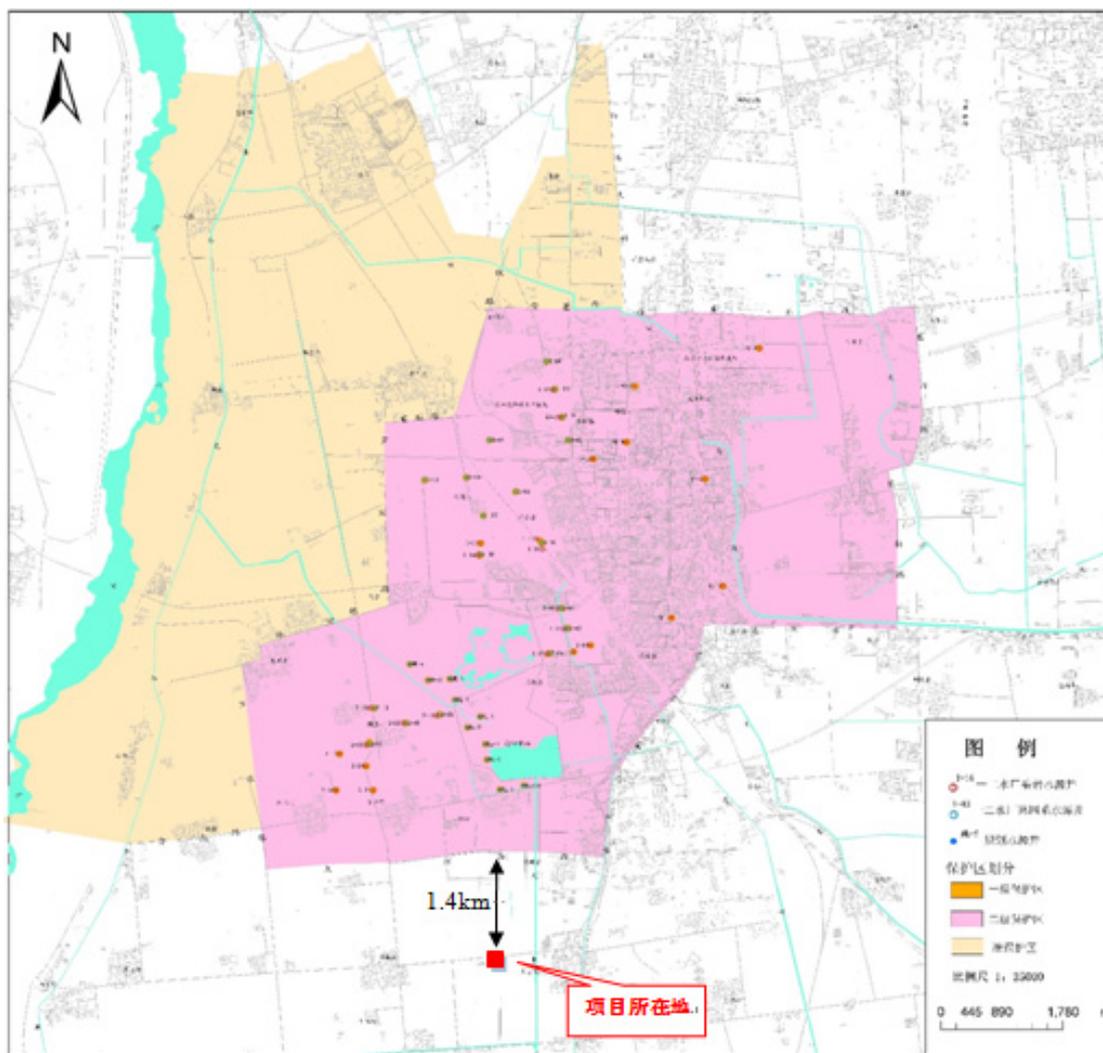


图 1.5-1 项目与大兴水厂地下水源保护区相对位置示意图

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.5-6。

表 1.5-6 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

综上，该项目地下水环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）拟建项目地下水评价范围采用自定义法。

结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地下水流向、地形地貌特征和地下水保护特征，地下水评价范围为以项目所在生物医药基地、周围居民区为调查范围，确定调查范围为东南以李家窑村-天宫院派出所东侧一带为界、西南和东北为零流量边界（基本垂直于等水位线），西北以罗奇营村-八家村为界，本次评价范围为 20.6km²。

地下水调查评价范围见图 1.5-2。

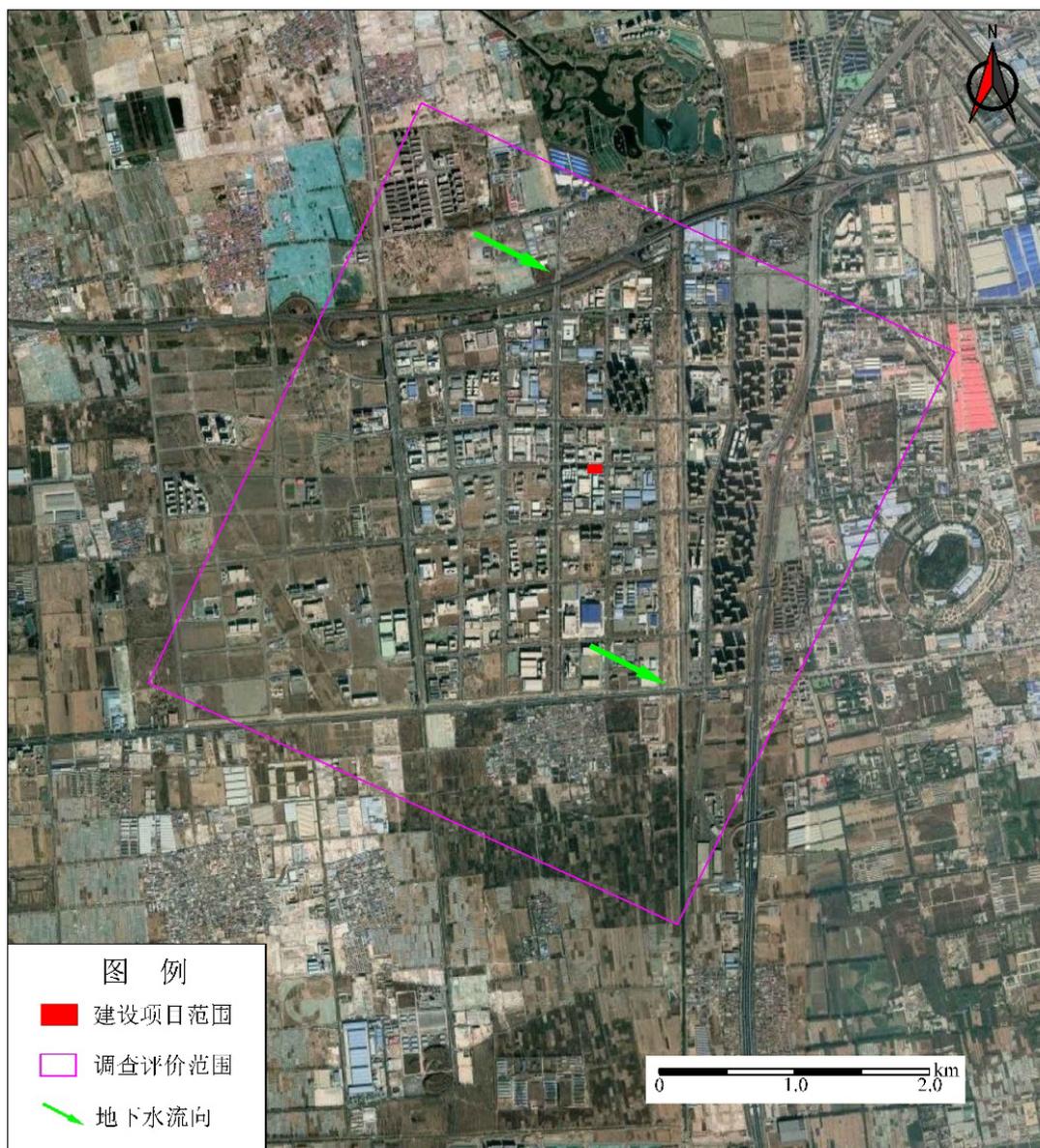


图 1.5-2 地下水调查评价范围图

1.5.4 土壤环境影响评价工作等级和评价范围

(1) 评价等级

根据 HJ964-2018 附录 A，该项目属于化学原料和化学制品制造，项目类别

为 I 类。该项目土壤环境影响类型为污染影响型，占地规模 600m²（含现有工程占地 120m²），小于 5hm²，占地规模为小型。该项目位于大兴生物医药产业基地，所在地周边无土壤环境敏感目标，敏感程度为不敏感。

综上，该项目土壤环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

根据 HJ964-2018 要求，评价范围为占地范围外 200m 范围。土壤调查评价范围见图 1.5-3。

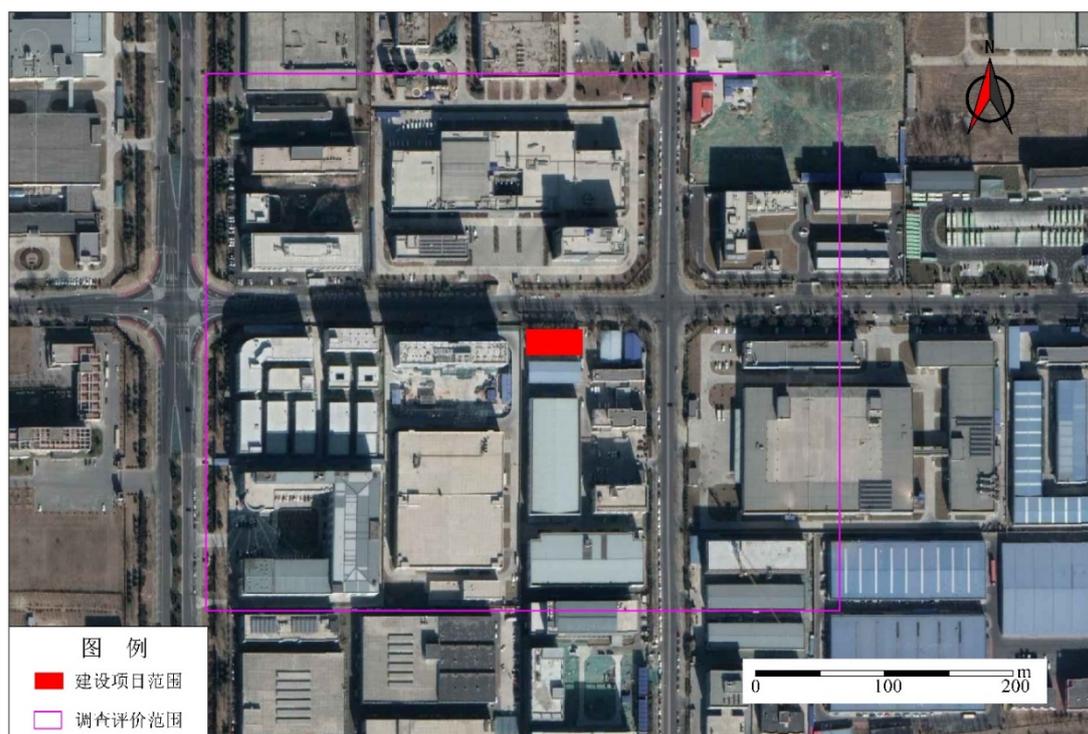


图 1.5-3 土壤调查评价范围图

1.5.5 声环境影响评价工作等级和评价范围

（1）评价工作等级

拟建项目位于 3 类声环境功能区，项目边界向外 200m 无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的级别划分规定，拟建项目声环境评价等级为三级。

（2）评价范围

拟建项目噪声评价范围为厂界及周围 200m 区域。

1.5.6 风险评价工作等级和评价范围

（1）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），对拟建项目涉及到的物质进行识别。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的评价工作级别划分见表 1.5-7。

表 1.5-7 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。见附录A。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 计算危险物质数量与临界量比值（Q）。

当存在多种危险物质时，按照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 $Q > 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q > 100$ 。

拟建项目存在多种危险物质，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量核对，拟建项目涉及危险物质的临界量及最大存在总量见表 1.5-8。

表 1.5-8 拟建项目涉及危险物质的临界量及最大存在总量表

序号	物质名称	CAS 号	年使用量 (kg)	最大存储量 (kg)	临界量 (t)
1	硫化钠	1313-82-2	0.5	0.5	50
2	氯化镍	7718-54-9	0.25	0.5	0.25
3	磷酸	7664-38-2	100	25	10
4	四氯乙烯	127-18-4	8	2	10
5	亚硒酸钠	10102-18-8	0.5	0.5	50
6	锰及其化合物（以锰计）	/	50	25	0.25
7	钴及其化合物（以钴计）	/	0.25	0.5	0.25
8	铜及其化合物（以铜离子计）	/	0.5	0.5	0.25
9	钨及其化合物（以钨计）	/	0.25	0.5	0.25

通过计算可知， $Q < 1$ ，因此，拟建项目环境风险潜势为 I，拟建项目环境风险评价工作等级为简单分析。

1.6环境保护目标

拟建项目周边无文物古迹、珍稀动植物资源、风景名胜。拟建项目大气为三级评价、风险为简单分析，不设置评价范围，最近的居民区为东北侧约 400m 的珺悦国际；周边 200m 无噪声敏感目标，废水不直接排放。因此环境保护目标主要为地下水环境保护目标。

2 建设项目工程分析

2.1 在建项目介绍

在建项目为北京博诚立新生物科技有限公司污染修复生物菌剂研发基地。在建项目于 2019 年 8 月取得环评批复（京兴环审[2019]50 号），目前尚在建设中。

2.1.1 基本情况

在建项目位于北京市大兴区生物医药产业基地天荣街 19 号院 3 号楼现有厂房西侧，用地性质为工业用地，项目地理坐标为东经：116° 18′ 14.37"，北纬：39° 40′ 47.60"。项目总投资为 800 万元人民币，其中环保投资 22.5 万元。天荣街 19 号院 3 号楼现有厂房总占地面积 600m²，其中西侧在建研发基地占地面积 120m²。在建项目与拟建项目地理位置见图 2.1-1。

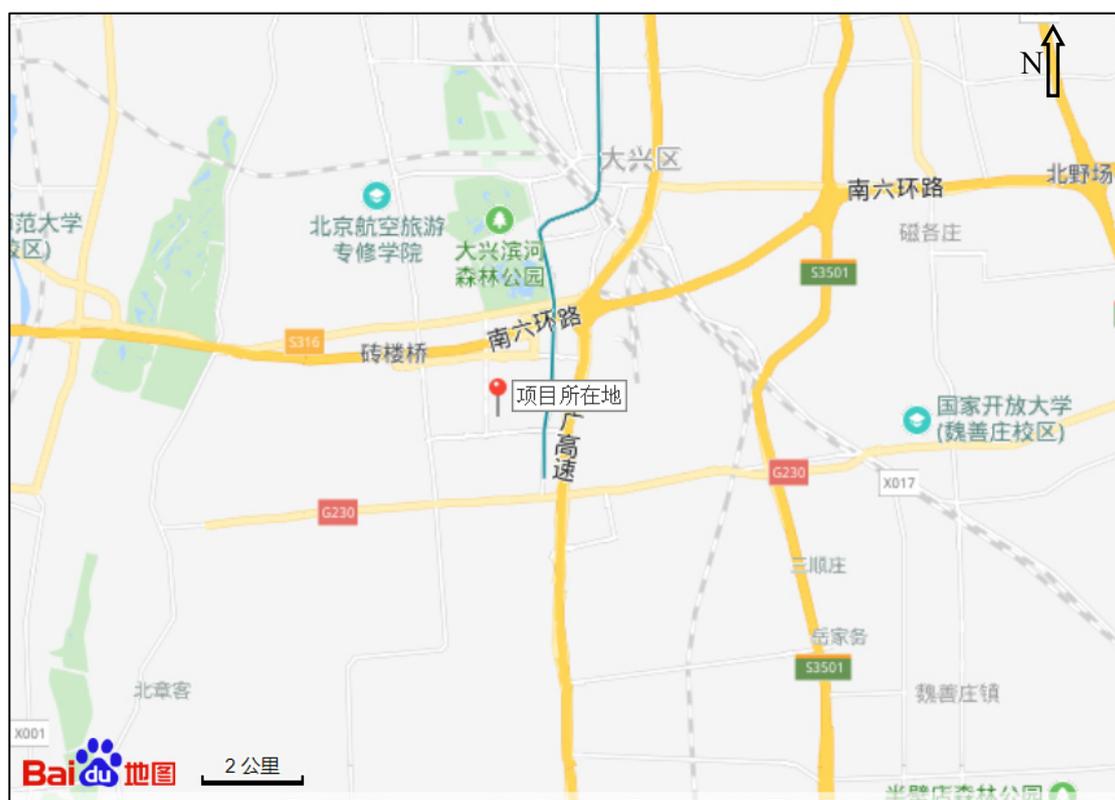


图 2.1-1 在建项目与拟建项目区域地理位置

2.1.2 项目建设内容及研发方案

(1) 建设内容

在建项目位于天荣街19号院3号楼西侧，共三层，研发实验主要在1~2层，3层主要功能为办公，北部为菌种室和储存室。项目工程组成情况见表2.1-1，各楼层平面布置见图2.1-2~2.1-4。主要研发菌种见表2.1-2。

表 2.1-1 在建项目项目组成情况

项目	主要建设内容		备注
主体工程	一层	西侧为实验区域面积 120m ² ,从北向南依次为配电间 16.08 m ² 、危险废物暂存间 13.08m ² 、土柱实验室 25.12m ² 、色谱室 11.43m ² 、样品处理间 14.52m ² 、卫生间 2.25m ² 、水槽 0.33m ² ,其余面积为走道,东侧区域为预留发展区	/
	二层	西侧为实验区域面积 120m ² ,从北向南依次为发酵实验室 21.53m ² 、无菌室 13.42m ² 、培养室 14.06m ² 、普通实验室 31.25m ² ,其余面积为走道,东侧区域为预留发展区	/
	三层	西侧区域面积 120m ² ,从北向南依次为菌种室 5.84m ² ,储存室 12.64 m ² ,办公室面积 34.53m ² ,会议室面积 22.32m ² ,其余面积为走道,东侧区域为预留发展区	/
公用工程	供水	由市政供水管网供应	/
	排水	拟建项目在危险废物暂存间西北侧设置废水收集池长 1.3m,宽 1m,深 0.5m,容积 0.65m ³ ,研发实验用容器、实验器具以及玻璃瓶等清洗水经高温高压灭活后;30L 发酵罐、生物反应器经高温蒸汽吹扫灭活后,再进行清洗,清洗废水均汇集到废水收集池后和生活污水一同排入院内化粪池预处理后,经市政管网终入天堂河再生水厂进行处理,不直接排入地表水体	/
	供电	拟建项目用电量由天荣街 19 号院 10kV 电源来自大兴电力公司,可以满足拟建项目的用电需要	/
	采暖、制冷	拟建项目冬季采暖、夏季制冷均采用分体式空调	/
环保工程	废水	拟建项目在危险废物暂存间西北侧设置 0.65m ³ 废水收集池,研发用容器、实验器具以及玻璃瓶清洗水经高温高压灭活后均汇集到废水收集池,然后和生活污水一同排入院内化粪池预处理后,经市政污水管网终入天堂河再生水厂进行处理,不直接排入地表水体	/
	废气	产生有机废气的实验在通风橱内进行,实验过程中产生的有机废气经收集后引至光催化氧化装置净化处理后排放;放大实验 30L 发酵罐、1m ³ 的生物反应器产生的废气也引至同一套光催化氧化装置净化处理后排放	/
	噪声	生产设备安置的车间内,采用基础减振、建筑物隔声措施,对外环境影响较小	/
	固废	在建筑物的一层建设面积为 13.08m ² 的危险废物暂存间,用于暂存实验过程中产生的危险废物,定期委托有资质的单位进行安全处置	/
	防渗措施	危险废物暂存间的地面及暂存间内的废水收集池底部和侧面均采用防渗水泥铺底,其上再涂厚度约为 2mm 环氧树脂进行防渗处理;室内修筑围堰,围堰的底部和侧壁防渗水泥铺底,其上再涂厚度约为 2mm 涂环氧树脂进行防渗处理,液体危险废物桶装安置在围堰内,分类暂存,不同类型的危险废物不混存。	/

表 2.1-2 在建项目主要研发污染修复生物菌剂种类

序号	主要污染修复生物菌剂种类	实验方式	备注
1	PAHs 生物修复菌剂	好氧	用于生物降解多环芳烃污染物
2	PCBs 生物修复菌剂	厌氧+好氧	用于生物降解多氯联苯污染物
3	PBDEs 生物修复菌剂	厌氧+好氧	用于生物降解多溴联苯和多溴联苯醚污染物
4	卤代烷烃生物修复菌剂	厌氧+好氧	用于生物降解卤代烷烃污染物
5	卤代烯烃生物修复菌剂	厌氧+好氧	用于生物降解卤代烯烃污染物
6	卤代苯生物修复菌剂	好氧	用于生物降解卤代苯污染物
7	苯胺类生物修复菌剂	好氧	用于生物降解苯胺类污染物
8	硝基苯类生物修复菌剂	好氧	用于生物降解硝基苯类污染物
9	石油烃生物修复菌剂	好氧	用于生物降解石油烃类污染物，包括苯、甲苯、乙苯和二甲苯等污染物
10	有机氯农药生物修复菌剂	厌氧+好氧	用于生物降解有机氯农药类污染物
11	有机磷农药生物修复菌剂	好氧	用于生物降解有机磷农药类污染物

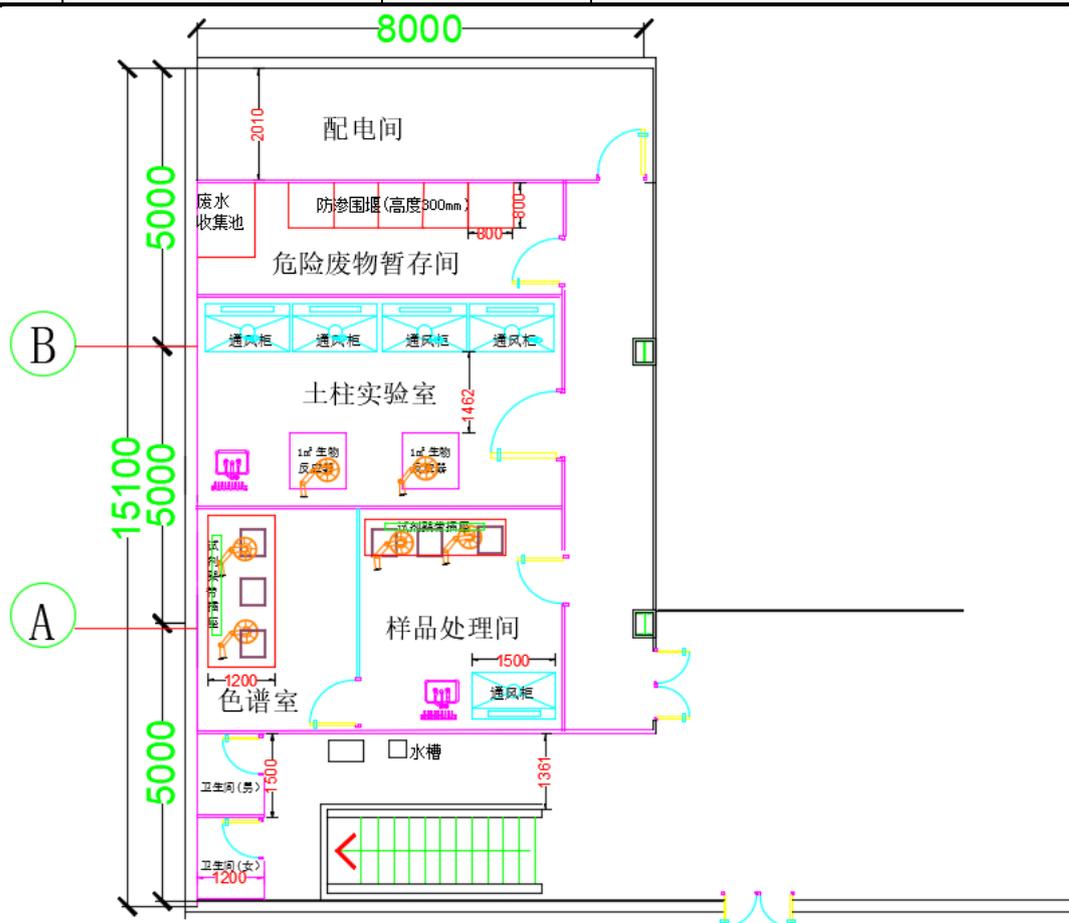


图 2.1-2 在建项目一层平面布置

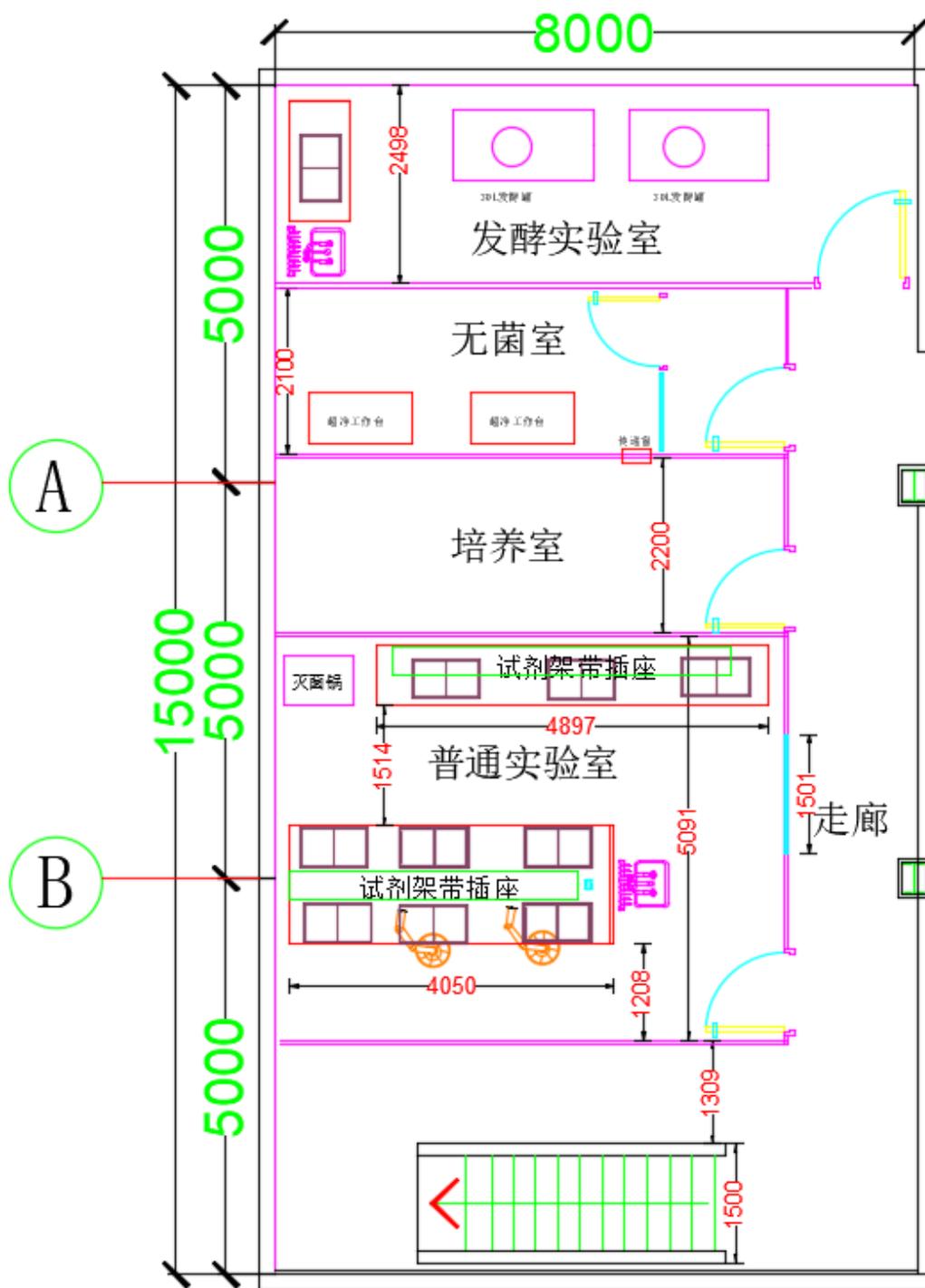


图 2.1-3 在建项目二层平面布置

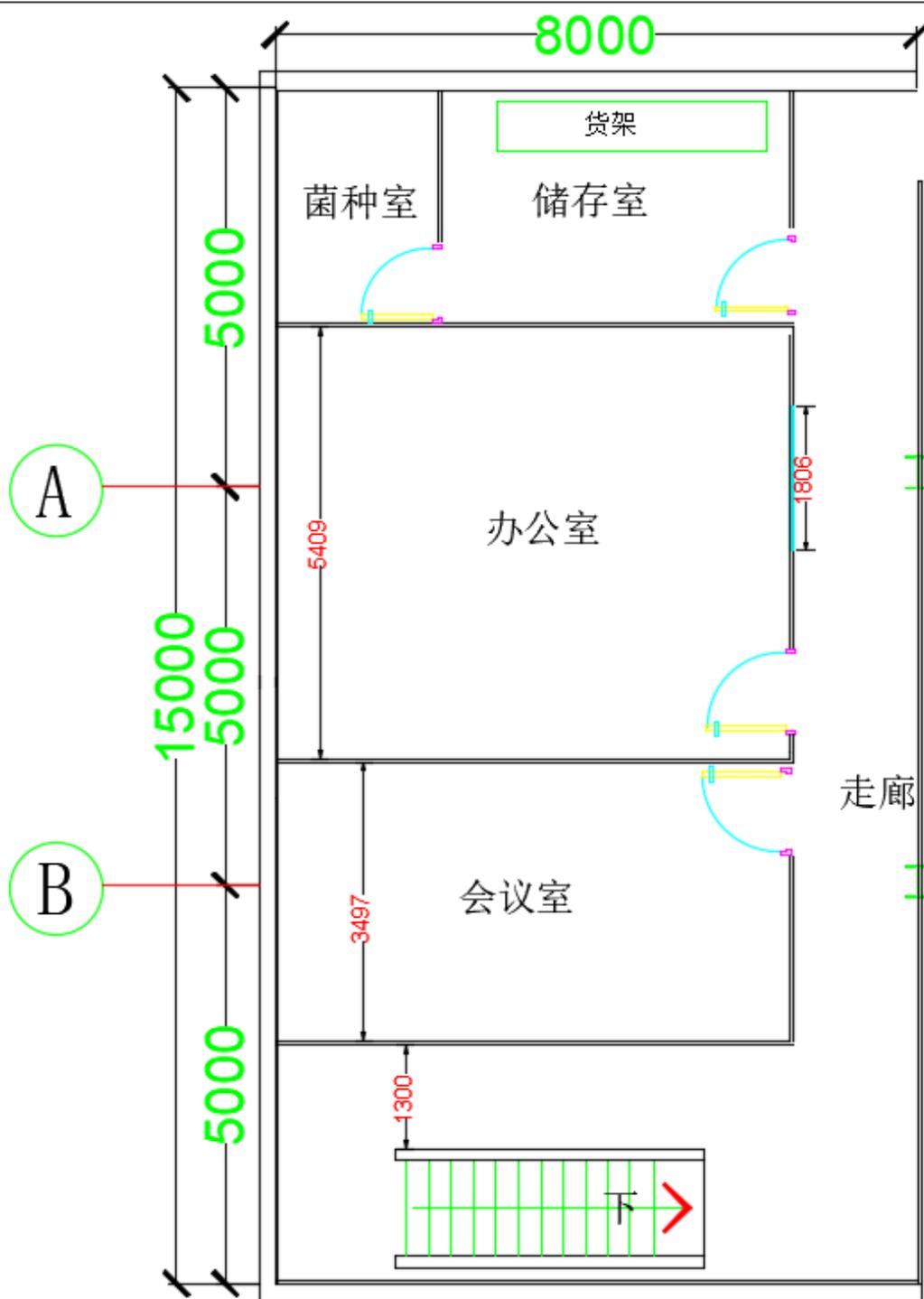


图 2.1-4 在建项目三层平面布置

2.1.3 主要原辅材料及设备

(1) 原辅材料

在建项目研发主要原辅料用量见表 2.1-3。

表 2.1-3 在建项目研发主要原辅材料用量

序号	名称	形态	规格	用量 (g/a)	贮存量 (g)	用途
1	氯化铵	固态	500g/瓶	2000	500	配制培养基
2	磷酸二氢钾		500g/瓶	7000	1000	
3	磷酸氢二钾		500g/瓶	4000	1000	
4	硫酸镁		500g/瓶	150	500	
5	酵母提取物		500g/瓶	4000	1000	
6	氯化钾		500g/瓶	200	500	
7	氯化钠		500g/瓶	8000	2000	
8	氯化镁		500g/瓶	120	500	
9	氯化钙		500g/瓶	55	500	
10	铁铵矾		500g/瓶	100	500	
11	蛋白胨		500g/瓶	1500	500	
12	胰蛋白胨		500g/瓶	1500	500	
13	碳酸氢钠		500g/瓶	1200	500	
14	盐酸半胱氨酸		500g/瓶	100	500	
15	硫化钠		500g/瓶	200	500	
16	琼脂粉		250g/瓶	250	250	
17	巯基乙酸钠		500g/瓶	100	500	
18	牛肉膏		100g/瓶	400	100	
19	D-果糖		25g/瓶	200	25	
20	琥珀酸钠		25g/瓶	200	25	
21	乙酸铵		500g/瓶	200	500	
22	B12		0.1g/瓶	3	1	
23	EDTA		250g/瓶	100	250	
24	刃天青		5g/瓶	5	5	
25	氢氧化钾		500g/瓶	790	500	
26	氢氧化钠		500g/瓶	800	500	
27	苯甲酸钠		250g/瓶	100	500	
28	硝酸钾		500g/瓶	100	500	
29	氯化铝		500g/瓶	100	500	
30	碳酸铵		500g/瓶	500	500	
31	维生素 H		5g/瓶	5	5	
32	马来酸		500g/瓶	100	500	
33	盐酸维生素 B6		25g/瓶	100	500	
34	硫铵		100g/瓶	100	100	
35	核黄素		500g/瓶	100	500	
36	泛酸钙		500g/瓶	100	500	
37	对氨基苯甲酸		25g/瓶	100	500	
38	硫辛酸		100g/瓶	100	100	
39	叶酸		25g/瓶	50	100	
40	烟酸		25g/瓶	50	100	
41	硫酸锰		500g/瓶	100	500	

序号	名称	形态	规格	用量 (g/a)	贮存量 (g)	用途	
42	硫酸亚铁		500g/瓶	200	500		
43	硫酸钴		500g/瓶	100	500		
44	硫酸锌		500g/瓶	200	500		
45	硫酸铜		500g/瓶	100	500		
46	硫酸钾铝		500g/瓶	100	500		
47	硼酸		500g/瓶	100	500		
48	钼酸钠		500g/瓶	100	500		
49	氯化镍		500g/瓶	100	500		
50	钨酸钠		500g/瓶	100	500		
51	氯化钴		500g/瓶	100	500		
52	氯化铜		500g/瓶	100	500		
53	TSB 培养基		250g/瓶	3000	250		
54	TSA 培养基		250g/瓶	2000	250		
55	乳糖		500g/瓶	100	500		
56	葡糖糖		500g/瓶	1500	500		
57	盐酸		液态	500ml/瓶	156		600
58	硫酸	500ml/瓶		214	915		
59	磷酸	500ml/瓶		187	935		
60	甘油	500ml/瓶		650	650		
61	乙酸钠	固态	500g/瓶	1200	500		
62	β-环糊精		500g/瓶	2500	500		
63	麦芽汁	液态	500g/瓶	100	500		
64	蔗糖	固态	500g/瓶	100	500		
65	碳酸钙		500g/瓶	120	500		
66	海水 2216E 液体培养基		250g/瓶	250	250		
67	海水 2216E 琼脂培养基		250g/瓶	250	250		
68	乳酸钠		500g/瓶	8600	1000		
69	丙酮酸钠		500g/瓶	250	500		
70	甲酸钠	500g/瓶	250	500			
71	乙醚 (农残级)	液态	4L/瓶	357	2840	检测	
72	乙腈 (HPLC)		4L/瓶	790	3160		
73	丙酮 (农残级)		4L/瓶	16000	3200		
74	乙酸乙酯 (农残级)		4L/瓶	1800	3600		
75	正己烷 (农残级)		4L/瓶	9273	2640		
76	环己烷 (农残级)		4L/瓶	1560	3120		
77	甲醇 (农残级)		4L/瓶	1580	3160		
78	正戊烷 (农残级)		4L/瓶	1260	2520		
79	二氯甲烷 (农残级)		4L/瓶	4788	5320		
80	多氯联苯 18 种混合标准品		1ml/瓶	0.144	1.44		
81	多环芳烃混合标准品		1ml/瓶	0.11	1.1		

序号	名称	形态	规格	用量 (g/a)	贮存量 (g)	用途
82	多环芳烃内标标准品		1ml/瓶	0.11	1.1	
83	多环芳烃替代物混标		1ml/瓶	0.11	1.1	
84	多氯联苯内标储备液		1ml/瓶	0.144	1.44	
85	多氯联苯替代物标准液		1ml/瓶	0.144	1.44	
86	PCB28 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
87	PCB52 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
88	PCB81 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
89	PCB101 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
90	PCB105 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
91	PCB118 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
92	PCB123 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
93	PCB138 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
94	PCB153 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
95	PCB156 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
96	PCB157 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
97	PCB180 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
98	PCB167 标准品		1ml/瓶	0.144	1.44	
99	2,2',4,4',5,5'-六溴联苯		1ml/瓶	0.1351	1.351	
100	甲醇(HPLC)		4L/瓶	1580	3160	
101	氯苯类化合物混合标准品		1ml/瓶	0.111	1.11	
102	硝基苯胺标准品	固态	5g/瓶	0.1	5	
103	三氯甲烷 (色谱纯)	液态	500ml/瓶	15	750	
104	三氯乙烯 (色谱纯)		500ml/瓶	14.6	730	
105	四氯甲烷 (色谱纯)		500ml/瓶	16	800	
106	四氯乙烯 (色谱纯)		500ml/瓶	16.3	815	
107	四氯甲烷		500ml/瓶	80	800	
108	铜粉	固态	100g/瓶	360	200	
108	三氯甲烷		500ml/瓶	75	750	有机物及其溶剂
109	苯并芘	固态	5g/瓶	1	5	
110	芘		100g/瓶	1	100	
111	蒽		500g/瓶	1	500	
112	荧蒽		100g/瓶	1	100	
113	菲		500g/瓶	1	500	
114	萘		250g/瓶	1	250	
115	芴		500g/瓶	1	500	
116	2,4,4'-三氯联苯(PCB28)		100g/瓶	5	100	
117	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)		100g/瓶	5	100	

序号	名称	形态	规格	用量 (g/a)	贮存量 (g)	用途
118	2,2',4,5,5'-五氯联苯 (PCB101)		100g/瓶	5	100	
119	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯 (PCB138)		100g/瓶	5	100	
120	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯 (PCB180)		100g/瓶	5	100	
121	四溴二苯醚	液态	100ml/瓶	21.61	216.1	
122	五溴二苯醚	固态	100g/瓶	10	100	
123	三氯二甲苯	液态	100ml/瓶	13.8	138	
124	氯乙烯	气态	500ml/瓶	45.5	455	
125	六氯苯	固态	25g/瓶	5	25	
126	五氯苯		25g/瓶	5	25	
127	1,3 二氯苯	液态	100ml/瓶	12.9	129	
128	1,4 二氯苯		100ml/瓶	14.6	146	
129	1,2,4 三氯苯		100ml/瓶	14.5	145	
130	1,3,5 三氯苯	固态	100g/瓶	13.56	100	
131	1,2,4,5 四氯苯		100g/瓶	5	100	
132	氯苯胺	液态	100ml/瓶	19	190	
133	2-硝基苯胺	固态	100g/瓶	10	100	
134	4-硝基苯胺		100g/瓶	10	100	
135	对硝基苯酚		100g/瓶	10	100	
136	对硝基苯甲醚		100g/瓶	10	100	
137	苯	液态	250ml/瓶	8.8	220	
138	三氯乙烯 (AR)		250ml/瓶	14.6	365	
139	四氯乙烯 (AR)		250ml/瓶	16.3	407.5	
140	乙酸乙酯 (分析纯)		250ml/瓶	9	225	
141	丙酮 (分析纯)		250ml/瓶	8	200	

在建项目研发用气体见表 2.1-4。

表 2.1-4 研发主要气体用量

序号	名称	规格	用量 (g/a)	贮存量 (g)	用途
1	氮气和二氧化碳混合气	40L	160L, 折合 35200g	40L, 折合 8800g	研发
2	氮气和二氧化碳氢气混合气体	40L	160L, 折合 24400g	40L, 折合 6100g	

序号	名称	规格	用量 (g/a)	贮存量 (g)	用途
3	氢气	4L	4L, 折合 48.5g	4L, 折合 48.5g	
4	氮气	40L	160L, 折合 24000g	40L, 折合 6000g	
5	氧气	40L	160L, 折合 13720g	40L 折合 6860g	
6	氦气	40L	120L, 折合 2880g	40L, 折合 960g	检测

在建研发基地所用的菌株含好氧菌和厌氧菌，从德国菌种保藏中心、中国普通微生物保藏中心和中国典型培养物保藏中心采购，属于生物工程菌，国内目前尚未对生物工程菌的生物安全等级分级。

依据 German TRBA466 分类标准拟建项目所用菌株安全等级属于 1 类菌株，German TRBA 450 规定 1 类菌株属于环境存在菌，可以在环境中自由地存在。CGMCC 1.6784、CCTCC AB 208156 危险性分类属于四级生物安全等级。所用菌株在使用过程中对人群无致病性风险，对环境无污染。

(2) 在建研发基地主要设备及常用器皿

①主要设备

在建项目主要设备见表 2.1-5。

表 2.1-5 在建项目主要设备

序号	设备名称	单位	数量
1	气相色谱仪	台	1
2	质谱仪	台	1
3	高效液相色谱仪	台	1
4	电子天平（十万分之一）	台	1
5	电子天平(万分之一)	台	1
6	电子天平（千分之一）	台	1
7	普通天平（百分之一）	台	2
8	高压灭菌锅（全自动）	台	1
9	鼓风干燥箱	台	1
10	恒温水浴锅	台	1
11	洁净工作台	台	2
12	生物显微镜	台	1
13	低速离心机	台	1
14	高速离心机	台	1
15	pH 计	台	1
16	定氮仪	台	1
17	旋转蒸发仪	台	1

序号	设备名称	单位	数量
18	数显恒温振荡器	台	3
19	超声波清洗器	台	1
20	紫外分光光度计	台	1
21	旋涡振荡器	台	2
22	电炉	台	2
23	加热磁力搅拌器（四联）	台	1
24	索氏提取仪	台	1
25	氮吹浓缩仪	台	1
26	固相萃取装置	套	2
27	通风橱	台	5
28	ODS 反向色谱柱	支	2
29	超低温冰箱	台	1
30	普通冰箱	台	2
31	全自动微生物分析仪	台	1
32	生物安全柜	台	1
33	微波炉	台	1
34	酶标仪	台	1
35	生化培养箱	台	1
36	厌氧培养箱	台	1
37	玻璃器皿柜	台	1
38	恒温培养箱	台	1
39	水循环真空泵	台	1
40	蠕动泵	台	15
41	厌氧手套箱	台	1
42	马弗炉	台	1
43	有机玻璃土柱容器	个	15
44	30L 发酵罐	台	2
45	静音无油空压机	台	1
46	小型蒸汽发生器	台	2
47	生物反应器（1.0m×1.0m×1.0m）	个	2
48	台式冷冻干燥机	台	1
49	ase 加速溶剂萃取仪	台	1
50	全自动洗衣机	台	1

②在建项目主要研发实验器皿

在建项目主要研发实验器皿见表 2.1-6。

表 2.1-6 在建项目主要研发实验器皿

序号	名称	规格型号	单位	数量	用途
1	干燥器	300mm	个	2	水分测量
2	容量瓶	1000ml	个	5	配制标准品母液及检测试剂
3	容量瓶	500ml	个	10	
4	容量瓶	250ml	个	10	
5	容量瓶	100ml	个	20	
6	容量瓶	25ml	个	20	
7	容量瓶	10ml	个	20	
8	容量瓶	5ml	个	20	
9	锥形瓶	500ml	个	30	菌种好氧培养
10	锥形瓶	250ml	个	80	
11	锥形瓶	100ml	个	10	
12	锥形瓶	1000ml	个	6	
13	血清瓶	150ml	个	60	菌种厌氧培养
14	血清瓶	250ml	个	30	
15	血清瓶	500ml	个	10	
16	离心管	50ml	个	20	收集菌体
17	离心管	2ml	个	500	
18	不锈钢药匙	大	把	10	称量试剂
19	不锈钢药匙	中	把	10	
20	不锈钢药匙	小	把	10	
21	烧杯	2000ml	个	5	培养基配制
22	烧杯	1000ml	个	5	
23	烧杯	500ml	个	5	
24	镊子	/	把	2	
25	培养皿	90mm	套	100	菌株培养
26	试管	18×180	支	100	制备菌种保藏斜面
27	载玻片	7101	盒	10	镜检微生物
28	盖玻片	20×20	盒	2	
29	脱脂棉	500g	包	5	超净台清洁
30	试管架	18×40	个	5	
31	酒精灯	125ml	个	4	超净台无菌操作
32	量筒	1000ml	个	5	定量（水、培养基）
33	量筒	500ml	个	5	
34	量筒	200ml	个	5	
35	量筒	100ml	个	5	
36	移液枪	200μl~1000μl	支	2	移取少量液体样品

序号	名称	规格型号	单位	数量	用途
37	移液枪	20 μ l~200 μ l	支	2	
38	蓝色试剂瓶	2000ml	个	4	储存配置的液体试剂
39	蓝色试剂瓶	1000ml	个	10	
40	蓝色试剂瓶	500ml	个	10	
41	蓝色试剂瓶	200ml	个	20	
42	洗瓶	500ml	个	10	清洁超净台和实验台
43	喷壶	250ml	个	10	
44	冻存管	2ml	包	10	制备甘油菌
45	冻存管盒	100 格	个	20	
46	磁力搅拌子	/	个	10	助溶
47	乳胶手套	/	盒	30	实验过程中使用
48	三角刮铲（涂棒）	/	支	10	活菌计数涂布平板
49	接种棒	/	个	4	接种菌株
50	接种环	/	包	5	
51	脱脂纱布	50m	包	10	过滤或封口
52	玻璃棒	/	支	10	搅拌或引流
53	实验服	/	套	10	实验使用
54	医用剪刀	/	把	5	

2.1.4 主要工艺流程及产污环节

2.1.4.1 研发流程介及产污环节介绍

(1) 配制培养基

按照研发要求配制培养基，分装到锥形瓶中，配制完成后的培养基在高温高压条件下灭菌（温度 121 $^{\circ}$ C、压力 100 kPa、时间 20min）。

(2) 菌株培养

将外购活化后的菌种接种于 50ml 的培养基中，在 25~35 $^{\circ}$ C 的条件下，摇床中培养 48~72 小时，将菌液转移到 50ml 离心管中，送离心机离心 10min，弃上清，收取菌体，菌体用 5ml 生理盐水洗涤三次，去掉残留营养元素。加入生理盐水制成菌悬液，冷藏（4~8 $^{\circ}$ C）备用。

上述废培养基经高温高压灭活后，作为危险废物处置；菌体洗涤废水经高温高压灭活后，与生活污水一同排入化粪池预处理后排放。

(3) 菌种驯化

将适量（1）制备的菌悬液接种到 50ml 基础无机盐培养基中，使菌体浓度为 10⁵cfu/ml，加入一定量的有机试剂（拟修复样品中的污染物）作为唯一碳源或氮

源，在 25~35℃ 的条件下，摇床中将菌种培养至稳定期，一般情况下，好氧菌种驯化时间持续 2~3 天，厌氧菌种驯化时间持续 5~7 天。取出 0.5ml 再次接种到新的 50ml 的基础无机盐培养基中，继续培养至稳定期，如此连续驯化培养 3~4 次，离心收集菌体，菌体用 5ml 生理盐水离心洗涤三次，去掉残留污染物（碳源或氮源），用基础无机盐培养基制备浓度为 10^{7-8} cfu/ml 菌悬液，冷藏（4~8℃）备用，作为后续降解实验种子。离心后的上清液及洗涤菌体的废液转移到原始培养瓶中萃取测定剩余污染物含量，依据污染物含量确定后续处理方式。萃取液和检测废液收集，作为危险废物处置；浓缩后的萃取样品冷藏保存。

（4）降解实验

称取降解实验所需份数的拟修复的污染样品，每份 10g，分别加入 90ml 基础无机盐培养基，并补充相关测试因素（接种菌株种类、接种量、共代谢底物、表面活性剂等影响降解效果的关键因素）形成不同浓度梯度样品，在 25~35℃ 的条件下，摇床或静置培养，定期取样，检测每份样品中污染物含量，分析降解效果。萃取液和检测废液收集，作为危险废物处置；浓缩后的萃取样品冷藏保存。

（5）土柱实验

依据（4）降解效果选择最佳的 1~2 种方案，进行土柱实验。

待修复的污染土样去杂草、石子混匀，装柱，加入去离子水使其饱和，接种，放置培养，定期取不同深度的土样，检测污染物含量，分析不同时段的降解结果。萃取液、废物和检测废液收集，作为危险废物处置；浓缩后的萃取样品冷藏保存（详见 2.1.4.2）。

（6）确定菌剂方案

依据土柱实验结果确定，如果土柱实验结果达到要求，则选择土柱实验所用的菌株（单一或者混合菌株）进行放大实验。如果降解效果达不到要求则优化（3）过程，并继续进行土柱实验，至达到预期的实验结果。

如果是修复地下水，地下水修复生物菌剂研发工艺流程中不需要进行土柱实验。

（7）研发实验用水大部分进入土柱，少部分排放，废水经高温高压灭菌后，排入化粪池预处理后排放。

土壤修复生物菌剂研发工艺流程见图 2.1-5。

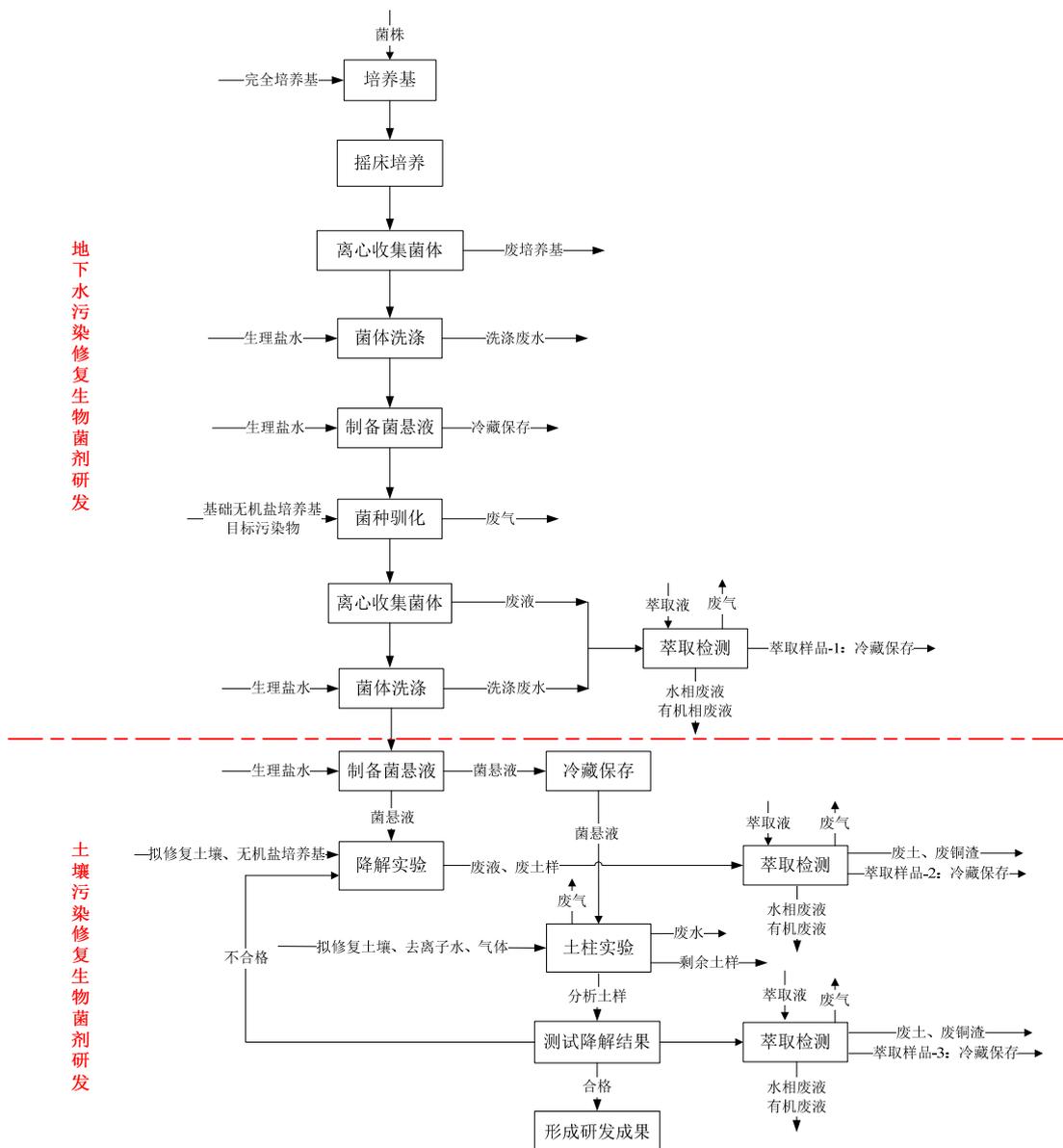


图 2.1-5 土壤修复生物菌剂研发流程示意图

土壤修复生物菌剂研发过程产污环节见表 2.1-7。

表 2.1-7 土壤修复生物菌剂研发过程产污环节分析表

污染物类型	产生工序	污染源编号	排放特性
废气	用与污染样品一致多划芳烃有机试剂溶解于乙酸乙酯溶液中，待乙酸乙酯完全挥发后，剩余的有机试剂加入培养基和菌种进行驯化	G	间断
	研发过程中菌种驯化后废液、废水，降解实验后废土、废液降解效果检测萃取预处理		间断
	菌种好氧驯化过程中排放的废气		间断
	土柱好氧实验排放的废气		间断

污染物类型		产生工序	污染源编号	排放特性
废水	清洗废水	容器、设备、实验器具以及玻璃瓶清洗	W	间断
	洗涤废水	菌种洗涤		
	土柱实验排水	土柱实验废水		
一般工业固体废物	剩余土样	采用研发成果生物修复菌剂修复后土壤，经检测满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地或第二类用地筛选值要求，用于院内绿化。	/	间断
	未粘原辅料的外包装材料		/	间断
危险废物	废培养基	离心	S1	间断
	水相废液	菌种驯化后离心上清液、菌种洗涤废液萃取检测产生水相废液或降解实验后废液，萃取检测产生水相废液	S2	间断
	有机相废液	菌种驯化后离心上清液、菌种洗涤废液萃取检测产生有机相废液或降解实验后废液，萃取检测产生有机相废液	S3	间断
	废土	降解实验后萃取检测产生废土	S4	间断
	废铜渣	降解实验后萃取检测产生废铜渣	S5	间断
噪声	噪声	设备运行		连续

2.1.4.2 土柱实验工艺流程

土柱实验分好氧土柱实验和厌氧土柱实验。

拟建项目土柱好氧和厌氧实验情况见表 2.1-8。

表 2.1-8 土柱好氧和厌氧实验情况

序号	研发修复目标	产品菌剂名称	实验方式	涉及的挥发性有机物
1	含 PAHs 污染土壤修复	PAHs 修复菌剂	好氧	萘
2	含苯胺类污染土壤修复	苯胺类修复菌剂	好氧	2-硝基苯胺
				4-硝基苯胺
				对硝基苯酚
				对硝基苯甲醚
3	含氯苯胺类污染土壤修复	氯苯胺类修复菌剂	好氧	苯
				1,3 二氯苯
				1,4 二氯苯
				1,2,4 三氯苯
				1,3,5 三氯苯

序号	研发修复目标	产品菌剂名称	实验方式	涉及的挥发性有机物
				1,2,4,5 四氯苯
				氯苯胺
4	硝基苯类生物修复菌剂	硝基苯修复菌剂	好氧	苯酚
5	有机磷农药生物修复菌剂	有机磷农药修复菌剂	好氧	
6	石油烃生物修复菌剂	石油烃修复菌剂	好氧	低分子量烃类
7	含 PBDEs 污染土壤修复	PBDEs 修复菌剂	厌氧+好氧	/
8	含 PCBs 污染土壤修复	PCBs 修复菌剂		/
9	含氯代烃污染土壤修复	卤代烃修复菌剂		/
10	含氯烯烃类污染土壤修复	氯烯烃修复菌剂		氯乙烯
				三氯乙烯
				四氯乙烯
11	有机氯农药生物修复菌剂	有机氯农药修复菌剂	/	

注：表中有机物的挥发性来源于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

土柱试样采用直径为 70mm，高度为 200mm 有机玻璃圆筒，装土重量约 1.3kg；扩大实验采用生物反应器，生物反应器为长 1.0m、宽 1.0m、高为 1.0m，装土重量约 1.67t。

（1）好氧土柱实验过程

① 土柱制备

采集的土壤样品去除杂草、石子等杂质后装入土柱容器制成土柱，压实；从下至上注入去离子水，至土壤中水分处于饱和状态，注入的水进入实验土壤中，不外排。

② 降解实验

接入菌种后通气培养，通气量约 30mL/min，培养约 15 天，共 360 小时，每 3 天取小样检测降解效果。每年实验 6 次，供 2160 小时。

好氧微生物修复土壤是向污染土壤中接种经过驯化培养的高效菌种，定期向污染土壤提供氧气，添加各类营养物质，以满足菌种在污染环境中存活需要，提高菌种的代谢活性，微生物将土壤中的有机污染物作为碳源和能源，将其分解为 CO₂ 和水或其他无害物质，达到去除污染物质的目的。土柱实验在通气过程中，土壤中含的挥发性有机物会有少量随气体逸出，土柱实验在通风橱内进行，产生的气体经收集后引至净化装置进行处理后排放。

③ 降解效果检测

目的是要达到设计的投入菌种量、培养时间、污染物降解效果，证明研发成果。根据上述宗旨，检测降解效果达到预期的目标（即满足修复目标值），形成研发成果；若降解效果未达到预期的目标，土柱中的土样将采用继续增加菌剂进行修复，直到土壤中污染物的检测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值的要求，用于院内绿化。

（2）厌氧土柱实验过程

① 土柱制备

采集的土壤样品去除杂草、石子等杂质后装入土柱容器制成土柱，压实；从下至上注入去离子水，至土壤中水分处于饱和状态，多余的水从土柱容器上方逸出，收集循环使用；

② 降解实验

接种后培养，培养约 90 天，每 10 天取小样检测降解效果；实验在通风橱内。

③ 降解效果达到预期的目标（即满足修复目标值），形成研发成果；若降解效果未达到预期的目标，土柱中的土样将采用继续增加菌剂进行修复，直到土壤中污染物的检测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值的要求，用于院内绿化。

上述实验都会设置不接菌的对照土柱。

2.1.4.3 放大实验流程

放大实验是采用研发实验获得的菌悬液，加入碳、氮、磷等营养成分在 30L 的发酵罐内进行扩大培养，菌种培养时间约 3 天，得到的菌剂用于生物反应器进行降解效果的研发实验。降解实验工艺流程与土柱实验工艺流程一样，只是放大实验所用容器为生物反应器，当污染物只污染了土壤而未污染地下水，生物反应器内加入自来水进行实验；如果污染物即污染了土壤也污染地下水，生物反应器内加入被污染的水进行实验。

放大实验用水大部分进入生物反应器的土样中，少部分排放，废水经热蒸汽吹扫灭菌后，排入化粪池预处理后排放。

放大实验的工艺流程及产污环节见图 2.1-6。

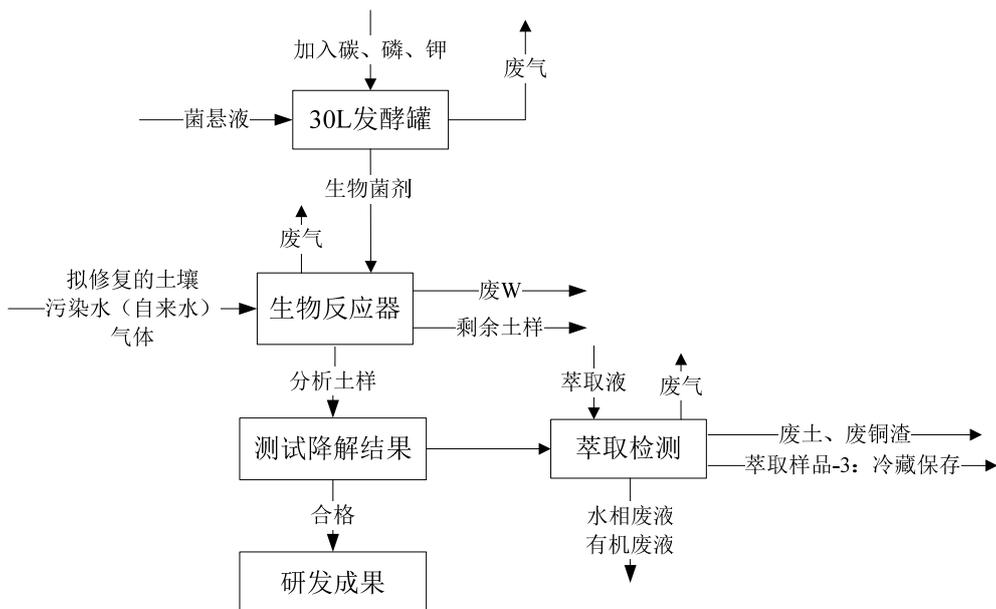


图 2.1-6 放大实验的工艺流程及产污环节

放大实验过程的产污环节见表 2.1-9。

表 2.1-9 放大实验过程的产污环节分析表

污染物类型		产生工序	污染源编号	排放特性
废气	挥发性有机废气	30L 发酵罐菌种培养产生的臭气	G	间断
		生物反应器好氧放大实验产生的挥发性有机废气		间断
		降解测试预处理产生的废气		间断
废水	放大实验废水	放大实验废水	W	间断
	清洗废水	30L 发酵罐和生物反应器清洗产生的废水		
一般工业固体废物	剩余土样	采用研发成果生物修复菌剂修复后土壤，经检测满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地或第二类用地筛选值要求，用于院内绿化。	/	间断
		未粘原辅料的外包装材料	/	间断
危险废物	水相废液	降解测试产生水相废液		
	有机相废液	降解测试产生有机相废液	S2	间断
	废土	降解实验后萃取检测产生废土	S4	间断
	废铜渣	降解实验后萃取检测产生废铜渣	S5	间断
噪声	噪声	设备运行		连续

2.1.5 在建厂区污染物达标分析

由于在建项目尚未投产，不具备监测条件，其污染物的产生和排放参考已批的环评报告。

2.1.5.1 废气

在建项目的废气主要为研发实验产生的有机废气及菌种子驯化过程中产生的异味。

(1) 有机废气

有机废气产生于研发实验、好氧土柱实验、好氧放大生物反应器实验和检测过程。

① 研发实验

涉及多环芳烃的实验需将多环芳烃有机试剂溶解于乙酸乙酯溶液中，并在通风橱内待乙酸乙酯挥发完毕。乙酸乙酯（分析纯）用量 9g/a，按乙酸乙酯全部挥发，挥发量为 0.009kg/a，年挥发时间 25h/a，则挥发速率为 0.00036kg/h，挥发的有机废气在通风橱内经抽风系统收集后引至光催化氧化装置净化处理后排放，净化效率按 20%计，则乙酸乙酯的排放量为 0.0072kg/a、排放速率为 0.00029kg/h，废气量为 9000m³/h，排放浓度 0.032mg/m³。

② 好氧土柱实验废气

好氧土柱降解实验在接种后通气培养，培养时间约 15 天，在此过程中会有少量的挥发性有机物随气体逸出。选取北京市环境保护科学研究院、轻工业环境保护研究所联合发表的《焦化行业污染场地健康风险评价与案例研究》中含萘的最大值（4100mg/kg）作为本次评价土柱实验土壤中挥发性有机物的浓度值。

根据单个土柱装土 1.3kg，计算得出单个土柱中挥发性有机物的含量为 0.00533kg，在好氧土柱实验过程中，挥发性有机物随气体逸出率按 10%考虑，即单个土柱中挥发性有机物排放量 0.000533kg/a。

土柱实验一般采用 1 个空白对照土柱、对应于 1 个接入菌种的土柱同时进行，在建项目最多设置 14 个土柱进行实验（7 个对照土柱、7 个接入菌种的土柱），出于保守考虑总挥发量按 14 个土柱同时实验情况计算，即单次土柱实验挥发性有机物排放量 0.00746kg/a，挥发速率为 0.00002kg/h，年好氧土柱实验 6 次，土柱实验挥发性有机物排放量 0.045kg/a。土柱实验是通风橱内进行，随气体逸出的挥发性有机废气经通风橱抽风系统收集后，引至光催化氧化装置净化处理后排

放，净化效率按 20%计，则土柱实验时有机废气的排放速率为 0.000017kg/h，废气量为 9000m³/h，排放浓度 0.0018mg/m³，满足在建项目环评执行的标准限值要求（挥发性有机废气排放浓度 50mg/m³、排放速率 0.9kg/h）。

③ 好氧放大生物反应器实验废气

选取上述北京焦化厂土壤中含萘的最大值（4100mg/kg）作为本次评价放大实验生物反应器中土壤中挥发性有机物的浓度值。每个生物反应器装土约 1.67t，计算得出生物反应器中挥发性有机物的含量为 6.847kg，挥发性有机物随气体逸出率按 10%考虑，即 0.685kg。放大实验采用 1 个对照空白生物反应器和 1 个接入菌种的生物反应器同时进行，单次放大实验总挥发量按 2 倍的单生物反应器的挥发量计算为 1.369kg/a，挥发速率为 0.0038kg/h，年好氧生物反应器实验 6 次，好氧放大生物反应器实验有机物挥发量 8.216kg/a。建设落地式通风橱，放大实验的 1m³生物反应器在落地式通风橱内进行，随气体逸出的挥发性有机废气经通风橱抽风系统收集后，引至光催化氧化装置净化处理后排放，净化效率按 20%计，则放大实验时有机废气的排放速率为 0.0030kg/h，废气量为 9000m³/h，排放浓度 0.34mg/m³，满足在建项目环评执行的标准限值要求（挥发性有机废气排放浓度 50mg/m³、排放速率 0.9kg/h）。

④ 检测过程

在建项目研发过程中菌种驯化后废液、废水，降解实验后废土、废液，采用萃取的方式抽提其中的目标污染物，考核降解效果。检测过程中少量未被回收的溶剂挥发到大气中，按实验用原辅料的 1%计算。萃取过程中有机溶剂挥发情况见表 2.1-10。

表 2.1-10 萃取过程中使用的有机溶剂

序号	有机溶剂名称	有机溶剂用量 (g/a)	有机溶剂挥发量(g/a)
1	乙醚（农残级）	357	3.57
2	乙腈（HPLC）	790	7.9
3	丙酮（农残级）	16000	160
4	乙酸乙酯（农残级）	1800	18
5	正己烷（农残级）	9273	92.73
6	环己烷（农残级）	1560	15.6
7	甲醇（农残级）	1580	15.8
8	正戊烷（农残级）	1260	12.6
9	二氯甲烷（农残级）	4788	47.88

序号	有机溶剂名称	有机溶剂用量 (g/a)	有机溶剂挥发量(g/a)
10	三氯甲烷 (色谱纯)	15	0.15
11	三氯乙烯 (色谱纯)	14.6	0.146
12	四氯甲烷 (色谱纯)	16	0.16
13	四氯乙烯 (色谱纯)	16.3	0.163
14	四氯甲烷	80	0.8
合计		37549.9	375.5

有机废气挥发量按有机溶剂总用量的 1%计, 挥发量为 375.5g/a, 萃取时间为 600h/a, 则挥发速率为 0.00063kg/h, 挥发的有机废气在通风橱内经抽风系统收集后引至光催化氧化装置净化处理后排放, 净化效率按 20%计, 则萃取时有机废气的排放量为 0.30kg/a、排放速率为 0.0005kg/h, 废气量为 9000m³/h, 排放浓度 0.056mg/m³, 满足本次评价规定的标准限值要求 (挥发性有机废气排放浓度 50mg/m³、排放速率 0.9kg/h)。

由于在建项目研发过程中的废气均收集后引至一套净化装置进行处理, 出于保守考虑, 土柱实验、放大实验、萃取监测同时进行, 挥发性有机废气的排放速率合计为 0.0038kg/h, 排放浓度为 0.43mg/m³, 也满足环评执行的标准限值要求 (挥发性有机废气排放浓度 50mg/m³、排放速率 0.9kg/h)。

(2) 异味

在建项目放大实验是采用研发实验驯化的菌种, 在 30L 的发酵罐进行培养, 期间会有异味产生。

根据原国家环境保护总局职业资格培训管理办公室编制的《社会区域类环境影响评价》培训教材中推荐的恶臭臭气强度分级见表 2.1-11。

表 2.1-11 恶臭强度分级

强度	0	1	2	3	4	5
恶臭强度 分级	无气味	勉强可感觉 出气味(检测 阈值)	稍可感觉 出气味(认 定阈值)	易感觉出 的气味	较强的气 味(强臭)	强烈的气 味(剧臭)

根据我公司研究人员在北京大学实验室进行放大发酵实验的感觉, 恶臭强度等级为稍可感觉出气味, 本次评价出于保守考虑选取恶臭强度分级为 2.5 级。

恶臭污染物浓度与臭气强度对照关系见表 2.1-12。

表 2.1-12 恶臭污染物浓度与臭气强度对照 (mg/m^3)

强度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH_3 浓度	0.1	0.6	1	2	5	10	40
H_2S 浓度	0.005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	3

根据天津市环境保护科学研究院、国家环境保护恶臭污染控制重点实验室耿静、韩萌等人发表的《臭气强度与臭气浓度间的定量关系研究》，对 679 个典型行业的恶臭样品进行了臭气强度和臭气浓度的测试，得出臭气强度对应的臭气浓度区间见表 2.1-13。

表 2.1-13 臭气强度对应的臭气浓度区间

强度	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5
臭气浓度 区间	<49	21~98	49~ 234	98~ 550	234~ 1314	550~ 3090	3090~ 17378	>17413

综上所述，故本次评价选取恶臭强度分级为 2.5 级，出于保守考虑，臭气浓度选取 550，故在建项目 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度分别为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 、550。

综上所述，在建项目研发过程大气污染物的排放量见表 2.1-14。

表 2.1-14 在建项目研发过程大气污染物的排放量

试剂名称	乙酸乙酯	挥发性有机废气			异味		
		检测萃取	土柱实验	放大实验	NH ₃	H ₂ S	臭气浓度(无量纲)
预计使用量 (g/a)	9	37549.9	/	/	/	/	/
产生量 (kg/a)	0.009	0.3755	0.045	8.216	0.00052	0.00001	/
运营时间 (h/a)	25	600	2160	2160	432	432	432
废气量 (m ³ /h)	9000			1.2			
产生浓度 (mg/m ³)	0.04	0.0695	0.002	0.423	1	0.02	/
产生速率 (kg/h)	0.00036	0.00063	0.000021	0.0038	0.0000012	0.000000024	550
光催化氧化去除效率 (%)	20						
排气筒高度 (m)	15						
排放筒内径 (m)	0.3						
排放量 (kg/a)	0.0072	0.3	0.036	6.57	0.0004	0.000008	/
排放浓度 (mg/m ³)	0.032	0.056	0.0018	0.338	0.8	0.016	/
本次评价标准 (mg/m ³)	50			10	3	/	
排放速率 (kg/h)	0.00029	0.0005	0.000017	0.003	0.000001	0.00000002	440
本次评价标准 (kg/h)	0.9			0.36	0.018	1000	

由表 2.1-14 可知，乙酸乙酯、NH₃、H₂S 排放浓度分别为 0.032mg/m³、0.80mg/m³、0.016mg/m³，排放速率分别为 0.00029kg/h、0.000001kg/h、0.00000002kg/h，臭气排放速率为 440；检测萃取、土柱实验、放大实验挥发性有机废气的排放浓度分别为排放浓度分别为 0.056mg/m³、0.0018mg/m³、0.338mg/m³，排放速率分别为 0.0005kg/h、0.000017kg/h、0.0030kg/h，满足环评执行的标准限值要求，做到达标排放。

2.1.5.2 废水

(1) 研发废水

在建项目排放水量为126.88m³/a，其中研发废水（土柱、放大实验生物反应器废水和实验设备、器皿清洗水）排放量5.15m³/a，含蒸汽冷凝水0.28 m³/a。

每根土柱废水量按土柱土面上1cm计，即每根土柱的废水量为0.000039m³，14根土柱，每年实验6次，共产生废水量为0.003m³；每个生物反应器的废水量按土面上5cm计，即每个生物反应器废水量为0.05m³，2个生物反应器，每年实验6次，共产生废水量为0.6m³。再加上实验设备、器皿清洗水为5.15m³。

在建项目进水水质参照《生物制药行业污染物排放标准》（征求意见稿）编制说明选取生物工程制药类企业水污染物产生浓度的平均值，可溶性固体总量采用原辅料中生理盐水含盐量计算得出，研发废水污染物产生情况见表2.1-15。

表 2.1-15 在建项目研发废水污染物产生情况 单位：mg/L

污染物	COD	BOD	SS	氨氮	总磷	总氮	TOC	可溶性 固体总 量
浓度	251.12	100.86	23.5	4.55	3.20	2.88	49.07	900

(2) 工服清洗废水

在建项目工服清洗废水产生量为12.96m³/a，参考某环境工程有限公司编制的《200m³/d洗涤废水处理项目设计方案》中推荐的洗涤废水水质，COD_{Cr}：300mg/L、BOD₅：100mg/L、SS：220mg/L、氨氮：20mg/L、LAS：20mg/L。

(3) 职工生活污水

在建项目职工10人，无住宿和食堂，生活污水排放量为64.01m³/a，参照《典型生活污水水质》中推荐的水污染物排放浓度，在建项目生活污水中COD_{Cr}：400mg/L、BOD₅：200mg/L、SS：200mg/L、氨氮：35mg/L、总磷：8mg/L、总

氮40mg/L、总有机碳160mg/L、可溶性固体总量500mg/L，地面清洗水中水污染物按生活污水考虑。

上述废水经化粪池预处理后，COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮的去除效率参照《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》中“一区一类”中推荐的化粪池对水污染物的去除率分别为20.78%、21.88%、3.16%、14.7%、15.4%；SS的去除率参照刘毅梁发表的《武汉市住宅小区化粪池污染物去除效果调查与分析》中得出的结论为47%，上述废水经化粪池预处理后与蒸汽冷凝水混合，总排口排水水质中COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS分别为304.35mg/L、145.44mg/L、103.94mg/L、31.41mg/L、5.98mg/L、29.30mg/L、139.72mg/L、459.88mg/L、2.06mg/L，满足北京市地方标准《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”要求，经市政污水管线排入大兴区天堂河再生水厂进行处理。

拟建项目废水排放情况见表2.1-16。

表 2.1-16 拟建项目废水排放情况 单位: mg/L

项目	废水量 (m ³ /a)	COD	BOD	SS	氨氮	总磷	总氮	TOC	可溶性固体 总量	LAS
研发废水	4.87	251.12	100.86	23.5	4.55	3.2	2.88	49.07	900	0
工服清洗废水	12.96	300	100	220	20	0	0	0	0	20
生活污水(含 地面清洗水)	108.77	400	200	200	35	8	40	160	500	0
进入化粪池的 水质	126.60	384.04	185.95	195.26	32.29	7.00	34.48	139.35	464.20	2.05
产生量	126.60	0.049	0.024	0.025	0.0041	0.0009	0.0044	0.018	0.059	0.00026
化粪池对污染 物的去除率	/	20.78	21.88	47	3.16	14.7	15.4	0	0	0
出化粪池的水 质	126.60	304.23	145.26	103.49	31.27	5.97	29.17	139.35	464.20	2.05
总排口水质 (含蒸汽冷凝 水)	126.88	303.56	144.94	103.26	31.20	5.95	29.10	139.05	463.18	2.04
水污染物排放 量(t/a)	126.88	0.039	0.018	0.013	0.0040	0.0008	0.0037	0.018	0.059	0.00026

2.1.5.3 噪声

在建项目除废气净化装置风机位于室外，其余设备均位于室内，设备采用基础减振、建筑物隔声后，对外环境影响较小。北侧废气净化装置风机位于室外，搭建隔声间，设备基础减振、隔声间隔声。根据环评阶段声环境影响预测结果，在建项目建成投产后设备噪声对厂界噪声的贡献值为 31.33~53.94dB(A)，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。详见表 2.1-17。

表 2.1-17 噪声预测结果（dB(A)）

声源位置	设备名称	噪声源 (dB(A))	降噪效果 (dB(A))	厂界噪声贡献值			
				东	南	西	北
二层培养室	生化培养箱	60~65	15~20	16.00	4.66	34.69	34.69
	厌氧培养箱	60~65	15~20	16.00	4.66	34.69	34.69
	恒温培养箱	60~65	15~20	16.00	4.66	34.69	34.69
一层	水循环真空泵	70~75	15~20	26.02	14.66	47.96	47.96
	全自动洗衣机	70~75	15~20	26.02	14.89	47.96	40.00
北侧室外	废气净化设施 风机	70~80	20~25	26.02	14.66	50.46	50.46
二层发酵实 验室	静音无油空压 机	60~65	15~20	16.00	4.66	34.69	34.69
叠加贡献值		/	/	31.33	20.04	53.94	52.91
标准值		昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)					

2.1.5.4 固体废物

在建项目固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，其中危险废物暂存于在建项目危废暂存间。在建项目固体废物的产生量和处理措施见表 2.1-18。

表 2.1-18 现有工程固体废物的产生量及处理措施

类别	废物名称	产生工序	主要成分	产生量	处置措施
一般工业 固体废物 (t/a)	废包装材料	取样品、原料	塑料、纸盒、玻璃	0.05	环卫部门定期清运
	剩余土样	土柱实验、放大实验	土	20.15	经研发成功后的菌剂修复后满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地或第二类用地筛选值要求，用于院内绿化。
危险废物 (kg/a)	废培养基	菌体培养、驯化	去离子水、营养成分	103.25	分类收集、暂存在在在的危废暂存间，定期委托有相应危废处理资质的单位安全处置
	水相废液	菌种驯化后废液、废水，降解实验后废土、废液，萃取抽提其中的目标污染物后产生的废物	去离子水、实验用菌	162.3	
	有机相废液		有机试剂、实验用菌	142.06	
	废土		土样、实验用菌	5	
	废铜渣		含铜废渣、实验用菌	0.36	
	实验用废手套、废试纸、废滤纸	实验用品	有机试剂	0.01	
	光催化氧化装置废灯管	有机废气净化处理装置	含汞	2	
生活垃圾 (t/a)				2.51	环卫部门定期清运

2.1.6 在建项目污染物排放汇总

根据 2.1.5，在建项目污染物排放汇总见表 2.1-19。

表 2.1-19 在建项目污染物排放汇总表

污染物种类	污染物名称	产生量	自身削减量	排放量
废气 (kg/a)	乙酸乙酯	0.009	0.0018	0.0072
	挥发性有机废气	8.65	1.73	6.92
	NH ₃	0.00052	0.0001	0.0004
	H ₂ S	0.00001	0.000002	0.000008
废水 (t/a)	废水量 (m ³ /a)	126.88	0	126.88
	COD	0.049	0.010	0.039
	BOD ₅	0.024	0.006	0.018
	SS	0.025	0.012	0.013
	氨氮	0.0041	0.0001	0.0040
	总磷	0.0009	0.0001	0.0008
	总氮	0.0044	0.0007	0.0037
	TOC	0.018	0.000	0.018
	可溶性固体总量	0.059	0.000	0.059
	LAS	0.00026	0.000	0.00026
一般工业固体废物 (t/a)	废包装材料	0.05	0	0.05
	土柱实验、放大实验后的剩余土样	20.15	0	20.15
危险废物 (kg/a)	研究、开发和教学活动中，化学和物实验室产生的废物	412.98	0	412.98
	生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管或其他含汞电光源	2/2~3a	0	2/2~3a

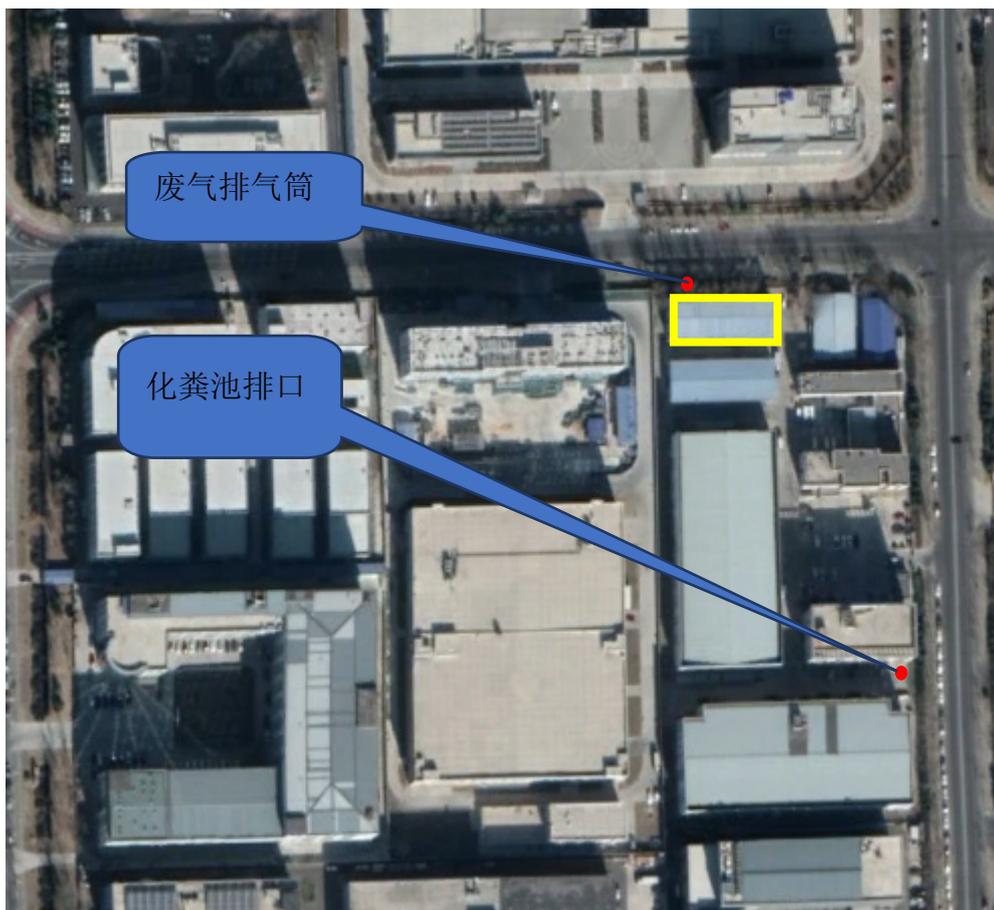


图 2.1-7 在建项目排污口位置图

2.1.6 在建项目存在环境问题

在建项目仍在建设中，尚未完成竣工环保验收手续，建议建设单位在具备环保验收条件后，尽快履行相关手续。

2.2 拟建项目工程分析

2.2.1 拟建项目概况

2.2.1.1 基本情况

(1) 项目名称：年产 1408t 污染修复生物菌剂建设项目。

(2) 建设性质：改扩建。

(3) 建设单位：北京博诚立新生物科技有限公司。

(4) 法定代表人：陈波洋。

(5) 建设地点：北京市大兴区生物医药产业基地天荣街 19 号院 3 号楼东侧，厂址经度 116° 18' 14.37"、纬度 39° 40' 47.60"。地理位置见图 2.1-1。西侧为蜜蜂堂，北侧隔永旺路为中国中药、北京华邈药业有限公司，东侧、东南侧、南侧均为天荣街 19 号院内出租厂房。

(6) 投资规模：总投资 480 万元人民币，其中环保投资 19.5 元，约占总投资的比例为 4.06%。

(7) 房屋权属情况：项目所租用房屋产权归北京化大天荣新材料技术有限公司所有，土地用途为工业用地。与在建项目共用天荣街 19 号院 3 号楼，在建项目位于 3 号楼西部一到三层，拟建项目位于 3 号楼东部。

(8) 占地面积：天荣街 19 号院 3 号楼占地面积 600m²，其中在建项目占地面积 120m²，拟建项目占地面积 480m²。

(9) 建设规模：建设两条污染修复生物菌剂生产线。一条为好氧污染修复菌剂生产线，全年生产 66 个批次（每批次生产周期 5 天），每批次产量 16t，全年产量 1056t；一条为厌氧污染修复菌剂生产线，全年生产 22 个批次（每批次生产周期 15 天），每批次产量 16t，全年产量 352t。

(10) 职工人数：新增员工 10 人。

(11) 生产制度：年工作日 330 天，3 班制，24h/d。

(12) 项目进度计划：拟建项目建设期为 1 年 4 个月，计划于 2019 年 12 月启动，2021 年 4 月底建成。

2.2.1.2 产品方案及项目组成

(1) 产品方案

拟建项目建成后，主要产品分为 2 类，分别为好氧污染修复菌剂和厌氧污染

修复菌剂，具体产品方案见表 2.2-1。

表 2.2-1 拟建项目总产品方案

序号	产品名称	规模 (t/a)	备注
1	好氧污染修复菌剂	1056	可用于好氧生物降解苯系物、硝基苯类、低氯苯类、苯胺类、石油类、多环芳烃、多氯联苯等污染物
2	厌氧污染修复菌剂	352	可用于厌氧生物降解高氯苯类、卤代烷烃类、卤代烯烃类、多氯联苯类、多溴联苯类、多溴联苯醚类等污染物

好氧污染修复菌剂全年生产天数 330 天，每批次生产周期 5 天，每批次产量 16t，全年产量 1056t；厌氧污染修复菌剂全年生产天数 330 天，每批次生产周期 15 天，每批次产量 16t，全年产量 352t。

(2) 项目组成

拟建项目租赁北京化大天荣新材料技术有限公司现有厂房，利用东侧预留空间，进行污染修复微生物菌剂的生产，主要建设内容包括原料间、发酵间、成品冷藏库、零配件间、控制间、空压机房、灌装间等。平板活化、试管斜面、摇瓶培养等工序及办公、会议场所依托在建项目。项目组成见表 2.2-2。

表 2.2-2 拟建项目主要建设内容

工程组成	位置	主要建设内容	面积 (m ²)	功能	备注	
主体工程	东侧一层	发酵间	260	500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵生产	新建	
		灌装间	20	产品灌装		
辅助工程	东侧一层	控制间	17	发酵设备控制和监测		
		空压机房	20	压缩空气制备		
		原料间	50	原辅材料存放		
		成品冷藏库	53	成品存放		
		零配件间	20	零配件存放		
依托工程	西侧一层	样品处理间	15	平板活化、试管斜面、摇瓶培养、质检		依托在建项目
	西侧二层	发酵实验室	22	30L 种子罐发酵		
	西侧三层	办公室	35	办公		
		会议室	22	会议		
公用工程	供水		供水由大兴区市政管网供给		/	
	排水	生活污水排入院内化粪池预处理后，经市政管网排入天堂河再生水厂进行处理，不直接排入地表水体			依托天荣街 19 号院已建化粪池	
		生产废水主要来自发酵罐等设备清			在厂房西侧新	

工程组成	位置	主要建设内容	面积 (m ²)	功能	备注
				洗阶段所产生的清洗废水，在调节池均衡水质并灭菌后与生活污水一同排入院内化粪池预处理，然后经市政管网排入天堂河再生水厂进行处理，不直接排入地表水体	建 10m ³ 调节池
		采暖和制冷		拟建项目冬季采暖、夏季制冷均采用分体式空调。	/
		供电		由大兴电力公司供电	/
		蒸汽		饱和蒸汽由园区集中供应，拟建项目自建一根蒸汽管线引入蒸汽，管线接口在天荣街 19 号院东北侧围墙外	新建一根蒸汽管线引入蒸汽
环保工程		大气污染防治措施		30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化处理后由在建项目 15m 高排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱降温后采用光催化氧化设备进行处理，处理达标后经 15m 高排气筒排放。	30L 种子罐发酵废气收集净化依托在建项目，500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气收集净化设施新建
		水污染防治措施		在厂房西侧新建 10m ³ 调节池，发酵罐等设备清洗阶段所产生的清洗废水，在调节池均衡水质并灭菌后与生活污水一同排入院内化粪池预处理，然后经市政管网排入天堂河再生水厂进行处理，不直接排入地表水体	在厂房西侧新建 10m ³ 调节池
		噪声污染防治措施		生产设备安置的车间内，采用基础减振、建筑物隔声措施，对外环境影响较小	/
		固体废物污染防治措施		固体废物进行分类收集，区别性质，分别处置。其中生活垃圾和一般工业固废由环卫部门定期清运，危险废物暂存于在建项目危险废物暂存间，由有资质单位处置。	危险废物暂存依托在建项目危废暂存间
		防渗措施		调节池底部和侧面均采用防渗水泥铺底，其上再涂厚度约为 2mm 环氧树脂进行防渗处理。	/

2.2.1.3 总图布置

北京博诚立新生物科技有限公司租用北京化大天荣新材料技术有限公司位于北京市大兴区生物医药产业基地天荣街 19 号院 3 号楼的现有厂房，总占地面积 600m²。西侧为污染修复生物菌剂研发基地，占地 120m²。东侧为拟建项目，占地面积 480m²。

拟建项目西北侧为空压机房和控制间，东北侧为灌装间和升降机，东南侧为零配件间、成品冷藏库和原料间，发酵车间位于空压机房和灌装间之间。

各楼层的平面布置图见图 2.2-1。

2.2.1.4 主要原辅料

拟建项目原辅料按照产品类型、质检分别列出，见表 2.2-3、2.2-4、2.2-5。

表 2.2-3 好氧生物菌剂生产原辅材料用量

序号	名称	形态	年用量 (kg)	储存量 (kg)	规格	用途	备注		
1	琼脂	固体	0.03	1	500g/瓶	配 制 培 养 基	生化试剂		
2	碳酸氢钠	固体	2.25	1	500g/瓶		配 制 培 养 基	分析纯	
3	盐酸半胱氨酸	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
4	硫化钠	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
5	巯基乙酸钠	固体	0.1875	0.5	500g/瓶				
6	维生素 B12	固体	0.075	0.02	10g/瓶				
7	维生素 H	固体	0.375	0.1	25g/瓶				
8	盐酸维生素 B6	固体	0.375	0.1	100g/瓶				
9	硫辛酸	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
10	核黄素	固体	0.075	0.5	500g/瓶				
11	泛酸钙	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
12	对氨基苯甲酸	固体	0.1875	0.05	25g/瓶				
13	硫酸亚铁	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
14	硫酸钴	固体	0.1875	0.5	500g/瓶				
15	硫酸锌	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
16	硫酸铜	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
17	硫酸钾铝	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
18	硼酸	固体	0.1875	0.5	500g/瓶				
19	钼酸钠	固体	0.1875	0.5	500g/瓶				
20	氯化镍	固体	0.1875	0.5	500g/瓶				
21	亚硒酸钠	固体	0.375	0.5	500g/瓶				
22	钨酸钠	固体	0.1875	0.5	500g/瓶				
23	磷酸二氢钾	固体	375	25	25kg/桶				工业级
24	磷酸氢二钾	固体	375	25	25kg/桶			食品级	
25	蔗糖	固体	11250	750	25kg/桶			工业级	
26	碳酸钙	固体	225	25	25kg/桶				
27	氯化铵	固体	2250	150	25kg/桶				
28	硫酸镁	固体	375	25	25kg/桶				
29	氯化钙	固体	1125	75	25kg/桶				
30	硫酸锰	固体	37.5	25	25kg/桶				
31	酵母提取物	固体	3750	250	25kg/桶				食品级
32	氯化钠	固体	750	50	25kg/桶				工业级
33	乙酸钠	固体	7500	500	25kg/桶				食品级
34	蛋白胨	固体	3750	250	25kg/桶				工业级
35	泡敌	液体	100	50	25kg/桶			消泡	
36	磷酸	液体	75	25	25kg/桶			调节	

序号	名称	形态	年用量 (kg)	储存量 (kg)	规格	用途	备注
37	氢氧化钠	固体	375	25	25kg/桶	PH	

表 2.2-4 厌氧生物菌剂生产原辅材料用量

序号	名称	形态	年用量 (kg)	储存量 (kg)	规格	用途	备注	
1	琼脂	固体	0.01	1	500g/瓶	配 制 培 养 基	生化试剂	
2	碳酸氢钠	固体	0.75	1	500g/瓶		分析纯	
3	盐酸半胱氨酸	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
4	硫化钠	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
5	巯基乙酸钠	固体	0.0625	0.5	500g/瓶			
6	维生素 B12	固体	0.025	0.02	10g/瓶			
7	刃天青	固体	0.1	0.02	5g/瓶			
8	维生素 H	固体	0.125	0.1	25g/瓶			
9	盐酸维生素 B6	固体	0.125	0.1	100g/瓶			
10	硫辛酸	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
11	核黄素	固体	0.025	0.5	500g/瓶			
12	泛酸钙	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
13	对氨基苯甲酸	固体	0.0625	0.05	25g/瓶			
14	硫酸亚铁	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
15	硫酸钴	固体	0.0625	0.5	500g/瓶			
16	硫酸锌	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
17	硫酸铜	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
18	硫酸钾铝	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
19	硼酸	固体	0.0625	0.5	500g/瓶			
20	钼酸钠	固体	0.0625	0.5	500g/瓶			
21	氯化镍	固体	0.0625	0.5	500g/瓶			
22	亚硒酸钠	固体	0.125	0.5	500g/瓶			
23	钨酸钠	固体	0.0625	0.5	500g/瓶			
24	磷酸二氢钾	固体	125	25	25kg/桶			工业级
25	磷酸氢二钾	固体	125	25	25kg/桶			食品级
26	蔗糖	固体	3750	750	25kg/桶			工业级
27	碳酸钙	固体	75	25	25kg/桶			
28	乳酸钠	固体	5000	250	25kg/桶			
29	氯化铵	固体	750	150	25kg/桶			
30	硫酸镁	固体	125	25	25kg/桶			
31	氯化钙	固体	375	75	25kg/桶			
32	硫酸锰	固体	12.5	25	25kg/桶			
33	酵母提取物	固体	1250	250	25kg/桶		食品级	
34	氯化钠	固体	250	50	25kg/桶		工业级	
35	乙酸钠	固体	2500	500	25kg/桶		食品级	
36	蛋白胨	固体	1250	250	25kg/桶		分析纯	
37	四氯乙烯	液体	8	2	500ml/瓶		调 节 PH	工业级
38	磷酸	液体	25	25	25kg/桶			
39	氢氧化钠	固体	125	25	25kg/桶			

表 2.2-5 质检原辅材料用量

序号	名称	形态	年用量 (kg)	储存量 (kg)	规格	备注
1	酵母提取物	固体	2	1	500g/瓶	生化试剂
2	氯化钠	固体	1	0.5	500g/瓶	分析纯
3	蛋白胨	固体	2	1	500g/瓶	生化试剂
4	琼脂	固体	1	1	500g/瓶	生化试剂

拟建项目所用的菌株为研发实验室驯化后的菌株。

研发实验室菌株含好氧菌和厌氧菌，从德国菌种保藏中心、中国普通微生物保藏中心和中国典型培养物保藏中心采购，属于生物工程菌，国内目前尚未对生物工程菌的生物安全等级分级。

依据 German TRBA466 分类标准在建项目所用菌株安全等级属于 1 类菌株，German TRBA 450 规定 1 类菌株属于环境存在菌，可以在环境中自由地存在。CGMCC 1.6784、CCTCC AB 208156 危险性分类属于四级生物安全等级。所用菌株在使用过程中对人群无致病性风险，对环境无污染。

拟建项目危险化学品的理化性质及毒理学资料见表 2.2-6。

表 2.2-6 危险化学品理化性质和毒理学资料

序号	物质	分子式	分子量	理化性质	毒理特征（急性毒性）
1	硫化钠	Na ₂ S	78.04	熔点 1180℃，无色或黄色颗粒结晶	无资料
2	硫酸钴	CoSO ₄ ·7H ₂ O	281.1	熔点 96℃，沸点 420℃，玫瑰红色单斜晶体	无资料
3	硼酸	H ₃ BO ₃	61.8	熔点 171℃，沸点 300℃，无色晶体或白色粉末，无气味	无资料
4	氯化镍	NiCl ₂	129.59 94	熔点 1001℃，沸点 987℃，淡黄色粉末或鳞片状晶体	无资料
5	亚硒酸钠	Na ₂ SeO ₃	172.94	熔点 350℃，白色至淡米色晶体	LD ₅₀ （大鼠经口）为 7mg/kg
6	磷酸	H ₃ PO ₄	98	熔点 42.4℃，沸点 260℃，纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味	LD ₅₀ : 1530 mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ : 无资料
7	氢氧化钠	NaOH	40.01	熔点 318.4℃，沸点 1390℃，白色不透明固体，易潮解	无资料
8	四氯乙烯	C ₂ Cl ₄	165.82	熔点 -22.2℃，沸点 121.2℃，无色液体，有氯仿样气味	LD ₅₀ : 3005 mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ : 50427 mg/m ³ （大鼠吸入 4 小时）

2.2.1.5 主要生产设备

项目所用主要设备见表 2.2-7。

表 2.2-7 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	位置	用途	年运营时间	来源
1	种子罐	500L	个	2	发酵车间	种子培养	198 天	自购
2	消泡罐	200L	个	1	发酵车间	储存消泡剂	330 天	自购
3	酸罐	500L	个	1	发酵车间	储存酸液	100 天	自购
4	碱罐	1000L	个	1	发酵车间	储存碱液	330 天	自购
5	补料罐	500L	个	2	发酵车间	发酵过程补料	50 天	自购
6	发酵罐	5T	个	2	发酵车间	发酵扩增	264 天	自购
7	发酵罐	20T	个	2	发酵车间	发酵扩增	330 天	自购
8	螺杆空压机	10 m ³ /min	台	1	空压机房	提供压缩空气	330 天	自购
9	空气储罐	5T	个	1	发酵车间	储存压缩空气	330 天	自购
10	冷干机	10m ³ /min	台	1	发酵车间	干燥压缩空气	330 天	自购
11	Psa 制氮机	40m ³ /h	台	1	发酵车间	制备氮气	30 天	自购
12	提升机	750kg	台	1	发酵车间	原料运送	100 天	原有
13	叉车	2t	台	1	发酵车间	原料和产品搬运	50 天	自购

2.2.1.6 公用工程

(1) 供水

拟建项目供水由大兴区市政管网供给。

(2) 排水

拟建项目产生的废水为生产废水和生活污水，拟建项目内不建食堂。

生产废水主要为发酵罐等设备清洗废水，在调节池均衡水质并灭菌后与生活污水一同排入天荣街 19 号院化粪池预处理，处理后通过市政污水管网排入天堂河再生水厂。

(3) 采暖与制冷

拟建项目冬季采暖、夏季制冷均采用分体式空调。

(4) 供电

由大兴电力公司供电，可以满足车间生产设备的电力要求。

(5) 蒸汽

饱和蒸汽由园区集中供应，拟建项目自建一根蒸汽管线引入蒸汽，管线接口在天荣街 19 号院东北侧围墙外。

2.2.2 生产工艺及产污环节分析

拟建项目建成后，主要产品为好氧污染修复菌剂和厌氧污染修复菌剂。项目生产为批次式，好氧污染修复菌剂单批次产品完整生产周期约为 5 天，厌氧污染修复菌剂单批次产品完整生产周期约为 15 天，每阶段使用的生产设备在完成了自身一个批次的服务后接着开始下一个批次，这样可以大大提高生产效率，避免设备闲置。好氧污染修复菌剂全年生产批次约为 66 批次，厌氧污染修复菌剂全年生产批次约为 22 批次。

一个完整生产批次按照工序时间安排见表 2.2-8、2.2-9。

表 2.2-8 好氧污染修复菌剂单批次时间安排表

序号	工序	各工序作业天数
1	平板活化	2
2	试管斜面菌种	2
3	摇瓶	2
4	30L 种子罐	3
5	500L 种子罐	3
6	5t 发酵罐	4
7	20t 发酵罐	5
8	质检	2

表 2.2-9 厌氧污染修复菌剂单批次时间安排表

序号	工序	各工序作业天数
1	平板活化	4
2	试管斜面菌种	4
3	厌氧培养箱静置培养	4
4	30L 种子罐	10
5	500L 种子罐	10
6	5t 发酵罐	14

序号	工序	各工序作业天数
7	20t 发酵罐	15
8	质检	2

以下分别介绍各产品生产及质检工艺及产污环节。

2.2.2.1 好氧污染修复菌剂生产工艺及产污环节

(1) 平板活化

在三角瓶中配置成由各种营养物质和水组成的浓度约 2.75% 的培养基 10~20ml，将培养基分装于培养皿中，培养基经高温灭菌冷却后将在建研发基地保藏的菌悬液菌株解冻并划线接种到培养基上，置于在建研发基地恒温培养箱中培养，培养箱采用电加热，温度控制在 25~35°C 之间，培养时间约 48h。

平板活化过程中会有废培养基产生 (S1)。

(2) 试管斜面菌种

在三角瓶中配置成由各种营养物质和水组成的浓度约 2.75% 的培养基，将培养基分装于试管中，分装量约为试管高度的 1/5，高温高压灭菌后趁热将其置于长条形木棒上，或使试管与桌面成 30° 倾斜，斜面长度以不超过试管长度的 1/3 为宜，挑单菌落接种到斜面培养基上，斜面培养基的体积为 3~5ml，置于在建研发基地恒温培养箱中培养，培养箱采用电加热，温度控制在 25~35°C 之间，培养时间约 48h。

试管斜面菌种过程中会有废培养基产生 (S2)。

(3) 摇瓶培养

在锥形瓶中配置成由各种营养物质和水组成的浓度约 1% 的培养基 50~100ml，配上瓶塞，经高温高压灭菌后接种，在摇床上进行恒温振荡培养，培养温度约为 25~35°C，培养时间约 48h。

(4) 发酵培养基配制

先在发酵罐（或补料罐）中加入三分之一的水，按配方称取各营养成分，然后将各营养成分逐一加入，开搅拌，待每一种成分完全溶解后加入下一成分，所有营养物质添加完成并溶解后加水至工艺要求，最终配成满足发酵需求的培养基。然后对液体培养基、发酵罐、补料罐（包括消泡剂）、管道等发酵设备及空气过滤系统灭菌。发酵罐及补料罐采用夹套蒸汽预热，预热后将蒸汽通入发酵罐或补料罐，蒸汽温度为 121°C~125°C（压力 0.103Mpa~0.168Mpa），灭菌时长约 0.5h~

1.0h，灭除培养基中对发酵菌种生长不利的其他菌体。之后通入无菌空气维持一定罐压，同时对高温灭菌后的培养基进行冷却，采用冷却水夹套冷却，冷却至室温后，再接种。

根据建设单位提供的资料，大部分原料为结晶体，配料、投料过程中产生的粉尘很少，在此忽略不计。

在高温灭菌会产生对菌体生长有害物质或对易受高温破坏物料灭菌时，应采用物料分别灭菌或降低灭菌温度延长时间。培养基灭菌后进行灭菌效果检查。若灭菌不彻底，培养基不得使用。

培养基的灭菌效果检查有两种方法。

I 染色观察法

对待检测培养基无菌操作取样，在洁净载玻片上涂片、染色、镜检。若镜检发现有菌体，即可认为灭菌不彻底，需要再次进行灭菌操作，无活菌体后培养基方可使用。若未发现菌体，初步认为灭菌彻底，培养基可以使用。在必要时，可进行 II 操作，以进一步确认培养基灭菌彻底。

II 发酵管试验法

用无菌操作技术将 1mL 供试培养基加至 5mL 已灭菌的营养肉汤中，重复三次。置于 37℃ 培养，24h 内无浑浊、镜检无菌体即可认为灭菌彻底。反之，即可判定培养基灭菌不彻底。

(5) 无菌空气制备

对于好氧代谢的菌株，需向培养基中连续通入无菌空气，并与搅拌相配合。30L 种子罐发酵用无菌空气由在建研发基地静音无油空压机制备。500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵用无菌空气由拟建项目无菌空气制备系统制备，首先由螺杆空压机在空压机房制备压缩空气，储存在 5t 储气罐，经冷干机干燥、三级过滤除菌设备除菌后，检验合格方可用于发酵生产。检验方法为用无菌操作技术，向装有 100mL~200mL 无菌肉汤培养基的三角瓶中通入待监测滤过空气 10min~15min。三角瓶置于 37℃ 培养，24h 内无浑浊、镜检无菌体即判定合格。

(6) 发酵培养

各级发酵设备之间通过管道相连，在转移含有菌体的培养液时，由上一级发酵设备用压差输送至下一级发酵设备。拟建项目好氧发酵和厌氧发酵各备有 1 个 500L 补料罐，在需要时可采用补料流加培养物质的方法改善培养基的营养构成

以达到高产。

①30L 种子罐发酵培养

将摇瓶培养后的种子液按 0.6% (V/V) 接种量转接于 30L 种子罐中, 30L 种子罐中装有营养物质和水组成的浓度约 3% 的培养基, 装液量约为 50% (V/V), 初始 pH7.0, 发酵过程控制温度在 25~35° C 之间。发酵同时将无菌空气通入种子罐底部, 通过空气分布器分散进入种子罐, 以搅拌器匀速搅拌, 使得发酵液均匀换气, 发酵废气同时从种子罐顶部排气口排出, 进入废气收集系统的支风管。通气量 1.2m³/h, 罐压 0.103Mpa~0.168Mpa, 发酵 72h。在发酵过程中往往产生较多的泡沫, 其过多的存在会使得发酵罐污染杂菌, 并且阻碍 CO₂ 排出, 影响溶解氧量, 因此生产上采用泡敌消泡。

在发酵过程中会有发酵废气产生, 因采用好氧发酵, 因此发酵废气 (G1) 主要成分为 CO₂ 和 H₂O, 微量的 NH₃ 和 H₂S, 引至在建研发基地光催化氧化装置净化处理后, 通过 15m 高排气筒排放。

②500L 种子罐发酵培养

将 30L 种子罐发酵培养的种子液按 5%(V/V) 接种量转接于 500L 种子罐中, 500L 种子罐中装有营养物质和水组成的浓度约 3% 的培养基, 装液量约为 67% (V/V), 初始 pH7.0。发酵同时将无菌空气通入种子罐底部通过空气分布器分散进入种子罐, 以搅拌器匀速搅拌, 使得发酵液均匀换气, 发酵废气同时从种子罐顶部排气口排出, 进入废气收集系统的支风管。发酵罐控制温度在 25~35° C 之间 (采用夹套蒸汽加热或夹套冷却水冷却), 通气量 12m³/h, 压力 0.103Mpa~0.168Mpa, 发酵周期约 72h。在发酵过程中往往产生较多的泡沫, 其过多的存在会使得发酵罐污染杂菌, 并且阻碍 CO₂ 排出, 影响溶解氧量, 因此生产上采用泡敌消泡。

在此工序中会有发酵废气产生 (G2), 主要成分为 CO₂ 和 H₂O, 微量的 NH₃ 和 H₂S, 引至拟建项目新建水箱+光催化氧化装置净化处理后, 通过 15m 高排气筒排放。

③5t 发酵罐发酵培养

将 500L 种子罐发酵培养的种子液按 10%(V/V) 接种量转接于 5t 发酵罐中, 5t 发酵罐中装有营养物质和水组成的浓度约 3% 的培养基, 装液量约为 70%(V/V), 初始 pH7.0, 发酵过程控制温度在 25~35° C 之间。发酵同时将无菌空气通入发

酵罐底部通过空气分布器分散进入发酵罐，以搅拌器匀速搅拌，使得发酵液均匀换气，发酵废气同时从种子罐顶部排气口排出，进入废气收集系统的支风管。发酵罐控制温度在 25~35° C 之间（采用夹套蒸汽加热或夹套冷却水冷却），通气量 120m³/h，压力 0.103Mpa~0.168Mpa，发酵周期约 120h。在发酵过程中往往产生较多的泡沫，其过多的存在会使得发酵罐污染杂菌，并且阻碍 CO₂ 排出，影响溶解氧量，因此生产上采用泡敌消泡。

在此工序中会有发酵废气产生（G3），主要成分为CO₂和H₂O，微量的NH₃和H₂S，引至拟建项目新建水箱+光催化氧化装置净化处理后，通过15m高排气筒排放。

④20t发酵罐发酵培养

将 5t 发酵罐发酵培养的种子液按 27%（V/V）接种量转接于 20t 发酵罐中，20t 发酵罐中装有营养物质和水组成的浓度约 3%的培养基，装液量约为 80%（V/V），初始 pH7.0，发酵过程控制温度在 25~35° C 之间。发酵同时将无菌空气通入发酵罐底部通过空气分布器分散进入发酵罐，以搅拌器匀速搅拌，使得发酵液均匀换气，发酵废气同时从种子罐顶部排气口排出，进入废气收集系统的支风管。发酵罐控制温度在 25~35° C 之间（采用夹套蒸汽加热或夹套冷却水冷却），通气量 480m³/h，压力 0.103Mpa~0.168Mpa，发酵周期约 72h。在发酵过程中往往产生较多的泡沫，其过多的存在会使得发酵罐污染杂菌，并且阻碍 CO₂ 排出，影响溶解氧量，因此生产上采用泡敌消泡。

在此工序中会有发酵废气产生（G4），主要成分为CO₂和H₂O，微量的NH₃和H₂S，引至拟建项目新建水箱+光催化氧化装置净化处理后，通过15m高排气筒排放。

（7）灌装

在 20t 发酵罐中培养到终点后，进行灌装。利用罐内空气压力将发酵液通过管道输送到灌装间灌装至吨桶内。发酵液放空后，用 200L~500L 清水冲洗罐壁，然后用空气压力连同管道残留液压到灌装间灌装到吨桶。灌装完成后用叉车送至成品冷藏库存放。所有的发酵液均进入产品，生产过程不涉及废发酵液产生，无废菌丝体产生。

（8）质检

产品出厂前需要进行质检，主要检测活菌数，检测工作在实验室进行。取少

量发酵液，用无菌水（自来水在灭菌锅中灭菌得到无菌水）稀释到要求倍数后在琼脂平板上涂布，培养 48~72h 后，计数菌落。活菌数达到出厂要求后即合格。

质检过程中会有废培养基产生（S3）。

（9）设备清洗

每次发酵完成后，需对发酵罐等设备进行清洗。清洗分两次，第一次先用高温蒸汽空消灭菌，然后用热水浸泡清洗。第二次用自来水通过高压水枪冲洗干净。清洗废水（W1）排入西侧拟建项目调节池，均衡水质并灭菌后排入院内现有化粪池。

好氧污染生物修复菌剂生产工艺流程见图 2.2-2。

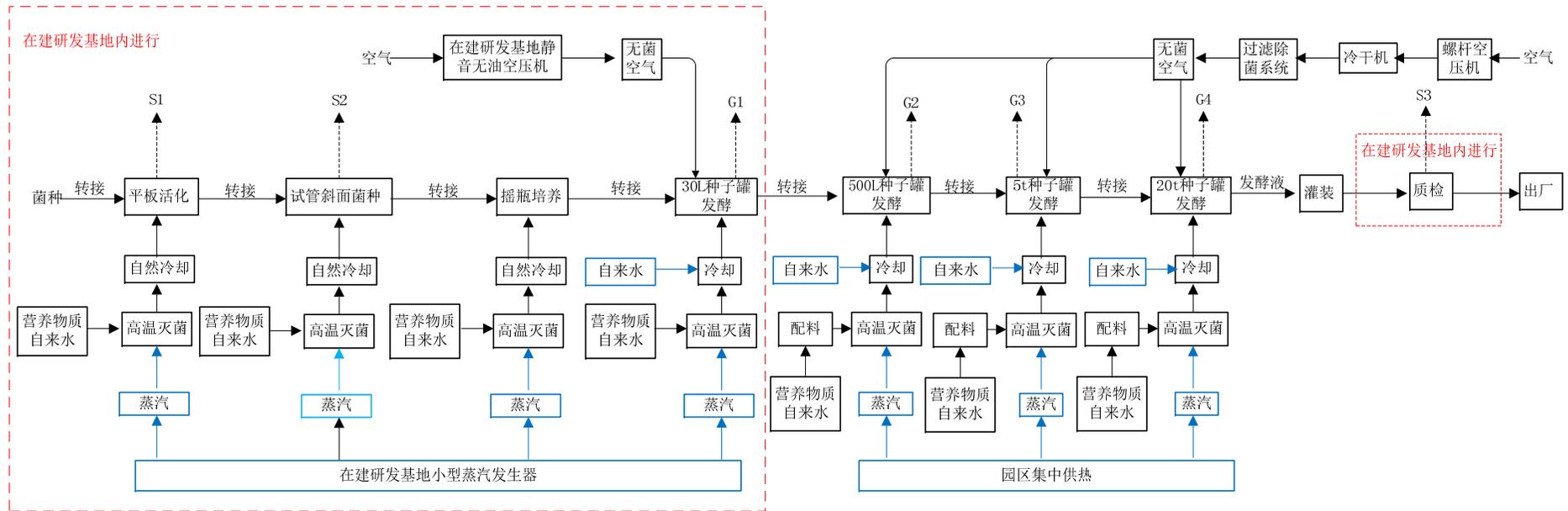


图 2.2-2 好氧污染生物修复菌剂生产工艺流程图

30L 种子罐发酵在在建项目发酵实验室内进行，生产过程中由于微生物代谢，会产生少量代谢废气（G1），主要成分为 CO₂ 和 H₂O，微量的 NH₃ 和 H₂S，引至在建研发基地光催化氧化装置净化处理后，通过 15m 高排气筒排放。500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐的发酵在发酵车间进行，发酵废气 G2、G3、G4 成分与 G1 相同，通过拟建项目新建的水箱+光催化氧化设备净化处理后由 15m 高排气筒排放。

平板活化、试管斜面菌种、质检均在在建研发基地内进行，产生的废培养基（S1、S2、S3）与在建研发基地废培养基一同在在建项目危废暂存间暂存，属于危险废物（HW49），定期委托有相应危废处理资质的单位安全处置。

此外，该工艺过程中还会产生发酵设备、器具、管道等清洗废水（W1），清洗废水排入西侧拟建项目拟建调节池，均衡水质并灭菌后排入院内化粪池。设备的运行还会产生噪声。好氧污染生物修复菌剂产污环节见表 2.2-10。

表 2.2-10 好氧污染生物修复菌剂产污环节分析表

污染物类型		产生工序	污染源编号	排放特性
废气	NH ₃ 、H ₂ S	30L 种子罐发酵	G1	连续
		500L 种子罐发酵	G2	连续
		5t 发酵罐发酵	G3	连续
		20t 发酵罐发酵	G4	连续
废水	清洗废水	设备、容器、管道清洗	W1	间断
固体废物	危险废物	平板活化	S1	间断
		试管斜面菌种	S2	间断
		质检	S3	间断
	一般工业固体废物	废包装材料	生产全过程	S4
噪声	噪声	设备运行	N1	连续

2.2.2.2 厌氧污染修复菌剂生产工艺及产污环节

(1) 平板活化

厌氧污染修复菌剂平板活化的过程与好氧污染修复菌剂平板活化的过程基本一致，区别在于厌氧污染修复菌剂平板活化在在建研发基地厌氧培养箱中培养，培养时间约 96h。

平板活化中会有废培养基产生（S5）。

(2) 试管斜面菌种

厌氧污染修复菌剂试管斜面菌种的过程与好氧污染修复菌剂试管斜面菌种

的过程基本一致，区别在于厌氧污染修复菌剂试管斜面菌种在在建研发基地厌氧培养箱中培养，培养时间约 96h。

试管斜面菌种过程中会有废培养基产生（S6）。

（3）锥形瓶静置培养

在锥形瓶中配置成由各种营养物质和水组成的浓度约 1%的培养基 50~100ml，配上瓶塞，经高温高压灭菌后接种，厌氧条件下静置培养，培养温度约为 25~35°C，培养时间约 96h。

（4）发酵培养基配制

厌氧污染修复菌剂发酵培养基配制的过程与好氧污染修复菌剂发酵培养基配制的过程基本一致，区别在于厌氧污染修复菌剂发酵培养基灭菌后以氮气代替无菌空气通入发酵罐维持一定罐压。

（5）氮气制备

氮气由 Psa 制氮机在发酵车间制备，制备原料为经螺杆空压机压缩、冷干机干燥、过滤除菌设备三级过滤后的压缩空气。

（6）发酵培养

厌氧污染修复菌剂发酵培养的过程与好氧污染修复菌剂发酵培养的过程基本一致，区别在于厌氧发酵过程中需要适量加入浓度 10mg/L 的四氯乙烯作为替代电子受体，同时厌氧发酵需要严格的厌氧环境。

①30L 种子罐发酵培养

将静置培养后的种子液按 0.6%（V/V）接种量转接于 30L 种子罐中，30L 种子罐中装有营养物质和水组成的浓度约 4%的培养基，装液量约为 50%（V/V），初始 pH7.0，发酵过程控制温度在 25~35°C 之间，罐压 0.103Mpa~0.168Mpa，发酵 240h。

②500L种子罐发酵培养

将 30L 种子罐发酵培养的种子液按 5%（V/V）接种量转接于 500L 种子罐中，500L 种子罐中装有营养物质和水组成的浓度约 5%的培养基，装液量约为 59%（V/V），初始 pH7.0，发酵罐控制温度在 25~35°C 之间（采用夹套蒸汽加热或夹套冷却水冷却），压力 0.103Mpa~0.168Mpa，发酵周期约 240h。

③5t发酵罐发酵培养

将 500L 种子罐发酵培养的种子液按 10%（V/V）接种量转接于 5t 发酵罐中，

5t 发酵罐中装有营养物质和水组成的浓度约 5% 的培养基, 装液量约为 62%(V/V), 初始 pH7.0, 发酵罐控制温度在 25~35° C 之间(采用夹套蒸汽加热或夹套冷却水冷却), 压力 0.103Mpa~0.168Mpa, 发酵周期约 336h。

④20t 发酵罐发酵培养

将 5t 发酵罐发酵培养的种子液按 23% (V/V) 接种量转接于 20t 发酵罐中, 20t 发酵罐中装有营养物质和水组成的浓度约 4.38% 的培养基, 装液量约为 76% (V/V), 初始 pH7.0, 发酵罐控制温度在 25~35° C 之间(采用夹套蒸汽加热或夹套冷却水冷却), 压力 0.103Mpa~0.168Mpa, 发酵周期约 360h。

(7) 灌装

在 20t 发酵罐中培养到终点后, 进行灌装。利用罐内氮气压力将发酵液通过管道输送到灌装间灌装至吨桶内。发酵液放空后, 用 200L~500L 清水冲洗罐壁, 然后用氮气压力连同管道残留液压到灌装间灌装到吨桶。灌装完成后用叉车送至成品冷藏库存放。

(8) 质检

产品出厂前需要进行质检, 主要检测活菌数, 检测工作在实验室进行。取少量发酵液, 用无菌水稀释到要求倍数后在琼脂平板上涂布, 培养 48~72h 后, 计数菌落。活菌数达到出厂要求后即合格。

质检过程中会有废培养基产生 (S7)。

(9) 设备清洗

每次发酵完成后, 需对发酵罐等设备进行清洗。清洗分两次, 第一次先用高温蒸汽空消灭菌, 然后用热水浸泡清洗。第二次用自来水通过高压水枪冲洗干净。清洗废水 (W2) 排入西侧拟建项目调节池, 均衡水质并灭菌后排入院内现有化粪池。

厌氧污染生物修复菌剂生产工艺流程见图 2.2-3。

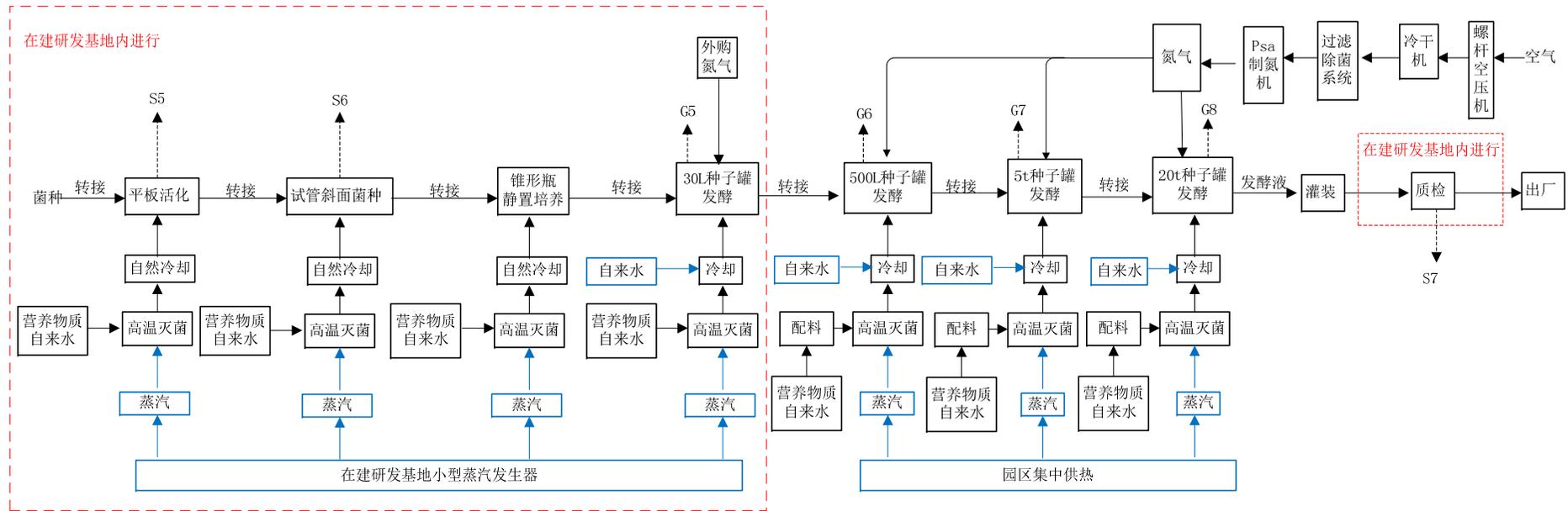


图 2.2-3 厌氧污染生物修复菌剂生产工艺流程图

30L 种子罐发酵在在建项目发酵实验室内进行，生产过程中由于微生物代谢，会产生少量代谢废气（G5），主要成分为 CO₂ 和 H₂O，微量的 NH₃、H₂S、四氯乙烯、三氯乙烯、二氯乙烯、氯乙烯，引至在建研发基地光催化氧化装置净化处理后，通过 15m 高排气筒排放。500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐的发酵在发酵车间进行，发酵废气 G6、G7、G8 成分与 G5 相同，通过拟建项目新建的水箱+光催化氧化设备净化处理后由 15m 高排气筒排放。厌氧发酵过程中排气阀关闭，只有在放罐后才打开排气阀，废气为间断排放，排放量极少，可忽略不计。

平板活化、试管斜面菌种、质检均会有少量废培养基产生（S5、S6、S7），属于危险废物（HW49），在在建项目危废暂存间暂存，定期委托有相应危废处理资质的单位安全处置。

此外，该工艺过程中还会产生发酵设备、器具、管道等清洗废水（W2），清洗废水排入西侧拟建项目拟建调节池，均衡水质并灭菌后排入院内化粪池。设备的运行还会产生噪声。厌氧污染生物修复菌剂产污环节见表 2.2-11。

表 2.2-11 厌氧污染生物修复菌剂产污环节分析表

污染物类型		产生工序	污染源编号	排放特性	
废气	NH ₃ 、H ₂ S、四氯乙烯、三氯乙烯、二氯乙烯、氯乙烯	30L 种子罐	G5	间断	
		500L 种子罐	G6		
		5t 发酵罐	G7		
		20t 发酵罐	G8		
废水	清洗废水	设备、容器清洗	W2	间断	
固体废物	危险废物	废培养基	平板活化	S5	间断
			试管斜面菌种	S6	
			质检	S7	
	一般工业固体废物	废包装材料	生产全过程	S8	间断
噪声	噪声	设备运行	N1	连续	

2.2.2.3 产污环节汇总

根据拟建项目概况和工艺特点，其主要污染源及污染因子识别见表 2.2-12。

表 2.2-12 拟建项目生产工艺、主要污染工序及污染源分布一览表

类别	污染物		产污环节		拟采取的环保措施	排放方式
	编号	名称	类型	工序		
废气	G1	NH ₃ 、H ₂ S	好氧污染生物修复菌剂	30L 种子罐发酵	引至实验室原有光催化氧化装置净化处理后，通过 15m 高排气筒排放	连续
	G2			500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵	通过拟建项目新建的水箱+光催化氧化设备净化处理后由 15m 高排气筒排放	连续
	G3 G4					
	G5	NH ₃ 、H ₂ S、四氯乙烯、三氯乙烯、二氯乙烯、氯乙烯	厌氧污染生物修复菌剂	30L 种子罐发酵	引至实验室原有光催化氧化装置净化处理后，通过 15m 高排气筒排放	间断
	G6			500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵	通过拟建项目新建的水箱+光催化氧化设备净化处理后由 15m 高排气筒排放	间断
	G7					
	G8					
	废水	W1	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量	好氧污染生物修复菌剂	设备、容器、管道清洗	清洗水在厂房西侧新建调节池均衡水质并灭菌后，排入院内已有化粪池，预处理后通过市政管网排入天堂河再生水厂
W2		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯	厌氧污染生物修复菌剂	间断		
W3		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、LAS	工服清洗		排入院内已有化粪池预处理后通过市政管网排入天堂河再生水厂	间断
W4		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、可溶性固体总量	生活污水			间断
W5		主要含 SS	地面清洗水			间断
固体废物	S1 S2 S3	废培养基	好氧污染生物修复菌剂	平板活化、试管斜面菌种、质检	分类收集、暂存于在建项目危废暂存间内，定期委托有相应危废处理资质的单位安全处置	间断
	S5 S6 S7		厌氧污染生物修复菌剂			间断
	S4	废包装材料	好氧污染生物修复菌剂	生产全过程	废品回收公司统一回收利用	间断
	S8		厌氧污染生物修复菌剂			
	S9	生活垃圾		环卫部门定期进行清运		间断

类别	污染物		产污环节		拟采取的环保措施	排放方式
	编号	名称	类型	工序		
噪声	N1	噪声	设备运行		基础减振、建筑隔声；室外废气处理风机加装封闭的隔声间	连续

2.2.3 物料平衡

(1) 好氧污染生物修复菌剂物料平衡

根据建设单位提供的资料，好氧发酵物料平衡见图 2.2-4，表 2.2-13。由于每次发酵液放空后，会用 200L~500L 清水冲洗罐壁，然后用空气压力连同管道残留液压到灌装间灌装到吨桶。完成以上工序后才进行发酵罐及设备清洗，因此进入清洗废水的物料极少（详见 2.2.5.2），进入废水的物料在物料平衡时忽略不计。

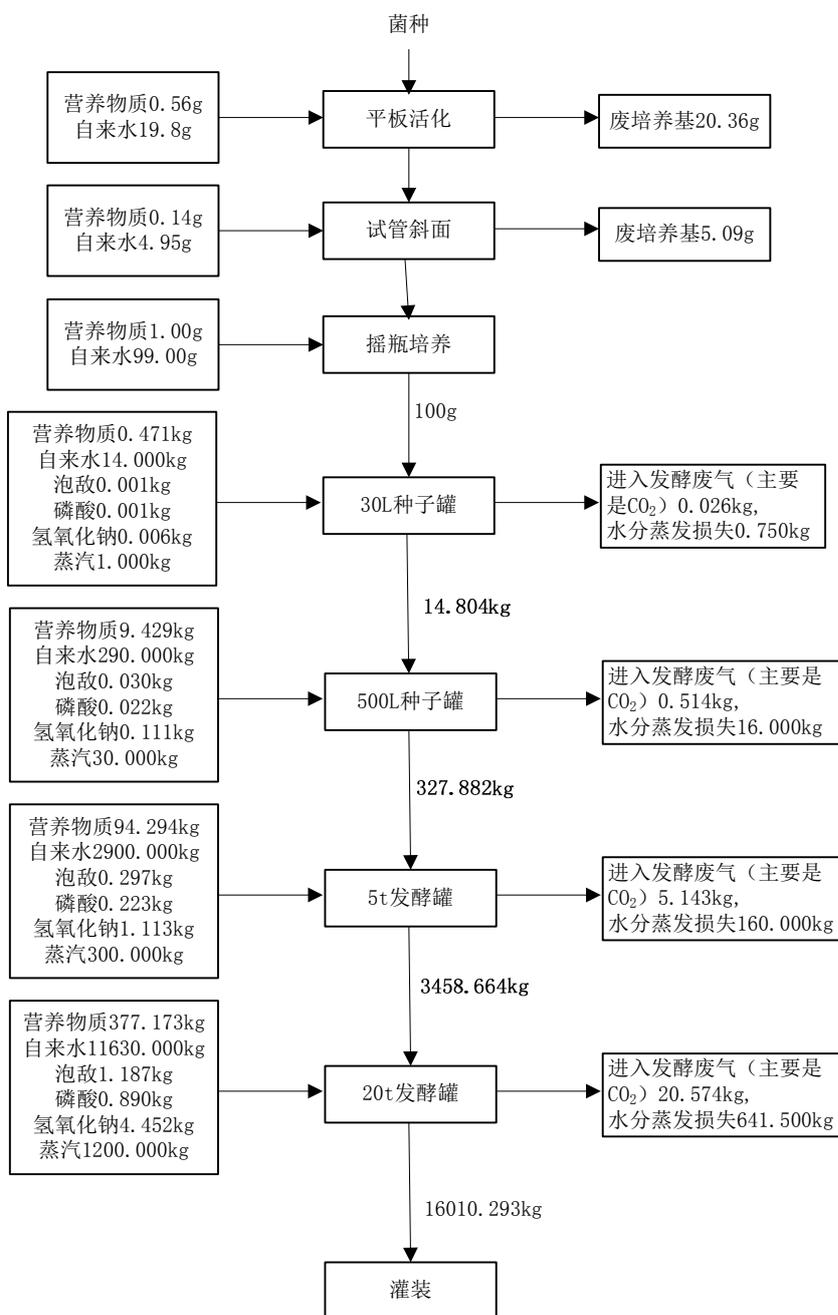


图 2.2-4 单批次好氧发酵物料平衡

表 2.2-13 好氧发酵物料平衡

序号	投入量			产出量		
	物料名	投入量 (kg/批次)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/批次)	产出量 (t/a)
1	菌株	/	/	含菌发酵液	16010.293	1056.679
2	培养基	481.369	31.770	进入废培养基	0.025	0.002
3	自来水	14834.124	979.052	进入废气	26.257	1.733
4	泡敌	1.515	0.100	水分蒸发损失	818.250	54.005
5	磷酸	1.136	0.075			
6	氢氧化钠	5.682	0.375			
7	蒸汽	1531.000	101.046			
8	合计	16854.826	1112.418	合计	16854.826	1112.418

(2) 厌氧污染生物修复菌剂物料平衡

根据建设单位提供的资料，厌氧发酵物料平衡见图 2.2-5，表 2.2-14。由于发酵液放空后，会用 200L~500L 清水冲洗罐壁，然后用氮气压力连同管道残留液压到灌装间灌装到吨桶。完成以上工序后才进行发酵罐及设备清洗，因此进入清洗废水的物料极少（详见 2.2.5.2），进入废水的物料在物料平衡时忽略不计。发酵过程中排气阀关闭，只有在放罐后才打开排气阀，废气为间断排放，排放量极少，进入废气的物料在物料平衡时忽略不计。

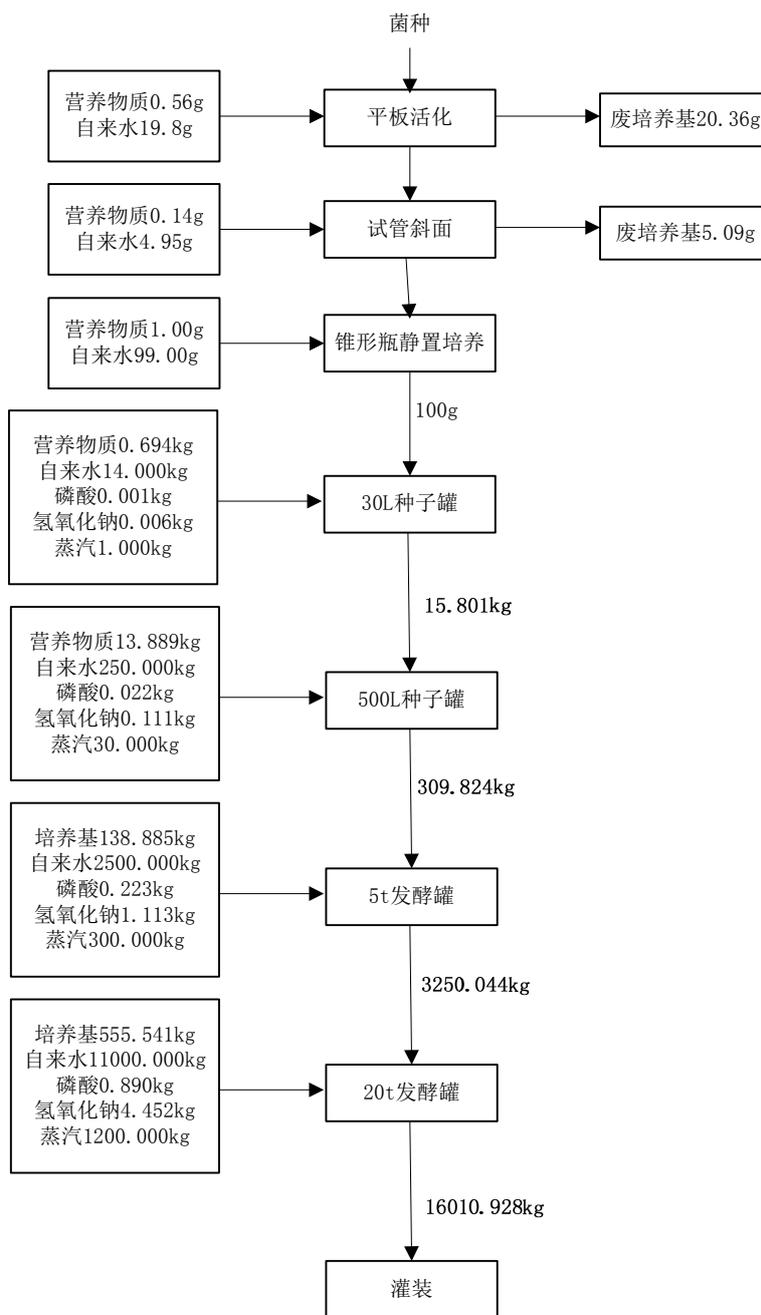


图 2.2-5 单批次厌氧发酵物料平衡

表 2.2-14 厌氧发酵物料平衡

序号	投入量			产出量		
	物料名	投入量 (kg/批次)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/批次)	产出量 (t/a)
1	菌株	/	/	含菌发酵液	16010.928	352.240
2	培养基	709.011	15.598	进入废培养基	0.025	0.001

序号	投入量			产出量		
	物料名称	投入量 (kg/批次)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/批次)	产出量 (t/a)
3	自来水	13764.124	302.811			
4	磷酸	1.136	0.025			
5	氢氧化钠	5.682	0.125			
6	蒸汽	1531.000	33.682			
7	合计	16010.953	352.241	合计	16010.953	352.241

2.2.4 水平衡

2.2.4.1 用水情况

(1) 生活用水

生活用水主要为员工生活用水、工服清洗水、地面清洗水。

①员工生活用水

拟建项目用水由市政给水管网提供。配置工作人员 10 人，不建设食堂和宿舍，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）(2009 年版)，项目职工生活用水量按照每人 30L/d 计算，则项目职工生活用水量约 0.3m³/d，每年按照 330 天计算，则项目生活用水量约 99.0m³/a。

②工服清洗水

研发人员工作服每周清洗 1 次，每年共清洗约 48 次，每次清洗的干衣服量约为 5kg，清洗用水为新鲜水。根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年修订版）工业企业用水定额，洗衣房用水量按 60L/kg 干衣计算，则年新鲜水用量为 14.4m³/a。

③地面清洗水

拟建项目仅一层，建筑面积与占地面积相近，约 480m²，每周清洗一次，每次 2L/m²，年用水量为 46.08m³/a。

(2) 生产用水

根据建设单位提供的资料，生产用水主要为培养基配制用水、设备清洗水、发酵罐冷却水。

①培养基配制用水

拟建项目好氧污染修复生物菌剂单批次培养基配制用水 14.840m³，年生产

66 个批次，好氧污染修复生物菌剂培养基配制年用水量 979.423m^3 ；厌氧污染修复生物菌剂单批次培养基配制用水 13.770m^3 ，年生产 22 个批次，厌氧污染修复生物菌剂培养基配制年用水量 302.934m^3 。拟建项目培养基配制总用水量 1282.358m^3 。

②设备清洗水

拟建项目好氧污染修复生物菌剂单批次清洗用水 7.443m^3 ，年生产 66 个批次，好氧污染修复生物菌剂清洗用水年用水量 491.250m^3 ；厌氧污染修复生物菌剂单批次清洗用水 7.443m^3 ，年生产 22 个批次，厌氧污染修复生物菌剂清洗用水年用水量 163.750m^3 。拟建项目清洗用水总用水量 655.000m^3 。

③发酵罐冷却水

蒸汽灭菌后，需要对发酵罐进行冷却，以达到理想的发酵温度。拟建项目单批次冷却用水 2.955m^3 ，冷却水循环利用，冷却水损耗按 2%估算，损耗量为 0.059m^3 ，循环用水量为 2.896m^3 。好氧污染修复生物菌剂年生产 66 个批次，冷却水补充水量 3.900m^3 ；厌氧污染修复生物菌剂年生产 22 个批次，冷却水补充水量 1.300m^3 。冷却水年补水量 5.200m^3 。

(3) 蒸汽

①灭菌用蒸汽

培养基和生产过程中的仪器设备都需要用蒸汽灭菌，单批次产品灭菌用蒸汽为 1.591m^3 ，其中 1.531m^3 通入发酵罐（或补料罐）， 0.060m^3 通入发酵罐（或补料罐）夹套。好氧污染修复生物菌剂年生产 66 个批次，灭菌用蒸汽量为 105m^3 ，其中 101.046m^3 通入发酵罐（或补料罐）， 3.954m^3 通入发酵罐（或补料罐）夹套。厌氧污染修复生物菌剂年生产 22 个批次，灭菌用蒸汽量为 35m^3 ，其中 33.682m^3 通入发酵罐（或补料罐）， 1.318m^3 通入发酵罐（或补料罐）夹套。灭菌用蒸汽年用量 140m^3 。

②清洗用蒸汽

每批次生产完成后都要对发酵罐等设备进行清洗，第一轮清洗为蒸汽清洗，单批次清洗用蒸汽量为 0.455m^3 。好氧污染修复生物菌剂年生产 66 个批次，清洗用蒸汽量为 30.000m^3 ；厌氧污染修复生物菌剂年生产 22 个批次，清洗用蒸汽量为 10.000m^3 。清洗用蒸汽年用量 40.000m^3 。

2.2.4.2 排水情况

拟建项目培养基配制用水和通入发酵罐(或补料罐)的灭菌蒸汽均进入产品,罐体冷却水循环利用不外排。排水主要为生活污水、设备清洗废水和通入发酵罐(或补料罐)夹套的蒸汽冷凝水。

(1) 生活污水

①员工生活污水

生活污水按生活用水量的 85%计算,年排放生活污水量约 $84.15\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水排入拟建项目院内的化粪池,经化粪池预处理后通过拟建项目周边的市政污水管网,排入大兴区天堂河再生水厂进行处理。

②工服清洗水

研发人员工作服清洗污水产生量按用水量的 90%计,则工服清洗污水产生量为 $12.96\text{m}^3/\text{a}$ 。

③地面清洗水

拟建项目地面清洗水损失量不计,废水量为 $46.08\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 清洗废水

清洗废水来自设备清洗用水和清洗用蒸汽。拟建项目清洗用水总用水量 655.000m^3 ,清洗用蒸汽年用量 40.000m^3 。损失忽略不计,清洗废水排放量为 695.000m^3 。清洗废水首先排入厂房西侧调节池均衡水质并灭菌,然后与生活污水一同排入拟建项目院内的化粪池,经化粪池预处理后通过拟建项目周边的市政污水管网,排入大兴区天堂河再生水厂进行处理。

(3) 蒸汽冷凝水

蒸汽冷凝水来自于发酵罐(或补料罐)灭菌时通入夹套的蒸汽冷凝,单批次产品生产灭菌通入发酵罐(或补料罐)夹套蒸汽量约 0.060m^3 。好氧污染修复生物菌剂年生产 66 个批次,通入发酵罐(或补料罐)夹套的蒸汽约 3.954m^3 。厌氧污染修复生物菌剂年生产 22 个批次,通入发酵罐(或补料罐)夹套的蒸汽约 1.318m^3 。通入发酵罐(或补料罐)夹套的灭菌用蒸汽年用量 5.272m^3 ,蒸发损失忽略不计,蒸汽冷凝水年排放量 5.272m^3 。蒸汽冷凝水与生活污水一同排入拟建项目院内的化粪池,经化粪池预处理后通过拟建项目周边的市政污水管网,排入大兴区天堂河再生水厂进行处理。

2.2.4.3 拟建项目水平衡

平板活化、试管斜面、摇瓶培养、质检过程灭菌和清洗用蒸汽、清洗用水量极少，在水平衡时忽略不计。拟建项目水平衡见下表。

表 2.2-15 拟建项目水平衡表

用水项目		年最大 批次	用水量 (L/批次)		年用水量 (m ³ /a)		进入产品 (m ³ /a)	进入废培 培养基	回用 (m ³ /a)	损耗 (m ³ /a)	排放 (m ³ /a)
			自来水	蒸汽	自来水	蒸汽					
好 氧 生 产 线	平板 活化	培养基配制	66	0.020	/	0.001	/	0.001	/	/	/
		灭菌	66	/	/	/	/	/	/	/	/
		容器、设备清洗	66	/	/	/	/	/	/	/	/
	试管 斜面	培养基配制	66	0.005	/	0.0003	/	0.0003	/	/	/
		灭菌	66	/	/	/	/	/	/	/	/
		容器、设备清洗	66	/	/	/	/	/	/	/	/
	摇瓶 培养	培养基配制	66	0.099	/	0.007	/	0.007	/	/	/
		灭菌	66	/	/	/	/	/	/	/	/
		容器、设备清洗	66	/	/	/	/	/	/	/	/
	30L 种子 罐发 酵	培养基配制	66	14.000	/	0.924	/	0.924	/	/	/
		灭菌	66	/	1.558	/	0.103	0.066	/	/	0.037
		发酵罐冷却水	66	2.894	/	0.191	/	/	/	0.187	0.004
		容器、设备清洗	66	7.290	0.445	0.481	0.029	/	/	/	0.510
	500L 种子 罐发 酵	培养基配制	66	290.000	/	19.140	/	19.140	/	/	/
		灭菌	66	/	31.164	/	2.057	1.980	/	/	0.077
		发酵罐冷却水	66	57.876	/	3.820	/	/	/	3.743	0.077
		容器、设备清洗	66	145.802	8.904	9.623	0.588	/	/	/	10.211
	5t 发 酵罐 发酵	培养基配制	66	2900.000	/	191.400	/	191.400	/	/	/
		灭菌	66	/	311.637	/	20.568	19.800	/	/	0.768
		发酵罐冷却水	66	578.755	/	38.198	/	/	/	37.434	0.764
容器、设备清洗		66	1458.018	89.039	96.229	5.877	/	/	/	102.106	
20t 发 酵罐	培养基配制	66	11630.000	/	767.580	/	767.580	/	/	/	
	灭菌	66	/	1246.550	/	82.272	79.200	/	/	3.072	

用水项目		年最大 批次	用水量 (L/批次)		年用水量 (m ³ /a)		进入产品 (m ³ /a)	进入废培 培养基	回用 (m ³ /a)	损耗 (m ³ /a)	排放 (m ³ /a)	
			自来水	蒸汽	自来水	蒸汽						
发酵	发酵罐冷却水	66	2315.021	/	152.791	/	/	/	149.73	3.055	/	
	容器、设备清洗	66	5832.072	356.157	384.917	23.506	/	/	/	/	408.423	
质检	培养基配制	66	5.625	/	0.371	/	/	0.371	/	/	/	
	灭菌	66	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	容器、设备清洗	66	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
小计			25237.477	2045.454	1665.673	135	1080.097	0.372	191.10	3.900	525.204	
厌氧 生产 线	平板 活化	培养基配制	22	0.020	/	0.0004	/	/	0.0004	/	/	/
		灭菌	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		容器、设备清洗	22	/	/	/	/	/	/	/	/	//
	试管 斜面	培养基配制	22	0.005	/	0.0001	/	/	0.0001	/	/	/
		灭菌	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		容器、设备清洗	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	摇瓶 培养	培养基配制	22	0.099	/	0.002	/	0.002	/	/	/	/
		灭菌	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		容器、设备清洗	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	30L 种子 罐发 酵	培养基配制	22	14.000	/	0.308	/	0.308	/	/	/	/
		灭菌	22	/	1.558	/	0.034	0.022	/	/	/	0.012
		发酵罐冷却水	22	2.894	/	0.064	/	/	/	0.062	0.002	/
		容器、设备清洗	22	7.290	0.445	0.160	0.010	/	/	/	/	0.170
	500L 种子 罐发 酵	培养基配制	22	250.000	/	5.500	/	5.500	/	/	/	/
		灭菌	22	/	31.164	/	0.686	0.660	/	/	/	0.026
		发酵罐冷却水	22	57.876	/	1.273	/	/	/	1.248	0.025	/
		容器、设备清洗	22	145.802	8.904	3.208	0.196	/	/	/	/	3.404
	5t 发	培养基配制	22	2500.000	/	55.000	/	55.000	/	/	/	/

用水项目		年最大 批次	用水量 (L/批次)		年用水量 (m ³ /a)		进入产品 (m ³ /a)	进入废培 培养基	回用 (m ³ /a)	损耗 (m ³ /a)	排放 (m ³ /a)
			自来水	蒸汽	自来水	蒸汽					
酵罐 发酵	灭菌	22	/	311.637	/	6.856	6.600	/	/	/	0.256
	发酵罐冷却水	22	578.755	/	12.733	/	/	/	12.478	0.255	/
	容器、设备清洗	22	1458.018	89.039	32.076	1.959	/	/	/	/	34.035
20t 发 酵罐 发酵	培养基配制	22	11000.000	/	242.000	/	242.000	/	/	/	/
	灭菌	22	/	1246.550	/	27.424	26.400	/	/	/	1.024
	发酵罐冷却水	22	2315.021	/	50.930	/	/	/	49.912	1.018	/
	容器、设备清洗	22	5832.072	356.157	128.306	7.835	/	/	/	/	136.141
质检	培养基配制	22	5.625	/	0.124	/	/	0.124	/	/	/
	灭菌	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	容器、设备清洗	22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
小计			24167.477	2045.454	531.685	45	336.492	0.125	63.700	1.300	175.068
合计			49404.954	4090.908	2197.358	180	1416.589	0.497	254.80	5.200	700.272
地面清洗水			/	/	46.080	/	/	/	/	/	46.080
工服清洗水			/	/	14.400	/	/	/	/	1.440	12.960
员工生活用水			/	/	99.000	/	/	/	/	14.850	84.150
总计			49404.954	4090.908	2356.838	180	1416.589	0.497	254.80	21.490	843.462

2.2.5 污染源分析

2.2.5.1 废气

(1) 好氧污染生物修复菌剂废气污染源分析

好氧污染生物修复菌剂废气主要为微生物代谢产生的发酵尾气，发酵尾气中主要是 CO₂，另含有少量 NH₃、H₂S 及异味。拟建项目 30L 种子罐发酵依托在建研发基地 30L 发酵罐，发酵废气通过研发基地排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐废气通过车间排气筒排放。

根据原国家环境保护总局职业资格培训管理办公室编制的《社会区域类环境影响评价》培训教材中推荐的恶臭臭气强度分级见表 2.2-16。

表 2.2-16 恶臭强度分级

强度	0	1	2	3	4	5
恶臭强度分级	无气味	勉强可感觉出气味(检测阈值)	稍可感觉出气味(认定阈值)	易感觉出的气味	较强的气味(强臭)	强烈的气味(剧臭)

根据我公司研究人员在北京大学实验室进行放大发酵实验的感觉，恶臭强度等级为稍可感觉出气味，本次评价出于保守考虑选取 30L 种子罐发酵废气恶臭强度分级为 2.5 级；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐恶臭强度分级为 3 级。

恶臭污染物浓度与臭气强度对照关系见表 2.2-17。

表 2.2-17 恶臭污染物浓度与臭气强度对照 (mg/m³)

强度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH ₃ 浓度	0.1	0.6	1	2	5	10	40
H ₂ S 浓度	0.005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	3

根据天津市环境保护科学研究院、国家环境保护恶臭污染控制重点实验室耿静、韩萌等人发表的《臭气强度与臭气浓度间的定量关系研究》，对 679 个典型行业的恶臭样品进行了臭气强度和臭气浓度的测试，得出臭气强度对应的臭气浓度区间见表 2.2-18。

表 2.2-18 臭气强度对应的臭气浓度区间

强度	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5
臭气浓度区间	<49	21~98	49~234	98~550	234~1314	550~3090	3090~17378	>17413

综上分析，本次评价 30L 种子罐发酵废气恶臭强度分级为 2.5 级；500L 种

子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐恶臭强度分级为 3 级。出于保守考虑，30L 种子罐发酵废气臭气浓度选取 550，500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气臭气浓度选取 1100。

根据建设单位提供的资料，30L 种子罐发酵废气排放量为 1.2 m³/h；500L 种子罐发酵废气排放量为 12m³/h、5t 发酵罐发酵废气排放量为 120m³/h、20t 发酵罐发酵废气排放量为 480m³/h，拟建项目 NH₃、H₂S、臭气产生及排放情况见表 2.2-19。30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化处理后由在建项目 15m 高排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱降温后采用光催化氧化设备进行处理，处理达标后经 15m 高排气筒排放。

表 2.2-19 NH₃、H₂S 及臭气浓度排放一览表

污染源名称	研发基地排气筒			车间排气筒		
	NH ₃	H ₂ S	臭气浓度	NH ₃	H ₂ S	臭气浓度
产生量 (kg/a)	0.006	0.0001	/	9.69	0.29	/
运营时间 (h/a)	4752			7920		
废气量 (m ³ /h)	1.2			612		
产生浓度 (mg/m ³)	1	0.02	/	2	0.06	/
产生速率 (kg/h)	0.0000012	0.00000002	550	0.0012	0.00004	1100
去除效率 (%)	20			20		
排气筒高度 (m)	15			15		
排放筒内径 (m)	0.3			0.3		
排放量 (kg/a)	0.005	0.0001	/	7.76	0.23	/
排放浓度 (mg/m ³)	0.80	0.016	/	1.60	0.048	/
本次评价标准 (mg/m ³)	10	3	/	10	3	/
排放速率 (kg/h)	0.000001	0.00000002	440	0.00098	0.000029	880
本次评价标准 (kg/h)	0.36	0.018	1000	0.36	0.018	1000

由上表可知，废气中氨、硫化氢和臭气浓度的排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）标准限值的要求。通过与黑龙江省卫星生物科技有限公司《燃煤锅炉改造及菌肥、菌剂生产线发酵气体收集净化装置改造项目》建设项目竣工环境保护验收监测报告监测结果对比，拟建项目源强核算结果与黑龙江省卫星生物科技有限公司《燃煤锅炉改造及菌肥、菌剂生产线发酵气体收集净化装置改造项目》建设项目竣工环境保护验收监测结果相近，说

明源强核算结果可信。

表 2.2-19 《燃煤锅炉改造及菌肥、菌剂生产线发酵气体收集净化装置改造项目》
发酵废气监测结果

检测点位	检测时间	检测项目	实测浓度检测结果 mg/m ³	排放速率检测结果 kg/h	排气量 m ³ /h
发酵 废气 排气 筒	10:30	氨	0.32	3.7×10^{-5}	116
		硫化氢	0.021	2.4×10^{-6}	
	13:30	氨	0.39	4.3×10^{-5}	111
		硫化氢	0.019	2.1×10^{-6}	
	10:30	氨	0.30	3.7×10^{-5}	123
		硫化氢	0.024	3.0×10^{-6}	
	13:30	氨	0.35	4.5×10^{-5}	128
		硫化氢	0.027	3.5×10^{-6}	
	10:30	氨	0.39	4.5×10^{-5}	115
		硫化氢	0.021	2.4×10^{-6}	
	13:30	氨	0.32	3.8×10^{-5}	119
		硫化氢	0.023	2.7×10^{-6}	

(2) 厌氧污染生物修复菌剂废气污染源分析

厌氧污染生物修复菌剂代谢过程中产生 NH₃ 和 H₂S, 此外厌氧污染生物修复菌剂培养基中加入了四氯乙烯, 因此厌氧污染生物修复菌剂生产环节还会有四氯乙烯及其代谢产物三氯乙烯、二氯乙烯、氯乙烯。但是厌氧发酵需要严格的厌氧环境, 因此整个生产过程处于全密闭状态, 仅在发酵罐清洗时会打开排气阀, 此时发酵液已用氮气排空, 因此厌氧发酵排放的废气量很小, 可以忽略不计, 本次不予评价。

2.2.5.2 废水

拟建项目培养基配制用水和通入发酵罐(或补料罐)的灭菌用蒸汽均进入产品, 罐体冷却水循环利用不外排。排水主要为生活污水、设备清洗废水和灭菌时通入发酵罐(或补料罐)夹套的蒸汽冷凝水。

根据拟建项目原辅料使用情况, 生产过程使用的培养基主要以营养成分、盐分为主, 厌氧培养过程会加入少量的四氯乙烯作为替代电子受体。因此, 生产废水中主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、总磷、总氮、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯等。

拟建项目产生的废水中的主要污染物见表 2.2-21。

表 2.2-21 拟建项目废水中的主要污染物

序号	废水名称		污染物的名称
1	设备清洗废水	好氧污染生物修复菌剂设备清洗废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量
		厌氧污染生物修复菌剂设备清洗废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯
2	地面清洗水		主要含SS
3	工服清洗水		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、LAS
4	生活污水		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、可溶性固体总量

(1) 设备清洗废水源强

根据水平衡表，项目好氧生产线清洗排水 521.250m³/a，厌氧生产线清洗排水 173.750m³/a。拟建项目使用的生产原料种类明确，成分清晰，去向可控，因此具备采用物料衡算法核算废水水质的条件。

①COD_{Cr}、BOD₅、TOC

拟建项目废水 COD_{Cr}、BOD₅、TOC 来自生产过程中使用的各种原料，培养基挂壁残留量按千分之一考虑，根据生产用到的各种物质与 COD_{Cr}、TOC 的换算关系来确定废水 COD_{Cr}、TOC 的浓度。BOD₅ 保守按与 COD_{Cr} 相等考虑。具体见表 2.2-22、2.2-23。

表 2.2-22 好氧污染生物修复菌剂生产清洗废水中 COD_{Cr}、BOD₅、TOC 的浓度

物料名称	蔗糖	酵母提取物	乙酸钠	蛋白胨	合计
年用量 (kg)	11250	3750	7500	3750	/
进入废水的量 (kg)	11.25	3.75	7.5	3.75	/
分子式	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	/	C ₂ H ₃ NaO ₂	/	/
换算系数 (gCOD _{Cr} /g 物料)	1.12	1.12	0.78	1.12	/
换算系数 (gTOC/g 物料)	0.42	0.42	0.29	0.42	/
产生 COD _{Cr} (BOD ₅) 量 (kg/a)	12.6	4.2	5.85	4.2	26.85
产生 TOC 量 (kg/a)	4.74	1.58	2.2	1.58	10.09
清洗废水量 (m ³ /a)	521.25				
清洗废水中 COD _{Cr} (BOD ₅) 浓度 (mg/L)	51.511				
清洗废水中 TOC 浓度 (mg/L)	19.357				

备注：蛋白胨和酵母提取物为混合物，无固定分子式，换算系数保守取蔗糖的换算系数

表 2.2-23 厌氧污染生物修复菌剂生产清洗废水中 COD_{Cr}、BOD₅、TOC 的浓度

名称	蔗糖	乳酸钠	酵母提取物	乙酸钠	蛋白胨	合计
年用量 (kg)	3750	5000	1250	2500	1250	/
进入废水的量 (kg)	3.75	5	1.25	2.5	1.25	/
分子式	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	C ₃ H ₅ NaO ₃	/	C ₂ H ₃ NaO ₂	/	/
换算系数 (gCOD _{Cr} /g 物料)	1.12	0.86	1.12	0.78	1.12	/
换算系数 (gTOC/g 物料)	0.42	0.32	0.42	0.29	0.42	/
产生 COD _{Cr} 量 (kg/a)	4.2	4.3	1.4	1.95	1.4	13.25
产生 TOC 量 (kg/a)	1.58	1.61	0.53	0.73	0.53	4.97
清洗废水量 (m ³ /a)	173.75					
清洗废水中 COD _{Cr} (BOD ₅) 浓度 (mg/L)	76.259					
清洗废水中 TOC 浓度 (mg/L)	28.607					

备注：蛋白胨和酵母提取物为混合物，无固定分子式，换算系数保守取蔗糖的换算系数

②氨氮、总氮

拟建项目废水中氮来自生产过程中使用的各种原料，培养基挂壁残留量按千分之一考虑，因此，可根据生产用到的各种物质含氮量来确定废水中的氮。氯化铵在废水中水解后氮的存在形式按 100%为氨氮考虑，酵母提取物和蛋白胨中总氮和氨基氮的比例根据市售的产品说明书确定。具体见表 2.2-24、2.2-25。

表 2.2-24 好氧污染生物修复菌剂生产线清洗废水中总氮、氨氮的浓度

名称	氯化铵	酵母提取物	蛋白胨	合计
年用量 (kg)	2250	3750	3750	/
进入废水的量 (kg)	2.25	3.75	3.75	/
分子式	NH ₄ Cl	/	/	/
总氮含量 (%)	26.17	11.57	14.5	/
总氮产生量 (kg)	0.59	0.43	0.54	1.57
氨氮含量 (%)	26.17	3	2.5	/
氨氮产生量 (kg)	0.59	0.11	0.09	0.8
清洗废水量 (m ³ /a)	521.25			
清洗废水中总氮浓度 (mg/L)	3.01			
清洗废水中氨氮浓度 (mg/L)	1.53			

表 2.2-25 厌氧污染生物修复菌剂生产线清洗废水中总氮、氨氮的浓度

名称		氯化铵	酵母提取物	蛋白胨	合计
年用量 (kg)		750	1250	1250	/
进入废水的量 (kg)		0.75	1.25	1.25	/
分子式		NH ₄ Cl	/	/	/
总氮含量	(%)	26.17	11.57	14.5	/
总氮产生量	(kg)	0.2	0.14	0.18	0.52
氨氮含量	(%)	26.17	3	2.5	/
氨氮产生量	(kg)	0.2	0.04	0.03	0.27
清洗废水量 (m ³ /a)		173.75			
清洗废水中总氮浓度 (mg/L)		3.01			
清洗废水中氨氮浓度 (mg/L)		1.53			

③总磷

拟建项目废水中磷来自生产过程中使用的各种原料，培养基挂壁残留量按千分之一考虑，因此，可根据生产用到的各种物质含磷量来确定废水中的总磷。具体见表 2.2-26、2.2-27。

表 2.2-26 好氧污染生物修复菌剂生产线清洗废水中总磷的浓度

名称		磷酸二氢钾	磷酸氢二钾	磷酸	合计
年用量 (kg)		375	375	75	/
进入废水的量 (kg)		0.375	0.375	0.075	/
分子式		KH ₂ PO ₄	K ₂ HPO ₄	H ₃ PO ₄	/
磷含量 (%)		22.76	17.78	31.6	/
总磷产生量 (kg)		0.09	0.07	0.02	0.18
清洗废水量 (m ³ /a)		521.25			
清洗废水中总磷浓度 (mg/L)		0.34			

表 2.2-27 厌氧污染生物修复菌剂生产线清洗废水中总磷的浓度

名称		磷酸二氢钾	磷酸氢二钾	磷酸	合计
年用量 (kg)		125	125	25	/
进入废水的量 (kg)		0.125	0.125	0.025	/
分子式		KH ₂ PO ₄	K ₂ HPO ₄	H ₃ PO ₄	/
磷含量 (%)		22.76	17.78	31.6	/
总磷产生量 (kg)		0.03	0.02	0.01	0.06
清洗废水量 (m ³ /a)		173.75			
清洗废水中总磷浓度 (mg/L)		0.34			

④SS、可溶性固体总量

SS 参考《制药工业污染防治技术政策(征求意见稿)》编制说明,取 100mg/L。可溶性固体总量保守按物料总重量的千分之一考虑。

表 2.2-28 清洗废水中可溶性固体总量的浓度

生产阶段	好氧菌剂生产	厌氧菌剂生产
物料总量 (kg)	32320.34	15748.21
进入废水的量 (kg)	32.32	15.75
清洗废水量 (m ³ /a)	521.25	173.75
可溶性固体总量的浓度(mg/l)	62.00	90.65

⑤四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯

理论上,加入培养基的四氯乙烯会全部转化为乙烯。在核算废水源强时保守考虑,按加入的四氯乙烯总重量的千分之一进入废水,以四氯乙烯、三氯乙烯、或氯乙烯的状态单独存在。

表 2.2-29 清洗废水中四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯的浓度

污染物	物料量 (kg)	分子量	进入废水的量 (kg)	清洗废水量 (m ³ /a)	清洗废水中浓度 (mg/L)
四氯乙烯	8.00	165.82	0.01	173.75	0.05
三氯乙烯	6.34	131.39	0.01		0.04
氯乙烯	3.02	62.50	0.00		0.02

备注:三氯乙烯、氯乙烯的物料量为四氯乙烯完全转化为三氯乙烯或氯乙烯的量。

(2) 工服清洗废水

参考我公司曾经做过的洗涤项目,某环境工程有限公司编制的《200m³/d 洗涤废水处理项目设计方案》中推荐的洗涤废水水质, COD_{Cr}: 300mg/L、BOD₅: 100mg/L、SS: 220mg/L、氨氮: 20mg/L、LAS: 20mg/L。

(3) 员工生活污水及地面清洗水

参照《典型生活污水水质》中推荐的水污染物排放浓度,拟建项目生活污水中 COD_{Cr}: 400mg/L、BOD₅: 200mg/L、SS: 200mg/L、氨氮: 35mg/L、总磷: 8mg/L、总氮 40mg/L、总有机碳 160mg/L、可溶性固体总量 500mg/L,地面清洗水中水污染物按生活污水考虑。

(4) 排水水质

设备清洗废水在调节池均衡水质、杀菌后与工服清洗废水、地面冲洗水、员工生活污水、蒸汽冷凝水一同排入院内化粪池。

上述废水经化粪池预处理后，COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮的去除效率参照《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》中“一区一类”中推荐的化粪池对水污染物的去除率分别为20.78%、21.88%、3.16%、14.7%、15.4%；SS的去除率参照刘毅梁发表的《武汉市住宅小区化粪池污染物去除效果调查与分析》中得出的结论为47%，总排口排水水质中COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯分别为90.808mg/L、62.857mg/L、62.218mg/L、6.794mg/L、1.301mg/L、7.369mg/L、42.827mg/L、135.033mg/L、0.309mg/L、0.010mg/L、0.008mg/L、0.004mg/L，满足北京市地方标准《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”要求，经市政污水管线排入大兴区天堂河再生水厂进行处理。

表 2.2-30 拟建项目废水排放情况 单位: mg/L

项目	废水量 (m ³ /a)	COD	BOD	SS	氨氮	总磷	总氮	TOC	可溶性固 体总量	LAS	四氯乙 烯	三氯乙 烯	氯乙烯
好氧工序	521.25	51.511	51.511	100	1.53	0.34	3.01	19.357	62	0	0	0	0
厌氧工序	173.75	76.259	76.259	100	1.53	0.34	3.01	28.607	90.65	0	0.05	0.04	0.02
工服清洗废水	12.96	300	100	220	20	0	0	0	0	20	0	0	0
生活污水(含 地面清洗水)	130.23	400	200	200	35	8	40	160	500	0	0	0	0
蒸汽冷凝水	5.272	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
进入化粪池的 水质	843.462	113.912	79.959	116.659	6.972	1.515	8.656	42.559	134.189	0.307	0.010	0.008	0.004
产生量(t/a)	843.462	0.096	0.067	0.098	0.0059	0.0013	0.0073	0.036	0.113	0.000259	0.000009	0.000007	0.000003
化粪池对污染 物的去除率 (%)	/	20.78	21.88	47	3.16	14.7	15.4	0	0	0	0	0	0
出化粪池的水 质	843.462	90.241	62.464	61.829	6.752	1.293	7.323	42.559	134.189	0.307	0.010	0.008	0.004
水污染物排放 量(t/a)	843.462	0.076	0.053	0.052	0.0057	0.0011	0.0062	0.036	0.113	0.000259	0.000009	0.000007	0.000003
排放标准		500	300	400	45	8	70	150	1600	15	0.5	1	0.1

2.2.5.3 噪声

拟建项目运行期噪声主要来源于空压机、冷干机、废气净化装置风机，除废气净化装置风机位于室外，其他均位于室内。噪声源强见表2.2-31。

表2.2-31 设备噪声源强一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	位置	单台噪声源强 (dB (A))
1	螺杆空压机	30KW	台	1	空压机房	65
2	螺杆空压机	110kW	台	1	空压机房	75
3	冷干机	5 m ³ /min	台	1	发酵车间	60
4	冷干机	20m ³ /min	台	1	发酵车间	65
5	废气净化设施风机	-	台	1	北侧室外	80

2.2.5.4 固体废物

拟建项目运行期产生的固体废物主要为一般工业固废、危险废物和生活垃圾。

(1) 一般工业固废

拟建项目产生的一般固体废物主要为生产过程中产生的废包装材料，预计年产生量为 3t，交由废品回收公司统一回收利用。

(2) 危险废物

拟建项目产生的危险废物为废培养基，产生量 0.497t/a，均暂存在在建项目危废暂存间内，定期委托有资质的单位进行安全处置。

拟建项目危险废物的产生及排放情况见表 2.2-32。

表2.2-32 拟建项目危险废物产生量 (t/a)

危险废物	废物类别	废物代码	产污环节	产生量 (t/a)	
废培养基	HW49	900-047-49	好氧工序平板活化、试管斜面	0.001	0.497
			厌氧工序平板活化、试管斜面	0.001	
			质检	0.495	

(3) 生活垃圾

生活垃圾产生量以每人 1kg/d 估算，拟建项目劳动定员为 10 人，全年工作 330 天，共产生生活垃圾 3.30t/a。生活垃圾做到分类收集，由环卫部门定期进行清运，日产日清。

2.2.5.5 污染物排放情况汇总

综合以上分析，拟建项目实施后，污染物排放情况汇总见表 2.2-33。

表 2.2-33 拟建项目污染物排放情况汇总

污染物种类	污染物名称	产生量	自身削减量	排放量
废气 (kg/a)	NH ₃	9.70	1.94	7.76
	H ₂ S	0.29	0.06	0.23
废水 (t/a)	废水量 (m ³ /a)	843.462	0	843.462
	COD	0.096	0.02	0.076
	BOD ₅	0.067	0.014	0.053
	SS	0.098	0.046	0.052
	氨氮	0.0059	0.0002	0.0057
	总磷	0.0013	0.0002	0.0011
	总氮	0.0073	0.0011	0.0062
	TOC	0.036	0	0.036
	可溶性固体总量	0.113	0	0.113
	LAS	0.000259	0	0.000259
	四氯乙烯	0.000009	0	0.000009
	三氯乙烯	0.000007	0	0.000007
	氯乙烯	0.000003	0	0.000003
	一般工业固体废物 (t/a)	废包装材料	3	0
危险废物 (t/a)	废培养基	0.497	0	0.497

2.2.6 拟建项目完成后全厂污染物排放情况

拟建项目建成投产后，全厂污染物排放情况见表 2.2-34。

表 2.2-34 拟建项目建成后全厂污染物排放情况汇总

污染物种类	污染物名称	在建项目 排放量	拟建项目 排放量	以新 代老 削减 量	全厂排放 总量	增减量
废气 (kg/a)	乙酸乙酯	0.0072	0	0	0.0072	0
	挥发性有机废气	6.92	0	0	6.92	0
	NH ₃	0.0004	7.76	0	7.7604	7.76
	H ₂ S	0.000008	0.23	0	0.230008	0.23
废水 (t/a)	废水量 (m ³ /a)	126.88	843.462	0	970.342	843.462
	COD	0.039	0.076	0	0.115	0.076
	BOD ₅	0.018	0.053	0	0.071	0.053
	SS	0.013	0.052	0	0.065	0.052
	氨氮	0.004	0.0057	0	0.0097	0.0057
	总磷	0.0008	0.0011	0	0.0019	0.0011
	总氮	0.0037	0.0062	0	0.0099	0.0062
	TOC	0.018	0.036	0	0.054	0.036

污染物种类	污染物名称	在建项目 排放量	拟建项目 排放量	以新 代老 削减 量	全厂排放 总量	增减量
	可溶性固体总量	0.059	0.113	0	0.172	0.113
	LAS	0.00026	0.000259	0	0.000519	0.000259
	四氯乙烯	0	0.000009	0	0.000009	0.000009
	三氯乙烯	0	0.000007	0	0.000007	0.000007
	氯乙烯	0	0.000003	0	0.000003	0.000003
一般工业固 体废物 (t/a)	废包装材料	0.05	3	0	3.05	3
	土柱实验、放大实验 后的剩余土样	20.15	0	0	20.15	0
危险废物 (kg/a)	研究、开发和教学活 动中，化学和物实验 室产生的废物	412.98	497	0	909.98	497
	生产、销售及用过 程中产生的废含汞 荧光灯管或其他含 汞电光源	2/2~3a	0	0	2/2~3a	0

2.3 总量控制

(1) 污染物排放总量控制原则

依据《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），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) 建设项目污染物排放总量核算

根据项目特点，拟建项目需要申请总量指标的污染物为水污染物中的化学需氧量、氨氮。

拟建项目投产后废水排放量为 843.462m³/a，其中设备清洗废水排放量为 695m³/a，生活污水（含地面清洗水）排放量为 130.23m³/a，工服清洗排水量为 12.96m³/a，蒸汽冷凝水 5.272 m³/a。根据北京市《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）中“建设项目主要污染物排放总量核算方法”中相关的标准，纳入污水管网通过污

水处理设施集中处理污水的生活源建设项目水污染物按照该污水处理厂排入地表水体的标准核算排放总量，拟建项目最终排入大兴区天堂河再生水厂处理，根据《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）中的规定，大兴区天堂河再生水厂执行“表 1 新（改、扩）建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中的 B 标准，即 COD 标准值为 30mg/L、氨氮标准值为 1.5mg/L 和 2.5 mg/L（12 月 1 日~3 月 31 日执行该排放限值）。则拟建项目总量核算如下：

COD 排放量为： $30\text{mg/L} \times 843.462\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.025\text{t/a}$ ；

氨氮排放量为： $(1.5\text{mg/L} \times 2/3 + 2.5\text{mg/L} \times 1/3) \times 843.462\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0015\text{t/a}$ 。

综上所述，拟建项目运营期排放总量控制指标包括：COD 排放量 0.025t/a；氨氮排放量 0.0015t/a。

（3）总量来源

根据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 7 月 15 日起执行）中的相关规定：该办法适用于各级环境保护主管部门对建设项目（不含城镇生活污水处理厂、垃圾处理场、危险废物和医疗置厂）主要污染排放总量指标的审核与管理。上一年度环境空气质量平均浓度不达标的城市、水环境质量未到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要排放总量指标 2 倍进行削减替代。

综上所述，废水污染物执行 1 倍总量削减替代，则拟建项目运营期排放总量控制指标见表 2.2-35。

表2.2-35 总量控制指标

污染物	项目建成后排放量 (t/a)	总量指标申请量 (t/a)
COD	0.025	0.025
氨氮	0.0015	0.0015

3 环境现状调查与评价

3.1 地理位置

北京市大兴区位于北京市南部，地处东经116°13′~116°43′，北纬39°26′~39°51′。东临通州区，南临河北省廊坊市、固安县、霸州等，西与房山区隔永定河为邻，北接丰台区、朝阳区。辖区总面积1036km²。

中关村科技园区大兴生物医药基地——北京生物工程与医药产业基地位于北京市大兴区南部，产业基地总体规划面积 28 平方公里，规划范围北起六环路，南至魏永路，西至永定河畔，东临京开高速公路。

拟建项目位于中关村科技园区大兴生物医药产业基地天荣街19号院3号楼，厂址经度116°18′14.37″、纬度39°40′47.60″，拟建项目区域地理位置见图2.1-1。具体四至为：北侧隔永旺路为中国中药、北京华邈药业有限公司，西侧为蜜蜂堂，南侧为化大天荣新材料技术公司厂房，东侧隔天荣街为北京同仁堂股份前处理分厂，距离项目最近的居民区为珺悦国际，位于项目东北侧400m处；距离项目最近的地表水体为天堂河，位于项目东侧600m处。拟建项目周边关系图见图3.1-1。



图3.1-1 拟建项目周边关系图

3.2 自然环境现状调查

3.2.1 地形地貌

大兴区总体地势是西北高东南低，海拔高程在15m至45m之间，坡度在0.5‰~2.0‰左右，全区均属永定河冲洪积平原，大致可分为以下三个地貌单元，即永定河冲洪积扇、永定河河床自然堤、永定河冲积平原。

(1) 永定河冲洪积扇

永定河冲洪积扇分布于新凤河流域地区，主要包括黄村、西红门、旧宫、亦庄和瀛海等地。地表冲洪积物以砂土、沙壤土为主，部分地区为粉砂土。该冲洪积扇有二个地貌单元，一是永定河冲积、洪积扇下缘，包括黄村、西红门地区，形成了一套中粗粒沉积；二是永定河洪积、冲积扇泉线地带，基本特征是沉积物细，地下水水位相对较高，形成常年的积水区，如团河、双泡子、头海子等。从地形上看，西北部高家堡一带高程近45m，地形坡度在2.0‰左右，至高米店一带高程为40m左右，地形坡度为1.5‰，在同心庄、新建庄一带高程为30m左右，地形坡度为1.0‰，这反映出该单元由西北到东南地形坡度逐渐变缓的趋势。

(2) 永定河河床自然堤

此单元在大兴境内主要为永定河流经地区的河床、河漫滩和自然堤。分布于永定河河床至大堤附近，为永定河冲积洪积而成。主要由砂砾石、粗砂及中细砂组成。永定河大兴段立垡村附近，河床高程45m左右，而大兴新城的高程在40m左右，河床高出地面10m；在西麻各庄永定河河床高程在30m左右，而榆垡的高程在27m左右，高出3m。

(3) 永定河冲积平原

分布于新凤河以南的广大地区。地表以砂性土、沙壤土为主，局部地区出现连续的粘性土。受永定河决口的影响，形成了多条条形砂带，砂土经风吹形成一些固定的沙丘。冲积平原地形平坦，坡度在0.5‰~1.0‰，西北部高程在30~35m，南部南各庄高程在23m，东部凤河营在15m左右。

3.2.2 地质环境

(1) 地层岩性

大兴区域在构造上属于大兴迭隆起构造单元，西北侧与北京迭断陷相邻。表

层为第四系所覆盖，其下为基岩。按从老到新、自下而上的顺序，本区揭露地层依次为：中元古界（Pt₂₊₃）蓟县系（Jx）、青白口系（Qn）；下古生界（Pz₁）寒武系（Є）、奥陶系（O）及第四系（Q），分述如下：

①蓟县系（Jx）

以硅质白云岩为主，夹硅质白云质灰岩，区内均隐伏于青白口系之下，主要分布于本区东南部的魏善庄、小张各庄附近。埋深 200m 左右。

②青白口系（Qn）

岩性主要为灰白、灰绿或灰紫色薄层泥灰岩及白云质灰岩，含海绿石石英砂岩，黑色碳质页岩，呈条带状隐伏在南大红门一天堂河一带第四系之下，顶板埋深 82~941m，揭穿视厚度 405.5~477.0m。

③寒武系（Є）

主要岩性为泥质白云质灰岩，常见鲕状灰岩竹叶状灰岩。隐伏于东部德茂一金星一带埋深 70—90m；南部天宫院一带埋深 90—145m；西部钻孔显示埋深 280m。

④奥陶系（O）

冶里组（O_{1y}），岩性下部灰岩、泥晶灰岩，上部泥晶白云岩等，隐伏于本区西部刘村、团河、南小街、东高地一带第四系之下。顶板埋深 70~80m，揭穿视厚度 21.00~274.44m，分布面积 83.21km²，与下伏寒武系炒米店组呈整合接触。

亮甲山组（O_{1l}），岩性上部为深灰色白云岩、白云质灰岩，含燧石条带，下部为燧石条带灰岩、燧石条带白云岩。分布于大兴向斜中部黄村、义和庄、海子角一带。顶板埋深 70~80m，揭穿厚度 150m 左右，分布面积约 60km²，与下伏冶里组呈整合接触。

马家沟组（O_{2m}），岩性为角砾灰岩。分布于大兴黄村向斜的中部，顶板埋深 70~80m，揭穿厚度 100m 左右，分布面积 40km²，与下伏亮甲山组呈整合接触。

⑤第四系（Q）

区内第四系主要由永定河冲洪积而成，属于永定河冲洪积扇的中下部位。岩性由砂卵砾石、砂砾石、砂与粉土及粉质粘土组成，颗粒自西北向东南逐渐变细，层次增多，沉积厚度随基底起伏而变化。第四系沉积厚度与下伏基岩呈不整合接触。第四系在黄村、瀛海庄、东高地一带厚度为 70~90m，向东南厚度逐渐增大

至 100~200m。第四系在埋深 40m 左右出现 10m 左右较连续的粉质粘土层，是良好的隔水层。其上部为潜水含水层，厚度 40m 左右，含水层西部辛庄、佟场一带岩性以砂砾卵石层为主，东部以中细砂含砾石为主；下部为承压含水层，岩性以中细砂夹砾石与粘性土互层为主，其西南北臧村—黄村—旧宫一带厚度 40~60m 左右。粉土与粉质粘土物理性状如下：容重 $1.78-2.11\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 0.49—0.89，液性指数 0.13—0.81，渗透系数在 0.001—0.1m/d，为弱透水性。

区域隐伏基岩地质构造图见图 3.2-1。

(2) 地质构造

①褶皱

基岩地层褶皱变形形成黄村短轴向斜，各组地层有规律地分布在黄村向斜四周：核部为奥陶系，向外依次分布寒武系、青白口系和蓟县系。

②断裂

区内断裂构造发育（图 3.2-1），主要叙述如下：

A、南苑—通县断裂：走向呈北东 45° 延展，倾向北西，为张性正断层，是大兴迭隆起与北京迭断陷两大构造单元的分界线。

B、黄村—十八里店断裂：沿黄村往东北方向延伸到十八里店，遥感与物探资料都显示该断裂的存在。

3.2.3 气象与水文

(1) 气候气象

拟建项目所在北京市大兴区为典型的暖温带大陆性季风气候，冬季晴燥，夏热多雨，春旱多风，秋高气爽，冬夏两季气温变化明显，大兴气象站记载，冬季极端最低气温零下 22 度，夏季极端最高气温 42 度，春秋两季很短，冬季最长约五个月，无霜期 180~200 天。蒸发量年际变化幅度较大，多年平均蒸发量为 1621mm，最大年份达 2228mm，最小年份只有 1221mm。

本次评价收集了北京气象站 1993-2012 年地面气象观测资料，其气候特征统计结果见表 3.2-1。资料显示北京市年平均风速为 2.4m/s；最多风向为 SSW，风频为 9.45%，无主导风向；年平均静风频率为 7.39%；最大风速为 14.0m/s；平均气温为 13.2℃，最冷的 1 月份平均气温为-3.0℃，最热的 7 月份平均气温为 27.1℃，极端最高气温 41.9℃，极端最低气温-17.0℃；年平均相对湿度 53.0%；年平均降水量 508.6mm，最大年降水量为 813.2mm，最小年降水量为 266.9mm；年日照时数 2483.7h。

表3.2-1 北京气象站20年主要气候特征统计表（1993年~2012年）

序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.4	m/s
2	年最大风速	14.0	m/s
3	年平均气温	13.2	℃
4	极端最高气温	41.9	℃
5	极端最低气温	-17.0	℃

序号	项目	统计结果	单位
6	月最高气温	27.1	℃
7	月最低气温	-3.0	℃
8	年平均相对湿度	53.0	%
9	年平均降水量	508.6	mm
10	最大年降水量	813.2	mm
11	最小年降水量	266.9	mm
12	年日照时数	2483.7	h
13	年最多风向	SSW	/
14	年均静风频率	7.93	%

(2) 水文

大兴区发育的水系主要有永定河水系，基本流向为由北向南。本区位于永定河的东岸，沿岸的沙地为特色农业的开发奠定了良好的地质基础，南海子和黄村之下的大兴隆起是北京良好的备用深层岩溶水聚集区。永定河河道历史上频繁改道，目前的河道斜穿平原区西部，过丰台区卢沟桥后形成地上河，最后在大兴出境。其上游流经土质松软的黄土高原，携沙量大（素有“小黄河”之称），进入平原后泥沙大量沉积，在北京平原区的形成中起着十分重要的作用。永定河的冲洪积作用在平原区形成的地下水系统被称为北京平原区永定河地下水系统。永定河地下水系统东西和南北跨度分别约为 65km 和 72km，面积约为 2500km²，在北京市地下水供水中长期居于主要地位。永定河河道存在一条北西向断裂，河道两侧构造线不连续，九龙山—香峪大梁向斜在军庄以南的轴迹被左行错开约 1km。自 1953 年官厅水库拦蓄洪水后，永定河流量受到控制，特别是在 1957 年永定河引水渠建成后，大量的永定河水被输送到北京城近郊区，致使三家店以下流量锐减，80 年代以后，永定河三家店至卢沟桥已成为季节性河流，卢沟桥以下常年干枯；在汛期或官厅水库通过永定河放水时，河水对当地地下水有相当明显的补给。永定河东岸，河床高出地面 3~4m，永定河堤外早年为潜水溢出带，形成沼泽地，是天堂河、凤河和龙河的发源地，现由于地下水位持续下降变为干涸无水。

3.2.4 地表水系

大兴区境内现有永定河、凤河、新凤河、大龙河、小龙河、天堂河、凉水河等大小 14 条河流，自西北向东南流经全境，分属北运河水系和永定河水系，河流总长 302.3km。全区河流除永定河外，均为排灌两用河道，与永定河灌渠、中

堡灌渠、凉凤灌渠等主干渠道及众多的田间沟渠纵横交错，形成排灌系统网络，其中除凉水河、凤河、新风河作为接纳城镇污水河，永定河作为排洪河外，其余均为季节性河流。

大兴区境内目前仅有念坛水库一座，该水库始建于 1958 年，位于黄村西南部。念坛水库现状蓄水能力为 $200 \times 10^4 \text{m}^3$ ，在汛期起一定的滞洪作用，多年平均泄洪量 $0.025 \times 10^8 \text{m}^3$ ，设计洪水流量 $15 \text{m}^3/\text{s}$ 。水库坝型为均质土坝，设计洪水水位高程 40.05m，防汛上限水位 37.50m，总库容 $360 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

距离拟建项目所在地最近的地表水体为天堂河（现更名为永兴河），位于项目东侧约 600m 处。项目与地表水体位置关系见图 3.1-1。天堂河原发源于丰台区北天堂村，入大兴县境后流向东南，经念坛村南至新桥村，折向东南至东宋各庄出境入廊坊市辖域。1958 年念坛水库建成后，源于念坛水库，天堂河在大兴区境内长度 27.73km。

3.2.5 区域水文地质特征

(1) 第四系含水层分布及富水性

大兴凸起脊梁呈 N E 向分布全区，受其影响，第四系沉积厚度相差悬殊，鹅坊等地第四系沉积厚度 40m 左右，中部周村、黄村一带第四系厚度为 70~80m，东南部吴庄一带第四系厚度达 150~200m。

总体上，本区第四系沉积物受基岩地质构造、气候变化和永定河、潮白河为主的河流作用控制。区内松散层为冲积相或冲洪积相的砂石、砾石、卵石和粘土构成，岩性和厚度变化体现了冲洪积平原的特征。第四系含水层岩性自西北向东南逐渐变细，层次变多，含水层厚度随基底起伏而变化。永定河东岸立堡一带，含水层为单一的砂砾石层；北部地区含水层为砂砾石层为主，中细砂次之；往东南颗粒明显变细，主要以中细砂层为主，砂砾石层较薄。

地下水位埋深：从北往南地下水位埋深由深变浅，北部埋深 25m 左右、南部埋深 15m 左右；地下水位标高西北高、东南低。地下水自西北向东南流。

含水层富水性大小与含水层岩性、含水层厚度密切相关，根据单井水位下降 5m 时的涌水量，划分为三个区：富水区、中等富水区和弱富水区。区域富水性分区图见图 3.2-2。

①富水区：单井涌水量大于 $5000 \text{m}^3/\text{d}$

分布在狼垡、芦城、宋庄、义和庄、辛店以北地区。含水层 2~4 层，顶板

埋深 14~24m，含水层厚度 20~30m，岩性以砂砾石层为主。中细纱层较少。地下水位埋深一般在 20~22m。

②中等富水区：单井涌水量 3000~5000m³/d

鹅房、立袋等地，含水层为单一的砂卵砾石层，顶板埋深 14~17m，含水层薄，小于或等于 20m，属第四系潜水含水层，地下水位埋深 18~20m，前辛庄、周庄、王立庄、孙村等地含水层有 3~6 层，顶板埋深 24~28m 左右，含水层厚度 20~30m；韩园子以东地区含水层大于 30m。属第四系微承压水，地下水埋深 20~22m。

③弱富水区：单井涌水量 1500~3000m³/d

分布在孙村、新立村、砖楼、后大营、吴庄等地。含水层 4~6 层，顶板埋深 17~26m，含水层厚度 20~30m，地下水位埋深 18~20m。靠近永定河岸的鹅坊、立袋、六合庄等地，含水层小于 20m。六合庄附近隐伏有残山，含水层厚度仅 7~8m，单井涌水量小。

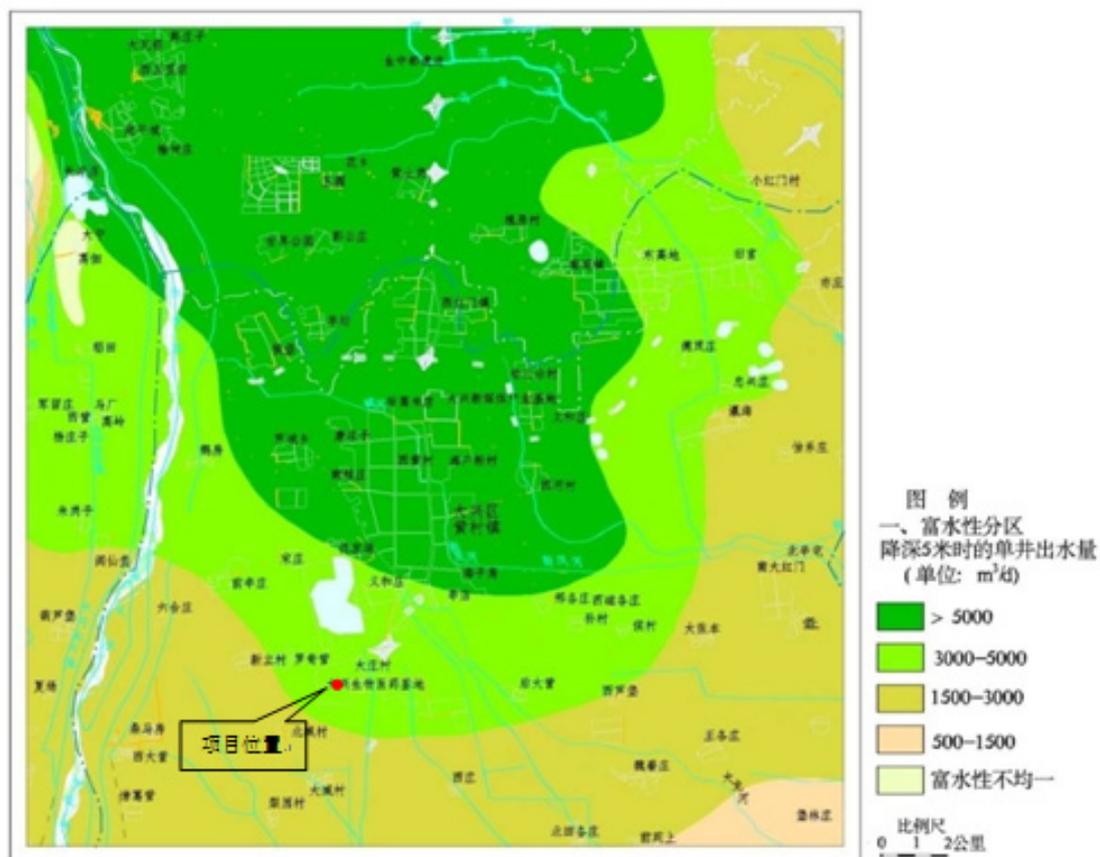


图 3.2-2 区域第四系富水性分区图

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

①补给

大气降水的入渗补给为区内地下水的主要补给来源。基岩含水层主要通过上覆第四系透水“天窗”地段接受越流补给。第四系地下水的补给主要来源大气降水入渗补给,其他还有上游的侧向补给以及灌溉水的回归和地表水的入渗补给等。地下水由西北向东南流,工作区外西部的地下水径流源源不断补给本区。

A、降雨入渗补给

本区属于永定河冲洪积平原及潮白河冲洪积平原部分,西北部永定河河道附近第四系岩层以粉细砂和砂砾石为主,垂向入渗条件较好,对潜水有明显的补给。根据前人研究成果可知入渗系数一般在 0.40~0.45;而在本区中部,北京市城区由于处于冲洪积扇中下部,第四系地层岩性以粉细砂、粉土和粉质粘土为主,加之城镇化建设,地面进行衬砌导致入渗条件较差,入渗系数一般为 0.14~0.35。

B、灌溉回归水补给

本区农作物以地下水灌溉为主,平均每年用于灌溉的地下水量加上部分地表水源,灌溉水的入渗补给地下水是可观的。根据 2000 年北京市用水调研报告,本区西南大臧村以及黄村镇东部、瀛海一带主要开采地下水进行农业灌溉,灌溉面积约为 82.52km²,灌溉用水量年均约 6090×10⁴m³/a,回灌入渗系数一般为 0.1~0.2 之间。本区内灌溉年均回渗量约 1330×10⁴m³/a。

C、侧向径流补给

第四系地下水由西北向东南流,本区位于永定河冲洪积平原的东南部,第四系含水层地下水主要接受来自工作区西北永定河河道附近的侧向补给。

②径流

本区第四系地下水总径流方向在大兴黄村地区由西北向东南,至旧宫、亦庄后为西南向东北。西部永定河冲洪积地区颗粒较粗,透水性好,水力坡度 0.36‰~1.0‰左右,径流条件良好。

③排泄

根据以往研究成果、工作开采资料及区内长观孔观测情况可知,本区地下水的主要排泄途径为地下水人工开采,少量通过边界排出区外。

3.2.6项目区水文地质特征

(1) 地层岩性

根据项目厂址区所布设地下水监测井（J1#）的现场钻探结果，在最大勘探深度 25m 范围内所分布的土层分布、岩性和结构如下：

①砂质粉土层：颜色为褐黄色，松散，主要矿物成分云母、氧化铁，中密，局部含少量砖渣，层厚约 3.0m；

②细砂层：层顶埋深 3.0m，褐黄色，稍湿，中密，层厚约 3.5m；

③粘质粉土层：层顶埋深 6.5m，褐黄色，稍湿，中密，层厚约 3.5m；

④粉质粘土层：层顶埋深 10.0m，褐黄色，稍湿，中密，可塑，层厚约 3.3m；

⑤粘质粉土：层顶埋深 13.3m，褐黄色，稍湿，中密，层厚约 2.1m；

⑥粉质粘土层：层顶埋深 15.4m，褐黄色，湿，密实，层厚约 2.5m；

⑦粉砂层：层顶埋深 17.9m，褐黄色，湿，中密~密实，含少量卵石，层厚约 1.9m；

⑧粉质粘土层：层顶埋深 19.8m，褐黄色，湿，密实，层厚约 5.2m.

根据勘察成果测得厂区地下水位埋深 18.2m，属潜水含水层。

厂址区 J1#岩性柱状图见图 4.3-1。

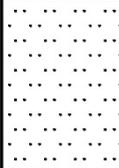
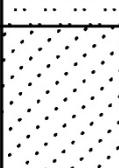
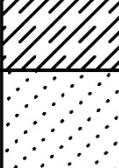
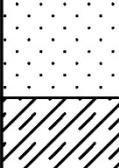
地层年代	地层名称	层底埋深 (m)	层厚 (m)	岩层剖面 (比例尺1:100)	岩性描述
第四系	砂质粉土	3.0	3.0		褐黄色，松散，主要矿物成分云母、氧化铁，中密，局部含少量砖渣。
	细砂	6.5	3.5		褐黄色，稍湿，中密。
	粘质粉土	10.0	3.5		褐黄色，稍湿，中密。
	粉质粘土	13.3	3.3		褐黄色，稍湿，中密。
	粘质粉土	15.4	2.1		褐黄色，稍湿，中密。
	粉质粘土	17.9	2.5		褐黄色，湿，密实。
	粉砂	19.8	1.9		褐黄色，湿，中密，含少量卵石。
	粉质粘土	25.0	5.2		褐黄色，稍湿，中密。

图 4.3-1 项目厂址区钻孔岩性柱状图

(2) 水文地质条件

项目区地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，含水岩性主要为冲洪积的粉砂层，含水层厚度约 1.9m。参考项目厂址区附近项目（《北京葛兰科制药有限公司

司大兴生产基地项目环境影响报告书》)的勘查施工钻孔抽水资料,项目区潜水含水层富水性较差,单井涌水量为 204.5m³/d(降深 5m),渗透系数为 3.01m/d。

项目区潜水含水层补给来源主要是上游径流补给及大气降水入渗补给,受地形地貌的控制,地下水总体流向为西北向东南径流,水力坡度在 0.1%左右。地下水排泄途径主要以径流排泄。

3.2.7 土壤与植被

大兴区有林地面积 21118.9×10⁴m²,主要树种有杨、柳、槐、椿、榆、柏、松、枫及桃、梨、杏、枣、苹果等 40 余种,千亩以上成活林有十几处。

3.3 环境质量现状调查与评价

本次评价的环境质量现状监测工作由具有相关检测能力的检测单位承担,监测报告见附件

3.3.1 环境空气质量现状

3.3.1.1 环境空气质量现状评价—基本污染物

(1) 北京市环境空气质量

根据北京市环境保护局 2019 年发布的《2018 年北京市生态环境状况公报》:2018 年北京市全市空气中细颗粒物(PM_{2.5})年平均浓度值为 51μg/m³,同比下降 12.1%,超过国家标准 0.46 倍;可吸入颗粒物(PM₁₀)年平均浓度值为 78μg/m³,同比下降 7.1%,超过国家标准 0.11 倍;二氧化硫(SO₂)年平均浓度值为 6μg/m³,同比下降 25.0%,达到国家标准;二氧化氮(NO₂)年平均浓度值为 42μg/m³,同比下降 8.7%,超过国家标准 0.05 倍。

北京市全市空气中一氧化碳(CO)24 小时平均第 95 百分位浓度值为 1.7mg/m³,同比下降 19.0%,达到国家标准;臭氧(O₃)日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 192μg/m³,同比下降 0.5%,超过国家标准 0.2 倍。臭氧浓度 4-9 月份较高,超标主要发生在春夏的午后至傍晚时段。

大兴区 2018 年主要污染物年平均浓度值见表 3.3-1。

表3.3-1 北京市大兴区2018年主要污染物年平均浓度值（单位：μg/m³）

序号	监测项目	监测结果	二级标准值	达标情况
1	PM _{2.5}	51	35	超标 0.46 倍
2	PM ₁₀	78	70	超标 0.11 倍
3	SO ₂	6	60	达标
4	NO ₂	42	40	超标 0.05 倍

由上表可知，大兴区大气中除 SO₂ 的年均浓度值能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求外，PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 的年均浓度值均超标，分别超标 0.46 倍、0.11 倍、0.05 倍。造成本地区大气环境质量中 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 超标的主要原因为受北京市整体大气质量影响，拟建项目所在区域属于非达标区。

(2) 拟建项目所在地的环境空气质量

根据北京市环境保护监测中心公布的环境空气质量日报资料，大兴区黄村镇监测子站（城市环境评价站点）2019 年 8 月 2 日至 8 月 9 日监测的数据详见表 3.3-2。

表 3.3-2 北京市大兴区黄村镇监测子站空气质量数据

日期	空气质量指数	首要污染物	污染物	实时 IAQI	浓度 (μg/m ³)	更新时间	空气质量状况
2019.8.2	32	O ₃	PM _{2.5}	19	13	10:00	优
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	7	13	10:00	
			O ₃	32	103	10:00	
			CO	6	0.6	10:00	
			PM ₁₀	14	14	10:00	
2019.8.3	55	PM _{2.5}	PM _{2.5}	55	39	10:00	良
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	11	21	10:00	
			O ₃	9	30	10:00	
			CO	7	0.7	10:00	
			PM ₁₀	41	41	10:00	
2019.8.4	66	PM _{2.5}	PM _{2.5}	66	48	10:00	良
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	13	26	10:00	
			O ₃	2	5	10:00	
			CO	5	0.5	10:00	
			PM ₁₀	56	62	10:00	
2019.8.5	55	PM _{2.5}	PM _{2.5}	55	39	10:00	良
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	3	5	10:00	
			O ₃	40	129	10:00	
			CO	3	0.3	10:00	
			PM ₁₀	44	44	10:00	

日期	空气质量指数	首要污染物	污染物	实时IAQI	浓度(μg/m ³)	更新时间	空气质量状况
2019.8.6	21	O ₃	PM _{2.5}	10	7	10:00	优
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	8	15	10:00	
			O ₃	21	68	10:00	
			CO	1	0.1	10:00	
			PM ₁₀	21	21	10:00	
2019.8.7	40	PM _{2.5}	PM _{2.5}	40	28	10:00	优
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	15	30	10:00	
			O ₃	11	34	10:00	
			CO	3	0.3	10:00	
			PM ₁₀	32	32	10:00	
2019.8.8	24	PM ₁₀	PM _{2.5}	6	4	10:00	优
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	13	26	10:00	
			O ₃	13	40	10:00	
			CO	4	0.4	10:00	
			PM ₁₀	24	24	10:00	
2019.8.9	45	PM ₁₀	PM _{2.5}	16	11	10:00	优
			SO ₂	1	3	10:00	
			NO ₂	22	44	10:00	
			O ₃	5	17	10:00	
			CO	7	0.7	10:00	
			PM ₁₀	45	45	10:00	

上述数据表明，在连续监测的 7 天内，其中 4 天的空气质量为优、3 天的空气质量为良、空气质量没有中度污染及重度污染。

3.3.1.2 环境空气质量现状评价—特征污染物

为了解项目所在地的大气环境质量，我公司委托首浪（北京）环境测试中心于 2019 年 7 月 19 日~25 日对距离拟建项目场地最近的居民区——珺悦国际（位于拟建项目东北侧 400m 处）进行了环境质量现状检测，检测因子为氨气和硫化氢。

(1) 检测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），并结合评价区周围的环境敏感点分布情况，本次评价以拟建项目厂区附近敏感点设立 1 个环境空气质量现状检测点。检测点的布设情况见表 3.3-3 及图 3.3-1。

表 3.3-3 评价区环境空气质量现状监测布点情况

序号	监测点位	相对拟建项目方位	现状及规划功能
1	珺悦国际	东北侧，400m	居民小区，商住两用



图 3.3-1 环境空气质量现状监测布点情况

(2) 检测因子及分析方法

本次评价的大气检测项目为氨气和硫化氢。监测期间，同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测和记录。

环境空气质量监测均按照《环境空气质量手工监测技术规范》及《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）中规定的方法进行。

(3) 检测时间及频率

各检测因子检测分析方法见表 3.3-4。

表 3.3-4 环境空气检测项目及频率

监测因子	监测项目	监测频率
氨气	日平均值	连续监测 7 天，每天采样时间不少于 20h
	1 小时平均值	连续监测 7 天，每天采样不少于 4 次，每次不少于 45min
硫化氢	日平均值	连续监测 7 天，每天采样时间不少于 20h
	1 小时平均值	连续监测 7 天，每天采样不少于 4 次，每次不少于 45min

(4) 监测

①气象观测记录

2019 年 7 月 19 日~25 日监测期间的气象观测结果，见表 3.3-5。

表 3.3-5 监测期间同步气象观测结果表

采样时间	项目	2019. 7.19	2019. 7.20	2019. 7.21	2019. 7.22	2019. 7.23	2019. 7.24	2019. 7.25
2:00~3:00	风向	东南	南	西	南	西	东南	西
	风速 (级)	1	2	1	1	1	1	2
	温度(°C)	26	25	27	24	24	25	28
	大气压 (kPa)	100.1	100.3	100.1	100.0	99.3	99.6	99.5
8:00~9:00	风向	东南	西北	西	南	西	东南	西南
	风速 (级)	2	2	2	1	1	1	2
	温度(°C)	30	29	29	27	27	27	31
	大气压 (kPa)	100.0	99.9	100.0	99.5	99.7	99.4	99.4
14:00~15:00	风向	南	北	西南	西南	北	南	西南
	风速 (级)	2	1	2	2	1	2	3
	温度(°C)	34	31	36	33	32	34	36
	大气压 (kPa)	99.8	100.0	100.0	99.5	99.6	99.4	99.2
20:00~21:00	风向	南	西北	南	南	北	西	南
	风速 (级)	2	2	2	1	2	2	2
	温度(°C)	31	30	31	30	29	31	33
	大气压 (kPa)	99.7	99.7	99.7	99.8	99.6	99.5	99.4

②监测结果

本次环评委托首浪（北京）环境测试中心于 2019 年 7 月 19 日~25 日对项目

最近敏感点珺悦国际的环境空气质量特征因子氨气、硫化氢进行了监测，监测数据见表 3.3-6。监测点小时浓度评价结果见表 3.3-7。

表 3.3-6 特征因子监测结果一览表 (单位: mg/m³)

项目	采样时间	2019.7.19	2019.7.20	2019.7.21	2019.7.22	2019.7.23	2019.7.24	2019.7.25
NH ₃	2:00~3:00	0.09	0.10	0.09	0.02	0.06	0.03	0.12
	8:00~9:00	0.05	0.05	0.10	0.02	0.01	0.11	0.08
	14:00~15:00	0.04	0.04	0.08	0.05	0.09	0.18	0.09
	20:00~21:00	0.08	0.07	0.13	0.06	0.04	0.15	0.10
H ₂ S	2:00~3:00	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001
	8:00~9:00	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001
	14:00~15:00	<0.001	0.002	0.009	0.002	<0.001	0.003	0.001
	20:00~21:00	0.007	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3.3-7 监测点小时浓度评价结果一览表 (单位: mg/m³)

监测点位	监测因子	取值时间	监测值	标准值	超标率 (%)
珺悦国际	NH ₃	1 小时平均	0.08	0.2	0
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.01	0

由上表可知，珺悦国际的氨气、硫化氢 1 小时平均浓度能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”要求。

3.3.2 地表水环境质量现状

与拟建项目最近的地表水体为项目用地东侧 600m 处的天堂河(现更名为永兴河)，属永定河水系，水体功能为农业用水区及一般景观要求用水，水质分类为 V 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V 类标准。

根据北京市环境保护局网站公布的 2018 年 6 月~2019 年 5 月天堂河(现更名为永兴河)水质状况月报，现状水质类别为“IV-V2”，具体见表 3.3-8。

表 3.3-8 天堂河（现更名为永兴河）水质状况一览表

河流水质状况月报	现状水质类别
2019 年 5 月	IV
2019 年 4 月	V
2019 年 3 月	V
2019 年 2 月	V
2019 年 1 月	V1
2018 年 12 月	V
2018 年 11 月	IV
2018 年 10 月	IV
2018 年 9 月	V2
2018 年 8 月	IV
2018 年 7 月	V
2018 年 6 月	V

综上所述，项目所在地地表水环境质量现状除 2018 年 9 月和 2019 年 2 月外均能够满足水体功能的需要。永兴河污染类型属于有机污染型，主要污染物是有机污染物综合指标和氨氮、阴离子表面活性剂等，超标原因主要是由于现状河道为纳污河流，径流量较少，河流自净能力较低等原因造成的。

3.3.3 声环境质量现状

本评价委托首浪（北京）环境测试中心进行声环境质量检测。检测报告见附件。

（1）检测点位

噪声检测分别在项目厂界布设 4 个噪声检测点，测量每个检测点昼、夜的等效 A 声级，检测点位见图 3.3-2。



图 3.3-2 环境空气质量现状监测布点情况

(2) 检测时间、频率

噪声测量每个检测点昼、夜的等效连续 A 声级，检测时间为 2019 年 7 月 22 日~23 日，分别连续检测 2 天，每天 2 次，昼、夜各 1 次。

(3) 检测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中噪声检测方法进行。

(4) 评价标准

拟建项目环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(5) 检测结果

声环境质量现状检测结果见表 3.3-9。

表 3.3-9 声环境质量现状监测结果及分析 单位：dB(A)

序号	位置	检测值								标准值	
		2019.7.22				2019.7.23				昼间	夜间
		昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况		
1#	东厂界外 1m 处	60	达标	50	达标	58	达标	51	达标	65	55

序号	位置	检测值								标准值	
		2019.7.22				2019.7.23				昼间	夜间
		昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况		
2#	北厂界外 1m 处	63	达标	53	达标	62	达标	52	达标		
3#	西厂界外 1m 处	62	达标	51	达标	62	达标	52	达标		
4#	南厂界外 1m 处	62	达标	50	达标	63	达标	51	达标		

从表 3.3-9 可知，项目所在地四周声环境昼间、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

3.3.4 地下水环境质量现状

（1）地下水水位调查

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，评价等级为二级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、丰水期地下水动态监测资料，评价期可不再开展现状地下水水位监测。根据 2018 年水位调查资料，绘制了 2018 年枯水期和丰水期的等水线图，见图 3.3-3 和图 3.3-4。

根据等水线图可知，评价区内 2018 年枯、丰水期地下水水位变化不大，地下水自西北向东南流动。

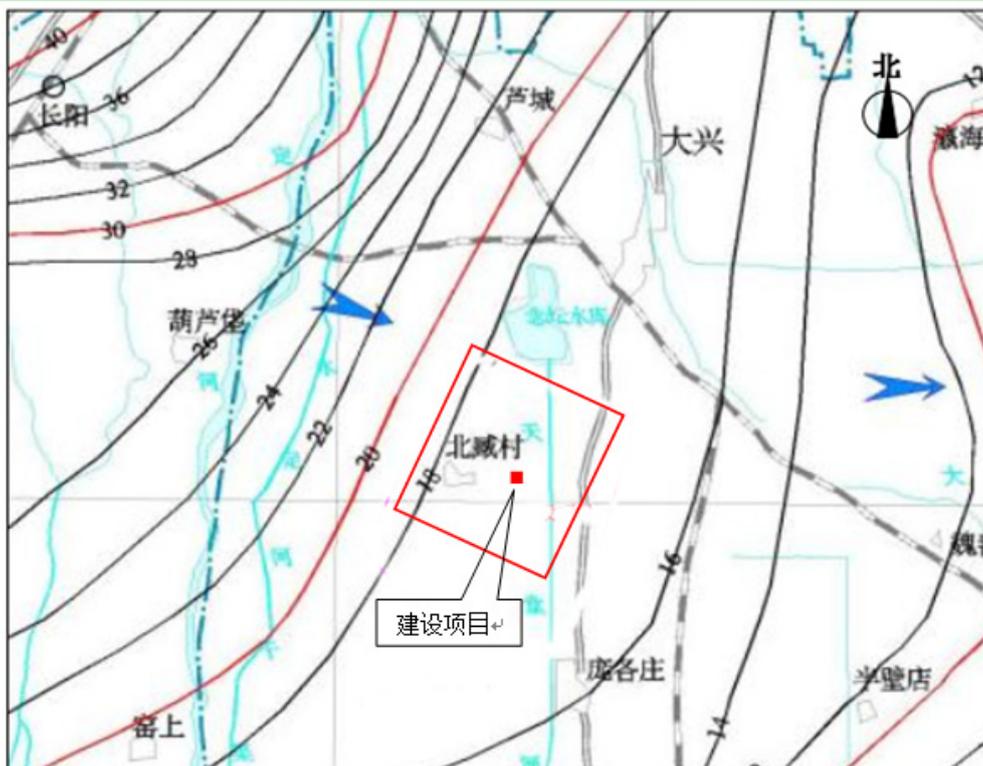


图 3.3-3 评价区枯水期等水位线图

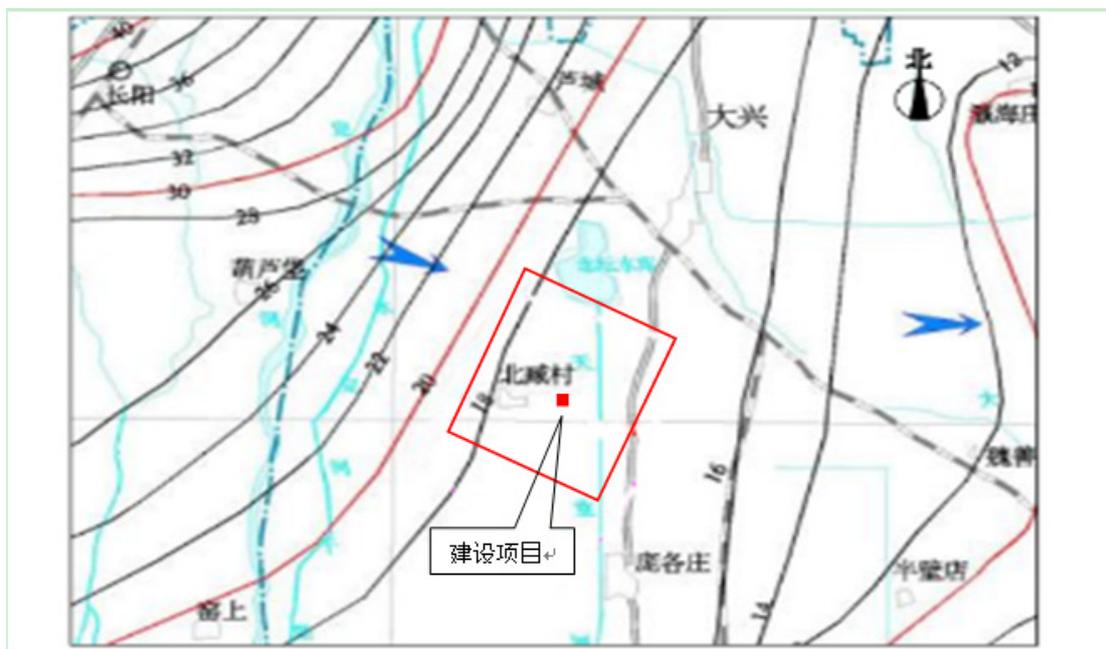


图 3.3-4 评价区枯水期等水位线图

(2) 地下水环境调查

① 地下水采样点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)及所在区域的

地质及水文地质条件确定监测点位置。本次评价采集潜水含水层进行分析，收集了项目评价范围内 5 口水质监测井，以了解项目区及周围地下水水质状况。地下水监测点基本信息详见表 3.3-10，监测点分布详见图 2.7-1。

表 3.3-10 地下水监测点位

井号	井位	与拟建项目方位	井深	与拟建项目距离	经纬度	监测含水层
J1	场地内	/	25	/	39°40'51.99"N 116°18'35.80"E	潜水含水层
J2	罗奇营村附近	西北	35	1.9km	39°41'24.51"N 116°17'25.79"E	潜水含水层
J3	中藏村	西南	35	2.6km	39°39'47.09"N 116°16'59.18"E	潜水含水层
J4	大兴区北臧开发区 2	东南	45	1.2km	39°40'37.00"N 116°19'1.00"E	潜水含水层
J5	大兴区北臧开发区 3	东北	60	1.9km	39°41'25.00"N 116°19'15.00"E	潜水含水层

②监测项目

J1: pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、挥发性有机物、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 。

J2: pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 。

J3监测井: pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、耗氧量、氰化物、氟化物、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、硫酸盐、氨氮、挥发酚、铁、锰、镉、六价铬、砷、汞、氯化物、菌落总数、总大肠菌群。

J4、J5 监测井: pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、氟化物、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 。

③监测时间

J1、J2 监测井取样时间为 2019 年 8 月 9 日，J3 监测井取样时间为 2017 年 7 月，J4、J5 监测井取样时间为 2018 年 12 月。

④监测结果

地下水水质监测结果详见表 3.3-11~表 3.3-12。

表 3.3-11 地下水水质监测结果

监测因子	标准值	监测井				
	GB/T14848-2017 中 III 类	J1	J2	J3	J4	J5
pH 值 (无量纲)	6.5-8.5	7.8	7.61	7.55	8.07	7.96
总硬度 (mg/L)	450	380	368	494	564	396
耗氧量 (mg/L)	3	0.78	0.73	0.84	0.49	0.45
溶解性总固体 (mg/L)	1000	424	410	640	1140	842
氨氮 (mg/L)	0.5	0.19	0.08	<0.02	<0.02	<0.02
氟化物 (mg/L)	1	0.59	0.55	0.22	0.64	0.27
氯化物 (mg/L)	250	21	23.7	113	104	122
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	20	<0.038	<0.038	6.44	16.73	1.44
硫酸盐 (mg/L)	250	38.4	27.6	67.3	136	102
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
总大肠菌群 (MPN/100mL)	3	未检出	未检出	未检出	/	/
菌落总数 (CFU/mL)	100	55	47	31	/	/
挥发酚 (mg/L)	0.002	<0.0003	<0.0003	<0.002	<0.001	<0.001
氰化物 (mg/L)	0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001
六价铬 (mg/L)	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
铁 (mg/L)	0.3	<0.020	<0.020	0.027	/	/
锰 (mg/L)	0.1	<0.005	<0.005	0.0014	0.42	0.01
汞 (mg/L)	0.001	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	<7×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴
砷 (mg/L)	0.01	<1×10 ⁻³	<1×10 ⁻³	<9×10 ⁻⁵	<0.001	<0.001
镉 (mg/L)	0.005	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	<6×10 ⁻⁵	/	/
铅 (mg/L)	0.01	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	/	/	/
钾 (mg/L)	/	4.26	4.1	/	1.34	1.61
钠 (mg/L)	200	15.2	15	/	89.6	80.6
钙 (mg/L)	/	89.2	90.2	/	108	100
镁 (mg/L)	/	32.2	28.6	/	71.8	35.5
碳酸盐 (mg/L)	/	0	0	/	3.6	0
重碳酸盐 (mg/L)	/	370	376	/	550	394

表 3.3-12 J1 监测井地下水水质监测结果 (VOCs)

监测因子	浓度 (µg/L)	监测因子	浓度 (µg/L)
苯	<0.1	反式-1,2-二氯乙烯	<0.1
正丁基苯	<0.1	1,2-二氯丙烷	<0.1
仲丁苯	<0.1	1,3-二氯丙烷	<0.1
叔丁苯	<0.1	2,2-二氯丙烷	<0.1
乙苯	<0.1	1,1-二氯丙烯	<0.1
异丙基苯	<0.1	六氯丁二烯	<0.1
对异丙基甲苯	<0.1	二氯甲烷	<0.1
正丙苯	<0.1	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.1
甲苯	<0.1	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.1
间-二甲苯和对-二甲苯	<0.1	四氯乙烯	<0.1
邻-二甲苯	<0.1	1,1,1-三氯乙烷	<0.1
萘	<0.1	1,1,2-三氯乙烷	<0.1
1,2,4-三甲苯	<0.1	三氯乙烯	<0.1
1,3,5-三甲苯	<0.1	三氯氟甲烷	<0.1
丙酮	<0.5	1,2,3-三氯丙烷	<0.1
甲基乙基酮 (2-丁酮)	<0.5	氯乙烯	<0.1
2-己酮	<0.5	反式-1,4-二氯-2-丁烯	<0.5
4-甲基-2-戊酮	<0.5	碘代甲烷	<0.5
二硫化碳	<0.5	五氯乙烷	<0.1
一溴一氯甲烷	<0.1	溴苯	<0.1
一溴二氯甲烷	<0.1	氯苯	<0.1
三溴甲烷 (溴仿)	<0.1	2-氯甲苯	<0.1
溴甲烷	<0.1	4-氯甲苯	<0.1
四氯化碳	<0.1	1,2-二氯苯	<0.1
氯乙烷	<0.1	1,3-二氯苯	<0.1
三氯甲烷 (氯仿)	<0.1	1,4-二氯苯	<0.1
氯甲烷	<0.1	1,2,3-三氯苯	<0.1
1,2-二溴-3-氯丙烷	<0.1	1,2,4-三氯苯	<0.1
1,2-二溴乙烷	<0.1	丙烯腈	<0.5
二溴甲烷	<0.1	甲基丙烯酸乙酯	<0.5
二氯二氟甲烷	<0.1	甲基丙烯腈	<0.5
1,1-二氯乙烷	<0.1	甲基丙烯酸甲酯	<0.5
1,2-二氯乙烷	<0.1	丙腈	<0.1
1,1-二氯乙烯	<0.1	四氢呋喃	<0.1
顺式-1,2-二氯乙烯	<0.1	苯乙烯	<0.1

(3) 地下水环境质量评价

本次地下水现状评价应采用标准指数法进行评价,标准指数>1,表明该水质因子已超过了规定的水质标准,指数值越大,超标越严重。标准指数计算方法如下:

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中： S_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

表 3.3-13 地下水环境质量现状评价计算结果

监测因子	J1	J2	J3	J4	J5
pH 值	0.53	0.41	0.37	0.71	0.64
总硬度	0.84	0.82	1.10	1.25	0.88
耗氧量	0.26	0.24	0.28	0.16	0.15
溶解性总固体	0.42	0.41	0.64	1.14	0.84
氨氮	0.38	0.16	0.04	0.04	0.04
氟化物	0.59	0.55	0.22	0.64	0.27
氯化物	0.08	0.09	0.45	0.42	0.49
硝酸盐（以 N 计）	0.00	0.00	0.32	0.84	0.07
硫酸盐	0.15	0.11	0.27	0.54	0.41
亚硝酸盐（以 N 计）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	/	/
菌落总数	0.55	0.47	0.31	/	/
挥发酚	0.15	0.15	1.00	0.50	0.50
氰化物	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02
六价铬	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
铁	0.07	0.07	0.09		
锰	0.05	0.05	0.01	4.20	0.10
汞	0.10	0.10	0.07	0.10	0.10
砷	0.10	0.10	0.01	0.10	0.10
镉	0.10	0.10	0.01	/	/

监测因子	J1	J2	J3	J4	J5
铅	0.25	0.25	/	/	/
钠	0.08	0.08	/	0.45	0.40

由表 3.3-13 可知，调查评价区地下水中除总硬度超标外，其他监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848 - 2017）中 III 类标准。根据《北京市大兴区第四系地下水水质调查评价报告》（北京市地质工程勘察院，2010 年）报告中对大兴区浅层地下水水质分析来看，大兴区地下水总硬度整体上都较高，大兴区浅层水硬度浓度为介于 191-1527mg/L，主要为 IV 类；大兴区地下水中总硬度不同程度的超出了国家水质标准规定的 III 类水质的标准值。

综合来看，评价区内地下水质量总体一般。

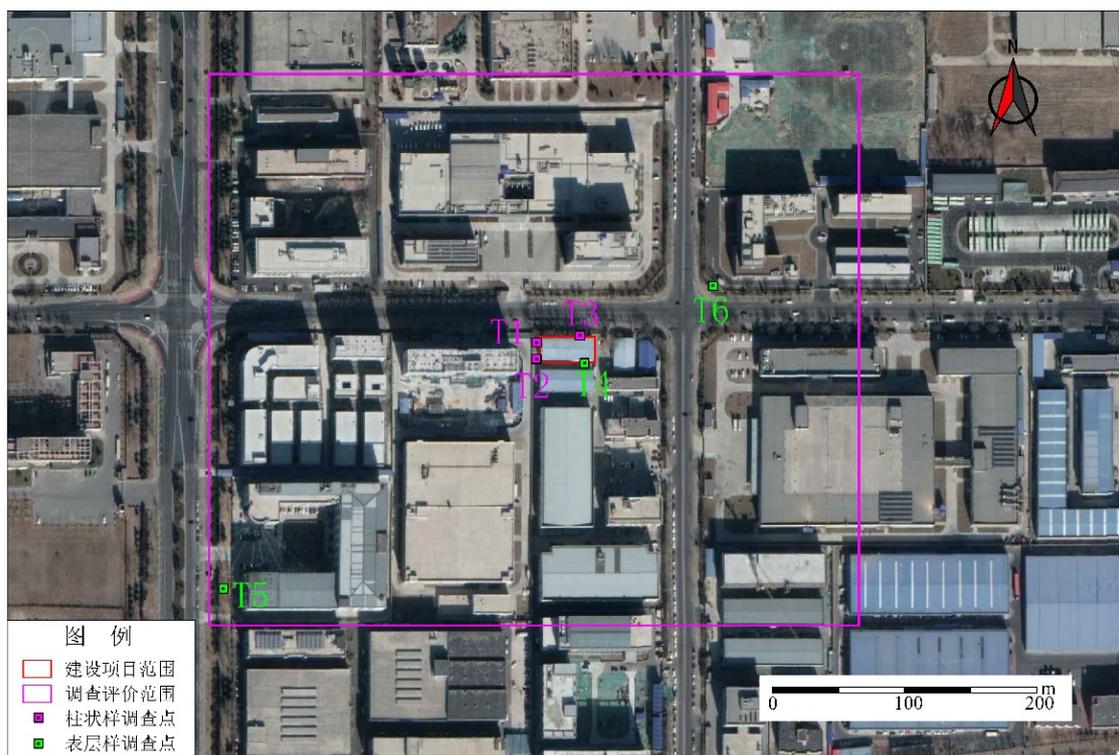
3.3.5 土壤环境质量现状

(1) 土壤监测点位分布

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，评价等级为二级的建设项目，在占地范围内布设 3 个柱状样点和 1 个表层样点，在占地范围外布设 2 个表层样点，详细土壤监测点位信息见表 3.3-14，土壤监测点位分布见图 3.3-5。

表 3.3-14 土壤监测点位信息表

序号	点位	位置	类型	深度/m	样品数/个	采样深度/m
1	T1	危废暂存间	柱状样	3.0	3	0.2m、1.2m、2.5m、4.0m
2	T2	废水调节池	柱状样	4.0	4	
3	T3	灌装间	柱状样	3.0	3	
4	T4	原料间	表层样	0.2	1	0.2m
5	T5	西南侧	表层样	0.2	1	
6	T6	东北侧	表层样	0.2	1	



(2) 监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境现状监测因子分为基本因子和建设项目的特征因子，拟建项目土地利用类型为工业用地，因此基本因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基拟建项目；结合工程分析内容，拟建项目特征因子为四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯。

T1、T2、T3、T4 监测因子：挥发性有机物；

T5、T6 监测因子：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物。

(3) 检测结果

2019年7月26日至27日，共采集土壤样品13组，送至河北实朴检测服务有限公司进行实验室检测。土壤检测结果见表3.3-15~表3.3-16。

表 3.3-15 土壤检测结果 (VOCs)

监测因子	单位	T1-0.2	T1-1.2	T1-2.5	T2-0.2	T2-1.2	T2-2.5	T2-4.0	T3-0.2	T3-1.2	T3-2.5	T4-0.2	T5-0.2	T6-0.2
氧化烃														
2-丁酮(MEK)	µg/kg	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2
4-甲基-2-戊酮(MIBK)	µg/kg	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8
2-己酮 (MBK)	µg/kg	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
磺酸盐类														
二硫化碳	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
单环芳烃														
苯	µg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
间&对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
异丙基苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
正-丙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,3,5-三甲基苯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
叔丁基苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,4-三甲基苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
仲丁基苯	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
对-异丙基甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
正-丁苯	µg/kg	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7
熏蒸剂														
2,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3

监测因子	单位	T1-0.2	T1-1.2	T1-2.5	T2-0.2	T2-1.2	T2-2.5	T2-4.0	T3-0.2	T3-1.2	T3-2.5	T4-0.2	T5-0.2	T6-0.2
1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,2-二溴乙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
卤代脂肪烃														
二氯二氟甲烷	µg/kg	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
溴甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯乙烷	µg/kg	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
三氯氟甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
溴一氯甲烷	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯丙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
二溴甲烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,3-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

监测因子	单位	T1-0.2	T1-1.2	T1-2.5	T2-0.2	T2-1.2	T2-2.5	T2-4.0	T3-0.2	T3-1.2	T3-2.5	T4-0.2	T5-0.2	T6-0.2
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二溴-3-氯丙烷	µg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
卤代芳烃														
氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
溴苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
2-氯甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
4-氯甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2,3-三氯苯	µg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
三卤甲烷														
氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
溴二氯甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
二溴氯甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
三溴甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
其他														
碘甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,2-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

表 3.3-16 土壤检测结果（无机、金属、SVOCs）

监测因子	单位	T5-0.2	T6-0.2
无机			
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5
金属			
铜 (Cu)	mg/kg	16	15
镍 (Ni)	mg/kg	19	19
铅 (Pb)	mg/kg	13.3	13.4
镉 (Cd)	mg/kg	0.08	0.08
砷 (As)	mg/kg	6.36	5.15
汞 (Hg)	mg/kg	0.022	0.030
半挥发性有机物			
苯酚类			
苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06
2-甲基苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
4-甲基苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
2-硝基苯酚	mg/kg	<0.2	<0.2
2,4-二甲基苯酚	mg/kg	<0.09	<0.09
2,4-二氯苯酚	mg/kg	<0.07	<0.07
4-氯-3-甲基苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06
2,4,6-三氯苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
2,4,5-三氯苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
2,4-二硝基苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
4-硝基苯酚	mg/kg	<0.09	<0.09
4,6-二硝基-2-甲基苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1
五氯酚	mg/kg	<0.2	<0.2
多环芳烃类			
萘	mg/kg	<0.09	<0.09
2-甲基萘	mg/kg	<0.08	<0.08
2-氯萘	mg/kg	<0.1	<0.1
蒽烯	mg/kg	<0.09	<0.09
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1
芴	mg/kg	<0.08	<0.08
菲	mg/kg	<0.1	<0.1
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1
荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2
芘	mg/kg	<0.1	<0.1
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1

监测因子	单位	T5-0.2	T6-0.2
苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1
苯并(g,h,i)花	mg/kg	<0.1	<0.1
酞酸酯类			
邻苯二甲酸二甲酯	mg/kg	<0.07	<0.07
邻苯二甲酸二乙酯	mg/kg	<0.3	<0.3
邻苯二甲酸二丁酯	mg/kg	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸丁苄酯	mg/kg	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯	mg/kg	0.2	<0.1
邻苯二甲酸二正辛酯	mg/kg	<0.2	<0.2
亚硝胺类			
N-亚硝基二甲胺	mg/kg	<0.08	<0.08
N-亚硝基二正丙胺	mg/kg	<0.07	<0.07
硝基芳烃及环酮类			
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09
异佛乐酮	mg/kg	<0.07	<0.07
2,6-二硝基甲苯	mg/kg	<0.08	<0.08
2,4-二硝基甲苯	mg/kg	<0.2	<0.2
偶氮苯	mg/kg	<0.1	<0.1
卤代醚类			
二(2-氯乙基)醚	mg/kg	<0.09	<0.09
二(2-氯异丙基)醚	mg/kg	<0.1	<0.1
二(2-氯乙氧基)甲烷	mg/kg	<0.08	<0.08
4-氯二苯基醚	mg/kg	<0.1	<0.1
4-溴二苯基醚	mg/kg	<0.1	<0.1
氯化烃			
1,3-二氯苯	mg/kg	<0.08	<0.08
六氯乙烷	mg/kg	<0.1	<0.1
1,2,4-三氯苯	mg/kg	<0.07	<0.07
六氯丁二烯	mg/kg	<0.06	<0.06
六氯环戊二烯	mg/kg	<0.1	<0.1
六氯苯	mg/kg	<0.1	<0.1
苯胺类和联苯胺类			
苯胺	mg/kg	<0.5	<0.5
4-氯苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09
2-硝基苯胺	mg/kg	<0.08	<0.08
3-硝基苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1
二苯并呋喃	mg/kg	<0.09	<0.09
4-硝基苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1
咔唑	mg/kg	<0.1	<0.1
其它			

监测因子	单位	T5-0.2	T6-0.2
3, 3'-二氯联苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1

(4) 土壤环境质量评价

本次土壤现状评价应采用标准指数法进行评价，标准指数>1，表明该土壤检测因子已超过了规定的标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算方法如下：

对于评价标准为定值的监测因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个监测因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个监测因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个监测因子的标准浓度值，mg/L。

根据土壤检测结果，挥发性有机物均未检出，半挥发性有机物仅邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯有检出，仅对有检出监测因子进行评价。

表 3.3-17 土壤环境现状质量评价结果

监测因子	筛选值 (mg/kg)	标准指数	
		T5-0.2	T6-0.2
六价铬	5.7	0.088	0.088
铜 (Cu)	18000	0.001	0.001
镍 (Ni)	900	0.021	0.021
铅 (Pb)	800	0.017	0.017
镉 (Cd)	65	0.001	0.001
砷 (As)	60	0.106	0.086
汞 (Hg)	38	0.001	0.001
邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯	121	0.001	0.001

由表 3.3-15~表 3.3-17 可知，调查评价区土壤中挥发性有机物均未检出，半挥发性有机物中仅邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯有检出，但未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值；六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、汞均未超过筛选值。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析：

拟建项目租赁的北京大兴生物医药产业基地天荣街19号3号楼目前闲置，不新增建筑，仅在3号楼西侧新建一座10m³调节池。施工阶段仅为简单装修及设备安装调试，施工主要污染为设备安装产生的噪声，伴随施工期结束而消失。

4.1.1 大气环境影响分析

拟建项目除物料运输外，施工作业大部分在室内完成。

物料运输扬尘视其路面质量不同而产生的扬尘量相差较大，最少的是水泥路面，其次是坚实的土路、一般土路，最差的是浮土多的土路，其颗粒物浓度的比值依次是1: 1.17: 2.06: 2.29，尘源30m以内TSP浓度均为上风向对照点2倍以上，其影响范围主要是道路两侧各50m的区域。

为了减少物料运输扬尘对区域大气环境的影响，施工单位施工过程应采取以下措施：

- (1) 运输易产生扬尘物料时应使用封闭车辆，运输时要防止遗洒、飞扬，卸运时应采取有效措施以减少扬尘；
- (2) 运输车辆经过敏感区时应低速或限速行驶，以减少扬尘；
- (3) 风速大于4m/s、空气质量预报结果的预警二级(橙色)、预警一级(红色)时应停止物料运输车等易起扬尘车辆运输；
- (4) 优先选用有绿色环保标志的车辆。

采取上述措施后，拟建项目施工扬尘对周边的环境空气质量影响较小。

4.1.2 水环境影响分析

施工废水主要为施工人员产生的生活污水。

施工生活污水主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N及SS，施工人员的生活污水依托院内的化粪池净化处理后，经市政污水管道排入大兴区天堂河再生水厂进行处理，不直排地表水体，对拟建项目周边的地表水环境质量影响较小。

4.1.3 声环境影响分析

施工期的主要施工噪声设备为电锯、切割机等，设备均在室内施工，在不采取任何降噪及管理措施的情况下，根据噪声衰减及传播规律，经距离衰减和建筑物墙体隔声，单台设备运行产生的噪声对拟建项目厂界外的噪声贡献值约为

60dB(A)。

为了降低施工噪声对区域环境的影响，施工单位施工过程应采取以下措施：

(1) 合理安排施工时间

制定施工计划时，施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工。

(2) 降低设备声级

选用低噪声设备，可从根本上降低源强。设备安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件时应使用减振机座，降低噪声。

(3) 降低人为噪声影响

按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对施工人员进行环保方面的教育。在装卸过程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

(4) 加强管理

施工单位应配备必要的专职或兼职环保监管人员，负责监督施工过程中噪声防治措施的落实情况；施工阶段的噪声控制须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间70dB(A)和夜间55dB(A)的限值要求。

通过现场调查，拟建项目周边200m范围内无学校、医院、居民集中居住区等环境敏感目标。采取上述措施后，施工期噪声对拟建项目周边的声环境质量影响较小。

4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾，如不及时清理和妥善处置，或在运输时产生遗洒现象，将对区域环境卫生、公众健康等产生不利影响，故施工单位应加强管理、妥善处置。

建筑垃圾主要为废弃防渗水泥、废弃边角废料等，上述废物不含有毒有害成份，及时收集清理，运至园区指定地点消纳。

生活垃圾集中收集，定期由当地的环卫部门清运至指定地点消纳。

采取上述措施后，施工建筑垃圾、生活垃圾做到及时收集、清运，对拟建项目周边的环境影响较小。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 大气环境影响评价

根据污染源分析部分，30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化

处理后由在建项目 15m 高排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱降温后采用光催化氧化设备进行处理，处理达标后经 15m 高排气筒排放。废气中污染物的排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）标准限值的要求。

根据预测结果，拟建项目车间排气筒污染物的下风向最大质量浓度占标率为 0.09%，对周边大气环境质量影响较小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气评价等级为三级评价，不再进行进一步预测与评价。

4.2.2 地表水环境影响评价

拟建项目位于大兴区天堂河再生水厂的汇水范围，生产废水主要来自发酵罐等设备清洗阶段所产生的清洗废水，在调节池均衡水质并灭菌后与生活污水、工服清洗废水、地面清洗水、蒸汽冷凝水一同排入院内化粪池预处理，然后经市政管网排入天堂河再生水厂进行处理，不直接排入地表水体。

（1）水污染物达标排放情况

上述废水经化粪池预处理后，总排口排水水质中 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯分别为 90.241mg/L、62.464mg/L、61.829mg/L、6.752mg/L、1.293mg/L、7.323mg/L、42.559mg/L、134.189mg/L、0.307mg/L、0.010mg/L、0.008mg/L、0.004mg/L，满足北京市地方标准《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”要求。

（2）大兴区天堂河再生水厂接纳拟建项目污水的可行性分析

大兴区天堂河再生水厂是我国第一个全地下污水处理厂，2008年投产运行，为BOT运行项目，运行单位为北京金迪水务有限公司。污水厂位于大兴新城南侧北臧村镇，厂区紧邻魏永路，占地面积5.04ha，大兴区天堂河再生水厂服务流域主要是大兴新城京山铁路以西地区，规划服务面积24.69平方公里，服务人口15.82万人。

大兴区天堂河再生水厂一期工程建设规模为4万m³/d。一期工程采用A/A/O工艺，排放水质按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准执行。2013年，大兴区天堂河再生水厂在现有用地范围内进行原址升级改造，天堂河再生水厂二期工程处理规模由4万m³/d升级到总规模8万m³/d，生物处理段采用A/A/O/A/O五段工艺，后续深度处理采用MBR工艺，最后经臭氧消毒后排放，

出水水质执行北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）的B标准的要求。近期出水排入天堂河河道，远期可作为再生水使用。

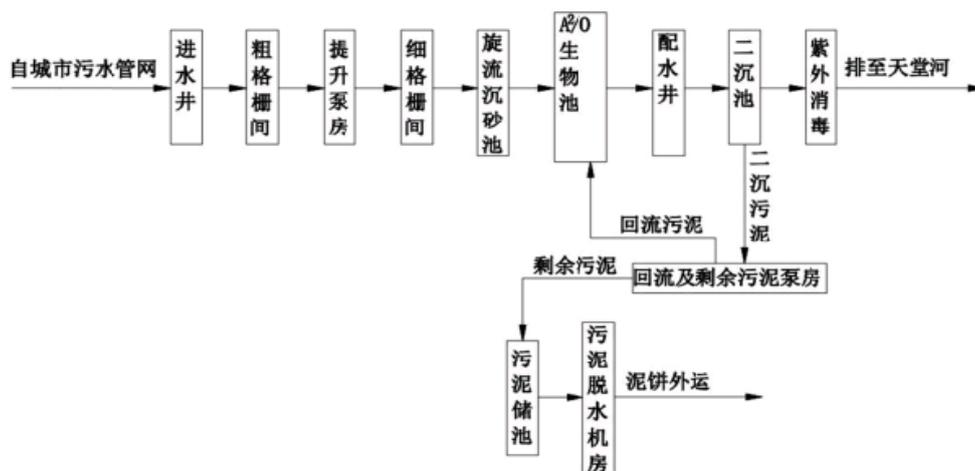


图 4.2-1 大兴区天堂河再生水厂一期处理工艺流程图

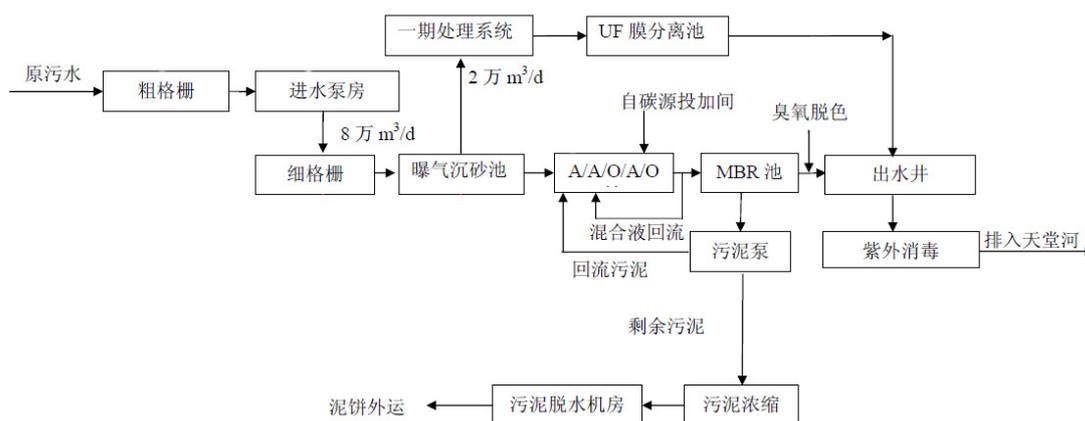


图 4.2-2 大兴区天堂河再生水厂二期处理工艺流程图

二期工程扩建后，服务流域为大兴新城范围西至永定河，北邻丰台区，东至南中轴路，南至南兆路，包含大兴新城兴丰街道办事处、林校街道办事处、清源街道办事处和黄村镇、西红门镇、北臧村镇、团河农场、天堂河农场等处于建设用地范围内的地区。拟建项目位于大兴区天堂河再生水厂的汇水范围内，天堂河再生水厂规划汇水流域范围详见图4.2-3，摘自《北京市大兴区天堂河再生水厂工程环境影响报告书》。



图 4.2-3 天堂河再生水厂规划汇水流域范围示意图

大兴区天堂河再生水厂二期工程已于 2016 年底投入运营, 预计到 2017 年底非雨季最高日进水量可达到 7.4 万 m^3/d , 尚有 0.6 万 m^3/d 的富余处理能力, 拟建项目排入大兴区天堂河再生水厂的污水量为 838.19 m^3/a 、2.54 m^3/d , 仅占大兴区天堂河再生水厂富余处理能力的 0.04%, 大兴区天堂河再生水厂完全有能力接纳拟建项目的废水进行处理。

大兴区天堂河再生水厂设计进水水质要求 $\text{COD}_{\text{Cr}} < 420\text{mg/L}$, $\text{BOD}_5 < 210\text{mg/L}$, $\text{SS} < 250\text{mg/L}$, 氨氮 $< 60\text{mg/L}$, 拟建项目排水水质 COD_{Cr} : 90.808 mg/L , BOD_5 : 62.857 mg/L 、 SS : 62.218 mg/L 、氨氮: 6.794 mg/L , 满足大兴区天堂河再生水厂进水水质要求。综上分析, 拟建项目废水排入大兴区天堂河再生水厂进行处理是可行的。

经过以上分析可知,拟建项目污水达标排入大兴区天堂河再生水厂进行处理,不直接排入周边地表水体,因此对周围地表水环境影响较小。

4.2.3 地下水环境影响评价

本次地下水评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)推荐的预测模式,采用解析法进行预测。预测对象为第四系松散岩类潜水含水层。本次预测仅考虑流向上的溶质运移。

(1) 正常状况下地下水环境影响分析

正常工况下,拟建项目防渗措施完好,污染物渗漏进入地下水的可能较小,一般不会地下水产生明显影响。

(2) 非正常状况下地下水环境影响分析

拟建项目污水调节池为半地下结构,污染物浓度相对较高,一旦发生泄漏,将对区域地下水环境产生影响。因此,本次评价选取污水调节池作为可能渗漏源进行非正常工况下的地下水影响预测。

①预测情景

本次评价选取污水处理站调节池池底出现裂缝导致废水持续泄漏作为非正常工况预测情景。

②预测因子及浓度

调节池中污染因子主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯。本次预测选取 COD、氯乙烯作为预测因子。COD 参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水标准中耗氧量标准值,取 3.0mg/L;氯乙烯根据《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类水标准,取 0.005mg/L。

污染物浓度为: COD: 400mg/L, 氯乙烯: 0.02mg/L。预测情景对应的源强详见表 4.2-1。

表 4.2-1 污染物预测源强

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏量(浓度)	预测时长	渗漏时间	含水层
非正常工况	污水调节池	COD 氯乙烯	COD: 400mg/L 氯乙烯: 0.02mg/L	30d、100d、 365d、1000d	持续渗漏	潜水

③预测模式

非正常工况预测模型采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

$$u = \frac{KI}{n}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C—t 时刻点 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水渗流速度，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—地下水水力坡度，‰；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

④参数取值

a、渗透系数 K：本区含水层岩性主要为粉细砂、细砂，参照 HJ610-2016 附录 B 表 B.1 渗透系数经验值表，取经验值渗透系数 K=3m/d；

b、有效孔隙度 n：根据《环境影响评价 技术方法》（环境保护部环境工程评估中心编）：细砂孔隙度参考值（25~50%），本次预测评价中取 n=0.25；

c、地下水水力坡度 I：根据评价区等水位线图，厂址区地下水流向为西北-东南，测算地下水水力坡度为 0.001；

d、根据 b、c、d 中对 K、n、I 的取值，地下水渗流速度 $u = K \times I / n = 3 \times 0.001 / 0.25 = 0.012 \text{m/d}$ ；

f、弥散系数 D_L：由于“弥散系数=弥散度×地下水渗流速度”，根据经验保守取值，纵向弥散度 10m。因此，纵向弥散系数 D_L=0.12m²/d。

⑤预测结果与分析

基于上述对预测情景、预测模式和参数的确定，根据各污染物检出限（见表

4.2-2), 预测各污染物随时间在地下水流向下游的影响范围(贡献值大于检出限)及最大影响距离。

表 4.2-2 污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
COD	0.1	3.0
氯乙烯	0.0015	0.005

污染物在不同预测时段内的不同距离的预测值见表 4.2-3、表 4.2-4。各污染物在各预测时段内的对东南侧下游地下水的最大影响距离见图 4.2-4、图 4.2-5。

根据预测结果, 非正常工况, 污水调节池底部破裂持续泄漏情景下, 污染物沿地下水流向厂址区东南侧扩散、运移, 预测至 30 天, 各污染物 COD、氯乙烯超标距离分别为 9m、5m, 影响距离为 12m、7m。随着时间的推移, 污染物影响范围越来越大, 预测至 1000 天后, 各污染物 COD、氯乙烯最大超标距离分别为 54m、29m, 最大影响距离分别为 70m、40m。最大影响距离均不超过 70m, 70m 之外污染物浓度贡献值均小于其检出限。

由此可见, 非正常工况, 污水调节池底部破裂持续泄漏情景下, 污染物会对地下水下游水质造成持续的影响, 但污染范围较小, 影响距离较近。企业要加强日常管理和风险防范, 采取有效措施避免泄漏事件的发生, 切实做好渗漏的源头控制及收集和处理工作, 做好排水系统、污水处理设施的管理和防渗漏工作。并做好地下水污染实时监测和应急预案, 建立覆盖全区的地下水长期监控系统, 包括科学、合理地设置地下水污染监控井, 以便及时发现、及时控制并采取措施修复治理。

表 4.2-3 污染物 (COD) 影响距离统计表

时间	污染物运移距离 (m)				
	0	12	21	40	70
	污染物浓度 (mg/L)				
30d	400	0.077	0	0	0
100d	400	17.319	0.068	0	0
365d	400	156.097	32.803	0.088	0
1000d	400	292.941	178.506	26.191	0.085

表 4.2-4 污染物（氯乙烯）影响距离统计表

时间	污染物运移距离 (m)				
	0	7	11	22	40
	污染物浓度 (mg/L)				
30d	0.02	0.0008	0	0	0
100d	0.02	0.0059	0.0014	0	0
365d	0.02	0.0135	0.0089	0.0013	0
1000d	0.02	0.0175	0.0153	0.0083	0.0013

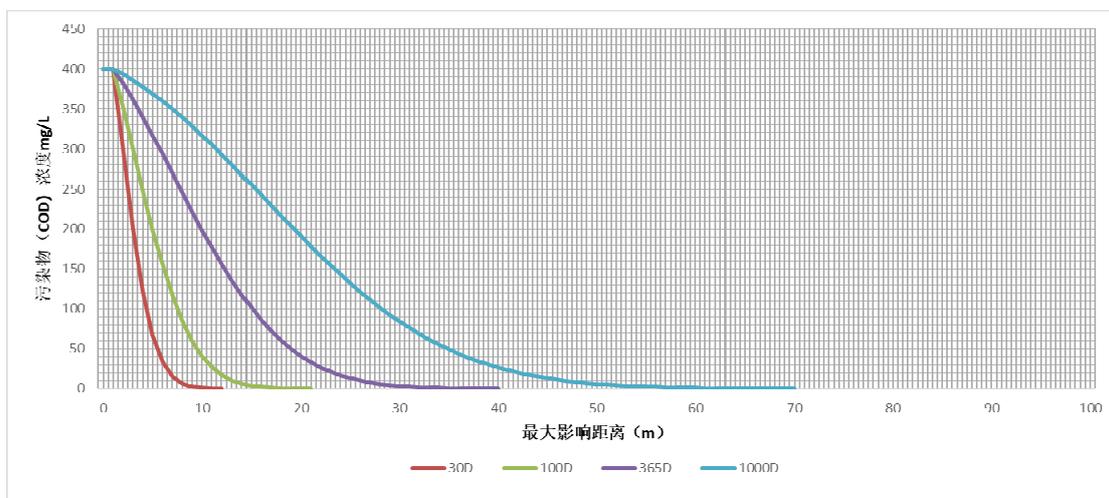


图4.2.4 非正常工况下污染物（COD）影响距离图

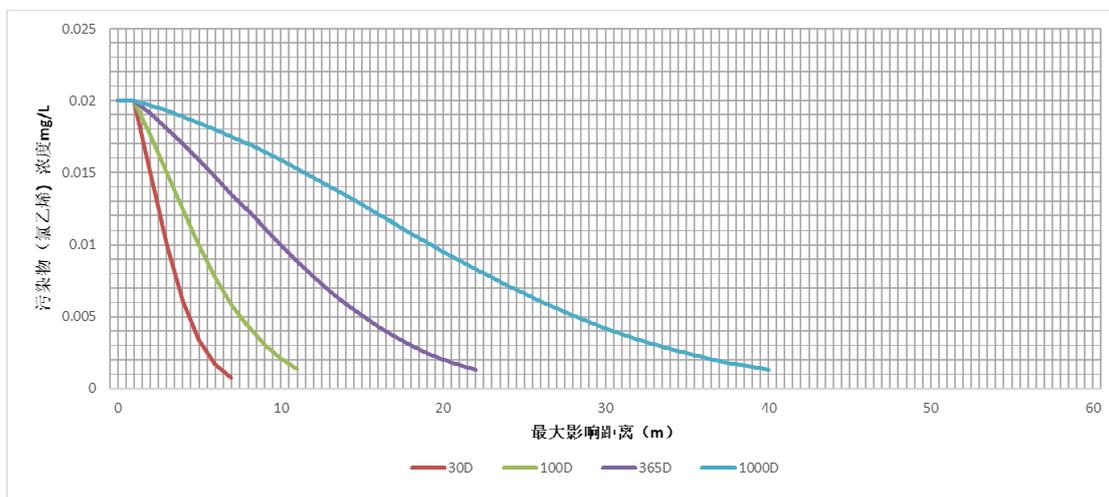


图4.2-5 非正常工况下污染物（氯乙烯）影响距离图

4.2.4 土壤环境影响评价

拟建项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，在正常工况下不会发生渗滤液泄漏进入土壤。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下，污水

调节池内污水垂直入渗进入土壤，污水中特征因子氯乙烯对土壤环境造成的影响。

(1) 预测方法

本次土壤环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法对拟建项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测。

1) 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，%。

2) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z = 0$$

3) 边界条件

第一类Dirichlet边界条件：

连续点源

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, z = 0$$

非连续点源

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类Neumann零梯度边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(2) 模型概化

1) 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

2) 土壤概化

拟建项目根据厂址区包气带地层结构及其岩性,将厂址区包气带自上而下概化为 1 层,岩性为粘质粉土,模拟厚度 17.9m。

(3) 土壤污染预测结果

非正常工况下污水调节池泄漏,废水中的氯乙烯等污染因子持续渗入土壤并不断向下运移,初始浓度为 0.02mg/L,在不同预测时段污染物沿土壤迁移模拟结果见图 4.2-6。由图 4.2-6 土壤模拟结果可知,氯乙烯在土壤中随时间不断向下迁移,污水调节池泄漏 30 天后,污染深度为 0.7m,泄漏 100 天后,污染深度为 1.3m,泄漏 1 年后,污染深度为 2.9m,泄漏 1000 天后,污染深度为 4.2m,泄漏 10 年后,污染深度为 7.1m。

正常工况下,由于采取了严格的防渗措施,不会因污水下渗造成土壤污染。非正常工况下污水调节池泄漏,污水通过污水池裂缝进入土壤,将会造成土壤污染,采取必要土壤污染防治措施后,可有效减少土壤污染风险。

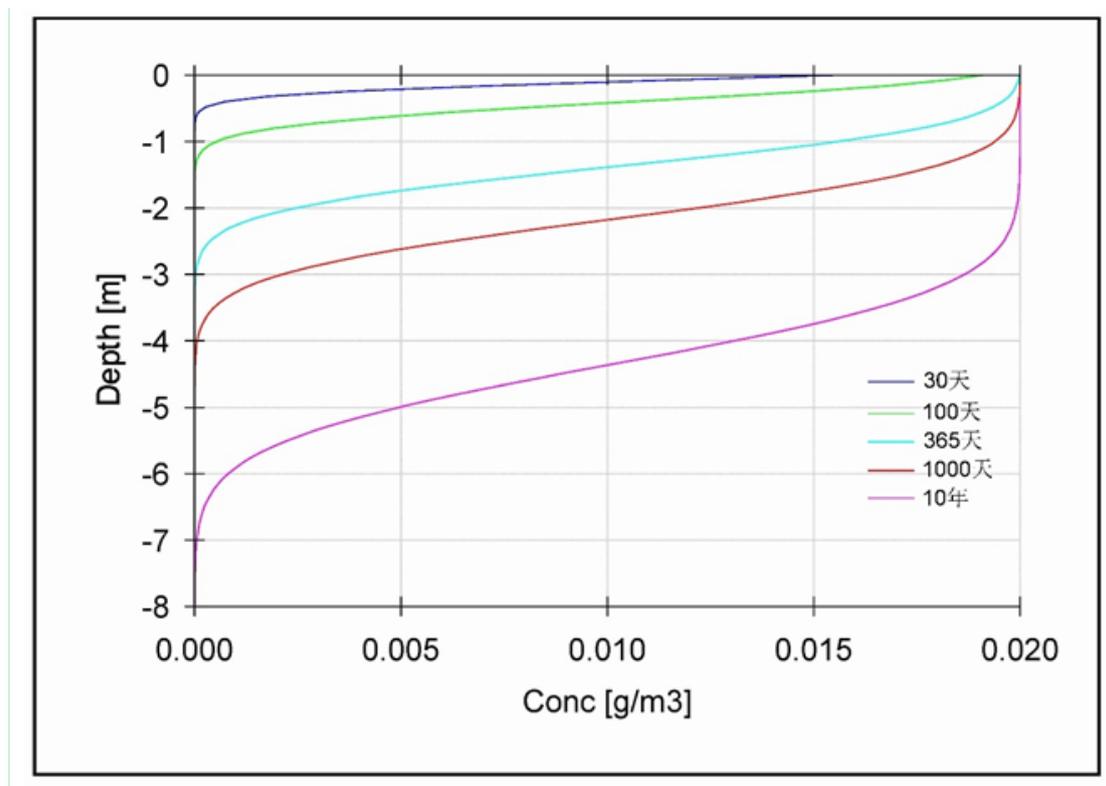


图4.2-6 不同预测时段运移距离图

4.2.5 声环境影响分析

(1) 预测内容

本次声环境影响分析拟根据项目主要噪声源对各厂界进行噪声影响预测,评价其对周围环境的贡献值与受到在建项目影响的边界噪声值叠加后的预测值。

(2) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则(声环境)》(HJ2.4-2009)中推荐的噪声预测计算模式。

① 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室内的倍频带声压级可按下式近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: TL—隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

② 按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: Q—指向性因素;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时, $Q=1$;当放在一面墙的中心时, $Q=2$;当放在两面墙夹角处时; $Q=4$;当放在三面墙夹角处时, $Q=8$ 。

R—房间系数; $R = Sa / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数。

r_1 —声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

③ 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

式中: $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数。

④ 计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

⑤ 将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带的声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S 为透声面积， m^2 。

⑥ 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

⑦ 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

某个声源在预测点的倍频带声压级的计算公式如下：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0dB$ ；

A—倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $LA(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_p(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点(r)处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi —i 倍频带 A 计算网络修正值，dB。

(3) 噪声源强位置

拟建项目除废气净化装置风机位置室外，其余设备均位于室内，设备采用技术减振、键鼠无隔声后，对外环境影响较小。北侧废气净化装置风机位置室外，搭建隔声间，设备基础减振、隔声间隔声。本次声环境影响预测选取主要的产噪设备进行厂界噪声预测。主要噪声设备至各厂界距离见表 4.5-1。

表 4.5-1 噪声源至厂界距离

设备名称	位置	噪声源强 (dB (A))	降噪效果 (dB (A))	与厂界的最小距离 (m)			
				东	南	西	北
螺杆空压机	空压机房	65	20	50	185	4	3
螺杆空压机	空压机房	75	20	50	185	4	3
冷干机	发酵车间	60	20	50	185	4	3
冷干机	发酵车间	65	20	50	185	4	3
废气净化设施风机	北侧室外	80	20	50	185	4	3

注：1、废气净化设施风机搭建全封闭的隔声间。

(4) 预测结果

拟建项目厂界噪声预测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 噪声预测结果 (dB(A))

设备名称	位置	噪声源强 (dB (A))	降噪效果 (dB (A))	厂界噪声贡献值 (dB (A))			
				东	南	西	北
螺杆空压机	空压机房	60	15	11.02	0	32.96	35.46
螺杆空压机	空压机房	65	15	16.02	4.66	37.96	40.46
冷干机	发酵车间	60	15	11.02	0	32.96	35.46
冷干机	发酵车间	65	15	16.02	4.66	37.96	40.46
废气净化设施风机	北侧室外	80	25	21.02	9.66	42.96	45.46
叠加贡献值				23.65	11.79	45.59	48.09
与在建项目叠加预测值 (dB (A))				32.01	20.65	54.53	54.15

由表 4.5-2 预测结果可知，拟建项目建成投产后设备噪声对厂界噪声的贡献值为 11.79~48.09dB(A)，与在建项目叠加预测值 (dB(A)) 为 20.65~54.53dB(A)，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。

拟建项目位于北京市大兴区中关村科技园大兴生物医药产业基地，周围均为

工业企业，周边 200m 范围内没有居民区等噪声敏感点，因此拟建项目噪声环境影响很小。

4.2.6 固体废物影响分析

拟建项目对产生的固体废物进行分类收集，区别性质，分别处置。其中生活垃圾和一般工业固废由环卫部门定期清运，危险废物暂存于在建项目危险废物暂存间，由有资质单位处置。

(1) 危险废物管理

拟建项目产生的危险废物主要为废培养基，产生量约 497kg/a。拟建项目在在建项目办公楼一层设 13.08m² 的危废暂存间，暂存危险废物定期委托有资质的单位进行处置。

(2) 一般工业固体废物处置措施

主要是取样品、原料以及包装中产生的废包装材料，产生量约 3t/。

(3) 生活垃圾

拟建项目生活垃圾产生量约 3.30t/a，按照北京市的统一规定采用袋装或分类管理，设置垃圾桶，由市政环卫部门统一收集处理。

采取以上措施后，固体废物均得到合理处置和处理，建设单位应强化废物产生、收集、贮存各环节的管理，各种固废按照类别分类存放，杜绝固废在厂区内散失、渗漏，避免产生二次污染，达到无害化处置的目的。因此，采取以上措施后，拟建项目产生的固体废物不会对当地环境产生明显影响。

5 环境风险评价

5.1 环境风险潜势初判

5.1.1 物质危险性识别

对拟建项目涉及到的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，物质危险性标准见表 5.1-1。

表 5.1-1 物质危险性标准

物质类别	等级	LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮)mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入 4 小时)mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20°C 或 20°C 以下的物质		
	2	易燃液体，闪点低于 21°C，沸点高于 20°C 的物质		
	3	可燃液体，闪点低于 55°C，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

注：①有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物；②凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

根据拟建项目特点，拟建项目涉及的危险物质都储存在在建项目三层北侧化学品储存间，各种化学品最大储存量见表 1.5-8。风险识别结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 拟建项目物质风险识别

序号	物质名称	有毒物质识别		易燃物质识别		爆炸物质识别		识别界定
		半致死剂量 LD ₅₀	识别结果	特征	识别结果	特征	识别结果	
1	硫化钠	无资料	/	熔点 1180°C，沸点无资料，闪点无意义	/	粉体与空气可形成爆炸性混合物	/	/
2	氯化镍	无资料	/	熔点 1001°C，沸点 987°C，闪点无意义	/	淡黄色粉末或鳞片状晶体	/	/
3	磷酸	LD ₅₀ : 1530 mg/kg (大鼠经口)； LC ₅₀ : 无资料	/	熔点 42.4°C，沸点 260°C，闪点无意义	/	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物	/	/

序	物质	有毒物质识别		易燃物质识别		爆炸物质识别		识别
4	四氯乙烯	LD ₅₀ : 3005 mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : 50427 mg/m ³ (大鼠吸入 4 小时)	/	熔点-22.2℃, 沸点 121.2℃, 闪点无资料	/	一般不会燃烧	/	/
5	亚硒酸钠	LD ₅₀ (大鼠经口) 为 7mg/kg	剧毒	熔点 350℃。		遇还原剂析出硒单质。		剧毒
6	硫酸锰	LD ₅₀ : 2150mg / kg(大鼠经口); LC50: 无资料	/	熔点(℃) 700, 沸点 850℃, 闪点无意义	/	近白色的正交晶系结晶	/	/
7	硫酸钴	无资料	/	熔点 96℃, 沸点 420℃, 闪点无意义	/	玫瑰红色单斜晶体	/	/
8	硫酸铜	LD50: 300 mg/kg(大鼠经口)	/	熔点 200 °C, 沸点 330℃, 闪点无意义	/	白色或灰白色斜方结晶	/	/
9	钼酸钠	无资料	/	沸点 100℃, 熔点 687℃, 闪点无意义	/	白色至浅灰色粉末, 有光泽的片状晶体。	/	/

综合表 5.1-1、表 5.1-2 可知, 拟建项目涉及到的危险性物质中亚硒酸钠为剧毒物质, 最大储存量 0.5kg, 远小于临界量, 其他物质均不属于表 5.1-1 中所说的有毒、易燃、爆炸性物质。

拟建项目化学药品在在建项目三楼储存间内采用货架储存, 固体样品放在货架的上面, 液体样品放在货架的下层, 且货架下方建筑混凝土围堰, 围堰底部和侧面采用防渗水泥, 其上再涂环氧树脂进行防渗处理, 液体化学药品同时意外打破的几率很小, 一瓶意外打破, 液体流到围堰内及时收集, 由于储存量较少, 及时收集可以避免其外溢流出围堰。拟建项目环境风险是可防控的。

5.1.2 生物工程菌的安全性识别

拟建项目所用的菌株为在建项目驯化的菌株。

在建项目所用的菌株含好氧菌和厌氧菌, 均为进口, 属于生物工程菌, 国内目前尚未对生物工程菌的生物安全等级分级。

依据 German TRBA466 分类标准拟建项目所用菌株安全等级属于 1 类菌株, German TRBA 450 规定 1 类菌株属于环境存在菌, 可以在环境中自由地存在。CGMCC 1.6784、CCTCC AB 208156 危险性分类属于四级生物安全等级。所用菌

株在使用过程中对人群无致病性风险，对环境无污染。

5.1.3 风险潜势初判结果

由“1.5.6 风险评价工作等级和评价范围”判断可知，拟建项目环危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

5.2 环境敏感目标概述

拟建项目风险为简单分析，不设置评价范围，最近的居民区为东北侧约 400m 的珺悦国际。

5.3 环境风险简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A，拟建项目环境风险简要分析内容见表 5.3-1。

表 5.3-1 拟建项目环境风险简要分析内容表

建设项目名称	年产 1408t 污染修复生物菌剂建设项目				
建设地点	(/) 省	(北京) 市	(大兴) 区	(/) 县	生物医药产业基地
地理坐标	经度	116°18'14.37"	纬度	39°40'47.60"	
主要危险物质及分布	表 5.1-2 拟建项目物质风险识别				西侧在建项目三层北侧化学品储存间
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>1、化学药品风险</p> <p>拟建项目涉及到的危险性物质中亚硒酸钠为剧毒物质，最大储存量 0.5kg，远小于临界量，其他物质均不属于表 5.1-1 中所说的有毒、易燃、爆炸性物质。拟建项目化学药品在在建项目三楼储存间内采用货架储存，固体样品放在货架的上面，液体样品放在货架的下层，且货架下方建筑混凝土围堰，围堰底部和侧面采用防渗水泥，其上再涂环氧树脂进行防渗处理，液体化学药品同时意外打破的几率很小，一瓶意外打破，液体流到围堰内及时收集，由于储存量较少，及时收集可以避免其外溢流出围堰。拟建项目环境风险是可防控的。</p> <p>2、生物风险</p> <p>拟建项目所用的菌株为在建项目驯化的菌株。在建项目所用的菌株含好氧菌和厌氧菌，均为进口，属于生物工程菌，国内目前尚未对生物工程菌的生物安全等级分级。依据 German TRBA466 分类标准拟建项目所用菌株安全等级属于 1 类菌株，German TRBA 450 规定 1 类菌株属于环境存在菌，可以在环境中自由地存在。所用菌株在使用过程中对人群无致病性风险，对环境无污染。拟建项目研发过程中的设备、容器及玻璃瓶清洗废水等经高温高压（温度 121°C、压力 100kPa、时间 20min）灭活，在温度 121°C、压力 100kPa、时间 20min 的条件下，生物工程菌已无法存活，全部灭活。</p> <p>综上所述，只要加强管理，建立健全生产操作流程和岗位责任制，涉及生物</p>				

	<p>工程菌的过程产生的废水、危险废物均必须经过高温高压和稳定时间的灭活操作，确保菌株全部灭活。</p>
<p>风险防范措施要求</p>	<p>1、在建项目风险防范措施</p> <p>(1) 涉及生物工程菌的实验区域均采用独立的空间，土柱实验在通风柜内进行。</p> <p>(2) 加强危险废物暂存管理，杜绝危险废物泄漏</p> <p>①含生物工程菌的废水、危险废物经高温高压灭活后，密封暂存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移联单管理办法》等相关管理要求进行贮存、转移。危险废物暂存间《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部 2013 年第 36 号）设计，做到防风、防雨、防晒、防渗漏等“四放”功能，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$，能够满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求。危险废物桶装安置在围堰内，围堰的底部、侧壁进行防渗处理。</p> <p>②设立危险废物管理制度，建立危险废物管理台帐，记录危险废物的产生地、种类、数量、管理方式及管理责任人。</p> <p>③危险废物在装卸、运输的“跑、冒、滴、漏”现象是风险来源之一，巡回检查是发现“跑、冒、滴、漏”等事故的重要是手段。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时汇报安全环保部门，并做到及时防范。</p> <p>④危险废物在收集、预处理、运输过程中因意外出现泄漏，应立即报告安全环保部门，封闭现场，进行清理。清理干净后，对现场进行严格消毒。</p> <p>(3) 化学试剂间地面防渗措施</p> <p>三楼的化学试剂间地面采用防渗水泥铺地，其上再涂环氧树脂进行防渗处理。</p> <p>2、拟建项目风险防范措施</p> <p>拟建项目涉及的危险物质及危险废物均依托在建项目化学品间和危险废物暂存间暂存。</p>
	<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：</p>

5.4 环境风险应急预案

5.4.1 部门应急组织机构与职责

成立环境安全事故应急领导小组负责环境安全事故的应急决策和处理决定，环境安全事故应急工作小组负责的协调、处理工作，主要职责有：

- (1) 指挥有关人员立即到达规定岗位，采取相应的对应措施。
- (2) 安排有关人员开展相关的抢险排危或者实施求救工作。
- (3) 根据实际情况及时报请上级领导和部门迅速依法采取紧急措施。

5.4.2 部门预警机制

(1) 预防

①加强实验室标准化建设，对生产设备的配置、个人防护和实验室安全行为应按要求做出明确规定。

②增强环境安全意识，合理完善公司环境安全的各项规章制度。把环境安全

管理责任和措施落到实处，消除安全隐患。工作人员应自觉遵守安全管理规定，严格按照操作规程和技术规范开展工作。

③定期对工作环境及设备进行消毒工作复核。

(2) 应急准备（预案）

①运营保障部负责对设施定期检查完好性，并进行合理的维护和保养。

②公司设置专门环境管理人员负责日常仪器及危险化学品安全使用情况抽查，发现隐患及时进行再培训教育，以增强其自防自救能力；负责对生产设备、环境卫生进行日常巡检，发现隐患，查明原因及时纠正。

③仪器使用人员负责其在生产过程中仪器运行状态的检查；负责使用过程中的环境安全检查，发现问题立即通知管理员或领导，及时排除隐患；负责日常仪器和环境的消毒工作，并做好相应记录。

5.4.3 应急控制措施

环境安全事件发生后，立即启动应急机制。在应急领导小组的指挥下，进入应急状态，对突发事件进行侦测、调查，综合评估，采取应急处理措施，控制危害的蔓延等。

(1) 对环境安全事件综合评估

污染区域划定，对污染区及其周围的地区进行隔离。现场调查和取证人员应采取适宜的防护措施。

(2) 现场控制措施

①根据环境安全事件发生的规模、危害程度，可能波及范围，封闭或封锁相关区域。

②污染源控制：对于受到环境安全事件影响的高暴露人群根据实际情况进行预防性服药、留检、医学观察、治疗。在可能波及的范围内，开展疑似病例的搜索，开展传染源、播途径及暴露因素的调查。

③对受到污染的所有场所、物品等进行消毒处理。

5.4.4 应急状态的终止

终止的条件是查明事故原因，有效控制污染源，最后对污染区或疫区进行必要的卫生处理；经环境检查符合要求后由相关部门公布应急状态的终止。

5.4.5 应急保障措施

要有应急资金、通讯信息、应急队伍建设、应急物资保障、交通运输等保障

措施，要充分识别紧急情况下的环境因素，落实应急处理措施和应急物资，组织职工学习掌握应急处理技能，对应急处理措施应定期进行演练。

应按照环境管理体系的要求做好生产工艺操作、设备的维护保养、操作人员的技能培训，防止和减少环境污染事发生。

5.5 环境风险评价结论

拟建项目不存在重大危险源，项目所在地不属于环境敏感区，环境风险主要包括：危化品库泄漏挥发影响人体健康，遇明火引发火灾爆炸事故。

针对以上风险，建设单位采取危化品库密封、地面防渗等有效的风险防范措施且制定严格的管理制度，以降低其存在的环境风险。加强员工的教育、培训，做到在事故发生的情况下，及时、准确、有效的控制和处理事故。通过采取以上措施，拟建项目对周围的环境风险是可防控的。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期的污染防治措施

6.1.1 大气污染防治措施

拟建项目除调节池施工和物料运输外，其他施工作业均在室内完成。为了减少物料运输和调节池施工扬尘对区域大气环境的影响，施工单位施工过程应采取以下措施：

(1) 施工单位需在调节池施工边界设置2m高围挡，所有土堆、料堆应全部覆盖，采取袋装、密闭、洒水等防尘措施；

(2) 工地道路每天都进行清扫和洒水压尘，不在车行道上堆放施工弃土；

(3) 运输车辆进入施工场地低速或限速行驶，以减少产尘量；

(4) 运送土石方、渣土的车辆按照《北京市人民政府关于禁止车辆运输泄漏遗撒的规定》，防止车辆运输泄漏遗撒；

(5) 为防止垃圾料堆的二次污染措施，建筑垃圾做到日产日清，运输车辆驶出施工现场时，装载的垃圾渣土高度不超过车辆槽帮上沿，装卸渣土不凌空抛撒；

(6) 遇有4级以上大风天气应停止土石方施工，当空气质量预报为严重污染日时，工地减少土方开挖规模、增加道路清扫保洁作业，当空气质量预报为极重污染日时，工地停止土石方作业；

(7) 清理施工垃圾，采用容器吊运，不随意抛撒，施工垃圾按照规定及时清运消纳；

(8) 严格落实《北京市空气重污染应急预案(2018年修订)》(京政发〔2018〕24号)中的相关规定；

(9) 施工现场管理应严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》、《关于加强春季施工工地扬尘管理的紧急通知》、《北京市人民政府禁止车辆运输泄露遗撒的规定》、《北京市建设工程施工现场扬尘污染防治现场检查标准实施细则》、《北京市绿色施工管理规程》(DB11/513-2008)中的有关环境保护的规定。

采取上述措施后，物料运输扬尘对区域大气环境影响较小，措施可行。

6.1.2 水污染防治措施

施工生活污水经院内化粪池处理后，通过市政管网，排入天堂河再生水厂处理，不直排地表水体，对区域地表水环境影响较小。

6.1.3 噪声污染防治措施

为了有效地减少施工噪声对环境的影响，施工单位应采取以下措施并严格实施：

(1) 合理安排施工时间

制定施工计划时，施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工。

(2) 降低设备声级

选用低噪声设备，可从根本上降低源强。设备安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件时应使用减振机座，降低噪声。

(3) 降低人为噪声影响

按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对施工人员进行环保方面的教育。在装卸过程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

(4) 加强管理

施工单位应配备必要的专职或兼职环保监管人员，负责监督施工过程中噪声防治措施的落实情况；施工阶段的噪声控制须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)和夜间 55dB(A)的限值要求。

采取上述措施后，可将施工噪声对周边环境的影响降至最低程度，措施可行。

6.1.4 固体废物污染防治措施

拟建项目施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

施工产生的建筑垃圾主要为调节池挖方弃土，优先考虑用于施工场地的回填，不能有效利用必须废弃部分，及时运至指定的土方集中堆放场处置。

(2) 生活垃圾

对施工人员产生的生活垃圾设封闭式垃圾箱集中收集，环卫部门定期清运。

采取上述措施后，施工期固体废物可得到妥善处置，措施可行。

6.2 运营期的污染防治措施

6.2.1 大气污染防治措施

废气污染物主要为微生物代谢产生的发酵尾气，发酵尾气中主要是 CO₂，另含有少量 NH₃、H₂S 及异味。

30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化处理后由在建项目 15m 高排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱降温后采用光催化氧化设备进行处理，处理达标后经 15m 高排气筒排放。

光催化氧化装置使用特制的高能高臭氧 UV 紫外线光束照耀恶臭气体，裂解恶臭气体如氨、H₂S 的分子键，使呈游离状况的污染物分子与臭氧氧化结合成小分子无害或低害的化合物，如 CO₂、H₂O 等。

高能高臭氧 UV 紫外线光束分化空气中的氧分子发生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而发生臭氧。

$UV+O_2 \rightarrow O+O^*$ (活性氧) $O+O_2 \rightarrow O_3$ (臭氧)，臭氧对恶臭气体及其它刺激性异味有极强的铲除作用。

恶臭气体使用排风设备输入到光催化氧化装置后，净化设备运用高能 UV 紫外线光束及臭氧对恶臭气体进行协同分化氧化反应，使恶臭气体物质其降解转化成低分子化合物、水和二氧化碳，再经过排风管道排出室外。能有效去除硫化氢、氨气以及各种恶臭味。无需增加任何物质，只需要设置相应的排风管道和排风动力，使恶臭气体经过本设备进行脱臭分化净化，无需增加任何物质参加化学反应，根据相关资料，光催化氧化对臭气的去除效率一般在 40%~60%之间。

拟建项目氨、硫化氢及臭气浓度产生浓度低，净化效率保守按 40%考虑。废气中污染物的排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 标准限值的要求。

因此，拟建项目废气环保措施合理、技术可行。

6.2.2 废水污染防治措施

拟建项目运行期产生的废水为设备清洗废水、地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水及蒸汽冷凝水。设备清洗废水在调节池均衡水质并灭菌后与地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水及蒸汽冷凝水一同排入院内化粪池，化粪池预处理后的废水经市政管网进入天堂河再生水厂处理。

(1) 灭菌工艺选择

为防止有生物活性污染物排放至外界,调节池内设置消毒措施,一般消毒方法包括液氯、 O_3 法、 ClO_2 法、紫外线法、次氯酸钠、漂粉精法及氯片法等。其中漂粉精和氯片处理效果不稳定,在此不作比较和介绍。

1、液氯

液氯是水处理过程中应用最多的消毒剂,成本低(约 $0.01\sim 0.02$ 元/ m^3)、运输方便、在管网中可保持一定的持续杀菌效果。但氯化处理常需投加过量的氯气,研究证明这往往易生成大量的有机卤化物(如三氯甲烷)而造成水体的二次污染。对人体的健康产生潜在的危害。另外由于管理不善常产生一些人身伤害事故。因此,拟建项目不采用液氯消毒。

2、臭氧

臭氧是一种优良的消毒剂,其杀菌效果好,且一般无有害副产物生成。但目前臭氧发生装置的产率通常较低,设备昂贵,安装管理复杂,运行费用高,而且臭氧在水中溶解度低,衰减速度快,为保证管网内持续的杀菌作用,必需和其它消毒方法协同进行,应用上有如下优点:

- ①有效杀灭各种病毒,脱色、除臭效果好。
- ②处理后,水中检测不到三卤甲烷等致病物质。
- ③反应时间短,效果好且稳定。

缺点包括:

- ①设备复杂、造价高、一次性投入大。
- ②电耗大、运行成本高。
- ③ O_3 无法贮存和运输,须边生产边使用。
- ④剩余 O_3 消失快,不能保持杀菌持续时间。

3、紫外线

紫外线消毒是近来发展的一种新型消毒方法,它是通过对水体进行紫外线辐射,将水中的有害菌杀死,同时不改变水的物理化学性质,且不产生气味和其它有害的卤代甲烷等副产物,它是一种高效、安全、环保、经济的技术。因此,在净水、污水、回用水和工业水处理的消毒中,紫外线消毒逐渐发展成为一种最有效的消毒技术。

紫外线具有广谱杀菌性,紫外线消毒是通过光化学作用破坏病原体的核酸

(DNA和RNA)，从而有效阻止它们合成蛋白质和细胞分裂。病原体不能够复制、不能传播而最终死亡。

4、二氧化氯

二氧化氯是一种强氧化剂和高效杀菌剂，在水处理中使用二氧化氯，主要有如下优势：

- ①消毒效果好而且具有持续消毒、杀菌作用。
- ②消毒效果不受氨的影响。
- ③在碱性条件下，杀菌效果不受影响。
- ④对病毒具有强力的杀灭作用。
- ⑤对换热管表面的生物膜具有剥离效果。
- ⑥不会形成致癌物如卤代烃。
- ⑦具有脱色、助凝、除氰、除酚、除臭等多种功能。

但是因为生成二氧化氯需要用到的原料其中一种为31%的盐酸，属于危险物品，购买时需公安机关备案，所以相对以后长期运行受限制。

5、氯酸钠

次氯酸钠发生器是通过电解稀盐水（条件具备可用海水）产生次氯酸钠溶液的装置，是由电解电极总成、整流电源、自动控制系统等部分组成，制成的纯净次氯酸钠溶液是一种强氧化剂，具有很强的杀菌、漂白效果，是目前应用最广泛的一种消毒剂。

次氯酸钠消毒最主要的作用方式是通过它的水解形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧[O]，新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒上的蛋白质等物质变性，从而致死病原微生物。其次，次氯酸在杀菌、杀病毒过程中，不仅可作用于细胞壁、病毒外壳，而且因次氯酸分子小，不带电荷，还可渗透入菌（病毒）体内，与菌（病毒）体蛋白、核酸和酶等有机高分子发生氧化反应，从而杀死病原微生物。再次，次氯酸产生出的氯离子还能显著改变细菌和病毒体的渗透压，使细胞丧失活性而死亡。

通过以上的分析和比较可以看出，各种消毒技术各有优劣，均能满足污水处理站消毒要求，但根据国家相关政策文件要求在上述几种工艺比较的基础上，确定采用次氯酸钠作为拟建项目的消毒方式。

(2) 废水外排的可行性分析

拟建项目外排废水量为 $843.462\text{m}^3/\text{a}$ ，由“2.2-30拟建项目废水排放情况”可知，项目外排水质中COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯分别为 90.241mg/L 、 62.464mg/L 、 61.829mg/L 、 6.752mg/L 、 1.293mg/L 、 7.323mg/L 、 42.559mg/L 、 134.189mg/L 、 0.307mg/L 、 0.010mg/L 、 0.008mg/L 、 0.004mg/L ，满足北京市地方标准《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”要求。经市政污水管道排入天堂河再生水厂进行处理，不直接排入地表水体。

大兴区天堂河再生水厂服务流域主要是大兴新城京山铁路以西地区，规划服务面积 24.69 平方公里，服务人口 15.82 万人。

大兴区天堂河再生水厂一期工程建设规模为 $4\text{万m}^3/\text{d}$ 。一期工程采用A/A/O工艺，排放水质按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准执行。2013年，大兴区天堂河再生水厂在现有用地范围内进行原址升级改造，天堂河再生水厂二期工程处理规模由 $4\text{万m}^3/\text{d}$ 升级到总规模 $8\text{万m}^3/\text{d}$ ，生物处理段采用A/A/O/A/O五段工艺，后续深度处理采用MBR工艺，最后经臭氧消毒后排放，出水水质执行北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）的B标准的要求。近期出水排入天堂河河道，远期可作为再生水使用。

二期工程扩建后，服务流域为大兴新城范围西至永定河，北邻丰台区，东至南中轴路，南至南兆路，包含大兴新城兴丰街道办事处、林校街道办事处、清源街道办事处和黄村镇、西红门镇、北臧村镇、团河农场、天堂河农场等处于建设用地范围内的地区。拟建项目位于大兴区天堂河再生水厂的汇水范围内。

大兴区天堂河再生水厂二期工程已于2016年底投入运营，预计到2017年底非雨季最高日进水量可达到 $7.4\text{万m}^3/\text{d}$ ，尚有 $0.6\text{万m}^3/\text{d}$ 的富余处理能力，拟建项目排入大兴区天堂河再生水厂的污水量为 $843.462\text{m}^3/\text{a}$ 、 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ ，仅占大兴区天堂河再生水厂富余处理能力的 0.04% ，大兴区天堂河再生水厂完全有能力接纳拟建项目的废水进行处理。

大兴区天堂河再生水厂设计进水水质要求COD_{Cr}< 420mg/L ，BOD₅< 210mg/L ，SS< 250mg/L ，氨氮< 60mg/L ，拟建项目排水水质COD_{Cr}： 90.241mg/L ，BOD₅： 62.464mg/L ，SS： 61.829mg/L ，氨氮： 6.752mg/L ，满足大兴区天堂河再生水厂

进水水质要求。综合分析，拟建项目废水排入大兴区天堂河再生水厂进行处理是可行的。

6.2.3 地下水污染防治措施

拟建项目正常状况下厂区对地下水造成的影响很小。但是在非正常状况下会不可避免的对地下水环境产生污染，如采取合理的主动防控与被动防渗等地下水防治措施，使得地下水污染风险降到最低。拟建项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 源头控制措施

拟建项目使用先进、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。

拟建项目产生的废水主要包括生活污水和生产废水，经化粪池预处理后由总排水口排入市政管网，最终进入北京市大兴区天堂河再生水厂。厂区对产生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，尤其是污水处理站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入地下水含水层中。

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，集中排至污水调节池。

3) 应急响应措施

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。

(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。

1) 防渗分区划分原则

拟建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6.2-1），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，污水调节池为半地下的生产功能单元，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。生产车间等区域污染控制难易程度为易。

表6.2-1 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。

根据拟建项目场地地质特征，其包气带岩性主要为粉质粘土、粉土、细砂，其中粉质粘土层厚度大于 1.0m，粉土层大于 6.0m，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）中渗透系数经验值以及对天然包气带防污性能分级的要求（见表 6.2-2），厂区区域天然包气带防污性能分级为“中”。

表6.2-2 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 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，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6.2-3），结合工程分析，将场区地下水污染防控划分为一般防渗区、简单防渗区。污水调节池为一般防渗区，生产车间为简单防渗区防渗分区图见图6.2-1。

表6.2-3 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	拟建项目防渗区划分
一般防渗区	中	难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m, K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	污水调节池
简单防渗区	中	易	其他类型	一般地面硬化	生产车间

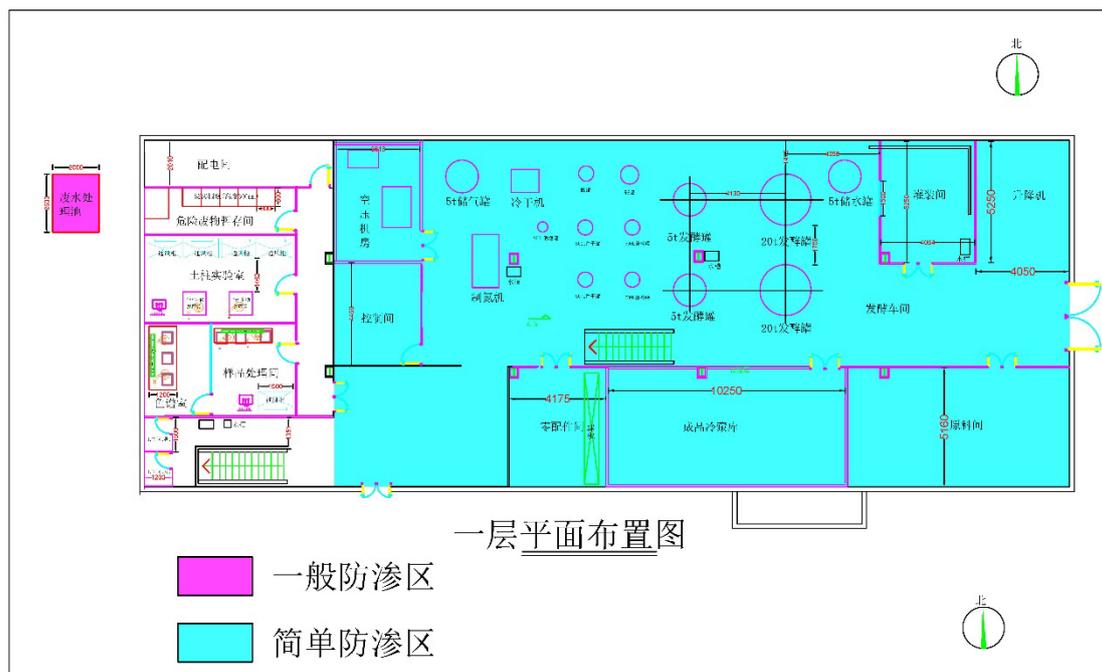


图6.2-1 防渗分区图

2) 污染防治分区划分及防渗要求

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。

工程依据污水处理的过程、环节、结合拟建项目总平面布置情况，将拟建项目场地分别划分为一般防渗区、简单防渗区。

一般防渗区：污水调节池防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，该部分采取防渗措施后防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m, K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。具体防渗措施可以采取如下措施：浇筑C30P8防渗混凝土，厚度200mm，面层再采用环氧树脂强化防渗，厚度约2mm；采取上述措施，能够满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求。

简单防渗区：生产车间防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，该部分采取一般地面硬化防渗措施，能够满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求。

（3）地下水环境监测和管理计划

拟建项目的地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2004）》，根据地下水流场，考虑污染源的分布和污染物在地下水中扩散因素，布置地下水监测点，建设地下水监测井进行长期监测，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。为地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合评价区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求布置地下水监测井。

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目区进行地下水水质监测，以便及时准确地回馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

1) 监测原则和重点

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，布设结合地下水流向等进行设计，其中 2 眼井依托大兴生物医药基地现有农业灌溉井（拟建项目地下水上游和地下水下游），新设 1 眼井位于拟建项目厂房西侧。具体见图 6.2-2。



图 6.2-2 地下水监测井布点图

2) 监测频率和监测因子

监测频率为：正常情况下每季度一次，污水调节池出现跑冒滴漏等非正常情况下应增加监测频率，改为每天监测一次。

监测因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、挥发性有机物。

监测标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 6.2-4 地下水监测计划一览表

位置	情况说明	经纬度	监测层位	井深	监测频次	监测项目	监测单位
J1 (场内)	自建井	39° 40' 8.80" N 116° 16' 9.13" E	潜水含水层	25-50m	正常情况下每季度一次	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、挥发性有机物	委托有资质的单位
J2 (上游)	现状井	39°41'24.51"N 116°17'25.79"E					
J3 (下游)	现状井	39° 40' 31.63" N 116° 19' 0.19" E					

3) 地下水监测管理计划

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定及管理措施，明确职责。

①管理措施

A. 防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。企业环境保护管理部门需指派专人负责防止地下水污染管理工作。

B. 企业环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

C. 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

②技术措施

A. 按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 的要求进行地下水监测。

B. 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告企业环境保护管理部门，由专人负责对数据进行分析、核实，核查污水管网是否出现跑冒滴漏情况，判断出现异常跑冒滴漏原因和位置，及时采取源头控制措施；同时加大地下水监测密度，如监测频率由每半年一次改为每周监测一次甚至每天一次，连续多天，分析变化动向等。

6.2.4 土壤污染防治措施

拟建项目正常状况下厂区对土壤环境造成的影响很小。但是在非正常状况下会不可避免的对土壤环境产生污染,如采取合理的源头控制措施和过程防控措施等土壤防治措施,使得土壤污染风险降到最低。

(1) 源头控制措施

拟建项目使用先进、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。

拟建项目产生的废水主要包括生活污水和生产废水,经化粪池预处理后由总排水口排入市政管网,最终进入北京市大兴区天堂河再生水厂。厂区对产生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,尤其是污水处理站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入土壤中。

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。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,集中排至污水调节池。

(2) 过程防控措施

土壤过程防控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。

工程依据污水处理的过程、环节、结合拟建项目总平面布置情况,将拟建项目场地分别划分为一般防渗区、简单防渗区。

一般防渗区:污水调节池防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行,该部分采取防渗措施后防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。具体防渗措施可以采取如下措施:浇筑C30P8防渗混凝土,厚度200mm,面层再采用环氧树脂强化防渗,厚度约2mm。

简单防渗区:生产车间。防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行,该部分采取一般地面硬化防渗措施。

(3) 土壤环境监测和管理计划

土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，一遍及时发现问题，采取措施。土壤环境跟踪监测计划明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准。

表 6.2-5 土壤环境监测计划一览表

位置	经纬度	监测深度	监测频次	监测项目	执行标准	监测单位
污水调节池附近	39°40'52.01"N 116°18'35.81"E	0.2m、 1.2m、 2.5m、 4.0m	每 5 年 监测 1 次	挥发性有机物	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准（试 行）》 （GB36600-2018） 二类用地筛选值	委托有资 质的单位

6.2.5 噪声污染防治措施

拟建项目营运期噪声主要来源于空压机、冷干机、废气净化装置风机等，其源强声级在 60~80dB(A)范围内。对位于室外的废气净化设施风机搭建全封闭的隔声间。经预测，采取设备基础减振、建筑物隔声后，拟建项目厂界噪声排放能够满足《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。

因此，拟建项目噪声环保措施合理、技术可行，对区域声环境影响较小。

6.2.6 固体废物污染防治措施

(1) 一般工业固体废物

拟建项目产生的一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废包装物，由废品回收公司定期收集，回收利用，符合固体废物减量、资源回收、分类收集的原则。

(2) 危险废物

拟建项目产生的危险废物为废培养基，产生量 0.015/a，暂存在在建项目危废暂存间内，定期委托有资质的单位进行安全处置。

在建项目危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部 2013 年第 36 号）设计，做到防风、防雨、防晒、防渗漏等“四防”功能，渗透系数不大于 1.0×10^{-10} cm/s。能够满足

《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求。

（3）生活垃圾

拟建项目生活垃圾经垃圾桶收集，定期由环卫部门统一收纳，清运至垃圾综合处理厂处理，日产日清。

通过实施以上措施，可保证项目生产过程中产生的固体废物得到合理处置，不会造成二次污染，不会对区域环境造成明显影响。

6.3 项目环保投资

拟建项目环保投资为 19.5 万元，具体投资情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目环保投资明细表（单位：万元）

投资项目		具体内容	投资概算 (万元)
施工期	大气环境保护措施	施工场地周边搭建围栏；场区定期洒水；场区及时清扫	1
	固体废物处理处置	生活垃圾收集、清运；调节池挖土弃方送到指定消纳场	1
运营期	大气环境保护措施	水箱+光催化氧化装置	10
	水环境保护措施	新建10m ³ 调节池及其防渗	5
	声环境环境保护措施	选用低噪设备，基础减振；风机搭建全封闭隔声间	1
	固体废物处理处置	危险废物委托处理	0.5
	环境管理	环保人员培训；运营期监测	1
总计			19.5

7 产业政策、规划及选址符合性分析

7.1 产业政策符合性分析

7.1.1 与国家产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 9 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），拟建项目属于第一类“鼓励类”中“三十八、环境保护与资源节约综合利用”中的“16、三废处理用生物菌种和添加剂开发与生产”，符合国家产业政策。

根据国务院印发《关于加快发展节能环保产业的意见》（国发〔2013〕30 号），该意见中明确提到“当前，要提升环保技术装备水平，治理突出环境问题——攻克污染土壤修复技术。重点研发污染土壤原位稳定剂、异位固定剂，受污染土壤生物修复技术、安全处理处置和资源化利用技术，实施产业化示范工程，加快推广应用。”拟建项目建成后属于土壤、地下水修复生物技术研发以及土壤、地下水修复生物菌剂生产及应用，符合国家产业政策。

7.1.2 与北京产业政策符合性分析

根据《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018 年版）》，拟建项目所属行业（2666 环境污染处理专用药剂材料制造）是符合国家和北京市鼓励发展的新材料产品行业。根据《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》，26 化学原料和化学品制造业中禁止新建和扩建的项目中不包括“专用化学产品制造中涉及国家和本市鼓励发展的新材料产品制造”。因此拟建项目符合北京市产业政策。

综上所述，拟建项目符合国家和北京市产业政策。

7.2 规划符合性

7.2.1 与“北京市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要”符合性分析

《北京市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出：“坚持战略和前沿导向，集中支持事关发展全局的基础研究和共性关键技术研究，更加重视原始创新和颠覆性技术创新。围绕现代农业、城镇化、环境治理、健康养老、公共服务等领域的瓶颈制约，制定系统性技术解决方案。”拟建项目为土壤、地下水修复生物菌剂生产及应用（2666 环境污染处理专用药剂材料制造），属于战略性新兴产业中的环境治理，符合《北京市国民经济和社会发展第十三个五年规划

纲要》。

7.2.2 与“北京市大兴区和北京经济技术开发区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要”符合性分析

《北京市大兴区和北京经济技术开发区国民经济和社会发展第十三个五年规划》提出：“构建‘高精尖’经济结构和建设国际一流和谐宜居制度的要求，从紧抓产业发展机遇、引领未来经济增长、优化结构促进转型出发，发展壮大四大新兴产业等方面，构建新区‘442’现代产业体系”。“442”产业体系见图 7.2-1。拟建项目属于四大新兴产业之一“节能环保”。



图 7.2-1 北京市大兴区和经济技术开发区“442”产业体系

另外，在《北京市大兴区和北京经济技术开发区国民经济和社会发展第十三个五年规划》节能环保类产业包含：“发展市政、建筑、工厂节能改造及能源管理等节能服务，合同环境改造等环保服务”。拟建项目位于北京市大兴生物医药产业基地内，主营生产土壤、地下水修复生物菌剂，最终产品能被广泛应用于环境修复等以环境保护为目的的技术性服务行业中，有效解决地下水和土壤等环境污染问题，因此符合《北京市大兴区和北京经济技术开发区国民经济和社会发展第十三个五年规划》。

7.2.3 与北京市大兴生物医药基地土地利用符合性分析

拟建项目租用北京化大天荣新材料技术有限公司厂房，地块编号为 M-6-(18)-11，用地性质为工业用地，选址符合北京市大兴生物医药基地土地利用规划。大兴生物医药产业基地规划图见图 7.2-2

7.3 与“三线一单”符合性分析

7.3.1 生态保护红线

拟建项目位于北京市大兴生物医药基地内，不在规划的生态控制线范围内，用地未涉及饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区，因此，拟建项目选址符合生态控制线的相关要求。

7.3.2 环境质量底线

拟建项目所在区域的境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

(1) 运营期产生的废气通过有效的集气、光催化氧化系统净化处理后，经15m高排气筒排放，对周围环境空气质量现状的影响较小；

(2) 运营期产生的生产废水，主要来源于清洗发酵罐等过程，经自建的调节池均衡水质并灭菌后排入租用的北京化大天荣新材料技术有限公司化粪池中，排水水质能够满足北京市《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”要求，经市政污水管网终入天堂河污水处理厂；

(3) 项目噪声源采用基础减振、建筑物隔声等措施后，根据预测结果，厂界噪声满足排放标准的限值要求；

(4) 运营期产生的危险废物暂存在在建项目危险废物暂存间内，危险废物暂存间经地面防渗处理，危险废物定期委托有资质的单位进行安全处置，另外一般工业固体废物和生活垃圾由环卫部门定期清运，对周围环境的影响较小。

综上所述，拟建项目运营期产生的污染物经有效的治理后，均能达标排放，对项目周围环境影响较小。

7.3.3 资源利用上限

拟建项目为土壤、地下水修复菌剂生产，不属于高耗能、高污染、资源消耗型企业，运营过程中消耗的资源类型主要为自来水及电能（不涉及能源开采），用水来自市政供水管网，用电来自市政供电，年新鲜水用量为2356.838m³，年蒸汽用量为180m³，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限的要求。

7.3.4 环保准入负面清单

根据《北京市产业结构调整指导目录（2007 年本）》，拟建项目不属于限制类、淘汰类；根据北京市人民政府办公厅公布的《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2018 年版），拟建项目不属于北京市新增产业的禁止和限制项目，符合北京市产业政策。

综上所述，拟建项目符合“三线一单”的准入要求。

8 环境经济损益及管理监测计划

8.1 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要组成部分，它从经济学的角度分析项目的环境效益和社会效益，充分体现经济效益、社会效益和环境效益的对立和统一的关系。主要是衡量拟建项目的环保投资所带来的环境效益、经济效益和社会效益，以实现社会经济的持续发展和环境质量的不断完善。

本章节从环境效益分析、社会效益分析和经济效益分析等三个方面进行环境影响经济损益分析，从环境经济角度评价拟建项目环保措施的可行性，为拟建项目的建设提供科学的决策依据。

8.1.1 环境效益分析

拟建项目环保投资主要为：废气治理装置、污水处理和消毒设施、减振降噪、固废处理措施、地下水及土壤防治措施等，拟建项目总投资人民币 480 万元，以上各项环保投资为 19.5 万元，占工程项目总投资的 4.06%。根据污染治理措施评价章节，拟采取的污染治理设施可达到有效控制污染和保护环境的目的是。拟建项目污染治理设施的环境效益表现在以下几个方面：

1、废气治理环境效益

拟建项目废气污染物主要为微生物代谢产生的发酵废气 NH_3 和 H_2S 。30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化处理后由在建项目 15m 高排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐和 20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱+光催化氧化装置净化处理后由拟建项目 15m 高排气筒排放。

废气经水箱降温后利用光催化氧化装置的高能 UV 紫外线光束及臭氧对恶臭气体进行协同分化氧化反应，使恶臭气体物质降解转化成低分子化合物、水和二氧化碳，最后通过排风管道排出室外。通过以上措施，拟建项目产生的 NH_3 、 H_2S 和臭气对大气环境影响较小。

2、废水治理环境效益

拟建项目产生的废水为设备清洗废水、地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水及蒸汽冷凝水。厂房内新建一个 10m^3 调节池，设备清洗废水通过该调节池均衡水质并采用臭氧消毒装置灭菌后，与地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水及蒸汽冷凝水一同排入院内化粪池，化粪池预处理后的废水经市政管网进入天

堂河再生水厂处理。

拟建项目选择次氯酸钠进行消毒，经处理后的污水能达到北京市地方标准《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”要求。经市政污水管道排入天堂河再生水厂进行处理，不直接排入地表水体对外环境影响较小。

3、噪声治理环境效益

拟建项目对大部分较高噪声设备采取基础减振、建筑物隔声，主要为空压机和冷干机等，对位于室外的废气净化设施风机搭建全封闭的隔声间，有效降低项目噪声对周围环境的影响，采取上述污染防治措施后，拟建项目厂界噪声排放能够满足《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。

4、固体废物治理环境效益

拟建项目产生的固体废物包括一般工业固体废物（废包装物）、生活垃圾和少量危险废物（废培养基）等。其中一般工业固体废物由废品回收公司定期收集，生活垃圾由环卫部门统一定期收纳，危险废物暂存在在建项目危险暂存间内，委托有资质的单位定期进行安全处置。通过实施以上措施，可保证项目生产过程中产生的固体废物得到合理处置，不会造成二次污染，不会对区域环境造成明显影响。

5、地下水和土壤治理环境效益

为防止拟建项目在非正常工况下，污染物泄漏造成地下水和土壤环境受到污染，采用主动防控与被动防渗相结合的防治措施。

拟建项目采用先进、成熟、可靠的工艺技术，良好合格的防渗材料，从工艺、管道、设备、给排水等方面采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物泄漏的可能性并减少泄漏量。

拟建项目被动防治措施主要为对项目生产区进行全面防渗处理，污水调节池和危废暂存间为一般防渗区，生产车间为简单防渗区。

采用上述措施后，拟建项目能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求。

8.1.2 社会效益分析

根据《全国土壤污染状况调查公报》显示：全国土壤环境状况总体不容乐观，

部分地区土壤污染较重，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。全国土壤总的点位超标率为 16.1%，从土地利用类型看，耕地、林地、草地土壤点位超标率分别为 19.4%、10.0%、10.4%。从污染类型看，以无机型为主，有机型次之，复合型污染比重较小，无机污染物超标点位占全部超标点位的 82.8%。

而土壤和地下水是唇齿关系，当土壤受到污染，其有害物质会随着降雨、农田灌溉转移至地下水中，导致地下水有害物质超标、污染水源。地下水一旦受到污染，即使能彻底消除污染源头，也需要十几年甚至几十年才能使水质恢复至原有水平。另外，如果地下水受到污染，随着地下水的流动也会造成其他地区土壤的污染，从而影响农业生产及人类活动安全。

拟建项目从事土壤、地下水修复生物技术研发以及修复生物菌剂的生产，其产品将被广泛应用于工业污染场地、矿山、农田等土壤和地下水的综合治理与修复。由于土壤及地下水污染因隐蔽性强和扩散性较大，对自然环境和人体健康的危害不容小觑，因此，拟建项目建成后将具有极佳的社会公益效应，对提升社会稳定和保障人类健康均具有积极的正面影响。

8.1.3 经济效益分析

拟建项目建成后，利用高效强化生物修复技术和自主研发生产的微生物菌剂为污染场地、矿山生态、农田等各类环境污染修复提供综合解决方案，项目总投资 480 万元。拟建项目的实施适合北京市大兴区和北京经济技术开发区的发展规划和建设步伐，有效推动当地经济的发展，也有利于增加地方税收，对提升当地核心竞争力、优化产业空间布局及推动周边地区经济等方面具有积极的影响。

8.2 环境管理

8.2.1 环境管理目的和意义

环境管理体系是企业生产管理体系的重要内容之一，其目的在于发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物总量排放，减少对环境的影响，有利于清洁生产促进法的实施。环境管理的实施能够帮助企业及早发现问题，降低生产成本，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

8.2.2 环境管理机构与职责

拟建项目运营后，建设单位设立环境管理小组，全面履行国家和地方制定的

环境保护法规、政策，有效地保护项目区域的环境质量，合理开发环境资源，对项目的环境保护开展管理工作。环境管理部门的职责包括：

- (1) 制订环境管理规定；
- (2) 环境保护治理设施管理、维修和操作；
- (3) 检查、维护和管理环保设施；
- (4) 实施环境监测计划和分析；
- (5) 管理危险废物和一般固体废物的转移、运输及处理工作；
- (6) 协助环保部门例行检查和监测工作。

8.2.3 环境管理计划和方案

(1) 认真贯彻执行国家和北京市的有关环境保护法律、法规和标准，协助协调项目建设、运行活动与环境保护活动；

(2) 组织污染源调查，弄清和掌握污染状况，建立项目的污染源档案及相关台帐，并负责编制环境监测和环境质量等报告；

(3) 制定便于考核的污染源排放指标和建设试运转指标，同生产指标一同进行考核，做好环境统计；

(4) 监督环保设施的运行、维修，负责污染物排放口的规范管理，保证污染治理设施正常运行并达标排放；

(5) 建立污染突发事故分类、分级档案和处理制度，处理解决环境事故；

(6) 负责有关环境事务方面的对外联络，取得资料，并负责对公众的联络、解释、答复和协调有关涉及公众利益的活动及相应措施等；

(7) 对有关人员进行环保政策和相关知识的培训和教育，提高职工的环保意识和业务素质。

8.3 环境监测计划

为及时掌握项目对当地环境的实际影响程度及变化趋势，准确地把握项目建设产生的环境效益，同时监督各项环保措施的落实，建设项目应施行必要的环境监测工作，并建立相应的长期环境监测制度，实行环境监测与生产结合。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，并结合拟建项目的特点，制定污染源监测计划。可委托当地环境监测站等有实施能力和技术力量的部门进行监测，根据监测结果和发现的问题，及时调整环境保护管理

计划的具体内容及采取有效的污染防治措施。拟建项目具体监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 拟建项目污染源监测计划

序号	类别	监测位置	监测项目	监测频次
1	废气	排气筒	氨气、硫化氢、臭气浓度	每季度监测 1 次
2	废水	污水总排口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯	每季度监测 1 次
3	噪声	厂界四周外 1m 处	Leq(A)	每季度 1 次
4	固废	统计各类固废量	统计种类、产生量、处置量、处理方式、具体去向	每月统计 1 次
5	地下水	水质监测井	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、挥发性有机物	正常情况下每季度 1 次

8.4 排污口规范化设置

8.4.1 排污口管理要求

按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（国家环保总局环发[1999]24号），排污口规范化整治应遵循便于采集样品，便于计量监测，便于日常现场监督检查的原则，建设项目按有关规定对排污口施行规范化管理，在各排污口和污染物排放点源竖立标志牌，建立管理档案。

（1）废水排放口：废水排放口设置便于采样的采样井，安装废水流量计，便于日常现场监督检查，并在其排放口设立明显标志牌，符合 GB15562.1-1995《环境保护图形标志》要求。

（2）废气排放口：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《污染源监测技术规范》的相关要求。

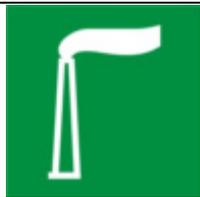
（3）固定噪声源：根据不同噪声源的情况，采取减振降噪、隔声等措施，使厂界达到相应功能区的要求。

（4）固体废物：对于一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地；对于危险废物应设置专用堆放场地，并须有防扬散、防流失、防漏防渗措施。各类固体废物贮存场所均应设置醒目的标志牌。

（5）标示牌的设置应按《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办

[2003]95 号) 中的相关规定实施, 统计所有排污口的名称、位置、数量, 以及排放的污染物名称、数量等内容上报环保部门, 以便进行验收和排污口的规范化管理。排放口图形标志见表 8.4-1。

表 8.4-1 排污口规范化标识

名称	废气排放口	噪声排放源	一般固废	危废暂存间
提示图形符号				
功能	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	表示危险废物贮存场

拟建项目需要规范的排污口是厂区废水总排放口、废气排放口、各主要设备噪声源、固体废物及危险废物贮放场所等。

8.4.2 固定污染源监测点位设置

为开展污染源的监测工作, 应设置监测过采样位置及其配套设施, 拟建项目设置有废气和废水排放口, 应根据《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015) 对固定污染源废气和废水排放中监测点位进行规范化设置。

(1) 废气监测点位设置技术要求

①监测孔位置应便于人员开展监测工作, 应设置在规则的圆形或矩形烟道上, 但不应设置在烟道的顶层。

②对于输送高温或有毒有害气体的烟道, 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要, 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。

③烟道直径小于 3m, 需设置相互垂直的两个监测孔。

(2) 废水监测点位设置技术要求

①应按照 DB11/307 的要求设置采样位置, 保证污水监测点位场所通风、照明正常;

②采样位置设在厂界内或厂界外不超过 10m 范围内。压力管道式排放口应安装取样阀门;

③监测点位所在的排水管道或渠道监测断面应为规则的形状, 如矩形、圆形或梯形, 应方便采样和流量测定;

④监测平台面积应不小于 1m²，平台应设置不低于 1.2m 的防护栏。

(3) 监测点位标志牌设置

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于警告性标志牌的下方。

③标志牌应设置在距污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。

④排污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标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码，二维码编码的技术要求应符合 GB/T 18284 的规定。

⑥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、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

(4) 监测点位管理

排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括二维码涵盖信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平台、监测爬梯、监测孔是否能正常使用，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。应选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关管理记录，配合监测人员开展监测工作。

8.5 与排污许可证的衔接

根据《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）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》（环境保护部令 第 45 号）、《北京市控制污染物排放许可制实施方案》（京政办发〔2017〕40 号）的要求，需将排污许可纳入环评文件。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》（环境保护部令 第 45 号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 第 48 号）要求，

拟建项目为“十三、化学原料和化学制品制造业 26-”“34 专用化学产品制造 266”中，“环境污染处理专用药剂材料制造”为实施重点管理的行业。拟建项目土壤、地下水修复菌剂生产，属于名录中“实施重点管理的行业”，应于 2020 年年底前申办排污许可证

环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。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）文件要求，需做好建设项目环境影响评价制度与排污许可制有机衔接相关工作。

按照《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）要求，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）的要求，本次环评对拟建项目的污染源位置、主要污染物种类、污染治理措施及效率、污染物排放量、应执行的排放标准等情况进行了调查梳理，见表 8.5-1 和表 8.5-2。

表 8.5-1 拟建项目废气排污口及主要污染物排放清单

类别	污染源	排污口编号	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	污染防治措施	执行标准
废气	发酵罐	DA001	NH ₃	10	1.2	水箱+光催化氧化	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
			H ₂ S	3.0	0.06		
			臭气浓度	20	1000		

表 8.5-2 拟建项目废水排污口及主要污染物排放清单

类别	污染源	排污口编号	污染物	排放浓度 (mg/L)	污染防治措施	执行标准
废水	化粪池	DW001	pH	6.5~9	次氯酸钠消毒+化粪池处理	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表 3
			CODcr	500		
			BOD ₅	300		
			氨氮	45		
			SS	400		
			总磷	8		
			总氮	70		
			可溶性总固体	1600		
			四氯乙烯	0.5		
			三氯乙烯	1.0		
			氯乙烯	0.1		

8.6 “三同时”验收要求

根据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，而污染防治设施建设“三同时”验收是严格控制新污染源和污染物排放总量、遏制环境恶化趋势的有力措施。拟建项目应在试生产阶段组织开展“三同时”验收。环保措施“三同时”验收内容见表 8.6-1。

表 8.6-1 拟建项目环保措施“三同时”验收一览表

序号	污染类型	污染源	污染防治措施	验收指标	监测点位及执行标准	备注
1	废气	发酵罐	水箱+光催化氧化,15m高排气筒排放	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表 3 中限值	
2	废水	生产废水及生活污水	次氯酸钠消毒+化粪池	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、TOC、可溶性固体总量、LAS、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯	满足《水污染物综合排放标准》(DB11/307—2013)标准表 3 要求,达标排入天堂河再生水厂	
3	噪声	公用设备	设备基础加装减振垫、隔声	Leq(A)	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准	
4	地下水	调节池	防渗措施	—	防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	
5	固体废物		废弃包装材料分类收集后由废品收购单位收购回收利用,其他交由固废处置单位清运;危险废物委托资质单位处置;生活垃圾交当地环卫部门定期清运处理		均做到安全处置,不会对环境造成影响	

9 结论与建议

9.1 项目基本情况

拟建项目建设单位为北京博诚立新生物科技有限公司，项目为扩建项目，建设地点为北京市大兴区生物医药产业基地天荣街 19 号院 3 号楼东侧。

拟建项目拟建设两条污染修复生物菌剂生产线。一条为好氧污染修复菌剂生产线，全年生产 66 个批次（每批次生产周期 5 天），每批次产量 16t，全年产量 1056t，好氧生物菌剂主要用于降解土壤中的苯系物、硝基苯类、低氯苯类、苯胺类、石油类、多环芳烃、多氯联苯等污染物；另外一条为厌氧污染修复菌剂生产线，全年生产 22 个批次（每批次生产周期 15 天），每批次产量 16t，全年产量 352t，厌氧生物菌剂主要用于降解土壤中的高氯苯类、卤代烷烃类、卤代烯烃类、多氯联苯类、多溴联苯类、多溴联苯醚类等污染物。

9.2 产业政策、规划符合性及选址合理性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 9 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），拟建项目属于第一类“鼓励类”中“三十八、环境保护与资源节约综合利用”中的“16、三废处理用生物菌种和添加剂开发与生产”，符合国家产业政策。

根据《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018 年版）》，拟建项目所属行业（2666 环境污染处理专用药剂材料制造）是符合国家和北京市鼓励发展的新材料产品行业。根据《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》，26 化学原料和化学品制造业中禁止新建和扩建的项目中不包括“专用化学产品制造中涉及国家和本市鼓励发展的新材料产品制造”。因此拟建项目符合北京市产业政策。

拟建项目为土壤、地下水修复生物菌剂生产及应用（2666 环境污染处理专用药剂材料制造），属于战略性新兴产业中的环境治理，符合《北京市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》中战略新兴产业中的环境治理，也符合《北京市大兴区和北京经济技术开发区国民经济和社会发展的第十三个五年规划》节能环保类新兴产业。

拟建项目租用北京化大天荣新材料技术有限公司厂房，地块编号为 M-6-(18)-11，用地性质为工业用地，选址符合北京市大兴生物医药基地土地利用规划。

9.3 污染防治措施及污染物达标排放

9.3.1 大气污染防治措施

废气污染物主要为微生物代谢产生的发酵尾气，发酵尾气中主要是 CO₂，另含有少量 NH₃、H₂S 及异味。

30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化处理后由在建项目 15m 高排气筒排放；500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱降温后采用光催化氧化设备进行处理，处理达标后经 15m 高排气筒排放。废气中污染物的排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）标准限值的要求。

9.3.2 地表水污染防治措施

拟建项目运行期产生的废水为设备清洗废水、地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水及蒸汽冷凝水。设备清洗废水在调节池均衡水质并灭菌后与地面清洗水、工服清洗水、员工生活污水及蒸汽冷凝水一同排入院内化粪池，化粪池预处理后的废水经市政管网进入天堂河再生水厂处理，废水中污染物的排放浓度满足北京市地方标准《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”要求。

9.3.3 地下水 and 土壤污染防治措施

污水调节池防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，该部分采取防渗措施后防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s。具体防渗措施可以采取如下措施：浇筑C30P8防渗混凝土，厚度200mm，面层再采用环氧树脂强化防渗，厚度约2mm；采取上述措施，能够满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求。

生产车间防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，该部分采取一般地面硬化防渗措施，能够满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求。

9.3.4 噪声污染防治措施

拟建项目营运期噪声主要来源于空压机、冷干机、废气净化装置风机等，其源强声级在 60~80dB(A)范围内。对位于室外的废气净化设施风机搭建全封闭的

隔声间。经预测，采取设备基础减振、建筑物隔声后，拟建项目厂界噪声排放能够满足《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。

9.4.5 固体废物污染防治措施

拟建项目产生的一般工业固体废物主要为生产过程中产生的废包装物，由废品回收公司定期收集，回收利用，符合固体废物减量、资源回收、分类收集的原则。

拟建项目产生的危险废物为废培养基，产生量 0.015/a，暂存在在建项目危废暂存间内，定期委托有资质的单位进行安全处置。

9.4 项目建成后区域环境质量变化趋势

9.4.1 环境质量现状

（1）大气环境质量现状

大兴区 2018 年年度监测数据显示：大气中除 SO₂ 的年均浓度值能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求外，PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 的年均浓度值均超标，分别超标 0.46 倍、0.11 倍、0.05 倍。造成本地区大气环境质量中 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 超标的主要原因为受北京市整体大气质量影响，拟建项目所在区域属于非达标区。

本次评价在距离拟建项目场地最近的居民区——珺悦国际（位于拟建项目东北侧 400m 处）布设了监测点，监测因子为氨气和硫化氢，检测结果显示珺悦国际的氨气、硫化氢 1 小时平均浓度能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”要求。

（2）地表水环境质量

根据北京市环境保护局网站公布的 2018 年 6 月~2019 年 5 月天堂河（现更名为永兴河）水质状况月报，现状水质类别为“IV-V2”。项目所在地地表水环境质量现状除 2018 年 9 月和 2019 年 2 月外均能够满足水体功能的需要。永兴河污染类型属于有机污染型，主要污染物是有机污染物综合指标和氨氮、阴离子表面活性剂等，超标原因主要是由于现状河道为纳污河流，径流量较少，河流自净能力较低等原因造成的

（3）声环境质量现状

项目所在地四周声环境昼间、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准要求。

(4) 地下水环境质量现状

调查评价区地下水中除总硬度超标外,其他监测指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848 - 2017) 中 III 类标准。根据《北京市大兴区第四系地下水水质调查评价报告》(北京市地质工程勘察院, 2010 年) 报告中对大兴区浅层地下水水质分析来看,大兴区地下水总硬度整体上都较高,大兴区浅层水硬度浓度为介于 191-1527mg/L, 主要为 IV 类;大兴区地下水中总硬度不同程度的超出了国家水质标准规定的 III 类水质的标准值。综合来看,评价区内地下水质量总体一般。

(5) 土壤环境质量现状

调查评价区土壤中挥发性有机物均未检出,半挥发性有机物中仅邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯有检出,但未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地风险筛选值;六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、汞均未超过筛选值。

9.4.2 环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

拟建项目 30L 种子罐发酵废气经在建项目光催化氧化装置净化处理后由在建项目 15m 高排气筒排放;500L 种子罐、5t 发酵罐、20t 发酵罐发酵废气经拟建项目水箱降温后采用光催化氧化设备进行处理,处理达标后经 15m 高排气筒排放。废气中污染物的排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 标准限值的要求。

根据预测结果,拟建项目车间排气筒污染物的下风向最大质量浓度占标率为 0.09%,对周边大气环境质量影响较小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),大气评价等级为三级评价,不再进行进一步预测与评价。

(2) 地表水环境影响分析

拟建项目生产废水主要来自发酵罐等设备清洗阶段所产生的清洗废水,在调节池均衡水质并灭菌后与生活污水、工服清洗废水、地面清洗水、蒸汽冷凝水一同排入院内化粪池预处理,处理后满足北京市地方标准《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”要求。

拟建项目位于大兴区天堂河再生水厂的汇水范围内,排放浓度满足天堂河再

生水厂设计进水水质要求，再生水厂目前尚有余量可接纳拟建项目产生的废水。

拟建项目污水达标排入大兴区天堂河再生水厂进行处理，不直接排入周边地表水体，因此对周围地表水环境影响较小。

(3) 地下水影响分析

正常工况下，拟建项目防渗措施完好，污染物渗漏进入地下水的可能较小，一般不会对地下水产生明显影响。

非正常工况下，污水调节池池底出现裂缝，导致调节池内的废水持续渗漏，污染物会对地下水下游水质造成持续的影响，但污染范围较小，影响距离较近。企业要加强日常管理和风险防范，采取有效措施避免泄漏事件的发生，切实做好渗漏的源头控制及收集和处理工作，做好排水系统、污水处理设施的管理和防渗漏工作。并做好地下水污染实时监测和应急预案，建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，以便及时发现、及时控制并采取措施修复治理。

(4) 土壤环境影响分析

拟建项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，在正常工况下不会发生渗滤液泄漏进入土壤。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下，污水调节池内污水垂直入渗进入土壤，污水中特征因子氯乙烯对土壤环境造成的影响。经预测，污水调节池泄漏 30 天后，污染深度为 0.7m，泄漏 100 天后，污染深度为 1.3m，泄漏 1 年后，污染深度为 2.9m，泄漏 1000 天后，污染深度为 4.2m，泄漏 10 年后，污染深度为 7.1m。非正常工况下污水调节池泄漏，污水通过污水池裂缝进入土壤，将会造成土壤污染，采取必要土壤污染防治措施后，可有效减少土壤污染风险。

(5) 声环境影响分析

拟建项目建成投产后设备噪声对厂界噪声的贡献值为 11.79~48.09dB(A)，与在建项目叠加预测值 (dB(A)) 为 20.65~54.53dB(A)，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。

拟建项目位于北京市大兴区中关村科技园大兴生物医药产业基地，周围均为工业企业，周边 200m 范围内没有居民区等噪声敏感点，因此拟建项目噪声环境影响很小。

（6）固体废物影响分析

拟建项目对产生的固体废物进行分类收集，区别性质，分别处置。其中生活垃圾和一般工业固废由环卫部门定期清运，危险废物暂存于在建项目危险废物暂存间，由有资质单位处置。

采取以上措施后，固体废物均得到合理处置和处理，建设单位应强化废物产生、收集、贮存各环节的管理，各种固废按照类别分类存放，杜绝固废在厂区内散失、渗漏，避免产生二次污染，达到无害化处置的目的。因此，采取以上措施后，拟建项目产生的固体废物不会对当地环境产生明显影响。

9.5环境风险评价

拟建项目不存在重大危险源，项目所在地不属于环境敏感区，环境风险主要包括：危化品库泄漏挥发影响人体健康，遇明火引发火灾爆炸事故。

针对以上风险，建设单位采取危化品库密封、地面防渗等有效的风险防范措施且制定严格的管理制度，以降低其存在的环境风险。加强员工的教育、培训，做到在事故发生的情况下，及时、准确、有效的控制和处理事故。通过采取以上措施，拟建项目对周围的环境风险是可防控的

9.6总结论

综上所述，拟建项目符合国家和北京市的相关产业政策，符合北京市城市规划、大兴区规划，符合大兴生物医药基地相关产业要求。对废水、噪声和固体废物等污染物采取了较为完善的污染防治措施。在切实落实各项环保措施的基础上，污染物能够实现达标排放，对区域环境质量影响较小。在采取有效事故防范措施的基础上，环境风险可控。从环保角度分析，本项目的建设可行。

9.7建议

（1）本项目营运期间，必须认真落实本报告有关污染防治措施，切实加强环境保护管理，积极推行清洁生产。

（2）对环保设施要经常维护和检修，保证环保设施运转率，确保污染物长期稳定达标排放，杜绝污染事故发生。

（3）提高职工安全意识，加强生产过程的安全管理，确保不发生安全和污染事故。