

国药集团动物保健股份有限公司
悬浮培养灭活苗车间建设一期项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇二二年七月

目 录

前言	1
1 总论	1
1.1 编制目的	1
1.2 编制依据	1
1.3 评价工作原则和方法	6
1.4 功能区划与环境保护目标	7
1.5 评价标准	9
1.6 环境影响识别	14
1.7 评价工作等级	15
1.8 评价范围、时段和重点	20
2 现有项目回顾性评价	21
2.1 现有项目审批回顾	21
2.2 现有项目基本情况	22
2.3 现有项目生产工艺流程	25
2.4 现有项目污染物排放情况	26
2.5 现有项目存在的环境问题	31
3 改扩建项目工程分析	32
3.1 改扩建项目概况	32
3.2 扩建项目组成及主要构筑物指标	33
3.3 扩建项目总平面布置	35
3.4 扩建项目原辅料、能源消耗及理化性质	35
3.5 本项目生产设备	36
3.6 公用工程	36
3.7 生产工艺流程	46
3.8 水平衡	46
3.9 运营期污染物源强及达标排放分析	65
3.10 全厂污染物“三本账”分析	75
4 环境现状调查与评价	76
4.1 自然环境概况	76

4.2	项目所在地环境现状调查	82
4.3	区域污染源概况	97
5	环境影响预测与评价	99
5.1	施工期环境影响分析	99
5.2	运营期大气环境影响预测	102
5.3	运营期地表水环境影响预测与评价	109
5.4	声环境影响预测与评价	113
5.5	运营期固体废物环境影响分析	117
5.6	地下水环境影响分析	121
5.7	土壤环境影响分析	138
6	环境风险评价	149
6.1	风险调查	149
6.2	评价工作等级及评价范围	153
6.3	风险识别	154
6.4	环境风险防范措施及应急要求	157
6.5	生物安全风险及防范设施	165
6.6	突发环境事件应急预案	169
6.7	风险评价结论	172
7	环境保护措施及可行性论证	174
7.1	施工期污染防治措施	174
7.2	运营期污染防治措施	176
7.3	环保措施投资及“三同时”验收清单	201
8	清洁生产和总量控制	203
8.1	清洁生产符合性分析	203
8.2	总量控制	206
9	产业政策与规划符合性分析	209
9.1	产业政策符合性分析	209
9.2	与相关行业规范相符性分析	209
9.3	城市总体规划符合性	214
9.4	与三线一单符合性分析	223

9.5	与“水十条”、“气十条”及“土十条”的符合性分析-----	233
9.6	总平面布置合理性分析-----	236
9.7	结论-----	237
10	环境经济损益分析-----	239
10.1	经济效益分析-----	239
10.2	社会效益分析-----	239
10.3	环境经济损益分析-----	239
10.4	环境经济损益分析结论-----	240
11	环境管理与监测计划-----	241
11.1	目的-----	241
11.2	环境监测计划-----	241
11.3	污染物排放清单-----	246
11.4	环境管理-----	248
12	环境影响评价结论-----	252
12.1	项目基本情况-----	252
12.2	符合国家产业政策及城市总体发展规划-----	253
12.3	符合清洁生产-----	253
12.4	环境质量现状-----	253
12.5	污染防治措施-----	254
12.6	环境影响预测结论-----	256
12.7	环境风险-----	258
12.8	总量控制-----	258
12.9	公众参与分析-----	259
12.10	环评总结论-----	259

一、附表

附表 1、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环评审批基础信息表

二、附件

附件 1、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环境影响评价委托书

附件 2、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目备案证

附件 3、国药集团动物保健股份有限公司土地证

附件 4、国药集团动物保健股份有限公司规划设计（土地使用）条件及建设用地规划许可证

附件 5、国药集团动物保健股份有限公司排水管网许可证

附件 6、国药集团动物保健股份有限公司排污许可证

附件 7、武环管〔2010〕12 号《市环保局关于武汉国家生物产业基地规划环境影响报告书的审查意见》

附件 8、武政[2012]33 号《市人民政府关于东湖国家自主创新示范区总体规划（2011-2020 年）的批复》

附件 9、武环函[2021]138 号《市生态环境局关于东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书的审查意见》

附件 10、原武汉市环境保护局（现武汉市生态环境局）武环管[2016]157 号《武汉市环保局关于大光谷板块综合规划及近期实施规划环境影响报告书的审查意见》

附件 11、原湖北省环境保护厅（现湖北省生态环境厅）鄂环管[2010]373 号《湖北省环境保护厅关于国药集团动物保健股份有限公司兽医生物制品 GMP 基地建设一期工程环境影响报告书的批复》

附件 12、原武汉东湖新技术开发区环境保护局武新环管[2020]1 号《武汉东湖新技术开发区环境保护局关于国药集团动物保健股份有限公司光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目环境影响报告书的批复》

附件 13、国药集团动物保健股份有限公司环境影响评价环境质量监测报告

附件 14、国药集团动物保健股份有限公司湖北省主要污染物排污权交易鉴证书

附件 15、关于国药集团动物保健股份有限公司光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目污染物总量指标来源的回复

附件 16、国药集团动物保健股份有限公司危险废物处置协议、转移联单及台账

附件 17、供热合同

附件 18、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环境影响评价自查表

三、附图

附图 1、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目地理位置示意图

附图 2-1、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目周边环境关系及监测点位图

附图 2-2、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目敏感点分布及监测点位图

附图 3、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目风险评价范围图

附图 4、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目拥挤与基本生态控制线关系图

附图 5、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目总平面布置图

附图 6、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目雨、污管网分布图

附图 7、豹灏污水处理厂服务范围及国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目污水排放路径示意图

附图 8-1、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目-1F 平面布置示意图

附图 8-2、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目 1F 平面布置示意图

附图 8-3、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目 2F 平面布置示意图

附图 8-4、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目 3F 平面布置示意图

附图 9-1、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目车间 1F 排风图

附图 9-2、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目车间 2F 排风图

附图 10、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目现有污水处理站平面布置图

附图 11、国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环境影响防护范围图

前言

一、项目概况

国药集团动物保健股份有限公司（简称“国药动保”）始建于 1971 年，前身是湖北省兽医生物药品厂，是专业从事动物保健产品研发、生产和销售的国家高新技术企业、国家重大动物疫病疫苗定点生产企业，现为世界 500 强中国医药集团有限公司旗下中国生物技术股份有限公司的骨干企业。

2009 年，国药集团动物保健股份有限公司在武汉东湖新技术开发区九龙生物产业基地高农生物园神墩一路以南、光谷八路以东建设兽医生物制品 GMP 基地建设项目。兽医生物制品 GMP 基地建设项目分两期建设，总用地面积约为 121594.1m²。其中一期工程总投资约 35170.99 万元，主要建设内容包括两座 GMP 车间、质检楼以及消防、供电、锅炉、污水处理等配套工程设施。购置生产加工及配套设备共计 586 台，预计形成年产活苗 5.4 亿头份，灭活苗 3 亿毫升以及禽流感试剂 100 万羽份的生产能力，一期工程于 2010 年 7 月 12 日取得了湖北省环境保护厅批复（鄂环函[2010]373 号），并于 2011 年取得施工许可后开始工程施工，后由于市场及经济形势变化，项目进入暂停阶段。随着市场与经济形势回暖，2018 年国药集团动物保健股份有限公司拟重新启动兽医生物制品 GMP 基地建设一期工程项目的建设，同时以“光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目”对部分建设内容实施改建。主要改建内容如下：（1）对已批复的生产线进行改建，将生产能力调整为年产活疫苗 46 亿头份、灭活疫苗 3.3 亿毫升以及诊断制品 460 万羽份；（2）对部分公辅工程的规模、位置等进行改建，主要包括危化品库、锅炉房、水泵房等，蒸汽系统等。光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目于 2020 年 3 月 23 日取得武汉东湖新技术开发区环境保护局批复（武新环管（2020）1 号，2020 年 4 月开工建设，2020 年 9 月工程竣工，并于 9 月取得排污许可证（证书编号：91420100711948463RO01V），于 2021 年 8 月通过项目竣工环境保护验收，目前已投入运行。

为进一步顺应市场发展，国药集团动物保健股份有限公司拟在武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号现有厂区预留地块实施“国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目”，主要扩建内容为在厂区中部预留地块新建一栋悬浮培养灭活苗车间及配套设施，总投资 26371 万元，车间设计为地上 3 层，局部地下 1 层，总占地面积为 6985.74m²，总建筑面积

积为 22340.16m²，购置设备约 200 台套，设计年产猪用灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份，建成后可增加产值约 6 亿元。

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》，本项目为改扩建项目，需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本改扩建项目属于“二十四、医药制造业”行业中的“47、生物药品制品制造”类，且不属于单纯药品复配、分装及化学药品制剂制造类别，需编制环境影响报告书。国药集团动物保健股份有限公司于 2022 年 3 月委托湖北君邦环境技术有限责任公司承担本项目的环评评价工作。

二、主要评价历程

2022 年 3 月 13 日，湖北君邦环境技术有限责任公司（以下简称“我公司”）接受国药集团动物保健股份有限公司委托，编制“国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目”环境影响报告书。

2022 年 3 月 18 日，建设单位在国药集团动物保健股份有限公司官方网站（<http://www.zbsw.cc/news/571.html>）发布了建设项目环评第一次公示，其后我公司对建设单位提供的相关技术资料进行了分析核实，并委托广检检测技术（武汉）有限公司对项目所在地周边环境质量现状进行了实测。

2022 年 7 月 28 日，我公司根据建设单位提供的相关资料，按照《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容及要求，编制完成了《国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

三、关注的主要环境问题

根据项目工程分析及区域环境的现状特点，主要关注改扩建项目对已批复项目的依托可行性以及以下几个环境问题：

- （1）大气环境：关注项目产生的 NH₃、H₂S、甲醛、VOCs 等对周边环境空气的影响。
- （2）地表水环境：关注项目废水预处理及纳管排放的可行性分析。
- （3）地下水：关注地下水区域污染及防渗措施。
- （4）声环境：关注设备噪声对厂界的影响。
- （5）固体废物：关注固体废物的分类收集、贮存及危险废物识别。
- （6）环境风险：关注化学品在事故状态下的环境风险影响程度及范围。

四、主要评价结论

评价得出如下结论：本改扩建项目建设地点位于武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号现有厂区内，改扩建项目在建设单位预留空地实施，通过建设新的生产车间和生产线来扩大产品生产规模。本项目不需新征用地，建设符合东湖国家自主创新示范区总体规划，本扩建项目主要为兽用疫苗生产项目。属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类 一、农林 21、动物疫病新型诊断试剂、疫苗及低毒低残留兽药（含兽用生物制品）新工艺、新技术开发与应用。

根据本评价的分析、预测，本改扩建项目在运营期将产生一定程度的废气、污水、噪声及固体废物的污染，在严格采取本评价提出的各项措施、实施环境管理与监测计划以及主要污染物总量控制方案以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内。因此，本评价认为该改扩建项目的建设方案在环境保护方面是可行的。

1 总论

1.1 编制目的

开展环境影响评价的目的就是通过查清环境背景，明确环境保护目标，对可能产生的环境问题进行分析，提出防治对策，以求将不利的环境影响减小到最低程度，促使项目建成运行后能取得最佳的社会、环境和经济综合效益。

(1) 通过对拟建项目所在地区自然及社会环境现状的调查、项目的工程分析、环境影响预测等系统性的工作，查明该地区的环境质量现状，掌握其环境特征，分析本项目污染物排放状况以及实施污染防治措施后能够实现的污染物削减量，预测拟建项目建成后对环境影响的特点、范围和程度以及环境质量可能发生的变化；

(2) 评述项目污染防治方案的可行性，并根据国家对建设项目进行环境管理的“污染物达标排放”和“总量控制”、“清洁生产”、“环境风险”以及产业政策、城市总体规划等方面的要求，从环境保护的角度，论证项目的可行性，并对项目的生产管理和污染防治措施提出技术经济分析论证；

(3) 根据项目环境影响的特点，对其环境管理及环境监测计划提出要求；

(4) 为项目的初步设计和环境监督管理提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日通过，2014年4月24日修订，2015年1月1日实施）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日通过，2018年12月29日修正并实施）；

(3) 国务院[2017]682号令《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（1984年5月11日通过，2017年6月27日第二次修正，2018年1月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自2022年6月5日起施行，《中华人民共和国环境噪声污染防治法》同时废止；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日起施行）；

(8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订通过，2020年9月1日起实施）；

(9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年5月3日发布，2018年8月1日起施行）；

(10) 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修正本）》（2002年6月29日通过，2012年7月1日修正，2012年7月1日起施行）；

(11) 《危险化学品安全管理条例（2013年修正本）》（2002年1月26日公布，2013年12月7日第二次修正，2013年12月7日起施行）；

(12) 《兽药管理条例（2016年修正本）》（2004年3月24日通过，2016年2月6日第二次修正，2016年2月6日起施行）；

(13) 《病原微生物实验室生物安全管理条例（2018年修正本）》（2004年11月12日公布，2018年3月19日第二次修正，2018年3月19日起施行）；

(14) 《湖北省大气污染防治条例》（1997年12月3日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过；2004年7月30日湖北省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议修改；2018年11月19日湖北省第十三届人大常委会第六次会议修订，自2019年6月1日起施行）；

(15) 《湖北省水污染防治条例》2014年1月22日湖北省第十二届人民代表大会第二次会议通过 根据2018年11月19日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议《关于集中修改、废止省本级生态环境保护相关地方性法规的决定》第一次修正 根据2019年11月29日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于集中修改、废止部分省本级地方性法规的决定》第二次修正；

(16) 《湖北省土壤污染防治条例》（2016年10月1日起施行）；

(17) 国务院令424号《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018年04月04日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》修订）；

(18) 《武汉市实施<中华人民共和国环境保护法>办法》（2019年5月29日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第九次会议批准）；

(12) 《武汉市基本生态控制线管理条例》（2016年7月28日湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过，2016年10月1日起施行）。

1.2.2 部门规章及其他规范性文件

(1) 国发〔2013〕37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013年9月10日实施）；

(2) 国发〔2015〕17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015年4月2日实施）；

(3) 国发〔2016〕31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016年5月28日实施）；

(4) 国发〔2018〕22号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（2018年6月27日实施）；

(5) 环境保护部公告2012年第18号《制药工业污染防治技术政策》；

(6) 国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2019年8月27日第2次委务会议审议通过，2020年1月1日起施行；

(7) 国家发展和改革委员会令第49号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》，2022年1月10日起施行；

(8) 中华人民共和国国家发展和改革委员会，中华人民共和国商务部令第38号《鼓励外商投资产业目录（2020年版）》（2021年1月27日实施）；

(9) 中华人民共和国国家发展和改革委员会 中华人民共和国商务部令 第47号《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》（自2022年1月1日起施行）；

(10) 《限制用地项目目录（2012年本）》、《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资源部、国家发展和改革委员会）（2012年5月23日）；

(11) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2020年11月5日通过，自2021年1月1日起施行）；

(12) 部令第23号《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日实施）；

(13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2020年11月5日通过，自2021年1月1日起施行）；

(14) 环境保护部环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》；

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

(16) 关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告》（公告 2021年 第 82 号），生态环境部办公厅 2021 年 12 月 31 日印发；

(17) 生态环境部部令第 24 号《企业环境信息依法披露管理办法》（自 2022 年 2 月 8 日起施行）；

(18) 环大气[2019]53 号《重点行业挥发性有机物综合治理方案》；

(19) 环办环评〔2016〕114 号《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》；

(20) 鄂环办[2014]277 号《关于印发<湖北省主要污染物排污权交易办法实施细则>的通知》（2014 年 09 月 04 日）；

(21) 鄂环办〔2015〕278 号《关于印发<湖北省主要污染物排污权核定实施细则（暂行）>的通知》（2015 年 10 月 12 日）；

(22) 鄂政办发〔2016〕96 号《省人民政府办公厅关于印发湖北省主要污染物排污权有偿使用和交易办法的通知》（2016 年 11 月 20 日发布）；

(23) 鄂政办函[2000]74 号《省人民政府办公厅关于武汉市地表水环境功能类别和集中式地表水饮用水水源保护区级别规定有关问题的批复》；

(24) 鄂政发[2018]30 号《湖北省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》；

(25) 鄂环发[2016]26 号《湖北省环保厅关于深入贯彻<中华人民共和国环境影响评价法>全面加强全省环境影响评价管理工作的通知》；

(26) 湖北省环境保护厅公告 2018 年第 2 号《关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告》；

(27) 鄂政发[2016]3 号《湖北省水污染防治行动计划工作方案》（2016 年 1 月 10 日）；

(28) 鄂政发〔2016〕85 号《省人民政府关于印发湖北省土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（2016 年 12 月 30 日）；

(29) 武政办[2013]129 号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》；

(30) 武政办[2019]12 号《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境质量功能区类别规定的通知》；

(31) 武环[2018]56 号文《市环保局关于全市重点行业执行大气污染物特别排放限值的

通知》；

(32) 武环[2019]50号《市生态环境局关于进一步做好建设项目重点污染物排放总量指标审核和替代有关工作的通知》；

(33) 武政[2016]28号《市人民政府关于印发武汉市水污染防治行动计划工作方案(2016-2020年)的通知》；

(34) 武政规[2016]16号《武汉市人民政府关于印发<武汉市大气污染防治强化措施>的通知》；

(35) 武政规[2017]17号《武汉市人民政府关于印发<武汉市土壤污染防治工作方案>的通知》；

(36) 武政规〔2022〕10号—市人民政府关于印发武汉市2022年改善空气质量攻坚方案的通知。

1.2.3 主要技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)，2016年12月8日发布，2017年1月1日实施；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，2018年7月31日发布，2018年12月1日实施；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，2018年9月30日发布，2019年3月1日实施；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021 代替 HJ2.4-2009)，2022年7月1日起实施；

(5) 环境影响评价技术导则 生态影响(HJ19—2022 代替 HJ19—2011)，2022年7月1日实施；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，2016年1月7日实施；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，2019年7月1日实施；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，2018年10月14日发布，2019年3月1日实施；

(9) 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)；

(10)《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(HJ1062—2019)；

- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017年10月1日起实施。

1.2.4 委托文件

国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环境影响评价委托书（见附件1）。

1.2.5 立项批复及参考资料

- (1) 湖北省企业投资项目备案证（登记备案项目编码 2203-420118-89-05-540664）（附件2）；
- (2) 武汉市国土资源和规划局武新国用（2010）第036号《国有土地使用证》，2010年7月2日（附件3~4）；
- (3) 规划设计（土地使用）条件及建设用地规划许可证（附件5）；
- (4) 武汉市生态环境局文件武环管〔2010〕12号《市环保局关于武汉国家生物产业基地规划环境影响报告书的审查意见》（附件6）；
- (5) 武政[2012]33号《市人民政府关于东湖国家自主创新示范区总体规划（2011-2020年）的批复》（附件7）；
- (6) 武环函[2021]138号《是生态环境局关于东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书的审查意见》（附件8）；
- (7) 武环管[2016]157号《武汉市环保局关于大光谷板块综合规划及近期实施规划环境影响报告书的审查意见》（附件9）；
- (8) 湖北省环境保护厅关于国药集团动物保健股份有限公司兽医生物制品GMP基地建设一期工程项目环境影响报告书的批复（鄂环函[2010]373号）（附件10）；
- (9) 武汉东湖新技术开发区环境保护局关于国药集团动物保健股份有限公司光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目环境影响报告书的批复（武新环管[2020]1号）（附件11）；
- (10) 国药集团动物保健股份有限公司提供的工程相关资料。

1.3 评价工作原则和方法

1.3.1 评价工作原则

- (1) 遵循国家和地方的有关环保法律、法规，坚持“科学、客观、公正”的原则；

- (2) 工程建设必须符合国家的产业政策；
- (3) 工程选址和建设必须符合城市发展总体规划；
- (4) 必须推行清洁生产；
- (5) 外排污染物实现达标排放，并符合当地环保要求，同时实行污染物排放总量控制。

1.3.2 评价方法

- (1) 环境质量现状评价采用现场实测以及资料调查法；
- (2) 工程分析采用类比调查、物料平衡法等；
- (3) 大气环境影响、水环境影响和噪声环境影响分析等采用模型预测法；
- (4) 设置合理的评价专题，将拟建项目大气、水、噪声以及固废等污染防治措施、清洁生产及风险专题列为重点评价专题。

1.4 功能区划与环境保护目标

1.4.1 功能区划

(1) 环境空气

项目地处武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号现有厂区内，具体地理位置见附图 1。根据武汉市人民政府办公厅文件武政办[2013]129 号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》，项目所在区域环境空气功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

(2) 地表水环境

项目最终纳污水体为长江武汉段，根据湖北省人民政府办公厅鄂政办函[2000]74 号《省人民政府办公厅关于武汉市地表水环境功能类别和集中式地表水饮用水水源保护区级别规定有关问题的批复》，长江武汉段属地表水Ⅲ类水体。

(3) 环境噪声

根据武汉市人民政府办公厅文件武政办[2019]12 号《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》中的要求，项目所在区域属 3 类、4a 类区。

建设项目所在地环境功能区划见表 1-4-1。

表 1-4-1 项目所在地环境功能区划一览表

环境要素	区域	功能类别	依据
环境空气	项目所在地	GB3095-2012 二类	武政办[2013]129 号
地表水	长江武汉段	GB3838-2002 III 类	鄂政办函[2000]74 号
环境噪声	项目所在区域	GB3096-2008 3 类、4a 类	武政办[2019]12 号

地下水	项目所在地	GB/T14848-2017Ⅲ类	《大光谷板块综合规划及近期实施规划环境影响报告书》
土壤	项目所在地	GB15618-2018 第二类用地	根据用地规划及用途确定

1.4.2 环境保护目标及敏感点

1.4.2.1 环境保护目标

(1) 环境空气

拟建项目所在地为环境空气二类功能区，环境空气保护目标为拟建项目所在地及其周边空气质量目标应满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》及其修改单二级标准。

(2) 水环境

项目废水经豹澥污水处理厂二级处理最终排入长江武汉段，长江武汉段为地表水Ⅲ类水体。环境保护目标为使其水质满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水域水质标准。

(3) 声环境

拟建项目厂界东北侧紧邻神墩一路，西北侧邻九龙北路，西南侧紧邻神墩二路，东南侧邻神墩三路。根据武政办[2019]12号《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》，本项目位于武汉东湖新技术开发区神墩三路299号现有厂区内，属于3类区。神墩一路和神墩三路均为武汉东湖新技术开发区主要交通干道，因此本项目东北、东南厂界声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类，西南、西北厂界声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类。

1.4.2.2 环境敏感目标

本项目周边边长为5.0km范围内敏感点见表1-4-2和附图3。

表 1-4-2 本项目评价范围主要环境敏感点一览表

名称	敏感点中心经纬度坐标 ^o		保护对象	保护内容 (人)	相对厂址 方位	相对厂址最近 距离/m	保护等级
	经度/E	纬度/N					
1	114.550815	30.478678	光谷未来广场	约 900	SW	约 230	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求
2	114.546707	30.482807	武汉光谷国家医药加速器商业配套区（拟建）	约 5000	N	约 1000	
3	114.542727	30.484290	桃花源小区	约 7950	NW	约 1400	
4	114.547919	30.485072	生物医药园公共租赁房及商业配套	约 5000	N	约 1310	
5	114.552734	30.469830	万年台社区	约 3200	S	约 1815	
6	114.545204	30.460255	三眼桥社区	约 3000	S	约 2230	
7	114.554802	30.461134	光谷豹澥第一小学	约 600	S	约 2060	
8	114.554100	30.459384	光谷豹澥第七初级中学	约 600	S	约 1850	
9	114.557364	30.457987	豹澥还建社区	约 8000	S	约 2150	
10	114.562216	30.459111	神墩桥社区	约 5040	S	约 2500	
11	114.531823	30.461529	铁朱	约 100	SW	约 2812	
12	114.544711	30.500150	人才公寓	约 1800	NW	约 1585	

13	114.545792	30.502558	北大资源山水年华	约 14300	NE	约 1622
14	114.541675	30.503776	武汉光谷第十六小学	约 1000	NW	约 2470
15	114.576223	30.494590	长存锦园	约 4500	NE	约 2240

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 环境空气

项目所在区域环境空气功能区属二类区，项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，总挥发性有机物、甲醛、硫化氢、氨参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，具体见表 1-5-1。

表 1-5-1 环境空气质量标准一览表

污染物名称	标准值, μg/m ³			标准来源
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	
二氧化硫 (SO ₂)	60	150	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准
二氧化氮 (NO ₂)	40	80	200	
PM _{2.5}	35	75	---	
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	70	150	---	
一氧化碳 (CO)	---	4000	10000	
臭氧 (O ₃)	---	160(8h 平均)	200	
硫化氢	---	---	10	环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
氨	---	---	200	
总挥发性有机物	---	600 (8h 平均)	---	
甲醛	---	---	50	

1.5.1.2 地表水

项目污水最终排入长江武汉段，地表水环境质量标准执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水域水质标准，具体如表 1-5-2。

表 1-5-2 地表水环境质量标准一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

参数	pH	溶解氧	高锰酸指数	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷	总氮	COD
GB3838-2002 Ⅲ类	6~9	≥5	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2	≤1.0	≤20

1.5.1.3 声环境

声环境质量执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3类、4a类标准，具体见表 1-5-3。

表 1-5-3 声环境质量标准一览表

标准类别	执行时段	昼 间	夜 间	适用区域
GB3096-2008, 4a 类		70dB(A)	55dB(A)	东北、东南厂界
GB3096-2008, 3 类		65dB(A)	55dB(A)	西南、西北厂界

1.5.1.4 土壤环境

本项目用地为工业用地，属于第二类用地，项目范围内土壤环境质量需执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中建设用地污染风险筛选值和管控值。本项目用地主要用于工业开发活动，具体见表 1-5-4。

表 1-5-4 土壤环境质量评价标准一览表

指标		GB3660-2018 中建设用地第二类用地污染风险	
		筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)
重金属 和无机 物	砷	60	140
	镉	65	172
	六价铬	5.7	78
	铜	18000	36000
	铅	800	2500
	汞	38	82
	镍	900	2000
挥发性 有机物	四氯化碳	2.8	36
	氯仿	0.9	10
	氯甲烷	37	120
	1,1-二氯乙烷	9	100
	1,2-二氯乙烷	5	21
	1,1-二氯乙烯	66	200
	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
	反-1,2-二氯乙烯	54	163
	二氯甲烷	616	2000
	1,2-二氯丙烷	5	47
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
	四氯乙烯	53	183
	1,1,1-三氯乙烷	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
	三氯乙烯	2.8	20
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	氯乙烯	0.43	4.3
	苯	4	40
	氯苯	270	1000
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	20	200
	乙苯	28	280
苯乙烯	1290	1290	
甲苯	1200	1200	
间二甲苯+对二甲苯	570	570	
邻二甲苯	640	640	

指标		GB3660-2018 中建设用地第二类用地污染风险	
		筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)
半挥发 性有机 物	硝基苯	76	760
	苯胺	260	663
	2-氯酚	2256	4500
	苯并[α]蒽	15	151
	苯并[α]芘	1.5	15
	苯并[α]荧蒽	15	151
	苯并[k]荧蒽	151	1500
	蒽	1293	12900
	二苯并[α,h]蒽	1.5	15
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
	萘	70	700
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	5000	9000	

1.5.1.5 地下水

项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 具体见表 1-5-5。

表 1-5-5 地下水环境质量标准一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	检测项目	评价标准 (mg/L, pH 无量纲)
1	pH	6.8-8.5
2	总硬度	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硝酸盐	≤20.0
5	硫酸盐	≤250
6	氯化物	≤250
7	亚硝酸盐	≤0.1
8	铁(Fe)	≤0.3
9	锰(Mn)	≤0.1
10	挥发酚	≤0.002
11	氨氮	≤0.50
12	钠(Na)	≤200
13	总大肠菌群 (个/L)	≤3.0
14	细菌总数 (CFU/mL)	≤100
15	氰化物	≤0.05
16	氯化物	≤250
17	氟化物	≤1.0
18	汞(Hg)	≤0.001
19	砷(As)	≤0.01
20	镉 (Cd)	≤0.005
21	六价铬	≤0.05
22	铅 (Pb)	≤0.01
23	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₃ 计)	3.0

24	石油类*	≤0.05
----	------	-------

注：*石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 废气

(1) 有组织废气

拟建项目生产车间废气中甲醛、挥发性有机物等因子执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值标准。

污水处理站废气氨、硫化氢排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值标准，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

备用燃气锅炉排放的污染物执行 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 3 中特别排放限值。

现有食堂一座，设置 6 个灶头，规模属于大型，食堂油烟执行《饮食业油烟污染物排放标准》（GB18483-2001），净化设施最低去除效率 85%。具体见下表。

表 1-5-6 拟建项目有组织废气排放标准一览表

标准名称	级别	污染源	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)
《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	表 2	拟建项目生产车间排气筒	甲醛	25	5	/
			TVOC ^①		100	/
			NMHC ^①		60	/
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 2	污水处理站排气筒	氨	15	20	/
			硫化氢		5	/
			臭气浓度		2000 (无量纲)	
《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)	表 3 燃气	燃气锅炉	烟尘	15	20	/
			二氧化硫		50	/
			氮氧化物		150	/
			烟气黑度 (林格曼黑度, 级)		≤1	/
《饮食业油烟污染物排放标准》(GB18483-2001)	表 2	食堂废气	油烟	16	2.0	/

注：①根据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）3.11 对挥发性有机物（VOCs）的定义：在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物可控制项目。

(2) 无组织废气

拟建项目生产工艺废气中非甲烷总烃无组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 C.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值和《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019），甲醛无组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）中表 4 排放限值。

污水处理站恶臭气体无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）标准要求。见表 1-5-7。

表 1-5-7 拟建项目无组织排放标准一览表

污染物	标准值 (mg/m ³)	标准来源
非甲烷总烃	6.0 (厂房外监控点处 1h 平均浓度值)	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 C.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值
	20 (厂房外监控点处任意一次浓度值)	
	4.0 ^① (周界外浓度最高点)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)
甲醛	0.20 (企业边界任何 1h 平均浓度值)	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 4
氨	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级新改扩建
硫化氢	0.06 mg/m ³	
臭气浓度	20 (无量纲)	

注：①依据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)中 11.1 条，企业边界及周边 VOCs 浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中周界外浓度最高点限值。

1.5.2.2 废水

根据武汉东湖新技术开发区建设管理局出具的《关于豹澥污水处理厂建设进展以及废水排放控制标准的情况说明》：有工业废水排放企业按照豹澥污水处理厂设计进水水质进行控制，含有行业特征污染物的废水按照行业污水排放标准执行。根据《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008) 适用范围，本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业向环境水体的排放行为。企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其污染物的排放控制要求由企业向城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准。

结合上述要求，本项目废水中 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总氮、总磷及甲醛执行豹澥污水处理厂设计进水水质，动植物油、急性毒性、粪大肠菌群数执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008) 表 2 标准限值，单位产品基准排水量执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008) 表 4 标准限值。项目废水排放标准控制如下：

表 1-5-8 拟建项目废水排放标准一览表

序号	指标值	豹澥污水处理厂进水设计值	GB21907-2008 (企业废水总排口)	本项目执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	COD(mg/L)	400	80	400
3	BOD ₅ (mg/L)	180	20	180
4	SS(mg/L)	200	50	200
5	NH ₃ -N(mg/L)	30	10	30
6	总氮(mg/L)	40	30	40
7	总磷(mg/L)	6	0.5	6
8	动植物油(mg/L)	---	5	5
9	急性毒性(mg/L)	---	0.07	0.07
10	甲醛 (mg/L)	5	2	5
11	粪大肠菌群数 (MPN/L)	--	500	500

12	单位基准排水量(m ³ /kg 产品)	---	80	80
----	--------------------------------	-----	----	----

1.5.2.3 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 排放限值，详见表 1-5-9。

表 1-5-9 建筑施工场界噪声限值表

噪声限值：dB（A）	
昼间	夜间
70	55

项目东北侧紧邻神墩一路，西北侧邻九龙北路，西南侧紧邻神墩二路，东南侧邻神墩三路。根据武政办[2019]12 号《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》，神墩一路和神墩三路均为武汉东湖新技术开发区主要交通干道，因此本项目东北、东南厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，西南、西北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体见表 1-5-10。

表 1-5-10 工业企业厂界环境噪声排放标准一览表

标准类别	执行时段		适用区域
	昼间	夜间	
GB12348-2008, 4 类	70dB(A)	55dB(A)	东北、东南厂界
GB12348-2008, 3 类	65dB(A)	55dB(A)	西南、西北厂界

1.6 环境影响识别

1.6.1 环境影响识别原则

综合考虑项目的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运营期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质时间、范围和影响程度等，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。

1.6.2 环境影响识别

采用矩阵识别法对拟建项目在建设期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 1-6-1。

表 1-6-1 建设项目环境影响因素识别矩阵一览表

时段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性
施工期	基础施工	地表水	—	较小	短	较大	局部	可
		环境空气	—	较小	短	较大	局部	可
		声环境	—	较大	短	较大	局部	可
		固体废物	—	一般	短	较大	局部	可
	结构施工	地表水	—	一般	短	较大	局部	可
		环境空气	—	较小	短	较大	局部	可
		声环境	—	一般	短	较大	局部	可
		固体废物	—	一般	短	较大	局部	可

设备安装	地表水	—	较小	短	较大	局部	可	
	环境空气	—	较小	短	较大	局部	可	
	声环境	—	较大	短	较大	局部	可	
	固体废物	—	较小	短	较大	局部	可	
社会经济		+	较小	短	较大	局部	可	
运营期	自然环境	地表水	—	一般	长期	一般	局部	可
		环境空气	—	较大	长期	大	较大	可
		声环境	—	一般	长期	一般	局部	可
		固体废物	—	一般	长期	一般	局部	可
	社会经济		+	较大	长期	大	较大	可

注：“+”为有利影响，“-”为不利影响。

1.6.3 评价因子筛选

根据对项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见表 1-6-2。

1-6-2 评价因子一览表

类别	要素	评价因子
环境质量现状评价	环境空气质量现状	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、二氧化硫、NO ₂ 、O ₃ 、CO、TVOC、甲醛、NH ₃ 、H ₂ S
	水环境质量现状	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、NH ₃ -N、总氮、BOD ₅ 、总磷、石油类
	土壤环境质量现状	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	地下水	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	区域环境噪声质量现状	LeqdB(A)
项目工程污染源评价	大气污染源	甲醛、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs
	水污染源	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷、动植物油、甲醛、急性毒性、粪大肠菌群数
	噪声	LeqdB(A)
	固体废物	工业固废（包括危险废物）、生活垃圾
环境影响预测及分析	大气环境影响预测及评价	甲醛、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs
	水环境影响分析	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷、动植物油、甲醛、急性毒性、粪大肠菌群数
	噪声环境影响预测	LeqdB(A)
	固体废物环境影响分析	工业固废（包括危险废物）
	土壤环境影响分析	化学需氧量
环境风险影响分析	甲醛、生物风险等	
总量控制	废水污染物	化学需氧量、氨氮
	废气污染物	VOCs

1.7 评价工作等级

1.7.1 大气环境评价等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目大气环境影响评价工作等级判断如下：根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个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 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公示（1）。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \cdot 100\% \quad (1)$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级标准的浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 1-7-1 的分级判据进行划分。最大地面浓度占标率 P_i 按公式(1)计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max} 。

项目评价工作等级表（HJ2.2-2018 表 1）见表 1-7-1。

表 1-7-1 评价工作级别判定一览表

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

根据工程分析，项目主要大气污染物为氨、硫化氢、甲醛和 VOCs。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018） C_{oi} 值使用各评价因子 1h 平均值，对仅有 8h 均值、日均值或年均值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均值。

1.7.1.1 大气污染源参数

根据项目污染源调查，本项目污染物主要排放源及排放参数见下表。

表 1-7-2 本项目有组织大气污染物排放源排放参数

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部中心坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/ (Nm ³ /h)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数 /h	排 放 工 况	污染物排放速率/(kg/h)			
		经度	经度								甲醛	VOCs	氨	硫化氢
DA002	污水处理站排气筒	114.55175	30.48399	32	15	0.4	7920	25	8760	正常	/	/	0.0033	0.00005

		6	0											3
DA003	悬浮培养灭活苗车间排气筒	114.5534455	30.4828895	32	25	1	20000	25	2400	正常	0.015	0.12	/	/

表 1-7-3 大气评价等级判断参数表（面源）

名称	面源起点坐标/°		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放	污染物排放	
	经度	纬度								名称	速率 (kg/h)
污水处理站	114.551756	30.483990	32	28	16	40	1	8760	正常	氨	0.000012
										硫化氢	0.00075
悬浮培养灭活苗车间	114.55340266	30.48255668	32	93	73	40	21.4	2400	正常	甲醛	0.017
										VOCs	0.13

1.7.1.2 估算模型参数

项目估算模型参数见表 1-7-4。

表 1-7-4 本项目估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市农村/选项	城市/农村	城市	武汉市城市总体规划
	人口数(城市人口数)	1154.15 万	2021 年武汉市国民经济和社会发展统计公报
最高环境温度		38.1 °C	武汉气象资料分析报告（2001~2020 年）
最低环境温度		-5.2 °C	
土地利用类型		城市	武汉市城市总体规划
区域湿度条件		潮湿	中国干湿分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	/
	地形数据分辨率(m)	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	周边 3km 范围内无大型水体
	海岸线距离/m	/	/
	海岸线方向/°	/	/

1.7.1.3 大气评价等级判定结果

使用 AERSCREEN 估算模型对每个污染源的占标率进行计算，确定评价等级，见表 1-7-5。

表 1-7-5 大气评价等级确定表

污染源名称	排气筒编号	评价因子	评价标准 (ug/m³)	C _{max} (μg/m³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
污水处理站排气筒	DA002	NH ₃	200	0.215	0.11	/
		H ₂ S	10	0.035	0.35	/
悬浮培养灭活苗车间排风口	DA003	甲醛	50	0.489	0.98	/
		VOCs	1200	3.910	0.33	/
悬浮培养灭活苗车间（面源）		甲醛	50	2.190	4.38	/
		VOCs	1200	16.80	1.4	/
污水处理站（面源）		NH ₃	200	7.090	3.55	/
		H ₂ S	10	0.115	1.15	/

本项目 P_{max}=P（面源·甲醛）=4.38% < 10%，因此确定本项目评价等级为二级。评价范围为以厂区中心为中心的边长为 5km 的正方形。

1.7.2 地表水环境影响评价等级

本项目为水污染影响型建设项目，扩建项目实施后全厂废水最大排放量约为 280.4m³/d，项目废水厂区污水处理站处理后排入九龙北路市政污水管网，最终经豹澥污水处理厂处理后排入长江（武汉段），为间接排放类型。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 中所列出的地表水环境影响评价分级判据标准，拟建项目地表水环境影响评价工作等级确定因素见下表。

表 1-7-6 地表水环境影响评价工作等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d)；水污染当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q <200 或 W <6000
三级 B	间接排放	--

根据上表的判别参数，拟建项目地表水影响评价等级为三级 B。

1.7.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定建设项目地下水环境影响评价类别为 I 类（M 医药-90、化学药品制造；生物、生化制品制造--报告书），根据调查结果项目区域地下水环境敏感程度为不敏感，确定拟建项目地下水影响评价等级为二级。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分标准，见表 1-7-7。

表 1-7-7 地下水环境评价工作等级分级表

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

1.7.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 5.1.4 条“评价等级划分”规定，确定本次声环境影响评价工作等级为三级，详见表 1-7-8。

表 1-7-8 声环境影响评价工作等级判定表

因素	声环境功能区	环境敏感目标噪声增加值	受影响人口数量
内容	3 类、4a 类	小于 3dB(A)	变化不大
单项等级判定	三级	三级	三级
最终评价工作等级判定	三级		

1.7.5 土壤环境影响评价等级

根据《《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 拟建项目为 I 类建设项目，周边的土壤环境敏感程度为不敏感，占地规模为中型，因此判定拟建项目土壤环

境影响评价等级为二级。

建设项目土壤环境影响评价工作等级划分标准，见表 1-7-9。

表 1-7-9 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作；

建设项目类型根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 进行判定；

占地规模分为大型（≥50hm²）中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²），建设项目占地为永久占地。

1.7.6 环境风险评价等级

根据扩建项目实施后全厂涉及的化学物质，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，经过筛选，扩建项目实施后全厂危险化学品主要涉及白油、甲醛、乙醇等。

扩建项目实施后全厂各单元风险物质贮存量及临界量见下表。

表 1-7-10 物质危险性标准表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _n (t)	临界值 Q _n (t)	该种危险物质 Q 值
1	白油（矿物油）	8012-95-1	21	2500	0.0084
2	氨水	1336-21-6	0.14	10	0.014
3	硫酸	7664-93-9	0.02	10	0.002
4	甲醇	67-56-1	0.02	10	0.002
5	乙酸	64-19-7	0.01	10	0.001
6	甲醛	50-00-0	0.028	0.5	0.056
7	四氯化碳	56-23-5	0.005	7.5	0.00067
8	三氯甲烷	67-66-3	0.003	10	0.0003
9	盐酸 37%	7647-01-0	0.003	2.5	0.0012
10	苯酚	108-95-2	0.002	5	0.0004
11	异丙醇	67-63-0	0.01	10	0.001
13	甲烷（天然气）	74-82-8	少量	10	/
项目 Q 值Σ					0.09

由上表可知，项目危险物质数量与临界量比值 Q 值=0.09<1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当 Q 值<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作分级规定（表 1-7-11）。

表 1-7-11 环境风险评价工作级别判断表

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。

根据上述分析，项目环境风险潜势为 I，仅需对项目环境风险进行简单分析，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即可。

1.8 评价范围、时段和重点

1.8.1 评价范围

项目评级范围见表 1-8-1。

表 1-8-1 项目环境影响评价范围一览表

评价项目		评价范围
现状评价	环境空气	项目所在区域
	地表水环境	豹灞污水处理厂入江排放口上游 500m 至下游 1500m
	声环境	厂址所在地块
	地下水	以厂区为中心，四周面积 6-20km ² 的区域
	土壤	拟建项目厂址及周边 0.2km 所包围的区域范围
影响评价	环境空气	项目周边边长为 5km 的矩形区域
	地表水环境	豹灞污水处理厂排放口上游 500m 至下游 1500m
	声环境	厂界外 200m
	地下水	以厂区为中心，四周面积 6-20km ² 的区域。
	土壤	拟建项目厂址及周边可能受影响的范围
	环境风险	项目环境风险潜势为 I，仅需对项目环境风险进行简单分析，大气、地表水、地下水环境风险均低于三级，均参考三级评价中规定的评价范围执行。大气环境风险影响评价范围为项目边界外 3km 范围内；地下水环境风险影响评价范围为以厂区为中心，四周面积 6-20km ² 的区域；地表水环境风险影响评价范围为以项目雨水入豹灞湖排放口为中心，半径为 1km 的扇形区域

1.8.2 评价时段

分施工期和运营期，本次评价时段以运营期为主，兼顾施工期。

1.8.3 评价重点

对本扩建项目厂址附近的空声环境质量进行现状评价，结合扩建项目所在地规划以及周边环境情况分析项目选址的合理性；预测本项目项目建成后对周围环境，特别是对周围环境保护目标可能造成的不良影响提出切实可行的污染防治措施。根据本扩建项目工程和周围环境特征，确定评价中需要重点关注本项目主要污染物废水、废气污染防治措施的可行性、固废处置的合理性、产业政策和规划的相符性、清洁生产水平、总量控制等方面。

2 现有项目回顾性评价

国药集团动物保健股份有限公司建设历程见表 2-1-1。

表 2-1-1 国药集团动物保健股份有限公司建设历程一览表

序号	项目名称	环评情况		备注
		环评时间及批复情况	建设内容及规模	
1	兽医生物制品 GMP 基地建设一期工程环境影响报告书	2010 年 7 月，鄂环函[2010]373 号	主要建设内容包括：两座 GMP 车间、质检楼以及消防、供电、锅炉、污水处理等配套工程设施，预计形成年产活疫苗 5.4 亿头份、灭活疫苗 3 亿毫升以及诊断试剂盒 100 万羽份的生产能力。	2011 年施工，完成两座 GMP 车间、质检楼及配电间土建工程，公辅工程未建设，后由于市场及经济形势变化，项目进入暂停阶段。
2	光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目环境影响报告书	2020 年 3 月 23 日，武新环管（2020）1 号	主要改建内容如下：（1）对已批复的生产线进行改建，将生产能力调整为年产活疫苗 46 亿头份、灭活疫苗 3.3 亿毫升以及诊断制品 460 万羽份；（2）对部分公辅工程的规模、位置等进行改建，主要包括危化品库、锅炉房、水泵房等，蒸汽系统等。	2020 年 4 月开工建设，2020 年 9 月工程竣工，2021 年 8 月通过环保险收。

2.1 现有项目审批回顾

2009 年，国药集团动物保健股份有限公司在武汉东湖新技术开发区九龙生物产业基地高农生物园神墩一路以南、光谷八路以东建设兽医生物制品 GMP 基地建设项目。兽医生物制品 GMP 基地建设项目分两期建设，总用地面积约为 121594.1m²。其中一期工程总投资约 35170.99 万元，主要建设内容包括两座 GMP 车间、质检楼以及消防、供电、锅炉、污水处理等配套工程设施。购置生产加工及配套设备共计 586 台，预计形成年产活苗 5.4 亿头份，灭活苗 3 亿毫升以及禽流感试剂 100 万羽份的生产能力，一期工程于 2010 年 7 月 12 日取得了湖北省环境保护厅批复（鄂环函[2010]373 号），并于 2011 年取得施工许可后开始工程施工，后由于市场及经济形势变化，项目进入暂停阶段。

随着市场与经济形势回暖，2018 年国药集团动物保健股份有限公司拟重新启动兽医生物制品 GMP 基地建设一期工程项目的建设，同时以“光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目”对部分建设内容实施改建。主要改建内容如下：（1）对已批复的生产线进行改建，将生产能力调整为年产活疫苗 46 亿头份、灭活疫苗 3.3 亿毫升以及诊断制品 460 万羽份；（2）对部分公辅工程的规模、位置等进行改建，主要包括危化品库、锅炉房、水泵房等，蒸汽系统等。光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目于 2020 年 3 月 23 日取得武汉东湖新技术开发区环境保护局批复（武新环管（2020）1 号，2020 年 4 月开工建设，2020

年 9 月工程竣工，2021 年 8 月通过环保验收。

2.2 现有项目基本情况

2.2.1 主要构筑物及相关技术经济指标

现有工程占地面积为 38300m²，总建筑面积 53498.22m²。项目主要技术经济指标见表 2-2-1。

表 2-2-1 已建工程主要技术经济指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注	
1	规划总用地面积	m ²	121594.1	含二期用地	
2	总用地面积	m ²	38300	仅为一期工程	
3	总建筑面积	m ²	53498.22	仅为一期工程	
	其中	GMP 生产一车间	m ²	14616.02	均为单层建筑，层高超过 8m，计算容积率时建筑面积加倍（包括地下架空层面积 7140m ² ）
		GMP 生产三车间	m ²	14616.02	
		质检楼	m ²	14983.42	为三层建筑，第一层主要为原辅材料库及成品库，第二层为质检实验及诊断试剂生产，建筑面积的 50%为质检场所、其余为禽流感诊断试剂生产车间，第三层为诊断试剂生产车间
		试剂库	m ²	37.6	主要用于储存各类化学品
		水泵房	m ²	21.0	/
		锅炉房	m ²	338.25	/
		污水处理站	m ²	258.80	/
		门卫	m ²	120.88	厂区南侧设置两个门房，厂区西侧设置一个门房。
		变配电间	m ²	666.53	/
食堂（宿舍）	m ²	7839.70	4 层民用建筑		

2.2.2 现有工程项目组成

现有已建工程项目组成见表 2-2-2。

表 2-2-2 现有已建项目主要建设内容一览表

项目名称		改建后全厂项目组成
主体工程	1	<ul style="list-style-type: none"> ①为活疫苗生产车间，车间尺寸为 105×66m； ②主要生产活疫苗，生产 9 种细胞毒活疫苗，5 种细菌毒活疫苗，6 种胚胎毒活疫苗； ③活疫苗产能为 46 亿头份； ④设置转瓶机、培养罐、配液罐等设备共计 220 台/套。
	三车间	<ul style="list-style-type: none"> ①为单层灭活疫苗生产车间； ②主要生产灭活疫苗，生产 4 种细胞毒灭活疫苗，1 种细菌毒灭活疫苗，1 种细菌毒冻干灭活疫苗，6 种胚毒灭活疫苗； ③设有高压灭菌器、洗瓶机、灭活罐、白油罐、配液罐等设备共计 283 台/套； ④灭活疫苗产能为 3.3 亿毫升。
	质检楼	<ul style="list-style-type: none"> ①为 3F 诊断试剂生产车间； ②为三层生产车间，1F 为原辅材料库及成品库，2F 为质检实验及生产，3F 为诊断试研发车间； ③质检楼设液氮罐、脉动真空灭菌器、冷冻离心机等设备约 880 台； ④产品为猪圆环病毒 2 型 ELISA 抗体检测试剂盒、犬细小病毒胶体金检测试纸条、狂犬病病毒巢式 RT-PCR 检测试剂盒，产能为 460 万羽份。
公辅工程	1	<ul style="list-style-type: none"> ①配电间位于厂区中部； ②预计用电量为 4.5×10⁶kW·h/a。
	2	<ul style="list-style-type: none"> ①水源为当地自来水厂 ②车间生产用水分为纯水、注射水、自来水三类，一车间设置纯化水、注射水制水机组各一台，纯化水、注射水的制水量分别为 12t/h、5.3t/h；三车间设置纯化水制水机组一台，制水量为 12t/h，车间一、车间三制备的水供全厂使用。

	3	冷却循环水站	各车间制冷机组各自设置单独的冷却循环水站，全厂共设三处，冷却循环水量分别为333m ³ /h（灭活疫苗车间）、333m ³ /h（活疫苗车间）、333m ³ /h（质检楼）。
	4	排水系统	①全厂排水采用雨污分流制； ②生产车间废水经高温灭菌排入厂区污水处理系统； ③采用灭活罐对废水进行高温灭菌，处理规模为123t/d。
	6	压缩空气系统	①一车间、三车间配备单独的空压机间 ②一车间设两组4.7 m ³ /min 双螺杆风冷式空气压缩机，三车间设两组6.5m ³ /min 双螺杆风冷式空气压缩机。
	7	蒸汽系统	厂区西北侧建锅炉房，内设1台6t/h 燃气蒸汽锅炉，属备用汽源，主要备用于外购蒸汽中断或供应不足时为各生产车间提供蒸汽，锅炉烟气通过1根15m高的排气筒外排。
	8	天然气供应	由园区天然气管道直接接入，厂区内不设置调压站。
环保工程	1	废水处理系统	设有蒸汽高温消毒预处理单元处理含有病毒微生物的废水（处理能力123m ³ /d），而后废水进入污水处理（处理能力为300m ³ /d）处理达标排入豹澥污水处理厂。
	2	废气处置系统	①污水处理站恶臭经光氧化催化+洗涤法处理后，通过1根15m高的排气筒（DA002）排放； ②锅炉废气通过1根不低于15m高的排气筒（DA001）外排。
	3	固废暂存	厂区西北侧设置单独的危险废物暂存间，面积约60m ²
	4	风险防范系统	厂区西北侧建设两座800m ³ 消防池及一座712m ³ 风险应急池。

2.2.3 现有项目产品方案

现有项目产品方案见表2-2-3。

表 2-2-3 现有项目产品方案一览表

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.2.4 现有工程生产设备情况

(1) 现有项目一车间主要生产设备情况见表2-2-4。

表 2-2-4 现有项目一车间（活疫苗车间）生产设备一览表

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

(2) 现有项目三车间主要生产设备情况见表 2-2-5。

表 2-2-5 现有项目三车间（灭活疫苗）生产设备一览表

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

(3) 质检楼主要生产设备见表 2-2-6。

表 2-2-6 现有项目质检楼主要生产设备清单

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3 现有项目生产工艺流程

现有项目共设三个生产车间，分别为活疫苗生产车间（一车间）、灭活疫苗生产车间（三车间）和诊断试剂生产车间（质检楼）。

2.3.1 活疫苗生产车间生产工艺（一车间）

2.3.1.1 细胞毒活疫苗生产工艺及产污流程（一车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.1.2 细菌毒活疫苗生产工艺及产污流程（一车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.1.3 胚毒活疫苗生产工艺及产污流程（一车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.2 灭活疫苗生产车间生产工艺及产污流程（三车间）

三车间为灭活疫苗生产车间，产品分别为细胞毒灭活疫苗、细菌毒灭活疫苗、细菌毒冻干灭活疫苗、胚毒灭活疫苗。

2.3.2.1 细胞毒灭活疫苗生产工艺及产污流程（三车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.2.2 细菌毒灭活疫苗生产工艺及产污流程（三车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.2.3 细菌毒冻干灭活疫苗生产工艺及产污流程（三车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.2.4 胚毒灭活疫苗生产工艺及产污流程（三车间）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.3.3 诊断试剂生产工艺及产污流程（质检楼）

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

2.4 现有项目污染物排放情况

2.4.1 废气污染物排放情况

现有项目锅炉、污水处理站恶臭废气及厂界无组织废气达标情况采用《光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目竣工环境保护验收监测报告》验收期间监测报告的监测数据进行分析，监测报告编号为鄂 SAG (2020) [监]字 1246 号。验收监测期间全厂生产负荷达到满负荷的 60.01%~78.37%之间。

现有厂区食堂油烟废气达标情况采用建设单位 2022 年油烟监测数据进行分析，监测报告编号为 WHBPR220250006。

(1) 有组织排放

①锅炉房废气

锅炉房废气排气筒 (DA001) 监测结果见下表。

表 2-4-1 锅炉房废气排气筒 (DA001) 监测结果一览表

监测点位	监测项目	监测结果 2021/3/10				监测结果 2021/3/11				标准限值	是否达标	
		第一次	第二次	第三次	最大值	第一次	第二次	第三次	最大值			
DA001 锅炉房排气筒 (15m)	标干气流量 (Nm ³ /h)	2707	2425	2694	2707	2700	2683	2396	2700	/	/	
	含氧量 (%)	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	/	/	
	颗粒物	实测浓度 (mg/Nm ³)	1.8	2.3	1.7	2.3	2.6	2.6	2.1	2.6	20	达标
		折算浓度 (mg/m ³)	1.8	2.4	1.7	2.4	2.6	2.7	2.1	2.7	/	/
		排放速率 (kg/h)	4.94×10 ⁻³	5.49×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³	5.49×10 ⁻³	6.89×10 ⁻³	6.89×10 ⁻³	5.11×10 ⁻³	6.89×10 ⁻³	/	/
	二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm ³)	ND	50	达标							
		折算浓度 (mg/m ³)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	实测浓度 (mg/Nm ³)	64	64	67	67	59	67	68	68	150	达标
		折算浓度 (mg/m ³)	65	65	68	68	60	69	69	69	/	/
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	林格曼黑度		<1		/		<1		/		1	达标

由上表监测结果可知，项目锅炉房废气中各污染物最大排放浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 燃气锅炉标准限值要求。

②污水处理站废气

污水处理站废气排气筒 (DA002) 监测结果见下表。

表 2-4-2 污水处理站废气排气筒 (DA002) 监测结果一览表

监测点位	监测项目	监测结果 2020/10/22				监测结果 2020/10/23				标准限值	是否达标	
		第一次	第二次	第三次	最大值	第一次	第二次	第三次	最大值			
DA002 污水处理站排 气筒 (15m)	标况风量 (Nm ³ /h)	4313	4374	4313	/	4249	4340	4341	/	/	/	
	氨	排放浓度 (mg/Nm ³)	0.77	0.62	0.62	0.77	0.68	0.6	0.75	0.75	20	达标
		排放速率 (kg/h)	3.31×10 ⁻³	2.70×10 ⁻³	2.67×10 ⁻³	3.31×10 ⁻³	2.88×10 ⁻³	2.62×10 ⁻³	3.26×10 ⁻³	3.26×10 ⁻³	/	/
	硫化氢	排放浓度 (mg/Nm ³)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	5	达标
		排放速率 (kg/h)	4.37×10 ⁻⁵	5.04×10 ⁻⁵	4.67×10 ⁻⁵	5.04×10 ⁻⁵	4.60×10 ⁻⁵	4.70×10 ⁻⁵	5.31×10 ⁻⁵	5.31×10 ⁻⁵	/	/
	臭气浓度	排放浓度 (mg/Nm ³)	73	55	73	73	55	73	73	73	2000	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

由上表监测结果可知，项目污水处理站废气中各污染物最大排放浓度均能满足《制药行业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表2及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2限值要求。

③食堂油烟

食堂油烟排气筒监测结果如下表。

表 2-4-3 食堂油烟废气排气筒监测结果一览表

监测点位	监测项目	监测结果 2022/5/20					平均值	标准限值	是否达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次			
油烟排口 (16m)	烟气流量 (m ³ /h)	450.0	424.4	446.7	423.3	438.2	436.5	/	/
	油烟 排放浓度 (mg/m ³)	0.61	0.63	0.59	0.61	0.65	0.62	2.0	达标

(2) 无组织排放

现有厂区无组织排放监测数据见下表所示。

表 2-4-4 现有厂区无组织排放监测结果一览表

监测项目	监测点位	2020.10.22 监测结果 (mg/m ³)				2020.10.23 监测结果 (mg/m ³)				标准限值 (mg/m ³)	是否达标
		第一次	第二次	第三次	最大值	第一次	第二次	第三次	最大值		
氨	○1#上风向	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	1.5	达标
	○2#下风向	0.06	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.07	0.09		达标
	○3#下风向	0.09	0.06	0.08	0.09	0.09	0.06	0.07	0.09		达标
	○4#下风向	0.09	0.05	0.07	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08		达标
硫化氢	○1#上风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	达标
	○2#下风向	0.001	0.001	ND	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002		达标
	○3#下风向	ND	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002		达标
	○4#下风向	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		达标
臭气浓度	○1#上风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	达标
	○2#下风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		达标
	○3#下风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		达标
	○4#下风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		达标

甲醛	○1#上风向	ND	0.2	达标							
	○2#下风向	ND		达标							
	○3#下风向	ND		达标							
	○4#下风向	ND		达标							
非甲烷总烃	○1#上风向	0.27	0.32	0.27	0.32	0.34	0.45	0.38	0.45	4	达标
	○2#下风向	0.43	0.5	0.48	0.5	0.47	0.55	0.49	0.55		达标
	○3#下风向	0.59	0.69	0.62	0.69	0.62	0.62	0.58	0.62		达标
	○4#下风向	0.48	0.47	0.58	0.58	0.53	0.59	0.54	0.59		达标

由上表可知，现有项目厂界无组织废气各污染物排放浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织监控点浓度限值。

2.4.2 废水污染物排放情况

现有项目产生的废水主要包括生产废水及生活污水，其中生产废水主要来源于生产线、公用工程中纯水机制、注射水和循环冷却水系统等，废水大致可分为活毒废水、高浓度有机废水、一般清洗废水、生活污水四大类，根据企业废水总排口出水流量自动监测数据，2021.7.1~2022.3.31 现有项目废水排放量约为 62171m³/a，折算为现有项目的全年废水年排放量约为 82894 m³/a。现有项目废水达标情况采用《光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目竣工环境保护验收监测报告》验收期间监测报告的监测数据进行分析，监测报告编号为鄂 SAG（2020）[监]字 1246 号。

表 2-4-5 废水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测项目	☆废水出口（2020.10.22）					☆废水出口（2020.10.23）					标准限值	达标情况
	第一次	第二次	第三次	第四次	范围或均值	第一次	第二次	第三次	第四次	范围或均值		
pH 值（无量纲）	7.67	7.64	7.65	7.68	7.64-7.68	7.71	7.7	7.68	7.72	7.68-7.72	6~9	达标
化学需氧量	7	8	7	8	7.5	7	7	8	9	7.8	400	达标
五日生化需氧量	2.8	2.9	3.1	2.8	2.9	3.2	2.8	2.9	2.8	2.9	180	达标
悬浮物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	200	达标
氨氮	0.109	0.112	0.119	0.112	0.113	0.117	0.112	0.104	0.109	0.111	30	达标
动植物油	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	达标
总磷	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.19	0.18	0.16	0.18	0.18	6	达标
总氮	2.07	2.06	2.05	2.06	2.06	2.06	2.07	2.02	2.02	2.04	40	达标
急性毒性	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.07	达标
粪大肠菌群数（MPN/L）	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	500	达标
甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	达标

监测结果表明：

污水处理站出水口各污染物平均浓度值分别为：pH 7.64~7.72、化学需氧量 7~7.8mg/L、五日生化需氧量 2.9mg/L、氨氮 0.109~0.113mg/L、总磷 0.15~0.18mg/L、总氮 2.04~2.06mg/L、急性毒性 0.02~0.03 mg/L、粪大肠菌群 400 MPN/L，悬浮物、动植物油、甲醛未检出。各污

染物浓度值均能够满足豹澥污水处理厂进水水质设计值及《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准限值。

废水总量根据企业废水总排口出水流量自动监测数据进行核算。2021.7.1~2022.3.31 现有项目废水排放量约为 62171m³/a，折算为现有项目的全年废水年排放量约为 82894 m³/a。项目废水经污水处理站处理达标后，经市政污水管网排入豹澥污水处理厂进一步处理后排入长江（武汉段）。本次废水污染物 COD、氨氮排放总量按照末端向外环境排放量计算，即按豹澥污水处理厂尾水实际排放浓度（COD 50mg/L、氨氮 5mg/L）核算最终排放量，统计结果见下表。

表 2-4-6 废水污染物排放总量情况一览表

类型	废水排放量 (m ³ /a)	污染因子	总排口排放浓度 (mg/L)	排入污水处理厂量 (t/a)	核算浓度 (mg/L)	排放总量 (t/a)	全厂已取得总量指标 (t/a)
总排口	82894	COD	7.8	0.647	50	4.144	4.302
		氨氮	0.113	0.009	5	0.414	0.430

由上表分析结果可知，现有项目主要污染物排放总量 COD：4.144t/a、氨氮：0.414t/a，满足已取得的污染物总量控制要求。

根据产品产量和排水量计算，项目设计产能约 777.1t/a，年废水排放量为 82894m³/a，最大基准排水量约为 0.105m³/kg，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 中的产品基准排水量要求（80m³/kg）。

2.4.3 噪声

现有项目厂界噪声达标情况采用《光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目竣工环境保护验收监测报告》验收期间监测报告的监测数据进行分析，监测报告编号为鄂 SAG（2020）[监]字 1246 号。具体见下表。

表 2-4-7 厂界噪声监测结果一览表

监测点	监测结果				标准限值		达标情况
	2020.10.22		2020.10.23		昼间	夜间	
	昼间	夜间	昼间	夜间			
△厂界东北侧外 1m 处	56	48	56	46	70	55	达标
△厂界东南侧外 1m 处	52	45	51	44	70	55	达标
△厂界西南侧外 1m 处	54	45	53	45	65	55	达标
△厂界西北侧外 1m 处	51	42	50	44	70	55	达标

由上表可知，项目运营期间厂界昼夜噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“3 类、4 类”标准限值。

2.4.4 固体废物

现有厂区固废主要分为生活垃圾；废包装材料、纯水制备系统废物、电泳废物等一般固体废物；医疗废物、医药废物、废试剂等危险废物。厂区生产过程中生活垃圾交环卫部门处

理，一般固废交由物资回收公司回收处理，危险废物暂存在危险废物暂存间定期交有资质的单位进行处理。

国药集团动物保健股份有限公司已同湖北汇楚危险废物处置有限公司、武汉汉氏环保工程有限公司（2021年）、武汉环境投资开发集团有限公司（2022年）签订了危废处置协议。厂区危险废物（按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《武汉市危险废物污染防治办法》的要求收集、储存达到批量后，委托相应公司进行运输，并由上述公司进行处置。

根据现场踏勘，现有厂区西北侧设置一间单独的危险废物暂存间，面积约 60m²。现有危险废物暂存间内危险废物分类管理、地面均进行防渗处理，危废暂存间设置情况能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求。

根据建设项目提供的危险废物转移联单、台账及环评资料，现有项目固体废物产生及去向见表 2-4-8。

表 2-4-8 现有项目建成后固废种类、产生量处置去向一览表

类别	主要来源	废物类别	废物代码	数量 t/a	处置方式
生活垃圾	生活垃圾	/	/	27	环卫部门统一清运
一般固废	纯化水机组废过滤介质	/	/	0.2	物资部门回收利用
	原料包装废料	/	/	2.0	
	电泳废物	/	/	0	
危险废物	废弃动物组织	HW01	841-001-01	1.48	交由武汉汉氏环保工程有限公司处置
	不合格产品（医药废物）	HW02	275-008-02	11.97	交由湖北汇楚危险废物处置有限公司处置
	废试剂	HW49	900-047-49	0.182	暂存于危险废物暂存间
	高效过滤器滤芯	HW49	900-041-49	0	暂未产生
	除菌滤纸	HW49	900-041-49	0	
	污泥	HW49	900-046-49	0	

由上表可知，现有厂区各类固废均委托相关单位进行综合利用或处置，使全厂各项固废处理资源化、减量化和无害化处置，排放量为零。

2.4.5 现有项目环境风险防范设施

项目厂区西北侧建有环境风险应急水池，有效容积为 712m³。发生火灾、爆炸、泄漏事故时，泄漏物、事故废水等可收集至该应急事故池，再分批次排入污水处理站处理达标后排放；污水处理站发生故障时，可通过管道将污水导入应急事故池暂存，污水处理站每天最大排水量约为 300m³/d，应急事故池能满足污水处理站发生故障时的暂存要求；危险废物暂存间设有导流沟、防泄漏池等，泄漏物、事故清洗废水能顺利被收集、暂存。

2.4.6 现有项目排污许可制度落实情况

现有项目于 2020 年 9 月 8 日取得排污许可证（证书编号：91420100711948463RO01V），

排污许可证对企业自行监测内容、频次及执行报告上传内容、频次做了明确规定，落实情况如下：

表 2-4-9 现有项目排污许可制度落实情况一览表

序号	排污许可内容	落实情况	备注
1	自行监测内容及频次：废水总排口 DW001：安装 pH、流量、化学需氧量、氨氮自动监测设施并联网，动植物油、急性毒性按 1 次/半年，SS、五日生化需氧量、粪大肠菌群、总氮、总磷、总余氯按 1 次/季度进行监测； 污水处理站排气筒 DA002：氨、硫化氢、臭气浓度按 1 次/年进行监测； 厂界：氨、硫化氢、臭气浓度、甲醛、非甲烷总烃按 1 次/半年进行监测。	按照排污许可证规定的自行监测内容和频次进行监测	已落实
2	执行报告内容及频次：提交年度执行报告，内容应包括：a) 排污单位基本信息； b) 污染防治设施运行情况； c) 自行监测执行情况； d) 环境管理台账记录执行情况； e) 实际排放情况及合规判定分析； f) 信息公开情况； g) 排污单位内部环境管理体系建设与运行情况； h) 其他排污许可证规定的内容执行情况； i) 其他需要说明的问题； j) 结论； k) 附图附件。	按照排污许可证规定上传 2020 年、2021 年度执行报告，内容符合要求	已落实

2.4.7 总量控制

由上分析可知，现有项目污染物排放汇总见下表所示：

表 2-4-10 已建项目污染物排放情况一览表

类别	污染物名称	排放量 (t/a)	排污许可证及已建项目环评总量 (t/a)	是否超出
废水	化学需氧量	4.144	4.302	未超出
	氨氮	0.414	0.430	未超出

由上可知，现有项目各项主要污染物排放量均能满足厂区总量控制要求。

2.5 现有项目存在的环境问题

经过现场勘查及建设单位提供的相关资料可知，现有项目环保措施满足原环评及批复相关要求，基于目前的监测数据，现有项目不存在环境问题。

3 改扩建项目工程分析

3.1 改扩建项目概况

为进一步顺应市场发展，国药集团动物保健股份有限公司拟在武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号现有厂区预留地实施“国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目”，主要扩建内容为在厂区中部预留地块新建一栋悬浮培养灭活苗车间及配套设施，总投资 26371 万元，车间设计为地上 3 层，局部地下 1 层，总占地面积为 6985.74m²，总建筑面积为 22340.16m²，购置设备约 200 台套，设计年产猪用灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份，建成后可增加产值约 6 亿元。

3.1.1 改扩建项目基本构成

本改扩建项目基本构成表见表 3-1-1。

表 3-1-1 改扩建项目基本构成一览表

项目名称	国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目				
总投资	26371 万元	性质	改扩建		
法人代表	陈勇	联系电话	18602512082	邮政编码	430070
联系人	陈清	建设地点	武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号		
联系地址	武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号				
建设内容	悬浮培养灭活苗车间建设一期项目，建筑总面积约 22340.16 平方米，购买设备约 200 套，设计年产猪用灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份，建成后可增加产值约 6 亿元。				
生产班制和职工人数	新增员工 20 人，1 班制，每班工作 8 小时，年工作天数 300 天。				
预计开工、投产日期	建设期计划 12 个月，预计 2023 年 12 月投入试运行。				

3.1.2 扩建项目产品及生产规模

本项目为扩建项目，主要扩建内容为在厂区中部预留地块新建一栋悬浮培养灭活苗车间及配套设施，总投资 26371 万元，车间设计为地上 3 层，局部地下 1 层，总占地面积为 6985.74m²，总建筑面积为 22340.16m²，购置设备约 200 台套，设计年产猪用灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份，建成后可增加产值约 6 亿元。扩建项目主要产品生产方案见表 3-1-2。

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

扩建项目实施后全厂生产方案见表 3-1-3。

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

3.2 扩建项目组成及主要构筑物指标

3.2.1 项目地块环境概况

本扩建项目位于武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号，地块东侧临近神墩一路，隔路为现状空地；南侧临近神墩三路隔路为武汉诺唯凯生物材料有限公司武汉基地、湖北富邦科技股份有限公司和湖北伟嘉生物技术有限公司；西南侧约 230m 为光谷未来广场；西侧临近神墩二路，隔路为武汉亚美生物科技有限公司、湖北省种子集团有限公司和湖北禾盛生物育种研究所；西北侧临近九龙北路，隔路为湖北惠民农业科技公司。

3.2.2 扩建项目组成

本项目为扩建项目，主要扩建内容为在厂区中部预留地块新建一栋悬浮培养灭活苗车间及配套设施，车间设计为地上 3 层，局部地下 1 层，总占地面积为 6985.74m²，总建筑面积为 22340.16m²，购置设备约 200 台套，设计年产猪用灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份，建成后可增加产值约 6 亿元。本项目组成及与现有项目依托关系情况见表 3-2-1。

表 3-2-1 扩建项目组成及与已批复项目依托关系一览表

项目名称		现有项目组成	本项目建设内容	本项目与现有项目依托关系
主体工程	1	悬浮培养灭活苗车间	新建一栋悬浮培养车间（地上 3 层，局部地下一层）及配套设施，其中地上一层左侧为猪用大产品灭活苗成品线，地上二层左侧为猪用大产品细胞毒悬浮培养线、细菌培养线，地上三层左侧为原辅料仓库，各层右侧区域均为预留厂房，地下局部一层为公用设施设备、活菌废水处理设施等。	新建

以新带老改造工程	1	活疫苗生产车间（一车间）	单层厂房，建筑面积21640m ² ，建有活疫苗生产线，设置转瓶机、培养罐、配液罐等设备共计220台/套。生产9种细胞毒活疫苗，5种细菌毒活疫苗，6种胚胎毒活疫苗，设计年产能46亿头份。	取消6种胚胎毒活疫苗	无
	2	灭活疫苗生产车间（三车间）	单层厂房，建筑面积21640m ² ，建有灭活疫苗生产线，设有高压灭菌器、洗瓶机、灭活罐、白油罐、配液罐等设备共计283台/套，生产4种细胞毒灭活疫苗，1种细菌毒灭活疫苗，1种细菌毒冻干灭活疫苗，6种胚毒灭活疫苗，设计年产能3.3亿毫升。	取消6种胚毒灭活疫苗	无
公辅工程	1	供电系统	由东湖新技术开发区当地供电网络直接提供，厂区内设配电间，位于地块中部。	依托已建配电间进行供电	依托已建项目配电间进行供电
	2	给水系统	水源为当地自来水厂，车间生产用水分为纯水、注射水、自来水三类，活疫苗生产车间（一车间）设置纯化水、注射水制水机组各一台；灭活疫苗生产车间（三车间）设置纯化水制水机组一台，车间一、车间三制备的水供全厂使用。	扩建项目纯化水、注射水制备依托现有一车间的2台纯化水制备机（8T/h，余量1/2）和1台注射用水机组（8T/h，余量2/3）	扩建项目自来水依托现有给水管网，纯化水、注射水制备依托现有一车间的2台纯化水制备机（8T/h，余量1/2）和1台注射用水机组（8T/h，余量2/3）
	3	冷却循环水站	各车间制冷机组各自设置单独的冷却循环水站，全厂共设三处，冷却循环水量分别为333m ³ /h（灭活疫苗车间）、333m ³ /h（活疫苗车间）、333m ³ /h（诊断试剂盒）。	新增车间冷却循环水站，冷却循环水量为333m ³ /h	新增
	4	供热系统	蒸汽由湖北能源光谷热力公司提供，备用一套燃气锅炉供热系统（额定蒸发量6t/h）	蒸汽由湖北能源光谷热力公司提供	依托现有
	5	排水系统	①全厂排水采用雨污分流制； ②生产车间废水经高温灭菌排入厂区污水处理系统； ③采用灭活罐对废水进行高温灭菌，处理规模为123t/d。	全厂采用雨污分流、污污分流制，在扩建车间负一楼新增灭活罐对活毒废水进行灭活处理后与其他废水一同排入厂区原有污水处理系统	新增灭活罐，依托现有项目污水处理系统
	6	压缩空气系统	①一车间、三车间配备单独的空压机间 ②一车间设两组4.7m ³ /min双螺杆风冷式空气压缩机，三车间设两组6.5m ³ /min双螺杆风冷式空气压缩机。	新增2组10m ³ /min 1MPa螺杆空压机、2组组合式压缩空气干燥机和2个空压机储气罐	新增2组10m ³ /min 1MPa螺杆空压机、2组组合式压缩空气干燥机和2个空压机储气罐
环保工程	1	废水处理系统	设有蒸汽高温消毒预处理单元处理含有病毒微生物的废水（处理能力123m ³ /d），而后废水进入污水处理站（处理能力为300m ³ /d）处理达标排入豹澥污水处理厂。	活毒废水经新增的灭活罐预处理，生活污水经现有化粪池预处理后与一般废水一同排入现有污水处理站进行处理，现有污水处理站采用水解酸化+A/O+消毒处理工艺，设计处理能力为300m ³ /d	在拟建车间-1F新增灭活罐，依托现有项目化粪池及污水处理站

	2	废气处置系统	锅炉废气通过 1 根不低于 15m 高的 DA001 排气筒外排；污水处理站恶臭经光氧化催化+洗涤法处理后，通过 1 根 15m 高的 DA002 排气筒排放。	车间废气：生产厂房挥发性有机废气集中收集后经活性炭吸附后通过 25m 高排气筒外排；污水处理站恶臭：依托现有项目光氧化催化+洗涤法处理后经 15m 高排气筒排放	扩建项目车间甲醛灭活废气、手消毒废气集中收集后经新增活性炭吸附后通过 25m 高排气筒外排；污水处理站恶臭依托现有项目恶臭处理装置
	3	固废暂存	厂区西北侧设置一间单独的危险废物暂存间，面积约 60m ² 。	依托现有工程 60m ² 的危险废物暂存间	依托现有工程 60m ² 的危险废物暂存间
	4	风险防范系统	厂区西北侧建设两座 800m ³ 消防水池及一座 712m ³ 风险应急池。	依托现有工程消防水池及风险应急池	依托现有工程消防水池及风险应急池
储运工程	1	危化品库	厂区西北侧设置一间 16m ² 的危化品库（分隔为 3 小间），主要用于储存各类化学品	依托现有工程 16m ² 危化品库	依托现有工程 16m ² 危化品库
办公生活辅助设施	1	食堂、职工宿舍	设置一个职工食堂，采用天然气为燃料，设 6 个灶头，2 个油烟废气排气筒；设置职工宿舍，位于食堂四楼，共有 90 个床位。	依托现有职工食堂、宿舍	依托现有职工食堂、宿舍

3.3 扩建项目总平面布置

厂区地块呈梯形，主体建筑分两部分，西侧主体建筑由西北至东南分别为 15#食堂宿舍楼和 7#质检楼；东侧主体建筑由西北至东南分别为 3#GMP 生产三车间和 1#GMP 生产一车间。本次扩建项目建筑为 2#悬浮培养灭活苗生产车间，位于厂区东侧（一、三车间之间）。

本厂区公辅建筑集中分布于厂区西北侧的三角区域内及厂区中部，三角区域内包含试剂库、水泵房、消防池、锅炉房、污水处理站、事故应急池、危险废物暂存间等。厂区中部建设配电间，厂区设四个出入口，一个位于东侧厂界中部，两个位于北侧厂界西部与中部，一个位于西侧厂界中部。

项目污水总排放口位于九龙北路，项目污水经园区管网汇总至高新大道市政污水管后，引入豹漈污水处理厂进行处理。项目总平面布置图见附图 6。

3.4 扩建项目原辅料、能源消耗及理化性质

3.4.1 主要原辅材料消耗

项目注射用水采用自制，毒种均由企业自制，血清及其他原辅料均采用外购，主要原辅料消耗情况见表 3-4-1。

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

3.4.2 主要原辅物理化特性、毒性、危险特性

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

3.5 本项目生产设备

本扩建项目设备情况见下表。

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

根据生产工艺对水质、水压、水文的要求，设计如下：

(1) 给水系统：生产、生活、消防供水、蒸汽系统；

(2) 排水系统：采用雨污分流制，废水处理系统。

全厂给排水系统如下图所示：

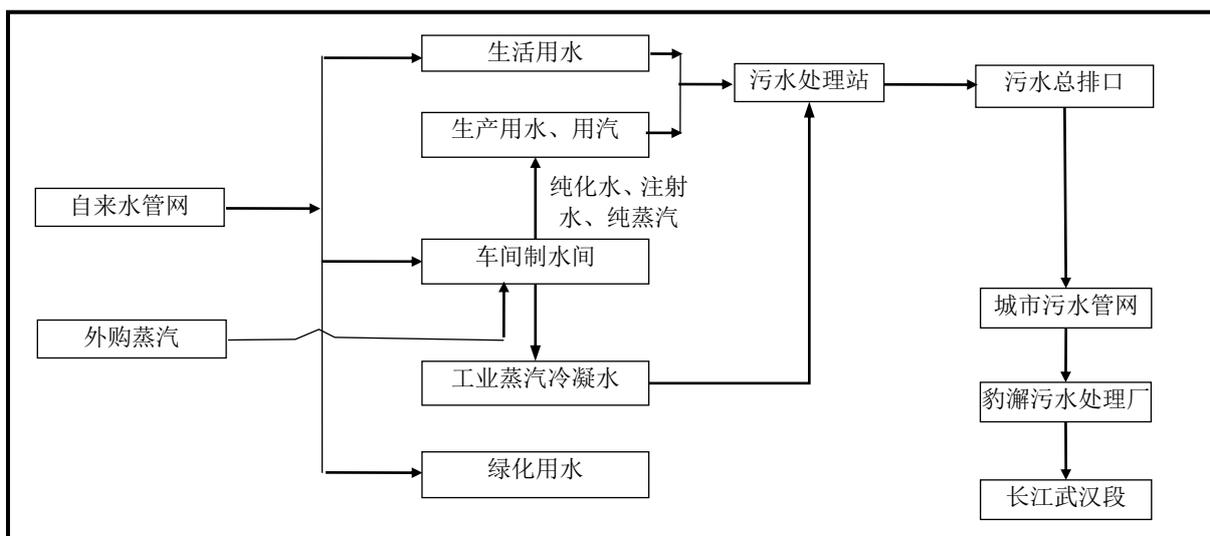


图 3-6-1 全厂给排水系统示意图

3.6.1.1 给水系统

(1) 水源

扩建项目自来水由当地自来水厂提供，依托厂区现有给水管网；工业蒸汽为外购蒸汽由园区集中供汽管网提供。

(2) 生产、生活供水系统

该系统主要供给生产用水、锅炉房、循环水站、生活设施、绿化用水等用水。

(3) 纯化水、注射用水系统

本项目生产用水分为纯化水、注射用水两类。扩建项目纯化水、注射水制备依托现有一车间的 2 台纯化水制备机（8T/h，余量 1/2）和 1 台注射用水机组（8T/h，余量 2/3），纯化水机组产水率为 75%，注射用水机组产水率为 87%。纯化用水由自来水经 RO 二级反渗透制取纯化用水，纯化用水再经蒸馏、过滤制取注射用水。制水工艺具体如下：

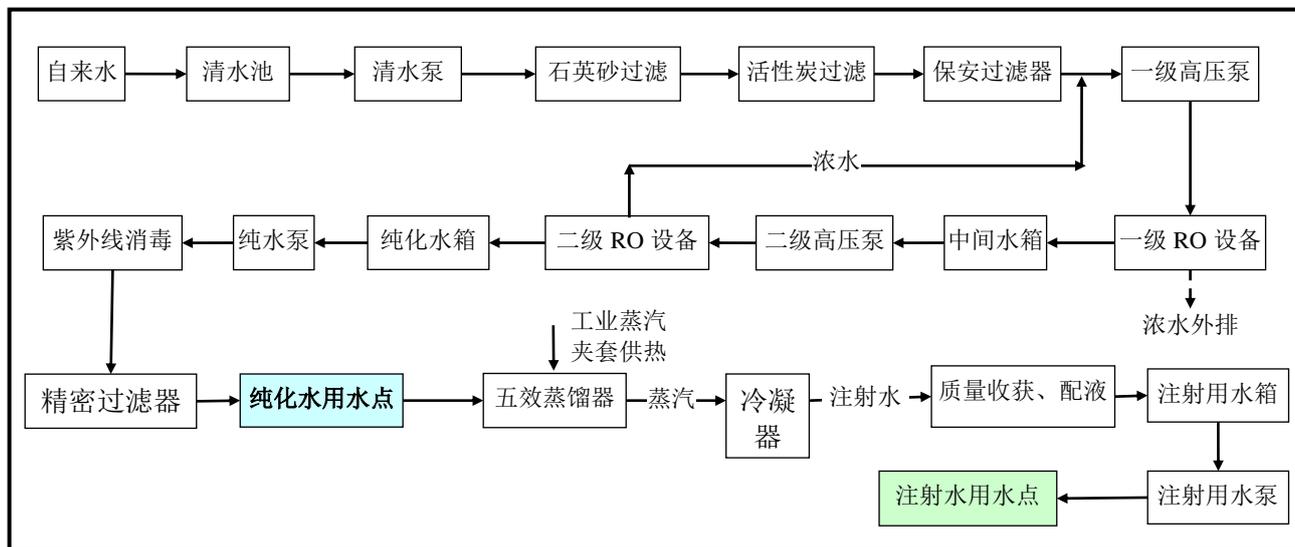


图 3-6-2 本项目纯化水、注射用水系统工艺流程图

3.6.2 供电

厂区用电由开发区当地供电网络直接提供，厂区内设配电间，位于地块中部，由配电间引来 0.38KV 电源为本工程提供 380/220V 电源。为保证重要设备和系统在市电发生故障时能正常运行，设计采用双路供电电源。同时局部小容量设备采用 UPS 不间断电源作为应急供电电源。

3.6.3 供热系统

根据生产工艺的需求，厂区蒸汽主要用于车间设备、无菌物品的消毒处理及纯蒸汽制备。现有项目设有 1 台 6t/h 燃气蒸汽锅炉作为备用汽源，锅炉房采用天然气能源。锅炉烟气通过 1 根 15m 高排气筒有组织排放。

园区内天然气供应由湖北能源光谷热力有限公司提供，气源为西气东输管网提供。

3.6.4 蒸汽供应

(1) 蒸汽来源

根据生产工艺的需求，厂区蒸汽分为工业蒸汽、纯蒸汽两类。工业蒸汽由园区集中供汽管网提供，当管网蒸汽供应不足时，由锅炉房集中供给，纯蒸汽由工业蒸汽通过车间纯蒸汽发生器制备。

(2) 工业蒸汽

工业蒸汽用气部门主要包括空调、无菌室废弃物灭菌、活毒废水灭活及纯蒸汽发生器。

(3) 纯蒸汽

纯蒸汽用气部门主要包括空调、培养罐灭菌、灭活罐灭菌、配苗罐灭菌、设备灭菌及溶液灭菌等工序。

本项目在车间-1F 设置有 2 台蒸汽产生量为 3t/h 的纯蒸汽发生器制备，用于制备本车间所需的纯蒸汽。

制取工艺如下：

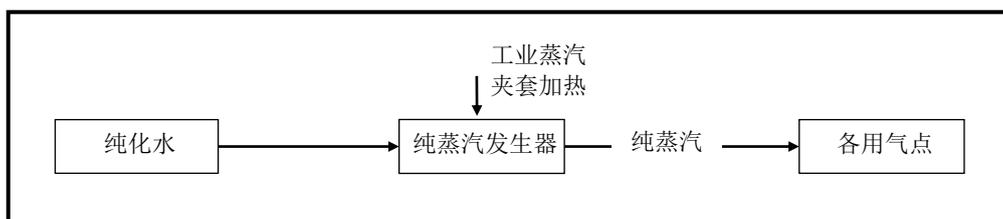


图 3-6-3 纯化水蒸气制取工艺流程图

3.6.5 空调系统

(1) 通风

扩建项目生产厂房站房、活毒废水处理站设置全室机械通风。建筑内卫生间设置天花吊顶式换气扇，排除异味。需通风的工艺设备根据需求设置机械通风，通过接管或者罩口形式排至室外。

排烟系统：建筑内生产区长度超过 20 米的疏散走道设；地上建筑内无窗房间，当总建筑面积大于 200m² 或一个房间建筑面积大于 50m²，且经常有人停留或可燃物较多设置机械排烟系统，风机采用消防高温排烟专用轴流风机；板式排烟口常闭，设于走道吊顶，可远程和手动开启；排烟风机入口风管上设排烟阀，排烟阀 280℃ 关断。排烟口和排烟阀均与排烟风机连锁。排烟风机设置于独立的排烟机房内。

GMP 生产车间全部采用无菌设计，送入净化房间的室外空气经粗效、中效、高效过滤器三级过滤。其中中效过滤器设在送风机正压段，高效过滤器设在末端送风口内。各净化空调系统均设值班运行。风机采用变频器，上班时风机正常运行，以维持洁净室的洁净度和压差稳定；下班后调为低速运行，维持房间的正（负）压以节约能源。车间内各个净化系统均设置气体消毒排风系统。各系统消毒时，关闭该系统的新、排风电动阀及排风机，在空调器送风段或房间内放入消毒气体发生器，进行消毒。消毒完毕后，开启相应系统新风电动阀、消毒排风机及其排风电动阀，排除室内残存的消毒剂。

车间内各区域根据洁净度要求不同进行分区。项目主要生产单元洁净度要求汇总见下表：

表 3-6-1 项目主要生产单元洁净度要求

房间	洁净级别	夏季		冬季		新风量 m ³ /h.人	换气次数(次/h)
		t (°C)	φ (%)	t (°C)	φ (%)		
车间 D 级区	(静态 8 级)	20~24	45~65	18~22	45~65	40	≥20 次/h
车间 C 级区	(动态 8 级/静态 7 级)	20~24	45~60	20~24	45~60	40	≥30 次/h
车间 B 级区	(动态 7 级/静态 5 级)	20~24	45~60	20~24	45~60	40	≥50 次/h
车间 A 级区	(动态 5 级/静态 5 级)	20~24	45~60	20~24	45~60	40	*
舒适空调区	CNC	24~28	40~70	18~20	30~60	30	≥8 次/h

注：A 级区要求：其层流系统在其工作区域必须均匀送风，风速为 0.36-0.54m/s。

根据工艺区划，一层共设置 AHCU2-1-B1、AHCU2-1-B2、AHCU2-1-F1、AHCU2-1-F2、AHCU2-1-E1、AHCU2-1-E2、AHCU2-1-C1、AHCU2-1-C2、AHCU2-1-G1、AHCU2-1-G2、AHCU2-1-D2 共十一套洁净空调系统和 AHU2-1-A1a、AHU2-1-A1b、AHU2-1-A2a、AHU2-1-A2b 四套舒适性空调系统；空调机组均设置于一层空调机房内。

二层共设置 AHCU2-2-B1、AHCU2-2-B2a、AHCU2-2-B2b、AHCU2-2-E1、AHCU2-2-E2a、AHCU2-2-E2b、AHCU2-2-D1、AHCU2-2-D2、AHCU2-2-G1、AHCU2-2-G2、AHCU2-2-F1、AHCU2-2-F2、AHCU2-2-H1、AHCU2-2-C1、AHCU2-2-C2 共十五套洁净空调系统和 AHU2-2-A1、AHU2-2-A2 两套舒适性空调系统，空调机组均设置于二层空调机房内。

洁净生产区空调系统采用循环空调箱（AHCU）+末端高效风口（HEPA）的系统形式。新风经初效过滤和一次回风混合后经表冷、二次回风、加热、风机、中效过滤、加湿后，经安装在房间吊顶的高效送风口（H14）送入室内。洁净区的气流组织均为上送下侧回。

CNC 区和办公区采用循环空调箱（AHU）+散流器风口的系统形式。新风经初效过滤和回风混合后,经表冷、加热、风机、中效过滤、加湿后，经安装在房间吊顶的散流器送入室内,气流组织形式为上送上回。

洁净区房间压差控制：车间洁净区房间送风支管装定风量阀，控制房间送风量恒定；回（排）风支管上安装变风量阀，根据房间压差自动控制回（排）风量，维持房间压差恒定。

根据房间洁净度级别，及洁净区房间散尘情况，确定房间送风量，控制房间洁净度。

气流组织：净化空调房间采用顶送下侧回的送回风方式，室内气流组织形式为非单向流；舒适性空调房间采用上送上回的气流组织方式，房间吊顶安装散流器和格栅回风口。

表 3-6-2 项目建成后主要生产单元洁净度要求汇总表

生产单元名称	洁净度
细菌培养间、悬浮培养间、灭活间、走廊等大部分区域	C 级
物流缓冲间、更衣间等	B 级
无菌室	A 级
灭菌间、称量间、轧盖间等	D 级

车间排气采用负压设计，排气系统安装两级过滤装置净化后外排。

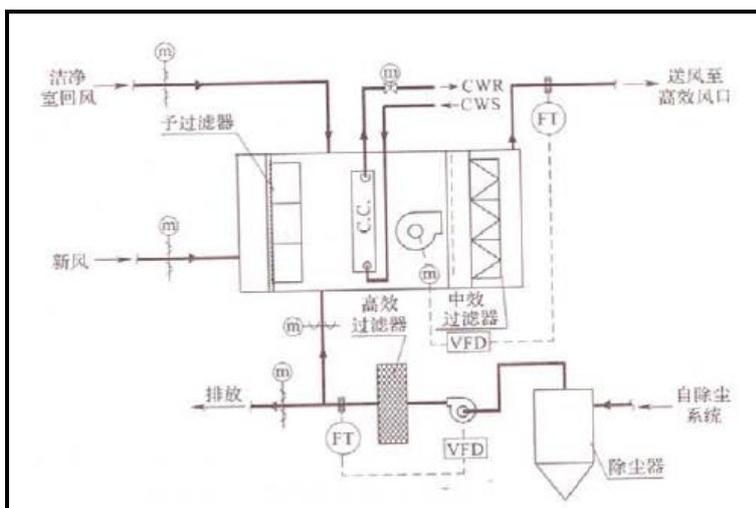


图 3-6-4 空气净化系统示意图

为保证各洁净房间达到所需的洁净度，采取以下措施：送入净化房间的室外空气经初效、中效、高效过滤器三级过滤。其中中效过滤器设在送风机正压段，高效过滤器设在末端送风口内。空气过滤系统结构构成以及滤料情况汇总如下表：

表 3-6-3 空气过滤系统结构构成以及滤料情况汇总表

类型	结构构成	滤料材质
初效	板式、袋式结构	化纤类无纺布、玻璃纤维滤料、金属网
中效	外框材料主要包括：镀锌钢板、铝合金型材、塑料框、纸框等	化纤类、玻璃纤维以及 PP 材料
高效	铝合金型材框，	采用带静电的聚四氟乙烯纤维（驻极体）制造高效过滤器、俗称 PTFE

高效过滤器的更换频率视使用频率及渗透压来判定，通常为一年左右。根据建设单位提供的资料，全厂需设置过滤器约 200 台，废弃滤纸经消毒处理后作为危险废物处置。

(2) 空调供热

空调热水由蒸汽热水换热器制备。热水供水温度60℃，回水温度50℃，由蒸汽经过换热器换热后制取；组合式空调机组加湿B级区采用0.3MPa纯蒸汽，C、D级区采用0.2MPa工业蒸汽。

热水循环回路包括换热机组和管路，换热机组采用2台板换/水泵一体的整体式蒸汽热水换热机组，一用一备；换热机组安装在拟建车间-1F换热站 热水管道材质无缝碳钢，热水管道保温材料：橡塑。洁净区内和非洁净区的室外，管道保护层为304不锈钢板。

(3) 空调制冷

拟建项目新增1组空调用冷水机组，包括6台风冷变频螺杆式单冷冷水机、一套空调冷冻水分配系统和一套空调冷冻水回水系统。空调用冷水机组安装于拟建车间-1F。

在洁净室的冷冻水管道采用无缝不锈钢管（SS304），在非洁净室冷冻水管道采用无缝碳钢管。冷冻水管的保温材料：橡塑。保护层在洁净区域及非洁净区域的室外采用304不锈钢板。

3.6.6 化学品库

该化学品库用于厂区危险品如甲醛、硫酸、氨水、乙醇等原材料的保存，化学品库占地约 60m²。储存场所具有防渗、防淋，设置危险废物堆放点的标志牌等措施。地面做好防渗处理，周围设置围堰，并有收集沟，配备大容量置换桶，防止发生泄漏时可以安全转移；对于存放，不同性质的物品分类存放，严格做到酸碱分离、固液分离，同时设置储存上限尽量减少储存量，加快流通，以降低事故发生的强度；危险品库通风系统分三个部分，一部分为酸雾气体回收管道，自动控制截止阀(防止回气)，喷淋吸收塔，风机送风口和排风口在活性炭吸附塔后面设置微负压自动报警系统，保证高效过滤器及活性炭失效前报警，提醒工作人员定期更换。回收的酸雾作为危废交由有资质单位进行处置。

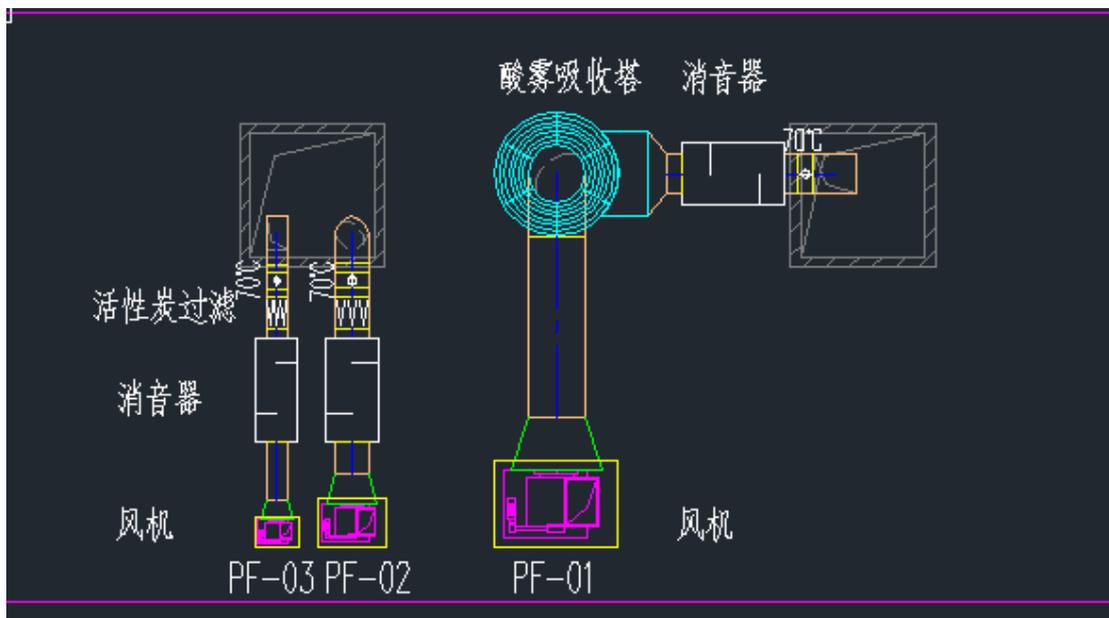


图 3-6-5 危险品库通风系统

3.6.7 生物防护设施设置情况

3.6.7.1 屏障防护设施

①一级安全屏障

拟建项目生产车间生物安全防护一级屏障由个人防护装备、生物安全柜、各个密闭设备构成，

个人防护服、防护手套、眼镜。工作人员在生产时应穿工作服，戴防护镜，工作手上有皮肤破损或皮疹时应戴手套，防护装备必须满足以下要求：车间生产厂房备有清洁防护服，清洁防护服和污染防护服分开储存；定期清洁更换防护服；手套在工作时可供使用，手套应舒适、合适、灵活、握牢、耐磨、耐扎和耐撕。操作工明确使用前后的佩戴和摘除方法；所

戴手套无漏损；带好手套后完全遮住手及腕部；在撕破、损坏或怀疑内部受污染时更换手套；手套为病毒车间专用，在工作完成或终止后消毒、摘掉并安全处置；

生产车间毒种开启以及实验室实验操作等涉及病毒的操作过程均在生物安全柜中进行，经实践证明生物安全柜是最重要的安全设备，负压的操作环境可以防止病毒对操作人员和工作环境的污染，其自带的高效过滤器对外排废气进行必要处理。

同时生产车间生物反应器、细胞工厂培养箱、病毒收获罐等设备均为密闭设备，虽然处理量大，但实际生物安全风险尚属可控范围。

②二级屏障

生产车间二级屏障主要做到有毒区域和外部环境的隔离，生产车间与环境空气相比设为负压状态，并通过缓冲间与辅助工作区隔离，生产车间有毒区与室外方向上相邻相通房间的最小负压差不低于-15Pa。各辅助区、缓冲区、更衣间、淋浴间与室外方向上相邻相通房间的最小负压差不低于-10Pa。通过设置负压差能够有效的防止核心区内的病毒气溶胶逸散。

3.6.7.2 高效过滤排风装置

拟建项目生产车间产生含菌体废气高效过滤器过滤后外排。高效过滤器可有效的截留含有菌体的废气。拟建项目在有毒区设置专门空调直排风系统，在空调系统出风口设高效空气过滤器进行净化，确保排入大气废气中不含生物活性。因此，高效过滤器是目前国际上通用的生物性废气净化装置，可以保证排出的废气安全无生物活性。另外，高效过滤器还可以根据压差的变化，自动监测，自动报警，以保证及时更换新的过滤器。

综上分析，拟建项目高效空气过滤器可以将废气中含有少量病毒的气溶胶完全截留去除，有毒区车间经专门空调直排系统，空调系统出风口处设置高效过滤器，确保排入大气的废气不含生物活性，可以保证周围大气环境的卫生安全。

3.6.7.3 活毒废水排水控制

生产车间室产生的含有害微生物的废水，必须采用特殊设备或设施集中收集后采用80℃、1h（病毒灭活）和121℃、30min（细菌灭活）蒸汽高温灭菌处理，冷却至40℃后，才能排入污水处理站，再经厂区污水处理站处理达标后排入市政管网。排水管通气管上安装的高效空气过滤器，应选用防潮型过滤器或采用辅助加热等防潮措施，

活毒废水处理采用高温煮沸灭菌方式杀灭各种病毒和病菌。热媒为133℃工业蒸汽。

活毒废水经专用排水管道排入活毒废水箱。当箱内液位达到距箱底规定高度时，灭菌罐进水阀打开时，启动活毒废水加压泵，活毒废水进入灭活罐。当灭菌罐内液位达到设定高位时，罐的进水阀关闭，进行高温灭菌。

活毒废水间为相对独立的密闭房间，设独立的人物流，人员出口设强制淋浴，污物出口设灭菌消毒设施以保障生物安全。

3.6.7.4 废弃物处理

拟建项目防护区区域产生的含有害微生物废弃物，必须经过高压灭菌处理后，无害化储存，集中外运专门处理。采用生物安全型高压灭菌器进行灭菌。传递窗、渡槽等传递设备采用带自净消毒功能，且能够与围护结构严密连接满足发烟法检漏的设备。

3.6.8 气体动力

3.6.8.1 空调/工艺冷冻站（7/12℃）

本扩建项目地下室动力站内设置 7/12℃空调/工艺冷冻站，为本建筑提供 7/12℃空调/工艺冷冻水。冷冻水侧的供/回水温度为 7/12℃，采用一次泵压差旁通变流量闭式系统。空调回水（12℃）经冷冻水循环泵增压送至综合水处理器后进入水冷冷水机组降至 7℃，然后分别送至各空调器及其它工艺用户。系统采用系统采用定压补水脱气装置自动稳压补水。，在冷冻站供回水进出口总管安装二通调节阀，当冷冻水系统在负荷变化时超过循环泵调节范围时进行变流量调节。

3.6.8.2 工艺低温冷冻水机组（-5/0℃）

本扩建项目地下室动力站设置工艺低温冷冻站，全年为工艺设备提供低温冷源。本系统采用一次泵定流量，二次泵变流量开式系统，一机一泵，联动控制。

机组运行时，一次泵保持定流量，当负荷增加而加载一台冷水机组的时候，其对应的一次冷冻水泵先启动。而负荷降低减载一台冷水机组的时候，先关闭一台机组，然后关闭其相应的一次冷冻水泵。

在冷冻站供回水进出口总管安装旁通调节阀，当二次水系统在负荷变化时超过二次泵调节范围时进行变流量调节。二次泵则由系统压差变化变频调节转速来维持设定的压差值。

蓄冷水槽则起到平衡一次水和二次水系统水量的作用。同时可在晚上低电价时进行蓄冷，白天用电高峰时段系统放冷供各建筑工艺用冷。一是节省运行费用，一是对供电系统进行“移峰填谷”的作用，缓解供电系统高峰供电不足压力。蓄冷水槽采用开式，以方便排出乙二醇溶液回水所含空气，及降低系统的压力。

3.6.8.3 压缩空气站

本扩建项目地下室动力站设置空压站，供给本建筑车间建筑工艺设备和给排水设备提供仪表、洁净压缩空气。大气中空气经空压机吸入口过滤器过滤后，进入空压机压缩增压后通过储气罐，经多级过滤器和冷冻干燥机、吸附式干燥机之后，使压缩空气达到露点-40℃，含

油量 0.01 mg/m³，含尘粒径≤0.01μm，干燥后压缩空气。在压缩空气干燥过后增加干储气罐，除菌过滤后增加分配器经通用除尘过滤器和 0.01μm 级过滤器过滤，达到干燥压缩空气的 GMP 标准的要求，然后再经过除菌过滤器（一般放置在工艺设备入口前）进行除菌，使干燥压缩空气达到达到露点-40℃、含油量 0.01mg/m³、含尘粒径≤0.01μm 的洁净压缩空气 GMP 标准要求。

空气压缩机出气压力 0.85Mpa。

3.6.8.4 气体站

在本扩建项目一层气瓶间设置氮气、氧气、二氧化碳站，供本建筑工艺设备。

汇流排由甲方利用外购气瓶获得。该系统由双侧气体汇流排、减压器、汽化器，以及控制装置管道附件组成，由车间管网将气化稳压后的氧气、氮气、二氧化碳输送至用气点。产气压力 0.2MPa。各用气点配套除菌过滤器。

氧气、二氧化碳、氮气管道及采用卫生级管道采用 316L-EP（电化学抛光）管，阀门采用同材质隔膜阀或者球阀（氧气阀门脱脂）。

3.6.8.5 装配式冷库

根据工艺要求，生产厂房设置装配式冷库若干个，采用风冷冷凝机组和冷风机降温送风。冷库采用吊顶式蒸发器送冷风冷却的方式，采用电融霜，融霜盘及排水管采用电伴热保温。冷媒系统保温材料采用橡塑，难燃 B1 级，外包镀锌铁皮，洁净区内的管道外包不锈钢管。0℃ 以上冷库库板厚度 100mm，0℃ 以下冷库库板厚度 150mm，库板采用阻燃型聚胺酯保温板，其容重大于 45kg/m³。库高见建筑专业图纸，地坪为土建地坪，制冷剂为 R404A。0℃ 以下冷库融霜水均就近排至排水管或洗手盆。水管由冷库侧墙板引出。

本次冷库设计只设计制冷系统及库体，其自动控制（库内照明和温度制冷系统保温、融霜控制、冷凝压力控制等）及管道由冷库施工单位负责配套。冷库的配电全部配至制冷。冷库制冷系统的球阀、电磁阀、蒸发压力调节器、膨胀阀等附件、管道均应由设备供货方配套，保证使用效果。冷库内设壁挂式内线求救电话。

冷库必须由专业的施工单位施工。并需和建筑施工方密切配合。

3.6.9 设备清洗、灭菌、车间消毒

3.6.9.1 各生产设备清洗

拟建项目细胞生物反应器、病毒生物反应器、病毒灭活罐、病毒收获罐、暂存罐、管道澄清系统、浓缩液灭活罐、配液罐、半成品稀释液罐、半成品配制罐等罐体及管道采用 CIP 清洗，CIP 自动清洗系统全称为 clean in place，即就地清洗系统，在无需进行设备拆卸的情况下，冲洗水和洗涤剂溶液循环通过罐体、管道、泵及其他生产设备组成的闭合回路，对生产

设备进行清洗、消毒的清洗方法。整个系统由储水罐、碱液罐两个分别独立的贮罐组成，可进行多路分别清洗，同时具有回流管道装置，洗液可循环使用，既节省洗液，又有利于环境卫生。清洗顺序按照纯水→碱→纯水的顺序：首先用纯水冲洗 15~20min；然后用浓度 0.5% 的氢氧化钠溶液碱洗 5~10min，碱洗温度约为 40℃，最后为 75~85℃ 以上的纯化水冲洗 20~30min。CIP 系统储水罐、碱液罐是由不锈钢制造，具有保温层，进料口、出液口与回流口。罐上安装有温度、液位与电导率传感器。碱液浓度在开始清洗前，系统自身循环测试并自动添加。产品管线和罐根据生产过程及要求或生产结束后进行清洗。

层析系统需定期对层析柱进行清洗，清洗方式为先用纯水清洗，再用 NaOH（纯水溶液）洗，最后用 PBS 缓冲液（注射水）清洗。

生产过程中器皿清洗主要包括生产使用的烧杯、试管、培养瓶等器皿清洗，清洗均采用人工清洗，清洗顺序为：纯化水→碱水→纯化水，碱水浓度为 0.5% 的氢氧化钠溶液清洗。

3.6.9.2 各设备及物料灭菌

生产过程中细胞生物反应器、病毒生物反应器、病毒灭活罐、病毒收获罐、暂存罐、超滤系统、管道澄清系统、浓缩液灭活罐、配液罐、半成品稀释液罐、半成品配制罐等设备均采用 SIP 灭菌。SIP 自动灭菌系统全称 steam-in-place，即就地灭菌系统，拟建项目 SIP 介质为纯蒸汽，控制蒸汽温度≥121℃，时间≥20min。

各洁净物料和污物在进出车间时均采用双扉消杀蒸汽灭菌柜进行灭菌，根据建设单位提供数据，悬浮培养灭活苗车间防护区物料灭菌需使用灭菌柜 30cycle，非防护区物料灭菌需使用灭菌柜 40cycle。灭菌柜在使用过程中需要用到纯蒸汽、工业蒸汽及纯化水。

3.6.10 生物安全分析

根据所操作的生物因子的危害程度和采取的防护措施，将生物安全防护水平（biosafety level, BSL）分为 4 级，I 级防护水平最低，IV 级防护水平最高。以 BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4 表示实验室的相应生物安全防护水平，国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平，并依照实验室生物安全国家标准的规定，将实验室分为一级、二级、三级、四级。

表 3-6-4 病原微生物危害程度分级及相应的生物安全防护水平

危害性级别	危害程度	生物安全防护水平	生物实验室级别
第一类病原微生物	能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物	BSL-4, IV 级	四级
第二类病原微生物	能够引起人类或者动物严重级别，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物	BSL-3, III 级	三级
第三类病原微生物	能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物	BSL-2, II 级	二级
第四类病原微生物	在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物	BSL-1, I 级	一级

参考国家卫生部于 2006 年 1 月制定的《人间传染的病原微生物名录》，拟建项目涉及的疫苗均属于第三类微生物，属于非高致病型病原微生物。能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物，对应的实验室安全等级为二级。因此，拟建项目的生物风险较低。

3.7 生产工艺流程

本项目产品类型包括细胞毒悬浮培养灭活疫苗、细菌灭活疫苗，扩建项目建成后年产灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份。其生产工艺流程如下：

3.7.1 细胞毒悬浮培养灭活疫苗生产工艺及产污流程

该部分内容涉及企业商业机密，予以删除

3.8 水平衡

3.8.1 现有工程水平衡

现有工程给排水平衡见下表。

表 3-8-1 现有工程水平衡一览表

序号	用水部门	给水 m ³ /a								排水 m ³ /a					
		总用水	循环水	自来水	纯化水	注射水	工业蒸汽	纯蒸汽	原料带水	损耗	进入下一步	废水			
												活毒废水	一般废水	生活污水	
1	活疫苗生产车间	车间清洗水	1070	0	0	1070	0	0	0	0	107	0	0	963	0
2		溶液配制、细胞制作	739	0	0	0	731	0	0	8	0	3	736	0	0
3		设备清洗	3767	0	0	1860	1860	0	47	0	377	0	0	3390	0
4		培养罐、转瓶清洗、灭菌	169	0	0	84	83	0	2	0	17	0	152	0	0
5		配液罐清洗、灭菌	391	0	0	193	193	0	5	0	39	0	0	352	0
6		胶塞清洗、消毒	1293	0	0	431	431	0	431	0	129	0	0	1164	0
7		纯蒸汽发生器	1185	0	0	592	0	592	0	0	59	515	0	610	0
8		洗瓶机用水	13762	0	0	6881	6881	0	0	0	1376	0	0	12386	0
9		工衣清洗、消毒	1218	0	1188	0	0	0	30	0	122	0	0	1096	0
10	灭活疫苗生产车间	车间清洗水	1070	0	0	1070	0	0	0	107	0	0	0	963	0
11		溶液配制、细胞制作	23830	0	0	0	1972	0	0	21858	0	21811	2019	0	0
12		设备清洗	11091	0	0	5477	5477	0	137	0	1109	0	0	9982	0
13		培养罐、转瓶、灭活罐清洗、灭菌	1852	0	0	929	912	0	11	0	185	0	1667	0	0
14		乳化罐、配液罐、油罐清洗、灭菌	4340	0	0	2143	2143	0	54	0	434	0	0	3906	0
15		洗瓶机用水	1450	0	0	725	725	0	0	0	145	0	0	1305	0
16		胶塞清洗、消毒	339	0	0	113	113	0	113	0	34	0	0	305	0
17		纯蒸汽发生器	828	0	0	414	0	414	0	0	41	360	0	427	0
18		工衣清洗、消毒	1827	0	1782	0	0	0	45	0	183	0	0	1644	0
19	质检楼	车间清洗水	1049	0	0	1049	0	0	0	105	0	0	0	944	0
20		抗体及病毒液制备	22	0	0	3	19	0	0	0	0	3	19	0	0
21		一般设备清洗	733	0	243	421	69	0	0	0	73	0	0	660	0
22		洗板机用水	8	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0	7	0
23		工衣清洗	900	0	900	0	0	0	0	0	90	0	0	810	0
24	制水间	纯水机组	64418	0	64418	0	0	0	0	0	48314	0	0	16105	0
25		注射水制水机组	30253	0	0	24850	0	5402	0	0	540	21609	0	8103	0
26		循环冷却水	4558617	4513482	45135	0	0	0	0	0	43781	0	0	1354	0
27		食堂用水	3900	0	3900	0	0	0	0	585	0	0	0	3315	0
28		喷淋吸收塔	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

29	夹套保温	5986	0	0	0	0	5986	0	0	2873	0	0	3112	0
30	生活用水	6350	0	6350	0	0	0	0	0	953	0	0	0	5398
31	绿化用水	3418	0	3418	0	0	0	0	0	3418	0	0	0	0
32	合计	4745875	4513482	127335	48314	21609	12394	875	21866	56884	92615	4593	69589	8713
												现有项目年废水排放量 82894m ³ /a		

3.8.2 取消两类胚毒疫苗后项目水平衡

本次扩建计划中，厂区拟取消现有项目的一车间年产 29200 万头份胚毒活疫苗、三车间年产 17400 万头份胚毒灭活疫苗两种产品。按照目前生产车间实际用水情况对两类胚毒疫苗生产给排水及取消两类胚毒疫苗后项目水平衡进行核算，核算结果见下表。

表 3-8-4 两类胚毒疫苗生产水平衡一览表

序号	用水部门	给水 m ³ /a									排水 m ³ /a				
		总用水	循环水	自来水	纯化水	注射水	工业蒸汽	纯蒸汽	原料带水	损耗	进入下一步	废水			
												活毒废水	一般废水	生活污水	
1	活疫苗生产车间	车间清洗水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		溶液配制、细胞制作	244	0	0	0	244	0	0	0	0	0	244	0	0
3		设备清洗	1256	0	0	620	620	0	16	0	126	0	0	1130	0
4		培养罐、转瓶清洗、灭菌	56	0	0	28	27	0	1	0	0	0	56	0	0
5		配液罐清洗、灭菌	130	0	0	64	64	0	2	0	13	0	0	117	0
6		胶塞清洗、消毒	431	0	0	144	144	0	144	0	43	0	0	388	0
7		纯蒸汽发生器	372	0	0	186	0	186	0	0	19	162	0	192	0
8		洗瓶机用水	4587	0	0	2294	2294	0	0	0	459	0	0	4129	0
9		工衣清洗、消毒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	灭活疫苗生产车间	车间清洗水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		溶液配制、细胞制作	7943	0	0	0	657	0	0	7286	0	7270	673	0	0
12		设备清洗	3697	0	0	1826	1826	0	46	0	370	0	0	3327	0
13		培养罐、转瓶、灭活罐清洗、灭菌	614	0	0	310	304	0	0	0	61	0	552	0	0
14		乳化罐、配液罐、油罐清洗、灭菌	1429	0	0	714	714	0	0	0	143	0	0	1286	0
15		洗瓶机用水	483	0	0	242	242	0	0	0	48	0	0	435	0
16		胶塞清洗、消毒	113	0	0	38	38	0	38	0	11	0	0	102	0
17		纯蒸汽发生器	192	0	0	96	0	96	0	0	10	83	0	99	0
18		工衣清洗、消毒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	制水间	纯水机组	19746	0	19746	0	0	0	0	0	14809	0	4936	0	
25		注射水制水机组	10042	0	0	8249	0	1793	0	0	179	7173	0	2690	0
26	循环冷却水		1519539	1504494	15045	0	0	0	0	0	14594	0	0	451	0
29	夹套保温		612	0	0	0	0	612	0	0	294	0	0	318	0
32	合计		1571485	1504494	34791	14809	7173	2687	245	7286	16369	29498	1525	19600	0
												两类胚毒疫苗年废水排放量 21125m ³ /a			

表 3-8-5 取消两类胚毒疫苗后给排水平衡一览表

序号	用水部门	给水 m ³ /a								排水 m ³ /a					
		总用水	循环水	自来水	纯化水	注射水	工业蒸汽	纯蒸汽	原料带水	损耗	进入下一步	废水			
												活毒废水	一般废水	生活污水	
1	活疫苗生产车间	车间清洗水	1070	0	0	1070	0	0	0	0	107	0	0	963	0
2		溶液配制、细胞制作	495	0	0	0	487	0	0	8	0	3	492	0	0
3		设备清洗	2511	0	0	1240	1240	0	31	0	251	0	0	2260	0
4		培养罐、转瓶清洗、灭菌	113	0	0	56	56	0	1	0	17	0	96	0	0
5		配液罐清洗、灭菌	261	0	0	129	129	0	3	0	26	0	0	235	0
6		胶塞清洗、消毒	862	0	0	287	287	0	287	0	86	0	0	776	0
7		纯蒸汽发生器	813	0	0	406	0	406	0	0	41	353	0	419	0
8		洗瓶机用水	9175	0	0	4587	4587	0	0	0	917	0	0	8257	0
9		工衣清洗、消毒	1218	0	1188	0	0	0	30	0	122	0	0	1096	0
10	灭活疫苗生产车间	车间清洗水	1070	0	0	1070	0	0	0	0	107	0	0	963	0
11		溶液配制、细胞制作	15887	0	0	0	1315	0	0	14572	0	14541	1346	0	0
12		设备清洗	7394	0	0	3651	3651	0	91	0	739	0	0	6655	0
13		培养罐、转瓶、灭活罐清洗、灭菌	1238	0	0	619	608	0	11	0	124	0	1115	0	0
14		乳化工罐、配液罐、油罐清洗、灭菌	2911	0	0	1429	1429	0	54	0	291	0	0	2620	0
15		洗瓶机用水	967	0	0	483	483	0	0	0	97	0	0	870	0
16		胶塞清洗、消毒	226	0	0	75	75	0	75	0	23	0	0	203	0
17		纯蒸汽发生器	636	0	0	318	0	318	0	0	32	277	0	328	0
18		工衣清洗、消毒	1827	0	1782	0	0	0	45	0	183	0	0	1644	0
19	质检楼	车间清洗水	1049	0	0	1049	0	0	0	0	105	0	0	944	0
20		抗体及病毒液制备	22	0	0	3	19	0	0	0	0	3	20	0	0
21		一般设备清洗	733	0	243	421	69	0	0	0	73	0	0	660	0
22		洗板机用水	8	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0	7	0
23		工衣清洗	900	0	900	0	0	0	0	0	90	0	0	810	0
24	制水间	纯水机组	44672	0	44672	0	0	0	0	0	0	33504	0	11168	0
25		注射水制水机组	20210	0	0	16601	0	3609	0	0	361	14436	0	5414	0
26		循环冷却水	3039078	3008988	30090	0	0	0	0	0	29187	0	0	903	0
27		食堂用水	3900	0	3900	0	0	0	0	0	585	0	0	0	3315
28		喷淋吸收塔	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

29	夹套保温	5374	0	0	0	0	5374	0	0	2579	0	0	2794	0
30	生活用水	6350	0	6350	0	0	0	0	0	953	0	0	0	5398
31	绿化用水	3418	0	3418	0	0	0	0	0	3418	0	0	0	0
32	合计	3174390	3008988	92544	33504	14436	9707	630	14580	40515	63117	3069	49989	8713
												取消两类胚毒疫苗后年废水排放量 61771m ³ /a		

3.8.3 扩建项目给排水平衡

拟建项目用水部门主要包括生产用水、生活设施、车间冲洗、实验用水等用水环节。用水及排水情况具体如下：

(1) 制水环节

①纯水制备

本次悬浮培养灭活苗车间纯水制备依托一车间设置的两台 8T/h 纯化水机（余量 1/2），采用多介质过滤+双重离子交换树脂+反渗透+EDI 工艺制备纯水，产水率按 75%计。本次悬浮培养灭活苗车间生产过程中纯化水需求量为 8365m³/a，则制备纯水共需 11153.3m³/a 自来水，制备纯水产生浓水量为 2788.3m³/a。

②注射水制备

本次悬浮培养灭活苗车间注射水制备依托一车间设置的一台 8T/h 蒸馏水机（余量 2/3），注射水制备采用六效蒸馏工艺，据《制药机械行业标准-多效蒸馏水机》（JB/T 20030-2012）表 2，六效蒸馏水机生产 1t 注射水需要消耗 0.25t 蒸汽，1.15t 纯化水，制备注射水过程中产生的废水为 0.15t。同时按工业蒸汽损耗 10%，其余全部为冷凝废水，则制备 1t 的注射水需要消耗 0.25t 蒸汽，1.15t 纯化水，产生 0.375t 废水。

本次悬浮培养灭活苗车间注射水需求量为 1422.6t/a，则制备注射水共需纯化水 1636t/a，工业蒸汽 355.7t/a，制备过程中共产生废水 533.5t/a，由污水管网排入污水处理站处理后排放。

③纯蒸汽制备

拟建项目悬浮培养灭活苗车间采用 2 套 3t/h 纯蒸汽发生器制备纯蒸汽。根据《制药机械行业标准-纯蒸汽发生器》（JB/T 20031-2016）表 1，纯蒸汽发生器生产 1t 纯蒸汽需要 1.15t 工业蒸汽，1.15t 纯化水。制备纯蒸汽的过程中产生的废水为 0.15t，同时按工业蒸汽损耗 10%，其余全部为冷凝废水，则制备 1t 的纯蒸汽需要消耗 1.15t 蒸汽，1.15t 纯化水，产生 1.185t 废水。

本次悬浮培养灭活苗车间纯蒸汽需求量为 1807.1t/a，则制备纯蒸汽共需纯化水 2078.2t/a，工业蒸汽 2078.2t/a，制备过程中共产生废水 2141.4t/a，由污水管网排入污水处理站处理后排放。

(2) 工衣清洗水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）洗衣房用水定额为每 kg 干衣 40~80L 结合现有工程，本项目洗衣用水定额取 50L/kg 干衣进行计算。拟建项目工衣约 5 天清洗一次，本次悬浮培养灭活苗车间新增工衣 20 件/次，共 10kg，则悬浮培养灭活苗车间新增工衣清洗用水量约 0.5m³/次，本次工衣清洗采用自来水，按年清洗 60 次计，则年用水量为 30 m³/a。

工衣清洗废水直接接入厂区污水处理站进行处理，工衣清洗水排水量按用水量的 80% 计，则悬浮培养灭活苗车间工衣清洗废水量为 1.6m³/次，工衣清洗年产废水量为 24m³/a。

(3) 地面清洁水

本项目扩建悬浮培养灭活苗车间总建筑面积为 22340.16m²，其中一层、二层作为生产区域，地面需使用纯化水或自来水清洁，清洁频率为一天一次，局部区域根据生产情况调整。根据建设单位提供的资料，本项目地面清洁纯化水年用量为 651 m³/a，自来水用量为 345 m³/a。地面清洁废水按其用水量 85% 进行计算，其中二层悬浮生产线、细菌生产线的地面清洁废水需作为活毒废水排入灭活系统预处理，其他区域废水直接进入现有污水处理站处理。则本扩建项目地面清洁一般废水量为 629.9 m³/a，活毒废水产生量为 216.8 m³/a。

表 3-8-6 扩建车间地面清洁用排水情况一览表

生产区域/线	步骤	纯化水日用量 m ³ /d	纯化水年用 量 m ³ /a	自来水日 用量 m ³ /d	自来水年用 量 m ³ /a	年排水量 m ³ /a
一层成品生产线	清场	1.05	231	0.35	105	285.6
一层其他公共区域	清场	/	/	0.3	90	76.5
二层辅助	清场	0.3	90	0.2	60	127.5
二层健康细胞区	清场	0.25	75	/	/	63.75
二层悬浮生产线	清场	0.55	120	/	/	102 (活毒废水)
二层细菌生产线	清场	0.55	135	/	/	114.8 (活毒废水)
其他公共区域	清场	/	/	0.3	90	76.5
合计		2.7	651	1.15	345	629.9 (一般废水) 216.8 (活毒废水)

(4) 员工生活用水及排水情况

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 及现有厂区生活用水情况，每人每天用水按 50L 计算，扩建项目新增劳动定员 20 人，年工作 300 天计，则扩建项目新增办公生活用水量为 1m³/d, 300m³/a，员工生活污水按其用水量的 85% 计，则生活污水产生量为 0.85m³/d, 255m³/a。员工生活污水排入现有项目化粪池预处理后排入污水处理站处理。

(5) 食堂餐饮用水及排水情况

现有项目在厂区西北方向设有 1 个食堂，可供工作人员就餐。根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)，职工食堂用水定额为 20~25L/顾客·次根据建设单位提供信息，食堂提供两餐，本项目新增就餐人次约 20 人·次/d，就餐人员用水按 25L/人·次计，则项目食堂日用水量为 1m³/d，年用水量约为 300m³/a。排水量按用水量 85% 计，则排水量为 0.85m³/d, 255m³/a。食堂餐饮废水排入现有项目化粪池预处理后排入污水处理站处理。

(6) 废水灭活系统用水

扩建项目活性废水采用高温灭菌，灭活主要采用灭活罐进行高温灭菌，活性废水进入灭活罐后，通过高温蒸汽加热至 121℃ 并持续 30 分钟，自然冷却至 40℃ 后排至污水管网，进入

厂区污水处理站。持续高温灭活，能确保废液中有害微生物全部死亡，失去活性。降温后的活性废水最终排入污水处理站处理。本次悬浮培养灭活苗车间含活性废水量约为 2831.9t/a，则灭活共需工业蒸汽量为 338.3 m³/a，灭活需要的工业蒸汽损耗量约为 67.7m³/a，冷凝后排放量约为 270.6 m³/a。蒸汽冷凝水作为一般废水进入污水处理站处理。

(6) 淋浴及洗手用水

悬浮培养灭活苗车间的生产人员需进行淋浴及洗手，按每人每天两次计算，车间工作人员为 80 人。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），工业企业建筑淋浴最高日用水量定额可采用 40L（人·次）~60L/（人·次）。本项目取 60L/（人·次）进行计算，则每天淋浴及洗手用水量约为 9.6 m³/d，年工作 300 天计，则悬浮培养灭活苗车间淋浴及洗手年用水量为 2880m³/a。淋浴及洗手废水按其用水量的 85%计，则生产车间淋浴及洗手废水产生量为 8.2m³/d，2448m³/a。

(7) 空调用水

拟建项目共设有 26 套净化空调系统，其中 B 级区和 C、D 级区分别设有 10 套、16 套净化空调系统。根据建设方现有运行资料显示，B 级区一套净化空调一天耗水量约为 0.15m³（纯化水）、0.05t（纯蒸汽），C、D 级区一套净化空调一天耗水量约为 0.15m³（自来水）、0.05t（工业蒸汽）。则 26 套净化空调一天约需要 1.5m³（纯化水）、0.5t（纯蒸汽）、2.4m³（自来水）、0.8t（工业蒸汽）。按年工作 300 天计，则空调系统自来水、纯化水用量分别为 720m³/a、450m³/a，工业蒸汽、纯蒸汽用量分别为 240t/a、150t/a。类比于现有厂区空调排污水情况，空调排污水为 1170m³/a，3.9m³/d。

(8) 循环冷却水

扩建项目循环冷却水循环量为 799200 m³/年（循环水约为 333m³/h），类比现有工程，补水量约为循环水量的 1%，补水采用自来水，则补水量为 7992 m³/年，废水排放量约为补水量的 3%，为 239.8 m³/年，其余均予以挥发损耗，冷却塔排水直接进入污水处理站处理后排放。

(9) 抗原原液生产用水排水情况（毒区）

抗原原液生产用水环节主要包括生产用水（培养基配制、PBS 溶液配制、平衡液洗脱液配制等），生产罐体及管道 CIP 清洗、超滤系统洗滤、层析系统清洗等清洗用水，生产罐体及管道 SIP 灭菌以及其他设备高温蒸汽灭菌使用的纯蒸汽，脉动真空灭菌柜使用的工业蒸汽及纯蒸汽。原液生产过程中产生的废水均作为活毒废水排入灭活系统进行预处理。

①生产用水

抗原原液生产用水主要为溶液配制用水，溶液配制用水包括培养基配制用水、PBS 缓冲

液配制用水、灭活剂溶液配制用水、硫代硫酸钠溶液配制用水、40%葡萄糖溶液配制用水、7.5%碳酸氢钠溶液配制用水、氢氧化钠溶液用水、生理盐水配制用水等。根据企业生产规程及工程分析章节的物料平衡，抗原原液溶液配制用水均为注射水，溶液配制年用水量为1073.33m³/年，其中培养基、40%葡萄糖溶、7.5%碳酸氢钠溶液和部分 PBS 缓冲液会在纯化环节排出，其余溶液则进入到抗原原液中，抗原原液生产过程的生产废水年排放量为 1030.11 m³/年，其余皆进入产品中。拟建项目各抗原原液生产过程生产废水产生情况见下表所示：

表 3-8-3 抗原原液生产工艺用排水情况一览表

抗原类型	生产批次 (批/a)	注射水用量 (m ³ /批)	注射水用量 (m ³ /年)	排水量 (m ³ /批)	排水量 (m ³ /年)
伪狂犬 C1201 株抗原	75	3.61	270.45	3.19	238.88
狂犬 JX08-45 株抗原	4	3.60	14.41	3.19	12.74
圆环 CP08 株抗原	29	3.53	102.27	3.19	92.37
支原体 JM 株抗原	206	2.01	414.76	2.28	469.68
链球菌抗原 (三种相同)	30	2.45	73.51	1.95	58.50
副猪抗原 (三种相同)	7	2.45	17.15	1.95	13.65
合计	/	/	1073.33	/	1030.11

②设备清洗用水

抗原原液生产过程中需使用纯化水和清洁消毒剂对各生产罐体、离心机、层析柱、超滤系统、离心器具等设备进行清洗，其中细胞毒悬浮培养过程中使用到的层析柱还需要使用氢氧化钠溶液进行二次清洗。根据企业提供资料，抗原生产过程中清洗年用水量为 1142.28 m³/年，损耗量按用水量的 10% 计算，则年排水量为 1028.05 m³/年。各抗原原液生产过程的清洗用水见下表。

表 3-8-4 抗原生产设备清洗用水量

抗原类型	生产批次 (批/a)	纯化水用量 (m ³ /批)	纯化水用量 (m ³ /年)	排水量 (m ³ /批)	排水量 (m ³ /年)
伪狂犬 C1201 株抗原	75	3.34	250.73	3.01	225.65
狂犬 JX08-45 株抗原	4	3.34	13.37	3.01	12.03
圆环 CP08 株抗原	29	3.85	111.53	3.46	100.38
支原体 JM 株抗原	206	1.86	383.37	1.67	345.03
链球菌抗原 (三种相同)	30	3.45	103.59	3.11	93.23
副猪抗原 (三种相同)	7	3.45	24.17	3.11	21.75
合计	/	/	1142.28	/	1028.05

③罐体、管道及污物灭菌用水

抗原原液生产过程中需使用纯蒸汽对各生产罐体、离心机、超滤系统等设备进行高温灭菌，毒区产生的废弃物需在高压蒸汽灭菌柜中经过工业蒸汽灭菌。根据企业提供资料，抗原生产过程中纯蒸汽年用水量为 727.05m³/年，纯蒸汽损耗量按 30% 计；工业蒸汽年使用量为 60 m³/年，灭菌器灭菌过程损耗量按 20% 计，则年排水量为 556.94m³/年。各抗原原液生产过程的蒸汽用量见下表。

表 3-8-5 抗原生产设备灭菌用水量

抗原类型/工序	生产批次 (批/a)	纯蒸汽用量 (m ³ /批)	纯蒸汽用量 (m ³ /年)	工业蒸汽用量 (m ³ /年)	排水量 (m ³ / 批)	排水量 (m ³ / 年)
伪狂犬 C1201 株抗原	75	2.05	153.75	/	1.44	107.63
狂犬 JX08-45 株抗原	4	2.05	8.2	/	1.44	5.74
圆环 CP08 株抗原	29	2.35	68.15	/	1.65	47.71
支原体 JM 株抗原	206	1.2	247.2	/	0.84	173.04
链球菌抗原(三种相同)	30	2.25	67.5	/	1.58	47.25
副猪抗原(三种相同)	7	2.25	15.75	/	1.58	11.03
污物灭菌	/	/	/	60	/	48
合计	/	/	727.05	60	/	556.94

(10) 非毒区生产用水排水情况

除抗原原液生产环节所在的悬浮培养生产线、细菌培养生产线外，包括成品生产线、健康细胞区和其他辅助区域为非毒区，这些区域产生的生产废水作为一般废水经管网排入现有项目污水处理站进行处理。非毒区用水环节主要包括溶液配制用水、配液罐体、配苗罐体、健康细胞悬浮培养罐体及管道 CIP 清洗、生产用具粗洗精洗等清洗用水，各罐体及管道 SIP 灭菌以及脉动真空灭菌柜使用的纯蒸汽。

①生产用水

非毒区生产用水主要为溶液配制用水，溶液配制用水包括水相配制、PBS 溶液配制、悬浮培养单元培养基配制用水等。根据企业生产规程及工程分析章节的物料平衡，溶液配制用水均为注射水，溶液配制年用水量为 349.25m³/年，其中健康细胞悬浮培养使用的培养基会定期排出，而配苗环节所添加的水相试剂和 PBS 溶液则直接进入成品中，无废水排出。因此，非毒区生产过程的生产废水年排放量为 10 m³/年。拟建项目各抗原原液生产过程生产废水产生情况见下表所示：

表 3-8-6 非毒区生产用排水情况一览表

疫苗类型/生产工序	生产批次 (批/a)	注射水用量 (m ³ / 批)	注射水用量 (m ³ / 年)	排水量(m ³ /年)
猪伪狂犬病基因缺失灭活疫苗(1201/ΔgE 株)	75	1.26	94.78	0
狂犬灭活疫苗(JX08-45 株, 悬浮培养)	5	0.95	4.75	0
猪圆环病毒 2 型杆状病毒载体、猪支原体肺炎二联灭活疫苗(CP08 株+JM 株)	104	1.73	179.81	0
猪链球菌病灭活疫苗(马链球菌兽疫亚种+猪链球菌 2 型+猪链球菌 7 型)	60	0.03	1.92	0
副猪嗜血杆菌病三价灭活疫苗(4 型 BJ02 株+5 型 GS04 株+13 型 HN02 株)	60	1.13	68.00	0
健康细胞悬浮培养			10	10
合计			349.25	10

②设备清洗用水

非毒区生产过程中需使用纯化水和自来水对各配液罐体、配苗罐体、健康细胞悬浮培养罐体及管道、生产用具等进行清洗。根据企业提供资料，非毒区生产过程中纯化水年用水量为 2590m³/年，自来水年用水量为 6270 m³/年，损耗量按用水量的 10% 计算，则年排水量为 7965 m³/年。各生产单元生产过程的清洗用水见下表。

表 3-8-7 非毒区设备及用具清洗用水量

区域/线	单元	生产天数	纯化水用量 (m ³ /d)	纯化水用量 (m ³ /年)	排水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /年)
一层成品生产区	粗洗单元 (自来水)	300	4.9	1470	4.41	1323
	精洗单元	300	2.4	720	2.16	648
	配液单元	300	0.5	150	0.45	135
	化油单元	60	0.5	30	0.45	27
	乳化配苗单元	300	0.5	150	0.45	135
	抗原接收单元	300	0.5	150	0.45	135
二层辅助	粗洗单元 (自来水)	300	16	4800	14.4	4320
	精洗单元	300	4	1200	3.6	1080
	配液单元	300	0.5	150	0.45	135
二层健康细胞区	悬浮培养单元	300	0.1	30	0.09	27
合计			纯化水	2580	/	7965
			自来水	6270	/	

③罐体、管道及物品灭菌用水

非毒区各单元生产过程中需使用纯蒸汽对各生产罐体、管道和生产物品等进行高温灭菌。根据企业提供资料，非毒区各单元生产过程中纯蒸汽年用量为 930m³/年，SIP 灭菌损耗量按 30%计；灭菌器灭菌过程损耗量按 20%计，则年排水量为 735m³/年。各单元生产过程的蒸汽用量见下表。

表 3-8-8 非毒区生产设备灭菌用水量

区域/线	单元	生产天数	纯蒸汽用量 (m ³ /d)	纯蒸汽用量 (m ³ /年)	排水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /年)
一层成品生产区	精洗灭菌单元	300	0.3	90	0.24	72
	配液单元	300	0.5	150	0.35	105
	化油单元	60	0.5	30	0.35	105
	乳化配苗单元	300	0.5	150	0.35	105
	抗原接收单元	300	0.5	150	0.35	105
二层辅助	精洗灭菌单元	300	0.3	90	0.24	72
	配液单元	300	0.5	150	0.35	105
二层健康细胞区	悬浮培养单元	300	0.4	120	0.28	84
合计				930		735

(11) 悬浮培养灭活苗车间水平衡

①拟建项目年水平衡

拟建项目年水平衡按照年生产 300 天进行统计。拟建项目年水平衡见下表所示：

表 3-8-9 扩建项目年给排水平衡一览表 (m³/a)

序号	用水部门		给水						损耗	进入下一步	排水			
			总用水	循环水	自来水	纯化水	注射水	工业蒸汽			纯蒸汽	活毒废水	一般废水	生活污水
1	制水间	纯化水制水机	11383.3	0.0	11383.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8537.5	0.0	2845.8	0.0
2		注射水制水机	1991.6	0.0	0.0	1636.0	0.0	355.7	0.0	35.6	1422.6	0.0	533.5	0.0
3	悬浮培养灭活苗车间	纯蒸汽发生器	4156.3	0.0	0.0	2078.2	0.0	2078.2	0.0	207.8	0.0	0.0	2141.4	0.0
4		溶液配制用水	1422.6	0.0	0.0	0.0	1422.6	0.0	0.0	0.0	382.5	1030.1	10.0	0.0
5		设备、物品清洗用水	9992.3	0.0	6270.0	3722.3	0.0	0.0	0.0	999.2	0.0	1028.1	7965.0	0.0
6		设备、物品灭菌	1717.1	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	1657.1	425.1	0.0	557.0	735.0	0.0
7		工衣清洗用水	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	24.0	0.0
8		地面清洁用水	996.0	0.0	345.0	651.0	0.0	0.0	0.0	149.4	0.0	216.8	629.9	0.0
9		淋浴及洗手用水	2880.0	0.0	2880.0	0.0	0.0	0.0	0.0	432.0	0.0	0.0	2448.0	0.0
10		空调用水	1560.0	0.0	720.0	450.0	0.0	240.0	150.0	390.0	0.0	0.0	1170.0	0.0
11		灭活系统用水	338.3	0.0	0.0	0.0	0.0	338.3	0.0	67.7	0.0	0.0	270.6	0
12	循环冷却用水		807192.0	799200.0	7992.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7752.2	0.0	0.0	239.8	0.0
13	食堂用水		300.0	0.0	300.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	255.0
14	生活用水		300.0	0.0	300.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	255.0
合计			844259.5	799200.0	30220.3	8537.5	1422.6	3072.1	1807.1	10555.0	10342.6	2831.9	19013.0	510.0
											合计年废水排放 22354.9m ³ /a			

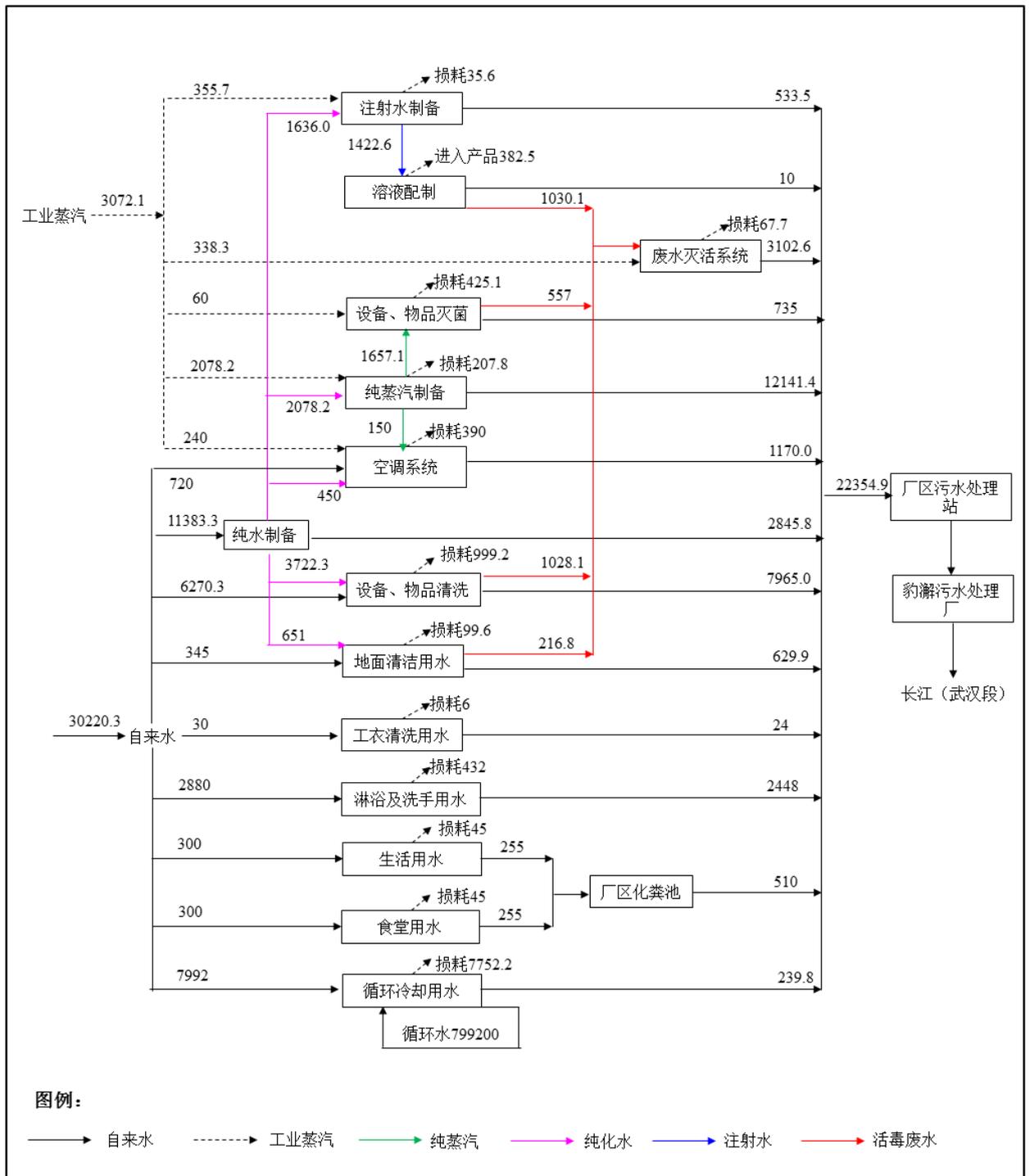


图 3-8-1 本扩建项目年给排水平衡图 (m³/a)

②拟建项目日平均水平衡

为方便统计，以拟建项目全年生产 300 天计算日平均水平衡，拟建项目日平均水平衡见下表所示：

表 3-8-10 扩建项目日均给排水平衡一览表 (m³/d)

序号	用水部门		给水						损耗	进入下一步	排水			
			总用水	循环水	自来水	纯化水	注射水	工业蒸汽			纯蒸汽	活毒废水	一般废水	生活污水
1	制水间	纯化水制水机	37.9	0.0	37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	0.0	9.5	0.0
2		注射水制水机	6.6	0.0	0.0	5.5	0.0	1.2	0.0	0.1	4.7	0.0	1.8	0.0
3		纯蒸汽发生器	13.9	0.0	0.0	6.9	0.0	6.9	0.0	0.7	0.0	0.0	7.1	0.0
4	悬浮培养车间	溶液配制用水	4.7	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	1.3	3.4	0.03	0.0
5		设备、物品清洗用水	33.3	0.0	20.9	12.4	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	3.4	26.6	0.0
6		设备、物品灭菌	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	5.5	1.4	0.0	1.9	2.5	0.0
7		工衣清洗用水	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	0.0	0.0	0.08	0.0
8		地面清洁用水	3.3	0.0	1.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.7	2.1	0.0
9		淋浴及洗手用水	9.6	0.0	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	8.2	0.0
10		空调用水	5.2	0.0	2.4	1.5	0.0	0.8	0.5	1.3	0.0	0.0	3.9	0.0
11	循环冷却用水		2690.6	2664.0	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	0.0	0.0	0.8	0.0
12	食堂用水		1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.9
13	生活用水		1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.9
14	灭活系统用水		1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.9	0.0
合计			2810.1	2813.7	2664.0	100.7	28.5	4.7	10.2	5.5	35.2	34.5	9.4	63.4
											合计日均废水排放 74.5m ³ /d			

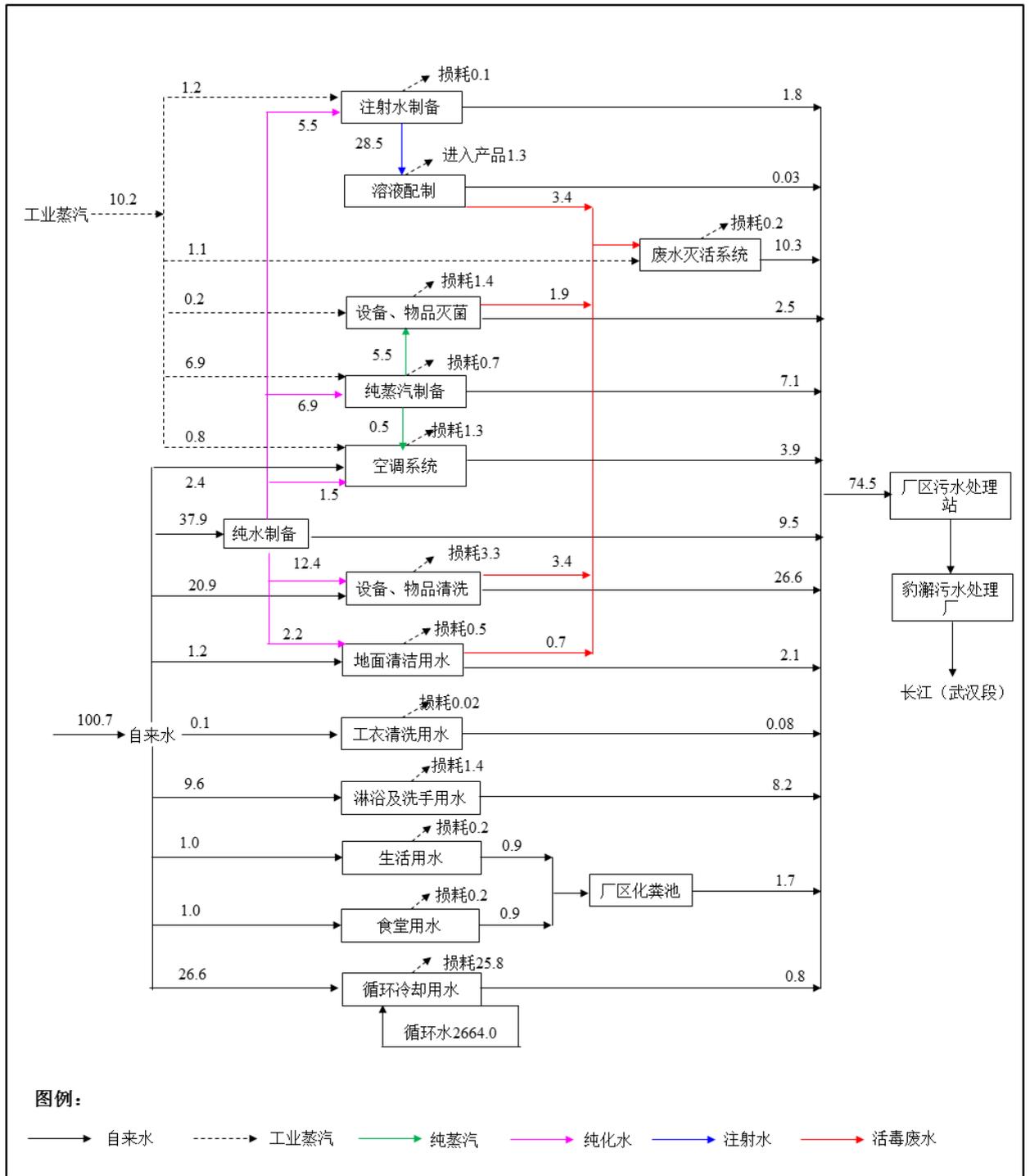


图 3-8-2 本扩建项目日均给排水平衡图 (m³/d)

3.8.4 扩建项目实施后全厂给排水平衡

扩建项目实施后全厂给排水平衡见下表和图。

表 3-8-11 扩建项目实施后全厂给排水平衡一览表

序号	用水部门	给水 m ³ /a								排水 m ³ /a					
		总用水	循环水	自来水	纯化水	注射水	工业蒸汽	纯蒸汽	原料带水	损耗	进入产品	废水			
												活毒废水	一般废水	生活污水	
1	活疫苗生产车间	车间清洗水	1070	0	0	1070	0	0	0	0	107	0	0	963	0
2		溶液配制、细胞制作	495	0	0	0	487	0	0	8	0	3	492	0	0
3		设备清洗	2511	0	0	1240	1240	0	31	0	251	0	0	2260	0
4		培养罐、转瓶清洗、灭菌	113	0	0	56	56	0	1	0	17	0	96	0	0
5		配液罐清洗、灭菌	261	0	0	129	129	0	3	0	26	0	0	235	0
6		胶塞清洗、消毒	862	0	0	287	287	0	287	0	86	0	0	776	0
7		纯蒸汽发生器	813	0	0	406	0	406	0	0	41	353	0	419	0
8		洗瓶机用水	9175	0	0	4587	4587	0	0	0	917	0	0	8257	0
9		工衣清洗、消毒	1218	0	1188	0	0	0	30	0	122	0	0	1096	0
10	灭活疫苗生产车间	车间清洗水	1070	0	0	1070	0	0	0	0	107	0	0	963	0
11		溶液配制、细胞制作	15887	0	0	0	1315	0	0	14572	0	14541	1346	0	0
12		设备清洗	7394	0	0	3651	3651	0	91	0	739	0	0	6655	0
13		培养罐、转瓶、灭活罐清洗、灭菌	1238	0	0	619	608	0	11	0	124	0	1115	0	0
14		乳化罐、配液罐、油罐清洗、灭菌	2911	0	0	1429	1429	0	54	0	291	0	0	2620	0
15		洗瓶机用水	967	0	0	483	483	0	0	0	97	0	0	870	0
16		胶塞清洗、消毒	226	0	0	75	75	0	75	0	23	0	0	203	0
17		纯蒸汽发生器	636	0	0	318	0	318	0	0	32	277	0	328	0
18		工衣清洗、消毒	1827	0	1782	0	0	0	45	0	183	0	0	1644	0
19	质检楼	车间清洗水	1049	0	0	1049	0	0	0	0	105	0	0	944	0
20		抗体及病毒液制备	23	0	0	3	19	0	0	0	0	3	20	0	0
21		一般设备清洗	733	0	243	421	69	0	0	0	73	0	0	660	0
22		洗板机用水	8	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0	7	0
23		工衣清洗	900	0	900	0	0	0	0	0	90	0	0	810	0
	悬浮培	纯蒸汽发生器	4156.3	0.0	0.0	2078.2	0.0	2078.2	0.0	0	207.8	0.0	0.0	2141.4	0.0

	养灭活苗车间	溶液配制用水	1422.6	0.0	0.0	0.0	1422.6	0.0	0.0	0	0.0	382.5	1030.1	10.0	0.0
		设备、物品清洗用水	9992.3	0.0	6270.0	3722.3	0.0	0.0	0.0	0	999.2	0.0	1028.1	7965.0	0.0
		设备、物品灭菌	1717.1	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	1657.1	0	425.1	0.0	557.0	735.0	0.0
		工衣清洗用水	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	6.0	0.0	0.0	24.0	0.0
		地面清洁用水	996.0	0.0	345.0	651.0	0.0	0.0	0.0	0	149.4	0.0	216.8	629.9	0.0
		淋浴及洗手用水	2880.0	0.0	2880.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	432.0	0.0	0.0	2448.0	0.0
		空调用水	1560.0	0.0	720.0	450.0	0.0	240.0	150.0	0	390.0	0.0	0.0	1170.0	0.0
		灭活系统用水	338.3	0	0	0	0	338.3	0	0	67.7	0	0	270.6	0
24	制水间	纯水机组	56056	0	56056	0	0	0	0	0	42042	0	14014	0	
25		注射水制水机组	22202	0	0	18237	0	3965	0	0	396	15859	0	5947	0
26		循环冷却水	3846270	3808188	38082	0	0	0	0	0	36939	0	0	1142	0
27		食堂用水	4200	0	4200	0	0	0	0	0	630	0	0	0	3570
28		喷淋吸收塔	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
29		夹套保温	5374	0	0	0	0	5374	0	0	2579	0	0	2794	0
30		生活用水	6650	0	6650	0	0	0	0	0	998	0	0	0	5653
31		绿化用水	3418	0	3418	0	0	0	0	0	3418	0	0	0	0
32		合计	4018650	3808188	122764	42042	15859	12779	2437	14580	51070	73459	5901	69002	9223
													扩建项目实施后全厂年废水排放量 84126m ³ /a, 日平均排水量 280m ³ /d。		

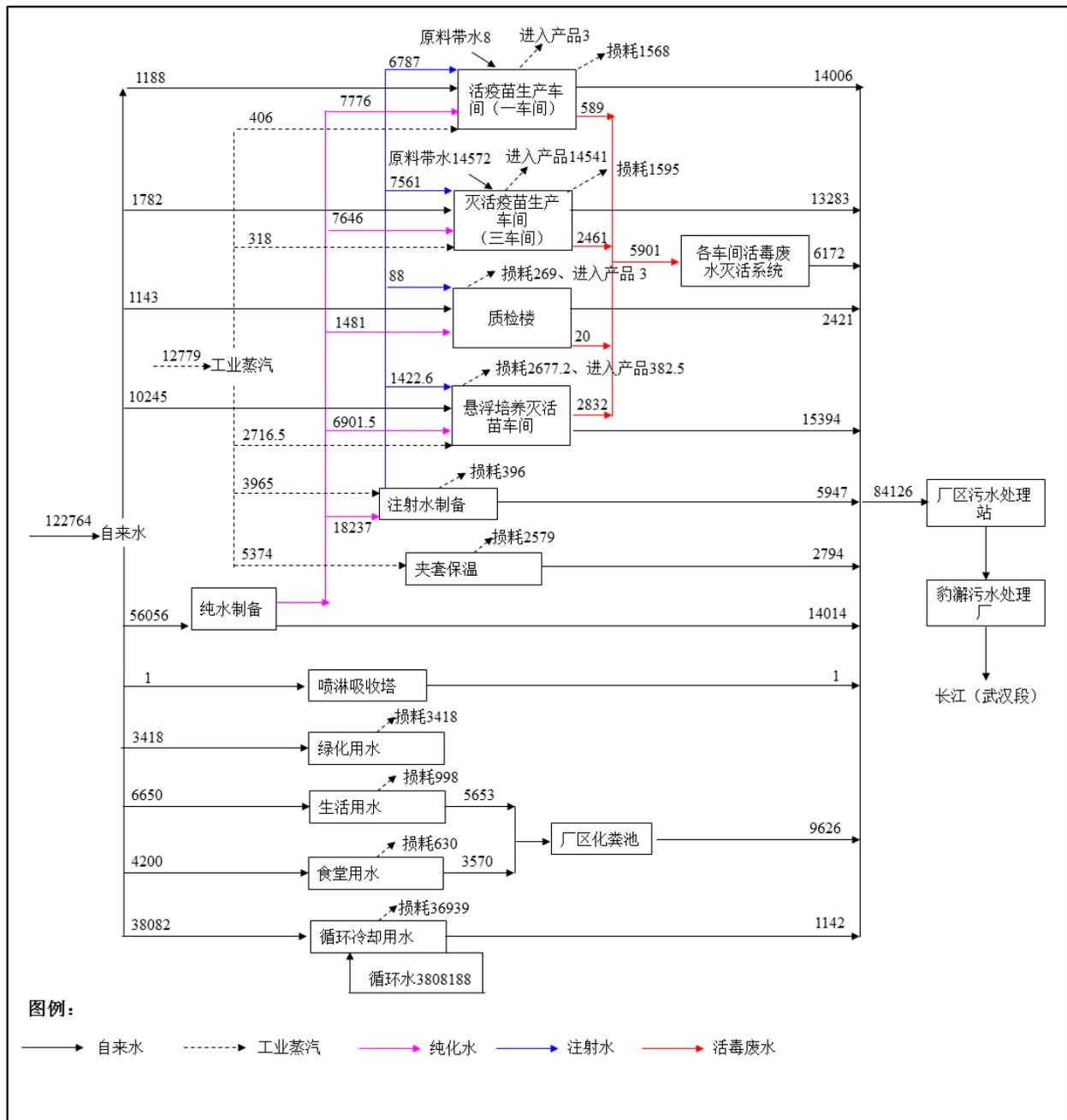


图 3-8-3 扩建项目建成后全厂给排水平衡图

3.9 运营期污染物源强及达标排放分析

3.9.1 废气

从工艺流程及产污环节分析可知，本项目废气主要来源于悬浮培养灭活苗车间灭活和手消毒过程产生的挥发性废气。

(1) β-丙内酯灭活废气

拟建项目的狂犬 JX08-45 株抗原原液的生产需要添加灭活剂灭活，灭活剂采用 95% 的 β-丙内酯溶液。由于狂犬 JX08-45 株抗原原液年生产批次仅 4 次，每次使用 100mL/瓶 β-丙内酯溶液进行灭活，灭活剂年使用量 0.4kg/a。灭活剂经管道加入灭活罐后迅速密闭灭活罐，β-丙

内酯的挥发量极低，极少量挥发的有机废气与生产车间的空气混合进入空调系统排风口后排放。因此在本次分析中不对其进行定量分析。

(2) 甲醛灭活废气

拟建项目的链球菌抗原原液、副猪嗜血杆菌抗原原液的生产需要添加灭活剂进行灭活，灭活剂均使用 40% 甲醛溶液，经管道加入灭活罐进行灭活。灭活剂配制过程会产生少量的挥发性气体。根据建设方提供的数据，一种链球菌或副猪嗜血杆菌抗原原液生产一个批次使用 5kg 40% 甲醛溶液，抗原原液年生产批次为 111 批次，则甲醛溶液的年使用量为 555kg/a，含甲醛量约为 222kg/a。生产过程中甲醛溶液添加时长约为 35min/批，甲醛挥发时长约为 65 小时。生产过程中灭活剂经管道加入灭活罐后迅速密闭灭活罐，甲醛灭活挥发性有机物挥发比例约为 5%。根据物料平衡，则挥发的甲醛量约为 11.1kg/a，则甲醛的挥发速率约为 0.17kg/h。

本扩建项目在生产车间 2F 的细菌发酵灭活疫苗生产线灭活间的灭活罐上方设置集气罩，集气罩收集效率以 90% 计，使用甲醛溶液进行灭活时产生的甲醛废气经集气罩收集后由管道汇合，设置活性炭吸附装置对有机废气进行吸附处理后，废气通过楼顶的一根排气筒 (DA003) 有组织排放，活性炭吸附装置理论处理效率不低于 90%。

(3) 手消毒废气

拟建项目悬浮培养灭活苗车间在生产过程中需使用 75% 消毒酒精和 70% 的异丙醇进行喷手消毒，喷手消毒的地点为悬浮培养灭活苗车间 1F、2F 的各缓冲间的洗手池。拟建项目生产过程中各生产线使用消毒酒精和异丙醇的情况见下表所示：

表 3-9-1 拟建项目生产车间使用消毒酒精、异丙醇情况一览表

区域	挥发性有机物料	用途	年使用量 kg/a	挥发性有机物料含量 kg/a	完全挥发时间 h/a
抗原原液生产区 2F	消毒酒精 (75%)	喷手消毒	2000	1620	1200
	异丙醇 (70%)	喷手消毒	68	47.6	120
合计	/	/	2068	1547.6	/

本扩建项目在生产车间各缓冲间的洗手池上方设置集气罩，集气罩收集效率以 90% 计，使用酒精和异丙醇进行手消毒时产生的挥发性有机废气经集气罩收集后由管道汇合后通过楼顶的一根排气筒 (DA003) 有组织排放，排放口进行排污口规范化设置，同时排放口处设置活性炭吸附装置对有机废气进行吸附，活性炭吸附装置理论处理效率不低于 90%。

综上所述，本次评价对产生的挥发性有机气体进行定量分析，本项目生产过程中产生的挥发性有机物产生及排放情况见下表所示：

表 3-9-2 本项目有机废气产生及有组织排放情况一览表

排放源	污染物	时间 h	污染物产生			废气收集		治理措施		污染物排放			
			产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	方式	效率%	工艺	效率%	排放浓度 (mg/m ³)	风量 (Nm ³ /h)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)

甲醛灭活	甲醛	65	8.57	0.17	0.01	集气罩	90	活性炭吸附	90	0.77	20000	0.015	0.0010
甲醛灭活、手消毒	挥发性有机物	1320	67.19	1.34	1.56	集气罩	90	活性炭吸附	90	6.05	20000	0.12	0.14

由上表可知，拟建项目悬浮培养灭活苗车间排气筒（DA003）的甲醛废气能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表2特别排放限值中甲醛（5mg/m³）标准要求，挥发性有机废气能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表2特别排放限值中NMHC（60mg/m³）、TVOC（100mg/m³）标准要求。

表 3-9-3 本项目有机废气产生及无组织排放情况一览表

排放源	工序	污染物	工序对应运行时间, h	污染物排放		面源参数			距厂界最近距离
				排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	
生产车间	灭活疫苗生产	甲醛	65	0.017	0.0011	93	73	21.4	10
		VOCs	1320	0.13	0.16				

(4) 污水处理站新增恶臭

本次悬浮培养灭活苗车间投产时，现有项目活疫苗车间（一车间）的胚毒活疫苗生产线、灭活疫苗车间（三车间）的胚毒灭活疫苗生产线同时取消。本项目投产后，日排水量新增 74.5 m³/d，厂区目前废水日排放量为 276m³/d，按调节池调节后废水水质相同，本次新增污水处理站恶臭源强直接类比现有厂区监测结果。类比结果见下表所示：

表 3-9-4 新增污水处理站恶臭源强类比一览表

污水处理站目前日处理水量 m ³ /d	恶臭排放源强 kg/h（最大）		新增污水处理站日处理水量 m ³ /d	恶臭排放源强 kg/h	
	氨	硫化氢		氨	硫化氢
276	0.0033	0.000053	74.5	0.0009	0.000014

根据 2020 年验收监测结果，由于污水处理站恶臭废气产生浓度较低，厂区采用的污水处理站废气处理设置去除效率约为 50%，因此本次评价按 50%进行计算。按本项目工作时间 300 天计，则本次新增污水处理站恶臭气体情况见下表所示：

表 3-9-5 拟建项目恶臭污染物产生及排放情况

污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	处理效率	排放速率 kg/h	排放量 t/a
氨	0.0020	0.014	50%	0.0009	0.0064
硫化氢	0.000032	0.0002		0.000014	0.0001

类比厂区污水处理站实测数据，拟建项目建成后，厂区污水处理站恶臭气体产生及排放情况见下表所示：

表 3-9-6 拟建项目建成后污水处理站臭气产生及排放情况一览表

排放源	风机风量 (m ³ /h)	排放参数				污染工序	主要污染物	产生情况			处理效率	排放情况			排放标准限值 (mg/m ³)
		处置方式	高度 (m)	温度 (°C)	内径 (m)			最大产生浓度 (mg/m ³)	最大产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		处理后浓度 (mg/m ³)	最大排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
污水	7920	动力	15	25	0.4	污水处	NH ₃	0.93	0.0074	0.048	50%	0.42	0.0033	0.024	20

处理站	波洗漆+光氧化催化法	理站	H ₂ S	0.0150	0.00012	0.00085		0.0067	0.000053	0.00038	5
			臭气浓度	163				73			2000

注：上表为拟建项目建成后污水处理站处理全厂废水的源强。

表 3-9-7 拟建项目建成后污水处理站臭气无组织排放情况一览表

排放源	工序	污染物	工序对应运行时间, h	污染物排放		面源参数			距厂界最近距离
				排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	
污水处理 厂恶臭	污水处理站废水处理	氨	7200	0.00075	0.0048	16	28	1	25
		硫化氢	7200	0.000012	0.000086				

由上表可知拟建厂区项目污水处理站氨、硫化氢有组织排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准要求，臭气浓度有组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

3.9.2 废水

3.9.2.1 废水特征

由上述工艺产污分析可知，拟建项目运营期废水大致可分为生活污水、一般废水和活毒废水三大类。拟建项目建成后，日平均排水量约为 74.5m³/d，年新增排水量约为 22354.9m³/a。

(1) 生活污水

本扩建项目生活污水产生量为 510m³/a，主要来自于生产车间员工生活排水和食堂排水，由管道接入现有项目化粪池进行预处理后排入现有项目污水处理站进行处理。

(2) 一般废水

一般废水产生量为 19013.0m³/a，主要来自纯化水制水机组废水、注射水制水机组蒸汽冷凝废水、纯蒸汽发生器蒸汽冷凝废水、灭活系统蒸汽冷凝废水、冷却塔排水和无毒区生产过程排水：无毒区设备及管道清洗废水、蒸汽冷凝废水、无毒区地面清洁废水、空调用水。上述废水不含生物毒性，直接进入厂区污水处理站进行处理。

(3) 活毒废水

活毒废水产生量为 2831.9m³/a，活毒主要为活毒区生产排水：活毒区设备和管道清洗水，活毒区蒸汽冷凝水、超滤废液、离心废液、纯化废液、PBS 废液、活毒区地面清洁用水、工衣清洗废水和淋浴及洗手废水等。此类废水由于含有生物毒性，因此需进入灭活系统进行高温灭活处理。灭活后的活毒废水同一般废水、生活污水一并进入厂区污水处理站进行深度处理。

拟建项目废水来源及排放规律汇总见下表所示：

表 3-9-7 项目废水来源及排放规律一览表

序号	生产区域	产排水规律	废水种类	所含特征污染物	废水量
W1-1	伪狂犬 C1201 株抗原原液生产	阶段性排放, 共 75 批	有毒区清洗废水	含培养基、病毒液	3.01m ³ /批次
W1-2			有毒区灭菌冷凝水	含极少培养基、病毒液	1.44m ³ /批次
W1-3			PBS 废液	含极少培养基、病毒液	1.21m ³ /批次
W1-4			纯化废液	病毒液	1.98m ³ /批次
W2-1	狂犬 JX08-45 株抗原原液生产	阶段性排放, 共 4 批	有毒区清洗废水	含培养基、病毒液	3.01m ³ /批次
W2-2			有毒区灭菌冷凝水	含极少培养基、病毒液	1.44m ³ /批次
W2-3			PBS 废液	含极少培养基、病毒液	1.21m ³ /批次
W2-4			纯化废液	病毒液	1.98m ³ /批次
W3-1	圆环 CP08 株抗原原液生产	阶段性排放, 共 29 批	有毒区清洗废水	含培养基、病毒液	3.46m ³ /批次
W3-2			有毒区灭菌冷凝水	含极少培养基、病毒液	1.65m ³ /批次
W3-3			PBS 废液	含极少培养基、病毒液	1.21m ³ /批次
W3-4			纯化废液	病毒液	1.98m ³ /批次
W3-1	支原体 JM 株抗原原液生产	阶段性排放, 共 206 批	有毒区清洗废水	含培养基、细菌液	1.67m ³ /批次
W3-2			有毒区灭菌冷凝水	含极少培养基、细菌液	0.84m ³ /批次
W3-5			超滤废液	细菌液	2.16m ³ /批次
W3-6			离心废液	细菌液	0.12m ³ /批次
W4-1	链球菌抗原原液生产	阶段性排放, 共 90 批	有毒区清洗废水	含培养基、细菌液	3.11m ³ /批次
W4-2			有毒区灭菌冷凝水	含极少培养基、细菌液	1.58m ³ /批次
W4-3			离心废液	细菌液	1.95m ³ /批次
W5-1	副猪嗜血杆菌抗原原液生产	阶段性排放, 共 21 批	有毒区清洗废水	含培养基、细菌液	3.11m ³ /批次
W5-2			有毒区灭菌冷凝水	含极少培养基、细菌液	1.58m ³ /批次
W5-3			离心废液	细菌液	1.95m ³ /批次
/	无毒区生产	间断排放, 不定期	无毒区清洗废水	常规废水	7965m ³ /a
/			无毒区灭菌冷凝废水	常规废水	735m ³ /a
/			健康细胞培养废水	常规废水	10m ³ /a
W6-1	制纯水系统排水	连续排放, 年生产 300 天	制纯水浓水	常规废水	2845.8m ³ /a
W6-2	注射水系统排水	连续排放, 年生产 300 天	制注射水浓水、冷凝废水	常规废水	533.5m ³ /a
W6-3	纯蒸汽发生器排水	连续排放, 年生产 300 天	制纯蒸汽浓水	常规废水	2141.4m ³ /a
W6-4	工衣清洗水	间断排放, 工作时产生	工衣清洗废水	常规废水	24m ³ /a
W6-5	地面清洁废水		有毒区地面清洁废水	可能含有生物活性物质	216.8m ³ /a
W6-6			无毒区地面清洁废水	常规废水	629.9 m ³ /a
W6-7	淋浴废水		淋浴、洗手废水	常规废水	2448m ³ /a
W6-8	空调排污水	间断排放, 不定期	空调排污水	常规废水	1170m ³ /a
W6-9	灭活系统冷凝水	间断排放, 不定期	活毒废水灭活系统冷凝水	蒸汽冷凝水	270.6m ³ /a
W6-10	生活污水	连续排放, 年生产 300 天	员工生活污水	生活污水	255m ³ /a
W6-11			食堂污水	生活污水	255 m ³ /a
W6-12	循环冷却废水	间断排放	循环冷却水排水	常规废水	239.8m ³ /a

3.9.2.2 废水水质

根据《生物工程类制药工业水污染物排放标准（征求意见稿）编制说明》以及建设单位进行的监测数据，同时类比同类型项目生产过程中的废水源强产生情况，拟建项目各股废水产生源强见下表所示：

表 3-9-8 拟建项目各股废水源强一览表

废水污染源		污染因子浓度 mg/L									
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	动植物油	甲醛	急性毒性	粪大肠菌群数 (MPN/L)
生活污水		350	150	250	35	49	5	40	0	0	>24000
活毒废水	有毒区设备清洗废水	1500	500	100	30	75	2	1	2	1	>24000
	有毒区蒸汽冷凝废水	60	20	30	0	0	0	0	0	0	--
	生产工艺废水	2000	1000	200	50	200	7	1	0	7	>24000
	有毒区地面清洁废水	100	30	100	0	0	0	0	0	0	--
一般废水	无毒区设备清洗水	1000	400	100	50	125	1	5	2	0	--
	无毒区蒸汽冷凝废水	60	20	30	0	0	0	0	0	0	--
	无毒区地面清洁废水	100	30	100	0	0	0	0	0	0	--
	制水浓水	40	10	10	5	0	10	0	0	0	--
	循环冷却水	100	/	50	0	0	0	0	0	0	--
	工衣清洗、淋浴洗手废水	350	200	150	10	0	0	0	0	0	--
	废水灭活冷凝水	40	10	10	5	0	0	0	0	0	--

3.9.2.3 废水排放情况

(1) 废水处理设施

拟建项目含有生物活性的废水经单独污水管收集后进入活毒废水灭活装置进行预处理,生活污水进入厂区现有化粪池进行预处理,上述预处理后的废水同一般废水一并进入厂区污水处理站(处理能力 300m³/d)进行深度处理。最终通过厂区西侧的污水总排口排入豹澥污水处理厂,豹澥污水处理厂处理达标后排入长江(武汉段)。

拟建项目废水分质处理情况见下图:

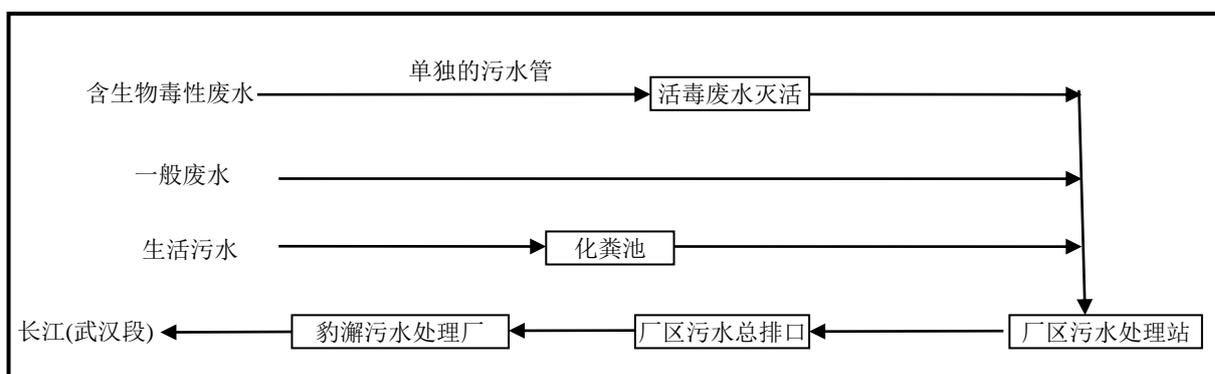


图 3-9-1 拟建项目废水分质处理示意图

(2) 废水排放情况

拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网,最终进入豹澥污水处理厂处理后达标排放。拟建项目废水水质同现有厂区污水水质相似,因此拟建项目废水排放情况可直接参照现有厂区污水处理站总排口监测结果。污水处理站污染物排放浓度选取依据见下表所示:

表 3-9-10 拟建项目废水产生及排放一览表

废水类型		水量 (m ³ / a)	项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ - N	总氮	总磷	动植物 油	甲醛	急性 毒性	粪大肠 菌群数 (MPN/ L)
生活污水(化 粪池预处理)	675	产生浓度 (mg/L)	350	150	250	35	49	5	40	0	0	>24000	
		产生量 t/a	0.18	0.08	0.13	0.02	0.02	0.00	0.02	0	0	--	
		处理效 率%	23	20	28	14	15	10	50	0	0	0	
		出口浓度 (mg/L)	269.5	120	180	30.1	41.7	4.5	20	0	0	>24000	
		出口量 t/a	0.14	0.06	0.09	0.02	0.02	0	0	0	0	--	
活 毒 废 水	有毒区 设备清 洗废水	1028. 1	产生浓度 (mg/L)	1500	500	100	30	75	2	1	2	1	>24000
	有毒区 蒸汽冷 凝废水	557.0	产生浓度 (mg/L)	60	20	30	0	0	0	0	0	0	--
	工艺废 水	1030. 1	产生浓度 (mg/L)	2000	1000	200	50	200	7	1	0	7	>24000
	有毒区 地面清 洁废水	216.8	产生浓度 (mg/L)	100	30	100	0	0	0	0	0	0	--
活毒废水灭 活系统预处 理	2831. 9	入口浓度 (mg/L)	1291.5	551.5	122.6	29.1	100.0	3.3	0.7	0.7	2.9	>24000	
		产生量 t/a	3.66	1.56	0.35	0.08	0.28	0	0	0	0.01	--	
		处理效 率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
		出口浓度 (mg/L)	1291.5	551.5	122.6	29.1	100.0	3.3	0.7	0.7	0.0	>24000	
		出口量 t/a	3.66	1.56	0.35	0.08	0.28	0.01	0.002	0.002	0.0	--	
一 般 废 水	无毒区 设备清 洗水	7975. 0	产生浓度 (mg/L)	1000	400	100	50	125	1	5	2	0	--
	无毒区 蒸汽冷 凝废水	3196. 1	产生浓度 (mg/L)	60	20	30	0	0	0	0	0	0	--
	无毒区 地面清 洁废水	629.9	产生浓度 (mg/L)	100	30	100	0	0	0	0	0	0	--
	制水浓 水	3330. 3	产生浓度 (mg/L)	40	10	10	5	0	10	0	0	0	--
	循环冷 却水	239.8	产生浓度 (mg/L)	100	/	50	0	0	0	0	0	0	--
	工衣清 洗、淋浴 洗手废 水	2472. 0	产生浓度 (mg/L)	350	200	150	10	0	0	0	0	0	--
	空调系 统排水	1170. 0	产生浓度 (mg/L)	40	10	10	5	0	0	0	0	0	--
混合废水(生 活污水+活毒 废水+一般废 水)	2235 4.9	产生浓度 (mg/L)	6~9	588.9	245.2	82.6	24.6	58.2	2.2	2.3	0.8	>24000	
		产生量 (t/a)	/	13.16	5.48	1.85	0.55	1.30	0.05	0.05	0.02	--	
污水处理站处理效率/%				90	91	99	75	70	70	30	0	0	99.3
混合废水经 污水处理站 处理后	22354. 9	排放浓度 (mg/L)	58.9	22.1	0.8	6.1	17.5	0.7	1.6	0.8	< 0.07	168	
		排放量	1.32	0.49	0.018	0.14	0.39	0.01	0.04	0.02	--	--	

	(t/a)										
豹灞污水处理厂进水设计值	400	180	200	30	40	6	5*	5	0.07*	500*	

注：动植物油、急性毒性、粪大肠菌群数执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准限值。

项目废水主要污染物年产生及排放情况见下表：

表 3-9-11 项目废水主要污染物年产生及排放量统计一览表

废水排放量 m ³ /a	项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	动植物油	甲醛	急性毒性	粪大肠菌群数(MPN/L)
22354.9	年产生量 t/a	13.16	5.48	1.85	0.55	1.30	0.05	0.05	0.02	/	/
单位产品基准排水量 (m ³ /kg-产品)	年排放量 t/a	1.32	0.49	0.018	0.14	0.39	0.01	0.04	0.02	/	/
0.037	削减量 t/a	11.85	4.99	1.83	0.41	0.91	0.03	0.02	0.00	/	/

由上表可知，拟建项目废水排放量为 22354.9m³/a。总排口废水污染物排放浓度分别为：COD 58.9mg/L、BOD₅ 22.1mg/L、SS 0.8mg/L、NH₃-N 6.1mg/L、总氮 17.5mg/L、总磷 0.7mg/L、甲醛 0.8mg/L 满足豹灞污水处理厂进水设计值，急性毒性（HgCl₂ 当量）<0.07mg/L、动植物油 1.6 mg/L、粪大肠菌群数 168MPN/L 满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准限值要求，项目单位产品基准排水量为 0.037m³/kg-产品，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 标准限值（其他类：80m³/kg-产品）。

3.9.3 噪声

项目涉及到的噪声源主要为空调、制冷机、空压机、冷却塔等设备噪声，均位于室内，相关噪声源强参照同类型项目设备噪声（鼎康 GMP3 中试生产车间及 DP3 高通量灌装车间装修改造），厂房为钢筋混凝土结构，隔声量以 20dB（A）计，室内平均吸声系数约为 0.02，项目运营期主要噪声源强如下表。

表 3-9-12 噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			据室内边界距离/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离
1	悬浮培养灭活苗车间	空调机组		85dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	40	70	7	1	85	8:00-12:00; 13:30-17:30	20	59.0	17m
2		制冷机组		75dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	20	70	1	1	75		20	49.0	17m
3		压缩空气系统		80dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	58	70	1	1	80		20	54.0	17m
4		制氧机组		75dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	57	71	1	1	75		20	49.0	17m
5		冷却塔		70dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	72	70	1	1	70		20	44.0	17m

3.9.4 固体废物

拟建项目产生的固废主要为生活垃圾、沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材（含废弃冻存管、过滤滤芯、吸管、手套、废平皿、摇瓶等）、不合格产品（含包装材料）、废层析柱填料、废试剂包装、挥发性有机废气处理产生的废活性炭、使用过的空调净化器滤料、污水处理站污泥、废弃动物组织、质检废液、废白油、未沾染危险化学品的废包装材料、纯水制备过程产生的废滤芯，本项目产生的固体废物可分为生活垃圾、一般工业固废和危险废物三大类。

(1) 生活垃圾

拟建项目新增劳动定员 20 人，办公生活垃圾按照 0.5kg/d·人计算，生活垃圾产生量为 3t/a，生活垃圾经收集后委托环卫部门统一处理。

(2) 一般工业固体废物

拟建项目一般固体废物主要包括废包装袋、纯水制备废滤材。其中废包装袋集中收集后交物资回收公司回收利用；纯水制备废滤材由厂家回收处置。拟建项目一般工业固体废物来源、成分及产生情况见表。

表 3-9-13 拟建项目一般工业固体废物来源、成分及产生情况表

序号	名称	产生工序	主要成分	产生量 t/a
1	废包装材料	原辅料及产品包装	纤维材料	3.6
2	纯水制备废滤材	纯化水制备	砂、活性炭及纤维滤芯等	0.4
合计				4.0

(3) 危险废物

参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本次评价对拟建项目产生的危险废物按要求进行分类统计，拟建项目危险废物主要为沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材（含废弃冻存管、过滤滤芯、吸管、手套、废平皿、摇瓶等）、不合格产品（含包装材料）、废层析柱填料、废试剂包装、挥发性有机废气处理产生的废活性炭、使用过的空调净化器滤料、污水处理站污泥、废弃动物组织、质检废液、废白油等。

拟建项目危险废物类别、产生、污染防治等信息见表 3-9-14。

表 3-9-14 本项目危险废物来源、成分及产生情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及位置	形态	主要成分 (直接或间接)	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施
1	沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材	HW49	900-041-49	2.0	生产全过程	固态	沾染化学品、毒性物质废物	沾染化学品、毒性物质废物	连续	T/In	经灭活措施灭活后，进入危险废物
2	废层析柱填	HW	275-00	3	疫苗原液	固态	层析柱与疫苗原	疫苗原液	间断	T	

	料	02	5-02		层析纯化		液接触,间接含有生物毒性					暂存间分类暂存,定期交有资质的单位进行妥善处置。
3	生产过程中不合格品(含包装材料)	HW02	275-008-02	13	质检	固态	疫苗原液	疫苗原液	间断	T		
4	使用过的空调净化器滤料	HW49	900-041-49	0.5	空调净化系统末端	固态	吸附的空气中含有生物活性物质	吸附的空气中含有生物活性物质	间断	T/In		
5	污水处理站污泥	HW49	772-006-49	7.5	污水处理站	固态	/	/	连续	T/Tn		
6	废活性炭	HW49	900-039-49	5	有机废气处理	固态	活性炭、有机物等	有机物等	间断	T		
7	废试剂瓶	HW49	900-041-49	1	进厂化学品物料包装	固态	沾染化学品	沾染化学品	连续	T/In		
8	废弃动物组织	HW01	841-003-01	1	质检过程	固态	实验动物	实验动物	间断	In		
9	质检废液	HW49	900-047-49	0.25	质检过程	液态	废酸、废碱等	废酸、废碱等	连续	T		
10	废白油	HW08	900-249-08	1	储罐清理	液态	废白油	废白油	间断	T, I		
合计				34.75	/	/	/	/	/	/	/	

(4) 固体废物去向

拟建项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险固体废物和生活垃圾处置去向见表 3-9-15。

表 3-9-15 拟建项目固体废物产生及排放情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	污染防治措施
1	沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材	HW49	900-041-49	2.5	生产全过程	经灭活措施灭活后,进入危险废物暂存间分类暂存,定期交有资质的单位进行妥善处置。
2	废层析柱填料	HW02	275-005-02	3	疫苗原液层析纯化	
3	不合格产品(含包装材料)	HW02	275-008-02	13	质检	
4	空调净化器滤料	HW49	900-041-49	0.5	空调净化系统末端	
5	污水处理站污泥	HW49	772-006-49	7.5	污水处理站	
6	废活性炭	HW49	900-039-49	5	有机废气处理	
7	废试剂瓶包装	HW49	900-041-49	1	进厂化学品物料包装	
8	废弃动物组织	HW01	841-003-01	1	质检过程	
9	质检废液	HW49	900-047-49	0.25	质检过程	
10	废白油	HW08	900-249-08	1	储罐清理	
11	废包装袋	--	--	3.6	原辅料及产品包装	物资部门回收利用
12	纯水制备废滤材	--	--	0.4	纯化水制备	
13	生活垃圾	--	--	3	办公生活	环卫部门清运处置

合计	42.25	/	/
----	-------	---	---

(5) 结论

扩建项目固废总产生量为 42.25t/a，其中危险废物产生量约为 34.75t/a，一般工业固废产生量约为 4.0t/a，生活垃圾为 3t/a。各类固废均委托相关单位进行综合利用或处置，全厂各项固废得到了资源化、减量化和无害化处置，排放量为零。

3.9.5 项目营运期污染物产生排放汇总

综合以上分析内容，扩建项目污染物排放总量统计见表 3-9-16。

表 3-9-16 扩建项目各项污染物排放总量统计表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	甲醛	0.011	0.009	0.0021
	挥发性有机物	1.56	1.26	0.30
	氨	0.014	0.006	0.008
	硫化氢	0.0002	0.0001	0.0001
废水	废水量	22354.9	0	22354.9
	COD	1.12	0	1.12
	氨氮	0.11	0	0.11
固体废物	生活垃圾	3	3	0
	一般工业固体废物	4	4	
	危险废物	34.75	34.75	

3.10 全厂污染物“三本账”分析

本项目建设前后全厂主要污染物排放“三本账”情况见表 3-12-1。

表 3-12-1 本项目实施后全厂主要污染物“三本账”一览表

类别	污染物名称	现有已建项目排放量	取消胚毒疫苗削减量	本项目排放情况			本项目建设后污染物排放总量	污染物排放增减量
				治理前产生量	削减量	治理后排放量		
废气	甲醛 (t/a)	0	0	0.01	0.009	0.0021	0.0021	+0.0021
	VOCs (t/a)	0	0	1.56	1.26	0.30	0.30	+0.30
	氨 (t/a)	0.024	0.006	0.014	0.0064	0.0079	0.026	+0.002
	硫化氢 (t/a)	0.00038	0.0001	0.00023	0.0001	0.0001	0.00041	+0.00003
废水	废水量 (m³/a)	82894	21123	22354.9	0	22354.9	84126	+1232
	COD (t/a)	4.14	1.06	1.12	0	1.12	4.21	+0.06
	氨氮 (t/a)	0.41	0.11	0.11	0	0.11	0.42	+0.006
固体废物	危险废物(t/a)	0	0	34.75	34.75	0	0	0
	一般固体废物(t/a)	0	0	4	4	0	0	0
	生活垃圾(t/a)	0	0	3	3	0	0	0

备注：COD 和氨氮排放量为外排环境量，为废水排放量与豹灞污水处理厂排放标准的乘积。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

武汉位于中国中部地区，江汉平原东部，地理位置为东经 113°41'~ 115°05'，北纬 29°58'~31°22'。东与黄冈市的团风县、鄂州市的华容区、梁子湖区、黄石市的大冶市接壤，南与咸宁市的嘉鱼、咸宁市区相连，西与荆州市的洪湖市、仙桃省辖市、汉川毗邻，北与孝感市的孝南区、孝昌县、大悟县、黄冈市的红安县、麻城市相接，形似一只自西向东的彩蝶。长江与其最大的支流汉水交汇于此，将武汉分为汉口、汉阳以及武昌等三部分，俗称武汉三镇。在中国经济地理中，武汉处于优越的中心位置。水、陆交通十分发达，自古就有“九省通衢”的美称。

项目所在地武汉东湖新技术开发区属于跨及秦岭、扬子两个一级地层区，第四纪堆积物分布最广，占总面积的 80% 以上，新生界第四系全新统为冲击、湖积、湖冲击层，以冲击湖积地形为主。九峰山、马鞍山、南望山、喻家山、狮子山等低山处为志留、泥盆、石炭、二迭系砂岩、页岩、灰岩、白云质灰岩等。开发地貌形态属长江中游的河湖湿地。局部山林地是武汉东西山系的余脉，山丘海拔高程 80~120 米，坡度较缓，大多覆盖林业植被。土地利用大多以耕地、水系为主。区内地貌可分为低山丘陵、剥蚀堆积平原三个类型。全区 93% 的土地低于海拔 40 米，平均高程为海拔 25.3 米。其中低山丘陵主要分布在区内花山镇、九峰乡及豹澥镇，有九峰山、华山、狮子山等多个低山丘组成，呈近东西向断续展布。低山坡角较缓为 10~35 度，海拔高度一般在 80~120 米。标高 100 米以上者多见有基岩露出，标高 100 米以下的低丘及山间凹地多为近代残坡积物堆积，与东湖、南湖、汤逊湖和梁子湖等天然湖泊交相呼应；剥蚀堆积平原区主要分布在规划区外，相当于长江三级阶地，主要由中更新统（Q2）洪冲积层粘土、粘土夹沙砾组成，海拔高程一般 25~45 米左右、其上沟谷发育，呈垄岗波状地形特征。

武汉东湖新技术开发区地域广阔，属江汉冲击平原于江南丘陵过度地带。规划区内地形的基本态势为北高南低，北部九峰地区最高，南部豹澥湖区最低。区域内主要有两个山体组团：内部组团由马鞍山、吊鞍山、长山、宝盖峰、蚂蚁峰、大王峰、纱帽峰、丁关峰等众多山头组成，呈正东西向排列，高程（黄海高程，下同）在 120~200 米之间；中部组团由虎头山、荷叶山、二妃山、土库梁、保丰茶场、田张村等组成，走向呈东西偏南排列，高程在 60~80 米之间。

拟建项目选址于武汉市东湖新技术开发区神墩三路 299 号，项目东侧隔神墩一路为武汉绕城高速；项目南侧隔神墩三路为武汉盘古数字检测有限公司；西侧隔神墩二路为湖北省种子集团有限公司，北侧隔九龙北路为湖北惠民农业科技有限公司。地理位置图见附图 1，项目周边关系示意图见附图 2。

4.1.2 地质地形地貌

武汉市的地质构造以新华夏构造体系为主，地貌单元属鄂东南丘陵经汉江平原东缘向大别山南麓低山丘过渡区，中部低平，南北丘陵、岗垄环抱，北部低山林立。汉口主要由漫滩阶地、冲积平原组成。武昌、汉阳主要由剥蚀低丘和漫滩阶地组成。长江沿岸和湖泊周围的平坦、低洼地区，为灰褐色的冲积砂、亚砂土、亚粘土冲积物或淤泥质褐色亚粘土的冲积物。一般地面以下一米内可见地下水，常有流砂出现。

武汉东湖新技术产业开发区跨及秦岭、扬子两个一级地层区，第四纪堆积物分布最广，占总面积的 80% 以上，新生界第四系全新统为冲击、湖积、湖冲击层，以冲击湖积地形为主。九峰山、马鞍山、南望山、喻家山、狮子山等低山处为志留、泥盆、石炭、二迭系砂岩、页岩、灰岩、白云质灰岩等。

武汉东湖新技术产业开发区地貌形态属长江中游的河湖湿地。局部山林地是武汉东西山系的余脉，山丘海拔高程 80~120 米，坡度较缓，大多覆盖林业植被。土地利用大多以耕地、水系为主。区内地貌可分为低山丘陵、剥蚀堆积平原三个类型。全区 93% 的土地低于海拔 40 米，平均高程为海拔 25.3 米。其中低山丘陵主要分布在区内花山镇、九峰乡及豹澥镇，有九峰山、华山、狮子山等多个低山丘组成，呈近东西向断续展布。低山坡角度较缓为 10~35 度，海拔高度一般在 80~120 米。标高 100 米以上者多见有基岩露出，标高 100 米以下的低丘及山间凹地多为近代残坡积物堆积，与东湖、南湖、汤逊湖和梁子湖等天然湖泊交相呼应；剥蚀堆积平原区主要分布在规划区外，相当于长江三级阶地，主要由中更新统（Q2）洪冲积层粘土、粘土夹沙砾组成，海拔高程一般 25~45 米左右、其上沟谷发育，呈垄岗波状地形特征。

武汉东湖新技术产业开发区地域广阔，属江汉冲击平原于江南丘陵过度地带。规划区内地形的基本态势为北高南低，北部九峰地区最高，南部豹澥湖区最低。区域内主要有两个山体组团：内部组团由马鞍山、吊鞍山、长山、宝盖峰、蚂蚁峰、大王峰、纱帽峰、丁关峰等众多山头组成，呈正东西向排列，高程（黄海高程，以下同）在 120~200 米之间；中部组团由虎头山、荷叶山、二妃山、土库梁、保丰茶场、田张村等组成，走向呈东西偏南排列，高程在 60~80 米之间。

本项目位于九龙产业园，所处地理位置地势平坦，无湖泊河流等。

4.1.3 水文水系

本项目污水最终受纳水体为长江（武汉段）。

长江是流经武汉市的最大水体，以沌口至白浒山为长江（武汉段），全长约 60 公里。江段河道基本走向由西南向东北，江面宽 1000~3000 米。多年平均流量为 23500m³/s，历年最大平均流量为 31100m³/s，最小平均流量为 14400m³/s，变幅为 2.16 倍。

长江中游河段平均水面坡度 0.159‰，平均流速为 1.16 米/秒。水位通常在 14.57~20.05m，最高水位为 29.7m，最低水位为 10.08m，多年平均水位为 19.18m。

径流量在一年内分配很不均匀。4 月份为涨水期，干流汛期出现在 5~10 月，其流量占全年流量的 73%，丰水期以 7、8 月份为最典型；11 月为退水期，12 月和次年 1、2、3 月份为枯水期，枯水期以 1、2 月份为最典型。

4.1.4 气候与气象

武汉市地处中纬度，太阳辐射季节性差别大，远离海洋，陆面多为矿山群，春夏季下垫面粗糙且增湿快，对流强，加之受东亚季风环流影响，其气候特征冬冷夏热、四季分明，光照充足，热能丰富，雨量充沛，为典型的亚热带东亚大陆性气候。

根据武汉市近 20 年（2001-2020 年）来的气象资料分析，统计数据见表 4-1-1。

表 4-1-1 武汉气象站常规气象项目统计（2001-2020）

序号	项目	单位	数值
1	年平均风速	m/s	1.5
2	最大风速	m/s	16.0
3	年平均气温	℃	17.4
4	累年极端最高气温	℃	38.1
5	累年极端最低气温	℃	-5.2
6	年平均相对湿度	%	75.6
7	年均降水量	mm	1295.3

（1）温度

武汉市近 20 年（截止 2020 年）月平均气温变化情况见图 4-1-1。武汉市近 20 年（截止 2020 年）多年年平均气温为 17.4℃，7 月份平均气温最高(29.6℃)，1 月份平均气温最低(4.0℃)。

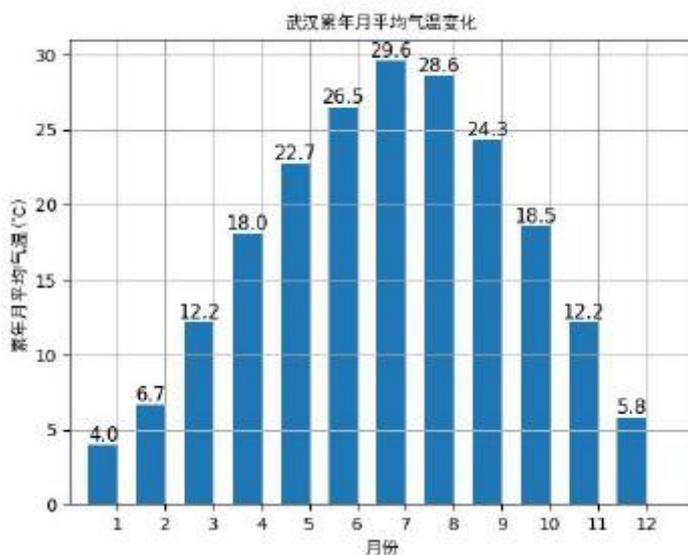


图 4-1-1 武汉市近 20 年年平均温度的月变化图

(2) 风速

武汉市近 20 年（2001~2020 年）各年年平均风速见表 4-1-2，年平均风速月变化情况见表 4-1-3。

表 4-1-2 武汉市近 20 年（2001~2020 年）年均风速表

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
年均风速 m/s	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.4	1.4	1.4	2.1
年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
年均风速 m/s	2.1	1.8	2.0	1.5	1.6	1.8	1.6	1.7	1.6	1.4

表 4-1-3 武汉市 2001~2020 年平均风速的月变化表

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
风速 m/s	1.4	1.6	1.7	1.8	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5	1.3	1.3	1.4

武汉市近 20 年（2001~2020 年）年平均风速为 1.5m/s。近 20 年（2001~2020 年）中 3 月、4 月、7 月和 8 月份平均风速最大，分别为 1.7m/s、1.8m/s、1.8m/s、1.8m/s；10~11 月份平均风速最小，为 1.3m/s，各月平均风速呈波状分布，但起伏度不大。

(3) 风向、风频

武汉市近 20 年（截止 2020 年）年平均风频变化情况见表 4-1-4。武汉市近 20 年（截止 2020 年）月风频变化情况见表 4-1-5。

表 4-1-4 武汉市 2001~2020 年年均风频变化(%)

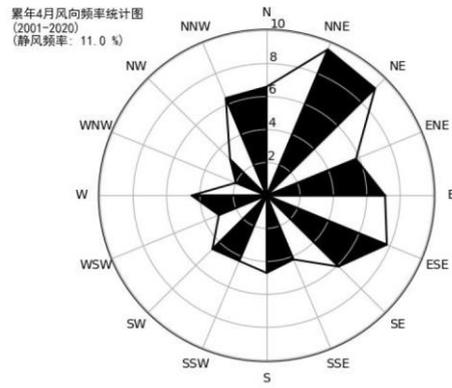
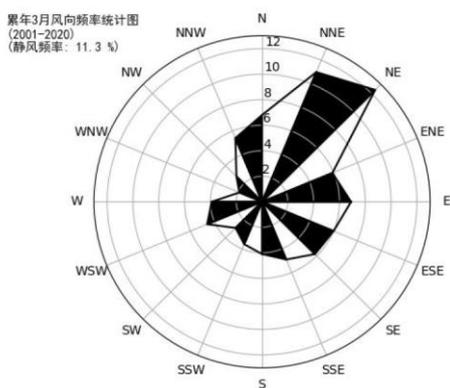
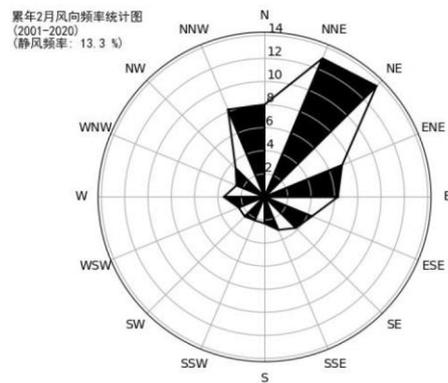
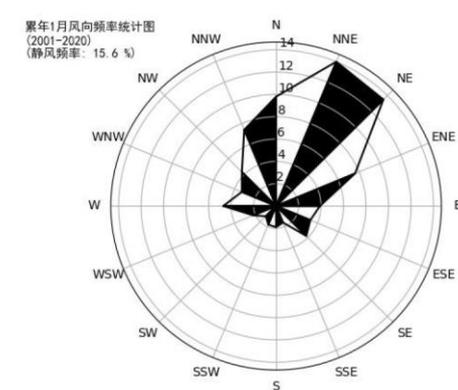
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向频率 (%)	7.8	11.1	11.3	6.4	5.5	5.0	4.4	3.5	3.8	3.8	3.1	3.0	4.6	2.7	3.7	3.8	13.4

表 4-1-5 武汉市 2001~2020 年年均风频月变化(%)

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	9.8	14.0	13.5	7.6	3.9	3.3	3.8	1.6	1.9	1.8	1.3	2.2	4.7	3.3	4.3	7.4	15.6
二月	8.0	13.0	13.6	7.2	6.3	4.4	3.8	3.1	2.3	2.2	2.4	2.4	3.5	2.6	3.5	8.2	13.3
三月	6.8	11.0	12.4	5.9	6.9	6.0	5.8	4.9	4.1	3.6	2.9	4.6	3.9	1.9	2.8	5.4	11.3
四月	6.6	9.6	9.2	5.8	7.1	7.8	6.1	4.2	4.7	4.3	4.6	3.1	4.5	2.0	3.1	6.4	11.0
五月	6.6	7.8	8.7	6.2	6.2	7.0	5.7	4.4	4.9	5.3	3.3	3.6	4.9	2.8	3.8	5.9	12.9
六月	4.6	7.8	8.7	6.2	6.2	7.0	5.7	4.4	4.9	5.3	3.3	3.6	4.9	2.8	3.8	5.9	12.9
七月	3.6	6.8	5.9	5.0	4.0	6.4	6.0	6.7	9.1	10.7	8.5	5.0	5.3	2.3	2.1	4.0	8.5
八月	8.2	11.2	14.2	6.6	5.6	4.1	3.8	3.2	4.3	4.9	3.4	2.4	5.2	3.0	3.9	7.8	8.0
九月	10.5	15.2	15.9	7.4	5.4	3.5	3.1	1.6	2.2	1.2	1.6	1.7	4.0	2.0	3.9	8.8	12.1
十月	10.6	13.1	11.4	6.4	4.6	3.4	2.1	1.6	1.8	1.4	1.5	1.9	5.6	3.0	4.7	8.7	18.2
十一月	9.0	12.1	11.9	6.0	5.0	3.2	2.8	2.6	1.6	2.0	1.8	1.8	3.8	3.0	4.5	8.1	20.8
十二月	9.7	13.0	13.0	7.5	4.0	2.4	3.0	2.6	1.9	2.0	1.3	2.7	4.0	3.4	5.0	7.4	17.3

武汉市近 20 年年主要风向为 C 和 NE、NNE、N，占 43.6%，其中以 NE 为主风向，占到全年 11.3%左右。

武汉市近 20 年（截止 2020 年）各月及年平均风频玫瑰图见图 4-1-2、4-1-3。



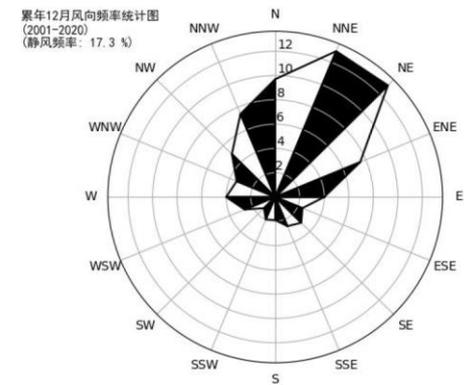
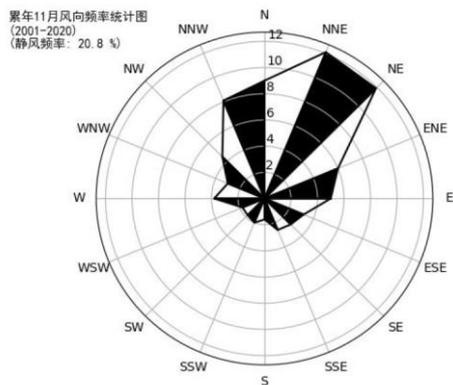
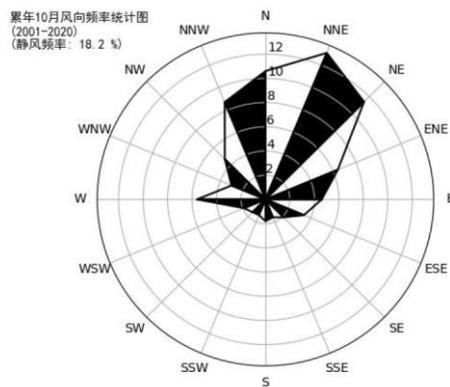
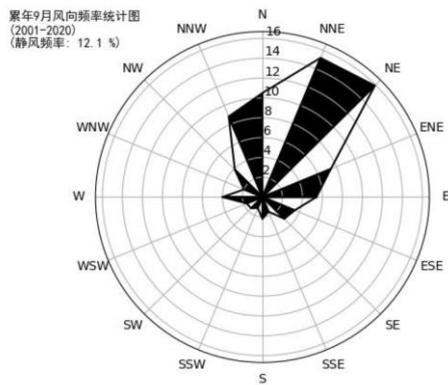
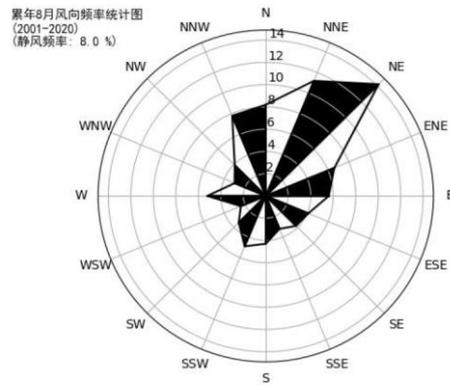
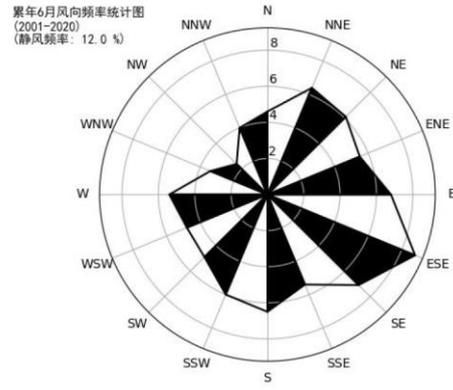
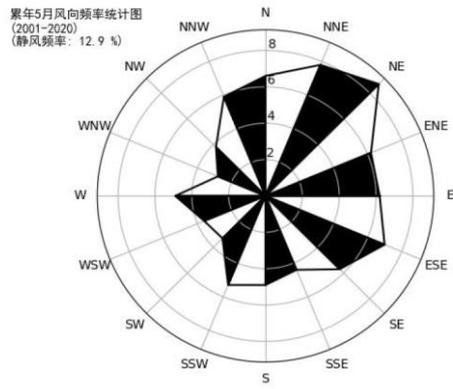


图 4-1-2 武汉市（2001~2020 年）各季平均风向玫瑰图

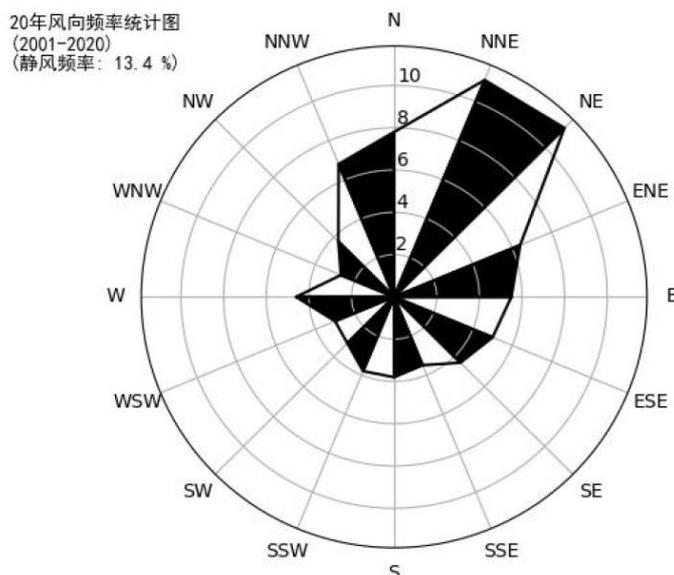


图 4-1-3 武汉市（2001~2020 年）年平均风向玫瑰图

4.1.5 土壤、植被

(1) 土壤

武汉东湖新技术产业开发区内土壤有潮土、水稻土、黄棕壤土和少量红壤土四个土类。武汉国家生物产业（九龙）基地所在地属东部垄岗粮林多种经营区，地形波状起伏，垄岗相间。垄岗下部以水稻土为主，肥力度、水、气、热等资源状况良好是粮食、油料的主要产区。垄岗中部以黄棕壤土为主，土质粘性重，供肥性差，但可人为改造成性状较好的白散土、黄土，以种植果树等经济作物为主。垄岗上部为少量红壤土，酸性强，土层薄，肥力低，水土流失严重，仅为林业利用。

(2) 野生动植物

武汉东湖新技术产业开发区内分布有马尾松群系、杉木林群系为主的暖性针叶林；灌丛和灌草丛林包括陆生植被和水生挺水、浮叶植被，其代表植物有葎草、艾蒿、狗牙根、牡荆、小白酒草、牡荆、构树群落及莲、芦苇、茭白等，分布于没有乔木林分布的山坡、乔木林边缘、道路两侧、农田周边及水塘。城市绿化植被中乔木主要有樟树、法桐、杨树、枫树、槐树、玉兰、合欢、栾树等，灌木主要有夹竹桃、檵木、米仔兰、楠竹、海桐等。农业植被主要为水稻、花卉、瓜果蔬菜等。

4.2 项目所在地环境现状调查

4.2.1 环境空气

4.2.1.1 环境保护目标

按照武汉市人民政府办公厅文件武政办[2013]129号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》的规定，项目所在区域属于环境空气“二类区域”，应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

4.2.1.2 区域环境质量达标情况

本次评价采用与项目评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的国家自动监测点位民族大道国控点进行评价。根据《2021 武汉市生态环境质量公报》，民族大道国控点（位于本项目西侧约 15.3km 处）2021 年大气监测数据见下表。

表 4-2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年均质量浓度	9	60	15	达标
NO ₂	年均质量浓度	39	40	97.5	达标
PM ₁₀	年均质量浓度	58	70	82.9	达标
PM _{2.5}	年均质量浓度	36	35	102.9	超标0.029倍
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1300	4000	32.5	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	163	160	101.9	超标0.019倍

项目所在区域东湖新技术开发区民族大道国控点 2021 年基本污染物中 PM_{2.5} 年均值、O₃ 第 90 百分位数最大 8 小时平均不能满足相应标准要求，PM_{2.5} 超标 0.029 倍，O₃ 第 90 百分位数最大 8 小时平均超标 0.019 倍，故项目所在区域为环境空气质量不达标。

PM_{2.5}、O₃ 超标主要是由汽车尾气排放量逐年增加、工地施工扬尘未得到有效控制造成的。臭氧污染的根本原因是挥发性有机物和氮氧化物等臭氧前体物维持在较高的浓度水平，在强日照、高气温、少云量、弱风力、少降雨等不利气象条件下，将加速光化学反应，造成臭氧浓度超标。通过采取措施，减少挥发性有机物及氮氧化物排放，可使臭氧污染得以缓解。

4.2.1.3 项目特征污染物环境质量调查与评价

按照武政办[2013]129号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》的规定，本项目所在区域属于“二类区域”，项目所在区域环境空气功能区属二类区，项目特征污染物 H₂S、NH₃、甲醛、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中污染物浓度限值。

本次评价对项目特征污染物中氨、硫化氢引用《精准医疗科研工具抗体及试剂盒研发项目监测报告》(报告编号：跃华(检)字 20200303，湖北君邦环境技术有限责任公司委托)中 1#光谷精准医疗产业基地一期大气监测点位(监测点位位于本项目西南侧约 2km，监测时间 2020 年 4 月 27 日~2020 年 5 月 3 日)监测数据进行分析；TVOC、甲醛引用《远大医药(中国)有限公司光谷研

发总部（一期）项目环境质量监测》（报告编号：跃华（检）字 20201674，湖北君邦环境技术有限公司委托）中 1#武汉武药科技有限公司大气监测点（监测点位位于本项目西安南侧约 2km，监测时间 2020 年 9 月 23 日~2020 年 9 月 29 日）监测数据进行分析，引用数据来源符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ）的要求，即评价范围内（本项目为 5km）近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。监测报告见附件。

监测数据及评价结果如下表所示：

表 4-2-2 项目所在区域环境空气质量监测结果

点位名称	监测点位置		污染物	评价标准/（mg/m ³ ）		监测浓度范围（mg/Nm ³ ）	最大浓度超标率/%	超标率/%	达标情况
	经度	纬度		8 小时均值	1 小时平均				
光谷精准医疗产业基地一期西北侧	114.5310939	30.47782546	氨	/	0.2	0.012~0.019	9.5	/	达标
			硫化氢	/	0.01	ND~0.002	20	/	达标
武汉武药科技有限公司	114.5324998	30.47667940	甲醛	/	0.05	ND	0	/	达标
			TVOC	0.6	/	0.0595~0.132	22	/	达标

综上所述，项目所在区域氨、硫化氢、甲醛、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中污染物浓度限值。

4.2.1.4 区域环境质量改善计划

为高标准打好蓝天保卫战，推进全市空气质量持续改善，保障人民群众身体健康，武汉市人民政府相继发布了一系列重要环境保护规划。

武政规[2022]10 号《市人民政府关于印发武汉市 2022 年改善空气质量攻坚方案的通知》指出 2022 年主要目标：全市空气质量优良天数比例、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值等两项指标达到省考核目标要求，氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物（VOCs）等主要大气污染物完成省下达的总量减排任务。

主要工作任务包括：

（一）全力打好重污染天气防治攻坚战：1. 强化重污染天气应对、2. 提升重点行业企业环保绩效水平、3. 推进货运大户建立电子门禁系统、4. 做好污染天气应对工作、5. 提高精细化治理和管控能力；

（二）着力打好臭氧污染防治攻坚战：1. 大力推进挥发性有机物（VOCs）原辅材料源头替代、2.. 市政工程推广使用低 VOCs 产品、3. 开展涉 VOCs 产品执法检查、4. 严格 VOCs 管控标准和要求、5. 持续开展 VOCs 治理突出问题整治、6. 开展涉 VOCs 专项执法帮扶行动；

（三）持续打好柴油货车污染治理攻坚战：1. 加大柴油车排气监管执法力度、2. 全面实施汽车排放检测与维护制度、3. 加快老旧车辆淘汰、4. 强化非道路移动源综合治理、5. 加

强成品油质量监管；

(四) 持续推进产业结构优化调整：1. 严控新增大气污染物排放、2. 严格建设项目环境准入、3. 实施循环化和绿色化改造、4. 推进重点企业清洁生产、5. 持续推进涉 VOCs 企业“一园（群）一策”治理；

(五) 深入推进能源结构优化调整：1. 强化煤炭消费总量控制、2. 严格煤炭使用监管、3. 提高清洁能源利用比例、4. 积极开展燃煤锅炉整治；

(六) 逐步优化调整交通结构：1. 加快推广应用新能源车船、2. 强化港口岸电和机场桥电使用、3. 调整优化货物运输方式、4. 加强铁路专用线和联运转运衔接设施建设。

(七) 深化重点行业废气治理：1. 推进钢铁行业超低排放改造、2. 推动水泥行业实施提标改造、3. 推进垃圾焚烧发电企业治理、4. 持续推进燃气锅炉低氮燃烧改造、5. 实施工业炉窑大气污染治理、6. 开展生物质锅炉专项整治执法行动、7. 加强重点排污单位在线监控；

(八) 加强大气面源治理：1. 加强扬尘污染防控、2. 严格露天焚烧污染监管、3. 加强其他面源污染防治管理、4. 大力推进装配式建筑和绿色建筑。

随着上述工作陆续完成，区域环境质量必将得到进一步改善。

4.2.2 地表水环境质量现状监测及评价

项目废水的最终受纳水体为长江武汉段。根据《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办函[2000]74 号）规定，长江（武汉段）的功能类别为集中式生活饮用水源地二级保护区，为III类水体，水质应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

本次评价采用武汉市生态环境局发布的《2021 年武汉市生态环境状况公报》中长江（武汉段）纱帽、杨泗港、白浒山断面的统计数据进行地表水环境质量分析评价，结果见下表。

表 4-2-3 2021 年长江（武汉段）水质监测结果一览表

名称	功能类别	水质现状	主要污染物及超标倍数	与 2020 年同期相比水质变化	
长江武汉段	纱帽断面	III	II	/	稳定
	杨泗港断面	III	II	/	稳定
	白浒山断面	III	II	/	稳定

从上表可以知，2021 年长江纱帽、杨泗港、白浒山断面各监测指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中“III类水质”的要求。

4.2.3 环境噪声现状监测及评价

根据武汉市人民政府办公厅文件武政办[2019]12 号《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境质量功能区类别规定的通知》规定，项目所在区域属 3 类区。拟建项目厂址西南、西北厂界处 1m 应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求，应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间不超过 65dB(A)，夜间不超过 55dB(A)。东北、

东南厂界临近神墩一路、神墩三路（武汉城市主干路）的厂界处 1m 应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求，即昼间不超过 70dB(A)，夜间不超过 55dB(A)。

本次评价委托广检检测技术（武汉）有限公司于 2022 年 5 月 23 日、2022 年 5 月 25 日对项目四周环境噪声现状进行了现场监测。按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定，共布置 4 个现状监测点，监测点位见附图 2，监测结果见表 4-2-4。

表 4-2-4 场界及周围环境噪声监测及评价结果 [LeqdB(A)]

测点编号	日期	测点位置	昼间监测值	标准值	夜间监测值	标准值
1#	2022.5.23	东南厂界	53	70	52	55
2#		西南厂界	58	65	51	55
3#		西北厂界	53	65	49	55
4#		东北厂界	56	70	51	55
1#	2022.5.25	东南厂界	54	70	50	55
2#		西南厂界	57	65	49	55
3#		西北厂界	53	65	47	55
4#		东北厂界	55	70	49	55

由表 4-2-4 的监测结果可见，东南、东北厂界噪声能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准要求，西南、西北厂界噪声能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准要求。

4.2.4 地下水环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.2.2，对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。本项目地下水评价等级为二级，属于改建、扩建项目。因此本次按导则的要求对场地周边进行了地下水水质、水位以及包气带污染调查。我公司委托广检检测技术（武汉）有限公司于 2022 年 5 月 23 日及 2022 年 5 月 25 日对项目区域进行了包气带监测以及地下水水质调查。

4.2.4.1 监测内容

为了解项目所在区域的地下水情况，本评价于 2022 年 4 月委托广检检测技术（武汉）有限公司对项目厂区上下游、项目厂区场地内、项目厂区两侧地下水环境质量现状和包气带进行了监测，监测时间为 2022 年 5 月 23 日及 2022 年 5 月 25 日，监测报告编号为：GTTCWH22051603C-1 和 GTTCWH22051603C-2。

(1) 监测项目

地下水水质监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类共 30 项。

水位监测项目：地下水水位（同步记录井口标高、井深、水深等信息）。

包气带监测项目：pH、化学需氧量、石油类。

(2) 评价标准

根据《大光谷板块综合规划及近期实施规划环境影响报告书》，项目厂址所在区域地下水类别为 III 类，应执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

(3) 监测点位设置

本项目为地下水评价等级为二级评价，项目周围无地下水敏感点，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 8.3.3.3 及 8.4.2 规定，本项目共设置 5 个地下水水质监测点位、10 个地下水水位监测点和地下水包气带调查点 3 个，水质、水位监测点分别位于建设项目场地上游、两侧、下游及场地内，另外 5 个水位监测点位于场地外四周，3 个地下水包气带调查点均位于场地内，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的监测布点要求。监测点位见附图 2。

表 4-2-5 地下水、包气带监测点设置一览表

监测点位编号	经度	纬度	监测点与厂区相对位置
1#	114°33'10.12"E	30°28'50.27"N	厂界外西侧约 700m 处
2#	114°33'16.07"E	30°28'50.92"N	厂界外东南侧约 1m 处
3#	114°32'58.10"E	30°29'6.49"N	厂界外西北侧约 80m 处
4#	114°33'24.26"E	30°29'3.83"N	厂界外东北侧约 300m 处
5#	114°33'11.76"E	30°28'58.04"N	本扩建项目场地内
6#	114°32'21.60"E	30°28'25.57"N	厂界外西南侧约 1300m 处
7#	114°33'52.47"E	30°28'21.16"N	厂界外东南侧约 1300m 处
8#	114°33'12.80"E	30°28'18.63"N	厂界外南侧约 800m 处
9#	114°31'41.17"E	30°29'39.53"N	厂界外西北侧约 1150m 处
10#	114°33'55.64"E	30°29'8.18"N	厂界外东北侧约 860m 处
1#（包气带）	114°33'6.12"E	30°29'3.74"N	污水处理站附近
2#（包气带）	114°33'6.77"E	30°29'1.27"N	三车间白油储罐附近
3#（包气带）	114°33'7.90"E	30°28'53.39"N	厂区西侧空地

4.2.4.2 评价方法

根据地下水导则的要求，地下水水质现状评价应采用标准指数法。标准指数 > 1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

(1) 对于评价标准为定值的水质因子：

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

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

CSi—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：

$$P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}}, \text{pH} \leq 7.0$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0}, \text{pH} > 7.0$$

式中：P_{pH}：pH 的标准指数，无量纲；

pH：pH 监测值；

pH_{sd}：标准中 pH 的下限值；

pH_{su}：标准中 pH 的上限值。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

4.2.4.3 监测结果统计

表 4-2-6 地下水监测点水位一览表

测点编号	☆1#	☆2#	☆3#	☆4#	☆5#	☆6#	☆7#	☆8#	☆9#	☆10#
地下水位	29.13	27.56	34.48	33.18	31.27	23.83	40.66	23.59	35.73	40.92

项目所在区域地下水、包气带监测结果见表 4-2-7、表 4-2-8。

表 4-2-7 地下水监测结果和评价一览表 (mg/L)

序号	监测项目	评价标准 GBT1484 8-2017III 类	监测结果														
			☆1#			☆2#			☆3#			☆4#			☆5#		
			浓度	标准 指数	超标 倍数												
1	Ka ⁺	/	2.2	/	/	1.23	/	/	1.32	/	/	2.13	/	/	0.95	/	/
2	Na ⁺	200	16	0.08	0	47.6	0.24	0	19.8	0.10	0	15.2	0.08	0	11.2	0.06	0
3	Ca ⁺	/	50.2	/	/	45.3	/	/	93.5	/	/	49.3	/	/	29.9	/	/
4	Mg ²⁺	/	8.9	/	/	17.2	/	/	29	/	/	10	/	/	8.6	/	/
5	CO ₃ ²⁻	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/
6	HCO ₃ ⁻	/	172	/	/	225	/	/	342	/	/	161	/	/	122	/	/
7	Cl ⁻	250	19	0.08	0	17.8	0.07	0	10.5	0.04	0	19.5	0.08	0	5.3	0.02	0
8	SO ₄ ²⁻	250	34.2	0.14	0	31.7	0.13	0	39.8	0.16	0	34.6	0.14	0	13.5	0.05	0
9	pH (无量纲)	6.5~8.5	8.4	/	/	8.2	/	/	8.2	/	/	8.4	/	/	8.1	/	/
10	氨氮	0.5	0.044	0.09	0	0.062	0.12	0	0.068	0.14	0	0.401	0.80	0	0.337	0.67	0
11	硝酸盐	20	ND	/	/	0.056	0.00	0									
12	亚硝酸盐	1	ND	/	/												
13	挥发性酚类	0.002	0.001	0.50	0	0.0011	0.55	0	0.0012	0.60	0	0.0009	0.45	0	0.0008	0.40	0
14	氰化物	0.05	ND	/	/												
15	砷	0.01	ND	/	/	ND	/	/	0.0015	0.15	0	0.0004	0.04	0	ND	/	/
16	汞	0.001	0.00008	0.08	0	0.00007	0.07	0	0.00006	0.06	0	0.00007	0.07	0	0.00011	0.11	0
17	铬 (六价)	0.05	ND	/	/	0.005	0.10	0	0.006	0.12	0	0.005	0.10	0	0.008	0.16	0
18	总硬度	450	163	0.36	0	188	0.42	0	350	0.78	0	166	0.37	0	117	0.26	0
19	铅	0.01	0.0066	0.66	0	ND	/	/	ND*	/	/	0.0061	0.61	0	ND	/	/
20	氟	1	0.354	0.35	0	0.871	0.87	0	0.436	0.44	0	0.344	0.34	0	0.252	0.25	0
21	镉	0.01	ND	/	/												
22	铁	0.3	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	0.04	0.13	0	0.04	0.13	0
23	锰	0.1	0.03	0.30	0	0.04	0.40	0	0.36	3.60	2.60	ND	/	/	0.08	0.80	0
24	溶解性总固体	1000	210	0.21	0	258	0.26	0	385	0.39	0	216	0.22	0	123	0.12	0
25	高锰酸盐指数	3	2.6	0.87	0	2.2	0.73	0	2.5	0.83	0	2.2	0.73	0	2.3	0.77	0

序号	监测项目	评价标准	监测结果														
		GBT14848-2017III类	☆1#			☆2#			☆3#			☆4#			☆5#		
			浓度	标准指数	超标倍数	浓度	标准指数	超标倍数	浓度	标准指数	超标倍数	浓度	标准指数	超标倍数	浓度	标准指数	超标倍数
28	总大肠菌群数	3	13	4.33	3.33	33	11	10	5	1.67	0.67	2	1	0	8	2.67	1.67
29	细菌总数	100	4.80E+03	48	47	1.90E+04	190	189	1.60E+04	160	159	88	1	0	4.20E+03	42	41
30	石油类*	0.05	0.13	2.60	1.60	0.11	2.20	1.20	0.12	2.40	1.40	0.13	2.60	1.60	0.14	2.80	1.80

备注：*石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行

表 4-2-8 包气带监测结果一览表

监测项目	监测结果 (mg/L, 除标注外)					
	污水处理站附近 1#		三车间白油储罐附近 2#		厂区西侧空地 3#	
	0~0.2m	0.2~0.8m	0~0.2m	0.2~0.8m	0~0.2m	0.2~0.8m
pH (无量纲)	7.4	7.3	7.8	7.8	7.6	7.8
化学需氧量	90	188	12	11	73	51
石油类	0.23	0.22	0.23	0.21	0.29	0.17

监测结果表明，本次 5 个现状监测点的地下水水质检测结果中，1#、2#、3#、5#地下水监测点位的总大肠菌群数、细菌总数存在超标，1#、2#、3#、4#、5#地下水监测点位的石油类存在超标，3#还存在锰元素超标，超标倍数如表 4-2-7 所示，其余各因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

根据监测结果，结合场区所在区域的地层岩性、地下水补径排、工业发展以及周围居民生活及农业活动等因素，对评价区地下水环境超标原因进行了具体分析：

①锰元素超标原因与项目所处地下水为松散岩类孔隙潜水有关，根据《2021 武汉市水资源公报》可知，武汉市地下水枯、丰水期水质等级主要表现为 V 类，本项目地下水与武汉市区域地下水水质状况一致，是天然水、土相互作用使然。

②细菌总数、总大肠菌群超标原因主要为区域地下水以千层孔隙潜水为主，赋存在杂填土中，与周围受污染影响的地表水水力联系密切，极易受到生产、生活污水排放的影响，根据历年周边建设项目地下水监测数据，细菌总数、总大肠菌群超标属于历史原因。

综上，项目地下水环境现状暂不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。但本次拟建项目近地面设施均进行分区防渗，同时项目实施后加强管理制度，定期排查污染隐患，对地下水污染影响可控。

4.2.5 土壤环境质量现状调查及评价

本项目土壤评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）可知，二级评价污染影响型项目占地范围内至少设置 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外 0.2km 内设置 2 个表层样点。二级评价污染影响型扩建项目工程还需做土壤理化性质调查。

4.2.5.1 监测内容

为了解建设项目场地土壤环境现状，本评价由湖北君邦环境技术有限责任公司于 2022 年 4 月委托广检检测技术（武汉）有限公司对项目占地范围内及占地范围外土壤环境质量现状进行了监测，监测时间为 2021 年 5 月 23 日，监测报告编号为：GTTCWH22051603C-1。

(1) 监测点位

本次在厂区占地范围内设置 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外设置 2 个表层样点。土壤监测布点方案如下表所示：

表 4-2-9 土壤环境质量监测布点方案

取样点编号	土壤采样深度	经纬度	土壤类型	监测指标	备注	
柱状点 1#	0~0.5m	114°33'5.03"E 30°29'2.51"N	潞育水稻土	重金属和无机物 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共 46 项	白油罐周围	
	0.5~1.5m					
	1.5m~3m					
柱状点 2#	0~0.5m	114°33'11.76"E 30°28'58.04"N	潞育水稻土		重金属和无机物 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共 46 项	悬浮培养灭活苗车间周围；该点位进行土壤理化性质调查
	0.5~1.5m					
	1.5m~3m					
柱状点 3#	0~0.5m	114°33'7.81"E 30°29'2.40"N	潞育水稻土	重金属和无机物 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共 46 项		污水处理站旁
	0.5~1.5m					
	1.5m~3m					
表层样 4#	0~0.2m	114°33'11.82"E 30°28'53.68"N	潞育水稻土		石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	一车间周围
表层样 5#	0~0.2m	114°33'20.27"E 30°28'55.72"N	潞育水稻土			占地范围外
表层样 6#	0~0.2m	114°33'2.21"E 30°29'7.05"N	潞育水稻土			占地范围外

(2) 监测项目

重金属和无机物 7 项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。

挥发性有机物 27 项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯

半挥发性有机物 11 项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒎、苯并[α]芘、苯并[α]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[α,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

石油烃类 1 项：石油烃（C₁₀-C₄₀）。土壤监测因子共 46 项。

(3) 评价标准

项目区域土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中建设用地第二类用地标准。

4.2.5.2 监测结果及评价

拟建项目土壤理化特性调查见下表：

表 4-2-10 土壤理化特性调查表

监测项目	监测结果(2022.5.23)			单位	
	悬浮培养灭活苗车间范围 2#				
经纬度	114°33'11.76"E 30°28'58.04"N			/	
采样深度	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	m	
现场记录	结构	团块	团块	团块	/
	砂砾含量	9%	7%	6%	/
	土壤颜色	黄棕色	红棕色	红棕色	/
	土壤质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	/
	其他异物	无	无	无	
实验室测定	pH 值	8.21	7.37	7.67	无量纲
	阳离子交换量	15.4	13.8	16.2	cmol+/kg
	土壤容重	1.65	1.53	1.52	g/cm ³
	氧化还原电位	563	522	495	mV
	饱和导水率	3.80×10 ⁻⁷	5.99×10 ⁻⁶	8.42×10 ⁻⁷	cm/s
	孔隙度	39.8	44.1	44.6	%

拟建项目土壤环境质量监测结果见下表：

表 4-2-11 土壤环境质量现状监测结果表 (单位: mg/kg)

序号	监测指标	监测结果 (2022.5.23)												第二类建设 用地筛 选值	第一类建 设用地筛 选值	达标 性分 析
		1#			2#			3#			4#	5#	6#			
		浅层	中层	深层	浅层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	表层	表层			
1	砷	11.9	10.2	10.8	11.8	11.4	12.2	11.2	10.9	11.7	/	/	/	60	20	达标
2	镉	0.13	0.09	0.03	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	/	/	/	65	20	达标
3	铬(六价)	0.8	0.8	ND	/	/	/	5.7	3.0	达标						
4	铜	28	28	25	28	28	29	27	29	29	/	/	/	18000	2000	达标
5	铅	25.8	48.6	24.8	25.8	56.0	24.2	24.5	22.4	17.6	/	/	/	800	400	达标
6	汞	0.050	0.061	0.020	0.047	0.052	0.048	0.032	0.034	0.031	/	/	/	38	8	达标
7	镍	34	35	32	36	36	36	36	38	38	/	/	/	900	150	达标
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2.8	0.9	达标
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0.9	0.3	达标
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	37	12	达标
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	9	3	达标
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	5	0.52	达标
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	66	12	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	596	66	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	54	10	达标
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	616	94	达标
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	5	1	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	10	2.6	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	6.8	1.6	达标
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	53	11	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	840	701	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2.8	0.6	达标
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2.8	0.7	达标
24	1,2,3-三氯丙	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0.5	0.05	达标

	烷															
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0.43	0.12	达标
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	4	1	达标
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	270	68	达标
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	560	560	达标
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	20	5.6	达标
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	28	7.2	达标
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1290	1290	达标
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1200	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	570	163	达标
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	640	222	达标
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	76	34	达标
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	260	92	达标
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2256	250	达标
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	15	5.5	达标
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1.5	0.55	达标
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	15	5.5	达标
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	151	55	达标
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1393	490	达标
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1.5	0.55	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	15	5.5	达标
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	70	15	达标
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)(mg/kg)	79	135	55	49	35	36	40	48	38	36	49	55	4500	826	达标

由上表可知，拟建项目场地内土壤各检测点土样监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值。拟建项目场地外土壤各检测点土样监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准限值。

。

4.2.6 小结及主要环境问题

(1) 环境空气

由前述环境质量监测结果表明，2021年区域国控点民族大道监测点监测数据中PM_{2.5}、O₃超标，超标倍数分别为0.029、0.019，其余因子均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准的要求，因此判断项目所在区域环境空气质量不达标。监测期间特征因子氨、TVOC、硫化氢、甲醛监测值能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D要求，PM_{2.5}超标主要是由汽车尾气排放量逐年增加、工地施工扬尘未得到有效控制造成的。臭氧污染的根本原因是挥发性有机物和氮氧化物等臭氧前体物维持在较高的浓度水平，在强日照、高气温、少云量、弱风力、少降雨等不利气象条件下，将加速光化学反应，造成臭氧浓度超标。通过采取措施，减少挥发性有机物及氮氧化物排放，可使臭氧污染得以缓解。随着2022年5月25日武汉市人民政府制定并发布了《市人民政府关于印发武汉市2022年改善空气质量攻坚方案的通知》(武政规[2022]10号)继续推进，武汉市环境空气质量将得到进一步改善。

(2) 地表水

根据《2021年武汉市生态环境状况公报》，项目废水接纳水体长江武汉段纱帽、杨泗港及白浒山国控断面水质监测指标月均值均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准，水质情况良好。

(3) 声环境

项目区域厂界噪声昼、夜监测值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)“3类、4a类标准”的要求。

(4) 地下水

本次5个现状监测点的地下水水质检测结果中，1#、2#、3#、5#地下水监测点位的总大肠菌群数、细菌总数存在超标，1#、2#、3#、4#、5#地下水监测点位的石油类存在超标，3#还存在锰元素超标，超标倍数如表4-2-7所示，其余各因子均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。结合场区所在区域的地层岩性、地下水补径排、工业发展以及周围居民生活及农业活动等因素，对评价区地下水环境超标原因进行了具体分析：

①锰元素超标原因与项目所处地下水为松散岩类孔隙潜水有关，根据《2021武汉市水资源公报》可知，武汉市地下水枯、丰水期水质等级主要表现为V类，本项目地下水与武汉市区域地下水水质状况一致，是天然水、土相互作用使然。

②细菌总数、总大肠菌群超标原因主要为区域地下水以千层孔隙潜水为主，赋存在杂填土中，与周围受污染影响的地表水水力联系密切，极易受到生产、生活污水排放的影响，根

据历年周边建设项目地下水监测数据，细菌总数、总大肠菌群超标属于历史原因。

综上，项目地下水环境现状暂不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。但本次拟建项目近地面设施均进行分区防渗，同时项目实施后加强管理制度，定期排查污染隐患，对地下水污染影响可控。

(5) 土壤

由监测结果表明，拟建项目场地内土壤各检测点土样监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值。拟建项目场地外各敏感点土壤检测点土样监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准限值。

4.3 区域污染源概况

4.3.1 废气污染源

4.3.1.1 主要工业污染源

根据前述分析，本项目大气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）7.1.2 二级评价项目应调查本项目新增污染源和拟被替代的污染源，拟建项目无被替代的污染源，因此，需进行调查的为本项目现有及新增污染源。本项目新增污染源详见工程分析章节。根据《光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目竣工环境保护验收监测报告》验收期间监测报告的监测数据对厂区现有污染源进行调查分析，监测报告编号为鄂 SAG（2020）[监]字 1246 号。调查结果如下：

表 4-3-1 现有厂区大气污染物调查情况（点源）

编号	名称	排气筒中心坐标		排气筒高度 m	内径 m	污染物种类	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
		经度	纬度					
DA001	锅炉房废气排放口	114.551725	30.483785	15	0.3	颗粒物	2.7	0.00689
						二氧化硫	ND	/
						氮氧化物	69	/
DA002	污水处理站臭气排放口	114.551998	30.484002	15	0.4	氨	0.75	0.00326
						硫化氢	0.04	0.0000531
						臭气浓度	73（无量纲）	

4.3.2 废水污染源

项目为水污染影响项目，评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）6.6.3.1 条：水染影响型三级 B 评价可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水未定达标排放情况，同时应该调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。

项目所在区域属于豹澥污水处理厂服务范围，豹澥污水处理厂位于武汉东湖新技术开发区高新三路与光谷七路交汇处东北角处，为九龙生物产业基地配套项目。

豹澥污水处理厂污水收集系统由三个主干管组成，其中服务产业基地的为光谷四路~高新三路污水主干管和光谷七路污水主干管，光谷四路~高新三路主干管沿光谷四路南下至沪蓉高速南侧的泉岗污水泵站（规划规模 1.85 立方米 / 秒），经泵站提升后沿光谷四路北至高新三路，沿高新一路向东进入豹澥污水处理厂。光谷七路主干管自高新大道南下至污水处理厂，沿途收集高新大道、神墩一路、神墩二路、高新二路的污水。另外，九龙溪以东，神墩三路以南地区的污水规划穿过高新三路后排入高新六路污水主干管，经泵站提升后沿光谷七路（高新三路以南）进入豹澥污水处理厂。

根据武汉东湖新技术开发区建设管理局出具的《关于豹澥污水处理厂建设进展以及废水排放控制标准的情况说明》，豹澥污水处理厂主要收集处理武汉国家生物产业基地（九龙基地）的工业废水、生活废水，采用水解酸化+A/A/O 工艺理，一期污水处理能力为 7 万吨/日，废水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后由尾水排江管道排入长江武汉段。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

施工期主要包括工程用地范围内的地面挖掘、场地平整、修筑道路、土建施工、设备安装、建筑材料运输等活动。主要施工机械包括挖土机、碾压机、起重机、空气压缩机、吊车及各种装修机具等；工程施工所需土石料可就地取材，钢材、水泥、木材及工程设备等由汽车运输进入施工现场。拟建工程厂区施工的基本特点是：场地相对集中，施工总量大，机械化程度高，施工交通条件好，在施工过程中存在污染环境的因素。

5.1.1 施工期大气污染影响简析

在拟建项目施工过程中，影响大气环境的废气排放源主要为场地平整、材料装卸以及交通运输产生扬尘、汽车尾尘和挖掘机、推土机外排废气等。以上污染源中主要污染因子为粉尘。

拟建项目建设过程中，粉尘污染主要来源于：

- (1) 土方的运输、装卸和堆放、填土和场地平整等过程产生的粉尘；
- (2) 建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- (3) 运输车辆往来将造成地面扬尘；
- (4) 施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据相关资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s 时，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³。当有围栏时，在同等条件下，其影响距离可缩短 40%（即缩短 60m）。当风速大于 5m/s 时，施工现场及其下风向部分区域 TSP 浓度将超过空气质量标准中的二级标准，而且随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

为尽量减轻扬尘污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

- (1) 开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以免长期堆放表面干燥而起尘；

(2) 谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；

(3) 施工现场要进行围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

(4) 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

5.1.2 施工期水环境影响分析

施工期间所产生的污水主要有基础施工中泥浆水，建材冲洗水，车辆出入冲洗水等施工废水和施工人员所产生的生活污水等。生活污水中主要有 COD、氨氮等污染物，施工废水中主要有泥浆、石油类等污染物。

项目施工期主要废水为生活污水，按每天 20 人考虑，每人每天用水按 100L 计，则用水量为 2m³/d，生活污水排放量为 1.7m³/d。废水中含有 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 等污染物，据类比调查，生活污水中各主要污染物的排放浓度：COD_{Cr} 约为 250mg/L，BOD₅ 约为 150mg/L，SS 约为 200mg/L、NH₃-N 约为 25mg/L。施工期生活污水依托厂区已建成的生活污水处理设施处理，对环境的影响不大。

施工期产生的施工废水排放量较难估计，污水中各污染物浓度约为：石油类 10~30mg/L，SS100~400mg/L。对施工场地所产生的生产废水应加以管理、控制，应设置专门沟渠，经格栅沉淀池处理后部分循环利用，部分排入厂区污水处理厂进行处理。

因此，施工期项目施工废水和生活污水经处理后达标排放，对受纳水体不会产生不利影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析

噪声将是施工期的主要污染因子，施工过程中使用的运输车辆及施工机械设备如打桩机、挖掘机、推土机、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料将主要施工机械产生的噪声状况列于表 5-1-1。

表 5-1-1 施工机械设备噪声一览表

施工设备名称	距设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
打桩机	105
挖掘机	82
推土机	76
起重机	82
压路机	82
卡车	85
电锯	84

由表 5-1-1 中可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

由于本工程施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，预测模型选用：

$$L_2=L_1-20(\lg r_2/r_1) \quad (r_2>r_1)$$

式中：L₁、L₂分别为距声源 r₁r₂ 处的等效 A 声级[dB(A)]；

r₁、r₂ 为接受点距声源的距离(m)。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量ΔL：

$$L=L_1-L_2=20\lg(r_2/r_1)$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减的情况，结果见表 5-1-2。

表 5-1-2 不同施工阶段作业噪声限值一览表

距离(m)	1	10	50	100	150	200	250	400	600
ΔLdB(A)	0	20	34	40	43	46	48	52	57

若按表 5-1-2 中噪声最高的设备打桩机和挖掘机计算，工程施工噪声随距离衰减后的情况如表 5-1-3 所示。

表 5-1-3 噪声值随距离的衰减关系

距离(m)	10	50	100	150	200	250	300	400	500	600
打桩机噪声值[dB(A)]	105	91	85	82	79	77	76	73	70	68
挖掘机噪声值[dB(A)]	82	68	62	59	56	54	53	50	47	45

由上表计算结果可知，白天施工机械超标范围为 500m 以内。因高噪声的打桩机夜间禁止施工作业，所以对其它施工机械而言，夜间需在 400m 以外才能达到作业噪声限值。综上所述，工程施工期不可避免的会给周围环境带来一定影响，但随着工程施工活动的结束，上述不利影响将得到改善及消除。

此外，施工过程中各种车辆的运行，将会引起公路沿线噪声级增加。

根据上述分析和评价结果，为了减轻本工程施工噪声的环境影响，建议采取以下控制措施：

- ①加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业。
- ②施工机械应尽可能放置于场地中部，可减少周边环境的影响。
- ③以液压工具代替气压工具。
- ④在高噪声设备周围设置掩蔽物。
- ⑤尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。
- ⑥做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞。

5.1.4 施工期固体废物

清理场地及基坑开挖阶段的施工垃圾，特别应强调以下两点：

(1) 建设单位应与环卫部门签订卫生责任状，共同核定清运建筑垃圾数量，领取建筑垃圾清运许可证。清运建筑垃圾单位应严格按环卫和公安部门确定的路线行驶。

(2) 运送建筑垃圾应使用不漏水的翻斗车，渣土不得沿途漏散、飞扬，清运车辆进出施工现场不得带泥污染路面。主体结构及装修阶段的施工垃圾，主要为碎砖瓦砾、建筑材料的废边角余料、各种废涂料等。对这部分施工垃圾应集中收集后由市政环卫部门统一处理，分类进行综合利用和妥善处置，不得造成二次污染。

5.2 运营期大气环境影响预测

5.2.1 区域污染气象特征

根据武汉气象站提供的 2001-2020 统计数据，武汉市年平均气温 17.4℃。年平均降水量 1295.3 毫米。境内多东北风，年平均风速为每秒 1.5 米。拟建项目所在地近 20 年气候统计数据见表 5-2-1~5-2-3，风玫瑰图见图 5-2-1。

表 5-2-1 武汉市气候（2001-2020 年）统计数据一览表

序号	项目	单位	数值
1	年平均风速	m/s	1.5
2	年平均气温	℃	17.4
3	极端最高气温	℃	38.1
4	年平均相对湿度	%	75.6
5	年均降水量	mm	1295.3
6	最大日降水量	mm	241.5

表 5-2-2 月均风速统计（2001-2020 年）

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
风速 m/s	1.4	1.6	1.7	1.8	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5	1.3	1.3	1.4

表 5-2-3 风频统计一览表（2001-2020 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向频率 (%)	7.8	11.1	11.3	6.4	5.5	5.0	4.4	3.5	3.8	3.8	3.1	3.0	4.6	2.7	3.7	3.8	13.4

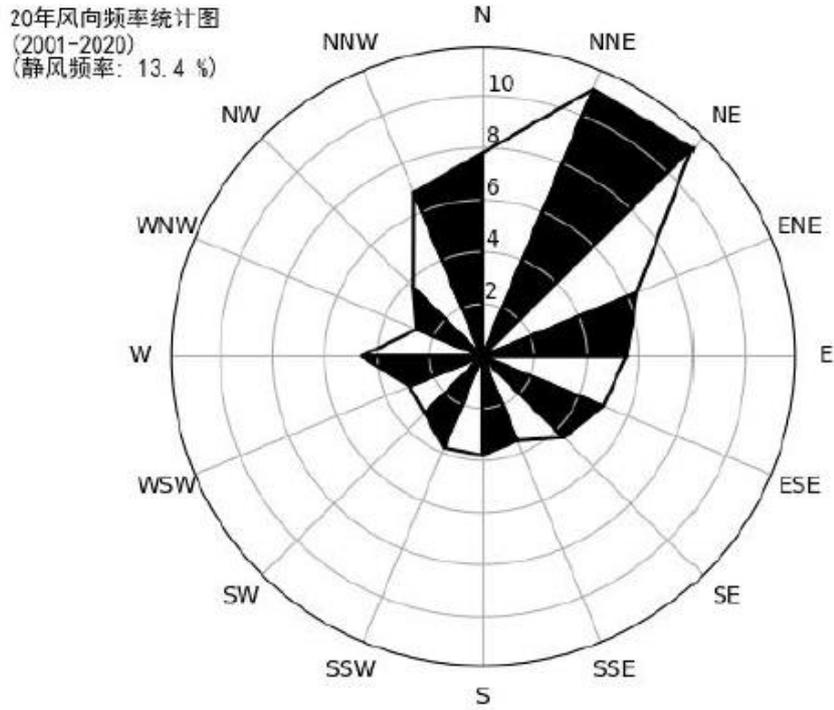


图 5-2-1 武汉市风向玫瑰图 (2001-2020 年)

5.2.2 评价等级及评价范围

5.2.2.1 评价因子和评价标准

根据工程分析,扩建项目废气为污水处理站恶臭气体和车间挥发性有机废气,根据 1.7.1.2 大气评价等级判定结果章节,并结合环境质量现状调查结果及《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)要求,确定扩建项目的预测因子为氨、硫化氢、甲醛和总挥发性有机物。拟建项目评价因子和评价标准见下表表 5-2-1 所示:

表 5-2-1 评价因子和评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 (µg/m³)	标准来源
总挥发性有机物(TVOC)	/	8h 平均	600	《环境影响评价技术导则——大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
甲醛	/	1h 平均	50	
氨 (NH ₃)	/	1h 平均	200	
硫化氢 (H ₂ S)	/	1h 平均	10	

5.2.2.2 估算模型及模型参数

根据本项目工程分析,本项目排放的污染因子主要为甲醛、VOCs、NH₃、H₂S。因此确定本项目预测因子为甲醛、VOCs、NH₃、H₂S。估算模型采用《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018) AERSCREEN 模型。

根据 HJ2.2-2018“ 5.3.2.2 编制环境影响报告的项目在采用估算模型计算评价等级时,应输入地形参数”。本次预测地形数据分辨率为 90m。

根据 HJ2.2-2018 附录 B.6.2 污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择熏烟选项，本项目周边 3km 范围内无大型海或湖水体，无需选择熏烟选项。项目周边模型参数见下表。

表 5-2-2 项目估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市农村/选项	城市/农村	城市	武汉市城市总体规划
	人口数(城市人口数)	1154.15 万	2021 年武汉市国民经济和社会发展统计公报
最高环境温度		38.1 °C	武汉气象资料分析报告 (2001~2020 年)
最低环境温度		-5.2 °C	
土地利用类型		城市	武汉市城市总体规划
区域湿度条件		潮湿	中国干湿分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	/
	地形数据分辨率(m)	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	周边 3km 范围内无大型水体
	海岸线距离/m	/	/
	海岸线方向/°	/	/

5.2.2.3 污染源参数

根据项目污染物排放情况，本项目排放的污染源参数如下表所示。

表 5-2-3 拟建主要废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部中心坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/(Nm ³ /h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		经度	纬度								甲醛	VOCs	氨	硫化氢
DA002	污水处理站排气筒	114.551756	30.483990	32	15	0.4	7920	25	7200	正常	/	/	0.0034	0.000054
DA003	悬浮培养灭活苗车间排风口	114.5534455	30.4828895	32	25	1	2400	25	2400	正常	0.015	0.12	/	/

表 5-2-4 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

名称	面源起点坐标/°		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	工况	污染物排放	
	经度	纬度								名称	速率 (kg/h)
污水处理站	114.551756	30.483990	32	28	16	40	1	7200	正常	氨	0.00075
									工况	硫化氢	0.000012
悬浮培养灭活苗车间	114.55340266	30.48255668	32	93	73	40	21.4	2400	正常	甲醛	0.017
									工况	VOCs	0.13

5.2.2.4 主要污染源估算模式计算结果

根据 AERSCREEN 估算模型计算扩建项目废气排放的预测结果见下表 5-2-5、表 5-2-6。

表 5-2-5 扩建项目排放废气污染物大气估算模式点源计算结果一览表

距离 (m)	污水处理站恶臭				车间有机废气			
	DA002 排放氨 NH ₃		DA002 排放氨 H ₂ S		DA003 排放甲醛		DA003 排放 VOCs	
	落地浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)
10	0.0484	0.02	0.0078	0.08	0.0183	0.04	0.1470	0.01
100	0.1180	0.06	0.0190	0.19	0.1560	0.31	1.2500	0.1
200	0.0767	0.04	0.0123	0.12	0.1520	0.3	1.2200	0.1
300	0.0762	0.04	0.0122	0.12	0.1660	0.33	1.3300	0.11

400	0.0558	0.03	0.0090	0.09	0.1600	0.32	1.2800	0.11
500	0.0428	0.02	0.0069	0.07	0.1560	0.31	1.2500	0.1
600	0.0363	0.02	0.0058	0.06	0.1310	0.26	1.0500	0.09
700	0.0322	0.02	0.0052	0.05	0.1150	0.23	0.9220	0.08
800	0.0287	0.01	0.0046	0.05	0.1060	0.21	0.8460	0.07
900	0.0267	0.01	0.0043	0.04	0.0973	0.19	0.7790	0.06
1000	0.0249	0.01	0.0040	0.04	0.0891	0.18	0.7130	0.06
1500	0.0159	0.01	0.0026	0.03	0.0600	0.12	0.4800	0.04
2000	0.0115	0.01	0.0019	0.02	0.0446	0.09	0.3570	0.03
2500	0.0089	0	0.0014	0.01	0.0349	0.07	0.2790	0.02
最大落地浓度及其占标率	0.215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 0.11%		0.0345 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 0.35%		0.489 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 0.98%		3.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 0.33%	
出现距离	50m		50m		25m		25m	

表 5-2-6 扩建项目排放废气污染物大气估算模式面源计算结果一览表

距离 (m)	污水处理站恶臭(矩形面源)				悬浮培养灭活苗车间(矩形面源)			
	NH ₃		H ₂ S		甲醛		VOCs	
	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	6.7500	3.37	0.1090	1.09	1.2000	2.39	9.1400	0.76
100	0.3210	0.16	0.0052	0.05	1.7000	3.39	13.0000	1.08
200	0.1200	0.06	0.0020	0.02	1.0500	2.11	8.0500	0.67
300	0.0686	0.03	0.0011	0.01	0.7120	1.42	5.4400	0.45
400	0.0460	0.02	0.0007	0.01	0.5180	1.04	3.9600	0.33
500	0.0338	0.02	0.0005	0.01	0.3980	0.8	3.0400	0.25
600	0.0263	0.01	0.0004	0	0.3190	0.64	2.4400	0.2
700	0.0212	0.01	0.0003	0	0.2630	0.53	2.0100	0.17
800	0.0177	0.01	0.0003	0	0.2220	0.44	1.7000	0.14
900	0.0150	0.01	0.0002	0	0.1910	0.38	1.4600	0.12
1000	0.0130	0.01	0.0002	0	0.1660	0.33	1.2700	0.11
1500	0.0075	0	0.0001	0	0.0980	0.2	0.7500	0.06
2000	0.0050	0	0.0001	0	0.0668	0.13	0.5110	0.04
2500	0.0037	0	0.0001	0	0.0495	0.1	0.3790	0.03
最大落地浓度及其占标率	7.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 3.55%		0.115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1.15%		2.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 4.38%		16.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1.4%	
出现距离	19m		19m		50m		50m	

5.2.2.5 评价等级的确定

根据 HJ2.2-2018 表 2 大气评价等级判定如下。

表 5-2-7 评价工作级别判断一览表

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

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 5-2-8 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	排气筒编号	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)
污水处理站排气筒	DA002	NH ₃	200	0.215	0.11	/
		H ₂ S	10	0.035	0.35	/

悬浮培养灭活苗车间排风口	DA003	甲醛	50	0.489	0.98	/
		VOCs	1200	3.910	0.33	/
悬浮培养灭活苗车间（面源）		甲醛	50	2.190	4.38	/
		VOCs	1200	16.80	1.4	/
污水处理站（面源）		NH ₃	200	7.090	3.55	/
		H ₂ S	10	0.115	1.15	/

本项目 $P_{max}=P(\text{面源}\cdot\text{甲醛})=4.38\%<10\%$ ，因此确定本项目评价等级为二级。评价范围为以厂区中心为中心的边长为 5km 的正方形。

5.2.3 大气环境影响预测与评价

据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》8.1.2 条，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。因此，本次不需进一步预测，污染物排放量根据第 3 章工程分析内容核算如下：

(1) 有组织废气排放量

结合《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》(HJ1062-2019)，本项目新增悬浮培养灭活苗车间排风口 DA003 为主要排风口，污水处理站排风口 DA002 为一般排风口。结合 3.9.1 章节。拟建项目与大气污染物排放量核算汇总如下表所示：

表 5-2-9 拟建项目大气污染物有组织废气排放量核算表

序号	排风口编号	污染物	核算最大排放浓度 (mg/m ³)	核算最大排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排风口					
1	悬浮培养灭活苗车间排风口 (DA003)	甲醛	0.77	0.015	0.001
2		VOCs	6.05	0.12	0.14
主要排风口合计		甲醛			0.001
		VOCs			0.14
一般排风口					
1	污水处理站排气筒 (DA002)	氨	0.42	0.0034	0.024
2		硫化氢	0.0068	0.000054	0.00039
一般排风口合计		氨			0.024
		硫化氢			0.024
有组织排放总计		甲醛			0.0010
		VOCs			0.14
		氨			0.024
		硫化氢			0.00039

(2) 无组织排放源

拟建项目无组织排放源主要为污水处理站无组织排放的恶臭，具体核算见表 5-2-10 所示：

表 5-2-10 拟建项目大气主要污染物无组织排放量核算一览表

序号	排风口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准名称		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	污水处理站无组织排放	污水处理	氨	加强污水处理站废气收集装置维护、管理。	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 标准要求	1.5	0.0048
2			硫化氢			0.06	0.000086

3	悬浮培养灭活苗车间	灭活疫苗生产	甲醛	加强车间废气收集装置维护、管理。	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表4	0.20(企业边界任何1h平均浓度值)	0.0011	
4			VOCs		《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表C.1厂区内VOCs无组织排放限值	6.0(厂房外监控点处1h平均浓度值)		0.16
					《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)	20(厂房外监控点处任意一次浓度值)		
无组织排放总计		氨				4.0 ^① (周界外浓度最高点)	0.0048	
		硫化氢					0.000086	
		甲醛					0.0011	
		VOCs					0.16	

(3) 大气污染物年排放核算

根据前述项内容得出拟建项目大气污染物年排放量核算表如下：

表 5-2-11 拟建项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	甲醛	0.0021
	VOCs	0.30
2	氨	0.029
3	硫化氢	0.00047

(4) 非正常工况废气

拟建项目非正常工况废气为废气处理设施时排污。

拟建项目非正常工况废气主要为悬浮培养灭活苗车间活性炭吸附装置长期未更换或污水处理站废气处理措施失效导致废气直接排空。

表 5-2-12 拟建项目非正常工况废气排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA002	废气处理措施失效	氨	0.0075	1	1
		硫化氢	0.00012	1	1
DA003	活性炭装置长期未更换	甲醛	0.17	1	1
		VOCs	1.34	1	1

5.2.4 环境防护距离

5.2.4.1 大气防护距离

大气环境防护距离属于环境保护部门的环境管理规定，并按导则 HJ2.2-2018 规定执行。根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)第 8.8.5.1 条，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分析。第 8.7.5.1 对项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本项目评价等级为二级，结合 HJ2.2-2018 中的 8.1.2 条规定，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，因此，本项目不需设置大气环境防护距离。

5.2.4.2 卫生防护距离

(1) 无组织排放源计算卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中推荐的卫生防护距离计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m---- 标准浓度限值，mg·mN⁻³

Q_c----工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg·h⁻¹

L ---- 工业企业所需防护距离，m

r ---- 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m

A、B、C、D ----卫生防护距离计算系数（具体见表 5-2-13）

表 5-2-13 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区 近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别 ¹⁾								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：工业企业大气污染源构成分为三类：

I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定。

《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中第 7.3 条：卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m。7.5 条：无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。

根据气象统计资料，武汉市近五年年平均风速小于 2m/s。各无组织排放源卫生防护距离计算结果见表 5-2-14。

表 5-2-14 各无组织排放源卫生防护距离计算参数及结果一览表

无组织排放源	污染因子	无组织排放源强 (kg/h)	排放源参数	污染物环境标准值 (mg/m ³)	卫生防护距离计算值 (m)		
					单个因子	距离	最终距离
污水处理站	氨	0.00075	排放源: 16 m *28 m *1m	0.2	0.42	50	100
	硫化氢	0.000012		0.01	0.049	50	
悬浮培养灭活苗车间	甲醛	0.017	排放源: 93 m *73 m *21.4m	0.05	9.62	50	100
	VOCs	0.13		0.6 (8h 均值)	97.9	100	

5.2.4.3 与相邻企业的环境防护距离关系

本项目用地范围为梯型，北侧隔神墩一路为一片山地，南侧为神墩二路，东侧隔神墩一路约 170m 为武汉绕城高速。因此本项目环境防护距离内未覆盖敏感建筑。

5.2.4.4 环境防护距离

项目环境防护距离根据大气防护距离和卫生防护距离最大值进行核算。由于项目无需设置大气防护距离，因此项目环境防护距离范围为卫生防护距离计算所得范围。根据计算结果，污水处理站排放的污染物氨、硫化氢的卫生防护距离计算结果为 100m，悬浮培养灭活苗车间排放的污染物甲醛、VOCs 的卫生防护距离计算结果为 100m。由此建议污水处理站、悬浮培养灭活苗车间应设置 100m 的卫生防护距离。根据现场踏勘，卫生防护距离内无环境敏感点，卫生防护距离以内不得规划建设学校、医院、居民区等敏感目标。

5.3 运营期地表水环境影响预测与评价

5.3.1 本项目废水外排路径

拟建项目废水经厂区总排口集中排入九龙北路污水管网，然后经污水管网送入豹澥污水处理厂进行进一步处理，最终排入长江（武汉段）。拟建项目位于豹澥污水处理厂东南侧约 1800 米处。

拟建项目排水采用雨污分流、污污分流制。含生物活性的活毒废水先经过高温灭活预处理后、生活污水经现有厂区化粪池预处理后，同其他生产生活废水一并进入厂区污水处理站进行处理，处理后的废水经厂区现有总排口排放至九龙北路污水管网，最终输送至豹澥污水处理厂进行处理，项目废水经豹澥污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB3838-2002）中一级 A 标准后由尾水排江管道排入长江（武汉段）。

根据武汉东湖新技术开发区建设管理局出具的《关于豹澥污水处理厂建设进展以及废水排放控制标准的情况说明》：有工业废水排放企业按照豹澥污水处理厂设计进水水质进行控制，含有行业特征污染物的废水按照行业污水排放标准执行。根据《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）适用范围，本标准规定的水污染物排放控制要求适用于

企业向环境水体的排放行为。企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其污染物的排放控制要求由企业与企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准。

结合上述要求，本项目废水中 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总氮、总磷及甲醛执行豹澥污水处理厂设计进水水质，动植物油、急性毒性、粪大肠菌群执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准限值，单位产品基准排水量执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 标准限值。豹澥污水处理厂

5.3.1.1 服务范围以及污水收集系统概况

项目所在区域属于豹澥污水处理厂服务范围，豹澥污水处理厂位于武汉东湖新技术开发区高新三路与光谷七路交汇处东北角处，为九龙生物产业基地配套项目。

豹澥污水处理厂污水收集系统由三个主干管组成，其中服务产业基地的为光谷四路~高新三路污水主干管和光谷七路污水主干管，光谷四路~高新三路主干管沿光谷四路南下至沪蓉高速南侧的泉岗污水泵站（规划规模 1.85 立方米/秒），经泵站提升后沿光谷四路北上至高新三路，沿高新一路向东进入豹澥污水处理厂。光谷七路主干管自高新大道南下至污水处理厂，沿途收集高新大道、神墩一路、神墩二路、高新二路的污水。另外，九龙溪以东，神墩三路以南地区的污水规划穿过高新三路后排入高新六路污水主干管，经泵站提升后沿光谷七路（高新三路以南）进入豹澥污水处理厂。

5.3.1.2 处理工艺及处理规模

根据武汉东湖新技术开发区建设管理局出具的《关于豹澥污水处理厂建设进展以及废水排放控制标准的情况说明》，豹澥污水处理厂主要收集处理武汉国家生物产业基地（九龙基地）的工业废水、生活废水，采用水解酸化+A/A/O 工艺理，一期污水处理能力为 7 万吨/日，废水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后由尾水排江管道排入长江武汉段。

5.3.2 污水纳管可行性

项目所在地位于豹澥污水处理厂服务范围内，废水经收集后由市政污水管网汇入豹澥污水处理厂，目前豹澥污水处理厂运行良好，本项目从水质及废水收集方面分析可行性。

（1）处理水质可行性

拟建项目废水排放量为 22354.9m³/a。总排口废水污染物排放浓度分别为：COD 58.9mg/L、BOD₅ 22.1mg/L、SS 0.8mg/L、NH₃-N 6.1mg/L、总氮 17.5mg/L、总磷 0.7mg/L、甲醛 0.8mg/L 满足豹澥污水处理厂进水设计值，急性毒性（HgCl₂ 当量）<0.07mg/L、动植物油 1.6 mg/L、粪大肠菌群数 168 MPN/L 满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）

表 2 标准限值要求，项目单位产品基准排水量为 0.037m³/kg-产品，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 标准限值（其他类：80m³/kg-产品）。不会对豹灞污水处理厂造成冲击负荷。

拟建项目排放的有毒有害特征污染物主要为急性毒性，拟建项目急性毒性总排口浓度为 0.06mg/L。从现有豹灞污水处理厂处理工艺上看，废水在出水时采用次氯酸钠进行接触消毒，能够进一步有效的降低废水中急性毒性，豹灞污水处理因子涵盖本项目废水中急性毒性特征因子。

(2) 废水收集可行性

根据环境统计调研数据，目前豹灞污水处理厂年处理水量约 699 万 m³，平均日处理水量为 1.915 万 m³，设计处理规模为 7 万 m³/d，且出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准及其修改单》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。本项目实施后，全厂总排口新增废水排放量约为 4.1m³/d，占豹灞污水处理厂剩余 5.085 万 m³/d 处理能力的 0.008%，因此豹灞污水处理厂具备对本项目排放废水的接纳能力。

综上所述，项目的排水可行，不会对纳污水体的水环境产生明显影响。

5.3.3 地表水环境影响评价结论

5.3.3.1 地表水环境影响评价结论

扩建项目建成后全厂废水日排放量约为 280m³/d，生活污水经厂区化粪池预处理、活毒废水经车间灭活罐灭活后与一般废水一同进入现有污水处理站处理后，由现有厂区污水总排口（DW001）排入市政污水管网，经市政污水管网汇集至豹灞污水处理厂进行处理，本项目废水从管网衔接、水量、水质上进入豹灞污水处理厂具有可行性，拟建项目废水经豹灞污水处理厂处理后对纳污水体的影响程度已经体现在汉西污水处理厂处理尾水对纳污水体的影响范围内。

综上所述，地表水环境影响可接受。

5.3.3.2 废水污染物排放量

拟建项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见下表。

表 5-3-1 拟建项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水+生产综合废水（活毒废水+一般	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、甲醛、	经总排口进入豹灞污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	化粪池	/	DW001	是	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放
					TW002	高温灭活罐	高温灭活（灭菌）			
					TW003	现有污水处理站	水解酸化+A/O+消			

废水)	急性毒性、粪大肠菌群数					毒处理工艺			□车间或车间处理设施排放口
-----	-------------	--	--	--	--	-------	--	--	---------------

拟建项目废水间接排放口情况见下表。

表 5-3-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 (°)		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	114°33'4.83"	30°29'3.31"	8.4126 (全厂废水量)	进入城市污水处理厂	间歇排放	/	豹灞污水处理厂	COD	50
									氨氮	5
									BOD ₅	10
									SS	10
									总磷	0.5
总氮	15									

拟建项目废水污染物排放执行标准见下表。

表 5-3-3 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值
1	DW001	pH	“豹灞污水处理厂设计进水水质要求”和《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)	6~9
2		COD(mg/L)		400
3		BOD ₅ (mg/L)		180
4		SS(mg/L)		200
5		NH ₃ -N(mg/L)		30
6		总氮(mg/L)		40
7		总磷(mg/L)		6
8		动植物油(mg/L)		5
9		急性毒性(mg/L)		0.07
10		甲醛 (mg/L)		5
11		粪大肠菌群数 (MPN/L)		500

拟建项目水污染排放信息见下表。

表 5-3-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	pH (无量纲)	6~9	/	/
2		COD(mg/L)	58.9	0.0044	1.32
3		BOD ₅ (mg/L)	22.1	0.0016	0.49
4		SS(mg/L)	0.8	0.00006	0.018
5		NH ₃ -N(mg/L)	6.1	0.0005	0.14
6		总氮(mg/L)	17.5	0.0013	0.39
7		总磷(mg/L)	0.7	0.00005	0.01
8		动植物油(mg/L)	1.6	0.00012	0.04
9		急性毒性(mg/L)	0.8	0.00006	0.02
10		甲醛 (mg/L)	<0.07	/	/
11		粪大肠菌群数(MPN/L)	168	/	/
全厂排放口合计		pH (无量纲)	6~9	/	/

	COD(mg/L)	58.9	0.0044	1.32
	BOD ₅ (mg/L)	22.1	0.0016	0.49
	SS(mg/L)	0.8	0.00006	0.018
	NH ₃ -N(mg/L)	6.1	0.0005	0.14
	总氮(mg/L)	17.5	0.0013	0.39
	总磷(mg/L)	0.7	0.00005	0.01
	动植物油(mg/L)	1.6	0.00012	0.04
	急性毒性(mg/L)	0.8	0.00006	0.02
	甲醛 (mg/L)	< 0.07	/	/
	粪大肠菌群数(MPN/L)	168	/	/

5.3.3.3 地表水环境影响评价自查表

地表水环境影响评价自查表见附件。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 评价标准

项目所在区域声环境功能区划属《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类区,运营期本项目西南、西北厂界侧噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求,即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。东北、东南侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类标准要求,即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

5.4.1.1 声源的分布

项目涉及到的噪声源主要为空调、制冷机、空压机、冷却塔等设备噪声,均位于室内,相关噪声源强参照同类型项目设备噪声(鼎康 GMP3 中试生产车间及 DP3 高通量灌装车间装修改造),厂房为钢筋混凝土结构,隔声量以 20dB(A)计,室内平均吸声系数约为 0.02,项目运营期主要噪声源强如下表。

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			据室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	悬浮培养灭活苗车间	空调机组		85dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	40	70	7	1	85	8:00-12:00; 13:30-17:30	20	59.0	17m
2		制冷机组		75dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	20	70	1	1	75		20	49.0	17m
3		压缩空气系统		80dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	58	70	1	1	80		20	54.0	17m
4		制氧机组		75dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	57	71	1	1	75		20	49.0	17m
5		冷却塔		70dB(A)/1m	选用低噪声设备、墙体隔声	72	70	1	1	70		20	44.0	17m

5.4.2 预测模式

5.4.2.1 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，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 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。

然后按下列公式将室外声源的声压级和透过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声功率级。

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

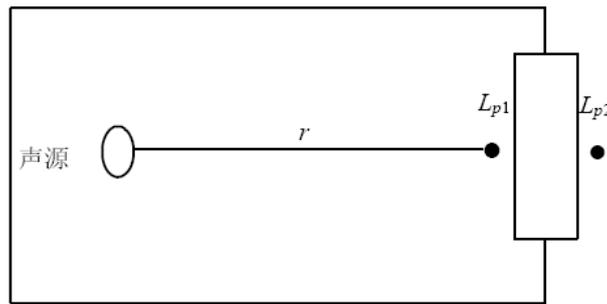


图 5-4-1 室内声源等效为室外声源图例

5.4.2.2 噪声户外传播衰减的计算

A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$$

$L_p(r)$ ----距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ --参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} -----声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} -----遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} -----空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gy} -----地面效应衰减量，dB；

A_{misc} -----其他多方面效应，dB；

5.4.2.3 室外点声源的几何发散衰减

假定声源位于地面时的声场为半自由声场，则：

$$Lp(r) = Lp(r_0) - 20lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - 8$$

5.4.2.4 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

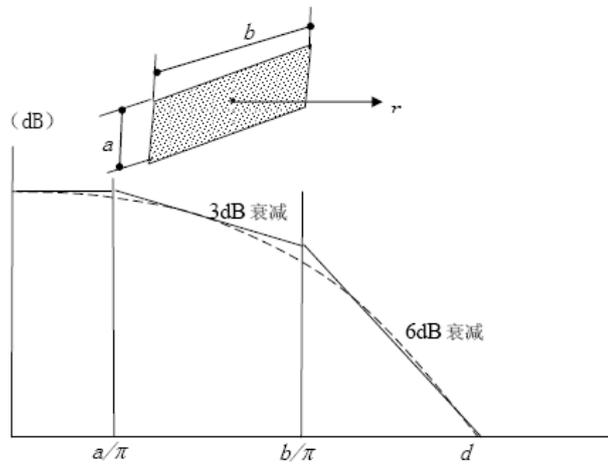


图 5-4-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

5.4.2.5 屏障引起的衰减 (A_{bar})

主要考虑厂房衰减的计算，采用双绕射计算

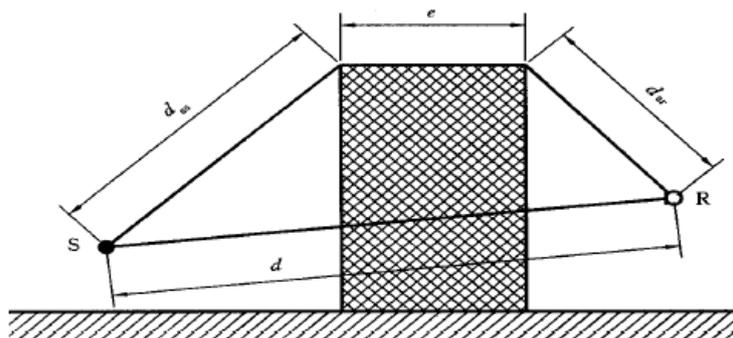


图 5-4-3 双绕射情景示意图

对于图 5-4-3 所示的双绕射情景，可由下列公式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度， m 。

d_{ss} —声源到第一绕射边的距离， m 。

d_{sr} —（第二）绕射边到接收点的距离， m 。

e —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离， m 。

屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

5.4.2.6 预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值， dB ；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值， dB ；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值， dB 。

5.4.3 预测参数

5.4.3.1 预测点的选择

本项目噪声评价等级为二级评价，评价范围重点以厂界周围 200m 范围为主。根据现状实地调查以及九龙产业基地土地利用规划，本次评价主要预测厂界 1m 处的噪声值，预测时段为昼间（夜间不生产）。

5.4.3.2 噪声源与预测点间的距离

各噪声源与设定的噪声预测点距离（ r ）见表 5-4-3。

表 5-4-3 各噪声源中心与预测点位距离（ r ）表 （单位 m ）

建筑物名称	与预测点距离（ r ）			
	东北厂界	东南厂界	西南厂界	西北厂界
	1#	2#	3#	4#
悬浮培养灭活苗车间	21	149	140	240

5.4.4 预测结果

在计算各声源对周围环境的影响时，只考虑不同距离衰减量和建筑物阻挡隔声量。将整

体声源的声功率级减去衰减，与在建、待建项目噪声预测值叠加后得到在各厂界的噪声贡献值，采取措施后厂界噪声预测结果见表 5-4-4。

表 5-4-4 采取措施后厂界噪声预测结果 (单位 dB(A))

建筑物名称		与预测点距离 (r)			
		东北厂界	东南厂界	西南厂界	西北厂界
		1#	2#	3#	4#
厂界背景值	昼间	50.6	34.5	37.2	30.3
本项目贡献值	昼间	34.0	17.4	17.9	13.3
叠加值	昼间	50.7	34.6	37.3	30.4
标准值	昼间	70	70	65	65

5.4.5 噪声评价结论

经预测，主要噪声源产生的噪声经过减振、消声等降噪治理以及随距离衰减后，东北、东南厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准要求，西南、西北厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

5.5 运营期固体废物环境影响分析

5.5.1 固体废物产生处置情况

拟建项目产生的固废主要为生活垃圾、沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材（含废弃冻存管、过滤滤芯、吸管、手套、废平皿、摇瓶等）、不合格产品（含包装材料）、废层析柱填料、废试剂包装、挥发性有机废气处理产生的废活性炭、使用过的空调净化器滤料、污水处理站污泥、废弃动物组织、质检废液、废白油、未沾染化学品的废包装材料、纯水制备过程产生的废滤芯，本项目产生的固体废物可分为生活垃圾、一般工业固废和危险废物三大类。

结合各生产线的物料平衡，本项目固体废物产生类别、产生量及处置去向见表 5-5-1。

表 5-5-1 本项目固废产生及排放情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	污染防治措施
1	沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材	HW49	900-041-49	2.5	生产全过程	经灭活措施灭活后，进入危险废物暂存间分类暂存，定期交有资质的单位进行妥善处置。
2	废层析柱填料	HW02	275-005-02	3	疫苗原液层析纯化	
3	不合格产品（含包装材料）	HW02	275-008-02	13	质检	
4	空调净化器滤料	HW49	900-041-49	0.5	空调净化系统末端	
5	污水处理站污	HW49	772-006-49	7.5	污水处理站	

	泥					
6	废活性炭	HW49	900-039-49	5	有机废气处理	
7	废试剂瓶	HW49	900-041-49	1	进厂化学品物料包装	
8	废弃动物组织	HW01	841-003-01	1	质检过程	
9	质检废液	HW49	900-047-49	0.25	质检过程	
10	废白油	HW08	900-249-08	1	储罐清理	
11	未沾染化学品的废包装袋	--	--	3.6	原辅料及产品包装	物资部门回收利用
12	纯水制备废滤材	--	--	0.4	纯化水制备	
13	生活垃圾	--	--	3	办公生活	环卫部门清运处置
合计				41.75	/	/

扩建项目固废总产生量为 41.75t/a，其中危险废物产生量约为 34.75t/a，一般工业固废产生量约为 4.0t/a，生活垃圾为 3t/a。各类固废均委托相关单位进行综合利用或处置，全厂各项固废得到了资源化、减量化和无害化处置，排放量为零。

5.5.2 固废处置环境影响分析

固体废物污染影响分析表明，项目产生的固体废物（特别是危险废物）如不妥善处置，就会对生态环境和人体健康造成危害。因此必须按照国家对危险废物的特别规定，对项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。只要严格管理，并进行安全处置，项目产生的固体废物将不会对生态环境和人体健康产生危害。

要控制废物对环境造成污染危害，必须从各个环节进行全方位管理，采取有效措施防止固废在产生、收集、贮存、运输过程中的散失，并采用有效处置方案和技术，首先从有用物料回收再利用着手，这样既回收了一部分资源，又减轻处置负荷，对目前还不能回收利用的，应遵循“无害化”处置原则进行有效处置。

项目除采取措施杜绝固废在厂区内的散失、渗漏外，还将采取措施加强废物产生、收集、贮存各环节的管理，严格制定危险废物收集、贮存、转运环节的台帐，对危险废物暂存间外按照要求设置规范化的警示牌，对各危险废物储存包装容器上标识，标识应注明危险废物的种类，产生工序、主要来源及危险特性，严格按照要求委托相关资质单位对其产生的固体废物进行合理有效的处置。通过处置，可以达到减量化、无害化的目的，对环境不会产生明显的污染影响。

5.5.3 危险废物环境影响分析

5.5.3.1 概述

扩建项目完成后全厂涉及的危险废物暂存及回收利用环境影响要素见表 5-5-2。

表 5-5-2 扩建项目实施后全厂危险废物来源、成分及产生情况表

暂存场所	储存废物名称	储存方式	产生量 (t/a)	环境影响因素识别
------	--------	------	-----------	----------

				正常工况	潜在风险
危险废物暂存间	沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材	袋装	2.5	/	地下水影响、土壤环境影响
	废层析柱填料	桶装	3		
	不合格产品(含包装材	袋装	13		
	空调净化器滤料	袋装	0.5		
	污水处理站污泥	袋装	7.5		
	废活性炭	袋装	5		
	废试剂瓶	袋装	1		
	废弃动物组织	袋装	1		
	质检废液	桶装	0.25		
	废白油	桶装	1		
合计	--	--	34.75	--	--

5.5.3.2 危险废物暂存场所环境影响分析

(1) 选址合理性

武汉市区位于淮阳山字型前弧西翼与新华夏构造体系的符合部位，属淮阳山字型前弧西翼葛店-汉阳褶皱带，拟建场区隶属扬子准地台的四级构造单元武汉台褶束。现有项目在全厂设置有一个建筑面积为 60m² 的危废暂存间，危险废物暂存场所所在区域地质结构稳定且不在地震带上；危废暂存间为地上建筑，不位于地下，高于场地内地下水最高水位。本项目危险废物暂存间远离办公楼布置，危废暂存间地面与裙脚使用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容；在危险废物暂存间四周设导流沟和防泄漏池，对收集的泄漏物当作危险废物外委处理，并设有抽排风装置保证暂存间内的通风，将抽排风引入活性炭吸附塔一并处理；有安全照明设施和观察窗口；存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面；设计有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；各类危险废物分开存放，并设有隔离间隔断；设置渗透系数≤10⁻¹⁰ 厘米/秒的防渗地面；危险废物全部设置在室内，满足防风、防雨、防晒要求。综上分析，厂区危险废物暂存间的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。危险废物暂存间位于现有厂区东北侧，紧挨厂区生产区。能够方便收集各功能单元产生的危险废物进行收集、暂存，可有效减少废物运输路径，减少跑冒滴漏的环境风险。因此，从总平面角度分析，危废暂存间的选址是合理的。

(2) 对环境空气的影响分析

本项目危险废物暂存间内危险废物泄漏主要为质检废液、废白油等泄漏，泄漏物可及时通过防漏托盘或导流沟进行收集，挥发的少量酸、碱性气体通过危险暂存间内的紧急抽排风装置排放至危险废物暂存间外，由于质检废液等危险废物浓度较低，酸、碱性气体挥发量较小，泄漏过程产生的废气经大气稀释作用后对周边环境空气影响较小。

(3) 对地表水的影响

拟建项目危险废物暂存对地下水及土壤的影响途径主要是事故状态下可能导致的环境影响。拟建项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求设置严格的防渗措施，同时项目运营过程中加强危险废物管理，确保存储区地面防渗层完好，定期巡视液态危险废物存储设施，防止出现跑冒滴漏情况。

在实施严格的防渗措施及危废管理情况下，尽可能减少事故情况发生，危废暂存对地下水、土壤的环境影响可控。

（4）对地下水和土壤的影响

危险废物暂存对地下水及土壤的影响途径主要是事故状态下可能导致的环境影响。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求设置严格的防渗措施，同时项目运营过程中加强危险废物管理，确保存储区地面防渗层完好，定期巡视液态危险废物存储设施，防止出现跑冒滴漏情况。

在实施严格的防渗措施及危废管理情况下，尽可能减少事故情况发生，危废暂存对地下水、土壤的环境影响可控。

（5）输运过程的环境影响分析

①厂内转移

拟建项目液态类固体废物厂内转移主要通过密闭的储存桶，由于单次危险废物产生量少，采用人工搬运，进一步降低可能发生的泄漏事故，泄漏事故一旦发生，及时对泄漏物进行回收，对周边环境的影响可控。

②厂外转移

危险废物厂外转移是需要有具有资质的专用运输车辆负责，液态类以及易挥发内的化学品采用密闭设施的运输装置，由危废处置单位负责申报。

外部委托的废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空

气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

5.6 地下水环境影响分析

5.6.1 区域地质概况

5.6.1.1 地形和地貌

本区域地势整体呈南高北低势态，丘、岗相同，近东西向展布。最高点为矿泉水井东侧的柏杨山，其高程为 149.3m，依据地貌形态和成因特征，可分为冲积平原，岗地和构造剥蚀残丘。

①冲积平原：地势平坦，标高 18.9~20.4m，由长江三级阶地构成。

②岗地：是区内主要地貌形态，岩性主要由中更新统棕红色网纹粘土、亚粘土等构成。地势波状起伏，标高一般在 24.2~35.5m，最高点位于陈豆腐村东南侧（40.8m）。岗地范围内分布众多大小湖泊，湖盆粘土层下基岩以志留系砂页岩为主，湖域水面标高 19.00m 左右。

③构造剥蚀残丘：由三排岭梁构成，呈串珠状近东西向延展，与区域构造线方向一致。丘体低矮宽厚，丘顶浑圆，高程变化较大。南侧残丘标高 79.6~118.7m；中部残丘地带，岭脊标高 89.4~149.3m；北侧丘岭标高 39~78m。丘体主要由泥盆系上统五通组（D3w）石英砂岩构成，次为志留系中统坟头组（S2fn）页岩。二叠系下统孤峰组（P1g）薄—中层硅质岩多处于低矮岭脊，并多被覆盖。项目所在地及周边高程变化为 12~50m。

5.6.1.2 区域地层

区内地层从志留系至第四系均有分布。地表分布最广的为第四系：全新统粘土、亚粘土、砂、砂砾，分布于长江一级阶地；中更新统为棕红色网纹粘土、亚粘土等，分布于丘间岗地和山丘边坡地带。基岩露头零星，仅在残丘地带见有志留系坟头组、泥盆系五通组、二叠系孤峰组、三叠系大冶组及侏罗系武昌群。地层岩性见表 5-6-1。

表 5-6-1 区域地层岩性特征表

界	系	统	组	代号	厚度 (m)	岩性特征
新生代	第四系	全新统		Q4	31.0~46.12	冲积、冲湖积相：分布于一级阶地，上部为粘土、亚粘土、淤泥；中部为砂；下部为砂砾石。
		中更新统		Q2	5.32~16.06	冲洪积、坡残积相，分布于垅岗平原区，上部为棕红色粘土、网纹状粘土，含铁锰质结核；下部为粘土夹砾石。
中生界	侏罗系	下统	武昌组	J1w	>120	褐黄色细粒石英砂岩、细砂岩夹粉砂质泥岩，时有煤线。
		中上统	蒲圻群	T2-3p	>400	紫红色粉砂岩、粉砂质泥岩夹褐黄色粉砂岩、细砂岩、石英砂岩。
	三叠系	中	嘉陵江组	T2j	281	灰白色厚层白云质灰岩、灰岩、泥灰岩、巨厚层角砾状

界	系	统	组	代号	厚度 (m)	岩性特征
古生界		统				白云质灰岩、灰岩夹白云岩。
		下统	大冶组	T1dy	>13.6	浅灰色页岩夹泥灰岩、薄层灰岩、灰岩夹白云质灰岩。
	二叠系	上统	大隆组	P2d	23.7	灰黑—浅灰色薄层硅质岩，含粘土、硅质岩、页岩。
			龙潭组	P2l	42.1	上部浅灰色—浅黄色、中厚层细砂岩，下部灰黑色、黄褐色页岩夹粘土岩。
		下统	孤峰组	P1g	46.5	灰—灰黑色薄—中厚层硅质岩、生物碎屑硅质岩。
			栖霞组	P1q	198.9	巨厚层灰岩，含燧石结构生物页岩，含碳质灰岩等。
			含煤段	P1m	4.2	灰色含碳质生物灰岩、含碳质页岩，底部夹透镜状灰岩、煤线
	石炭系	上统	黄龙组	C2h	>22.9	浅灰色厚层状细粒砂质灰岩、鲕状灰岩。
		下统	和洲组	C1h	>27.4	褐黄—灰绿色砂岩、粘土岩夹透镜状生物碎屑灰岩。
			高骊山组	C1g	24.4	灰白色—浅黄色粘土岩、粉砂岩夹炭质页岩。
	泥盆系	上统	五通组	D3w	104.2	灰—灰白色、中—中厚层细粒石英砂岩、粉砂岩夹薄—中层粘土岩、局部夹赤铁矿层。
	志留系	中统	坟头组	S2f	>117.9	黄—黄绿色、灰绿色薄—中厚层状细粒石英砂岩夹粘土质粉砂岩及页岩。

5.6.1.3 地质构造

褶皱、断裂极为发育，褶皱呈近东西向展布，其形态表现为背斜宽、向斜为紧密线性褶皱，轴面多倒转，与之相配的有延走向的叠瓦状压性断裂和呈北西、北北东向的压扭性断裂。区域上，自北向南较大的复式背斜和向斜各 4 条，较大的近东西向断裂 4 条，北北东向断裂 3 条，北西向断裂 3 条。

①褶皱

本区次级褶皱自北向南有何董村背斜，花山倒转向斜和驼子店扇形背斜。背斜核部由志留系组成。向斜核部由二叠系组成。花山饮用矿泉水水源地位于花山向斜南翼二叠系碳酸盐岩地层中（表 5-6-2）。

花山倒转向斜出露长度 11km，最宽处 1km，呈狭长带状。轴面走向近东西，中段略向北凸，向斜东段微翘，西端倾伏于严西湖，并被北东向断裂错断。向斜南翼倒转，倾向南、倾角 50 度左右，核部由二叠系下统孤峰组薄—中厚层硅质岩组成。

表 5-6-2 主要褶皱一览表

编号	名称	核部地层	一般特征
1	何董村背斜	志留系	属汉口—葛店复背斜组成部分，北西西向展布，长约 9km。
2	花山倒转向斜	二迭系	属汉口—葛店复背斜组成部分，从东到西由北西西向转为近东西向，长约 11km，褶皱轴向北突出，南翼地层向北倒转，轴面南倾。
3	驼子店扇形背斜	志留系	属汉口—葛店复背斜组成部分，走向近东西，长约 13km，宽约 5km，北翼地层南倾，南翼地层北倾，形成扇形。
4	大桥倒转向斜	三叠系	线状褶皱，走向北西西，向西经洪山、大长山、过长江大桥，于琴断口扬起，长 48km，宽 1~2km，北翼向南倒转，轴面倾北，被北北东断裂切为数段。

②断裂

区内主要断裂为：

a.花山断裂：为一压性断裂，位于花山向斜南翼，其走向与褶皱走向一致，断裂西段地表可见五通组石英砂岩被挤压破碎的角砾岩转石，同时孤峰组硅质岩与五通组石英砂岩接触，石炭系及二叠系碳酸盐岩被断错缺失。断层面近于直立。

b.武东断裂：为一隐伏断裂，东起武东，西达姑嫂树以西，长约 23km，被北北东向断裂切为数段，据物探资料，断裂走向北西西，断层面南倾，近于直立。

c.尤庙断裂：为一隐伏断裂，位于严西湖西侧，向西延至汉口常码头一带。发育于汉口—葛店复背斜轴部。

③裂隙

区内裂隙以北东向、北北东向为主，其中北北东向一组最发育（表 5-6-3）。

表 5-6-3 节理裂隙特征统计表

地层代号及岩性	产状			特征	备注
	走向	倾向	倾角		
石英砂岩	N33°E	SE	32°	节理面平直、光滑、切穿岩层，1m 内出现 5 条。	地层产状：倾向 S30°W 倾角 89°。
	N72°E	SE	51°	节理面弯曲，闭合、延伸 (<50cm)，多而细小，不切割岩层。	
粉砂岩	N10°E	SE	68°	同一产状中有两种形态：1m 左右出现一条者延伸长，切割岩层；细而短者，未切割岩层 1m 内出现 6 条。	地层产状：倾向 S6°W 倾角 50°。

5.6.2 区域水文地质概况

5.6.2.1 各岩层地下水类型

根据地下水赋存条件和地层岩性水力特征，区内可划分为三种地下水类型，7 个含水岩组和 3 个非含水岩组（表 5-6-4）。

表 5-6-4 地下水类型及含水岩组划分表

地下水类型	含水岩组和非含水岩组
松散岩类孔隙水	全新统砂、砾孔隙承压含水岩组 (Q4)
碎屑岩类裂隙水	侏罗系下统砂岩孔隙裂隙含水岩组(J1wh)
	二叠系下统硅质岩裂隙含水岩组(P1g)
	泥盆系上统石英砂岩裂隙岩溶含水岩组(D3w)
碳酸盐岩裂隙岩溶水	三叠系下中统灰岩裂隙岩溶含水岩组(T1-T2)
	二叠系下统灰岩裂隙岩溶含水岩组(P1q)
	石炭系上统灰岩裂隙岩溶含水岩组(C2h)
非含水岩组	第四系中更新统粘土非含水岩组(Q2)
	石炭系下统页岩、粘土岩非含水岩组(C1g)
	志留系中统砂页岩非含水岩组(S2fn)

(1) 松散岩类孔隙承压水及含水岩组特征

本项目地处长江三级阶地，含水岩组由冲积的粉砂、细砂、含砾中粗砂组成。含水岩组总厚度 7.72~29.8m，上覆为相对隔水的淤泥质亚粘土、粘土等，厚 6.75~18.2m。地下水具承压性，承压水头冬季距地表 2.61m，夏季丰水期高出地表 0.07m。单井用水量

207.01~1651.0m²/d, 为中等富水—富水。其中富水地段主要分布在阶地中、前缘。地下水化学类型属重碳酸钙或重碳酸钙、镁型; 矿化度小于 0.8g/l, pH 为 6.8~8.8, 总硬度 262.06~740.52mg/l, 属低矿化暂时硬—极硬水, 水中铁、锰含量均超出饮用水标准。

(2) 碎屑岩类裂隙水及含水岩组特征

主要分布于残丘地带。含水岩组主要由泥盆系五通组石英砂岩及二叠系孤峰组硅质岩组成。富水性受控于岩石裂隙发育程度, 分布不均一, 单井用水量 10~100m³/d, 为弱富水。水化学类型为重碳酸钙、重碳酸钙钠型, 矿化度、总硬度较低, 属低矿化暂时软—微硬水。

(3) 碳酸盐岩裂隙岩溶水及含水岩组特征

分布于丘间谷地的向斜地带。含水岩组由石炭系、二叠系灰岩及含炭质灰岩组成, 一般含水岩组上覆有较厚的中更新统粘土。

岩溶发育具不均一性; 二叠系栖霞组平均岩溶率 10.1%; 石炭系黄龙—船山组平均岩溶率 7.8%。溶洞一般高 1.5~8m, 溶隙一般宽 0.001~0.002m, 溶孔直径一般 0.003~0.02m。岩溶地质现象具多期性, 至少有可分出三期活动迹象。随深度的增加, 溶洞规模相应增大。本区岩溶水多数浑浊度较大。

由于受构造断裂及岩溶发育程度制约, 富水性极不均一, 花山地区裂隙岩溶水一般在 200.45~809.9m³/d, 为弱—中等富水。水化学类型为重碳酸钙型, pH 值 7.1~7.9, 矿化度 0.238~0.588g/l, 总硬度 199.96~376.80mg/l, 属低矿化、中性、暂时微硬—硬水。

(4) 非含水岩组

由第四系更新统粘土、志留系粉细砂岩、页岩及石炭系页岩、粘土岩组成。中更新统粘土层后 5.32~16.06m, 分布广泛, 透水性差, 构成下伏含水岩组接受大气降水或地表水补给的相对隔水层。另外, 残丘体坡积层, 为含碎石红色粘土, 透水性能较差, 同样可视为相对隔水层。它们均是矿泉水水源地的天然防污层; 志留系中统粉细砂、页岩, 厚度大于 117.9m, 组份颗粒小, 泥质含量高, 裂隙不发育, 且张开程度差, 故一般均视为相对非含水岩组。

水资源开发利用略图

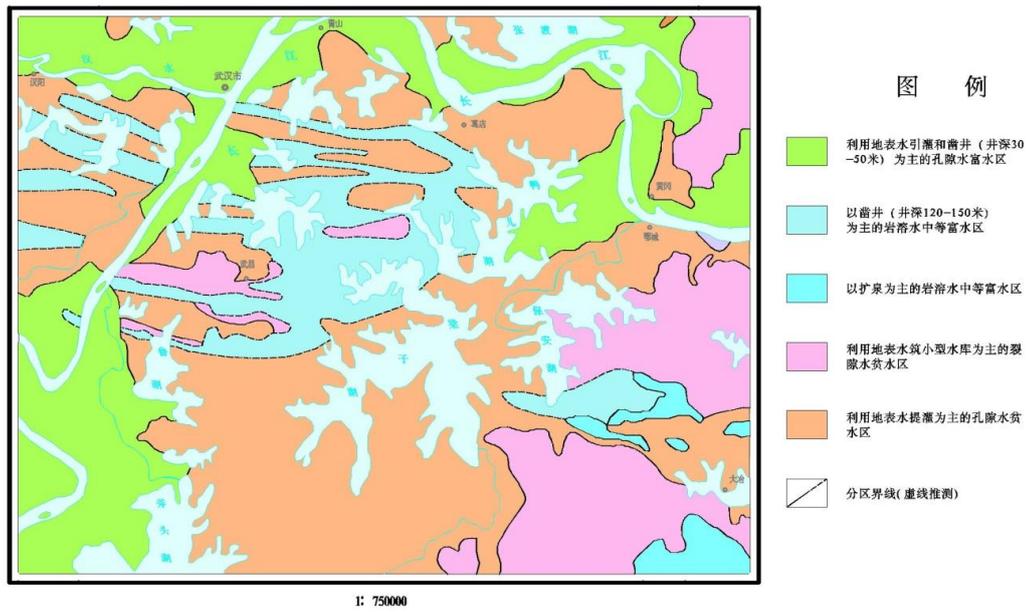


图 5-6-1 武汉市区域水文地质图

水文地质剖面图

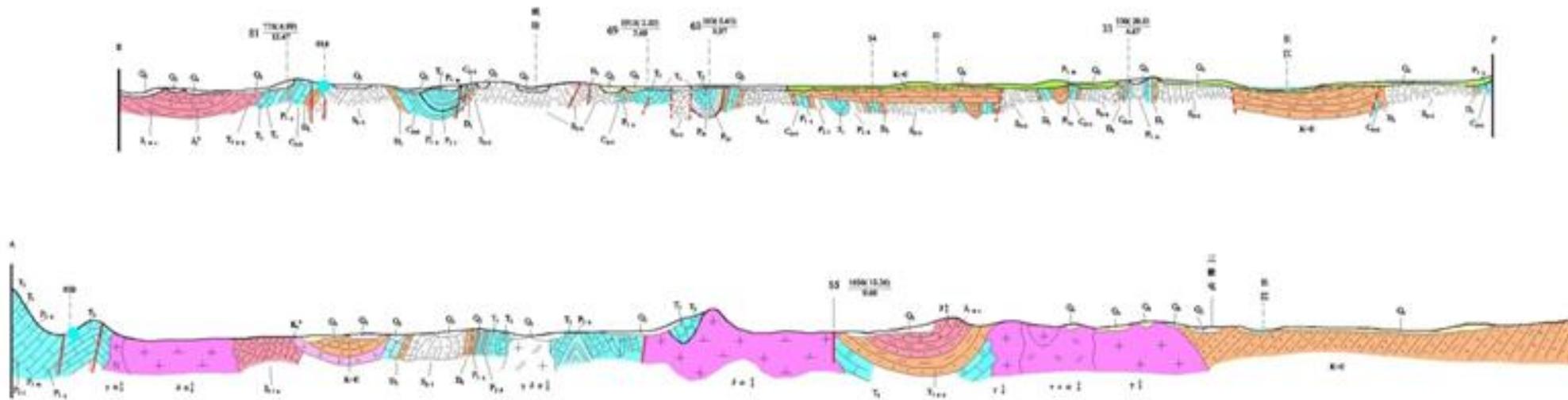


图 5-6-2 区域水文地质剖面

图 例

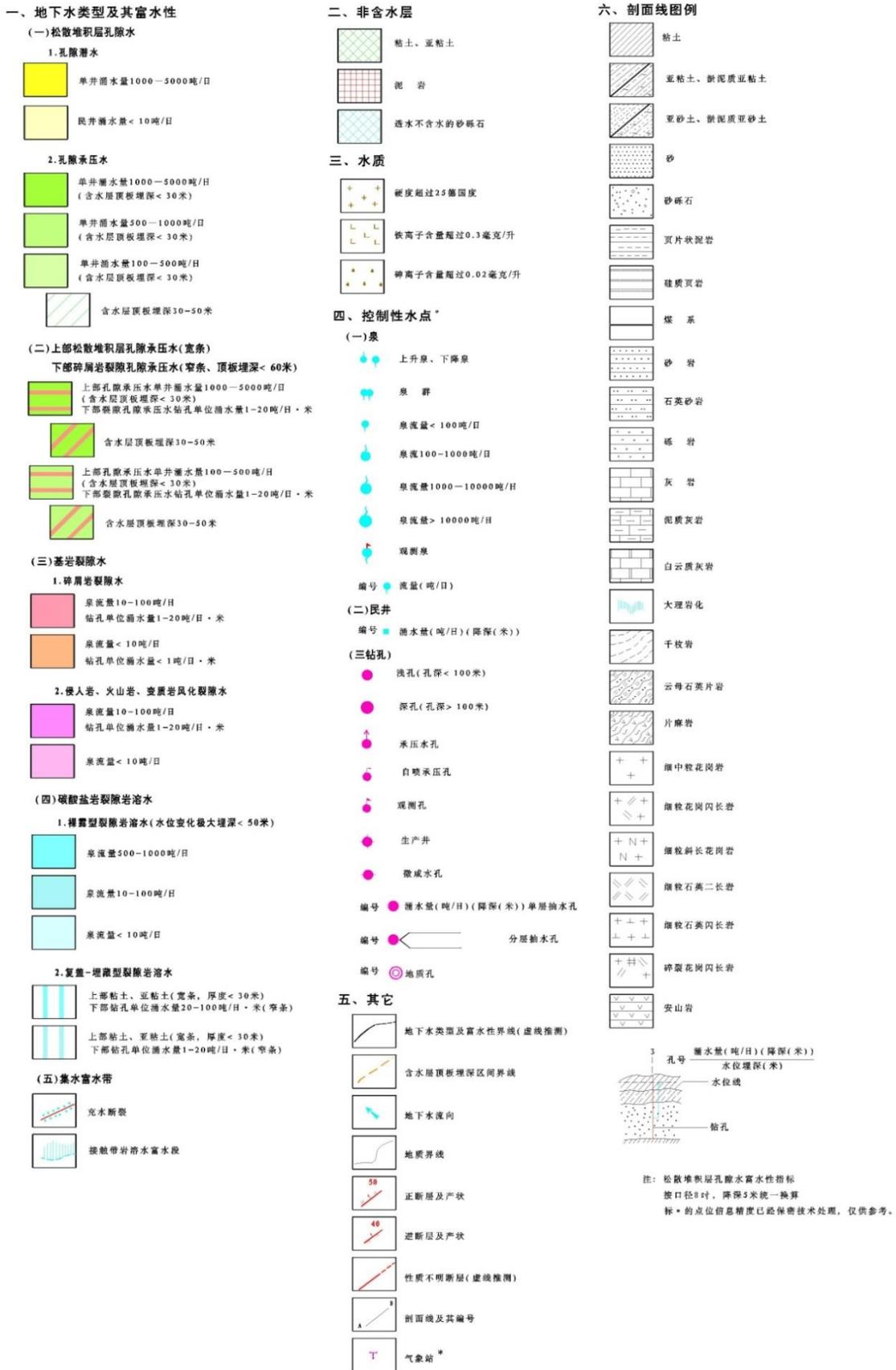


图 5-6-3 区域水文地质剖面图

综合水文地质柱状剖面图

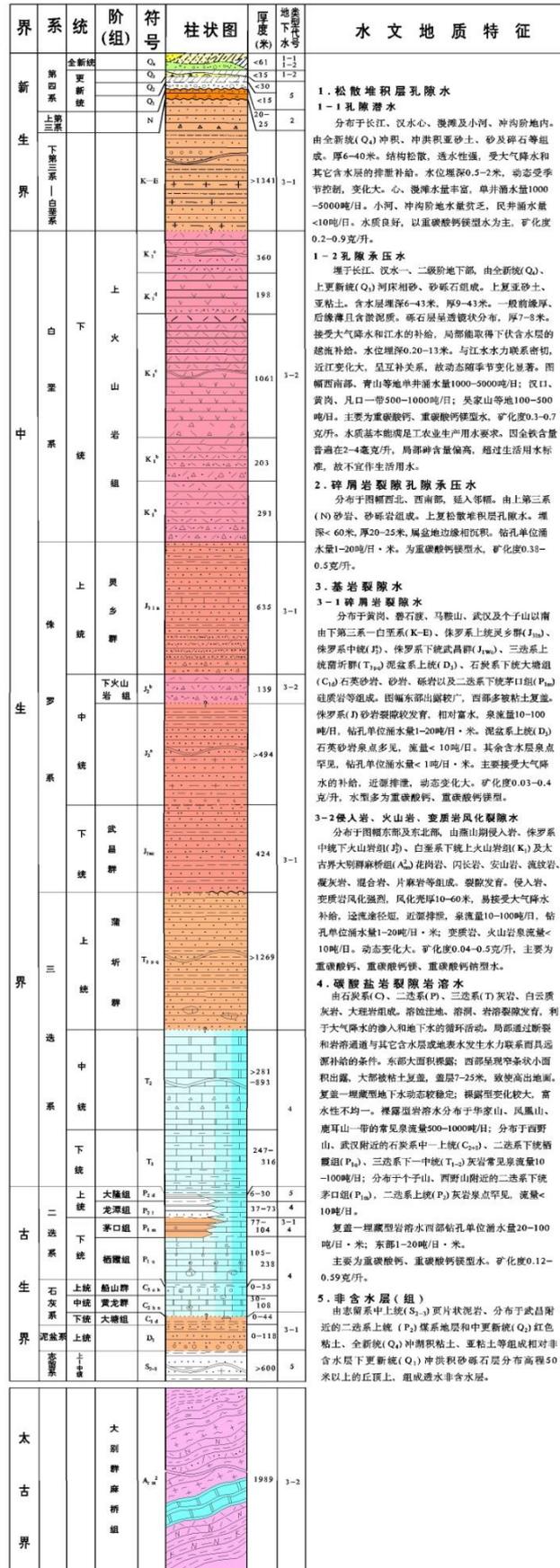


图 5-6-4 综合水文地质柱状图

5.6.2.2 项目场地地质概况

(1) 地理位置及地形地貌

该项目场区位于湖北省武汉市东湖新技术开发区九龙基地神墩三路 299 号，场区国药动保兽医生物制品 GMP 基地内一空地。场地地貌单元属剥蚀堆积低垄岗区。场地原为草坪，地形稍有起伏，地面高程在 29.26~32.74m 之间，高差约 3.84m。

(2) 场地岩土层结构特征

根据《国药动保悬浮培养灭活苗车间项目岩土工程勘察中间资料》勘察的野外钻探、原位测试资料，本场地在勘探深度 30.00 米范围内，将场地内岩土层划分为 3 个层组共 5 个亚层，其中第（1）层组为填土层，第（2）层组为中更新统冲洪积成因(Q4al+pl)的粘性土，第（3）层组为志留系（S2f）泥岩。各岩土层具体特征描述如下表：

表 5-6-5 各岩土层的分布及主要特征一览表

地层编号	地层名称	地层年代成因	分布范围	各土层主要特征描述 (颜色、湿度、状态、压缩性及包含物等)
(1)	杂填土	Q ^{m1}	全场区	灰色、褐灰色，稍湿~湿，呈松散~稍密状，主要由粘性土组成，含大量植物根系和少量碎石，局部含较多砖块等建筑垃圾，结构松散，个别孔底部为软塑状粘性土，填筑时间不足 5 年。土质不均匀。
(2-1)	粉质粘土	Q ₂ ^{al+pl}	全场分布	褐红色、黄褐色，饱和，硬塑状，含少量铁锰质氧化物及灰白色高岭土，土质均匀，切面较光滑，干强度中等，韧性中等。
(2-2)	粉质粘土夹角砾	Q ₂ ^{al+pl}	全场分布	黄褐色，饱和，硬塑状，含少量铁锰质氧化物及灰白色高岭土，局部夹粒径 2~30mm 的角砾，呈棱角状，角砾含量 20%~30%；土质不均匀，切面粗糙，干强度中等，韧性中等。
(3-1)	强风化泥岩	S ₂ f	全场分布	灰黄色，泥质结构，层状构造，主要由粘土矿物组成，风化较强烈，岩质软，该层属软岩，岩体较破碎，多呈短柱状及块状，锤轻击易断，遇水易软化，风干后易开裂，岩体基本质量等级为 V 级。
(3-2)	中风化泥岩	S ₂ f	全场分布	青灰色、褐黄色，泥质结构，层状构造，主要由粘土矿物组成，岩质软，属软岩，岩芯采取率为 55%，RQD=70%，岩体较破碎，岩芯多呈 10cm 的短柱状，遇水易软化，风干后易开裂，岩体基本质量等级为 IV 级。

5.6.2.3 地下水补径排条件

场区地下水主要接受大气降水及人工排水的影响，地下水与地表水联系十分密切，补排交替较为频繁，地下水具承压性，承压水头冬季距地表 2.61m，夏季丰水期高出地表 0.07m，长江为场区地下水排泄基准面。

5.6.3 地下水环境影响分析

5.6.3.1 污染源识别

正常状况下，地下水可能的污染来源为跑冒滴漏等，在采取严格的环保措施的前提下，污水不会渗漏进入地下，不会对地下水造成污染，故不开展正常状况情景下的预测工作。

非正常状况下，扩建车间及化学品库可能出现化学品泄漏。废水管道、厂区污水处理厂

池体及应急事故池池体发生泄漏。

若悬浮培养灭活苗车间出现化学品泄漏，在地面防渗层破裂的情况下，污染物会通过垂直渗透作用进入包气带。若泄漏的污染物量有限，则大部分污染物会暂时被包气带的土壤截留，在随着日后雨水的下渗补给通过雨水慢慢进入地下水浅水层，如果泄漏的污染物量较大，则这些物质将会穿透包气带直接打到地下水潜水面。达到地下水浅水层的污染物会随着地下水流的运动而迁移扩散。废水收集管道泄漏的污染物有可能进入包气带，或者直接进入地下水潜水面，并进一步迁移扩散。污水处理站、应急事故池泄漏出的污染物有可能直接进入地下水潜水面，然后再随着地下水流的运动而迁移扩散。

根据本项目工程特点，施工期及服务期满后对地下水环境影响极小，主要污染产生于运营期，模拟时间定为 30 年，根据《地下水导则》的相关要求，选取 100 天、1000 天、3650 天和服务年限作为时间节点，初步了解污染物在地下水中的迁移规律。在此基础规律上，分析选取其它能反应污染物迁移规律或特殊事件的特征时间节点，全面客观的解析地下水中特征污染物的“补径排”过程。

5.6.3.2 预测范围

拟建项目地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致，即厂址所在水文地质单元 6-20km² 的区域。

5.6.3.3 预测因子

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本着风险最大的原则，对各因子采用标准指数法进行排序，通过叠加废水产生浓度和现状监测浓度，最终选取标准指数最大的因子 COD 作为预测因子。根据《<制药工业污染防治技术政策（征求意见稿）>编制说明》，拟建项目废水中工艺废水的 COD 最大产生浓度约为 2000mg/L，通常废水中 COD 采用重铬酸钾法检测，而《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量（即 COD 的代表因子）采用高锰酸盐指数。根据上海市环境监测站《浅析地表水中 COD_{Cr}、COD_{Mn}、BOD₅ 的相关性》研究成果，换算成 COD_{Cr} 值按下式计算： $Y=4.2407X-5.675$

其中：Y-COD_{Cr} X-COD_{Mn}

当 COD_{Cr}=2000mg/l 时，COD_{Mn}=472.96mg/l。

5.6.3.4 情景设定

本次预测以拟建项目悬浮培养灭活苗车间污水收集管道正常、非正常及事故情景下进行预测。

1) 正常情况

拟建项目悬浮培养灭活苗车间污水收集管道为一般防渗，防渗性能为等效黏土防渗层

$Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$, 在正常情况下污水收集管道内的污水不会对地下水造成影响, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 9.4.2 条, 可不进行正常状况情景下的预测。

2) 非正常情况

情景设定情况: 车间污水收集管道防渗层失效, 发生渗漏或泄漏, 造成地下水的污染。

模拟污染物: COD_{Mn}

污染源概化: 持续源、点源。

污染物泄漏浓度: 472.96mg/L。

3) 风险事故情景

情景设定情况: 车间污水收集管道发生小孔泄漏

模拟污染物: COD_{Mn}

污染源概化: 短时泄漏、点源。假设污染物泄露 10 天后泄漏点处理完毕。

污染物泄漏浓度: 472.96mg/L。

5.6.3.5 预测模型

据前述, 水文地质概念模型为一维稳定流数学模型。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:

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

式中:

C——为 t 时刻 x 处预测浓度(mg/L);

C_0 ——为注入示踪剂浓度(mg/L);

x——为预测点到注入点距离(m);

u——为水流速度(m/d);

t——为预测时间(d);

D_L ——为纵向弥散系数(m^2/d);

$\operatorname{erfc}()$ ——为余误差函数。

5.6.3.6 参数确定

①渗透系数

根据地下水导则（HJ610-2016）附录表 B.1、厂区地勘资料及现场踏勘，研究区地层岩性以粉质黏土为主。根据《水利水电工程水文地质勘察规范 2005》（表 5-6-5），本项目取 0.01m/d（ $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

表 5-6-5 岩土渗透系数参考值

岩性	渗透系数 K (m/d)	岩性	渗透系数 K (m/d)
粘土	0.001-0.054	粉砂	0.5-1.0
粉质粘土	0.001-0.01	细砂	1.0-5.0
亚粘土	0.02-0.5	中砂	5.0-20.0
壤土	0.05-0.1	均质中砂	35-50
粉土	0.1	粗砂	20-50
砂壤土	0.1-0.5	均质粗砂	60-75
泥质黄土	0.001-0.01	砂砾	10
黄土	0.25-0.5	圆砾	50-100
砂质黄土	0.1-1.0	卵石	100-500

②弥散系数

D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象。根据参考前人室内弥散试验结果，对本次评价范围含水层，纵向弥散度取 50m。

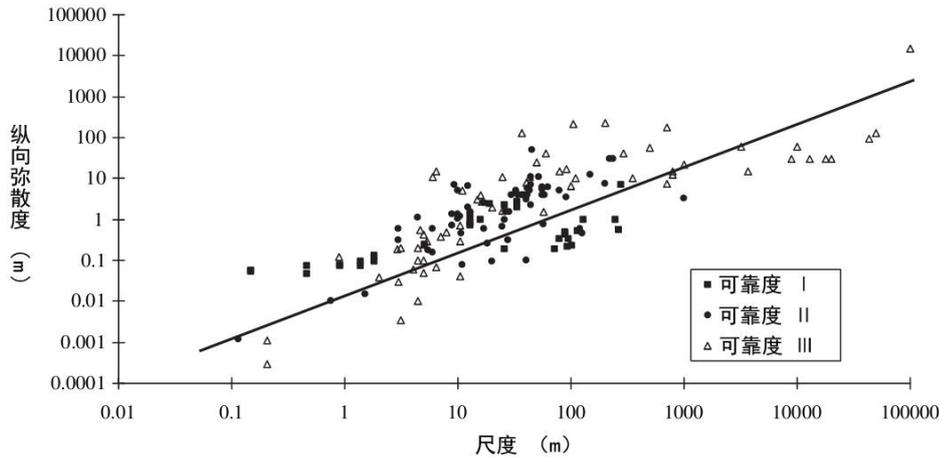


图 5-6-5 松散沉积物的弥散度确定

③水流速度

已知含水层的渗透系数和水力坡度，根据达西定律 $u = K \times \frac{I}{n}$ 可以求得含水层的水流速度为 0.003 m/d。

④弥散系数

弥散系数根据一维流动弥散系数 $D = \alpha \cdot u$ 求得。其中 α 为纵向弥散度， u 为地下水流速，故 $D = 0.015 \text{m}^2/\text{d}$ 。

综上所述，拟建项目模型预测参数汇总见下表所示：

表 5-6-6 模型各参数汇总

参数	数值
纵向弥散系数(m ² /d)	0.015
地下水流速(m/d)	0.003
渗透系数 (m/d)	0.01
水力梯度	0.03

5.6.3.7 预测标准

地下水中 COD_{Mn} 的标准限值参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）耗氧量Ⅲ类标准执行，标准值为 3.0mg/L，检出限为 0.05mg/L。

5.6.3.8 预测结果及评价

(1) 非正常情况

非正常状况下 COD_{Mn} 污染物迁移距离随时间增加而增大，第 100 天、1000 天、3650 天、10950 天 COD_{Mn} 超标污染晕分别迁移了 4m, 17m, 38m, 80m，最大迁移距离分别为 6m, 24m, 51m, 102m。

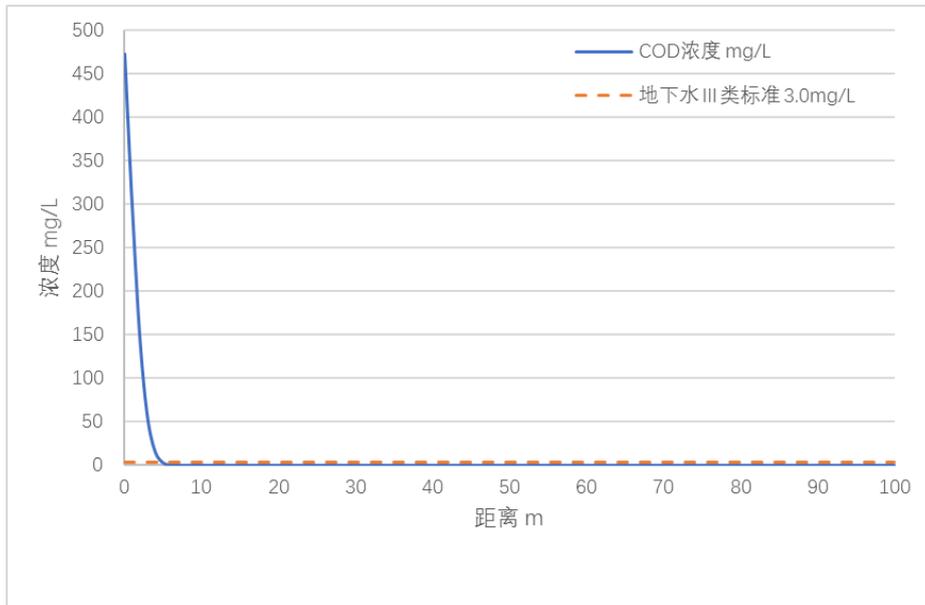


图 5-6-6 非正常工况下 100 天 COD 污染晕迁移距离曲线

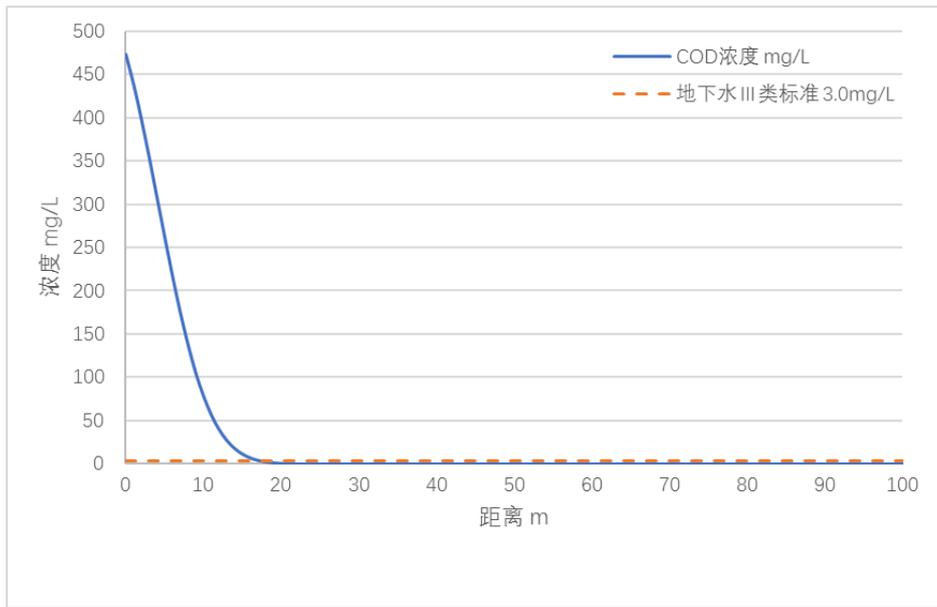


图 5-6-7 非正常工况下 1000 天 COD 污染晕迁移距离曲线

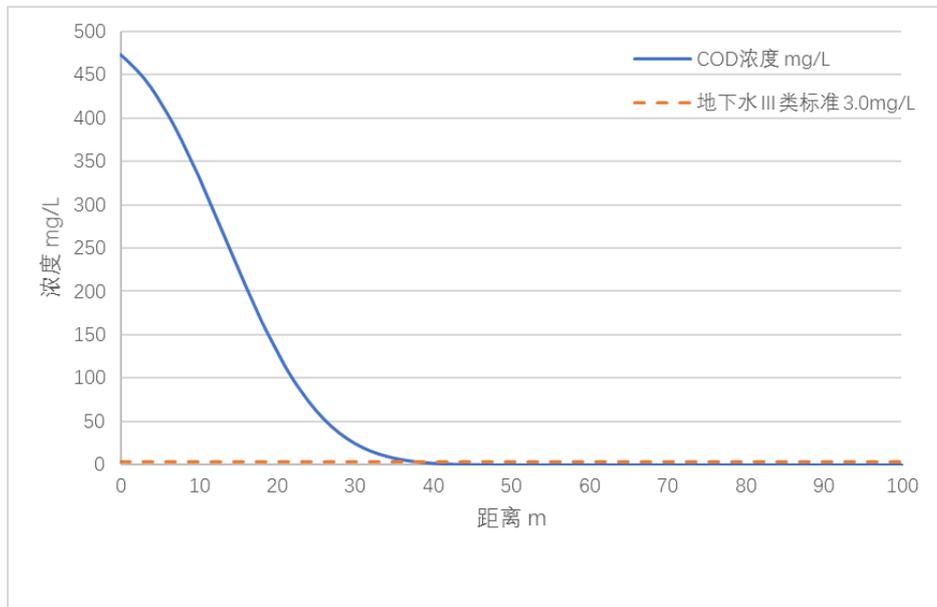


图 5-6-8 非正常工况下 3650 天 COD 污染晕迁移距离曲线

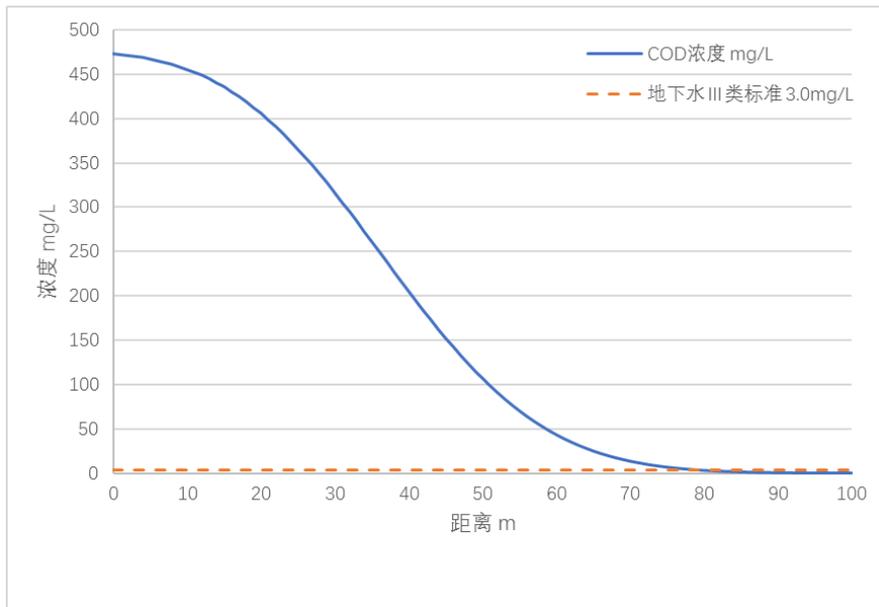


图 5-6-9 非正常工况下 10950 天 COD 污染晕迁移距离曲线

2) 事故情况下

污染物浓度随时间增加而减小，污染物影响范围及迁移距离随时间增加而增加，100 天时，预测的最大值为 8.03mg/L，位于下游 2m，预测超标距离最远为 3m，影响距离最远为 7m；1000 天时，预测的最大值为 1.34mg/L，位于下游 6m，预测结果均未超标，影响距离最远为 22m；3650 天时，预测的最大值为 0.60mg/L，位于下游 15m，预测结果均未超标，影响距离最远为 43m；10950 天时，预测的最大值为 0.32mg/L，位于下游 38m，预测结果均未超标，影响距离最远为 84m。

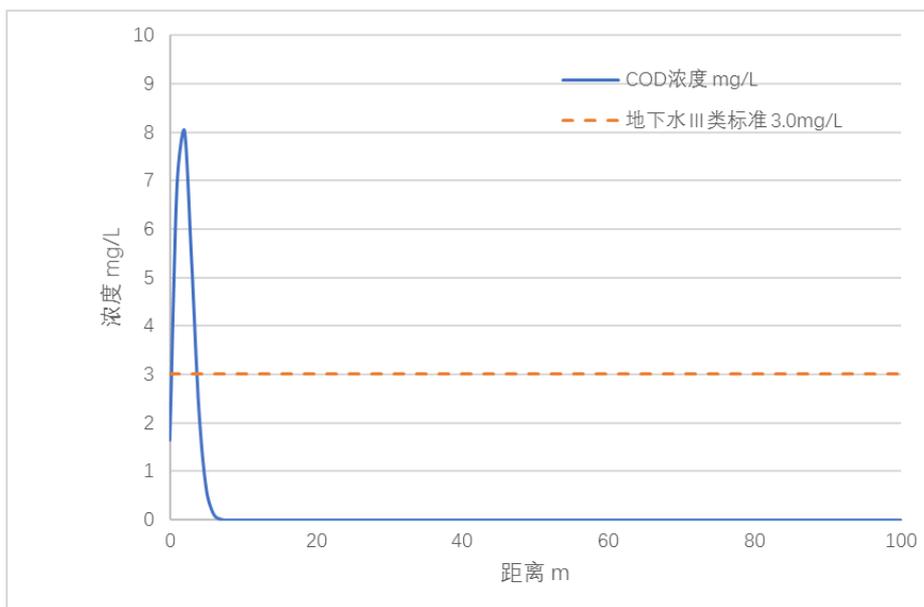


图 5-6-10 事故情景下 100 天 COD_{Mn} 污染晕迁移距离曲线

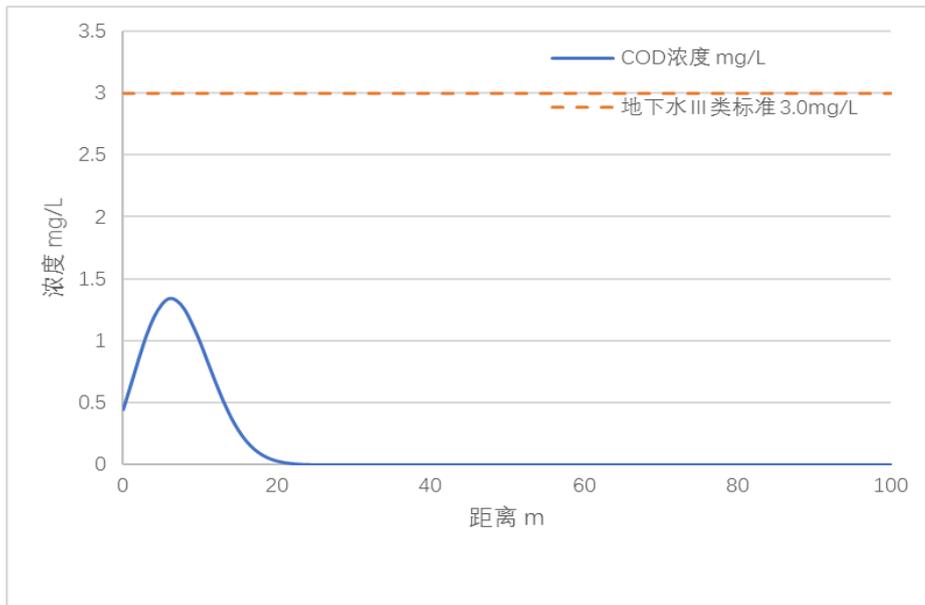


图 5-6-11 事故情景下 1000 天 COD_{Mn} 污染晕迁移距离曲线

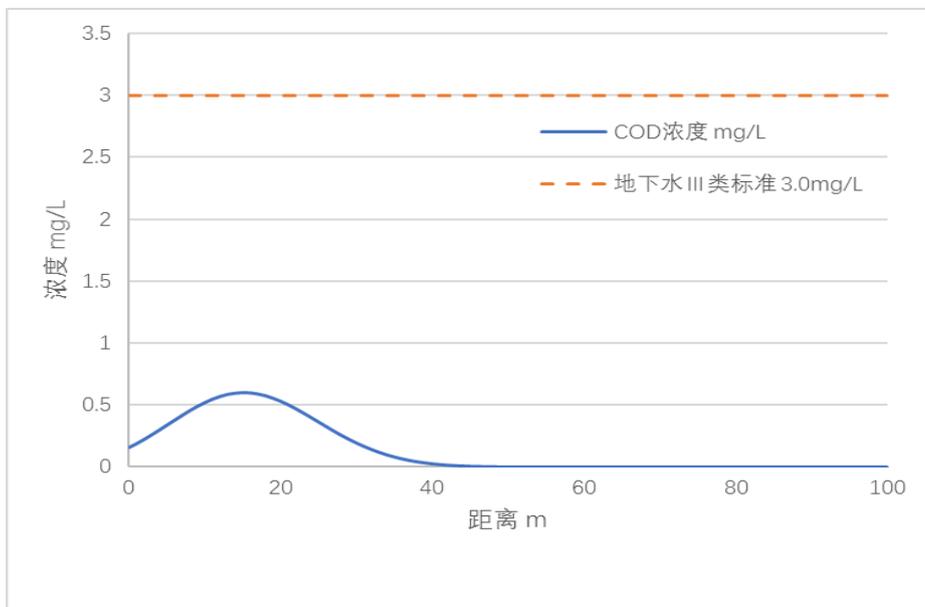


图 5-6-12 事故情景下 3650 天 COD_{Mn} 污染晕迁移距离曲线

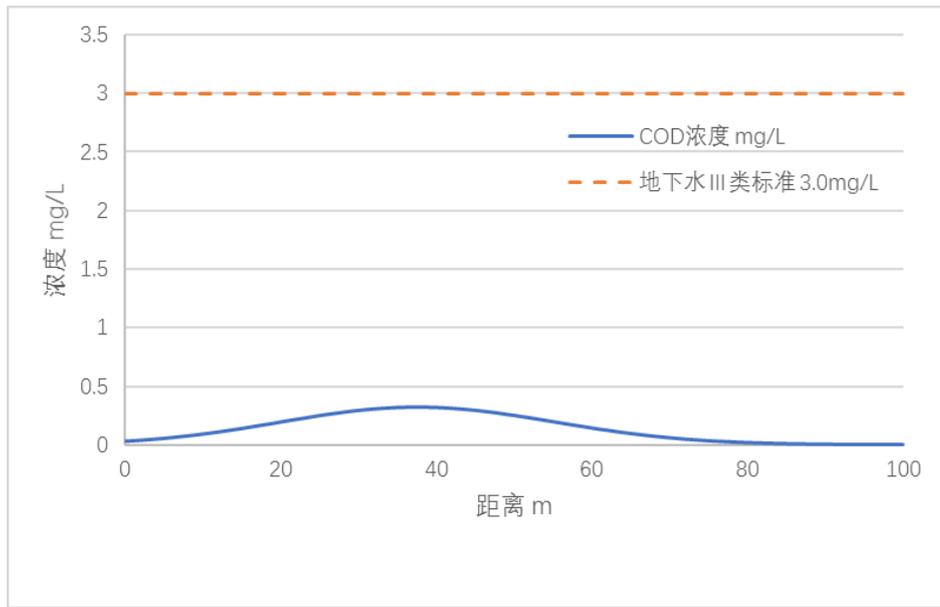


图 5-6-13 事故情景下 10950 天 COD_{Mn} 污染晕迁移距离曲线

5.6.4 地下水影响分析结论

悬浮培养灭活苗车间污水收集管道正常运行时废水发生渗漏的可能性较小，对地下水基本无影响。若污水收集管道发生开裂等非正常工况时，废水将会发生渗漏，最坏情况是废水保持进水浓度持续排出，从而污染地下水。根据污水收集管道进水浓度和主要污染因子，为使预测风险最大化，对污水收集管道正常运行时不作评价，只对非正常工况及事故工况进行评价。

非正常状况下，在项目服务年限内，污染物影响距离随时间增加而增大，超标污染晕影响范围及迁移距离随时间增加而增加，最大超标污染晕迁移距离为 102m；事故情景下，污染物浓度随时间增加而减小，超标污染晕影响范围及迁移距离随时间增加而增加，最大影响范围为 84m。

预测结果表明：

①厂区污染物的渗漏/泄漏对地下水影响范围较小，仅影响到厂区周边较小范围地下水水质而不会影响到区域地下水水质，不会影响到周边水体。

②在污染防渗措施有效情况下（正常工况下），悬浮培养灭活苗车间污水收集管道对区域地下水水质影响较小；在事故情况（非正常工况）下，会在厂区及周边一定范围内污染地下水。污染防渗措施对溶质运移结果会产生较明显的影响。

③污染物浓度随时间变化过程显示：非正常状况下，污染物运移速度总体很慢，污染物运移范围不大。污染物运移范围主要是场地水文地质条件决定的，场地含水层水力坡度较小，同时渗透性也较小，地下水径流缓慢，污染物运移扩散的范围有限。

本次建议在拟建项目车间下游布设监测井和应急抽排水井，污染物泄漏后可采取应急措

施，同时加强废水池防渗设施维护，并定期检漏。在采取上述措施后，可避免对厂外地下水环境造成影响。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境影响评价等级判定

拟建项目位于九龙产业基地园区，本项目悬浮培养灭活苗车间占地面积为 6985.74m²，总建筑面积为 22340.16m²，占地规模为中型。根据 2018 年 12 月 4 日环境工程部环境评估中心培训材料—《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》关键点解析，针对污染影响型项目周边土壤敏感程度进行了解析，具体如下：

表 5-7-1 污染影响型项目周边土壤敏感程度分级表

敏感程度	解析中判定依据
敏感	涉及大气沉降或地面径流，且其影响范围内（最大落地浓度点）存在耕地、园地、墓地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的。
较敏感	涉及大气沉降或地面径流，且其影响范围内（最大落地浓度点）存在其他土壤环境敏感目标的，其他土壤环境敏感目标参照《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的环境敏感区确定。
不敏感	1、涉及大气沉降或地面径流，但其影响范围内不存在上述情况； 2、不涉及大气沉降或控制在厂界范围内。

本项目排放的废气污染物为甲醛、氨、硫化氢、挥发性有机物，对外环境影响较小，影响范围内不存在土壤环境敏感目标。同时根据《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》，水污染影响区范围根据废水排放影响灌溉水源及其灌溉范围的实际情况确定，对金属矿山和场外独立渣场，需要考虑地表漫流影响。本项目设有完善的污水、雨水收集管网不会产生地表漫流影响。综上所述项目所在地周边土壤环境敏感程度为不敏感。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表所示：

表 5-7-2 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作；

建设项目类型根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 进行判定；

占地规模分为大型（≥50hm²）中型（5~50 hm²）、小型（≤5hm²），建设项目占地为永久占地。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，拟建项目为 I 类建设项目，周边的土壤环境敏感程度为不敏感，占地规模为中型（5~50 hm²），因此判定拟建项目土壤环境影响评价等级为二级。

5.7.2 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），拟建项目土壤调查评价范围为项目全部占地范围及项目占地范围外 0.2km 范围内。

5.7.3 项目区域土壤调查

5.7.3.1 资料收集

根据建设项目特点以及可能产生的环境影响和当地环境特征，本次收集调查评价范围内的相关资料主要为：

- 1) 土地利用现状及土地利用规划情况、土壤类型分布图；
- 2) 气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等；
- 3) 土地利用历史情况。

(1) 土地利用规划图

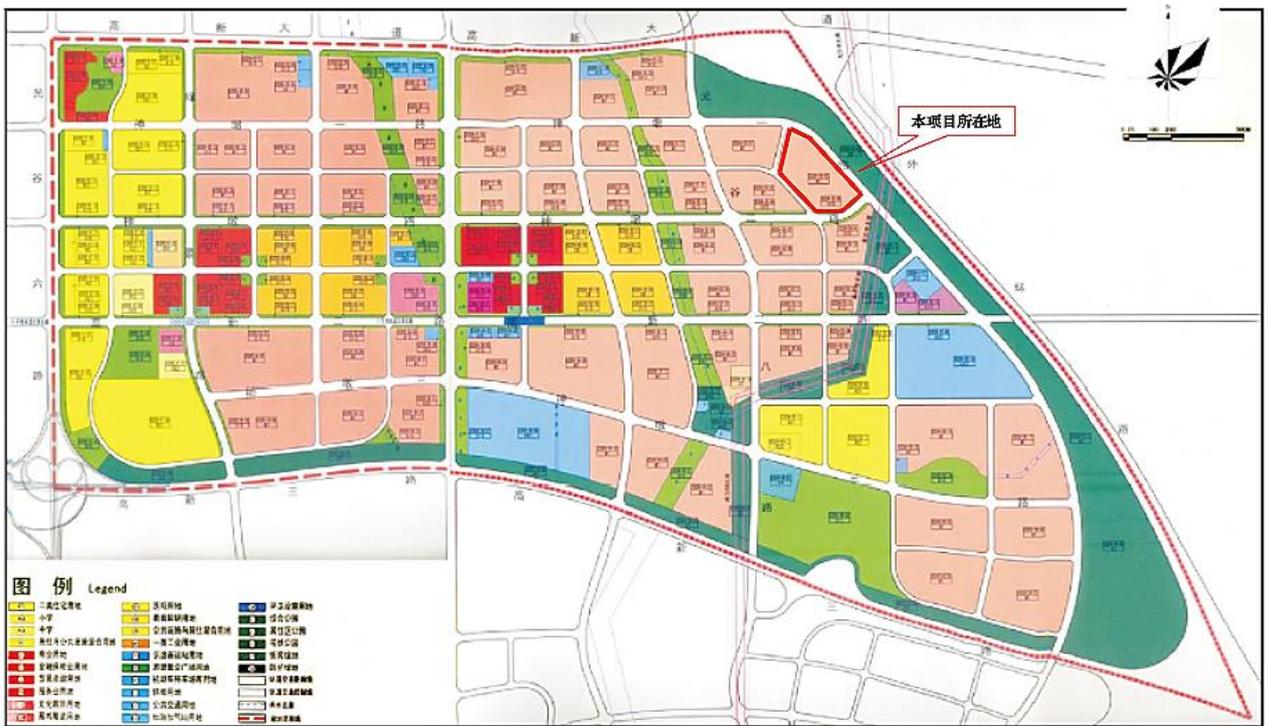


图 5-7-1 拟建项目所在地土地利用规划图

(2) 土地现状情况

拟建项目厂区位于九龙产业基地园区，项目厂区场地在九龙产业基地园区开始建设前为村庄，自九龙产业基地园区开始建设后项目厂区场地为荒地，2011 年项目厂区开始建设，后由于市场及经济形势变化，项目进入暂停阶段。2020 年项目厂区重新开始建设，于当年建成并形成现有厂区。项目厂区用地历史变化情况详见下图所示：



2020年2月



2019年4月



2018年9月



2017年5月



2016年9月



2015年8月



2014年10月



2013年8月

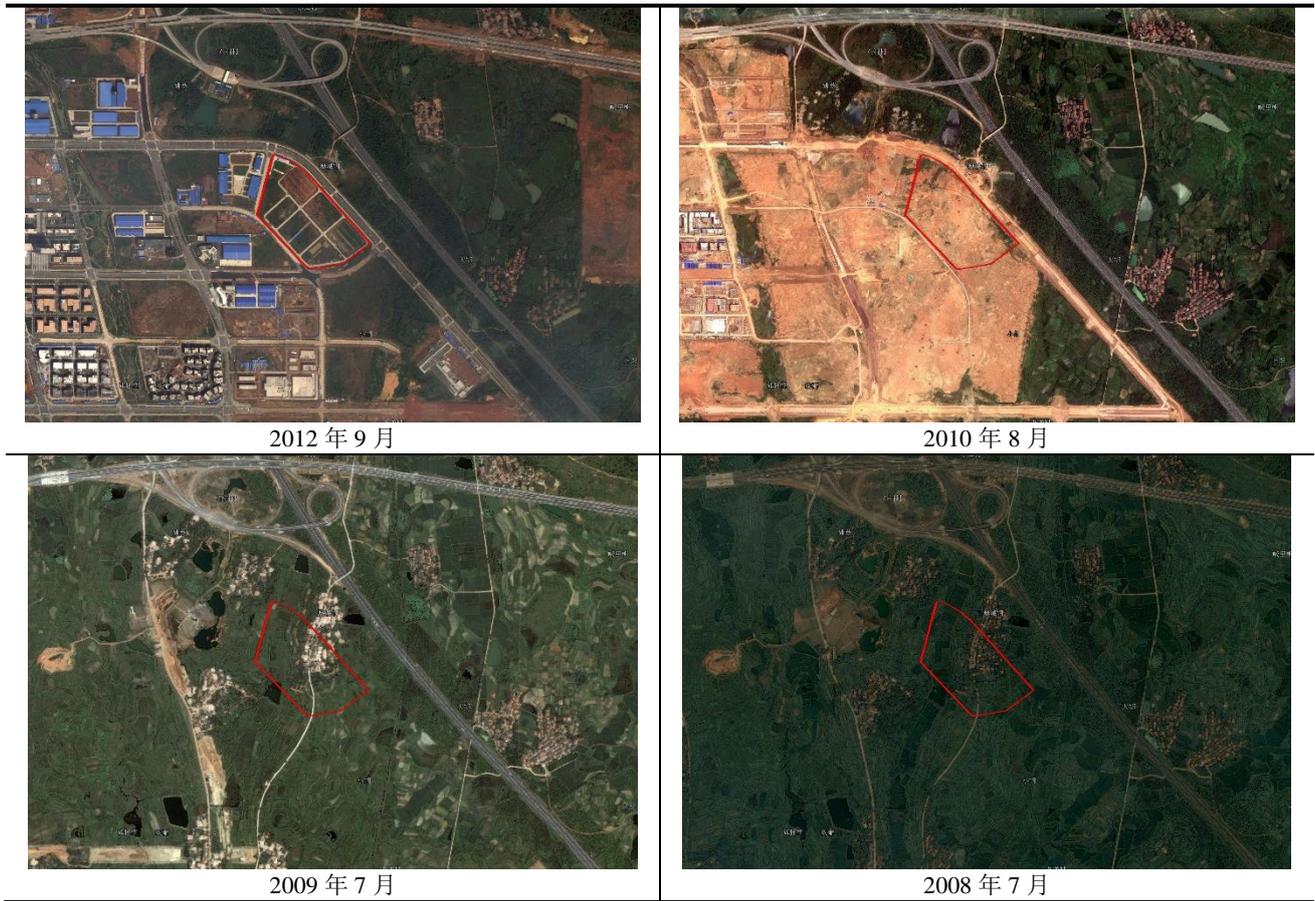


图 5-7-2 拟建项目场地历史利用图

由上图可知，拟建项目场地现有厂区开始建设前为村庄，2011 年现有厂区开始建设，后进入停滞阶段，2020 年重新开工建设，2020 年建设完成。

(3) 土地类型情况

通过登录国家土壤信息服务平台 (<http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx>) 查询项目所在地土壤利用类型。查询类型为中国 1 公里发生分类土壤图。查询结果如下所示：



现有厂区土壤类型图



拟建项目所在地土壤类型图

图 5-7-2 拟建项目所在区土地类型示意图

根据上图并结合《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）可知，由上图可知，项目厂区土壤类型均为 L111 潞育水稻土。

通过以上调查可知，项目所在区土地及分类情况汇总见下表所示：

表 5-7-3 项目所在区土地及分类调查情况汇总表

序号	调查项目	调查情况
1	土地利用现状	项目土地利用现状为工业用地
2	土地利用规划	土地利用规划为工业用地
3	土地分类情况	项目厂区土壤类型为潴育水稻土
4	土地利用历史情况	项目厂区场地在九龙产业基地园区开始建设前为村庄，自九龙产业基地园区开始建设后项目厂区场地为荒地，2011年项目厂区开始建设，后由于市场及经济形势变化，项目进入暂停阶段。2020年项目厂区重新开始建设，于当年建成并形成现有厂区

5.7.3.2 土壤理化性质特性调查

为了解项目土层的土壤理化性质，本次委托广检检测技术（武汉）有限公司对 2#监测点位进行土壤理化调查。调查结果见下表所示：

表 5-7-4 项目所在地块理化性质调查表

监测项目	监测结果(2022.5.23)			单位	
	悬浮培养灭活苗车间范围 2#				
经纬度	114°33'11.76"E 30°28'58.04"N			/	
采样深度	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	m	
现场记录	结构	团块	团块	团块	/
	砂砾含量	9%	7%	6%	/
	土壤颜色	黄棕色	红棕色	红棕色	/
	土壤质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	/
	其他异物	无	无	无	
实验室测定	pH 值	8.21	7.37	7.67	无量纲
	阳离子交换量	15.4	13.8	16.2	cmol+/kg
	土壤容重	1.65	1.53	1.52	g/cm ³
	氧化还原电位	563	522	495	mV
	饱和导水率	3.80×10 ⁻⁷	5.99×10 ⁻⁶	8.42×10 ⁻⁷	cm/s
	孔隙度	39.8	44.1	44.6	%

5.7.4 土壤环境预测评价

针对项目特点，项目对土壤影响主要来自两个方面：废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；拟建项目白油下渗至土壤，进而污染土壤环境。

表 5-7-6 拟建项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

表 5-7-7 拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
白油储罐	白油储罐	大气沉降	/	/	
		地面漫流	/	/	

		垂直入渗	石油烃 (C10-C40)	无	间断
		其他	/	/	

5.7.4.1 废气沉降对附近土壤的累积影响分析

拟建项目废气主要为悬浮培养灭活苗车间有机废气以及污水处理站恶臭气体，项目产生的挥发性有机物主要来自于车间灭活废气和手消毒废气。

拟建项目恶臭气体来源于现有厂区污水处理站，主要污染物为氨、硫化氢，此类污染物排放量较低。通过大气环境影响预测可知，其最大落地浓度较低，因此不考虑恶臭气体沉降对附近土壤的累积影响分析。

拟建项目 VOCs 主要来源于酒精、异丙醇消毒和甲醛灭活生产环节。VOCs 排放至大气中会形成二次气溶胶，形成的二次气溶胶多为细颗粒，不易沉降，能较长时间滞留于大气中。和其他大多数土壤污染物不同的是，VOCs 具有强挥发性。因而，VOCs 不像其他污染物那样，经由植物吸收进入生物链传递，而是在一定条件下(合适温度、气压及土层受到扰动等)，直接从土壤中解吸附，重新挥发至大气中。

本项目排放的废气较少，经大气预测可知，项目排放的废气最大落地浓度较低，因此废气沉降对附近土壤的影响较小。

5.7.4.2 拟建项目污水下渗环境影响分析

(1) 预测模式的选取

采用《建设项目环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测。

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 --渗流速度，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:

1) 连续点源:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

2) 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) 污染情景设定

①正常工况

正常工况下, 现有厂区的白油储罐进行了硬化处理, 且有采取防渗措施。根据运行管理经验, 在采取源头控制和分区防控措施的基础上, 正常状况下不应有污染物渗漏至地下的情景发生。因此, 本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况进行设定。

②非正常工况

项目非正常工况主要表现为白油储罐破裂或输送油品的管道脱管导致油品泄漏。因此本次储罐及配套关系对周边土壤的影响分析, 主要考虑火灾状况下泄漏的白油随消防废水进入裸露的土壤中, 致使含油废水直接渗入土壤。

(3) 泄漏源强

本次土壤入渗源强本着保守估计的原则, 入渗速率保守估计为 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ (8.64cm/d), 选取石油烃类作为预测因子, 含油消防废水中石油烃类浓度按 500mg/L , 进行估算。

(4) 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

根据项目地块地勘资料, 可将项目地块概化为 $0 \sim 3 \text{m}$ 为杂填土层 (根据本次理化性质调查主要为轻壤土), $3 \sim 9 \text{m}$ 粉质粘土层, $9 \sim 12 \text{m}$ 为粉质粘土夹角砾层, 12m 以下为强风化泥岩层和中风化泥岩层。本次主要对厂区土壤 $0 \sim 12 \text{m}$ 进行剖分概化。

将项目地块土壤概念化为 12m , 共分为 120 格, 其中一格为 10cm , 分为轻壤土层、粉质

粘土层、粉质粘土夹角砾层共 3 层。

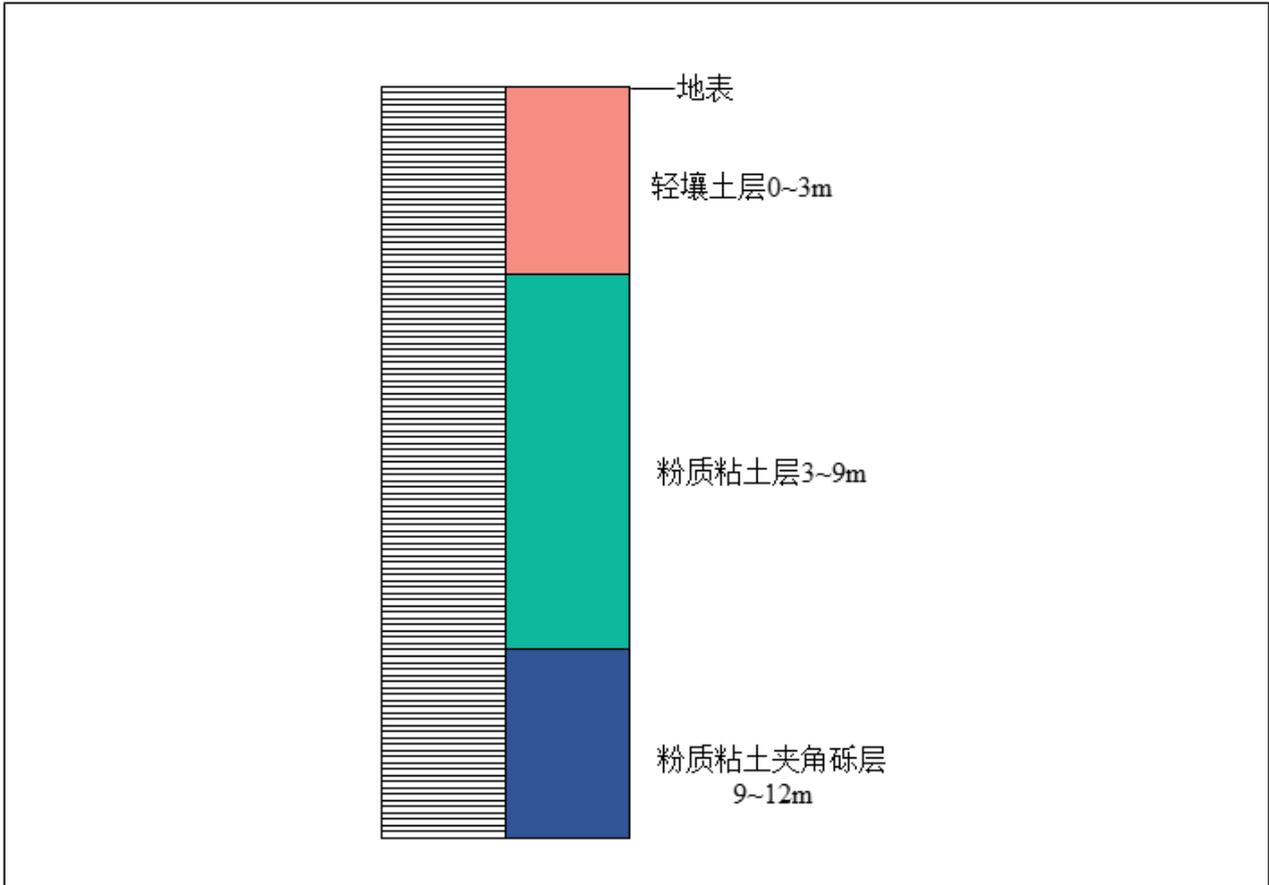


图 5-7-3 土壤剖分结果图

根据初步的预测结果，本次泄漏污染最大影响能够控制 1m 内，因此本次预测时，最终选择地下向下 1m 厚的土层进行预测。再将地下 1m 厚土壤进行详细划分，按照地勘和理化性质调查结果，项目所在地下向下 1m 厚的土壤均为轻壤土。

③参数选择

项目土壤分为一层，项目具体参数见下表所示：

表 5-7-6 项目土壤剖面参数表

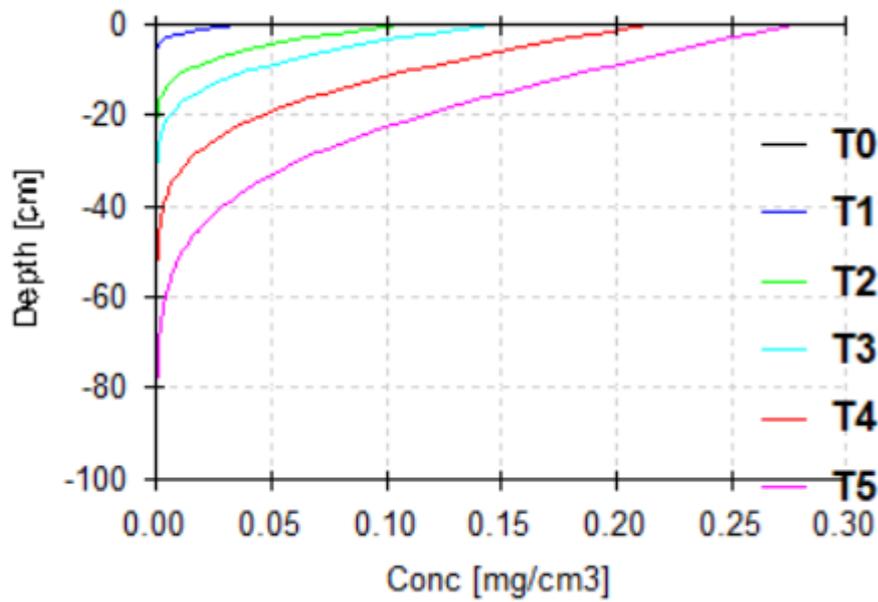
土壤类型	土壤容重kg/m ³	土壤饱和含水率θ/%	渗透系数/ (m/d)
轻壤土	1570	0.43	0.04

④预测评价标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中基本项和表 2 中其他项污染因子，本项目土壤环境影响污染因子为石油烃（C₁₀-C₄₀）。因此本次评价选取石油烃（C₁₀-C₄₀）进行下渗预测。预测标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，即 4500mg/L，预测其在土壤采样深度内（0~12m）达到其标准浓度限值所需时间。

(4) 预测结果及评价

将模拟期设为 1000 天，则非正常情况下预测结果见下图所示：



(负号表示流出，T1~T5 分别为 10、100、500、500 和 1000 天)

图 5-7-4 事故状态下不同时间下石油烃类浓度随深度的变化图

表 5-7-6 土壤中石油烃类迁移扩散预测结果一览表

深度 m	泄漏 1 天各深度浓度 (mg/L)	泄漏 10 天各深度浓度 (mg/L)	泄漏 100 天各深度浓度 (mg/L)	泄漏 500 天各深度浓度 (mg/L)	泄漏 1000 天各深度浓度 (mg/L)
0	35.45	107.30	146.10	213.90	277.20
0.01	19.73	92.04	132.10	202.40	268.20
0.02	9.77	78.06	118.80	191.10	259.20
0.03	4.31	65.44	106.20	180.10	250.30
0.04	1.70	54.20	94.40	169.30	241.30
0.05	0.61	44.33	83.40	158.70	232.50
0.06	0.20	35.80	73.23	148.50	223.70
0.07	0.06	28.54	63.90	138.60	215.00
0.08	0.02	22.45	55.40	129.10	206.40
0.09	0	17.42	47.72	119.90	197.90
0.1	0	13.33	40.83	111.10	189.50
0.2	0	0.42	5.85	44.82	114.90
0.3	0	0	0.40	13.66	61.04
0.4	0	0	0.01	3.08	28.13
0.5	0	0	0	0.51	11.16

预测结果表明：

在模拟期 1000 天内，废水中石油类向下迁移形成垂向污染晕，污染晕中心点先随着瞬间大量的污水下渗而迅速迁移，泄漏 1000 天后，影响最大深度约为 1m，此时石油烃的浓度最低为 0.02mg/L，预测最大浓度为 277.2mg/L，根据理化性质检测结果，地表处壤土的容重按照 1570kg/m³ 计，含水率为 0.43，则计算得出地表处石油烃类的浓度为： $0.43 \times 1000 \times 277.2$ (mg/m³) / 1570 (kg/m³) = 75.92mg/kg，小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标

准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准（4500mg/kg）。通过以上分析在阀门、法兰以及相关连接件发生跑冒滴漏，各个深度处的浓度均未超标。因此可认为该事故状态工况对土壤造成有效，未产生明显不利影响。

。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素、建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

6.1 风险调查

6.1.1 项目风险源调查

6.1.1.1 物质危险性调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本次从主要原辅料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等物质中，筛选拟建项目主要涉及的危险物质。

本项目涉及到的狂犬病毒（固定毒）、猪圆环病毒、猪链球菌等均是经过人工传代培育，其毒力较弱，致病性较低。如狂犬病毒（固定毒）是经从自然界中直接提取的“街毒”在动物脑内经过连续传代培养转变为“固定毒”，其毒力减低，潜伏期缩短，对人和动物失去致病力，仅具有狂犬病的抗原性，且由“街毒”转变为“固定毒”的变异是不可逆的，主要用于制备疫苗，对人及环境危害性较低。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表、表 B.2 其他危险物质临界量推荐值表和《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.18-2013），结合建设项目生产过程中涉及的主要化学品理化性质，识别本项目涉及的危险物质有甲醛、白油、氢氧化钠、硫酸、甲醇、氨水、乙酸、四氯化碳、三氯甲烷、盐酸、苯酚、异丙醇等。

上述物质主要化学品理化性质具体如下表所示：

(1) 甲醛

表 6-1-1 甲醛主要理化性质一览表

中文名称	甲醛	CAS 号	50-00-0
分子式	CH ₂ O	外观与性状	无色透明液体，有辛辣味
分子量	30.03	闪点	85℃
熔 点	-15℃	沸点	97℃
密 度	1.069（相对于水）	溶解性	能与水、乙醇、丙酮任意混溶

饱和蒸汽压	14hPa 20℃	燃点	395℃
健康危害	吞咽会中毒，皮肤接触会中毒，造成严重批复灼伤和眼损伤。可能导致皮肤过敏反应。吸入会中毒，可能导致遗传性缺陷及致癌。		
毒理学资料	LD50: 460mg/kg (大鼠经口), 270mg (兔经皮)		

(2) 乙酸 (醋酸)

表 6-1-2 乙酸 (醋酸) 主要理化性质一览表

中文名称	乙酸	CAS 号	64-19-7
分子式	C ₂ H ₄ O ₂	外观与性状	无色透明液体，具有刺激性酸臭
分子量	60.05	闪点	39℃
熔 点	16.7℃	沸点	118.1℃
密 度	1.05 (相对于水)	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳
饱和蒸汽压	1.52kPa (20℃)	燃点	463℃
健康危害	吸入本品蒸汽对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。批复接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤，误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。		
毒理学资料	急性毒性：LD50: 3530mg/kg (大鼠经口), 1060mg/kg (兔经皮); LC50:13791mg/m ³ , 1 小时 (小鼠吸入)		

(3) 白油

表 6-1-3 白油主要理化性质一览表

中文名称	白油；石蜡油；液体石蜡	CAS 号	8012-95-1
分子式	/	外观与性状	无色半透明油状液体，冷却是无臭无味，加热时有较弱的石油气味
分子量	/	闪点	>300℃
熔 点	-24℃	沸点	300℃
密 度	0.85	溶解性	不溶于水和乙醇，溶于挥发性有，混溶于大多数挥发性有
饱和蒸汽压	/	燃点	/
健康危害	吞咽并进入呼吸道可能致命		
毒理学资料	/		

(4) 盐酸

表 6-1-4 盐酸主要理化性质一览表

中文名称	盐酸	CAS 号	7647-01-0
分子式	HCl	外观与性状	稍有粘性的棕色液体。
分子量	36.46	闪点	/
熔 点	-114.8℃	沸点	108.6℃
密 度	1.26 (相对于水)	溶解性	与水互溶，溶于碱液
饱和蒸汽压	30.66kPa (21℃)	燃点	无意义
健康危害	接触器蒸汽或延误，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有灼烧感，鼻衄，齿龈出血，气管炎。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤基础可致灼伤。		
毒理学资料	LC50: 3124ppm (V) /1h (大鼠经皮) (根据纯物质计算)； LC50:3124ppm/1h (大鼠吸入)； LC50:1108ppm/1h (小鼠吸入)		

(5) 氨水

表 6-1-5 氨水主要理化性质一览表

中文名称	氨水	CAS 号	1336-21-6
分子式	NH ₄ OH	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味
分子量	35.05	闪点	无意义
熔 点	-77.73℃	沸点	-33.34℃

密 度	0.91（相对于水）	溶解性	溶于水、醇。
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎		
毒理学资料及环境行为	急性毒性：大鼠经口 LD ₅₀ 350mg/kg		

(6) 硫酸

表 6-1-6 硫酸主要理化性质一览表

中文名称	硫酸	CAS 号	7664-93-9
分子式	H ₂ SO ₄	外观与性状	纯品为无色透明油装液体，无臭
分子量	98.08	闪点	/
熔 点	10.5℃	沸点	330℃
密 度	1.83（相对于水）	溶解性	与水混溶
饱和蒸汽压	3.4	燃点	/
健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，蒸汽或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊、以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以致失明。慢性影响：牙齿酸腐蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。		
毒理学资料	LD ₅₀ : 2140mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ , 2 小时（小鼠吸入）		

(7) 甲醇

表 6-1-7 甲醇主要理化性质一览表

中文名称	甲醇	CAS 号	67-56-1
分子式	CH ₄ O	外观与性状	无色透明易挥发液体
分子量		闪点	9.7℃
熔 点	-97.8℃	沸点	64.7℃
密 度	0.8（相对于水）	溶解性	溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类等有机溶剂
饱和蒸汽压	169.27hPa	燃点	455℃
健康危害	高度易燃液体和蒸汽。吞咽、皮肤接触、吸入均会中毒对器官造成损害		
毒理学资料	急性毒性：兔子经口 LD ₅₀ 17100mg/kg		

(8) 四氯化碳

表 6-1-8 四氯化碳主要理化性质一览表

中文名称	四氯化碳	CAS 号	56-23-5
分子式	CCl ₄	外观与性状	无色透明挥发液体，具有特殊的芳香气味，味甜
分子量	153.823	闪点	-0.3±15.8℃
熔 点	-15℃	沸点	76.0±8.0℃ at 760 mmHg
密 度	1.7±0.1 g/cm ³	溶解性	能溶解脂肪、油漆等多种物质
饱和蒸汽压	/	燃点	395℃
健康危害	高浓度该品蒸气对粘膜有轻度刺激作用，对中枢神经系统有麻醉作用，对肝、肾有严重损害。急性中毒：吸入较高浓度该品蒸气，最初出现眼及上呼吸道刺激症状。随后可出现中枢神经系统抑制和胃肠道症状。较严重病例数小时或数天后出现中毒性肝肾损伤。重者甚至发生肝坏死、肝昏迷或急性肾功能衰竭。吸入极高浓度可迅速出现昏迷、抽搐，可因室颤和呼吸中枢麻痹而猝死。口服中毒肝肾损害明显。少数病例发生周围神经炎、眼球后视神经炎。皮肤直接接触可致损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、肝肾损害、皮炎。		
毒理学资料	LD ₅₀ : 2350mg/kg（大鼠经口）；5070mg/kg（大鼠经皮）		

(9) 三氯甲烷

表 6-1-9 三氯甲烷主要理化性质一览表

中文名称	三氯甲烷	CAS 号	67-66-3
------	------	-------	---------

分子式	CHCl ₃	外观与性状	无色透明重质液体，极易挥发，有特殊气味
分子量	119.38	闪点	/
熔 点	-63.5℃	沸点	61.3℃
密 度	1.50 (相对水)	溶解性	不溶于水，溶于醇、醚、苯
饱和蒸汽压	13.33kPa 10.4℃	燃点	/
健康危害	主要作用于中枢神经系统，具有麻醉作用，对心、肝、肾有损害。急性中毒:吸入或经皮肤吸收引起急性中毒。初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤湿热和粘膜刺激症状。以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反射消失、昏迷等，重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动。同时可伴有肝、肾损害。误服中毒时，胃有烧灼感，伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻。以后出现麻醉症状。液态可致皮炎、湿疹，甚至皮肤灼伤。慢性影响:主要引起肝脏损害，并有消化不良、乏力、头痛、失眠等症状，少数有肾损害及嗜氯仿癖。		
毒理学资料	LD50: 2350mg/kg (大鼠经口); 5070mg/kg (大鼠经皮)		

(10) 苯酚

表 6-1-10 苯酚主要理化性质一览表

中文名称	苯酚	CAS 号	108-95-2
分子式	C ₆ H ₆ O	外观与性状	透明结晶固体
分子量	94.111	闪点	79.4±0.0℃
熔 点	40-42℃(lit.)	沸点	181.8±0.0℃ at 760 mmHg
密 度	1.1±0.1 g/cm ³	溶解性	微溶于冷水，可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油
饱和蒸汽压	0.13kPa (40.1℃)	燃点	/
健康危害	苯酚对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用，可抑制中枢神经或损害肝、肾功能。急性中毒：吸入高浓度蒸气可致头痛、头晕、乏力、视物模糊、肺水肿等。误服引起消化道灼伤，出现烧灼痛，呼出气带酚味，呕吐物或大便可带血液，有胃肠穿孔的可能，可出现休克、肺水肿、肝或肾损害，出现急性肾功能衰竭，可死于呼吸衰竭。眼接触可致灼伤。可经灼伤皮肤吸收经一定潜伏期后引起急性肾功能衰竭。慢性中毒：可引起头痛、头晕、咳嗽、食欲减退、恶心、呕吐，严重者引起蛋白尿。可致皮炎。		
毒理学资料	LD50: 317mg/kg (大鼠经口); 270mg/kg (小鼠经口)		

(11) 异丙醇

表 6-1-11 异丙醇主要理化性质一览表

中文名称	异丙醇	CAS 号	67-63-0
分子式	C ₃ H ₈ O	外观与性状	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。
分子量	60.095	闪点	11.7±0.0℃
熔 点	-89.5℃	沸点	73.0±3.0℃ at 760 mmHg
密 度	0.8±0.1 g/cm ³	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、苯、氯仿等多数有机溶剂
饱和蒸汽压	4.40kPa (20℃)	燃点	456℃
健康危害	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。		
毒理学资料	LD 50: 5045mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮)		

6.1.1.2 环境敏感目标调查

拟建项目位于武汉市东湖新技术开发区神墩三路 299 号，项目周边环境敏感目标详见下表所示：

表 6-1-12 项目周边主要环境敏感目标分布情况

名称	保护对象	保护内容 (人)	相对厂址方位	相对厂址最近距离/m
1	华师一附中光谷分校	3250	东侧	4030
2	豹澥还建社区	6500	南侧	2110
3	武汉市光谷豹澥第一小学	500	南侧	2060

4	豹澥初级中学	1600	南侧	2350
5	豹澥黄金堂社区	3000	南侧	2850
6	豹澥社区	6000	西南侧	2280
7	豹澥新春新村	1500	西南侧	2630
8	金桥余湾	7200	西南侧	1800
9	三眼桥社区	6200	西南侧	2230
10	武汉体育学院附属体育运动学校	1390	西南侧	2760
11	光谷未来广场	900	西南侧	230
12	生物医药园公共租赁房及商业配套区	2000	西南侧	970
13	桃花源小区	6800	西南侧	1310
14	武汉光谷（国际）外国语学校	2400	西南侧	3040
15	朗诗里程	1500	西侧	2950
16	光谷创新天地	1950	西侧	3360
17	碧桂园云玺	3100	西侧	3360
18	光谷十七小学	1800	西侧	2610
19	光谷 188 国际社区	6900	西侧	2940
20	联投驿园	1700	西侧	3350
21	奥山光谷世纪城	1600	西侧	3920
22	中建光谷之星	3000	西北侧	3020
23	国采光立方	8200	西北侧	3800
24	长江国际高尔夫	240	西北侧	3550
25	未来科技城人才公寓	1800	西北侧	1580
26	北大资源龙山郡	4200	西北侧	1590
27	花城家园	5000	西北侧	3920
28	武汉东湖新技术开发区花山中学	900	西北侧	4700
29	武汉东湖新技术开发区花山小学	1500	西北侧	4830
30	长存锦园	4500	东北	2240

6.2 评价工作等级及评价范围

6.2.1 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

其中：q₁、q₂……q_n—每种危险物质贮存场所或生产场所实际存在量，t；

Q₁、Q₂……Q_n—与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的突发性环境事件风险物质见表 6-2-1。

表 6-2-1 项目涉及的突发性环境事件风险物质一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n(t)$	临界值 $Q_n(t)$	该种危险物质 Q 值
1	白油（矿物油）	8012-95-1	21	2500	0.0084
2	氨水	1336-21-6	0.14	10	0.014
3	硫酸	7664-93-9	0.02	10	0.002
4	甲醇	67-56-1	0.02	10	0.002
5	乙酸	64-19-7	0.01	10	0.001
6	甲醛	50-00-0	0.028	0.5	0.056
7	四氯化碳	56-23-5	0.005	7.5	0.00067
8	三氯甲烷	67-66-3	0.003	10	0.0003
9	盐酸 37%	7647-01-0	0.003	2.5	0.0012
10	苯酚	108-95-2	0.002	5	0.0004
11	异丙醇	67-63-0	0.01	10	0.001
12	COD _{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液	/	0.05	10	0.005
13	甲烷（天然气）	74-82-8	少量	10	/
项目 Q 值 Σ					0.09

由上表可知，拟建项目突发性环境风险事件风险物质的 Q 值为 0.09，属于 $Q < 1$ 的情况，该项目环境风险潜势判定为 I。

6.2.2 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，由表 6-2-2 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6-2-2 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

拟建项目风险潜势为 I 级，因此环境风险评价工作等级为简单分析。根据导则要求，简单分析项目应定性分析危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施。

6.3 风险识别

6.3.1 物质风险识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，属于重点关注危险物质的物料有甲醛、白油、冰醋酸、氢氧化钠等物质。上述物质理化性质及毒性危害见上表。

6.3.2 生产过程风险识别

(1) 生产工艺过程的危险性

工艺过程的危险性因素主要指在生产过程中因操作失误或设备缺陷会引起泄漏、爆炸、中毒、窒息等事故。生产设备的危险性因素主要包括设备类因素、人为因素等两个主要方面；设备类因素导致事故主要分为储存设备和生产设备故障两类；人为因素是指由于员工的整体素质不高，人为错误操作导致事故发生；自然灾害因素包括：地震、强风、雷电、气候骤变、公共消防设施支援不及时，可能导致事故发生。

(2) 生产设备的危险性

项目使用蒸汽高温消毒预处理单元处理含病毒微生物的废水，如果作业人员操作不当，或者蒸汽泄漏，就有可能造成作业人员烫伤。根据同类项目运行统计，项目生产过程中发生火灾、爆炸、窒息等事故可能性很小。

(3) 生产过程环境风险分析

拟建项目生产过程中细胞接毒、抗原制备、细胞培养等均在悬浮培养灭活苗车间内进行，项目主要使用的原辅材料毒害性较低，基本对环境无影响。使用的狂犬病毒（固定毒）、猪链球菌等毒种均经过多代培育，其毒性较低、致病能力较弱、仅保留其特征抗原用于疫苗制备。涉毒区域为洁净生产区，设有负压排风且设置具有安全更换功能的高效过滤器，产生的废水经高温灭活后排入污水处理站，不会对周围环境造成影响。

(4) 储运设施风险识别

拟建项目使用的甲醛、酒精等液体危险化学品暂存于厂区北侧独立试剂库内，储存场所具有防渗、防雨及通风等功能。白油及氢氧化钠液体储存于储罐内。其余物料储存于悬浮培养灭活苗车间三层的原辅料仓库中。试剂库内暂存的危化品泄露和火灾事故可能会对周边大气、地表水、地下水造成危害。储罐区若储罐破损，防渗层失效会对周边地下水造成污染。

(5) 公用工程及辅助设施危险性识别

①供、配电系统

如果电气设备的线路设计不合理，线路负荷过大、发热严重，高温会造成线路绝缘损坏、线路起火引发电气火灾。进行电气作业时接错线路，设备通电后短路，烧毁电气设备，可引发火灾；厂房如没有防雷设施或防雷设施故障失效，可能遭受雷击，产生火灾、爆炸。

②消防用水

消防水量不足严重影响消防的救援行动；如果消防栓锈死不能正常打开，发生事故时会影响应急救援效率，使事故危害程度扩大，危害后果严重。

③供汽

管道、阀门、垫片材质不符合要求，阀门、垫片尺寸不合适或强度不够，蒸汽输送压力过高，阀门螺丝因腐蚀或锈损等，就有可能造成蒸汽泄漏，引起高温烫伤事故。分汽包管道如无保温设施或设施损坏，人员接触到高温物体也可能会引起高温烫伤事故。

(5) 环保设施危险性识别

①废气系统出现故障可能导致废气的事故排放。

②突发性泄漏和火灾事故泄漏、伴生和次生的泄漏物料、污水、消防废水可能直接进入市政污水管网和雨水管网，未经处理后排入市政污水和雨水管网，给豹漈污水处理厂造成一定的冲击并造成周边水环境污染。

③污水处理站故障导致废水未处理达标就直接排入污水管网，给豹漈污水处理厂造成一定的冲击并造成周边水环境污染。同时污水处理站池底防渗措施失效，导致污水直接下渗至地下水中，造成地下水污染。

(6) 事故中的伴生/次生危险性

项目在生产过程中作业人员违规操作或操作不当以及由于设备的老化、违规动火等其它因素存在的情况下，可能发生火灾事故，存在产生消防废水和火灾引起的 CO 超标排放的环境风险。

6.3.3 生物安全性识别

(1) 生物安全概念

生物安全是指生物技术从研究、开发、生产到实际应用整个过程中的安全性问题。广义的生态危害包括生物体(动物、植物、微生物，主要是致病性微生物)或其产物(来自于各种生物的毒素、过敏原等)对健康、环境、经济和社会生活的现实损害或潜在风险；狭义的生态危害则是由于人为操作或人类活动而导致生物体或其产物对人类健康和生态环境的现实损害或潜在危险，包括基因技术、操作病原体(活的生物体及其代谢产物)和由于人类活动使非土著生物进入特定生态区域即生物入侵等所造成的危害。

生物安全问题具有很大的不确定性，部分生物安全问题可能在短时间内就会爆发，比如传染性、致病微生物的释放引发的公共健康安全问题；部分生物安全问题则在短时间内和发展初期不会造成明显的恶果，很可能随着时间的积累和生物技术的不断发展而逐渐显现出来，比如转基因技术引发的生态问题。

(2) 病原微生物分类和生物安全防护级别

《病原微生物实验室生物安全管理条例》根据病原微生物的传染性、感染后对个体或群体的危害程度，将病原微生物分为四类，详见下表所示。其中第一类和第二类病原微生物统称为高致病性病原微生物。

根据所操作的生物因子的危害程度和采取的防护措施，将生物安全防护水平分为4级，I级防护水平最低、IV级防护水平最高。以BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4表示实验室的相应生物安全防护水平，国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平，并依照实验室生物安全国家标准规定，将实验室分为一级、二级、三级、四级。

表 6-3-1 病原微生物危害程度分级及相应的生物安全防护水平

危害性级别	危害程度	生物安全防护水平	生物实验室级别
第一类病原微生物	能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物	BSL-4, IV级	四级
第二类病原微生物	能够引起人类或者动物严重级别，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物	BSL-3, III级	三级
第三类病原微生物	能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物	BSL-2, II级	二级
第四类病原微生物	在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物	BSL-1, I级	一级

(3) 项目生物安全识别

依据《人间传染的病原微生物名录》，项目制备疫苗使用的狂犬病毒（固定毒）、猪链球菌等微生物均为第三类病原微生物，属于非高致病型病原微生物。能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。因此，拟建项目的生物风险较低。

6.3.4 风险识别结果

根据上述分析，拟建项目环境风险识别结果见下表所示：

表 6-3-2 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	试剂库	危化品	甲醛、乙酸、硫酸、异丙醇等	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	光谷未来广场
2	三车间储罐间	白油储罐	白油	泄漏、火灾、爆炸		
3	悬浮培养灭活苗车间	化油罐	白油	泄漏、火灾、爆炸		
4	危废暂存间	危险废物	质检废液	泄漏、火灾、爆炸		

6.4 环境风险防范措施及应急要求

6.4.1 现有环境风险防范措施

现有厂区设置有 712m³ 风险应急事故池，已将生产车间、白油储罐、试剂库、危废暂存间周边设置了与风险应急事故池联通管网，发生事故时，以上区域事故废水可顺利排放至风险事故池内。厂区风险事故废水收集系统见下图所示：

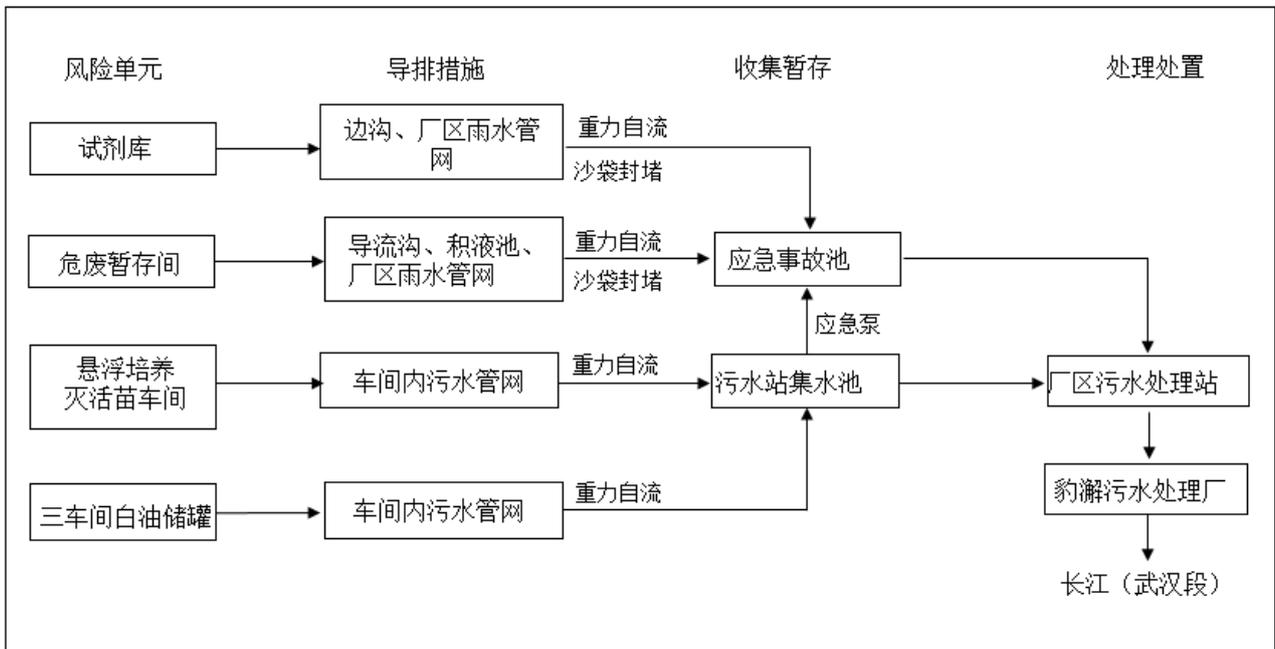


图 6-4-1 现有厂区风险事故废水收集系统示意图

6.4.2 化学品使用、储存的风险防范措施

危险化学品的突发性环境污染事故由于其发生的突然性、形式的多样性决定了应急处置的艰难与复杂，通过了解一些常见危险化学品的突发性环境污染事故有一定的借鉴作用。当涉及到某一特定的危险化学品时，根据当时当地的具体情况，参照相关处置技术处置。本评价提出以下具体措施。

(1) 确定危险化学品的性质和污染危害情况

当突发性环境污染事故发生时，尽快确定引发突发性环境污染事故的危险化学品的名称（或种类）、数量、形式等基本情况，为处置危险化学品的突发性环境污染事故提供第一手资料，这对减少和降低危险化学品泄漏事故所造成的危害和损失至关重要。

①对固定源（如生产、使用、贮存危险化学品单位等）可通过对生产、使用、贮存危险化学品单位有关人员（如管理、技术人员和使用人员）的调查询问，以及对引发突发性环境污染事故的位置、所用设备、原辅材料、生产的产品等的判断，一般可较快地确定引发突发性环境污染事故的危险化学品的名称、种类、数量等信息；也可通过污染事故现场的一些特征，如气味、挥发性、遇水的反应性等，有时也可做出初步判断；通过采样分析，确定危险化学品的名称、污染范围等。

②对运输危险化学品所引起的突发性环境污染事故，可通过对运输车辆驾驶员、押运员的询问以及危险化学品的外包装、准运证、上岗证、驾驶证、车号等信息，确定运输危险化学品的名称、数量、来源、生产或使用部门；也可通过污染事故现场的一般特征，如气味、

挥发性、遇水的反应等，有时也可做出初步判断；通过采样分析，确定危险化学品的名称、污染范围等。

(2) 常见几种（类）危险化学品的一些处置方法

处置危险化学品的突发性环境污染事故的一条基本原则，就是将有毒、有害的危险化学品尽可能处理成无毒、无害或毒性较低、危害较小的物质，避免造成二次污染，尽量减少和降低危险化学品泄漏事故所造成的危害的损失。可通过物理的（如回收、收集、吸附）、化学的（如中和反应、氧化还原反应、沉淀）等多种方法进行处置。在可能的情况下，用于处置的物质易得、低廉、低毒、不造成二次污染，或易于消除。同时，确保处置人员及周围群众的人身安全，按规定佩戴必需的防护设备，进入现场进行处置。

6.4.3 生产区域的环境风险防范措施

拟建项目悬浮培养灭活苗车间生产区域将采取以下环境风险防范措施：

(1) 设置生产废水灭活间，采用灭活罐进行灭活，灭活罐采用高温蒸汽灭菌（病毒灭活 80℃、1h、细菌灭活 121℃、30min），待废水冷却后再排入园区污水处理站。

(2) 悬浮培养灭活苗车间生产区域采用分区防渗措施，灭活罐罐区及污水地下收集管道为一般防渗，防渗系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，其他区域均为简单防渗区，可有效防止下渗污染土壤。

(3) 所有涉及生物活性的培养物和废弃物在运出实验室之前必须进行灭活预处理。

(4) 与现有厂区消防控制中心及监控系统关联，时刻关注厂房内动态，一旦发生事故，可立即启动相关应急程序。

6.4.4 火灾与爆炸应急防范一般程序

(1) 报警：公司员工、值班人员发现火情或爆炸后立即向公司消防中心（设在公司办公室）报警，根据具体情况可直接报“119”火警。

(2) 现场紧急处理程序：火灾初期及时采取措施扑救；火灾发展到一定程度无法扑救时立即疏散人员，疏散人员靠右侧撤离；当事故现场有可能引发爆炸的时候，应立即疏散周围人员。

(3) 接警：待消防中心接后，立即向公司领导和安全应急指挥部报警；待消防中心接后，立即向公司领导和安全应急指挥部报警；待消防中心接后，立即向公司领导和安全应急指挥部报告，通过各工作小组和义务消防队启动应急预案。

(4) 启动应急预案：报警的同时由消防安全应急指挥部总指挥或常务副总指挥宣布启动消防安全应急预案并向当地政府和安全部门报告。

(5) 处置：消防安全应急指挥部指挥各工作小组、义务消防队迅速集结，按照职责分工，进入相应的位置开展灭火救援行动。

(6) 清点：处置结束后或在公安消防队到场后，及时清点人员和已疏散的重要物资，查清有无人员被困于火场中以及有哪些重要物资需要疏散，并将情况及时告知火场指挥员。

6.4.5 危险废物在收集、暂存等过程的风险防范措施

危险废物的收集、暂存等过程中存在一定的风险，为保证项目产生的危险废物得到有效处置，使其风险减小到最小程度，拟建项目采取以下风险防范措施：

(1) 在装卸危险废物前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

(2) 操作人员应根据不同危险废物的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

(3) 危险废物撒落在地面、车板上时，应及时扫除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫除。

(4) 在装卸危险废物时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险废物的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

(5) 尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进食饮水。

6.4.6 消防及火灾报警系统

项目设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统由火灾报警控制器及消防联动、广播通讯系统组成控制中心报警系统。同时消防广播系统设置背景音乐广播，在生产车间内设置消防控制室，通过通讯线与所内消防控制中心连接。

火灾自动报警系统设计接各单体防火分区划分报警回路，采用报警控制器进行自动报警和联动控制。采用智能光电感烟探测器、智能电子感温探测器、红外线型感烟探测器、空气采样装置、手动报警按钮、消防栓按钮、监视控制模板、扬声器、挂式电话机、消防对讲电话插孔等设备。对各有关房间和库房进行自动探测，并能自动控制防火阀、空调风机、消防水泵等。

当系统中的探测器、红外光束探测器、手动报警按钮、监视模板等发出火警信息后，控制器接收火灾报警信息经确认后，通过消防联动控制系统由自动/手动发出控制信号关闭相关防火阀、停空调机组及排风机；消防广播通知人员疏散；组织工作人员采取灭火措施；启动消防水泵；启动防排烟风机、接通火灾事故照明灯和疏散指示灯；切断有关部位的非消防电源；控制疏散通道上的防火卷帘在发生火灾时通过感烟、感温探测器两次降到低、防火分隔的防火卷帘在感烟探测器动作后一次下降到底。以达到将火灾危害和损失减少到最低的目的。

6.4.7 事故废水环节风险防范措施

(1) 排水系统

正常情况下，本项目生产废水由总排口排放。一旦拟建项目发生事故，应立即停止生产，同时立即关闭污水总排口明渠的外排提升泵，组织专业人员进行检修，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复后，方可打开总排口明渠的外排提升泵。对泄漏的事故污水进行拦截处理后经自建污水处理站进行事故污水的处理。

(2) 排水控制

一旦本项目发生事故，收集事故污水进入事故应急池，则立即启动事故应急监测，同时立即关闭关闭污水总排口明渠的外排提升泵，开启通向应急事故池的专用提升泵，将所有废水送至事故应急池暂存，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复后，方可打开外排提升泵。

(3) 风险应急事故池

根据化学品在厂区内的分布情况，企业设置了相应的事故废液、废水的收集、导排、暂存、处置方案。项目生产车间为防渗地面，泄漏物料和消防水经人工收集后，转移至厂区污水处理系统处理；危废暂存间设置有导流沟和积液池，泄漏物料经导流沟收集后进入收集池暂存；试剂库为防渗地面，设置边沟收集泄漏物料。厂区泄漏的物料、消防废水、雨水可通过雨水、污水管道重力流入或泵送入应急事故池（足够大）暂存。企业配备有雨水排口封堵措施，在受污染雨水和消防废水进入厂区雨水管网时，及时在排口处进行封堵，并使用抽提泵将受污染的初期雨水和消防废水打入事故应急池，最终进入厂区内污水处理系统进行处理。

① 风险事故收集系统所需容积计算

风险事故收集系统所需容积参照中石化集团编制的《水体污染防控紧急措施设计导则》中的“事故储存设施总有效面积”计算公式确定，事故储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。事故储存设施容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $V_1 + V_2 - V_3$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储量计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$ ——发生事故的罐区或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{消}$ ——消防设施对应的消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量， mm ；武汉取 1206.7 mm 。

n ——年平均降雨日数，武汉取 123 天。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

泄漏物料量（ V_1 ）计算：根据项目化学品储存分布情况，试剂库包装容器最大容积约 0.0005 m^3 ，三车间白油储罐最大容积为 12 m^3 ，悬浮培养灭活苗车间化油罐最大容积为 2 m^3 ，危废暂存间包装容器最大容积约 0.002 m^3 。则本项目各个火灾发生区域的物料泄漏情况如下表所示。

表 6-4-1 收集系统范围内发生事故的泄漏物料量

序号	火灾发生区域	泄漏物料量 V_1 (m^3)
1	悬浮培养灭活苗车间	2
2	三车间储罐间	12
3	试剂库	0.2
4	危废暂存间	0.002

消防水量（ V_2 ）计算：根据企业消防设计，本项目同一时间内火灾次数按 1 次计，消防水量按照消防用水量最大建筑或装置进行计算。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）8.1.2 条“民用建筑、厂房、试剂库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。”

对于试剂库和危废暂存间，根据 8.2.1 条“1 建筑占地面积大于 300 m^2 的厂房和试剂库；2 高层公共建筑和建筑高度大于 21m 的住宅建筑；3 体积大于 5000 m^3 的车站、码头、机场的候车（船、机）建筑、展览建筑、商店建筑、旅馆建筑、医疗建筑和图书馆建筑等单、多层建筑；4 特等、甲等剧场，超过 800 个座位的其他等级的剧场和电影院等以及超过 1200 个

座位的礼堂、体育馆等单、多层建筑 5 建筑高度大于 15m 或体积大于 10000m³ 的办公建筑、教学建筑和其他单、多层民用建筑。”应设置室内消火栓系统；本项目试剂库面积约 37.6m²，危废暂存间面积约 60m²，体积小于 5000m³，因此试剂库、危废暂存间不属于 8.2.1 条中需要设置室内消火栓系统的试剂库、厂房类型。

根据 8.3.2 条“8.3.2 除本规范另有规定和不宜用水保护或灭火的试剂库外，下列试剂库应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统：1. 每座占地面积大于 1000m² 的棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品的试剂库；注：单层占地面积不大于 2000m² 的棉花库房，可不设置自动喷水灭火系统。2. 每座占地面积大于 600m² 的火柴试剂库；3. 邮政建筑内建筑面积大于 500m² 的空邮袋库；4. 可燃、难燃物品的高架试剂库和高层试剂库；5. 设计温度高于 0℃ 的高架冷库，设计温度高于 0℃ 且每个防火分区建筑面积大于 1500m² 的非高架冷库；6. 总建筑面积大于 500m² 的可燃物品地下试剂库；7. 每座占地面积大于 1500m² 或总建筑面积大于 3000m² 的其他单层或多层丙类物品试剂库。”试剂库位于地面，面积约为 37.6m²，高度为小于 24m，因此不属于 8.3.1 条中需要设置自动灭火系统的试剂库类型。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的相关要求，消防用水计算如下：

表 6-4-2 发生事故的储罐或装置的消防水量

序号	建筑单元	单元类型	室外消火栓设计流量 (L/S)	室内消火栓设计流量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	消防水量 V ₂ (m ³)
1	悬浮培养灭活苗车间	丙类厂房	30	20	3	540
2	三车间储罐间	丙类厂房	15	10	3	270
3	试剂库	甲、乙类仓库	15	0	3	162
4	危废暂存间	甲、乙类仓库	15	0	3	162

发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 (V₃) 计算：无其他可以储存或处理设施，V₃=0 m³

发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (V₄) 计算：本项目发生事故时无必须进入该收集系统的生产废水。

发生事故时可能进入的雨水量 (V₅) 计算：

$$V_5 = 10qF$$

根据设计单位提供的雨污管网图，一车间的雨水汇水面积 F 按照 3.37m² 计，悬浮培养灭活苗车间、质检楼的雨水汇水面积 F 按 2.92 m² 计，三车间、试剂库、危废暂存间的雨水汇水面积 F 按 2.63 m² 计。各区域的雨水汇水面积 F 和 V₅ 见下表。

表 6-4-3 发生事故时可能进入的雨水量

序号	建筑单元	雨水汇水面积 (ha)	V ₅ (m ³)
----	------	-------------	----------------------------------

1	悬浮培养灭活苗车间	1.56	153.0
2	三车间储罐间	3.42	335.5
3	试剂库	3.42	335.5
4	危废暂存间	3.42	335.5

根据以上情况，项目事故存储设施和事故池计算结果见下表。

表 6-4-4 事故存储设施和事故池计算结果一览表

火灾发生区域	V ₁ (m ³)	V ₂ (m ³)	V ₃ (m ³)	V ₄ (m ³)	V ₅ (m ³)	建议事故池容积 (m ³)	企业事故应急池 (m ³)
悬浮培养灭活苗车间	2	540	0	0	153.0	695.0	712
三车间储罐间	12	270	0	0	335.5	617.5	
试剂库	0.2	162	0	0	335.5	497.7	
危废暂存间	0.002	162	0	0	335.5	497.5	

根据上表计算结果，企业需设置的事故应急池不得小于 695m³。根据厂区事故废水收集系统，企业于厂区西北侧的地下事故应急水池，容积为 712m³，可满足事故状态下事故废水的暂存需求，因此本项目不需新增应急事故池容积。

6.4.8 厂区三级防控体系

厂区事故废水收集措施见下图所示：

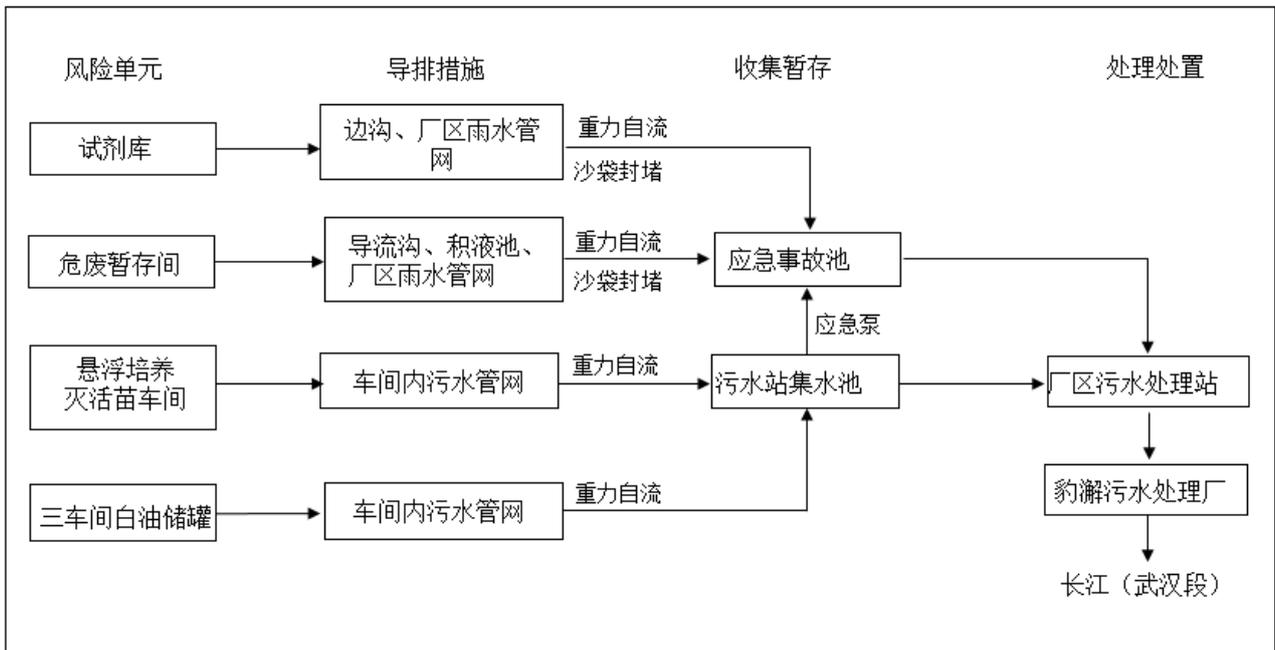


图 6-4-2 事故废水收集系统示意图

(1) 一级防护措施

试剂库内各类瓶装化学品均存放在专设的安全柜内，在发生泄露的情况下可将泄露物料暂存于安全柜内，试剂库外设消防沙、编织袋和铁锹，发生少量泄漏时可将事故水控制在试剂库内。

(2) 二级防护措施

在厂区雨水排口设置沙袋等封堵设施，事故状态下防止污染物及消防废水等进入厂外管网。

(3) 三级防护措施

为确保风险事故情况下消防废水及物料不排入厂区外，除了在全厂的雨水排放口设置排污闸板控制外，还设置相应的风险事故池接纳消防废水及物料等，真正将污染物控制在厂区内。

6.5 生物安全风险及防范设施

生物安全是指生物技术从研究、开发、生产到实际应用整个过程中的安全性问题。广义的生态危害包括生物体（动物、植物、微生物，主要是致病性微生物）或其产物（来自于各种生物的毒素、过敏原等）对健康、环境、经济和社会生活的现实损害或潜在风险；狭义的生态危害则是由于人为操作或人为活动而导致生物体或其产污对人类健康和生态环境的现实损害或潜在危险，包括基因技术、操作病原体（活的生物体及其代谢产物）和由于人类活动使非土著生物进入特定生态区即生物入侵等所造成的危害，

生物安全问题具有很大的不确定性，部分生物安全问题可能在短时间内就会爆发，比如传染性、致病微生物的释放引发的公共健康安全问题；部分生物安全问题则在短时间内和发展初期不会造成明显的恶果，很可能随着时间的积累和生物技术的不断发展而逐渐显现出来，比如转基因技术引发的生态问题。

6.5.1 生物安全识别

《病原微生物实验室生物安全管理条例》根据病原微生物的传染性、感染后对个体或群体的危害程度，将病原微生物分为四类，详见表 6-5-1 所示。其中，第一类、第二类病原微生物统称为高致病性病原微生物。

根据所操作的生物因子的危害程度和采取的防护措施，将生物安全防护水平（biosafety level, BSL）分为 4 级，I 级防护水平最低，IV 级防护水平最高。以 BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4 表示实验室的相应生物安全防护水平，国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平，并依照实验室生物安全国家标准的规定，将实验室分为一级、二级、三级、四级。

表 6-5-1 病原微生物危害程度分级及相应的生物安全防护水平

危害性级别	危害程度	生物安全防护水平	生物实验室级别
第一类病原微生物	能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物	BSL-4, IV 级	四级
第二类病原微生物	能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物	BSL-3, III 级	三级
第三类病原微生物	能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物	BSL-2, II 级	二级
第四类病原微生物	在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物	BSL-1, I 级	一级

参考国家卫生部于 2006 年 1 月制定的《人间传染的病原微生物名录》，拟建项目涉及的狂犬病毒（固定毒）、猪链球菌等均属于第三类病原微生物，属于非高致病性病原微生物。能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施微生物，对应的实验室安全等级为二级。

6.5.2 生物安全影响途径

本项目使用的病原微生物为第三类病原微生物，从影响途径来看，致病微生物或其携带者通过直接接触或以气溶胶形式通过空气传播而吸入者造成感染。从影响范围来看，一般限于项目车间范围内。从风险环节来看，安全隐患存在于病原微生物或其携带者的储存、运输、使用甚至废气排放、固废处置的全过程。因此，采取有效的隔离、防护、灭活措施，实施全过程安全监管是防范生物安全事故的必要措施。

本项目在运营期可能成为潜在的生物污染源，危及周边环境及公众安全的影响途径有：

（1）生产废水

在生产过程中产生的有毒区外排废水中可能有细菌活体存在，如果不对该类废水进行灭活处理，则废水中存在的活体病原体会随着公司其他废水外排，造成宿主人群感染事件。

（2）生产车间及实验室换气

在生产过程中生产车间及微生物实验室需要不断通风换气，维持车间的洁净度。在通风换气过程中可能存在极个别病原体活体与空气中气溶胶结合，随车间换气外排周围环境中，可能使得周围宿主感染，造成感染事故。

（3）固废

在生产过程中产生的一次性耗材、废层析柱填料等固废，由于和微生物活体接触，可能含有微生物活体，如果操作不当，危险固废在储存或运输至处理公司过程中，可能造成微生物活体外泄事故。

（4）操作事故

实验人员在实验过程中接触病原体后，未采取消毒措施，并将其携带出实验室，造成病原体感染其他宿主及生物体。

6.5.3 项目拟采取的生物安全防护措施

6.5.3.1 安全防护屏障

（1）一级安全屏障

由于拟建项目采用的病原微生物危害较轻，生物安全防护一级屏障由个人防护装备构成，即个人防护服、防护手套、眼镜。工作人员在生产时应穿工作服，戴防护镜，工作手上有皮

肤破损或皮疹时应戴手套，防护装备必须满足以下要求：

- ①生产车间备有清洁防护服，清洁防护服和污染防护服分开储存。
- ②定期更换防护服
- ③手套在工作时可拱使用，手套应舒适、合适、灵活、握牢、耐磨、耐扎和耐撕。操作工明确使用前后的佩戴和摘除方法。
- ④所戴手套无漏损。
- ⑤戴好手套后完全遮住手机腕部。
- ⑥在撕破、损坏或怀疑内部受污染时更换手套。
- ⑦在工作完成或终止后将手套及防护服进行消毒、摘/脱掉并安全处置。

(2) 二级安全屏障

针对拟建项目部分细菌或病毒可以通过空气传染的特点，有毒区洁净生产区排风系统配备具有安全更换功能的高效过滤器，负压的操作环境可以有效防止病毒等微生物对外环境的污染，高效过滤器对外排废气进行处理，形成最主要的防护屏障。

项目其他的二级安全屏障由一下防护设施构成：

- ①车间门口处设置挂衣装置，个人便装与工作服分开放置。
- ②车间内设置洗手池，并设置在靠出口处。
- ③地坪必须平整，耐化学品和消毒剂。
- ④操作台防水、耐腐蚀、耐热。
- ⑤橱柜和操作台质检有清洁距离。
- ⑥配柜消毒设备。

6.5.3.2 安全操作规程

拟建项目生产和质检在封闭工作区域采用标准的微生物操作，具体的安全操作规程如下：

- ①禁止非工作人员进入生产厂房，参观生产厂房货实验室等特殊情况须负责人批准后方可进入。
- ②接触微生物或含有微生物的物品后，脱掉手套后和离开车间前要洗手。
- ③禁止在工作区饮食、吸烟、处理隐形眼镜、化妆及储存食物。
- ④以移液器吸取液体，禁止口吸。
- ⑤制定尖锐器具的安全操作规程。
- ⑥按照安全规程操作，降低溅出和气溶胶的产生。
- ⑦每天至少消毒一次工作台面，活性生物因子溅出后要随时消毒。
- ⑧所有含活性的废物在运出工作场所之前都进行灭活处理。

6.5.3.3 种源和储运环节安全分析

各类疫苗生产采用中国药品生物制品检定所分发的菌株。项目所用毒种均为冻干粉剂，采用塑料管密封包装低温保存运输，疫苗在运输过程中保存器具耐高压抗冲击，在储存和运输过程中，采用专人专车派送，防止毒种在储运环节的交叉或外泄的生物环境污染事故的发生。

6.5.3.4 废气的生物安全防范措施

①实验室气流控制

项目采取定风量送风及定风量排风，通过控制车间不同区域送排风量，保持各区域一定的压差，从而保证实验室内气流按照“清洁区→半污染区→污染区→高效过滤器→排空”的方向流动。保证车间内负压差，车间内送、排风实现连锁控制、保证排风机先于开启，后于送风机关闭。车间内各个房间内均安装微负压差传感器，并在房间入口处设置室内压差显示器，送排风管的适当位置设置定风量阀及电动风阀，以控制各房间送排风量，通过 PLC 闭环控制来保证室内负压梯度，确保气流由清洁区向污染区流动

②保证高效过滤器效果

一般病毒微生物直径约为 $0.2\mu\text{m}$ 左右，在空气中不能独立存在，其必须依附空气中尘粒或微粒上形成气溶胶，气溶胶的直径一般为 $0.5\mu\text{m}$ 以上，而高效过滤器对粒径大于或等于 $0.3\mu\text{m}$ 的粒子的捕集效率可达到 99.99%，无隔板高效过滤器目前是国际上通用的生物性废气净化装置，可以保证排出的气体不带有生物活性物质。另外，高效过滤器还可以根据压差的变化，自动监测，自动报警，以保证及时更换新的过滤器。

以上排气净化措施是国际上生物安全实验室通用的生物性废气净化装置，在国外 80 年代开始使用，经过不断改进，至今尚无病毒扩散事故的记录，我国自九十年代引进后，迄今尚未出现对环境造成的事故。

6.5.3.5 废水的生物安全防范措施

项目废水含有病原微生物成分均采取灭活罐高温蒸汽加热处理的物理方式灭活。

项目对含有病原微生物成分的废水从源头开始进行全过程灭活处理，并采用专用灭菌化学指标卡检验病原微生物全部灭活，可以保证车间外排污水中无病原微生物存活。该方法在技术上可行，能够达到预期效果

6.5.3.6 含活性固废安全处置措施

企业产生的危险废物主要为 HW01、HW02、HW08、HW49 类危废，包括沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材（含废弃冻存管、过滤滤芯、吸管、手套、废平皿、摇瓶等）、不合格产品（含包装材料）、废层析柱填料、废试剂包装、挥发性有机废气处理产生的废活性

炭、使用过的空调净化器滤料、污水处理站污泥、废弃动物组织、质检废液、废白油等，其中废弃一次性耗材、废弃动物组织、废层析柱填料、废活性炭、废弃空调净化器滤料、质检废液均需经过高压蒸汽灭菌器进行灭活处理，保证转运出去的危险废物不具备活性。

企业车间内使用的高压蒸汽灭菌器、高压灭菌设备灭菌时间为 30min，121℃，可保证病原微生物全部灭活。在清洁区工作人员确认高压袋中固体废物已达到灭菌效果（灭菌指示卡）后，取出已消毒灭菌的高压袋，回收可循环使用的物品，不能循环使用的固体废物装入专用的废物桶内贮存于危险废物暂存间。该方法已经在各个 P3、P4 级别实验室广泛采用的检验灭菌方法，技术上成熟可行，经济上合理。企业涉及的实验室或车间均为 P3 级别以下，因此，采取同样的措施可进一步确保固体废物的生物安全性

6.5.3.7 防止生物危险物质泄漏进入环境的措施

有害微生物或生物活性物质、废弃物或相关物品等由专人专柜保存或看管，确保储存设施密封性能良好，严防外泄或逃逸。

涉及有害微生物及生物活性物质储存、使用的实验室或车间配备灭菌器；空间保持相对负压；必要时设置单独隔离区域，配备单独的供气系统、排气系统、真空和消毒系统；人员进出更换衣物并冲淋，避免将室内生物危险物质携带出室；室内的排气必须经消毒、灭菌处理后方可排放；试验或生产过程中产生的含有有害微生物的废水必须经消毒、灭菌处理、达到排放标准后方排入市政污水管网；凡含有生物危险物质的任何物品、器材及废弃物均先经消毒、灭菌处理后，方可带至室外。

生物危险物质或携带生物危险物质的动物、废弃物等专车运输，并在运输过程中有专业人员看护，随车配备相应的消毒剂，确保一旦发生外泄事故，可迅速采取消毒灭菌等应急防护措施。

6.5.4 生物风险应急处理措施

一旦发生生物危险物质或其携带者如试验动物、废弃物等意外泄漏、逃逸事故，将根据生物危险物质的危害级别及危害途径采取相应的应急处置措施，主要包括：立即关闭和隔离泄漏源；控制有害物质进一步外泄；对泄漏物质及感染区域实施消毒、灭菌处理；必要时对可能受影响的人群进行隔离、观察；必要时对感染区域进行隔离，限制人员进出等。

6.6 突发环境事件应急预案

6.6.1 突发环境事件应急预案编制要求

2021 年 11 月 11 日武汉东湖新技术开发区生态环境和水务湖泊局对国药集团动物保健股份有限公司突发环境事件应急预案进行了备案，备案号：420111-高新-2021-034-L。

建设单位在后期进行修编时，应充分考虑九龙产业基地的应急救援情况，使项目的应急

救援体系与九龙产业基地的应急救援体系构成应急救援联动网络，并与政府部门的应急救援体系衔接。

本项目建成后应将拟建项目补充至现有厂区应急预案中，本项目环境风险事故应急预案按照公司突发环境事件应急预案组织，形成指挥机构组成及职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、后期处置、应急培训和演练、保障措施等应急预案体系，其具体内容如下：

（1）预案适用范围

预案适用于国药集团动物保健股份有限公司厂区突发环境事件应对工作。

（2）环境事件分类与分级

环境事件按照泄露、火灾、爆炸进行分类，同时按照事件严重程度对国药集团动物保健股份有限公司环境事件进行分级。

（3）指挥机构及职责

成立应急工作领导小组，其重要工作任务和职责为：贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于安全生产事故发生和应急救援的方针、政策及有关规定；负责组织公司制定、修订安全生产事故应急预案工作，有计划地组织实施安全生产事故应急救援的培训和演习；检查、督促做好重大事故的预防措施及应急救援的各项准备工作；审批用于安全生产事故应急救援的防护器材、救援器材购置；发布和解除事故应急救援命令、信号；组织指挥事故应急救援队伍实施行动，向有关部门和友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结事故应急救援的经验与教训；负责保护事故现场及有关数据。

（4）监控与预警

对生产过程中产生、贮存、运输、销毁废弃化学品等事故源进行调查，掌握潜在事故源环境优先污染物的产生、种类及分布情况，针对污染物的特点提出相应的应急措施，做好预防工作。

当发生废水废气严重超标、人员巡视时发现化学品泄漏、卸料过程中发生化学品泄漏、其他火灾、爆炸等紧急情况，启动应急预案。

设置 24 小时联系电话等报警、通讯联络方式。

（5）应急响应

建立三级响应机制，针对泄漏、火灾等风险情况采取有针对性的应急措施，同时进行应急监测。当泄漏已被控制，泄漏设备内残余物料已被转移，检测污水达标情况并请专业公司、上级主管单位检测环境空气污染物浓度达标，应急指挥部命令联络小组，宣布应急结束。规定应急终止后的行动。

(6) 应急保障

对人员培训、环境风险源监控设施及应急器材提供经费保障。对应急救援所需的器材等提供物质装备保障。对应急救援各项工作提供制度保障。同时还提供应急队伍保障、通信与信息保障。

(7) 善后处置

主要工作为保留现场并隔离警戒，待完成政府相关部门的取证调查后可开始灾后复原工作，对受影响人员进行妥善安置和损失赔偿。对突发环境事件中长期环境影响进行评估，提出生态补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。

(8) 预案管理与演练

定期对全员进行安全环保专业培训，定期进行突发环境事件应急救援预案演练。

6.6.2 应急培训和演练

6.6.2.1 应急培训

国药集团动物保健股份有限公司目前设有应急培训制度，在实际生产过程中能够结合具体实例进行培训，培训设有三个层次进行，具体见下：

(1) 部门级培训

部门级培训是及时处理事故、紧急避险、自救互救的重点环节，同时也是事故早发现早报告的关键，危险化学品在这一层次能够及时处理而避免。

部门级培训每年开展两次，培训内容

- ①针对可能发生的事故，在紧急情况下如何进行紧急处理，避险、报警方法等；
- ②针对岗位可能导致的人身伤害类别，现场进行紧急救护方法；
- ③针对岗位可能发生的事故，如何采取有效控制事故和避免事故扩大化；
- ④针对岗位可能发生的事故，学会如何选择、使用防护装备和消防器材；
- ⑤掌握本岗位可能接触的危险化学品、职业危害、急救方法。

(2) 车间级培训

以设备和设施为单位，对设备和设施负责人、专业工程师、部分负责人进行培训，使每个成员熟练使用现场装备，熟悉应急救援及事故处理基本路程和方法，对事故进行可靠控制。

车间级培训每年开展两次，培训内容：

- ①包括部门培训的内容；
- ②本设备、设施各类专项应急救援预案，事故时按照预案有条不紊组织应急救援；
- ③针对设备、设施实际情况，熟悉如何有效控制事故，避免事故扩大或失控；
- ④针对可能启动一级应急响应救援程序时，本设备、实施需采取的各类响应措施(如组织

人员疏散、撤离、警戒、隔离、向中心报警等)；

⑤如何启动本设备、设施应急救援响应的程序；

⑥事故控制洗消方法。

(3) 指挥级培训

应急领导小组成员及各职能组负责人，每年进行一次，培训内容包括：

①熟悉公司应急预案；

②如何启动公司应急救援预案程序；

③依据应急救援的职责和分工，如何组织本部门(专业组)负责的应急救援，如何与其他部门(专业组)配合；

④如何组织应急救援物资；

⑤申请外部救援的报警方法，以及发布事故消息、组织周边社区、政府部门的疏散方；

⑥事故现场的警戒和隔离，以及事故现场清消方法；

6.6.2.2 应急演练

公司统一组织应急预案联合演练，提高指挥水平和救援技能，检验各种器材的使用性能是否符合要求。由应急指挥办公室按要组织演练，其它部门配合参与。演练内容包括：

(1) 事故应急抢险，现场救护，危险区域隔离，交通管制，人员疏散；

(2) 应急救援人员进入事故现场的防护指导；

(3) 通讯和报警讯号的联络，报警与接警；

(4) 新闻发布和向政府、友邻单位的通报；

(5) 事故的善后处理；

(6) 当时当地的气象情况对周围环境对事故危害程度的影响。

突发环境事件应急预案每年演练一次，演练后，应急指挥办公室要有总结，包括演练的时间、地点、预案名称、演练目的、演练过程及评估、存在的问题、整改措施、预案的不符合项、预案修订意见等内容，并形成总结报告。

6.7 风险评价结论

项目危险物质主要为甲醛、乙酸、白油、氢氧化钠等物质，储存量较小，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C分析，危险物质的总量与其临界量比值 $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为I，风险较小。在采用本评价提出的各项风险防范和应急处置措施后事故情况下不会对周边环境空气、地表水和地下水产生较大影响，因此本项目风险可以接受。

同时本项目所涉及各类微生物一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施，其危害是有限的。在项目严格采取各项安全防范措施的前提下，不会造成严重的感染事故，其生物安全是可控的。

表 6-7-1 项目环境风险简单分析一览表

建设项目名称	国药集团动物保健股份有限公司				
建设地点	湖北省	武汉市	东湖新技术开发区	/	神墩三路 299 号
主要危险物质及分布	项目实施后厂区主要的危险物质为甲醛、乙酸、白油等物料储存在试剂库和车间储罐中，储存量较少。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水和土壤等）	<p>大气：危化品库危化品泄漏，部分有机试剂挥发对周边环境造成影响。</p> <p>地表水：危化品库及危险废物暂存间火灾爆炸事故产生的消防废水满溢至厂区雨水管网，最终进入雨水接纳水体造成豹澥湖水体污染；</p> <p>地下水、土壤：污水处理站泄漏，泄漏物通过地表土壤下渗造成地下水污染；危化品库火灾爆炸事故造成消防废水满溢，消防废水通过地表土壤下渗造成地下水、土壤污染。</p>				
风险防范措施要求	<p>（1）建立三级防控措施，包括原辅材料库导流沟，应急事故池，污水和雨水排放口闸板；</p> <p>（2）在发生火灾爆炸事故，立即关闭厂区雨水和污水总排放口，防止事故废水排入厂区外，同时对厂区及周边敏感点人员沿事故时的上风向进行疏散，对泄漏物及时回收后作为危险废物处理，避免泄漏物外泄对环境空气、地表水和地下水的污染，泄漏物回收后作为危险废物处置。</p>				
填表说明	项目主要涉及化学品泄漏、火灾爆炸及病原微生物泄漏等风险。				

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

施工扬尘污染是施工期间重要的污染因素，项目挖掘过程以及施工建设期间，不可避免地会产生一些地面扬尘，这些扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影响，所以在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，如喷水，保持湿润，及时外运等。施工过程应严格遵守 HJ/T 393-2007《防治城市扬尘污染技术规范》的相关规定；在风力大于 4 级的情况下应停止土方作业，同时作业处应覆以防尘网。施工单位应负责实施下列减缓措施以防止施工扬尘污染。

7.1.1 依法申报

工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等的相关规定，向当地环境保护行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。工程建设单位应制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

7.1.2 扬尘污染防治措施

施工期主要为清理场地、基础施工与装修过程中施工场地作业面的二次扬尘及粉状物料在搬运、使用过程中的二次扬尘，对之应采取以下防治措施：

- (1) 晴天或无降水时，对施工场地易产生二次扬尘的作业面（点）和道路洒水，对进出车辆限速，以不产生二次扬尘为宜。
- (2) 加强粉状物料转运、使用的管理，合理装卸、规范操作。
- (3) 设置施工卫生屏障或砖砌篱笆围墙。

7.1.3 噪声和振动防治措施

本项目在工程建设期间建筑施工噪声对周围声环境质量有一定影响，根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第 28 条规定“在城市市区范围内向周围生活环境排放建筑施工噪声的，应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准。”，尽管施工期产生噪声干扰无法完全避免，但还是可以使周围环境受到的噪声影响降低到一定程度。

建筑施工由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，所以噪声辐射影响的程度也不尽相同。在主体施工阶段，噪声特点是持续时间长，强度高。相比之下，装饰期间的噪声相对较弱，主要是一些噪声较强的木工机械可搬入已建成的主体建筑内进行操作。由于建筑施工是在露天作业，流动性和间歇性较强，对各生产环节中的噪声治理具有一定难度，下面结合施工特点，对一些重点噪声设备和声源，提出一些治理措施：

(1) 选用低噪声设备及施工工艺：采用低噪声施工机械设备和先进的施工技术是控制施工期噪声有效手段之一，如本工程拟采用静压、喷注式打桩机进行桩基工程，相对于冲击式打桩机，其噪声值可降低 10~20dB (A)。其他施工机械进场应得到环保或有关部门的批准，对落后的施工设备进行淘汰。

(2) 合理安排施工时间：施工单位合理安排好施工时间，除工程必须，并取得环保部门批准外，严禁在 22:00~6:00 期间施工。

(3) 合理布置噪声源设备，对固定的机械设备尽量入棚操作。

(4) 在施工过程中，采用商品混凝土和成品窗；大型建筑构件，应在施工现场外预制，然后运到施工现场再行安装。

(5) 对于确需夜间施工的施工活动，施工单位必须事前报经武汉市人民政府批准，同时执行建筑施工噪声申报登记制度，在工程开工 15 日前填写《建筑施工场地噪声管理审批表》，向当地环境保护主管部门申报。

(6) 运输车辆进出施工现场控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声。

(7) 制定施工噪声控制备用应急方案，重视噪声源头的治理工作。当常规噪声控制措施不能满足要求，出现噪声扰民情况，应及时对产生噪声的设备和施工工艺停止施工，并检查噪声防治措施的可靠性。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，施工各阶段的场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

7.1.4 污水防治措施

施工期废水主要有施工废水和生活污水，施工单位将采取下列减缓措施，以使施工活动对水环境的影响减少到最小限度。

(1) 严禁施工废水乱排、乱流。

(2) 施工场地应及时清理，施工废水由于 SS 含量较高，必须经临时沉砂池处理后进行回用，主要用于场地周边道路及绿化洒水。

(3) 对于地基开挖后汇集的雨水，基坑内应每隔 50m 左右设一集水井，采用离心泵抽排，也可作为施工期道路浇洒、车辆清洗以及抑尘用水。若基坑发生渗水现象，建设单位应及时进行封堵，渗水可通过离心泵抽排。

(4) 施工期间产生的溢流泥水，可修建临时导流渠进行收集，作为配料用水回用。

(5) 施工期生活废水经厂区现有污水管网排入厂区污水处理站。

(6) 施工单位除加强对生产废水和生活污水的排放管理外，应对员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

7.1.5 施工固废防治措施

拟建项目施工期固废主要为开挖的土方。目前施工期已完土建工程。根据调查土建工程开挖的土方基本全部回填。

在进行主体结构及装修阶段的施工垃圾，主要为建筑材料的废边角料、各种废涂料等。对这部分施工垃圾应集中收集后由市政环卫部门统一处理，分类进行综合利用和妥善处置，不得造成二次污染。

7.2 运营期污染防治措施

拟建项目针对废水、废气、固废、噪声排放及地下水、土壤环境保护拟采取的环保治理措施汇总见表 7-2-1。

表 7-2-1 本项目运营期环境治理措施汇总表

序号	治理/保护对象	治理/保护措施	治理效果
1	废气	1、生产车间甲醛灭活、手消毒位于密闭区域内，甲醛灭活和手消毒产生的挥发性有机废气经集气罩收集后汇合到一根管道由活性炭吸附装置处理后通过 20m 高排气筒（DA003）排放。 2、污水处理站为地下式，恶臭废气经密闭收集后经动力波洗涤+光氧化催化法处理后通过 15m 高排气筒（DA002）排放。	达标排放
2	废水	新增活毒废水经高温灭活预处理、生活污水经化粪池预处理后与其他废水一起纳入厂区污水处理站进行处理，现有污水处理站采用一级沉淀+水解酸化+A/O 池+二级沉淀+混凝沉淀工艺，设计处理规模为 300 吨/天。	达标排放
3	固废	项目产生的危险废物均委托有资质单位处置，外委处置前，按规范在厂区内危险废物暂存点存放，现有已建工程设有 1 个危险废物暂存间，面积为 60m ² ；生活垃圾由环卫部门定期清运，一般固废由相应公司收集处理。	零排放
4	噪声	1、选用低噪声设备； 2、高噪声设备均布置在室内； 3、风机设置在车间内，进、出风口应安装消声器。	厂界达标
5	地下水环境/土壤环境	扩建车间及污水管网、沟渠防渗措施	保护地下水环境、土壤环境

7.2.1 运营期大气污染防治措施

7.2.1.1 废气集中收集处理情况概述

拟建项目废气主要有悬浮培养灭活苗车间废气（甲醛灭活废气、手消毒废气），以及拟建项目新增废水导致污水处理站新增恶臭气体。

本扩建项目在 2F 的细菌发酵灭活疫苗生产线灭活间的灭活罐上方和生产车间各缓冲间的洗手池上方设置集气罩，集气罩收集效率以 90%计，使用甲醛灭活和酒精、异丙醇进行手消毒时产生的挥发性有机废气经集气罩收集后由管道汇合后通过楼顶的一根排气筒（DA003）有组织排放，排放口进行排污口规范化设置，同时排放口处设置活性炭吸附装置对有机废气进行吸附，活性炭吸附装置理论处理效率不低于 90%。

拟建项目生产废水排入厂区现有污水处理站进行处理，现有污水处理站采用密闭方式收集污水处理恶臭，并设置光氧化催化+洗涤装置处理恶臭气体，处理后通过 15m 高的排气筒排放。污水处理站产生的恶臭气体收集效率按 90%计算。

拟建项目有组织废气产生来源以及拟采取的环保设施见下表所示：

表 7-2-2 拟建项目建成废气产生来源及采取的环保措施一览表

污染来源	污染因子	废气收集方式	收集效率	采取的环保措施		排放标准	
				环保措施	排气筒		
污水处理站污水处理	氨、硫化氢	密闭收集	90%	光氧化催化+动力波洗涤	DA002	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 污水处理站氨、硫化氢大气污染物特别排放限值标准 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 臭气浓度标准要求	
	臭气浓度						
悬浮培养灭活苗车间	甲醛灭活、手消毒	VOCs、甲醛	集气罩收集	90%	活性炭吸附	DA003	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 中 TVOC、NMHC、甲醛大气污染物特别排放限值要求

7.2.1.2 生产车间废气

拟建项目生产车间废气主要为挥发性有机物，挥发性有机物废气主要为链球菌或副猪嗜血杆菌抗原原液灭活时使用的甲醛物料产生的少量挥发废气，以及使用酒精、异丙醇进行手部消毒时产生的酒精、异丙醇挥发性有机气体。主要污染物甲醛、酒精、异丙醇等挥发性有机物。甲醛在灭活的过程中大部分与病毒液中的蛋白质等结合消耗，粗略估计仅有 5%的挥发，项目使用的擦拭用的酒精、异丙醇按全部挥发计。

本扩建项目在 2F 的细菌发酵灭活疫苗生产线灭活间的灭活罐上方和生产车间各缓冲间的洗手池上方设置集气罩，集气罩收集效率以 90%计，使用甲醛灭活和酒精、异丙醇进行手消毒时产生的挥发性有机废气经集气罩收集后由管道汇合后通过楼顶的一根排气筒（DA003）有组织排放，排放口进行排污口规范化设置，同时排放口处设置活性炭吸附装置对有机废气进行吸附，活性炭吸附装置理论处理效率不低于 90%。

本项目生产过程中产生的挥发性有机物产生及排放情况见下表所示：

表 7-2-3 本项目有机废气产生及排放情况一览表

排放源	污染物	废气收集	治理措施	污染物排放	标准限值
-----	-----	------	------	-------	------

		方式	效率%	工艺	效率%	排放浓度 (mg/m ³)	风量 (Nm ³ /h)	排放速率 (kg/h)	排放量(t/a)	mg/m ³
甲醛灭活	甲醛	集气罩	90	活性炭吸附	90	0.77	20000	0.015	0.0010	5
甲醛灭活、手消毒	挥发性有机物*	集气罩	90	活性炭吸附	90	6.05	20000	0.12	0.14	60

注：根据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）3.11 对挥发性有机物（VOCs）的定义：在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物可控制项目。标准中 TVOC 限值为 100mg/m³、非甲烷总烃限值为 60mg/m³。按较低值进行达标分析。

由上表可知，拟建项目悬浮培养灭活苗车间排气筒（DA003）的甲醛废气能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 特别排放限值中甲醛（5mg/m³）标准要求，挥发性有机废气能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 特别排放限值中 NMHC（60mg/m³）、TVOC（100mg/m³）标准要求。

7.2.1.3 污水处理站恶臭防治措施

厂区污水处理站在运行过程会产生硫化氢和氨等恶臭气体。

污水处理站恶臭气体主要来源于集水池、调节池、初沉池、缺氧池、好氧池、污泥池、污泥浓缩间等单元。污水处理站所有池体均为密闭池体，预留进气口与排气口，排气口与管道连接，密闭收集恶臭气体，收集后经动力波洗涤+光氧化催化法处理后通过 15m 高排气筒外排，收集风量为 32000m³/h，收集效率为 90%，净化效率达 90% 以上。

污水处理站恶臭气体处理工艺采用光氧催化+洗涤工艺处理，工艺流程图如下：

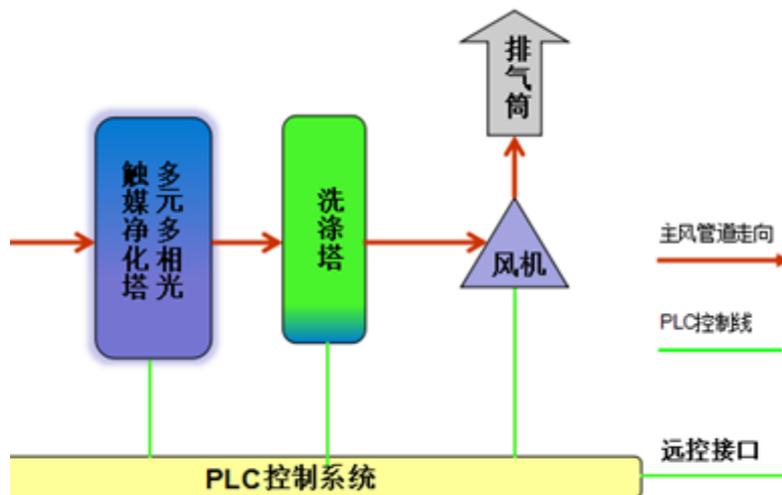


图 7-2-1 恶臭废气处理工艺流程图

恶臭处理工艺流程简述：

①动力波洗涤塔

动力波洗涤塔处理恶臭气体是湿式化学吸收工艺的一种，是利用水或者稀的氢氧化钠溶液吸收恶臭气体中的硫化氢和氨气等气体。

动力波洗涤塔的工作原理的关键是逆喷进料管中的烟气和洗涤液之间剧烈的混合：

- a) 烟气从进料逆喷管顶部进入，由上向下流动。
- b) 洗涤液与烟气逆向接触，洗涤液由下向上喷射。
- c) 烟气与洗涤液碰撞产生湍流区，在该区域烟气/液体表面进行快速、连续交换。
- d) 烟气和液体动量平衡，然后液体逆向落下至容器底部。
- e) 在逆喷进料管出口，烟气转向，由下往上通过塔内的一组除雾器，仅去除遗留的酸滴。
- f) 烟气通过除雾器后，排出洗涤塔。

②光氧催化设备介绍

UV 光解废气净化器是通过特制的紫外线光源产生不同能量的光子，利用恶臭废气物质对光子的强烈吸收，在大量携能电子的轰击下使恶臭废气物质分子解离和激发。其工作原理如下：

本产品利用特制的高能臭氧 UV 紫外线光束照射恶臭气体，裂解恶臭气体如：氨、三甲胺、硫化氢、甲硫氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳和苯乙烯，硫化物 H₂S、VOC 类，苯、甲苯、二甲苯的分子键，使呈游离状态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。利用高能臭氧 UV 紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，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，进而产生臭氧。臭氧对有机物具有极强的氧化作用，对恶臭气体及其它刺激性异味有极强的清除效果。UV+O₂→O+O*(活性氧)O+O₂→O₃(臭氧)。恶臭气体利用排风设备输入到本净化设备后，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解氧化反应，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，再通过排风管道排出室外。利用高能 UV 光束裂解恶臭气体中细菌的分子键，破坏细菌的核酸（DNA），再通过臭氧进行氧化反应，彻底达到脱臭及杀灭细菌的目的。经处理后，污水处理站产生的氨、硫化氢、臭气浓度排放情况见下表所示：

表 7-2-4 拟建项目建成后污水处理站臭气产生及排放情况一览表

排放源	主要污染物	风机风量 (m ³ /h)	排放情况			排放标准 限值 (mg/m ³)
			处理后浓度 (mg/m ³)	最大排放 速率 (kg/h)	排放量(t/a)	
污水处理站	NH ₃	7920	0.42	0.0034	0.024	20
	H ₂ S		0.0068	0.000054	0.00039	5
	臭气浓度		74			2000

注：上表为拟建项目建成后污水处理站处理全厂废水的源强。

经处理后，污水处理站恶臭气体中臭气浓度能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求，H₂S、NH₃ 排放浓度满足《制药行业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 重点地区大气污染物重点排放限值要求。

7.2.1.4 无组织废气防治措施

(1) 生产车间无组织废气防治措施

结合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019），从原、辅材料、产品储运、装卸及生产投料过程提出如下治理及控制措施：

(1) 原料及产品储存 VOCs 控制要求

拟建项目含挥发性有机物料的原料均为小批量瓶装，产品不含挥发性有机物料。因此不考虑原料及产品储存的 VOCs 产生情况。

(2) 工艺过程 VOCs 控制要求

VOCs 物料的投加、卸放、配料、混合、搅拌等过程，应采用密闭设备或在密闭空间内操作。

载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应集中收集；清洗、消毒及吹扫过程排气应集中收集。

企业应按照 HJ944 要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。

(2) 污水处理站无组织恶臭防治措施

污水处理站在运行过程中应采取如下恶臭污染防治措施：

①在污水站四周设置绿化隔离带，这样既可起到绿化作用又可起到隔离作用，四周宜种植灌木及高大常绿乔木树。

②定期检查恶臭污染源加盖密封情况，保证恶臭气体集中收集效率。

③加强对污泥的管理，及时运输和处置，在运输途中要防止沿途丢弃、遗撒，处置方法要得当，以防造成二次污染。

7.2.1.5 排气筒设置合理性

(1) 排气筒高度合理性分析

①排气筒高度合理性分析

项目排气筒排放的污染物中颗粒物排放贡献值很小，其他污染物在评价区域范围内叠加现状值后符合环境空气功能区要求。所有排放的污染物排放浓度和排放速率亦符合相关排放标准要求。因此项目排气筒高度合理。

②排气筒出口烟气流速合理性分析

根据 GB/T13201-91 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》第 5.6.1 条规定，排气筒出口处烟气速度不得小于按下式计算出的速度 V_c 的 1.5 倍。

$$V_c = V \times (2.303)^{1/k} / \Gamma(1 + \frac{1}{k})$$

$$k = 0.74 + 0.19 \times V$$

$$V = V_{10} \times (\frac{H}{10})^p$$

式中： V_{10} ——10m 高处环境风速的多年平均值，取 1.5m/s；

H——排气筒高度，m；

P——风廓线指数，取 0.25。

计算结果及排气筒出口烟气流速合理性分析见表 7-2-2。

表 7-2-2 排气筒出口烟气流速合理性分析一览表

排气筒名称	排气筒高度	对应排气筒高度 1.5 V_c (m/s)	排气筒			
			废气量 (Nm ³ /h)	排气温度 (°C)	出口内径 (m)	出口烟气流速 (m/s)
污水处理站废气排气筒 (DA002)	15	5.87	7920	25	0.4	17.52
悬浮培养灭活苗车间排风口 (DA003)	25	6.14	20000	25	1	7.08

从上表分析，项目排气筒出口烟气流速符合 GB/T3840-91 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》要求。

(2) 采样孔及采样平台的要求

建设单位应根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)和《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)关于采样位置的要求，在污水处理站恶臭处理设施和扩建车间挥发性有机物废气排气筒应设置检测采样孔。

采样位置应优先选择在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处，对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。

在选定的测定位置上开设采样孔，采样孔内径应不小于 80mm，采样孔管应不大于 50mm，不使用时应用盖板、管堵或管帽封闭，当采样孔仅用于采集气态污染物时，其内径应不小于 40mm。

同时为检测人员设置采样平台，采样平台应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作，平台面积应不小于 1.5m²，并设有 1.1m 高的护栏，采样孔距平台面约为 1.2-1.3m。

7.2.1.6 生物病毒防治措施

悬浮培养灭活苗车间的排风经高效过滤器过滤后排至室外。按 GB/T6165-1985《高效空气过滤器性能试验方法透过率和阻力》规定的方法检验，其透过率 $\leq 0.1\%$ （即效率 $\geq 99.9\%$ ）或对粒径 $\geq 0.1\mu\text{m}$ 微粒（100nm）的计数透过率 $\leq 0.001\%$ （即效率 $\geq 99.999\%$ ）的过滤器为高效空气过滤器。多数病毒直径在 100nm(20~200nm)，较大的病毒直径为 300—450 纳米(nm)，因此，对外环境影响较小。

7.2.2 运营期水污染防治措施

7.2.2.1 废水种类及分质处理

扩建项目产生的废水种类主要为生活污水、活毒废水和其他废水，扩建后全厂废水排放量为 280.4m³/d、84126m³/a。

活毒废水主要产生于抗原生产工序，由管道接入位于车间负一楼的灭活罐进行高温灭活预处理；员工生活污水进入园区已有的化粪池进行预处理；上述经预处理的废水与本项目其他废水一并纳入厂区污水处理站进行处理。厂区现有污水处理站为地埋式，采用一级沉淀+水解酸化+A/O 池+二级沉淀+混凝沉淀工艺，设计处理规模为 300 吨/天，废水经处理后纳入豹澥污水处理厂。

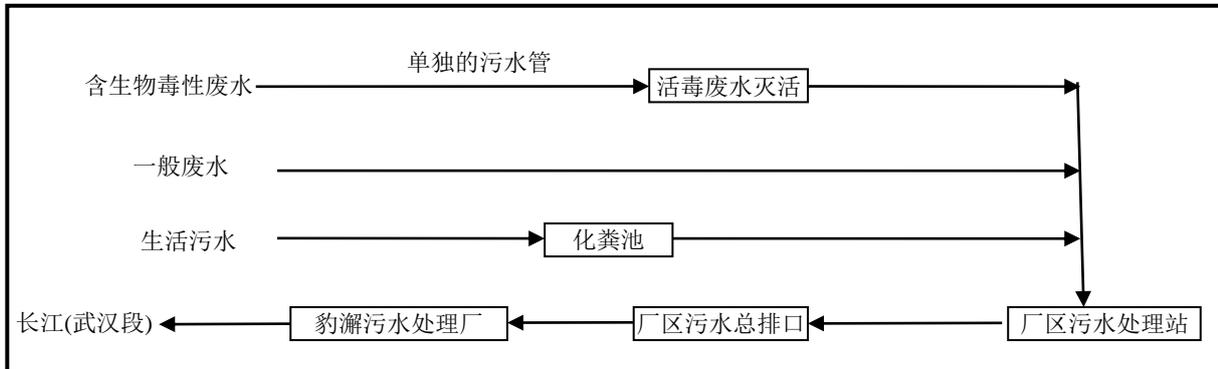


图 7-2-2 拟建项目废水分质处理管线走向示意图

7.2.2.2 废水处理工艺

(1) 活毒废水处理设施

拟建项目活毒废水采用高温蒸汽灭菌，灭活条件为：80℃、1h（病毒灭活），121℃、30min（细菌灭活），自然冷却至 40℃后排至污水管网，进入污水处理站。持续高温灭活，能确保废液中有害微生物全部死亡，失去活性。本项目拟在地下一层设置的病毒灭活罐和细菌灭活罐，灭活罐配备检测气密性的侧开大门，验证灭活效果的检测系统，罐体上采用不分叉的短接口保证温度一致，没有冷点；使用双排水阀门，并辅助压力探头，能够检测毫升级的废水泄漏。

本次废水灭活装置严格按照《生物废水灭活装置》（JB/T20189-2017）要求进行控制。灭活装置应按如下步骤进行灭活验证：将3只符合GB18281.3的嗜热脂肪杆菌的菌悬浮液生物指示物按照下图方式摆放，使其分别位于罐体的上、中、下区域，不可与罐体接触；进水至规定液位，运行灭活程序：80℃、1h（病毒灭活），121℃、30min（细菌灭活）。灭活程序结束后取出菌悬浮液生物指示物试瓶送化验室培养、观察，按中华人民共和国药典（2015年版）四部1421“灭菌法”中湿热灭菌规定的无菌保证值 $SAL \leq 10^{-6}$ 。重复试验3次，3次均要合格。

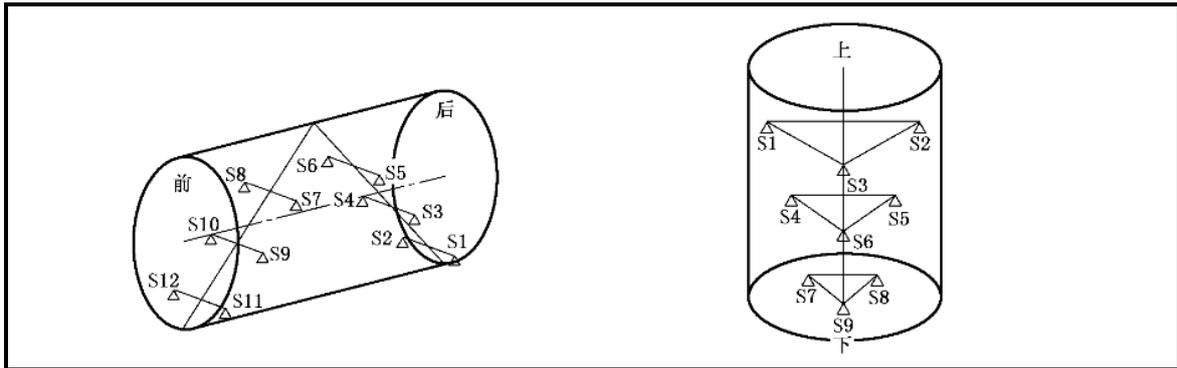


图 7-2-2 生物指示物位置示意图

(2) 厂区污水处理站处理工艺

目前厂区污水处理站处理规模为 300t/d，其工艺流程图如下。

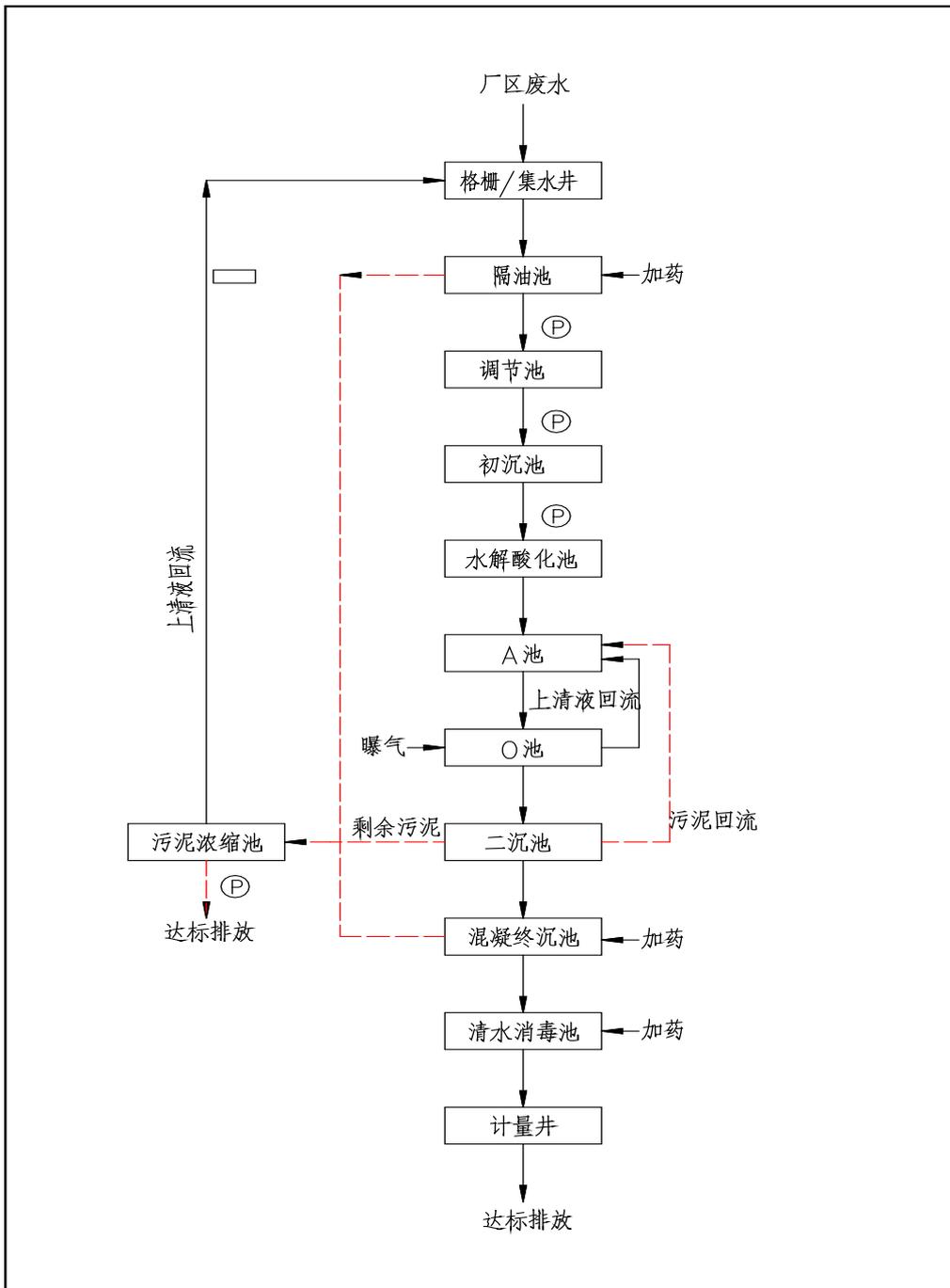


图 7-2-3 厂区污水处理站工艺流程图

工艺流程简述:

厂区废水经管网收集至格栅集水井，去除大颗粒物质后，进入隔油池，隔去废水中的浮油。经隔油池处理后，提升至调节池，在调节池内对水质水量进行调节后，由泵提升至初沉池，利用某些颗粒物的密度大于水的特性，将颗粒物从水中去除。初沉池出水进入水解酸化池，在缺氧的状态下，水解产酸菌将污水中的非溶解性有机物被水解为溶解性有机物，大分子物质被降解为小分子物质，污水的可生化性得到较大提高。经酸化的废水自流入 A/O 系统，废水中的有机物、有机氮和氨氮将主要在 A/O 反应池中得到去除，A/O 反应池的出水进入二沉池，活性污泥和上清液在二沉池得到初步分离，二沉池上清液进入混凝终沉池，经混凝沉

淀处理后，出水经清水池消毒处理达到出水标准后进入市政管网。在本工艺流程中，隔油池产生的油泥以及二沉池、混凝沉淀池产生的剩余污泥通过污泥泵抽至污泥浓缩池，然后通过污泥螺杆泵压入板框压滤机，脱水后其干污泥泥饼运至指定地点进行最终处置。

7.2.2.3 污水处理可行性与可靠性分析

目前厂区污水处理站涉及日处理废水量为 300m³/d，已建项目日均废水排放量为 276m³/d，悬浮培养灭活苗车间建设（一期）项目建成投产同时取消已建项目中胚毒活疫苗及胚毒灭活疫苗产品的生产，则取消胚毒疫苗后厂区日均废水排放量为 207.6 m³/d。因此现有厂区污水处理站富余量为 92.5m³/d，本次悬浮培养灭活苗车间日平均废水排放量为 74.5m³/d，现有污水处理站富余量能够满足本次项目的需求。本次项目废水同现有厂区废水成分相似，因此可认为厂区污水处理站能够接纳本项目废水。

通过类比分析可知，拟建项目废水排放量为 84126m³/a。总排口废水污染物排放浓度分别为：COD 58.9mg/L、BOD₅ 22.1mg/L、SS 0.8mg/L、NH₃-N 6.1mg/L、总氮 17.5mg/L、总磷 0.7mg/L、甲醛 0.8mg/L 满足豹漈污水处理厂进水设计值，急性毒性（HgCl₂ 当量）0.0mg/L、动植物油 1.6 mg/L、粪大肠菌群数 168MPN/L 满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准限值要求，项目单位产品基准排水量为 0.037m³/kg-产品，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 标准限值（其他类：80m³/kg-产品）。

拟建项目废水产生及排放情况见下表所示：

表 7-2-3 拟建项目废水产生及排放一览表

废水类型	水量 (m ³ /a)	项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	动植物油	甲醛	急性毒性	粪大肠菌群数 (MPN/L)	
生活污水(化粪池预处理)	675	产生浓度 (mg/L)	350	150	250	35	49	5	40	0	0	>24000	
		产生量 t/a	0.18	0.08	0.13	0.02	0.02	0.00	0.02	0	0	--	
		处理效率%	23	20	28	14	15	10	50	0	0	0	
		出口浓度 (mg/L)	269.5	120	180	30.1	41.7	4.5	20	0	0	>24000	
		出口量 t/a	0.14	0.06	0.09	0.02	0.02	0	0	0	0	--	
活毒废水	有毒区设备清洗废水	1028.1	产生浓度 (mg/L)	1500	500	100	30	75	2	1	2	1	>24000
	有毒区蒸汽冷凝废水	557.0	产生浓度 (mg/L)	60	20	30	0	0	0	0	0	0	--
	工艺废水	1030.1	产生浓度 (mg/L)	2000	1000	200	50	200	7	1	0	7	>24000
	有毒区地面清洁废水	216.8	产生浓度 (mg/L)	100	30	100	0	0	0	0	0	0	--

活毒废水灭活系统预处理	2831.9	入口浓度 (mg/L)	1291.5	551.5	122.6	29.1	100.0	3.3	0.7	0.7	2.9	>24000	
		产生量 t/a	3.66	1.56	0.35	0.08	0.28	0	0	0	0	0.01	--
		处理效率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
		出口浓度 (mg/L)	1291.5	551.5	122.6	29.1	100.0	3.3	0.7	0.7	0.0	0.0	>24000
		出口量 t/a	3.66	1.56	0.35	0.08	0.28	0.01	0.002	0.002	0.0	0.0	--
一般废水	无毒区设备清洗水	7975.0	产生浓度 (mg/L)	1000	400	100	50	125	1	5	2	0	--
	无毒区蒸汽冷凝废水	3196.1	产生浓度 (mg/L)	60	20	30	0	0	0	0	0	0	--
	无毒区地面清洁废水	629.9	产生浓度 (mg/L)	100	30	100	0	0	0	0	0	0	--
	制水浓水	3330.3	产生浓度 (mg/L)	40	10	10	5	0	10	0	0	0	--
	循环冷却水	239.8	产生浓度 (mg/L)	100	/	50	0	0	0	0	0	0	--
	工衣清洗、淋浴洗手废水	2472.0	产生浓度 (mg/L)	350	200	150	10	0	0	0	0	0	--
	空调系统排水	1170.0	产生浓度 (mg/L)	40	10	10	5	0	0	0	0	0	--
混合废水	2235.49	产生浓度 (mg/L)	588.9	245.2	82.6	24.6	58.2	2.2	2.3	0.8	0	>24000	
		产生量 (t/a)	13.16	5.48	1.85	0.55	1.30	0.05	0.05	0.02	--	--	
污水处理站处理效率/%			90	91	99	75	70	70	30	0	0	99.3	
混合废水经污水处理站处理后	22354.9	排放浓度 (mg/L)	58.9	22.1	0.8	6.1	17.5	0.7	1.6	0.8	<0.07	168	
		排放量 (t/a)	1.32	0.49	0.018	0.14	0.39	0.01	0.04	0.02	--	--	
豹灞污水处理厂进水设计值			400	180	200	30	40	6	5*	5	0.07*	500	

注：动植物油、急性毒性执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准限值。

7.2.2.4 排污口的设置要求

目前厂区设有一个污水总排口，排污口已按《污染源监测技术规范》设置了采样点，并安装三角堰、矩形堰，测流槽等测流装置，设置流量、pH、COD、氨氮在线监测仪，并于生态环境主管部门进行了联网。同时按《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定，规范化整治的废水总排放口应设置了相应的环境保护图形标志牌，已按要求填写由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案。同时将其纳入本单位设备管理，并选派了责任心强、有专业知识和技能的兼职、专职人员对排污口进行管理。

7.2.3 运营期噪声污染防治措施

7.2.3.1 拟建项目噪声源主要特征

本项目建成后主要噪声源为空调机组、制氧机组、冷却塔、空气压缩机组等设备运行噪声。根据工程分析及影响预测，项目在采取减噪措施情况下，西南、西北、界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求，东北、东南厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类标准要求。因此，根据声环境影响预测，生产车间及公辅设施应采取隔声降噪措施。

7.2.3.2 冷却塔噪声治理措施

经过对同类冷却塔噪声测量和分析发现，冷却塔顶部的风机噪声和淋水噪声是主要的噪声源，A声级一般为65~70dB(A)。不同类别的消声器有着不同的消声特性。冷却塔噪声属于中、高频范围的特性，一般采取消声、隔声的治理方式。具体为布置消声器、加设滤水层和设置隔声屏障等措施。

①冷却塔风机的噪声一般在风机上部配置片式消声器进行消声处理，消声片由防水吸声毡(密度约为40 kg/m³)和波形玻璃钢板组成。根据消声器噪声衰减量的估算公式进行计算，在频率125~4000 Hz范围内，A声级噪声可降低9dB。

②冷却塔的淋水噪声往往仅次于风机噪声，一般与塔高、水量和塔内填料的间距有关。因此，降低淋水噪声的措施主要是降低水池深度、改善淋水状态和在水面上铺设其他材料等。建设单位可采用在水面上飘浮聚氨酯泡沫塑料层的简易方法降低噪声。据相关实测结果得知，冷却塔的淋水A声级噪声降低了5dB。

③建设单位还可通过合理布局，在冷却塔四周布置墙体进行局部隔声。

7.2.3.3 空压机房噪声治理措施

压缩机噪声主要由进、出气口辐射的空气动力性噪声、结构件机械噪声和驱动机电磁噪声组成。空压机在安装时已将进气口、储气罐设置在车间内，车间内噪声是由结构件机械噪声和驱动机电磁噪声组成的。根据同国内空压机机站的噪声监测数据表明，车间噪声为100dB(A)左右，频谱以500~4000Hz为主，噪声性质为中高频，频程声压级高达93~101dB。目前国内空压站多采取整体隔声、减震的方式进行治理。

①整体隔声罩：隔声罩在设计上充分考虑了与生产工艺相结合。为了通风、降温，在隔声罩左右两罩壁部留有进气口，在进气口上安装风机进行机械送风，并在进气口处安装消声道。在罩顶中部留有排气口，并在排气口处安装消声道。隔声构件均采用螺栓扣连接，在搭接部位进行密封处理。

根据空压机噪声的特点，隔声罩内表面吸声材料可选择采用平均吸声系数为 0.72 的超细玻璃棉，其厚度为 5cm，容重为 20kg/m³。玻璃棉用玻璃布和钢网作保护面。同时，在玻璃棉与隔声罩内壁之间留有 5cm 空气层，以解决对低频噪声的吸收，玻璃棉构造及隔声罩构造如下图所示。

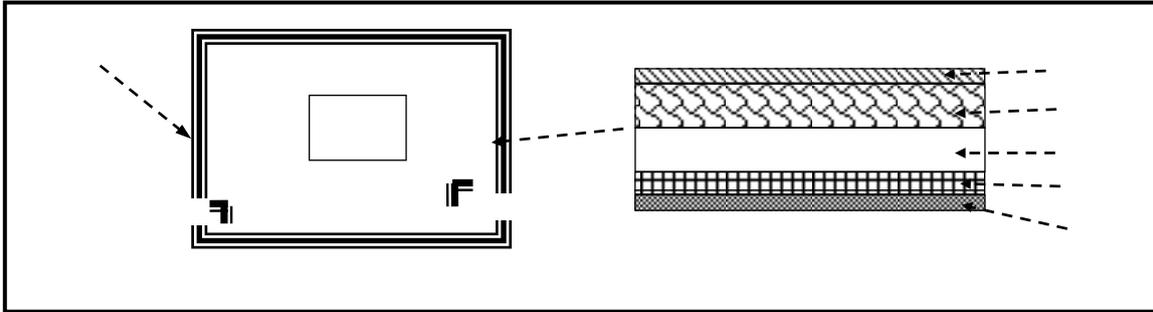


图 7-2-4 空压机房整体隔声罩及玻璃棉构造图

②密封处理：任何隔声罩只要有 1% 的缝隙，其隔声值就不会超过 20dB，因此，缝隙密封处理非常重要。各构件采用螺栓扣吊连接，在搭接部位进行密封处理，隔声罩与管道之间的缝隙密封处理采用图 7-2-5 方法。这样处理既可避免通风管道与罩体有刚性连接而影响隔声效果，又可防止搭接缝隙漏声。

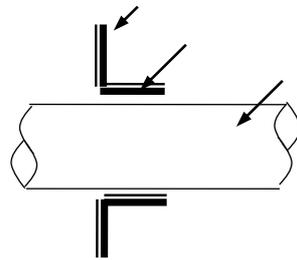


图 7-2-5 隔声罩与管道相接的方法

③窗体的隔声：观察窗采用双层玻璃，玻璃厚度为 5mm，玻璃四周用橡皮条与罩体进行密封处理，两玻璃之间留有 6mm 空气层。

④效果分析：类比同类工程案例的治理结果，整体隔声罩的实际隔声量可达到 20dB (A) 左右，另考虑空压机房的墙体（混凝土墙体）隔声量约 10dB (A) 左右，空压机房室外噪声可控制在 70dB (A)。

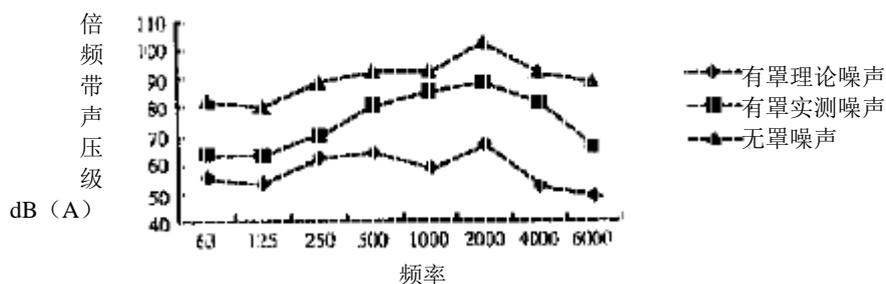


图 7-2-6 国内某空压机治理前后各频段声压级比较

7.2.3.4 生产车间风机、泵等设备噪声治理措施

① 风机噪声控制措施

风机噪声频谱呈宽带特性，一般由空气动力性噪声和机械噪声组成，以空气动力性噪声为主。空气动力性噪声由旋转噪声和涡流噪声组成，主要从进气口和排气口辐射出来，机械噪声主要从电动机及机壳和管壁辐射出来，通过基础振动还会辐射固体噪声。

风机噪声控制主要采用消声器和隔声及隔振技术。

a、安装消声器：在进气和排气管道上安装适当的消声器，消声器类型可选择阻性片式、折板式、蜂窝式以及阻抗复合式等。合适的消声器可使整个风机噪声降低 8~10dB(A)。

b、设置隔声罩：将风机封闭在密闭的隔声罩内，并在罩座下加装隔振器，使从风机机壳、管道、机座以及电动机等处辐射出的噪声被隔离。隔声罩可采取自然通风的形式，如不能满足要求，可采取机械通风方式强制通风散热。风机噪声降低 10~20dB(A)。

c、管道包扎：为减弱从风机风管辐射出来的噪声，可以用矿渣棉等材料对管道进行包扎，隔绝噪声由此传播的途径，外部噪声可减少 3~5dB(A)。

② 泵类噪声控制措施

泵类设备噪声主要来自液力系统和机械部件。液力噪声是由液体中的空穴和液体排出时的压力、流量的周期性脉动而产生的，机械噪声是由转动部件不平衡、轴承不良和部件共振产生的。一般情况下，液力噪声是泵噪声的主要成份。泵噪声一般呈宽带性质，且含有离散的音调。在水泵房内可另设控制室，使操作岗位噪声符合车间卫生设计标准要求。如有必要可在通风口加装消声器，这样可避免泵类噪声对外环境产生的影响。

7.2.3.5 其他噪声的控制措施

合理的厂房设计也可起到隔声降噪的效果。在工业企业厂房内环境下，声音由直达声和间接声组成。对厂房外环境的影响，已间接声为主。即接收点在混响半径以外。以混响声为主，则应采用吸声的办法，用吸声材料增加室内墙面吸声系数，以减少混响。厂房的吸声一般是在顶棚和内墙面加一层吸声层，材料一般包括如下几种：

①多孔吸声材料：该材料一般用超细玻璃棉毡，当顶棚或内墙面嵌一层多孔材料时，由于声波进入此材料，在其中进出受到阻滞，使声能量消耗而产生吸声作用，故这层超细玻璃棉毡只有达到一定厚度，对低频消声才会有较好的效果。在玻璃棉毡外罩一层多孔(透气)砂布或玻璃布，增加声波运动阻滞作用，则吸声作用会更大。但若罩一层不透气材料，如透明塑料薄膜，则由于声波无法穿透(不透气的)塑料薄膜，使吸声系数降低。一般来说，超细玻璃棉厚增加一倍，吸声频率特曲峰值向低频移动一倍频程。罩面材料则必须是透气的。

②薄板吸声结构：薄板在声波作用下将发生振动。板振动时由于板内部和木龙骨之间出现摩擦吸收消耗一部分能量。此时有一个能量转换的过程，也是薄板吸声原理。由于低频声波比中高频声波之波长更长，易激起薄板振动，所以，这种吸声结构一般用以低频带噪声吸声。

③空间吸声体：空间吸声体悬吊在空中。由于声波和吸声材料的两个或更多的面都有接触，在投影面积相同的情况下，相当于增加了一倍有效吸声面积“边缘效应”实际也增加了一倍。所以大大提高了实际吸声效果，其高频吸声系数可达 1.40。空间吸声体的应用，还可以解决有天窗厂房顶棚吸声不好处理的问题。空间吸声体可以设计成灯型、船型、伞型板型。

7.2.3.6 小结

根据前述预测结果可知，采取以上措施后，东北、东南厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准要求，西南、西北噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

7.2.4 运营期固体废物防治措施

7.2.4.1 运营期固废类型及数量

本项目产生的固废类型分为一般工业固体废物、危险废物及生活垃圾。项目各类固废类别及去向见表 7-2-5。

表 7-2-5 本项目固废种类、产生量处置去向一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	污染防治措施
1	沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材	HW49	900-041-49	2.5	生产全过程	经灭活措施灭活后，进入危险废物暂存间分类暂存，定期交有资质的单位进行妥善处置。
3	废层析柱填料	HW02	275-005-02	3	疫苗原液层析纯化	
4	不合格产品（含包装材料）	HW02	275-008-02	13	质检	
5	空调净化器滤料	HW49	900-041-49	0.5	空调净化系统末端	
6	污水处理站污泥	HW49	772-006-49	7.5	污水处理站	
7	废活性炭	HW49	900-039-49	5	甲醛废气处理	
8	废试剂瓶	HW49	900-041-49	1	进厂化学品物料包装	
9	废弃动物组织	HW01	841-003-01	1	质检过程	
10	质检废液	HW49	900-047-49	0.25	质检过程	
11	废白油	HW08	900-249-08	1	储罐清理	
12	未沾染化学品的废包装袋	--	--	3.6	原辅料及产品包装	
13	纯水制备废滤材	--	--	0.4	纯化水制备	

14	生活垃圾	--	--	3	办公生活	环卫部门清运处置
合计				41.75	/	/

本项目固废总产生量为 41.75t/a，其中危险废物产生量约为 34.75t/a，一般工业固废产生量约为 4.0t/a，生活垃圾为 3t/a。本项目危险废物交由有资质的单位处理，危险废物收集、储运应严格按照国家和地方的相关规定执行。生活垃圾交由环卫部门定期清运处理。

项目应采取措施杜绝固废在厂区内的散失、渗漏，还应采取措施加强废物产生、收集、贮存各环节的管理，严格制定危险废物收集、贮存、转运环节的台账，对危险废物暂存间外按照要求设置规范化的警示牌，对各危险废物储存包装容器上标识，标识应注明危险废物的种类，产生工序、主要来源及危险特性，严格按照要求委托相关资质单位对其产生的固体废物进行合理有效的处置。通过处置，可以达到减量化、无害化的目的，对环境不会产生明显的污染影响。

7.2.4.2 一般工业固体废物临时存储场所建设要求

拟建项目一般工业固体废物主要包括废包装材料（主要为外包装）、纯水制备废滤材。其中废包装材料以及纯水制备废滤材集中收集后定期交环卫部门进行收集处理。

建设单位在生产过程中应做好如下一般工业固体废物防治措施：

①应当建立健全一般工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，并采取防治一般工业固体废物污染环境的措施。禁止向生活垃圾收集设施中投放一般工业固体废物。

②根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告》（公告 2021 年第 82 号）建立一般工业固体废物管理台账，实施分级管理，如实记录产生一般工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现一般工业固体废物可追溯、可查询。设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

③委托他人运输、利用、处置一般工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

④要求受托方运输、利用、处置一般工业固体废物时，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知公司安环部。

7.2.4.3 危险废物污染防治措施分析

(1) 现有厂区危废暂存间情况

为了减小废物储运风险，防止危废流失污染环境，本项目危险废物依托厂区现有危废暂存间，建筑面积约为 60m²，根据现场调查现有厂区危废暂存间室内进行防渗处理，危废暂存

间的建设能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求并设置危险废物识别标志。

现有危废暂存间所在区域地质结构稳定且不在地震带上；危废暂存间为地上建筑，不位于地下，危险废物暂存间远离敏感点、远离行政办公人员进出口布置，危废暂存间地面与裙脚使用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容；在危险废物暂存间四周设导流沟，并设有抽排风装置保证暂存间内的通风；有安全照明设施和观察窗口；存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面；设计有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；各类危险废物分开存放，并设有隔离间隔断；危险废物全部设置在室内，满足防风、防雨、防晒要求。

现有厂区危险废物在产生、收集、暂存、委托处置过程中均已按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求对产生的危险废物进行收集、暂存、委托处置。

对危险废物的收集和管理，采用了以下措施：

①含活性的危险废物收集后需先进行高温灭菌预处理，并确保无生物活性。

②收集、贮存危险废物，按照危险废物特性分类进行收集，对生产过程中产生的各类危险废物均存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危废暂存间中，累计一定数量后由专用运输车辆运至危险废物处置单位。

③危险废物全部暂存于危废暂存间内，防风、防雨、防晒。

危险废物暂存间地面已做防渗处理。

⑤贮存危险废物均不超过一年。

⑥依法制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门备案。

（2）危险废物暂存管理要求

①禁止危险废物和生活垃圾混入。

②危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。总贮存量不超过 300kg（L）的危险废物要放入符合标准的容器内、加上标签、容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30mm 的排气孔。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

④每个堆放点应留有搬运通道。

⑤作好危险废物情况的记录。记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留3年。

⑥必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换。

⑦应按 GB15562.2 规定对环境保护图形标志进行检查和维护。

⑧按照国家和湖北省相关规定在企业运行后制定危险废物管理计划。

（3）危险废物申报相关规定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

前款所称危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案。

企业应严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《湖北省环保厅关于启动运行湖北省危险废物监管物联网系统的通知》等要求进行申报。

（4）危险废物转移相关规定

根据国务院令第344号《危险化学品安全管理条例》、原国家环境保护总局令第5号《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)和《湖北省环保厅关于启动运行湖北省危险废物监管物联网系统的通知》有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求。

①注册系统：企业通过湖北省固体废物管理网“网上办事”栏目注册企业信息，由所在地县（市、区）环境保护行政主管部门进行信息审核，审核通过后启用注册账号。企业注册信息发生变更时需及时向所在地县（市、区）环境保护行政主管部门提出申请并提供相关证明材料。

②危险废物申报系统：建设单位应按照危险废物规范化管理要求，在指定的时间范围内完成“基本情况申报”、“危险废物年报”、“医疗废物年报”、“管理计划申报”和“转移计划申报”等工作，同时做好纸质版备案。

③电子联单系统：危险废物产生单位在省内转移危险废物前，应先通过省危废物联网系统提交转移计划，待转移计划通过审批后，可通过手持应用终端在线申请电子联单。通过“湖北省危险废物监管物联网系统身份识别卡”在手持终端上完成联单的确认工作。

④危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，执行一份电子联单（其中医疗废物产生单位转移每批次医疗废物，执行一份电子联单）；每车、船（次）中有多类危险废物时，每一类别危险废物执行一份电子联单。采用管道输送方式转移危险废物的，必须具备流量记录设备。

⑤危险废物移出单位应当如实填写电子联单中的危险废物种类、数量及其他信息。危险废物转移时，通过省危废物联网系统打印危险废物转移纸质联单，加盖公章，交付危险废物运输单位随车（船）携带。

⑥省内转移将不再使用纸质转移联单；跨省转移仍执行纸质五联单制度。转移电子联单运行按照《湖北省危险废物转移电子联单管理办法（试行）》（附件2）的规定执行。

⑦危险废物运输单位按照联单对危险废物填写的情况进行核实，危险废物移出单位与运输单位进行交接时通过应用终端扫描湖北省危险废物监管物联网系统身份识别卡进行身份确认，同时，运输司机需要通过终端的手机短信验证，交接的双方应保证该手机号码是运输过程中的司机本人，不得代为填写。打印的纸质联单应在运输过程中随车（船）携带。

⑧危险废物运至接受单位后，运输单位将随车（船）携带的纸质联单交接受单位，危险废物接受单位通过应用终端扫描联单的二维码（或条形码）读取联单内容，并按照联单内容对危险废物核实验收，通过扫描身份识别卡进行验收确认。

⑨第十一条 危险废物接受单位验收发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应当及时向接受地环境保护行政主管部门报告，并通知产生单位。

⑩湖北省危险废物转移电子联单数据由省危废物联网系统服务器保存并备份，相关危险废物产生单位、运输单位、经营单位应当在各自权限内自行打印存档备查。

⑪危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑫一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、

空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

⑬装载固体废物和危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施；有化学反应或混装有危险后果的固体废物和危险废物严禁混装运输；装载危险废物车辆的行驶路线须绕开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。

7.2.5 运营期地下水污染防治措施

拟建项目属于改扩建项目，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。

7.2.5.1 源头控制

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，处理达标后经排入市政管网。厂区内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，尤其是水处理设施和污水输送管道等周边要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进行地下水含水层中。

(1) 主动控制措施

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

(2) 被动防渗漏措施

被动防渗措施，即末端控制措施，在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。

(3) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.2.5.2 分区防渗措施

(1) 法律依据

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020),并结合地下水环境影响评价结果,给出本项目不同分区的具体防渗技术要求。

(2) 防渗分区判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行,本项目厂区包气带岩石的渗透性能为强。拟建项目新增悬浮培养灭活苗生产车间防渗分区判定一览表见表:

表 7-2-1 本项目防渗分区判定一览表

建筑物名称	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
悬浮培养灭活苗车间	灭活罐罐区及管道	难	其他类型
	污水地下收集管道	难	其他类型
	其他区域	易	其他类型

(3) 具体防渗要求

表 7-2-2 拟建项目防渗分区具体防渗层防渗措施一览表

相应标准	污染防治区类别	建议防渗措施	防渗系数
《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)	悬浮培养灭活苗车间灭活罐罐区及管道、污水地下收集管道	等效黏土防渗层 M _{1b} ≥1.5m, K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s	≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s;
	悬浮培养灭活苗车间其余区域	一般地面硬化	/

7.2.5.3 地下水环境监测和管理计划

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 164-2020),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

①《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中 11.3 规定,地下水评价等级为二级的建设项目跟踪监测点数量一般不少于 3 个,结合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 个监测地下水常规监测井,分别位于厂区污水处理站附近、悬浮培养灭活苗车间附近、三车间白油储罐附近常规观测井。

表 7-2-3 跟踪监测点参数一览表

编号	点位	坐标*	
		E	N
JC01	污水处理站附近	114.55187917	30.48410074
JC02	悬浮培养灭活苗车间附近	114.55187917	30.48372166
JC03	三车间白油储罐附近	114.55322027	30.48213137

注：具体坐标以实际测量为准。

②监测数据管理

安全环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

③地下水环境跟踪监测报告

项目应以建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目运营期的地下水跟踪监测工作，并按照要求进行地下水跟踪监测报告的编制工作，地下水环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

- 1) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。
- 2) 管线、贮存与生产装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

③地下水环境跟踪监测信息公开

根据 HJ610-2016 要求，项目应制定地下水环境跟踪监测的信息公开计划，定期公开地下水环境质量现状，公布内容应包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

本次地下水环境跟踪监测信息公开计划的内容根据 2022 年 2 月 8 日施行《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令第 24 号）的相关要求及规定进行要求。根据《市生态环境局办公室关于印发 2021 年 武汉市重点排污单位名录的通知》（武环办〔2021〕18 号）建设单位（国药集团动物保健股份有限公司）属于行政区域内重点排污单位名录内，因此本次地下水环境信息公开计划应严格按照该办法进行信息公开。

1) 公开的内容

建设项目地下水跟踪监测信息应随项目其他环境公开信息一同公开发布，公开的主要内容应包括以下方面：

a.企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

B.企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

C.污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

D.碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

E.生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

F.生态环境违法信息；

G.本年度临时环境信息依法披露情况；

H.法律法规规定的其他环境信息。

2) 公开方式

企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

3) 公开时间

企业应当于每年3月15日前披露上一年度1月1日至12月31日的环境信息。企业应当自收到相关法律文书之日起五个工作日内，以临时环境信息依法披露报告的形式，披露以下环境信息：

a.生态环境行政许可准予、变更、延续、撤销等信息；

b.因生态环境违法行为受到行政处罚的信息；

c.因生态环境违法行为，其法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员被依法处以行政拘留的信息；

d.因生态环境违法行为，企业或者其法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员被追究刑事责任的信息；

e.生态环境损害赔偿及协议信息。

f.企业发生突发环境事件的，应当依照有关法律法规规定披露相关信息。

企业在企业名单公布前存在以上a-f规定的环境信息的，应当于企业名单公布后十个工作日内以临时环境信息依法披露报告的形式披露本年度企业名单公布前的相关信息。

7.2.5.4 应急响应

若发生污染事故，应第一时间阻断污染源，防止污染物进一步扩散到地下水中。并及时组织人员进行污染影响程度评估，开展污染修复工作，使其对水土环境影响降到最小。

一旦发现地下水发生异常情况，必须采取应急措施：①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，并通知生态环境主管部

门，密切关注地下水水质变化情况。②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽快修补漏洞，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量减小地下水污染事故对人和财产的影响。③对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

建立地下水污染应急预案，包括：①应急预案的日常协调和指挥机构，明确事故责任人；②相关部门在应急预案中的职责和分工；③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

在确保各项措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制区内污染物下渗现象，避免影响地下水环境。

7.2.6 运营期土壤污染防治措施

根据现场监测数据，拟建项目场地各检测点土样监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“5.3.2 建设用地土壤中污染物含量等于或低于风险筛选值的建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。”

本项目对土壤可能造成的影响主要为拟建项目依托现有工程的危险废物暂存间、危险化学品库房和自建生产废水调节池发生泄漏下渗造成，以及拟建项目与现有工程之间进行危险废物和化学品原辅料转移时发生泄漏，在雨天容易漫流，造成周边土壤污染。

目前国药集团动物保健股份有限公司现有厂区危险废物暂存间设有防雨及通风设施，并对地面进行了硬化，但暂未设置导流沟和收集池，厂区涉及的危险废物大多为固态，发生泄露事故后可控制在危废暂存间内，收集后作为危险废物处理，不会对外环境造成影响。危化品库设有防爆柜（柜内含托盘）和泄漏收集管道并接入现有厂区应急事故池，当发生危化品库物料较少泄漏时，防爆柜内托盘能够有效收集泄漏物；较多泄漏时，危化品库内泄漏收集管道能够将事故废液收集并送入事故应急池暂存。泄漏物收集后均按照其对应的危险类别及代码作为危险废物委托有资质的单位进行处置，采取以上措施后对外环境的影响可控。

自建生产废水调节池拟按照环评中的防渗要求进行建设，预计正常运行过程中不会产生泄漏。

本次评价主要针对日常的环境管理提出补充建议，如下：

项目在生产过程中，物料存储不当将会对所在地的土壤造成一定的污染。考虑到项目特点，建设方应对项目新建的悬浮培养灭活苗车间分区防渗，活毒废水灭活间及管道、污水地

下收集管道建议作为一般防渗区，防渗系数为 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；其他区域均为简单防渗区。

建设单位在生产过程中应定期检查各个场地的防渗性能，特别是危险废物暂存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防止雨水径流进入、避免渗滤液量增加，加强进场废物的管理，防治跑冒滴漏造成土壤和地下水的污染。完善维护制度，定期检查收集井、导流沟等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

根据《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）相关管理要求，本次评价要求建设单位采取还应加强环境管理措施来降低项目对土壤环境的影响，具体如下：

①加强内部管理，将土壤污染防治纳入项目环境风险防控体系，严格依法依规建设和运行污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放；另外，提供企业员工污染隐患和环境风险防范意识，并定期开展培训。

②设置专门管理制度，加强对原辅材料及危险废物的规范化管理，定期巡查维护环保设施的运行情况，及时处理非正常运行情况；

③当按照环境保护主管部门的规定和监测规范，对其用地及周边土壤环境每5年至少开展一次监测，监测结果如实向环保主管部门备案；

④建立相应制度，对运行期项目可能造成的土壤污染问题承担相应的责任并进行修复，将其列入企业内部的环保管理规定中。

另外，还需：定期维护设备，密闭包装，规范员工操作，控制跑、冒、滴、漏。从源头控制污染物的迁移进入土壤；加强日常的危险废物的管理，禁止露天堆放在裸露地面或者绿化带；严格控制自建废水调节池中废水的去向，严禁作为场地绿化以及道路浇洒。

按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令〔2018〕第3号）要求：拟建项目属于土壤环境污染重点监管单位，新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库；通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动；应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患，隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案；应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息等；重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防

止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施；拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案等。此外，生态环境部 2021 年第 1 号关于发布《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》的公告，指导和规范土壤污染重点监管单位建立土壤污染隐患排查制度，及时发现土壤污染隐患并采取措施消除或者降低隐患。建设单位应按要求进行相关建设及内部管理等。

建设单位在落实以上各项污染防治措施，且加强日常的环境管理时，拟建项目对土壤环境影响较小。

7.3 环保措施投资及“三同时”验收清单

项目的环保投资主要用于废气、废水、噪声及固废废物的治理和安全处置。初步估算项目环保投资 240 万元，项目总投资约 26371 万元，环保投资占总投资的 0.91%，本项目环保措施及投资概算见表 7-3-1。

表 7-3-1 本项目“三同时”竣工验收一览表

治理对象	污染物	治理措施	环保投资(万元)	预计处理效果	依托情况	
废气	氨、硫化氢、臭气浓度	污水处理站恶臭气体密闭收集，经光氧化催化+动力波洗涤后通过一根 15m 高的排气筒排放（DA002）	0	氨、硫化氢满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 污水处理站氨、硫化氢大气污染物特别排放限值标准，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 臭气浓度标准要求	依托现有废气收集处理系统	
	甲醛、VOCs	集气罩集中收集，经活性炭吸附处理后，通过一根约 25m 高排气筒排放（有组织，排口编号 DA003）	40	甲醛、挥发性有机物满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 TVOC、NMHC、甲醛大气污染物特别排放限值要求	无依托	
水	生活污水、生产废水	COD、氨氮等	新增活毒废水经高温灭活、灭菌预处理、生活污水经化粪池预处理后与其他废水一起纳入厂区污水处理站进行处理后由现有污水总排口排放至九龙北路污水管网。	100	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷及甲醛执行豹漈污水处理厂设计进水水质，动植物油、急性毒性执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准限值	新增活毒废水高温灭活罐、灭菌罐，依托厂区现有化粪池和污水处理站
声	空调机组、风机、各类泵机等	噪声	消声、减振、修建隔声间；距离衰减	30	本项目东北、东南厂界声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类，西南、西北厂界声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类。	无依托
固体废物	一般固体废物	废包装材料及纯水制备废滤材集中收集后定期交厂家或回收单位回收处理。	30	均得到合理处置，不对外排放	依托现有危险废物暂存间	
	生活垃圾	环卫部门统一收集				
	危险废物	含活性的危险废物需先进行灭活处理，危险废物依托现有厂区已建成危险废物暂存间存放，由专人负责管理，定期交由有处置资质单位进行处置。				
地下水、土壤		拟建项目新增的 2#悬浮培养灭活苗车间按要求进行分区防渗。同时在厂区污水处理站附近、悬浮培养灭活苗车间附近、三车间白油储罐设 3 口常规观测井，每年监测 1 次。在悬浮培养灭活苗车间、危险废物暂存间、污水处理站附近 3 个区域处分别设置三个土壤监测点位，每五年监测一次。	20	防渗层符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求。	新增三个地下水监测井，无依托	
风险		拟建项目车间设置高效过滤器，防止病原污染。依托现有厂区已建成的应急事故池 712m ³ 。现有厂区的风险应急预案进行修订，包装事故监控、报警装置、应急设施、处置方案，组织联络、演练计划等。	20	/	依托现有厂区 712m ³ 应急事故池。	
合计		/	240	/	/	

8 清洁生产和总量控制

8.1 清洁生产符合性分析

8.1.1 清洁生产全过程分析

“清洁生产”的主要内涵是对产品及其生产的全过程采用污染预防的策略以减少污染物的产生，从而减轻或者消除对人类健康和环境的危害。推行清洁生产是1993年召开的第二次全国工业污染防治工作会议上提出的防治工业污染的重要措施，是以节能、降耗、减污为目的，以科学管理和技术进步为手段，达到保护人类健康和生态环境的目的。2002年我国颁布《中华人民共和国清洁生产促进法》，从法律的高度要求企业实施清洁生产。

清洁生产是从生态经济大系统的整体优化出发，对物质转化的全过程不断采取战略性、综合性、预防性措施，以提高物料和能源的利用率，减少甚至消除废料的生成和排放，降低生产活动对资源的过度使用以及对人类和环境造成的危险，实现社会的持续发展。清洁生产主要包括三方面的内容：

(1) 清洁的能源，包括常规能源的清洁利用；可再生能源的利用；新能源的开发；各种节能技术。

(2) 清洁的生产过程，包括尽量少用、不用有毒有害的原料；无毒无害的中间产品；少废、无废工艺；物料的再循环；减少或消除生产过程的各种危险因素；简便、可靠的操作和控制；完善的管理等。

(3) 清洁的产品，包括节约原料和能源，少用昂贵和稀缺的原料，利用二次资源作原料；产品在使用过程中以及使用后不含危害人体健康和生态环境的因素；合理使用功能和合理的使用寿命等。

清洁生产是个相对性的概念，是与现有的生产技术比较而言的，因此评价一项技术是否属于清洁生产技术，主要是与它所替代的生产技术进行相应的比较。由于我国尚无本行业的清洁生产标准，本报告主要对本项目产品的环保性、采用的生产工艺的先进性、原材料指标、资源消耗指标、污染物产生指标、污染控制与资源综合利用、使用清洁能源与节能等方面进行清洁生产分析。

8.1.2 清洁生产水平评价

8.1.3 原料、产品清洁性分析

本项目生产中使用的能源主要为电能和天然气，均为清洁能源。研制更安全、高效、广谱、廉价、更方便的新型疫苗是基因工程疫苗发展的总体趋势。分子诊断试剂(包括分子鉴别诊断)通过疫苗和诊断试剂的联合使用，在有效预防和监控的基础上，实施疫病的根除计划，最终达到消灭动物疫病的目的。

8.1.4 工艺技术与设备先进性分析

(1) 空调器、风机、冷水机组、空压机、水泵等设备均采用节能型产品，自动化程度高，效率高，能耗低。新风空调机组采用变频风机，循环风空调机组采用变频风机。

(2) 电器、照明设备选用节能产品，如低损耗变压器，高效电动机、高光效低损耗照明灯具等；采用一套计算机中央监控系统，对各建筑净化空调系统的温度、湿度、压差进行自动控制，节约能源；对动力设备的运行状态进行集中监视。

(3) 蒸汽管道采用新型绝热材料进行保温，减少管道热损失。

(4) 建筑外墙、屋面均良好保温。厂房外墙开窗多为中空下旋塑钢固定窗，一方面有利于建筑的密闭性，同时也可减少外部环境温度变化对室内的影响，降低空调能耗。

(5) 配置完善的能源计量装置，耗能设备定期进行效率测试，发现问题立即解决。至少每两年进行一次全公司的水、电能量平衡测试。

8.1.4.1 废物回收利用

本项目产生的危险废物均全部送交资质单位处置，固体废物排放量为 0。医药包装物全部由供应商回收利用，减少废物对环境的排放。

8.1.4.2 污染控制

为保护环境，该公司采取了以下防治措施：

①采用清洁能源天然气作为锅炉燃料。

②项目生产车间为洁净无菌车间，物流和人流进入车间均需经过消毒，生产过程均在洁净车间内进行，所有涉及生物活性的操作均在生物安全柜中操作。空调净化系统均安装高效过滤器，保证排出的空气不含生物活性。

③对废水、废气、噪声和固体废物均采取了治理和处置措施，减轻了对环境的影响。

④废水经处理后达到污水处理厂的纳管标准，对环境水体的影响可控制在国家标准允许的范围；

经以上措施后全厂废气、废水、噪声均能够稳定达标排放，固体废物均可以得到合理处置，对当地环境不会造成影响，当地环境仍能达到功能区规划要求。

8.1.5 GMP 车间的相关清洁生产措施

本项目属生物制品行业，按照农业部第 11 号令《兽药生产质量管理规范》的要求，生物制品生产企业需强制实施 GMP 检查验收。农业部农办医[2006]6 号文件《农业部办公厅关于印发〈兽药 GMP 检查验收评定标准〉的通知》的将《兽药 GMP 检查验收评定标准》分为“生物制品”和“化药、中药”两类，《兽药 GMP 检查验收评定标准》（生物制品）对生产企业的“机构与人员、厂房与设施、设备、物料、卫生、验证、文件、生产管理、质量管理、产品销售和回收、投诉与不良反应、自检”等 12 个方面对企业进行了要求，在后期的设计以及日常管理过程中，国药集团动物保健股份有限公司也需按照上述标准进行控制。

结合《兽药 GMP 检查验收评定标准》的要求，按照清洁生产的理念，GMP 的认证主要体现在环境管理、污染物控制、设备及原辅材料等三大方面，具体如下：

（1）管理方面：

①企业应建立生产和质量管理机构，明确各类机构和人员的职责。

②生产管理人员和技术人员的专业知识和生产经验及人员数量需与制品生产相适应。生产和质量管理负责人应具有兽医、药学等相应的专业知识（如细菌学、病毒学、生物学、分子生物学、生物化学、免疫学、医学、药学等），并具有 4 年以上生产、质量管理经验。

（2）污染物控制方面：

①洁净室（区）内不同房间之间相互联系需符合工艺的需要，同时配备有防止交叉污染的措施。如缓冲间、气闸等；

②洁净室（区）的内表面平整光滑、耐冲击、无裂缝、接口严密、无颗粒物脱落，并能耐受清洗和消毒；洁净室（区）的墙壁与地面的交界处成弧形或采取其他措施防止病毒外泄。

③物料进入洁净室（区）前需进行清洁或消毒处理。无菌生产所需物料经无菌处理后从传递窗或缓冲室传递。

④洁净室（区）内设置的水池、地漏需有防止对生物制品产生污染的措施，百级洁净室（区）内不得设置地漏。

⑤强毒微生物操作区应保持绝对负压，压差值应符合国家有关规定；应有独立的空气净化系统；排出的空气应经高效过滤；滤器的性能应定期检查。

⑥烈性传染病病原、人畜共患病病原、芽孢菌的操作应在绝对负压的生产车间内进行，并保持密闭系统；操作区应与相邻区域保持相对负压；应有独立的空气净化系统；排出的空气应经高效过滤，滤器的性能应定期检查；灭活完成之前应使用专用设备。

⑦操作烈性传染病病原和人畜共患病病原的人员应有符合要求的人身防护和防止散毒的

强制性设施。人流、物流出入口应设置气闸室。

⑧生物制品生产、检验过程中产生的污水、废弃物、动物粪便、垫草、带毒尸体等有进行无害化处理或消毒的设施，并按程序规定进行检验。

⑨用高致病性病原体生产的生物制品，生产结束后污染物品在原位消毒灭菌后移出生产区。排出的空气经双高效过滤，滤器定期检查。

(3) 设备以及物料保障方面

①设备的设计、造型、安装符合生产要求、易于清洗、消毒或灭菌；便于生产操作和维修、保养；是否能防止差错和减少污染。

②生物制品生产使用的管道系统、阀门和通气过滤器便于清洁和灭菌，封闭性容器（如乳化罐、灭活罐）可用蒸汽灭菌。

8.1.6 结论

通过以上分析可以看出，拟建项目在原料、产品清洁性、工艺技术与设备先进性、废物回收利用以及污染控制方面均能符合清洁生产的要求。

8.1.7 完善清洁生产建议

按照生态环境保护的思想，清洁生产应是全生命周期，它包括一个完整的、全程的建设项目，不仅是生产产品所需原材料的加工；产品制造、运输、销售；还包括产品使用、再利用；废物最终弃置等环节。从清洁生产观念出发，要使产品的整个生命周期达到清洁生产要求。建议借鉴国内外经验，对生产中产生的“三废”加强治理；同时厂方在生产过程中，应严格规范操作程序，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。具体清洁生产建议如下：

(1) 开展清洁生产审计，通过审计发现现状生产和管理过程的现状不足，进一步挖掘节能降耗的潜力。

(2) 实行标准成本制度，制定更低水平能源消耗指标，并通过业已实施的班组、车间一条龙竞赛和成本考核，把降耗增效落实到每个班组和个人，贯穿到生产过程的每个工艺环节，创造能源消耗的世界同行业的先进水平。

(3) 尽快通过 GMP 验收评定。

8.2 总量控制

实施污染物排放总量控制，是国家提出的一项控制区域污染，保证环境质量的重要举措，同时也是保证区域经济可持续发展的主要措施。

8.2.1 总量控制原则

根据《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：建设产生污染的建设项目，必须遵

守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。其原则是以当地环境容量及污染物达标排放为基础，新建项目增加的污染物排放量应不影响当地环境保护目标的实现，不对周围地区环境造成有害影响，即评价区域环境质量应保持在功能区的目标，区域污染物的排放总量控制在上级环境保护主管部门下达的目标之内。

8.2.2 总量控制因子

根据《市生态环境局关于进一步做好建设项目重点污染物排放总量指标审核和替代有关工作的通知》，除城镇（乡、村）生活污水处理厂、垃圾处理场（不含垃圾焚烧发电厂）、危险废物和医疗废物城镇厂、污水进入城镇污水处理厂的非工业项目（仅限于水污染物指标）等建设项目外，按照法律法规要求需进行环境影响评价审批并新增重点污染物排放的建设项目，均纳入总量替代工作范围。

重点污染物是指化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物及重点重金属污染物等。

根据项目特点，拟建项目污染物总量控制指标共有 3 项，项目总量控制因子见表 8-2-1。

表 8-2-1 总量控制因子一览表

污染源项	总量控制因子
废水	COD、氨氮
废气	VOCs

8.2.3 污染物排放总量的确定

8.2.3.1 污染物排放总量确定的原则

(1) 污染物排放浓度达标原则

污染物排放浓度达到相关排放标准，是确定总量控制指标的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据，项目所排放的污染物必须首先满足浓度达标排放。

(2) 环境质量达标原则

保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，因此区域污染物排放总量必须小于环境容量，即对环境的影响不得超过环境功能区质量标准。

(3) 符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则

为保证项目污染物排放总量不突破区域控制计划总量，污染物总量不突破地方环境保护主管部门下达的总量控制指标。

8.2.3.2 污染物排放总量

(1) 扩建前后污染物排放情况

本项目建设前后全厂主要污染物排放“三本账”情况见表 8-2-2。

表 8-2-2 本项目实施后全厂主要污染物“三本账”一览表

类别	污染物名称	现有已建项目 排放量	以新代老削 减量	本项目排放情况			本项目建 设后污染 物排放总 量	污染物排放 增减量	已批复总量
				治理前产 生量	削减量	治理后排 放量			
废气	VOCs (t/a)	0	0	1.56	1.26	0.30	0.30	+0.30	/
	SO ₂ (t/a)	0	0	0	0	0	0	0	/
	NO _x (t/a)	0	0	0	0	0	0	0	/
	烟粉尘 (t/a)	0	0	0	0	0	0	0	/
废水	废水量 (m ³ /a)	82894	21123	22354.9	0	22354.9	84126	+1232	/
	COD (t/a)	4.14	1.06	1.12	0	1.12	4.21	+0.06	4.302
	氨氮 (t/a)	0.41	0.11	0.11	0	0.11	0.42	+0.006	0.430
固体废物	危险废物 (t/a)	0	0	34.75	34.75	0	0	0	/
	一般固体废物 (t/a)	0	0	4	4	0	0	0	/
	生活垃圾 (t/a)	0	0	3	3	0	0	0	/

(2) “十三五”总量控制指标

①水污染物总量控制

总量考核按照末端向外环境排放量计算，即按豹澥污水处理厂尾水现行排放标准浓度核算最终排放量。豹澥污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准 (COD50mg/L、氨氮 5mg/L)，扩建项目建成后全厂废水排放总量为 84126m³/a，计算得出扩建项目实施后全厂 COD 和氨氮总量控制指标分别为 4.21t/a 和 0.42t/a。目前已经批复的 COD 和氨氮总量指标(包括排污权交易和总量调剂)分别为 4.302t/a、0.430t/a，能够满足本次扩建项目实施后全厂 COD 和氨氮总量控制要求，无需再次申请总量。

②大气气污染物总量控制

扩建项目实施后全厂新增挥发性有机物年排放量为 0.30t/a，建议总量控制指标为 0.30t/a，需实施 2 倍削减量替代。

建设单位应当向武汉东湖新技术开发区生态环境和水务湖泊局申请上述总量控制指标。

9 产业政策与规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

9.1.1 符合《国家中长期科学和技术发展规划纲要》（2006—2020年）

2006年，国务院国发[2005]第044号《国家中长期科学和技术发展规划纲要》分布，其中农业领域的优先发展主题之一是“畜禽水产健康养殖与疫病防控”：“重点研究开发安全优质高效饲料和规模化健康养殖技术及设施，创制高效特异性疫苗、高效安全型兽药及器械，开发动物疫病及动物源性人畜共患病的流行病学预警监测、检疫诊断、免疫防治、区域净化与根除技术，突破近海滩涂、浅海水域养殖和淡水养殖技术，发展远洋渔业和海上贮藏加工技术与设备。”本项目产品内容属于优先发展主题，符合“规划纲要”政策。

9.1.2 符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本扩建项目主要为兽用疫苗生产项目。属于第一类鼓励类 一、农林 21、动物疫病新型诊断试剂、疫苗及低毒低残留兽药（含兽用生物制品）新工艺、新技术开发与应用。本扩建项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》的要求。

9.2 与相关行业规范相符性分析

9.2.1 与《制药工业污染防治技术政策》相符性分析

本项目污染防治措施与《制药工业污染防治技术政策》（以下简称《技术政策》）的相符性分析见下表：

表 9-2-1 项目污染防治措施与《技术政策》的符合性分析

序号	《技术政策》提出的要求	本项目废水污染防治措施	符合性
1	废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。	项目废水收集采取分类收集的方式：含生物活性的生物废水经灭活预处理后与其它废水一并进入厂区污水处理站	符合
2	烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物应在车间处理达标后，再进入污水处理系统。	拟建项目不涉及烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等污染物	/
3	含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活	对涉及活性的废水均进行灭活处理后进入污水处理站	符合
4	高含盐废水宜进行除盐处理后，再进入污水处理系统	拟建项目不含高含盐废水	/
5	可生化降解的高浓度废水应进行常规预处理，难生化降解的高浓度废水应进行强化预处理。预处理后的高浓度废水，先经“厌氧生化”处理后，与低浓度废水混合，再进行“好氧生化”处理及深度处理；或预处理后	拟建项目厂区污水处理站采用一级沉淀+水解酸化+A/O池+二级沉淀+混凝沉淀。生化系统采用水解酸化+A/O，属于先厌氧生化再好氧生化。	符合

	的高浓度废水与低浓度废水混合，进行“厌氧（或水解酸化）—好氧”生化处理及深度处理		
6	毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后，再与其他废水混合处理。	项目毒性大的废水均先经过单独收集、单独处理后，再与其他废水混合处理	符合
7	含氨氮高的废水宜物化预处理，回收氨氮后再进行生物脱氮。	项目废水中的氨氮经厂区污水处理站处理站能确保达标排放，不需进行物化预处理	符合
8	产生恶臭的生产车间应设置除臭设施；动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。	项目生产车间不产生恶臭，不涉及动物房。	符合

9.2.2 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

本项目与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析见下表所示：

表 9-2-2 拟建项目污染防治措施与《审批原则》的符合性分析

类别	审批原则	本次工程相符性分析
产业	<p>(1) 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。</p> <p>(2) 项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划等的相关要求。新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。不予批准选址在保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。</p> <p>(3) 对县域范围内布局不合理的、符合集聚区主导产业的项目，按环保要求可以搬迁入园。</p>	<p>本项目符合环境保护相关法律法规和国家产业政策要求，属于鼓励类项目，项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划等的相关要求。</p>
清洁生产水平	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	项目生产工艺技术先进，符合清洁生产要求
污染物排放总量控制	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	拟建项目排放总量满足国家和地方相关要求。拟建项目新增总量由生态环境主管部门进行调剂。
节水	强化节水措施、减少新鲜水用量。严格控制取胜地下水。	项目用水来自自来水厂集中供水，采取循环使用等方式节水。
污水处理	按照“雨污分流、污污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统。实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理后；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。	本项目拟按照“雨污分流、污污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、涉活性废水单独收集高温灭活后，与其他污水一并进入污水处理站处理。
废气排放	采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜（罐）排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于 VOCs 排放量较大的项目，应根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足标准要求。	项目为兽用疫苗生产，废气排放少，生产车间严格按 GMP 建设，建设空气净化过滤系统，保证生物安全性。对生产车间挥发性有机废气进行收集处理，对污水处理站废气进行收集处理，最大限度减少 VOCs 和恶臭气体排放。
固废处理	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固废进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单和《危险废物	生活垃圾由环卫部门统一收集处理；一般工业固体废物交由厂家回收或回收单位回收处理。含活性危险废物经灭活后同其他危险废物暂存与厂区危险废物暂存间，定期交由资质的单位进行处置。厂区危险废物暂

	物焚烧污染控制标准》(GB18484)的有关要求。	存间共有 1 间, 建筑面积约为 60m ² 。危废暂存间已做防渗层、分区、集水池、排风扇、环保标志牌以及安全管理制度等, 符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单的相关要求。
土壤与地下水	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施, 制定有效的地下水监控和应急方案。在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井, 并定期实施监测、及时预警, 保障饮用水水源地安全。	项目严格按照 GMP 车间建设, 生产车间内按相关要求分区防渗, 厂址附近设置有地下水监控井, 拟定期进行监测。
风险防范	重大环境风险源合理布局, 提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事事故池, 确保事故废水有效收集和妥善处理。	项目不属于重大风险源, 提出了有效的环境风险防范措施, 项目厂区已设置有事故废水收集池, 可满足拟建项目事故水储存。
生物安全性	涉及生物安全性风险的固体废物应按照危险废物进行无害化处置。	涉及生物安全性风险的固体废物均进行无害化处置。
关注特征污染物的累积环境影响	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域, 项目实施后环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域, 进一步强化项目污染防治措施, 提出有效的区域污染物削减措施, 改善区域环境质量。	项目所排放的特种污染因子不属于累积性污染物。拟建项目废水排入长江(武汉段), 目前长江(武汉段)满足环境功能区要求的区域, 拟建项目废水污染物排放量较低, 实施后, 不会使长江(武汉段)不达标。
环境防护距离	合理设置环境防护距离, 环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	拟建项目环境防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标。
环境管理要求	提出了项目实施后的环境管理要求, 制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划, 明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台, 按规范设置污染物排放口、固体废物贮存(处置)场, 安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	评价提出了项目实施后的环境管理要求, 制订了对运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划, 明确了网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台, 按规范设置污染物排放口。现有已建危险废物暂存间。现有废水排口设有连续在线监控设施。
公众参与	按相关规定开展了信息公开和公众参与	企业环评期间按照相关规定进行网上公示、报纸公示等, 广泛征求公众意见。

9.2.3 与《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)相符性分析

本项目与《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)的相符性分析见下表所示:

表 9-2-3 本项目与《制药工业大气污染物排放标准》的符合性分析一览表

类别	污染物排放标准要求	本工程	符合性
有组织排放控制要求	重点地区的企业执行表 2 规定的大气污染物特别排放限值及其他污染物控制要求。	拟建项目有组织废气均能满足标准表 2 规定的排放限值要求	符合
	对于重点地区, 车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2kg/h 时, 应配制 VOCs 处理设施, 处理效率不应低于 80%。	拟建项目旋风培养灭活苗车间排气筒 DA003 设置了活性炭吸附装置进行废气处理, 处理效率为 90%。	符合
	废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。废气处理系统发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备应停止运行, 待检修完毕后同步投入使用; 生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的, 应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	拟建项目废气收集措施为集气罩收集, 废气处理设施为活性炭处理, 与生产工艺设备同步运行。发生故障或检修时, 对应生产工艺设备同步停止运行。	符合
	排放光气、氯化氢和氯气的排气筒高度不低于 25m, 其他排气筒高度不低于 15m。	拟建项目排气筒不涉及光气、氯化氢和氯气。项目新增挥发性有机物排气筒高度为 25m, 现有污水处理站排气筒为 15m, 现有锅炉废气排气筒为 15m。	符合
无组织排放控制要求	VOCs 物料储存无组织排放控制要求: 除挥发性有机液体储罐外, 制药企业 VOCs 物料储存无组织排放控制要求应符合 GB37822 规定。	拟建项目 VOCs 的物料均暂存在密闭包装容器内, 有机物基本不会挥发。拟建项目不设挥发性有机液体储罐。	符合

	<p>VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求： 制药企业 VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求应符合 GB37822 规定。</p>	<p>拟建项目 VOCs 物料在传输过程均为密闭传输</p>	<p>符合</p>
	<p>工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求： (1) 工艺过程控制要求 ①VOCs 物料的投加和卸防、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶、离心、过滤、干燥以及配料、混合、搅拌、包装等过程，应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至废气收集处理系统； ②真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸汽）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 ③载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 ④动物房、污水厌氧处理设施及固体废物（如菌渣、药渣、污泥、废活性炭）处理或存放设施应采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统，恶臭气体排放应符合相关排放标准的规定。 ⑤工艺过程产生的含 VOCs 废料(渣、液)应按照 VOCs 物料要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。 ⑥企业应按照 HJ944 要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 ⑦工艺过程特别控制要求： a)液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加，高位槽（罐）进料时置换的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统。 b) 涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、过滤机等设备，或者密闭空间内操作；干燥单元操作应用密闭干燥设备，或在密闭空间 VOCs 废气收集处理系统。 c)实验室若使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，应使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>拟建项目悬浮培养灭活车间使用的挥发性有机物主要为甲醛、消毒酒精和异丙醇，甲醛主要用来灭活，灭活环节在密闭设备内进行，消毒酒精、异丙醇主要用来进行手部消毒，产生的废气均经过车间空调系统集中收集后，通过活性炭吸附装置吸附后排放； 污水处理设施已进行了厌氧处理设施的加盖密闭，并集中抽风对恶臭进行处理。 拟建项目使用挥发性有机物的环节均建立了台账。</p>	<p>符合</p>
<p>敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求</p>	<p>废水应采用密闭管道输送；如采用沟渠输送，应加盖密闭。废水集输系统的接入口和排出口应采取与环境空气隔离的措施。</p>	<p>拟建项目厂区废水均采用密闭管道进行输送。</p>	<p>符合</p>
<p>废水储存、处理设施，在曝气池及其之前应加盖密闭，或采取其他等效措施。</p>	<p>项目厂区污水处理站暂存池、处理池均进行了加盖密闭。</p>	<p>项目厂区污水处理站暂存池、处理池均进行了加盖密闭。</p>	<p>符合</p>

9.2.4 符合《“十三五”生物产业发展规划》（2016 年）

《“十三五”生物产业发展规划》（发改高技〔2016〕2665 号）“生物农业”领域的主要任务及发展重点是“开发基于分子靶标病害精准防控、植物免疫诱导、动物疫苗分子设计新技术，建立基于病虫基因组信息的绿色农药、兽药创制技术体系；开发安全、高效的活载体基因工程多价疫苗，研制用于不同畜禽疫病防控的生物治疗制剂；革新动物用基因工程抗体大规模生产、纯化等抗体制备技术与工艺，创制一批新型动物疫苗、生物兽药、动物疫病诊断检测

试剂、植物新农药等重大产品，实现规模生产与应用。开发绿色、安全、高效的新型海洋生物功能制品。”本生产项目建设符合《生物产业发展“十三五”规划》。

9.2.5 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》是为了加强对各地工作指导，提高挥发性有机物（VOCs）治理的科学性、针对性和有效性，协同控制温室气体排放，对石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业（简称重点行业）等 VOCs 重点排放源的综合治理。

化工行业 VOCs 综合治理。加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。

积极推广使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料，加快工艺改进和产品升级。制药、农药行业推广使用非卤代烃和非芳香烃类溶剂，鼓励生产水基化类农药制剂。橡胶制品行业推广使用新型偶联剂、粘合剂，使用石蜡油等替代普通芳烃油、煤焦油等助剂。优化生产工艺，农药行业推广水相法、生物酶法合成等技术；制药行业推广生物酶法合成技术；橡胶制品行业推广采用串联法混炼、常压连续脱硫工艺。

加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。

严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa（重点区域大于等于 5.2kPa）的有机液体，利用固定顶罐储存的，应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。

实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。

加强非正常工况废气排放控制。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。重点区域化工企业应制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。

拟建项目属于生物制药行业，涉及到的重点挥发性有机污染物主要为甲醛、消毒酒精和异丙醇，项目使用的有机试剂量较少，储存方式为 500mL 的试剂瓶，涉及到甲醛的灭活工序均位于密闭设备，手部消毒均在车间内进行，且废气均能够被车间的集气罩集中收集有组织

排放，收集效率能够达到 90%。统一收集的车间有机废气采用活性炭吸附装置集中处理，处理效率不低于 90%。拟建项目建成后，对全厂挥发性有机物废气进行了削减。因此拟建项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》。

9.3 城市总体规划符合性

9.3.1 与武汉市城市总体规划相容性分析

根据《武汉市城市总体规划（2010-2020 年）》指出武汉市总体发展目标是：坚持可持续发展战略，完善城市功能，发挥中心城市作用，将武汉建设成为经济是实力雄厚、科学教育发达、产业结构优化、服务体系先进、社会就业充分、空间布局合理、基础设施完善、生态环境良好的现代化城市，成为促进中部地区崛起的重要战略支点城市，进而为建设国际性城市奠定基础。

武汉市工业发展目标为：坚持传统工业与先进制造业相结合，加快老工业基地改造，优化全市工业结构体系，集中发展钢铁制造、汽车及机械装备制造、电子信息、石油化工等四大支柱产业，培育壮大环保、烟草食品、家电、纺织服装、医药、造纸及包装印刷等六大优势产业。加强自主创新，提升产业技术水平，培育发展生物工程、新能源、新材料等新兴工业，适度发展都市型工业，构建新型工业结构体系，提供更多就业岗位。

拟建项目主要从事各类疫苗制品生产，属于生物医药产业，选址于武汉“东南新城组群”，“29……东南新城组群主要依托东湖新技术开发区的发展，通过高新技术产业的规模化建设，形成以光电、生物医药和机电一体化为主导的高新技术产业区。”因此，拟建项目建设与武汉市城市总体规划相容。

9.3.2 与东湖国家自主创新示范区总体规划相容性分析

东湖国家自主创新示范区是国务院 2009 年 12 月批复的全国继北京中关村之后的第二家国家自主创新示范区。整个产业区规划范围为 518 平方公里，东至武汉市界，南至江夏区五里界镇的大屋陈社区，西与江夏区藏龙岛和武汉市洪山区接壤，北以东湖风景旅游区、化工新城和长江为界

根据《东湖国家自主创新示范区总体规划（2010-2020 年）》指出东湖国家自主创新示范区的功能定位为：世界一流高技术园区；国家战略性新兴产业集聚区、科技创新资源辐射区和自主创新机制示范区；中部崛起增长极，武汉城市圈“两型社会”建设先行试验区；武汉市集产、学、研、居、服务功能为一体的创新型城市功能核心区。

东湖国家自主创新示范区的产业用地规划为：规划形成关山产业园区、流芳产业园区、佛祖岭产业园区、保税物流园区、未来创新研发区、生物医药产业园区、未来科技城研发园

区、龙泉产业园区、枫树岭产业园区九大产业园。光电子信息产业主要布局在关山、流芳、豹澥湖以北等地区；生物工程与生物医药产业主要布局在九峰山东南部；节能环保产业主要布局在左岭地区；高端装备制造业主要布局在佛祖岭地区；高技术服务业主要布局在豹澥中心区、龙泉山、枫树岭等地区。

本项目主要从事各类疫苗制品生产，属于生物医药产业，位于生物医药产业园区。因此，本项目建设与东湖国家自主创新示范区总体规划相容。

9.3.3 与《东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书》及审批意见相符性分析

(1) 与《东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书》相符性分析

东湖国家自主创新东湖示范区位于武汉市主城区东南部，东湖新技术开发托管区域，是武汉市社会、经济与文化的重要组成部分。东至武汉市与鄂州市市域分界线，南至江夏区五里界镇的大屋陈社区，西与江夏区藏龙岛科技园和洪山区接壤，北以东湖风景旅游区、化工新城和长江为界，总规划面积约 518.06km²。涉及主城珞瑜、关山两大组团以及东部、东南和南部三大新城组群。

根据《东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书》，示范区入驻企业分类见下表：

表 9-3-1 示范区入驻企业分类一览表

(适用于原武汉科技新城总体规划范围内的关山产业园区、流芳产业园区、佛祖岭、保税物流、生物医药产业园等五大产业园)

类别	产业名单	其他控制指标	环境管理要求
鼓励发展项目	1.机械加工和现代装备制造业	工业用水重复利用率 ≥75% 工业固体废物综合利用率≥100% 工业废水排放达标率100% 单位 GDP 用水量≤100 吨/万元 单位 GDP 能耗≤0.9 吨标煤/万元 单位面积投资密度 ≥3400 万元/hm ²	环保投资占 GDP 比重：≥2.5% 企业通过 ISO14001 认证 开展清洁生产审核企业“三同时”执行率 100%
	2.电子及电子配件组装		
	3.生物制药和医疗器械		
	4.文教、体育用品制造		
	5.显示产业		
	6.汽车电子产业		
	7.软件产业		
	8.半导体照明、太阳能发电等新型节能技术产业		
	9.移动通信产业		
	10.环保产业		
限制发展项目	1.饮料制造及食品发酵行业	/	/
	2.防治（纤维原料制造与印染除外）		
	3.日用化学品生产		
	4.橡胶制品		
	5.热处理及表面处理		
	6.单纯的化学品混合、分装		
	7.涂料制造与试剂制造		
	8.单纯药品分装、复配		
	9.中成药加工		

类别	产业名单	其他控制指标	环境管理要求
禁止发展项目	10.水泥制品与玻璃制品及其他非金属矿物制品		
	11.餐饮娱乐服务业		
	1.排放金属废水的项目，主要有电镀、电路板腐蚀、金属表面处理、蓄电池等		
	2.化学原料及化学品制造业中的基本化学原料制造，化学肥料制造，化学染料制造，合成染料制造，有机化工原料及中间体制造，合成材料与感光材料制造等		
	3.医药原料中的化学原料与中间体制造		
	4.有色金属与黑色金属冶炼		
	5.各种核设施及核原料加工，放射性产品及设施，产生较强电磁波辐射项目		
	6.石油加工		
	7.化学纤维制造	/	/
	8.水泥制造，玻璃纤维制造，石墨及碳素制品制造		
	9.草浆制造，生皮制革		
	10.化学合成农药		
	11.印染、砂洗、屠宰、酿造、造纸、畜禽养殖场等		
	12.火力发电厂、燃煤锅炉、铸造、燃料制气、砖瓦、陶瓷、柏油制品、石棉制品生产、矿山等		
13.危险品仓库、综合利用废旧物等，工业废物处置、生活垃圾填埋、废旧汽车的翻新、改革，不可降解的一次性塑料制品等。			

本项目位于生物医药产业园区，主要主要从事各类疫苗制品生产，属于生物医药产业。对照上表可知，本项目属于上表中鼓励类的生物制药和医疗器械，符合园区入驻企业要求。

项目位于国药集团动物保健股份有限公司现有厂区预留地，属于光谷生物城，项目与规划环评中“园区生态环境准入清单”符合性分析见下表所示：

表 9-3-2 项目与“园区生态环境准入清单”符合性分析

区域管控单元	管控要求	序号	准入要求	符合性分析
光谷生物城	重点管控单元	1	执行湖北省重点区域总体准入中关于江汉平原振兴发展示范区的准入要求。	符合，由 9.4.2 章节分析可知，拟建项目的建设符合武汉市“三线一单”生态环境分区管控方案。
		2	执行湖北省总体准入要求中关于沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求	符合，拟建项目位于国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，不新增用地，项目属于生物制药项目，符合沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求。
		3	汤逊湖、南湖湖泊控制区执行湖北省总体准入要求中关于湖泊空间布局约束的准入要求及《武汉市湖泊保护条例》的相关要求	符合，拟建项目污水经豹澥污水处理厂处理达标后排入长江（武汉段），符合湖北省总体准入要求中关于湖泊空间布局约束的准入要求及《武汉市湖泊保护条例》的相关要求。
		4	武汉国家生物产业（九龙产业）基地改扩建项目应符合相应规划及规划环评(跟踪评价)中的准入要求。	符合，根据章节 9.3.5 分析可知，拟建项目属于九龙产业基地鼓励发展类项目。
		5	武汉国家生物产业（九龙产业）基地禁止引入电镀、金属表面处理等以重金属特征因子及以铸造为主医疗器械生产项目，禁止引入基本化学原料药制造、有机化工原料及医药中间体制造、化学合成农药制造等医药行业，禁止引入专门的实验动物养殖	符合，拟建项目为生物制药项目，不属于上述产业。
		6	禁止在居民住宅区等人员密集区域或者幼	符合，拟建项目位于国药集团动物保健股份有限公司

		儿园、学校、医院、养老院、办公区等场所及其周边新建、改扩建化工项目或从事产生恶臭气体、产生油烟、异味和可能造成土壤污染的生产经营活动和建设项目。	现有厂区内，不属于上述居民住宅区、幼儿园、学校、医院、养老院、办公区等场所。
	7	单元内农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。	符合，拟建项目位于国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，项目用地性质为工业用地，不占用耕地。
	8	单元内岸线执行全省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。	符合，拟建项目位于国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，符合岸线空间布局约束
	9	严格控项目建设用地指标，限值高耗能、高污染项目用地	符合，项目位于已建成的国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，不新增用地。
污染物排放管控	1	到 2020 年，单元内城镇污水处理设施执行一级 A 排放标准，城镇污水处理率达到 85%以上	符合，拟建项目废水经豹澥污水处理站处理达到一级 A 排放标准后排入长江（武汉段）。
	2	新增排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减量替代。	符合，拟建项目新增挥发性有机物排放，实施 2 倍削减量替代
	3	单元内石化、化工等企业及锅炉排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物执行特别排放限值。	符合，本项目为生物制药行业，不属于石化、化工行业，所用蒸汽为外购，现有备用锅炉排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行特别排放限值。
	4	武汉国家生物产业(九龙产业)基地入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理。	符合，拟建项目废水经现有厂区污水处理站处理达到豹澥污水处理厂废水纳管标准后再接入市政污水管网。
环境风险防控	1	单元内工业园区应建立水、大气、土壤环境风险防控体系。	/
	2	单元内工业园区生产、储存危险化学品的及产生大量废水的光电子信息产业、生物产业、高端装备产业、化工等企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	符合，项目为生物制药项目，涉及储存危险化学品，风险物质主要存储在国药动保现有厂区三车间及试剂库，且现有厂区各环境风险单元均已进行防渗设计，现有厂区设有一座 712m ³ 的事故应急池，拟建项目产生的危险废物拟全部置于现有厂区危险废物暂存间内暂存，危险废物暂存间严格按照 GB18597-2001 及其修改单的要求进行防渗漏、防流失等设计，危险废物拟采用包装桶、包装袋等密闭收集暂存，防止污染环境。
	3	单元内工业园区产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的光电子信息产业、生物产业、高端装备、化工产业等企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	符合，项目产生的危险废物拟全部置于危险废物暂存间内暂存，危险废物暂存间严格按照 GB18597-2001 及其修改单的要求进行防渗漏、防流失等设计，危险废物拟采用包装桶、包装袋等密闭收集暂存，防止污染环境。内部转移采用专用时间、专用路线、专用运输工具等进行转移，本项目单次危险废物产生量较少，采用人工搬运，进一步降低可能发生的泄漏事故，泄漏事故一旦发生，及时对泄漏物进行回收处理，对周边环境影响可控。
资源开发效率要求	1	禁燃区内禁止新(改、扩)建(改、扩)建高污染燃料燃用设施。高污染燃料燃用设施改燃期限到期后，禁燃区内禁止销售、燃用相应类型的高污染燃料。	符合，拟建项目属于扩建项目，蒸汽外购，不新增锅炉，现有厂区备用锅炉采用天然气锅炉，不属于高污染燃料。

由上表分析可知，拟建项目符合《东湖国家自主创新东湖示范区环境影响跟踪评价报告书》生态环境准入清单。同时项目为生物制药行业，属于园区鼓励类准入项目。

(2) 与《东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书》审批意见相符性分析

根据《市生态环境局关于东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书的审查意见》（武环函[2021]138号）中的相关要求，本项目与“审批意见”相符性分析见下表所示：

表 9-3-3 拟建项目与“审批意见”相符性分析一览表

序号	审批意见要求	拟建项目情况	符合性分析
1	加强国土空间管控。结合 8 个大型产业园区主体功能定位、区域环境功能分区及存在的环境制约因素，进一步落实国土空间管控措施，新开发建设地块应合理布局生产空间、生活空间和生态空间。各产业园区之间、工业区与居住区之间、生态敏感区周边应设置合理宽度的绿化隔离带。居住用地与交通、供电、通讯、污水处理、固体废物处理等公共设施用地之间应预留足够间距，从源头控制和减轻对居民的环境影响，防范和化解“邻避效应”。切实做好与武汉化工区之间的协调沟通，加快生态隔离带建设相关工作，进一步减轻工业企业污染物排放对示范区周边及居民生活的影响。	拟建项目位于国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，项目属于工业用地，项目现有环境防护距离内无居民点。	符合
2	优化产业结构布局。结合长江大保护有关规定，全面落实生态环境分区管控要求，从提高资源利用效率、减少污染物排放、降低生态环境风险等方面进一步优化区域产业定位，严格按照区域产业导向、功能分区引进项目，不得引入不符合国家产业政策、区域发展规划和生态环境准入清单的建设项目。按《报告书》要求进一步严格生物发酵、表面处理以及为主体项目配套电镀工序等准入条件，从严控制相关项目引入。加快推进九峰森林公园、龙泉山风景区等区域内不符合相关规划的现有企业搬迁、转产工作，实现产业发展与生态环境保护相协调，促进区域经济社会高质量发展	拟建项目属于生物制药行业，项目的建设符合园区生态环境准入清单，同时项目为园区鼓励类准入项目	符合
3	统筹区域污水收集处理设施建设和水生态环境保护工作。加大区域内污水集中处理设施及配套污水收集管网建设力度按照“雨污分流”原则建设区域污水收集管网，加快实施污水集中处理尾水排江工程建设，加强区域内湖泊港渠等水体保护，因地制宜开展湖泊港渠生态修复。科学规划区域内排水系统建设布局与建设时序，优先建设市政污水收集处理系统，禁止引入涉湖新增水污染物排放的建设项目。鼓励企业采取深度处理、中水回用等多种手段降低污染物排放强度，减少水资源消耗量，提高水资源综合利用效率。	拟建项目实施“雨污分流、污污分流”，项目现有厂区产生的废水经厂区内处理满足豹澥污水处理厂纳管标准后排入市政污水管网，最终由豹澥污水处理厂进行处理；拟建项目废水依托现有厂区化粪池、污水处理站处理满足豹澥污水处理厂纳管标准后排入市政污水管网，最终由豹澥污水处理厂进行处理。	符合
4	推进区域环境空气质量改善。积极推进区域节能减排工作，入驻企业应使用天然气等清洁能源。推进区域大气污染综合治理，重点关注臭氧污染和异味扰民问题，督促现有企业按照国家、省、市有关工作要求开展挥发性有机物综合整治，强化光电子、生物医药、工业涂装、化学品贮存等重点行业企业挥发性有机物、恶臭等特征污染物收集处置措施，严格控制无组织排放，减轻对周边环境的不利影响。加强扬尘污染和机动车尾气污染治理，促进区域环境空气质量逐步改善。	拟建项目属于生物制药行业项目，项目产生的废气均采用有效的污染防治措施进行处理，经达标后排放。	符合
5	强化区域固体废物监督管理。落实固体废物“资源化、减量化、无害化”的原则，统筹推进区域一般工业固体废物集中处置设施建设，督促区域内企事业单位加强危险废物和一般工业固体废物安全处置，完善生活垃圾分类和收运处置体系，积极落实“无废城市”创建要求。	拟建项目产生的一般工业固体废物、危险废物均交给相应单位进行妥善处理。	符合
6	建立区域环境质量监测体系，加强生态环境监测能力建设，按《报告书》要求落实日常环境监测计划，做好区域大气、水、土壤、地下水、噪声等环境质量的跟踪监测工作。	针对项目特点，拟建项目设有土壤、地下水等环境资料的跟踪监测工作	符合

由上表可知，拟建项目的建设符合《市生态环境局关于东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书的审查意见》（武环函[2021]138号）的相关要求。

9.3.4 武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划

根据《武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划》，规划范围为北至长江及三环线，西至长江，东、南至武汉市市域边界，主要涉及东湖高新区、江夏区、洪山区南部地区，总用地面积约 2316 平方公里，近期规划面积 1059 平方公里。规划目标是：武汉市区域创新的核心区、经济转型的先行区、新型城镇化的示范区。规划到 2019 年，大光谷板块工业总产值突破 10000 亿元。

本次扩建项目建设地点位于武汉东湖新技术开发区光谷生物城内，属于光谷生物城片区，根据《武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划环境影响报告书》，光谷生物城片区准入见表 9-3-4。根据《武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划》中对光谷新城企业准入一览表分类如下：

表 9-3-4 产业基地入驻企业分类一览表

片区	规划产业	准入条件		
		产业类型	推荐建议	其它要求
光谷生物城	生物产业	生物制药	鼓励	鼓励类项目要满足： 1.工业用水重复利用率≥70% 2.工业固体废物综合利用率 80% 3.企业通过 ISO14001 认证开展清洁生产审核 4.企业“三同时”执行率 100%。
		医疗器械	鼓励	
		单纯药品分装、复配	限制	
		中成药加工	限制	
		医药制造中的化学原料药与中间体制造	禁止	
		生物发酵类	禁止	
		饲料生产	禁止	
农药制造	禁止			

本扩建项目所属行业为生物制药，为光谷生物城主导产业，本扩建项目产业类别属于“医药制造业中兽用药品制造”，为鼓励类项目，因此项目的建设符合武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划相符。

9.3.5 九龙产业基地园区规划

(1) 产业布局规划

九龙产业基地东部 E0204 单元定位为：以生物产业生产制造及物流为主导功能，发展成为具有较强孵化能力的专业孵化器，形成集研发、试验、制造、培训等功能于一体的集群化现代生物产业体系。

九龙产业基地西部 E0205 单元定位为：以创意产业为发展依托，积极发展以富士康软件园为代表，以软件研发、动漫创作为主导的创意产业同区。面向从事工业设计、产品研发、

动漫、影视传媒、软件、会展、游戏与玩具、信息咨询、现代物流、时尚与设计、教育与培训等产业为支撑创作展示、交易、培训等多功能为一体的创意设计产业基地。

(2) 用地布局规划

①东部 E0204 单元用地布局

九龙产业基地东部 E0204 单元用地布局为“一轴两心、三带三片”的总体结构。

一轴：指沿高新二路形成的功能景观拓展轴，该轴线不仅为本地块内的主要交通线，公共设施中心也由此线贯穿起来，形成功能于景观上的延续性。

两心：指本编制单元的公共设施中心和生态绿心。

三带：指沿高新三路和沪蓉高速形成的道路防护绿带，以及结合现状水系形成的两条生态防护绿带。

三片区：指中部的公共设施片区、南部工业片区和北部工业片区。

②西部 E0205 单元用地布局

九龙产业基地西部 E0205 单元用地布局为“一轴两带、一心四片”的总体结构。

一轴：沿高新二路北侧形成的功能拓展轴，该轴线不仅是本地块的主要交通路线，大部分公共设施也分布于该道路北侧。

两带：一带指高新三路以南的山体生态防护绿带，为本地块的主要生态通廊；另一带指本地块东侧的水系形成的带状公园。

一心：指本地块内配置的居住区级综合服务中心，位于高新二路北侧。公共服务中心设置行政办公、贸易咨询、商业服务、医疗卫生等服务设施，形成整个基地的综合服务中心。

四片：通过主要干道和功能性质的划分，本地块划分为四个功能区片，包括有北部、南部工业区片、西部居住片和中部综合服务片。

本项目地处九龙产业基地东部 E0204 单元北部工业区，主要生产各类疫苗制品，属于生物制品生产企业，符合九龙产业基地东部 E0204 单元产业功能定位，符合用地布局规划。

(3) 园区规划评价入园要求

武汉国家生物产业（九龙产业）基地规划环境影响评价过程中，为便于操作，从生态环境保护角度，将未来入驻基地项目分为禁止发展项目、限制发展项目、鼓励项目项目三类。根据《武汉国家生物产业（九龙产业）基地规划环境影响报告书》，对产业基地入驻企业分类如下：

表 9-3-5 产业基地入驻企业分类一览表

类别	产业名单
禁止发展项目	医疗器械生产中以重金属特征因子的项目：电镀、金属表面处理等
	医疗器械生产中以铸造为主的项目
	医药行业中的基本化学原料药制造、有机化工原料及医药中间体制造、化学合成农药制造
	专门的实验动物养殖
	《武汉科技新城总体规划环境影响报告书》中禁止发展的其他项目
限制发展项目	热处理及表面处理
	单纯的化学品混合、分装
	普通中成药加工
	生物实验室的建设
	生物能源产业
	《武汉科技新城总体规划环境影响报告书》中限制发展的其他项目
鼓励发展项目	各类生物医药产业的总部经济
	具有自主知识产权的生物新药开发与生产
	重大传染病防治疫苗和药物开发与生产
	新型诊断试剂开发与生产
	新型计划生育药物及器具开发与生产
	制剂新辅料开发与生产
	医药生物工程新技术、新产品开发
	新型药物制剂技术开发与应用
	少数民族医药开发生产
	数字化医学影像产品及医疗信息技术开发与制造
	早期诊断医疗仪器设备开发制造
	微创外科和介入治疗装备及器械开发制造
	医疗急救及康复工程技术装置开发生产
	微生物开发利用
	城市公共交通建设及智能交通体系建设
	地下管道共同沟建设
	燃气工程、集中供热建设和改造工程
	城市雨水收集利用工程
	城市立体停车场建设

本项目地处九龙产业基地东部 E0204 单元北部工业区，主要生产各类疫苗制品，属于重大传染病防治疫苗和药物开发生产，属于九龙产业基地鼓励发展类项目。

(4) 关于《武汉国家生物产业基地规划环境报告书》的审查意见相符性分析

表 9-3-6 《武汉国家生物产业基地规划环境报告书》的审查意见一览表

《武汉国家生物产业基地规划环境报告书》的审查意见	相符性分析
按照“资源节约，环境友好”及可持续发展的要求，严格控制基地用地规模，人口规模及产业发展规模，基地应遵循总体规划确定的各功能区及其环境要求，对用地布局进一步优化，避免因片区功能冲突引发的环境问题，通过设置卫生防护距离、绿化防护带等措施进行规划控制，避免排污企业以及污水处理设施及垃圾转运站设施逼近和包围周边环境敏感点情况发生，同时，对入驻基地企业应根据产污和环境风险特点进行合理布置，不同类型企业之间应注意进行分区和隔离，以满足企业特殊环境要求。	项目建设满足区域用地相关规划，项目建设地点符合功能区环境要求，本项目设置了卫生防护距离，防护距离内无敏感点。
严格入驻基地项目的环境准入条件，鼓励发展规划主导产业和清洁生产要求的产业链、严禁违反国家产业政策。不符合基地总体规划以及产生持久性有机污染物（POPs）及重金属污染的建设项目入区，严格控制“两高一资”类和环境风险较大的建设项目。引进项目时应充分考虑武汉市节能降耗和削减主要污染物排放总量，污染物排放总量指标应纳入东湖新技术技术开发区污染物排放总量控制计划。	项目建设符合基地环境准入条件，采用国内清洁生产水平建设生产厂房。项目建设符合国家产业政策。污染物排放总量指标纳入东湖新技术技术开发区污染物排放总量控制计划。
加强水环境保护，鉴于规划区域周边水环境的敏感性，规划实施过程中应严格遵循	项目污水全部经过厂区污水处理站处

<p>环保基础设施与项目同步配套并优先实施的原则，加快豹灞污水处理厂和配套污水管网系统建设的步伐。豹灞污水处理厂必须于 2010 年底完成并投入使用，否则将影响服务区域内建设项目运行，在污水收集与处理系统运行之前，应严格限制污水排放企业投入生产，加大对基地周边的“三库”，“三溪”以及豹灞湖、梁子湖等水体的保护力度，限制水污染物排放量大以及水环境风险较大的项目入驻基地，基地内各类企业污水处理应严格遵循《报告书》提出的“四原则”，禁止污水未经过处理或超标排入地表水体。制定并严格落实基地内风险风险事故防范措施，严控水污染事故“四道防线”杜绝污染梁子湖等水体事件发生，加快实施三家店污水处理厂中水回用工程及管网建设，鼓励采用中水回用等多种手段减少水资源消耗量、降低污水排放量、提高水资源利用率，在建设应尊重当地生态条件，特别要做好对湿地生态环境保护工作。</p>	<p>理达标排放至豹灞污水处理厂。本次项目严格控制风险风险事故防范措施。</p>
<p>积极推进节能减排工作，严格执行大气污染物总量控制要求，规划区域内应使用清洁能源进行生产。按照热力规划加快集中供热和天然气入区设施建设，鼓励采用天然气等清洁能源集中供热。</p>	<p>项目生产均使用天然气等清洁能源，供热采用集中供热管网提供热气。</p>
<p>做好噪声综合治理，加强规划控制和道路两侧绿化的建设，交通干道两侧 30 米范围不宜建设社区住宅等噪声敏感建筑物。</p>	<p>项目建设严格控制噪声综合治理，采用噪声控制措施，对周围环境影响较小。</p>
<p>完善基地内监测体系，按照监测计划日常监测工作，编制年度环境质量报告。</p>	<p>项目按计划开展了自行监测</p>

本项目地处九龙产业基地东部 E0204 单元北部工业片区，主要生产产品包括生物动物疫苗以及新型诊断试剂，属生物制药生产企业，符合九龙产业基地东部 E0204 单元产业功能定位，符合用地布局规划，属九龙产业基地鼓励发展项目。

9.3.6 符合《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》

根据《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》，需大力发展战略性新兴产业包括新一代信息技术、生物产业、绿色低碳、高端装备、新材料、数字创意等市场潜力大、引领作用强的六大战略性新兴产业。其中生物产业包括生物医药、生物制造及生物农业。本项目属于生物产业中生物农业的生物兽药制造。本扩建项目建设符合《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》的要求。

9.3.7 符合《湖北省人民代表大会关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》

根据《湖北省人民代表大会关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》，限制在长江干流沿线新建石油化工、煤化工等化工项目，禁止新增长江水污染物排放的建设项目，坚决关停沿江排污不达标企业。本扩建项目不属于石油化工、煤化工等化工项目，新增总量均有相应的来源。故本扩建项目符合《湖北省人民代表大会关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》。

9.3.8 与《武汉市基本生态控制线管理条例》符合性分析

根据《武汉市基本生态控制线管理条例》（湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议批准），基本生态控制线范围内区域分为生态底线区和生态发展区，实行分区管控。

第三章第十八条 生态底线区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：

(一)以生态保护、景观绿化为主的公园及其必要的配套设施，自然保护区、风景名胜区内必要的配套设施；

(二)符合规划要求的农业生产和农村生活、服务设施，乡村旅游设施；

(三)对区域具有系统性影响的道路交通设施和市政公用设施；

(四)生态修复、应急抢险救灾设施；

(五)国家标准对项目选址有特殊要求的建设项目。

第三章第十九条 生态发展区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：

(一)本条例第十八条所列项目；

(二)生态型休闲度假项目；

(三)必要的公益性服务设施；

(四)其他与生态保护不相抵触的项目。

项目位于武汉市东湖新技术开发区生物医药产业园区内，所在区域不属于生态底线区和生态发展区，因此，项目的建设符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的相关要求。

9.4 与三线一单符合性分析

原环境保护部印发了《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（以下简称《方案》），要求以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（以下简称“三线一单”）为手段，强化空间、总量、准入环境管理，划框子、定规则、查落实、强基础。作为“十三五”环评改革的思路和主线。落实“三线一单”根本目的在于协调好发展与底线关系，确保发展不超载、底线不突破。要以空间、总量和准入环境管控为切入点落实“三线一单”。落实“三线一单”管理要求，加强战略环评空间、总量和准入环境管控，充分体现了以改善环境质量为核心，以全面提高环评有效性为主线，划框子、定规则的环评管理改革方向，顺理成章成为“十三五”环境影响评价改革的重大任务之一。

拟建项目与“三线一单”符合性判定见下表。

表 9-4-1 “三线一单”符合性分析

三线一单	符合性分析	依据
生态保护红线	根据湖北省生态保护红线划定方案，武汉区域范围内的武汉东湖国家湿地公园、木兰山国家地质公园等被列为江汉平原湖泊湿地生态保护红线区。项目建设地点位于武汉东湖新技术开发区国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，不在上述湖泊湿地生态保护红线区范围内。因此，项目的建设符合湖北省生态保护红线的要求。	鄂政发[2018]30号
资源利用上线	本项目用水来自市政给水管网，能源主要来自市政电网，天然气也来源于市政。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面，采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的水、电、气等资源利用不会突破区域的资源利用上线。	/
环境质量底线	项目所在区域环境空气属于不达标区，地表水、声环境均满足相应功能区划的要求。主要问题为PM _{2.5} 、O ₃ 有超标现象，不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	武政办[2013]129号 鄂政办函[2000]74号

	及其修改单中二级标准，为改善武汉市环境空气质量，随着 2022 年 5 月 23 日武汉市人民政府制定并发布了《市人民政府关于印发武汉市 2022 年改善空气质量攻坚方案的通知》（武政规[2022]10 号）继续推进，武汉市环境空气质量将得到进一步改善。根据环境影响分析，本项目对产生的废水、废气、噪声经治理后能达标排放；固废可做到不外排。采取本环评提出的相关污染防治措施后，对周边环境的影响在可控范围内，可维持区域环境质量现状。	武政规[2022]10 号
负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目位于武汉东湖新技术开发区武汉国家生物产业基地国药集团动物保健股份有限公司现有厂区，本项目经营内容属于生物产业范畴，根据光谷生物城企业准入分类，属于允许类项目，不属于负面清单内项目。	《武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划环境影响报告书》

9.4.1 与《湖北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发[2020]1 号）的符合性分析

结合鄂政发〔2020〕21 号《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，要以“坚持底线思维、坚持分类管控、坚持统筹实施”为原则，逐步改善生态环境质量，初步实现环境治理体系和治理能力现代化。全省共环境划定环境管控单元 1076 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。**优先保护单元**严格按照国家生态保护红线和自然保护地等管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。**重点管控单元**应优化空间布局，加强污染物排放管控和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。**一般管控单元**主要落实生态环境保护基本要求，建设项目严格执行产业政策、环保政策及相关负面清单要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善生态环境准入清单编制依据更新、废止或失效时，相关管控要求及时更新调整。

武汉市属于江汉平原，共划定 104 个环境管控单元，其中优先保护单元 29 个、重点管控单元 52 个和一般管控单元 23 个，拟建项目所在区域属于重点管控单元，与重点管控单元的总管控要求符合性分析如下表所示：

表 9-4-2 本项目与“三线一单”符合性分析

管控类型	管控要求	拟建项目设置	符合性
空间布局约束	总体： 1.优化重点区域、流域、产业的空间布局，对不符合准入要求的既有项目，依法依规实施整改、搬迁、退出等分类治理方案。 2.坚决禁止在长江及主要支流岸线边界向陆域纵深 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，重点管控流域面积在 10000 平方公里以上的河流。 3.新建项目一律不得违规占用水域。严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊、湿地的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	1、拟建项目符合国家相关政策以及九龙产业基地园区的准入要求； 2、项目不属于长江 1 公里内项目； 3、拟建项目位于国药动保现有厂区内，未占用水域。	符合
	工业园区(集聚区)： 4.严格执行相关行业企业及区域规划环评空间布局选址要求，优化环境防护距离设置，防范工业园区(集聚区)及重点排污单位涉生态环境“邻避”问题。 5.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁(炼钢、炼铁、焦化、烧结、球团、铁合金)、炼油、化学原料及化学品制造、建材(水泥熟料、平板玻璃和陶瓷窑炉生产线，人造石板材加工)、有色金属和稀土冶炼分离项目	4、拟建项目位于国药动保现有厂区内，项目选址符合《东湖国家自主创新示范区规划环境影响跟踪评价报告书》、《武汉国家生物产业(九龙产业)基地规划环境影响报告书》、《武汉国家生物产业基地规划环境报告	符合

管控类型	管控要求	拟建项目设置	符合性
	6.禁止新建、扩建不符合国家石化(炼油、乙烯、PX)、现代煤化工(煤制油、煤制烯烃、煤制芳烃)等产业布局规划的项目。	书》等规划环评的相关要求,同时项目现有厂区环境防护距离内无敏感点,本项目根据污染物排放情况设置了环境防护距离; 5、本项目为扩建项目,选址国药动保现有厂区内,属于合规工业园区; 6、项目不属于石化(炼油、乙烯、PX)、现代煤化工(煤制油、煤制烯烃、煤制芳烃)等产业。	
	城市建设区域: 7.优化城镇功能布局,严控城市边界拓展及规模,开发建设活动强度应与区域资源环境承载力相适应,对土地实行集约和高效开发。 8.加快布局分散的企业向园区集中,引导污染型企业逐步退城入园。合理规划居住区与工业功能区,在居住区和工业园区(集聚区)、工业企业之间设置防护绿地等隔离带。	7、本项目位于国药动保现有厂区内,本项目不新增占地; 8、项目选址属于工业园区,与周边居住区已设置了防护绿地等隔离带。	符合
	农业农村区域: 9.农产品产地实行分级管理及跟踪管控,属于永久基本农田的农产品产地按相关法律法规实行永久保护;无风险和中轻度污染风险的农产品产地周边地区采取环境准入限制;重度污染风险区的农产品产地,实行结构调整和退耕还林、还草,禁止种植食用农产品。 10.在农产品产地外围隔离带内,禁止新建、改建、扩建有色金属、制革、石油、矿山、煤炭、焦化、化工、医药、铅酸蓄电池和电镀等土壤污染高风险行业企业及排放重金属污染物的项目,严格控制城镇开发建设。对农产品产地区域和外围隔离带已建企业应限期关停搬迁。	9、拟建项目为工业项目不涉及上述活动; 10、拟建项目位于国药动保现有厂区内,不属于农产品外围隔离带内。	/
污染物排放管控	总体: 11.严格落实污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。对于上一年度环境质量未达到相关要求的区域和流域,相关污染物进行倍量削减替代,未达标区县要制定并实施分阶段达标计划。 12.武汉市、襄阳市、宜昌市、黄石市、荆州市、荆门市、鄂州市等重点城市,涉及火电、钢铁、石化、化工、有色(不含氧化铝)、水泥、炼焦化学等行业及锅炉,严格执行大气污染物特别排放限值。阳新县、大冶市等2个矿产资源开发利用活动集中的县(市)水污染中重金属执行相应的特别排放限值。	11、拟建项目新增挥发性有机物排放,实施2倍削减量替代; 12、项目现有厂区锅炉均严格执行大气污染物特别排放限值要求,本项目不新增锅炉或其他燃煤设施。	符合
污染物排放管控	工业园区(集聚区): 13.加强工业企业全面达标排放整治,实施重点行业环保设施升级改造,深化工业废气污染综合防治,未达标排放的企业一律限期整治。 14.加强工业企业无组织排放管控,加快钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等行业和燃煤锅炉等物料(含废渣)运输、装卸、储存、转移与输送和工艺过程等无组织排放深度治理。 15.重点推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、橡胶塑料制品、医药、电子信息、印染、焦化等行业挥发性有机物污染防治。新建、改扩建项目一律实施VOCs排放等量或减量置换,并将替代方案落实到企业排污许可证中。 16.工业园区入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准及相应的接管标准后接入集中式污水处理设施处理。加强土壤和地下水污染防治与修复。	13、通过现有厂区提供的自行监测可知,现有厂区污染物排放均能达标; 14、拟建项目建成后,严格按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》(GJ1062-2019)的要求进行进行污染物管控。 15、拟建项目新增挥发性有机物排放,实施2倍削减量替代; 16、拟建项目废水依托厂区现有化粪池和污水处理站处理达标后通过市政管网排入豹澥污水处理厂,再次处理达标后直接排入长江(武汉段)。同时拟建项目已对项目区域做分区防渗,可有效控制污染物对土壤和地下水的污染,拟制定土壤和地下水跟踪监测计划,有助于发现问题并进行修复。	符合
	城市建设区域: 17.提高城镇污染治理水平。实现环保基础设施全覆盖,加强城镇污水处理设施及配套管网的建设与提标改造,规范污泥处理处置,提升污水再生利用水平。加强服务业污染治理设施建设,深化环境空气污染综合防	17、本项目为武汉东湖新技术开发区九龙产业基地园区的工业项目,不涉及上述活动。	符合

管控类型	管控要求	拟建项目设置	符合性	
	治，全面防控民用生活源、移动源、建筑施工废气污染。着力整治污染地块。			
	农业农村区域: 18.加强农业农村污染治理。科学推进农业面源污染治理，逐步构建基于环境资源承载力的农业绿色发展格局。加强畜禽养殖污染治理及资源化利用、水产养殖环境综合治理；推进种植业面源污染防治，实施农药减施增效，开展化肥减量试点，提升科学施肥水平，提高农业废弃物资源化利用水平；加强农村环保基础设施建设和农村环境综合整治。	18、本项目为武汉东湖新技术开发区九龙产业基地园区的工业项目，不涉及上述活动。	/	
	重点流域(区域): 19.深化重点流域总磷、氨氮排放管控，在香溪河、沮漳河、黄柏河、通顺河、四湖总干渠、竹皮河、蛮河等流域严格控制总磷污染物排放总量，丹江口库区严格控制总氮污染物排放总量。 20.落实沿江排污口“查、测、溯、治”四项重点任务，实施“一口一策”。推进“散乱污”涉水企业清理和综合整治，加强“三磷”污染治理，严格长江、汉江流域水污染物排放标准。 21.持续推进四湖总干渠、通顺河、神定河、泗河、竹皮河、天门河、府澧河等不达标河流整治，确保水环境质量得到阶段性改善。	19、拟建项目所在区域不涉及上述流域； 20、本项目建成后，废水经厂区现有化粪池、污水处理站处理达标后通过市政管网排入豹澥污水处理厂，再次处理达标后直接排入长江（武汉段），符合园区规划要求。 21、拟建项目所在区域不涉及上述流域	符合	
环境 风险 防控	总体: 22.制定湖北省环境风险防范协调联动工作机制。建立全省大气污染防治，联防联控机制以及跨区域的重点水体和涉及饮用水水源的流域、区域上下游联防联控协调机制，实行联防联控。建立健全地下水污染风险防范体系、监测体系及信息共享平台。	22、项目现有厂区已建立了与各级政府了风险应急防范联动机制，拟建项目主要风险源均位于现有厂区。本次扩建拟建立地下水污染风险防范体系、监测体系及信息共享平台。 23.2021年11月11日武汉东湖新技术开发区生态环境和水务湖泊局对国药集团动物保健股份有限公司突发环境事件应急预案进行了备案，备案号：420111-高新-2021-034-L，目前还未进行修编；后续应当及时进行修编，并每3年对应急预案进行回顾性评估1次，或存在需要修订的情形时，也应及时修订；建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，并按照应急预案的具体制定及按要求进行应急演练。	符合	
	工业园区(集聚区): 23.强化工业园区(集聚区)企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设及应急演练。			
	农业农村区域: 24.建立健全重金属污染事故防范机制。对重点防控区的污染源及其周边水、气、土壤、地下水开展重金属长期跟踪监测，建立环境污染监测网络，构建农产品产地安全监测网络。	24、项目位于国药动保现有厂区内，不属于农业农村区域。	/	
	重点流域(区域): 25.强化长江、汉江干流、丹江口库区、三峡库区、城市集中式饮用水水源地、工业园区等重点区域、流域的环境风险管控。构建环境风险全过程管理体系，严控环境风险易发区域，对重点环境风险源实行分类管理，强化突发环境事件应急预案管理和演练。	25、厂区建立环境风险全过程管理体系，对重点环境风险源实行分类管理，定期突发环境事件应急预案管理和演练。	符合	
资源 利用 效率	26.推进资源能源总量和强度“双控”，不断提高资源能源利用效率。严守区域能源、水资源、土地资源等资源控制指标限值。大力发展低耗水、低排放、低污染、低风险、高附加值产业，推进传统产业清洁生产和循环化改造。 27.高污染燃料禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已经建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或其他清洁能源。 28.水利水电工程建设应保证合理的生态流量，加强汉江水资源调度及用水总量控制，建立水资源保护跨区联动工作机制，在保障居民生产生活用水的前提下，优先保障生态用水需求。	26、拟建项目不新增二氧化硫、氮氧化物、粉尘排放，现有COD、氨氮总量控制指标满足本项目实施后全厂污染物排放，无需实施2倍削减量替代；项目新增挥发性有机物排放，实施2倍削减量替代满足污染物总量控制要求； 27、项目生产使用蒸汽为外购，使用电源依托现有厂区市政电源，均为清洁能源，本项目不新增锅炉或其他燃料使用设施；	符合	

管控类型	管控要求	拟建项目设置	符合性
		28、拟建项目为生物制药项目，不涉及水利水电设施。	

由上表可知，本项目满足《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》“重点管控单元”的管控要求。

9.4.2 与《武汉市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据武政办〔2021〕96号文《武汉市“三线一单”生态环境分区管控方案》，生态环境分区管控要求为：严格落实生态环境法律法规标准以及国家、省、市生态环境管理政策，结合全省生态环境总体准入要求，建立“1+1+N”的全市生态环境分区管控体系。其中，包括全省1个生态环境总体准入要求、全市1个生态环境总体准入要求以及全市“N”个（104个）环境管控单元的生态环境准入清单。与湖北省生态环境总体准入要求符合性详见9.4.1节，以下分析与武汉市总体准入要求及所在区域环境管控单元准入要求的符合性。武汉市生态环境总体准入要求维度分为空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求、基本生态控制线、湖泊、湿地自然保护区、东湖风景生态旅游风景名胜区、防洪管理、水资源保护、山体保护11个方面。

拟建项目位于武汉东湖新技术开发区国药动保现有厂区内，位于武汉市环境管控单元分布图中江夏区的“豹澥街办”（本项目与武汉市环境管控单元分布图的位置关系详见附图12），不在总体要求中的东湖风景生态旅游风景名胜区、山体保护区、湿地自然保护区范围内；根据武汉都市发展区1:2000基本生态控制线规划图，项目不涉及基本生态控制线内的生态底线区和生态发展区；根据《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划 规划文本》，项目厂区不在河道、湖泊和水库管理范围内，不涉及防洪管理，不涉及在江河、湖泊、水库和人工水道设置排污口等水资源保护。因此，本评价不对基本生态控制线、湖泊、湿地自然保护区、东湖风景生态旅游风景名胜区、山体保护区等维度进行分析，项目与管控要求总体准入要求中的其他要求符合性见下表：

表 9-4-3 本项目与“武汉市生态环境总体准入要求”符合性分析

纬度	清单编制要求	序号	准入要求	符合性分析
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1	禁止新建燃煤发电项目及燃煤锅炉，新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。	符合。本项目为生物制药项目，不新建锅炉，不涉及燃煤设施
		2	禁止新建钢铁、水泥、玻璃、焦化、有色金属、造纸、氮肥、印染、制革、农药、电镀等高污染项目。	符合。本项目主要为生物制药项目，不属于前述高污染项目
		3	禁止在长江干线及支流岸线1公里范围内新建重化工及造纸行业项目，沿江15公里范围内禁止在园区外新建化工项目。	符合。本项目厂址位于长江干线及支流岸线1公里范围外，项目选址于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内
		4	禁止非法开采砂石，禁止新建采石项目以及尾矿库，严格控制改（扩）建尾矿库；严禁在尾矿库下游1公里范围内新建生产生活设施。	符合。本项目不属于采石项目以及尾矿库

	5	禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等敏感点周边地块新建高风险行业企业，不得在高风险行业企业周边或者不满足土壤环境质量要求的地块上新建居民区、学校、医疗和养老机构。不得在土壤环境质量不满足土壤环境功能区划要求的区域建设新增相应污染物排放的建设项目。	符合。项目属于生物制药行业，不属于高风险行业。项目所在地块土壤环境质量满足土壤环境功能区划要求	
	6	禁止建设向水质良好水体或者湖泊水库等封闭水体排污的项目，禁止在水域规划控制范围内建设有污染的项目。	符合。本项目污水经厂内污水处理站处理达标后经市政污水管网排入豹澥污水处理厂进一步处理，尾水排入长江（武汉段）	
	7	禁止规模以下生猪养殖；禁止在中心城区湖泊进行渔业养殖以及在非中心城区湖泊围网、围栏、网箱养殖和投施肥（粪）养殖，禁止养殖珍珠。	符合。本项目为生物制药行业，不属于养殖企业	
	8	禁止使用汽油、柴油等污染水体燃料的船舶在湖泊水域范围内开展游乐、运动等水上活动以及在中心城区湖泊和具有饮用水水源功能的湖泊水库内行驶。	符合。本项目为生物制药行业，不涉及湖泊	
	9	禁止违法生产、销售、使用剧毒、高毒、高残留农药和重金属、持久性有机污染物等有毒有害物质超标的肥料、土壤改良剂或者添加物。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。	符合。本项目为生物制药行业，不涉及肥料、农药、土壤改良剂、添加物的生产、销售或使用	
	限制开发建设活动的要求	10	严格控制除武汉化工区外的石化、化工等高污染项目建设。	符合。本项目为生物制药行业，位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于前述高污染项目
		11	不得在中心城区内扩建燃煤设施。	符合。本项目主要进行生物制药，不新建锅炉，不涉及燃煤设施
		12	不得在工业园区外新（改、扩）建工业项目。不得在未完成淘汰任务的地区和企业新（改、扩）建相关行业项目，逾期未完成重点行业清洁化改造工作的区域，不得建设除民生项目和节能减排项目以外的项目。	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于淘汰落后产能，所在区域无重点行业清洁化改造任务
	不符合空间布局要求活动的退出要求	13	不得新（改、扩）建不符合畜牧业发展规划和畜禽养殖污染防治规划的畜禽养殖场（小区）。	符合。本项目为生物制药行业，不属于畜牧业
14		畜禽禁止养殖区内，除因教学、科研、旅游以及其他特殊需要，经区人民政府批准保留外，其余畜禽养殖场（户）限 完成退养。	符合。本项目为生物制药行业，不涉及畜禽养殖	
15		三环线内现有污染较重的企业（钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工、电镀等）实施搬迁改造或者依法关闭。	符合。本项目选址位于三环线外的武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内	
污染物排放管控	16	新城区建成区范围内 20 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉应分阶段淘汰或者改造。	符合。本项目拟新建的备用锅炉以天然气为燃料，不涉及燃煤锅炉	
	允许排放量要求	17	到 2030 年，全市城镇生活污水处理规模提高到 511.5 万吨/日，中心城区城镇污水收集处理率达到 100%，新城 城镇污水收集处理率达到 90% 以上。	/
		18	规模化畜禽养殖场（小区）必须满足畜禽养殖业污染物排放标准，未达到排放标准的应当依法整治。	/
		19	到 2030 年，全市污水处理厂污泥无害化处理处置率稳定保持在 100%。	/
		20	到 2030 年，测土配方施肥技术推广覆盖率达到 95% 以上。	/
	21	对国控、省控和市控断面超标的河流湖泊，实施超标污染物倍量替代。向不达标水体排污的新（改、扩）建项目，对应的超标污染物实行同水体 2 倍减量置换。	符合。本项目污水经厂内污水处理站处理达标后经市政污水管网排入豹澥污水处理厂进一步处理，尾水排入长江（武汉段），属于达标水体	
	22	新增排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减量替代。	符合。本项目新增的挥发性有机物，拟实施 2 倍削减量替代	
23	新（改、扩）建石化项目必须将原油加工损失率控制在 4% 以内，并配套相应的有机废气治理设施；新（扩）建汽车喷涂车间应当安装废气回收净化装置，有机废气的收集率达到 90% 以上，将小型乘用车单位涂装面积的挥发性有机物排放量控制在	符合。本项目为生物制药行业，不属于石化项目、垃圾焚烧发电企业，不涉及汽车喷涂		

			35 克/平方米以下；有垃圾焚烧发电企业实施烟气脱硝提标改造，改造后排放氮氧化物浓度不高于 100 毫克/立方米。	
		24	火电、钢铁行业按照相关规定时间要求执行超低排放标准。化工、有色（不含氧化铝）、在用锅炉、炼焦化学工业现有企业执行特别排放限值，其他行业按照国家相关规定执行相应特别排放限值要求。	符合。本项目为生物制药行业，不属于火电、钢铁行业，厂区锅炉排气筒执行 GB13271-2014 表 3 燃气锅炉特别排放限值，其他工序执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值
	现有源提标升级改造	25	全市新建和现有城镇污水处理设施执行一级 A 排放标准；长江、汉江、府河等重点流域排放废水的工业企业，执行污染物特别排放限值；工业园区应加强中水回用，废水直接排放的，执行城镇污水处理厂一级 A 排放标准或者特殊排放限值中较严标准值。	符合。本项目属于长江重点流域排放废水的工业企业，项目污水经厂内污水处理站处理达标后排入豹澥污水处理厂进一步处理，属于间接排放，废水排放执行豹澥污水处理厂设计进水水质以及厂区排污许可证中的标准限值要求
环境风险防控	联防联控要求	26	健全饮用水水源地风险防范体系，强化预警断面自动监测监控体系，建立“一案一策”环境应急预案，完善水源应急响应机制，定期开展应急演练。	/
		27	长江、汉江干流（武汉段）沿岸及饮用水水源保护区周边严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	符合。本项目为生物工程制药项目，选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于长江沿岸及饮用水源保护区范围
		28	石化生产存储销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应当进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井、取水井应当实施封井回填。	符合。本项目为生物制药行业，厂区各生产区按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求进行了分区防渗
资源利用效率要求	水资源利用总量要求	29	到 2030 年，全市用水总量不得超过 50.30 亿立方米。取水单位或者个人取水量不得高于核定的取水量。	/
		30	到 2030 年，万元工业增加值用水量 到 35 立方米以下。	/
		31	禁止开采深层地下水，控制开采浅层地下水。	符合。本项目使用城市自来水，不涉及深层地下水、浅层地下水开采
	禁燃区要求	32	禁燃区内禁止新（改、扩）建高污染燃料燃用设施。高污染燃料燃用设施改燃期限到期后，禁燃区内禁止销售、燃用相应类型的高污染燃料。	符合。本项目主要进行生物制药，不新增锅炉，不涉及高污染燃料
基本生态控制线	限制开发建设活动的要求	33	生态底线区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：以生态保护、景观绿化为主的公园及其必要的配套设施，自然保护区、风景名胜区内必要的配套设施；符合规划要求的农业生产和农村生活、服务设施，乡村旅游设施；对区域具有系统性影响的道路交通设施和市政公用设施；生态修复、应急抢险救灾设施；国家标准对项目选址有特殊要求的建设项目。	符合。本项目为生物制药项目，选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于生态底线区
		34	生态发展区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：生态底线区内允许建设的项目；生态型休闲度假项目；必要的公益性服务设施；其他与生态保护不相抵触的项目。	符合。本项目为生物制药行业，选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于生态发展区
湖泊	禁止开发建设活动的要求	35	武汉市湖泊规划控制范围内城镇排水设施未覆盖的区域不得进行开发建设。	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于武汉市湖泊规划控制范围
		36	禁止在湖泊规划控制范围内从事采石、爆破等侵害湖泊的活动。禁止有污染的企业在湖泊规划控制范围内选址。	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于湖泊规划控制范围
		37	禁止向湖泊排放未经处理或者虽经处理但未达到国家、省、市标准的废水和污水，禁止向湖泊倾倒垃圾、渣土及有毒、有害物质；禁止任何单位和个人在湖泊范围内新（改、扩）建排污口，现有的排污口应当限期关闭。	符合。本项目污水经厂内化粪池、污水处理站处理达标后经市政污水管网排入豹澥污水处理厂进一步处理，尾水排入长江

			(武汉段)
	限制开发建设活动的要求	38	湖泊规划控制范围内已有的不符合湖泊保护规划的建(构)筑物和设施,不得改(扩)建。
	不符合空间布局要求活动的退出要求	39	依法关闭、停办、迁移、转产湖泊周边污染环境的企业;组织搬迁湖泊规划控制范围内对湖泊有污染的牲畜养殖场,控制面源污染。
湿地自然保护区	禁止开发建设活动的要求	40	禁止在保护区内实施下列行为:(一)以挖塘、填埋等方式破坏湿地的;(二)破坏鱼类等水生生物洄游通道和野生动物的重要繁殖区及栖息地的;(三)使用损害野生植物物种再生能力或者野生动物栖息环境的方式进行植物采集的;(四)猎捕、采集受保护的野生动植物,捡拾或者收售鸟蛋的;(五)采用灭绝性方式捕捞水生生物的;(六)向保护区内引入外来物种的;(七)倾倒固体废弃物,排放有毒有害气体的;(八)排放未达到标准的废水或者投放危害水体、水生生物的化学物品等破坏湿地水体环境的;(九)破坏或者擅自移动保护设施的;(十)法律、法规禁止的其他行为。
	限制开发建设活动的要求	41	除原有居民外,禁止任何人进入保护区的核心区。确因科学研究需要必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的,应当事先向保护区管理机构提交申请和活动计划,并报设立该保护区的人民政府林业主管部门批准。禁止在保护区的缓冲区内开展旅游和生产经营活动。在缓冲区内进行科学研究观测、教学实习和标本采集活动的,应当事先向保护区管理机构提交申请和活动计划,经保护区管理机构批准。
		42	在保护区的实验区内进行科学研究观测、调查、教学实习、标本采集、参观考察、生态旅游、农业生产以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动的,应当符合保护区规划,不得改变保护区生态系统的基本功能,不得超出湿地资源的再生能力或者给野生植物物种造成永久性损害,不得破坏野生动物的栖息环境。保护区缓冲区和实验区内的居民,在不破坏湿地资源的前提下,可以从事种植、养殖业等生产活动。
东湖生态旅游风景名胜区内	禁止开发建设活动的要求	43	在东湖水域范围内,禁止建设与防洪、改善水环境、生态保护、航运和道路等公共设施无关的建(构)筑物。东湖水域内禁止经营性养殖,禁止放养、种植对水体质量、水域生态环境有害的水生动植物。
		44	风景区内村(居)民住宅建设应当符合规划要求,适当集中、合理布局,并与周围景观、环境相协调。任何单位和个人不得在风景区内违法建设村(居)民住宅。
		4	禁止向东湖水域排放生产废水、医疗污水和生活污水。风景区实行雨污流全覆盖。在东湖水域及其周边新(改、扩)建项目排放的污水,应当纳入城市污水排放系统;无法纳入的,不得新(改、扩)建。
	限制开发建设活动的要求	46	建设防洪、改善水环境、生态保护、航运和道路等公共设施的,应当依法向风景区管委会提出申请。风景区管委会应当组织听证,听取东湖周边村(居)民和有关专家的意见,将有关事项向社会公示,并依法办理审批手续。
	禁止开发建设活动的要求	47	在风景区内禁止从事下列活动:(一)开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动;(二)修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施;(三)填湖建房、围湖造田、筑坝拦汉以及以其他方式侵占和分割水面;(四)违反规定养殖、种植、放牧、狩猎、捕捞、放生;(五)砍伐或者擅自移植古树名木;(六)在禁火区内吸烟、点火、烧香、燃放烟花爆竹或者孔明灯等带有明火的空中飘移物;(七)在景物、设施上刻划、涂污或者以其他方式损坏景物、设施;(八)随地吐痰、便溺,乱扔废弃物;(九)乱堆放生活垃圾和建筑垃圾;(十)在水体及其沿岸清洗车辆、洗刷器具和衣物;(十一)法律法规规定的其他破坏景观、污染环境的活动。
允许排放	48	用于观光游览服务的车辆、船舶和其他公共交通工具应当采用	
			符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不属于湖泊规划控制范围
			符合。本项目位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不属于湖泊规划控制范围
			符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不属于湿地自然保护区
			符合。本项目位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不属于东湖生态旅游风景名胜区内

	量要求		清洁能源。	
防洪管理	禁止开发建设活动的要求	49	禁止在河道、湖泊和水库管理范围内建设妨碍行洪的建（构）筑物。在河道、湖泊和水库管理范围内修建符合防洪要求、城市总体规划的建（构）筑物，应当编制洪水影响评价报告，并须经市水行政主管部门和市城市规划行政主管部门审查同意（在港区范围内的，还须经得交通运输主管部门的同意）后，按照国家规定的审批权限报批。对本规定施行前利用河道、湖泊滩地建成的建（构）筑物，由市防汛指挥机构责成有关部门进行调查清理，对妨碍行洪的，由市防汛指挥机构责令限期采取补救措施，排除妨碍；对严重影响防洪，又不能采取补救措施的，责令限期拆除；逾期不拆除的，强行拆除，所需费用由建设单位承担。单位使用的河道、湖泊滩地不得自行转让、租借或者改变用途；限期使用的，应当按期退出。	符合。本项目为生物制药项目，选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不属于防洪、采砂项目
		50	除堤防吹填固基、整治疏浚河道等公益性采砂外，长江、汉江本市管理范围内禁止采砂。禁止擅自在河道采砂。依法取得采砂许可证的，应当按照规定的开采范围和作业方式进行采砂活动。禁止在市人民政府不允许堆放黄砂等物料的河道、湖泊滩地堆放黄砂等物料；在其他河道、湖泊滩地堆放黄砂等物料的，须报经市水行政主管部门批准并按照规定的时间和指定的位置堆放。在防洪工程设施保护范围内，禁止进行爆破、挖塘、打井、钻探、采石、取土等危害防洪工程设施安全的活动。在洪泛区、蓄滞洪区建设非防洪建设项目，依法应当编制洪水影响评价报告的，由市以上水行政主管部门认可的专业设计部门编制，并按照规定报水行政主管部门审查批准。	
水资源保护	禁止开发建设活动的要求	51	禁止在江河、湖泊、水库和人工水 水域范 内新建对水体有污染的餐饮等经营场所。禁止在江河、湖 泊、水库、渠道最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物、其他污染物以及破坏植被。	符合。本项目为生物制药项目，选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不在江河、湖泊、水库和人工水道水域范围内
	限制开发建设活动的要求	52	在江河、湖泊、水库和人工水道新（改）建、扩大排污口（含畜禽养殖场、农贸市场和农副产品加工等单位产生的废污水直接排入江河、湖泊、水库和人工水道）的，应当按照有关标准进行排污口设置论证，论证 通过的，依法办理排污口设置许可手续。	
山体保护	禁止开发建设活动的要求	53	在山体保护范围内禁止实施下列行为：（一）擅自采伐林木；（二）擅自挖砂、采石、取土；（三）新建公墓；（四）设立户外广告；（五）倾倒垃圾、渣土和有毒、有害物质；（六）其他擅自侵占、破坏山体的行为。	符合。本项目为生物制药项目，选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内，不在山体保护范围内
	限制开发建设活动的要求	54	除下列项目外，中心城区山体本体线范围内禁止建设其他项目：（一）具有系统性影响、确需建设的市政 公用设施；（二）必要的山体景观游赏设施；（三）确需建设的军 、保密等特殊用途设施。	
		55	除下列项目外，中心城区山体保护线范围内禁止建设其他项目：（一）《武汉市山体保护办法》规定的中心城区山体本体线范围内可以建设的项目；（二）具有系统性影响、确需建设的道路交通设施；（三）公园绿 地。	
		56	除下列项目外，中心城区以外山体保护范围内禁止建设其他项目：（一）《武汉市山体保护办法》规定的中心城区山体本体线范围内及中心城区山体保护线范围内可以建设的项目；（二）生态型农业和林业设施。	

拟建项目位于武汉东湖新技术开发区国药集团动物保健股份有限公司现有厂区内，位于武汉市环境管控单元分布图中江夏区的“豹澥街办”（本项目与武汉市环境管控单元分布图的位置关系详见附图），环境管控单元代码为 ZH42011520004，单元名称为湖北省武汉市江夏区重点管控单元 4。拟建项目与对应的重点管控单元管控要求符合性见下表所示：

表 9-4-4 本项目与“武汉市江夏区生态环境准入清单”符合性分析

涉及的乡镇或区域	管控单元分类	管控要求（节选相关内容）	符合性分析
----------	--------	--------------	-------

生态保护红线	优先保护单元	空间布局的约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.单元内各类保护地执行省总体准入要求中关于自然生态空间、生态保护红线、自然保护区、森林公园、湿地公园、水产种质资源保护区的准入要求。 2.单元内农用地执行省总体准入要求中关于耕地空间布局约束的准入要求。 3.单元内斧头湖、鲁湖、上涉湖等湖泊执行省总体准入要求中关于湖泊空间布局约束的准入要求及《武汉市湖泊保护条例》的相关规定。 	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不在生态保护红线范围内,项目不新增锅炉,不涉及高污染燃料设施使用
	资源开发效率要求	<p>禁燃区内禁止新(改、扩)建高污染燃料燃用设施。高污染燃料燃用设施改燃期限到期后,禁燃区内禁止销售、燃用相应类型的高污染燃料。</p>		
江夏水厂水源地及汇水区	优先保护单元	空间布局的约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.单元内林地执行省总体准入要求中关于自然生态空间、林地的准入要求。 2.江夏水厂水源地和金口水厂水源地执行省总体准入要求中关于饮用水水源地保护区的准入要求。 3.禁止在江夏水厂水源地和金口水厂水源地一级保护区所在岸线建设与供水设施和水源地保护无关的建设项目。重点管控岸线内禁止建设违反江夏水厂水源地和金口水厂水源地保护目标 的建设项目。 4.单元内岸线执行省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。 	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不在江夏水厂水源地及汇水区内
豹澥街道	重点管控单元	空间布局的约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.单元内林地执行省总体准入要求中关于自然生态空间、林地的准入要求。 2.东湖国家自主创新示范区区域内新(改、扩)建项目应符合相关规划,并执行规划环评(跟踪评价)中环境准入要求。 3.单元内豹澥湖执行省总体准入要求中关于湖泊空间布局约束的准入要求及《武汉市湖泊保护条例》的相关规定。 4.新建项目不得违规占用水域。水产养殖禁止养殖珍珠和在江河、水库、输水渠等水体进行围栏网箱养殖、投肥(粪)养殖。 5.限制高耗能高污染项目建设,严格控制新增燃煤项目建设,工业园区禁止新建单台容量 20 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。 6.单元内农用地执行省总体准入要求中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。 	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,为生物制药行业,不属于高耗能高污染项目,拟建项目不新增锅炉,不涉及燃煤锅炉或其他燃煤设施的使用,项目符合《东湖国家自主创新示范区总体规划(2011-2020年)》、《武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划》相关规划,并符合上述规划环评准入要求
		污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.单元内城镇污水处理设施执行一级 A 排放标准,城镇污水处理率达到 85%以上。 2.新增排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟(粉)尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减量替代,改(扩)建耗煤项目实现煤炭消费等量或者减量替代。 3.单元内锅炉排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《锅炉大气污染物排放标准》中特别排放限值。 	符合。本项目污水经厂内污水处理站处理达标后经市政污水管网排入豹澥污水处理厂进一步处理,豹澥污水处理厂尾水目前执行一级 A 排放标准,项目新增挥发性有机物实施 2 倍削减量替代,厂区燃气锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 燃气锅炉特别排放限值。
		环境风险防控	<ol style="list-style-type: none"> 1.东湖国家自主创新示范区应建立环境风险防控体系。 2.单元内生产、储存危险化学品及产生大量废水的生物医药产业、制造业等企业,应配套有效措施,防止因渗漏污染地下水、土壤,以及因事故废水直排污染地表水体。 3.单元内产生固体废物(含危险废物)的制造业、生物医药等企业,在贮存、转移、利用、处置固体废物(含危险废物)过程中,应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 	符合。本项目所在东湖国家自主创新示范区已建立环境风险防控体系,项目为生物制药项目,涉及储存危险化学品,产生废水量较大,厂区各环境风险单元均已进行防渗设计,厂区设有一座 712m ³ 的事故应急池,项目产生的危险废物拟全部置于危废间内暂存,危废间严格按照 GB18597-2001 及其修改单的要求进行防渗漏、防流失等设计,危险废物拟采用包装桶、包装袋等密闭收集暂存,防止污染环境
		资源开发效率要求	<p>禁燃区内禁止新(改、扩)建高污染燃料燃用设施。高污染燃料燃用设施改燃期限到期后,禁燃区内禁止销售、燃用相应类型的高污染燃料。</p>	符合。本项目选址位于武汉东湖新技术开发区光谷生物医药产业园内,不属于禁燃区,拟建项目不新增锅炉,不涉及燃煤锅炉或其他燃煤设施的使用

综上所述，本项目的建设符合《武汉市“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求。

9.5 与“水十条”、“气十条”及“土十条”的符合性分析

9.5.1 与《水污染防治行动计划》的符合性

根据国发[2015]17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，为加快推进水环境质量改善，提出了以下十个方面的措施：

一、全面控制污染物排放。针对工业、城镇生活、农业农村和船舶港口等污染来源，提出了相应的减排措施。其中在狠抓工业污染防治方面提出，要取缔“十小企业”，即全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。

二、推动经济结构转型升级。加快淘汰落后产能，合理确定产业发展布局、结构和规模，以工业水、再生水和海水利用等推动循环发展。在优化空间布局方面指出，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划；鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。

三、着力节约保护水资源。实施最严格水资源管理制度，控制用水总量，提高用水效率，加强水量调度，保证重要河流生态流量。

四、强化科技支撑。推广示范先进适用技术，加强基础研究和前瞻技术研发，规范环保产业市场，加快发展环保服务业。

五、充分发挥市场机制作用。加快水价改革，完善收费政策，健全税收政策，促进多元投资，建立有利于水环境治理的激励机制。

六、严格环境执法监管。严惩各类环境违法行为和违规建设项目，加强行政执法与刑事司法衔接，健全水环境监测网络。

七、切实加强水环境管理。强化环境治理目标管理，深化污染物总量控制制度，严格控制各类环境风险，全面推行排污许可。

八、全力保障水生态环境安全。保障饮用水水源安全，科学防治地下水污染，深化重点流域水污染防治，加强良好水体和海洋环境保护。整治城市黑臭水体，直辖市、省会城市、计划单列市建成区于 2017 年底前基本消除黑臭水体。

九、明确和落实各方责任。强化地方政府水环境保护责任，落实排污单位主体责任，国家分流域、分区域、分海域逐年考核计划实施情况，督促各方履责到位。

十、强化公众参与和社会监督。国家定期公布水质最差、最好的 10 个城市名单和各省（区、市）水环境状况。加强社会监督，构建全民行动格局。

拟建项目属于医药制造项目，不属于不符合国家产业政策的“十小”企业。项目位于东湖国家自主创新示范区内，项目用地性质为工业用地，在落实本评价提出的各项污染治理措施和环境管理要求，严格执行“三同时”，确保各项污染物达标排放的基础上符合武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划要求。厂区已经严格按照防火间距要求进行设计、布局，同时按要求储存各类危险化学品，并设置风险事故池，以最大程度减少环境风险。因此，项目的建设符合《水污染防治行动计划》的要求。

9.5.2 与《大气污染防治行动计划》的符合性

为加快解决我国严重的大气污染问题，切实改善空气质量，2013 年 9 月，国务院颁布实施《大气污染防治行动计划》（以下简称《大气十条》），提出 10 条 35 项重点任务措施。

一、加大综合治理力度，减少多污染物排放。全面整治燃煤小锅炉，加快重点行业脱硫脱硝除尘改造。整治城市扬尘。提升燃油品质，限期淘汰黄标车。

二、调整优化产业结构，推动产业转型升级。严控高耗能、高污染行业新增产能，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业“十二五”落后产能淘汰任务。

三、加快企业技术改造，提高科技创新能力。强化科技研发和推广，全面推行清洁生产，大力发展循环经济，大力培育节能环保产业。

四、加快调整能源结构，增加清洁能源供应。控制煤炭消费总量，加快清洁能源替代利用，推进煤炭清洁利用，提高能源使用效率。

五、严格节能环保准入，优化产业空间布局。调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。强化节能环保指标约束。提高节能环保准入门槛，健全重点行业准入条件，公布符合准入条件的企业名单并实施动态管理。严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。优化空间格局。科学制定并严格实施城市规划，强化城市空间管制要求和绿地控制要求，

规范各类产业园区和城市新城、新区设立和布局，禁止随意调整和修改城市规划，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。

六、发挥市场机制作用，完善环境经济政策。发挥市场机制调节作用，完善价格税收政策，拓宽投融资渠道。

七、健全法律法规体系，严格依法监督管理。完善法律法规标准，提高环境监管能力，加大环保执法力度，实行环境信息公开。

八、建立区域协作机制，统筹区域环境治理。建立区域协作机制，分解目标任务，实行严格责任追究。

九、建立监测预警应急体系，妥善应对重污染天气。建立监测预警体系，制定完善应急预案，及时采取应急措施。

十、明确政府企业和社会的责任，动员全民参与环境保护。明确地方政府统领责任，加强部门协调联动，强化企业施治，广泛动员社会参与。

拟建项目位于东湖国家自主创新示范区内，项目新增排放的挥发性有机物均可从区域削减项目中得到总量来源。因此，项目建设符合《大气污染防治行动计划》的要求。

9.5.3 与《土壤污染防治行动计划》的符合性

根据国发[2016]31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，提出了十个方面的措施：

一、开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查，建设土壤环境质量监测网络，提升土壤环境信息化管理水平。

二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系。加快推进立法进程，系统构建标准体系，全面强化监管执法。

三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。划定农用地土壤环境质量类别，切实加大保护力度，着力推进安全利用，全面落实严格管控，加强林地草地园地土壤环境管理

在切实加大保护力度方面提出，各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用；要严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。

四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险。明确管理要求，落实监管责任，严格用地准入。

五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。加强未利用地环境管理，防范建设用地新增污染，强化空间布局管控。

在防范建设用地新增污染方面指出，排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。

在强化空间布局管控方面指出，要加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。

六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。严控工矿污染，控制农业污染，减少生活污染。

七、开展污染治理与修复，改善区域土壤环境质量。明确治理与修复主体，制定治理与修复规划，有序开展治理与修复，监督目标任务落实。

八、加大科技研发力度，推动环境保护产业发展。加强土壤污染防治研究，加大适用技术推广力度，推动治理与修复产业发展。

九、发挥政府主导作用，构建土壤环境治理体系。强化政府主导，发挥市场作用，加强社会监督，开展宣传教育

十、加强目标考核，严格责任追究。明确地方政府主体责任，加强部门协调联动，落实企业责任，严格评估考核。

拟建项目位于东湖国家自主创新示范区内，用地属于工业用地，不占用基本农田及集中耕地。因此，项目建设符合土壤污染防治行动计划的要求。

9.6 总平面布置合理性分析

本项目选址于武汉市东湖新技术开发区武汉国家生物产业（九龙基地），厂区东侧紧邻工业园区道路神墩一路，南侧紧邻神墩二路，东北侧紧邻九龙北路，南侧紧邻神墩二路，项目西

北侧为湖北惠民农业科技有限公司，西南侧为湖北省种子有限公司，西南侧约 235m 有敏感点光谷未来广场。

项目用地近梯形，分两期建设，项目一期建筑物分布在东西两个区域。东区主要建设有 GMP 生产一车间、GMP 悬浮培养灭活苗车间、GMP 生产三车间，一车间、三车间为单层疫苗生产车间，悬浮培养灭活苗车间为地上三层、部分地下一层生产车间，车间平行于厂区东侧道路由南向北依次竖向排布。车间与东侧道路最小水平间距为 9m，距离武汉市外环线最小水平间距约 150m。西区建筑主要为质检楼、食堂和变配电间，质检楼为 3 层框架结构，变配电间为 1 层框架结构，食堂为 4 层框架结构。项目公辅设施试剂库、水泵房、锅炉房、污水处理站等设施位于项目东北角，其他区域为后期建筑预留用地。全厂整体平面布局见附图。

厂区总平面布置可以满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2011）、《工业企业总平面设计规划》（GB50187-93）等规范的要求。布置紧凑合理，满足生产工艺和管理要求；交通便捷物流顺畅。基地四周、各主体建筑旁布置环形消防通道，各生产厂房、各建筑物之间满足防火间距要求。同时在平面布置上充分考虑了地块自然地形地貌及与市政公用设施的接入点，以及厂区内各设施的相互关系。项目污水总排放口位于九龙北路，项目污水经厂区管网汇总至九龙北路市政污水管后，引入豹澥污水处理厂进行处理。

综上所述，从安全、消防、环保等方面分析，拟建项目布局基本合理。

9.7 结论

(1) 对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本扩建项目主要为兽用疫苗生产项目。属于第一类鼓励类 一、农林 21、动物疫病新型诊断试剂、疫苗及低毒低残留兽药（含兽用生物制品）新工艺、新技术开发与应用。本扩建项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 本）》的要求。

(2) 本项目主要从事各类疫苗制品生产，属于生物医药产业，选址于武汉“东南新城组群”，“29 东南新城组群主要依托东湖新技术开发区的发展，通过高新技术产业的规模化建设，形成以光电、生物医药和机电一体化为主导的高新技术产业区。”因此，拟建项目建设与武汉市城市总体规划相容。

(3) 本项目拟建项目主要从事各类疫苗制品生产，属于生物医药产业，位于生物医药产业园区。因此，拟建项目建设与东湖国家自主创新示范区总体规划相容。

(4) 本项目地处九龙产业基地东部 E0204 单元北部工业区，主要生产各类疫苗制品，属于生物制品生产企业，符合九龙产业基地东部 E0204 单元产业功能定位，符合用地布局规划。

(5) 本项目地处九龙产业基地东部 E0204 单元北部工业区，主要生产各类疫苗制品，属于重大传染病防治疫苗和药物开发生产，属于九龙产业基地鼓励发展类项目。

(6) 本项目对产生的废水、废气及噪声污染源均采取了有效的治理措施，对大气环境、地表水环境、声环境影响较小，不会降低环境功能类别，符合环境保护功能区划的要求。

10 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性与半定量相结合的方法进行简要的分析。

10.1 经济效益分析

项目总投资为 26371 万元，主要用于悬浮培养灭活苗车间的建设等。项目投产稳定运行后，预计销售收入为 33178 万元，运营期年均利润总额 7904 万元，年均增值税及税金附加 1115 万元，总投资收益率 28.41%，项目资本金净利润率 33.97%。

综上所述，本项目的技术含量较高，市场风险较小，资金来源可靠，投资回报较高，同时具有重大的社会效益，产品上市后将带来较高的经济效益。因此，本改建工程经济效益良好。

10.2 社会效益分析

拟建项目符合当前国家产业政策，具有显著的社会效益。项目规划得当、措施具体，预测经济效益良好。同时项目的实施对发展当地的经济，解决当地的劳动就业问题，推动相关产业发展，都有着积极作用和重要意义

本项目建成后的社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 采用先进的生产工艺，对满足国内市场需求具有积极意义。

(2) 本项目建成投产后，不仅增加自身的经济效益，而且能够大大增加地方的税收，有助于当地经济的发展。

(4) 本项目能够提供一定的就业机会，增加当地群众劳动收入，有利于社会稳定和共同富裕。

综上所述，本项目具有较好的社会效益。。

10.3 环境经济损益分析

拟建项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

(1) 本项目污染治理和保护环境所需的设施、监测措施和工程设施均为环保设施，为保护环境所采取的各项措施所需资金列入环保投资，包括外排废物的收集、堆放场地和截断阀的建设等。

(2) 凡属于生产需要又具有环保性质的建设方式或工艺生产设施按一定比例计入环保投资，如回收及综合利用设施、征地及施工阶段的定向钻施工工艺、运营阶段的预防泄漏的防腐措施、应急设施等。

项目环保措施及投资见表 7-3-1 所示，根据表 7-3-1 可知，扩建项目环保三同时环保工程和设施的投资费用约为 240 万元，占总投资的 0.91%，说明了本项目对环境保护给予了一定的重视。

10.4 环境经济损益分析结论

从以上损益分析来看，环境经济损失主要为环保措施费用和环境质量损失，为一次性或短期的环境经济损失，可以通过项目实施产生的经济效益来弥补损失，且不存在建设征地等不可逆环境经济损失，本扩建项目环境、社会、经济效益均较明显，符合环境效益、社会效益、经济效益同步增长原则，建设项目产生的效益大于损失。

11 环境管理与监测计划

11.1 目的

项目在建设和运行过程中，会对周围环境造成一定的影响，应建立比较合理环境管理体制和管理机构，采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。项目在施工期和运行期，应实行环境监测，以验证环境影响的实际情况和环境保护措施的效果，以便更好地保护环境，为项目环境管理提供依据，更大地发挥工程建设的社会经济效益。

11.2 环境监测计划

11.2.1 施工期环境监测计划

11.2.1.1 施工期环境影响监测

工程施工的承包合同中，应该包括有关环境保护的条款，如施工机械、施工方法、施工进度安排，最少交通阻断安排、施工设备的废气、噪声排放强度等环境保护目标及措施等。施工期的环境保护监测，在于监督有关环保条款的执行情况，了解在施工过程中施工设备、施工方法对生态环境造成的影响，以保证施工场地邻近居民的生活不受严重干扰。

工程施工期的环境监测应重视砂石和泥土运输对周围居民生活和生产造成的影响，如扬尘、积水和泥泞等，一旦发现应该立即消除。主要噪声发生设备在使用之初，都应实际测定其噪声发生强度以及判断对居民的影响。如发生实际噪声强度大于预定值时，应改换施工设备，改变施工时间，采取防噪设施等。这些监测结果均应加以整理并记录在案，以便进行施工期的环境管理。

11.2.1.2 施工现场环境恢复监测

工程建成投入运行之前，应全面检查施工现场的环境恢复情况，施工单位应及时撤出占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的地面和建筑物，恢复绿地等，使工程以整洁、美好和崭新的面貌投入运行。

11.2.1.3 施工期环境监理

实施环境监理制度是环境管理的重要环节。由建设单位(甲方)聘请有资质的环境监理机构(第三方)对施工单位、承包商、供应商(统称乙方)执协助甲方落实施工期间的各项环境保护合同条款和防议，确保本项目的建设符合国家环保法规的要求。

(1) 实施环境监理的原则

①环境监理是工程监理的重要组成部分，工程监理单位应有专门的从事环境监理的分支机构及环境保护技术人员。

②工程监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、环境影响报告书提出的环保措施和环境监测、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

③环境监理的对象是所有由于施工活动可能产生的环境污染行为、环境监理应以施工期的环境保护、施工后期的生态恢复和污染防治措施的落实情况为重点。

(2) 环境监理工作人员应具备的条件

环境监理是能否起到监督作用，其监理人员的自身素质十分重要。为此，从事环境监理工作的人员至少应当具备环保专业知识，熟悉国家环保法律、法规、政策，了解当地地环保要求、功能区划和执行环境标准的级别和类别；并取得有关资质证书，有一定的工作经历和现场施工经验。

(3) 环境监理工作的重点

本工程施工期环境监理的工作重点是对施工过程中产生的噪声污染源监理，避免噪声扰民，如果出现噪声超标，环境监理工程师应通知承包方采取必要的减噪措施，或调整施工机械作业的时间，保证附近居民的生活环境不受影响；对施工产生的扬尘要监督检查是否采取了有效措施，防止因风吹造成的污染；对固体废物的监理要监督检查建筑工地废弃土、生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

11.2.2 营运期环境监测计划

11.2.2.1 废气监测

根据本项目生产特点和污染物的排放特征，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 生物药品制品制造》（HJ853-2017）、国家颁布的环境质量标准、污染物排放标准及当地环保部门的要求，制定本项目的监测计划和工作方案，拟建项目污染源监测计划见下表。

(1) 监测点的确定

根据厂区内污染物排放方式，设定废气有组织、无组织污染源监测，本工程对新增废气排气筒中 VOCs 等污染物监测的采样点数目及采样点位置、采样孔设置按 GB/T16157、

HJ/T-397 或 HJ/T-75 执行。拟建项目锅炉排气筒已纳入厂区现有监测计划，本次不在进行要求。

(2) 监测项目

监测项目见表 11-1-1。

(3) 采样频次

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》、《排污许可申请与核发技术规范 生物药品制品制造》及各污染物排放标准等要求监测频次进行自行监测。

特殊情况下的采样时间和采样频次：若排气筒的排放为间歇性排放，排放时间小于 1 小时，应在排放时间段内实行连续采样，或在排放时段内以等时间间隔采集 2~4 个样品，并计平均值。

(4) 监测计划

本项目实施后各期废气污染源监测计划见下表。

表 11-1-1 废气污染源监测点、项目及频次表

监测点位		指标	监测位置	监测频次	执行排放标准
有组织废气	污水处理站排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度	DA002 排气筒进、出口采样孔	1 次/年	氨、硫化氢执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 污水处理站氨、硫化氢大气污染物特别排放限值标准，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 臭气浓度标准要求
	项目车间排气筒	NMHC、TVOC、甲醛	DA003 排气筒进、出口采样孔	1 次/月	挥发性有机物、甲醛执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 NMHC、甲醛大气污染物特别排放限值要
无组织废气		非甲烷总烃(为 VOCs 的管控表征)、甲醛、氨、硫化氢、臭气浓度	厂界外 10m 范围以内	1 次/半年	甲醛厂界无组织监控点执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 4 标准；氨、硫化氢、臭气浓度厂界无组织监控点限值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准要求 非甲烷总烃厂界无组织监控点限值执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 非甲烷总烃周界外浓度最高点限值要求

11.2.2.2 废水监测

根据项目工程分析，废水中需要监测指标为：COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总氮、总磷、动植物油、甲醛、急性毒性、粪大肠菌群数、总余氯。

根据拟建项目废水特点，项目营运期日常污染源废水监测计划率见表 11-1-2

表 11-1-2 拟建项目废水监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安 装、运行、维护等 相关管理要求	自动 监测 是否 联网	自动监测 仪器名称	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工测定方法
1	DW001	流量	自动	废水总排口	日常加强检查、维 护, 定期进行数据 比对	是	流量计	/	/	/
2		pH	自动			是	pH 仪	/	/	/
3		COD	自动			是	COD 在线 监测仪	/	/	/
4		氨氮	自动			是	氨氮在线 监测仪	/	/	/
5		总磷	手工		/	/	/	/	/	/
6		BOD ₅	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/季度	HJ505 水质 五日生化需氧量的测定 稀释 与接种法
7		SS	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/季度	GB/T11901 水质 悬浮物的测定 重量法
8		甲醛	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/季度	GB/T 13197-1991 水质 甲醛的测定 乙酰 丙酮分光光度法
9		急性毒性	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/半年	GB/T 15441-1995 水质 急性毒性的测定 发光细菌法
10		总氮	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/季度	HJ/T 199-2005 水质 总氮的测定 气相分 子吸收光谱法
11		动植物油	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/半年	GB/T 16488-1996 水质 石油类和动植物 油的测定 红外光度法
12		粪大肠菌群 数	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/季度	HJ/T 347-2007 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵和滤膜法
13		总余氯	手工		/	/	/	混合采样, 至少 3 个混合 样	1 次/季度	GB11897/GB11898 水质 游离氯和总氯 的测定, N-N-二乙基-1, 4-苯二胺滴定法; 水质 游离氯和总氯的测定, N-N-二乙基 -1, 4-苯二胺分光光度法

11.2.2.3 噪声监测

- (1) 监测点位：沿厂界处 1m 布设 4 个监测点位。
- (2) 监测项目：昼夜间噪声。
- (3) 监测频率：每季度监测一次，昼、夜各监测 1 次。

上述日常监测工作，建设单位可委托监测单位进行，污染源的监测采样及分析方法均应按照相应污染类型的环境监测技术规范执行，如发现超标等异常情况，应分析原因并及时采取污染控制措施，减轻对环境的影响。

建设单位在承担日常监测管理的同时，还应积极配合当地环保主管部门的常规监测和管理工作。

11.2.2.4 地下水监测

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目应至少设置 3 个地下水跟踪采样点，至少在建设项目场地上、下游各布设 1 个。因此本项目应设置 3 个地下水监测点位，分别位于厂区污水处理站附近、悬浮培养灭活苗车间附近、三车间白油储罐附近。

(2) 监测因子与监测频率

依据场地的水文地质条件，结合厂区内地下水污染源的位置，确定地下水监测井使用功能，力求以最低的采样频次，取得最有时间代表性的样品，达到全面反映厂区内地下水水质状况、污染原因和规律的目的。地下水监测因子及监测频率见下表。

表 11-1-3 地下水跟踪监测因子和频率一览表

分类	因子	监测频率
水位	水位	1 次/半年
水质	①现场指标	水温、气温、pH、溶解性总固体、溶解氧(DO)、氧化还原电位(ORP)和电导率
	②特征因子	COD、氨氮、石油类
	③环境因子	K(钾)、Na(钠)、Ca(钙)、Mg(镁)、CO ₃ ²⁻ (碳酸根)、HCO ₃ ⁻ (重碳酸根)、Cl ⁻ (氯化物)和 SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)
	④基本水质因子	pH、氨氮、NO ₃ ⁻ (硝酸盐)、NO ₂ ⁻ (亚硝酸盐)、挥发性酚类、氰化物、As(砷)、Hg(汞)、Cr ⁶⁺ (六价铬)、总硬度、Pb(铅)、F(氟化物)、Cd(镉)、Fe(铁)、Mn(锰)、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细胞总数。
		1 次/半年
		1 次/年 建议取样时间为一个水位年的枯水期

11.2.2.5 土壤监测

(1) 监测因子

根据项目主要原辅料及产品的特点，选取石油烃（C₁₀-C₄₀）作为监测因子。

(2) 监测点位

结合《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤跟踪监测点确定为拟建车间、危险废物暂存间、污水处理站附近3个区域处。项目共设置3个监测点，每个点共取3个土样，包括浅层样（0~0.5m）、中层样（0.5~1.5m）、深层样（1.5~3m）。

（3）监测频次

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），项目属于二级评价，每5年内开展1次。

11.2.2.6 监测资料的保存及建档

- （1）应有监测分析原始记录，记录应符合环境监测记录规范要求。
- （2）及时做好监测资料的分析、反馈、通报与归档。
- （3）接受环保主管部门的监督和指导。

11.3 污染物排放清单

本项目污染物排放清单及管理要求见表11-3-1、11-3-2所示：

表 11-3-1 本项目废气污染物排放清单及管理要求一览表

构筑物	污染源名称	产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施	排放浓度 mg/m ³	排放量 (t/a)	排气筒参数	自行监测频次
悬浮培养灭活苗车间	挥发性有机物排气筒 (DA003)	酒精消毒、甲醛灭活	甲醛	有组织	活性炭吸附	0.77	0.0010	高: 25m 出口内径: 1m 烟气温度: 25℃	1次/月
			VOCs			6.05	0.14		1次/月
	无组织		甲醛	无组织	/	/	0.0011	长度: 93m; 宽度: 73m	1次/半年
			VOCs			/	0.16		
污水处理站	污水处理排气筒 (DA002)	污水处理	氨	有组织	光氧化催化+洗涤法	0.42	0.024	高: 15m 出口内径: 0.4m 烟气温度: 25℃	1次/年
			硫化氢			0.0068	0.00039		
	无组织		氨	无组织	/	/	0.0048	长度: 16m; 宽度: 28m	1次/半年
			硫化氢			/	0.000086		

表 9-4-2 本项目废水污染物排放清单及管理要求一览表

废水类别	污染物种类	排放去向	污染治理设施及运行参数	排污口	总量指标 (t/a)	执行标准	风险措施	环境监测
生活生产废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷等	豹澥污水处理厂的，尾水排入长江(武汉段)	300 m ³ /d	DW001	COD: 4.302t/a 氨氮: 0.430t/a	豹澥污水处理厂污水接管标准	厂区设有1座712m ³ 的事故应急池	pH、COD、氨氮在线监测，BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、甲醛、粪大肠菌群数、总余氯采用手工监测，监测频次为1次/季度，动植物油、急性毒性采用手工监测，监测频次为1次/半年

11.4 环境管理

11.4.1 环境管理机构

企业的环境管理同计划管理、生产管理、质量管理、服务管理等各项专业管理一样，是企业的重要组成部分，企业应建立健全内部的环境管理机构和环境管理体系。按照国家有关规定，结合建设单位的实际情况，设置安全环保处，在总经理统一领导下负责全厂的安全环保工作。同时配备废气处置和废水处理设备专职修理人员，定期和及时检修设备。管理机构见图 11-3-1。

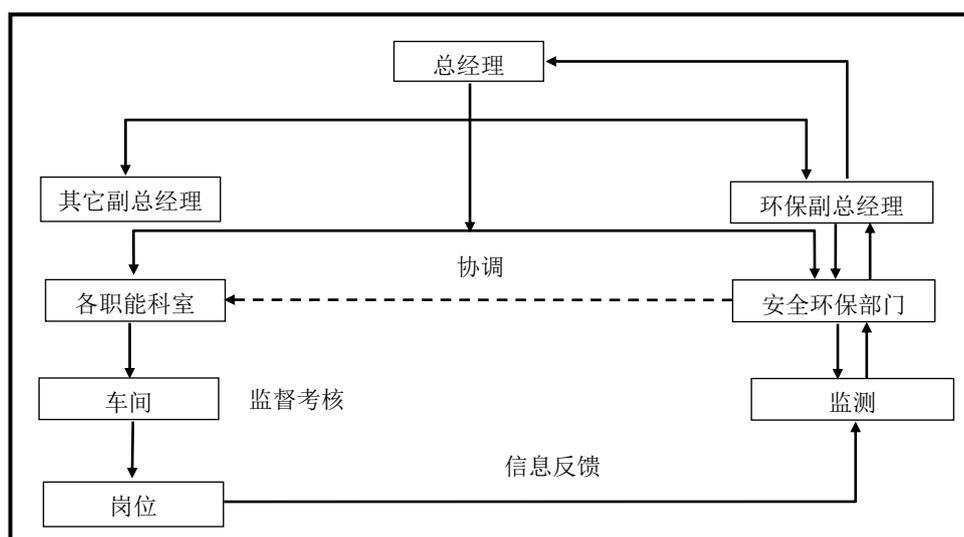


图 11-3-1 环境管理机构示意图

(1) 设置目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理工程安全生产与保护环境的关系，实现工程建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握污染控制措施的效果，了解工程及周围地区的环境质量与社会经济因子的变化，为工程施工期和运行期的环境管理提供依据。

(2) 机构组成

根据本项目的实际，公司在建设施工期间，工程建设指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程投入运行后，应设立环保处，专营工程的环境保护事宜。

环保处肩负公司环境管理和环境监控两大职能，其业务受市、区环保局的指导和监督。

(3) 环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 1~2 人环境管理人员，运行期定员为 2~3 人，在车间配备至少兼职人员，负责环境管理和环境监测工作。

11.4.2 环境管理计划

本项目建成投产后，企业安全环保部门要加强日常生产的环境管理工作，以便及时发现生产装置及配套辅助设施运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。针对本项目运营的特点初步拟订了以下环境管理计划。

(1) 监督、检查环保“三同时”的执行情况。

(2) 加强对管线、容器、设备中的物料进行收集、回收和利用；严格停工、检修、开工期间的环保管理。

(3) 采取有效措施，防止污水管网和污水井的破坏、渗漏，防止对土壤和地下水源的污染，所有污水井必须符合设计规范要求。

(4) 控制和减少噪声污染，对噪声源要采取减震、隔音、消声的措施，保证厂界噪声达标。

(5) 制定“突发性污染事故处理预案”。对发生的环境污染事故，要迅速对污染现场进行处理，防止污染范围的扩大，最大限度的减少对环境造成的影响和破坏。

(6) 各生产装置的污水、循环水、清水管网必须设有醒目的标志牌、计量仪表，建立自动在线连续监测系统；标志牌应符合 GB15562.1-1995 的要求；

(7) 环保管理人员必须通过专门培训。企业要把职工对环保基本知识的了解和环保应知应会作为考核职工基本素质的一项内容，新职工进厂要通过环保培训考试合格后才能上岗。

(8) 制定完善的环境保护规章制度和审核制度，主要有：

- ① 《安全环保处工作标准》；
- ② 《安全环保处主任工作标准》；
- ③ 《环境保护监测技术负责人工作标准》；
- ④ 《环境保护技术工程管理岗位工作标准》；
- ⑤ 《生产装置环境保护管理岗位工作标准》；

⑥《工业废气、废渣技术管理岗位工作标准》等。

(9) 建立完善的环保档案管理制度，主要有：

①国家、省、市及公司下发的各类环保法规、标准及各类环保文件类档案管理；环保设施档案管理；

②环保设施月检修、年检修(大修)维护计划、实施类档案管理；

③环保实施运行台帐类档案管理；

④公司及厂级开展环保宣传、环保活动类建档管理。

(10) 设立专门的绿化机构与人员、统一规划实施全厂的环境绿化。

11.4.3 环境管理职责

(1)对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规；

(2) 建立各种管理制度，并经常检查督促；

(3) 编制环境保护规划和计划，并组织实施；

(4) 领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案；

(5) 搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；

(6) 做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同市、区环保局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

(7) 与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查和指导；

(8) 监督建设单位执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染。

11.4.4 环境管理措施

(1) 施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，要求施工队伍按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

(2) 运行期环境管理措施

工程环保工作要纳入公司全面工作之中，在工程管理的每个环节都要注重环境保护，把环保工作贯穿到工程管理的每个部分。公司环保管理机构要对环境保护工作统一管理，对公司环保工作定期检查，并接受政府环境保护部门的监督和指导。

11.4.5 环境管理制度

公司应建立严格的环境管理制度，包括废气、废水、噪声、固体废物管理制度。具体管理制度如下：

表 11-4-1 公司环境管理制度一览表

序号	类别	环境管理制度
1	废水	1、严格按照要求对各类废水进行分类收集，分质处理，活毒废水经灭活预处理，生活污水经化粪池预处理，上述废水经预处理后与一般废水一同进入厂区现有污水处理站处理后排入豹獬污水处理厂； 2、生产部门、公辅设施部门应对车间和公辅设施用水、排水情况进行记录，生产部门严禁将未经灭活处理的活毒废水直接排入污水处理站，严禁将各类不合格品及质检废液等排入污水管网；厂区污水处理站应设专人负责管理，确保污水处理站稳定达标排放； 3、每周对污水预处理设施，污水处理站设施进行维护与管理，发现异常应及时上报进行检修，确保污水处理站稳定运行。
2	废气	1、严格按照要求对甲醛灭活工段和手消毒阶段产生的挥发性有机废气经集气罩收集后经活性炭吸附装置处理，后通过25m高排气筒排放；污水处理站所有产生恶臭的构筑物均全密闭加盖集中收集处理，恶臭气体经全密闭收集后依托在建工程动力波洗涤+光催化氧化装置处理后通过15m高排气筒外排。 2、对活性炭吸附装置、污水处理站恶臭处理装置去除效率进行定期检测，加强废气处理设施的维护与管理，定期对活性炭吸附装置进行更换，更换的活性炭严格作为危险废物管理，确保废气达标排放。
3	噪声	加强生产设施、风机、泵、空调净化机组等产生噪声设备的维护与管理，确保厂界噪声达标排放；定期对厂界噪声进行监测
4	固体废物	杜绝固废在厂区内的散失、渗漏，加强废物产生、收集、贮存各环节的管理，严格制定危险废物收集、贮存、转运环节的台账，对危险废物暂存间外按照要求设置规范化的警示牌，对各危险废物储存包装容器上标识，标识应注明危险废物的种类，产生工序、主要来源及危险特性，严格按照要求委托相关资质单位对其产生的固体废物进行合理有效的处置

11.4.6 建立企业 ISO14000 环境管理体系

ISO14000 系列标准是国际标准化组织在总结近年来环境领域最新发展基础上于 1993 年开始着手环境管理系统标准的制订工作并于 1996 年推出了 ISO14001 《环境管理体系—规范及使用指南》，随后陆续推出一系列相关标准。ISO14001 环境管理体系标准具有极其广泛的内涵和普遍的适用性。

在日益激烈的市场竞争中，为了减轻和消除产品外销时受到的“绿色壁垒”，提高企业信誉，增强市场竞争力，提高企业环境管理水平，减少环境风险，改善企业的公共关系，企业应按清洁生产的审计程序和方法，加强和完善清洁生产措施，将企业环境管理体系纳入企业全面管理体系中，尽快争取通过 ISO14001 认证，进一步提高企业清洁生产水平。

11.4.7 固体废物的登记管理

项目应设置固体废物和废液储存间，暂时存放固体废物和废液，并委托有资质的单位定期外运处置。贮存场所根据贮存废物的不同分别设置封闭式房屋、围栏等，并设有明显标志，同时对项目产生的固体废物进行统一管理，需对产生的固体废物总量进行分类统计、记录、存档。

12 环境影响评价结论

12.1 项目基本情况

国药集团动物保健股份有限公司（简称“国药动保”）始建于 1971 年，前身是湖北省兽医生物药品厂，是专业从事动物保健产品研发、生产和销售的国家高新技术企业、国家重大动物疫病疫苗定点生产企业，现为世界 500 强中国医药集团有限公司旗下中国生物技术股份有限公司的骨干企业。

2009 年，国药集团动物保健股份有限公司在武汉东湖新技术开发区九龙生物产业基地高农生物园神墩一路以南、光谷八路以东建设兽医生物制品 GMP 基地建设项目。兽医生物制品 GMP 基地建设项目分两期建设，总用地面积约为 121594.1m²。其中一期工程总投资约 35170.99 万元，主要建设内容包括两座 GMP 车间、质检楼以及消防、供电、锅炉、污水处理等配套工程设施。购置生产加工及配套设备共计 586 台，预计形成年产活苗 5.4 亿头份，灭活苗 3 亿毫升以及禽流感试剂 100 万羽份的生产能力，一期工程于 2010 年 7 月 12 日取得了湖北省环境保护厅批复（鄂环函[2010]373 号），并于 2011 年取得施工许可后开始工程施工，后由于市场及经济形势变化，项目进入暂停阶段。随着市场与经济形势回暖，2018 年国药集团动物保健股份有限公司拟重新启动兽医生物制品 GMP 基地建设一期项目的建设，同时以“光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目”对部分建设内容实施改建。主要改建内容如下：（1）对已批复的生产线进行改建，将生产能力调整为年产活疫苗 46 亿头份、灭活疫苗 3.3 亿毫升以及诊断制品 460 万羽份；（2）对部分公辅工程的规模、位置等进行改建，主要包括危化品库、锅炉房、水泵房等，蒸汽系统等。光谷九龙基地兽用疫苗生产线和诊断制品生产线项目于 2020 年 3 月 23 日取得武汉东湖新技术开发区环境保护局批复（武新环管（2020）1 号，2020 年 4 月开工建设，2020 年 9 月工程竣工，并于 9 月取得排污许可证（证书编号：91420100711948463RO01V），于 2021 年 8 月通过项目竣工环境保护验收，目前已投入运行。

为进一步顺应市场发展，国药集团动物保健股份有限公司拟在武汉东湖新技术开发区神墩三路 299 号现有厂区预留地实施“国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目”，主要扩建内容为在厂区中部预留地块新建一栋悬浮培养灭活苗车间及配套设施，总投资 26371 万元，车间设计为地上 3 层，局部地下 1 层，总占地面积为 6985.74m²，总建筑面积

为 22340.16m²，购置设备约 200 台套，设计年产猪用灭活疫苗 6.06 亿毫升，3.07 亿头份，建成后可增加产值约 6 亿元。

12.2 符合国家产业政策及城市总体规划

本项目进行兽类疫苗制品的生产，通过分析《国家中长期科学和技术发展规划纲要》（2006-2020 年）符合“规划纲要”政策、《“十三五”生物产业发展规划》（2016 年）、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》等相关产业政策。本项目产品内容属于优先发展主题，符合“规划纲要”政策，为“生物农业”领域的主要任务及发展重点，属于鼓励类项目。因此本项目符合国家产业政策。

通过分析《武汉市城市总体规划（2010-2020 年）》《东湖国家自主创新示范区总体规划（2010-2020 年）》《武汉市大光谷板块综合规划及近期实施规划》《武汉国家生物产业（九龙产业）基地规划环境影响报告书》等相关城市规划。本项目地处东湖开发区九龙生物产业基地神墩三路 299 号现有厂区，主要生产产品为动物疫苗，属生物制品生产企业，位于生物医药产业园区。因此，本项目建设与武汉市城市总体规划、东湖国家自主创新示范区总体规划相容。属于大光谷板块综合规划及九龙产业基地规划中鼓励类项目。因此本项目符合城市总体规划。本项目属于生物产业中生物农业的生物兽药制造，符合《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》的要求。本扩建项目不属于石油化工、煤化工等化工项目，新增总量均有相应的来源，不会新增长江水污染物，符合《湖北省人民代表大会关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》。

本项目位于城镇集中建设区，符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的要求，项目资源利用符合《东湖国家自主创新示范区总体规划（2010-2020 年）》，本项目为兽药生产，为生物医疗类，属于鼓励类项目，不在负面清单中，因此本项目满足三线一单要求。

12.3 符合清洁生产

本项目从原辅料及能源、技术工艺及方案设计、过程控制、设备等提高资源利用率，减少污染物排放，以降低对环境和人类的危害。体现了节约能源、节约投资的原则，符合国家清洁生产的要求。

12.4 环境质量现状

项目所在区域东湖新技术开发区民族大道国控点 2021 年基本污染物中 PM_{2.5} 年均值、O₃ 第 90 百分位数最大 8 小时平均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准的要求，PM_{2.5} 超标 0.029 倍，O₃ 第 90 百分位数最大 8 小时平均超标 0.019 倍，其余因子能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准的要求。项目所在区域 H₂S、NH₃、甲醛、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D

中污染物浓度限。判断项目所在区域环境空气质量不达标。 $PM_{2.5}$ 、 O_3 超标主要是由汽车尾气排放量逐年增加、工地施工扬尘未得到有效控制造成的。臭氧污染的根本原因是挥发性有机物和氮氧化物等臭氧前体物维持在较高的浓度水平，在强日照、高气温、少云量、弱风力、少降雨等不利气象条件下，将加速光化学反应，造成臭氧浓度超标。通过采取措施，减少挥发性有机物及氮氧化物排放，可使臭氧污染得以缓解。随着 2022 年 5 月 25 日武汉市人民政府制定并发布了《市人民政府关于印发武汉市 2022 年改善空气质量攻坚方案的通知》（武政规[2022]10 号）继续推进，武汉市环境空气质量将得到进一步改善。

项目废水接纳水体长江武汉段纱帽、杨泗港及白浒山国控断面水质监测指标月均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，水质情况良好。

项目区域噪声昼、夜监测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）“3 类、4a 类标准”的要求。

项目地下水环境现状暂不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。本次 5 个现状监测点的地下水水质检测结果中，1#、2#、3#、5#地下水监测点位的总大肠菌群数、细菌总数存在超标，1#、2#、3#、4#、5#地下水监测点位的石油类存在超标，3#还存在锰元素超标，其余各因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。本次拟建项目近地面设施均进行分区防渗，同时项目实施后加强管理制度，定期排查污染隐患，对地下水污染影响可控。

项目场地内及周边 0.2km 范围土壤环境质量各项指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）中建设用地污染风险筛选值（管制值）要求。

12.5 污染防治措施

12.5.1 大气污染防治措施

污水处理站恶臭污染物主要来源于调节池、水解酸化池、A/O 池、污泥浓缩池等。恶臭污气体中主要污染物为硫化氢、氨和臭气浓度等。现有污水处理站采用密闭方式收集污水处理恶臭，并设置光氧化催化+洗涤装置处理恶臭气体，处理后通过 15m 高的排气筒排放。污水处理站产生的恶臭气体收集效率按 90% 计算。

根据预测结果，扩建项目完成后全厂污水处理站恶臭经动力波洗涤+光催化氧化法处理后，氨和硫化氢有组织排放浓度分别为 0.42 mg/m^3 ， 0.0068 mg/m^3 ，能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

本扩建项目在 2F 的细菌发酵灭活疫苗生产线灭活间的灭活罐上方和生产车间各缓冲间的洗手池上方设置集气罩，集气罩收集效率以 90% 计，使用甲醛灭活和酒精、异丙醇进行手

消毒时产生的挥发性有机废气经集气罩收集后由管道汇合后通过楼顶的一根排气筒（DA003）有组织排放，排放口进行排污口规范化设置，同时排放口处设置活性炭吸附装置对有机废气进行吸附，活性炭吸附装置理论处理效率不低于 90%。

根据预测及分析结果，拟建项目悬浮培养灭活苗车间排气筒（DA003）的甲醛有组织废气排放浓度为 0.77 mg/m^3 ，能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 特别排放限值中甲醛（ 5 mg/m^3 ）标准要求，挥发性有机废气排放浓度为 6.05 mg/m^3 ，能够满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 特别排放限值中 NMHC（ 60 mg/m^3 ）、TVOC（ 100 mg/m^3 ）标准要求。

综上所述，本项目废气防治措施可行。

12.5.1.1 地表水污染防治措施

拟建项目运营期废水大致可分为生活污水、一般废水、活毒废水等三大类。拟建项目建成后，年新增排水量约为 $22354.9 \text{ m}^3/\text{a}$ 。扩建项目实施后全厂废水排放量为 $280.4 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $84126 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

活毒废水经灭活预处理，生活污水经化粪池预处理，上述经预处理后的废水与其他一般废水一并纳入厂区污水处理站进行处理。目前厂区污水处理站采用水解酸化+A/O+消毒工艺，地下式，设计处理规模为 300 吨/天，废水经处理后纳入豹灞污水处理厂，扩建项目实施后全厂废水排放量约为 $280.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，因此扩建后污水处理站设计规模能够满足废水处理需求。

扩建项目实施后全厂排水量为 $280.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $84126 \text{ m}^3/\text{a}$ ，相对现有项目新增排水量为 $4.1 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $1232 \text{ m}^3/\text{a}$ ，新增排水量仅占豹灞污水处理厂剩余 5.085 万 m^3/d 处理能力的 0.009%，不会对豹灞污水处理厂造成冲击负荷。另外，总排口废水污染物排放浓度分别为：COD 58.9 mg/L 、BOD₅ 22.1 mg/L 、SS 0.8 mg/L 、NH₃-N 6.1 mg/L 、总氮 17.5 mg/L 、总磷 0.7 mg/L 、甲醛 0.8 mg/L 满足豹灞污水处理厂进水设计值，急性毒性（HgCl₂ 当量） $<0.07 \text{ mg/L}$ 、动植物油 1.6 mg/L 、粪大肠菌群数 168 MPN/L 满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准限值要求，项目单位产品基准排水量为 $0.037 \text{ m}^3/\text{kg}$ -产品，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 标准限值（其他类： $80 \text{ m}^3/\text{kg}$ -产品）。外排废水浓度能够达到豹灞污水处理厂设计进水水质要求和《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准要求，不会对豹灞污水处理厂造成冲击负荷，因此本项目废水纳入豹灞污水处理厂可行。综上，本项目废水纳管可行。

12.5.1.2 噪声污染防治措施

主要噪声源为空调机组、空压机、冷却塔、制氧机组、制冷机组等工作时产生噪声。通过设置隔声、减震、降噪等措施后，西南、西北厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声

排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求,东北、东南厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准要求。

12.5.1.3 固体废物污染防治措施

拟建项目产生的固废主要分为生活垃圾、一般固体废物、危险废物。

拟建项目固废总产生量 41.75t/a,其中危险废物产生量约 34.75t/a,一般工业固废产生量约为 4t/a,生活垃圾为 3t/a。各类固废均委托相关单位进行综合利用或处置,全厂各项固废得到了资源化、减量化和无害化处置,排放量为零。

本次评价对拟建项目产生的危险废物按要求进行分类统计,主要包括沾染化学试剂、抗原、成品的一次性耗材(含废弃冻存管、过滤滤芯、吸管、手套、废平皿、摇瓶等)、不合格产品(含包装材料)、废层析柱填料、废试剂包装、挥发性有机废气处理产生的废活性炭、使用过的空调净化器滤料、污水处理站污泥、废弃动物组织、质检废液、废白油,其中废弃动物组织暂存于冷库中,其余危险废物分类暂存于危废暂存间,定期交由有资质的单位进行妥善处置;未沾染化学物质的废包装材料、纯水制备废滤芯等一般工业固体废物由物资公司回收进行综合利用,生活垃圾经厂内收集暂存后交环卫部门清运、处置。通过处置,固废可以达到减量化、无害化的目的,对环境不会产生明显的污染影响。

目前项目厂区设有一座面积为 60m²的危废暂存间,厂区内的危废暂存间地面进行了防渗、防腐,危废暂存间内设有导流沟等防泄漏设施能够《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求。

危险废物暂存间位于现有厂区西北侧,紧挨厂区生产区。能够方便收集各功能单元产生的危险废物进行收集、暂存,可有效减少废物运输路径,减少跑冒滴漏的环境风险。因此,从总平面角度分析,危废暂存间的选址是合理的。

12.5.1.4 土壤、地下水污染防治措施

土壤、地下水污染的防治坚持以源头控制及分区防渗为原则,采取主动及被动防渗相结合的方式,实施地上污染地上防治、地下污染地下防治的设计方案。

12.6 环境影响预测结论

12.6.1 大气环境影响分析

本项目大气环境影响评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018) 8.1.2“二级评价项目不进行进一步预测与评价”。

根据预测及分析结果,拟建项目悬浮培养灭活苗车间排气筒(DA003)的甲醛有组织废气排放浓度为 0.77 mg/m³,能够满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 特别排放限值中甲醛(5mg/m³)标准要求,挥发性有机废气排放浓度为 6.05 mg/m³,能够

满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 特别排放限值中 NMHC（ $60\text{mg}/\text{m}^3$ ）、TVOC（ $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）标准要求。

12.6.2 地表水环境影响分析

项目废水经光谷八路、神墩五路汇入豹澥污水处理厂。扩建项目实施后全厂排水量为 $280.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $84126\text{m}^3/\text{a}$ ，相对现有项目新增排水量为 $4.1\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1232\text{m}^3/\text{a}$ ，新增排水量仅占豹澥污水处理厂剩余 5.085 万 m^3/d 处理能力的 0.009% ，不会对豹澥污水处理厂造成冲击负荷。

12.6.3 声环境影响预测与评价

经预测，项目噪声源产生的噪声经过减振、消声等降噪治理以及随距离衰减后，西南、西北厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求，东北、东南厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准要求。

12.6.4 固体废物环境影响分析

扩建项目固体废物依托现有厂区危险废物暂存间暂存，各类固体废物全部合理处置，不外排，对环境不会产生明显的污染影响。

12.6.5 地下水环境影响预测分析

车间污水收集管道正常运行时废水发生渗漏的可能性较小，对地下水基本无影响。若管道发生开裂等非正常工况时，废水将会发生渗漏，最坏情况是废水保持进水浓度持续排出，从而污染地下水。

预测非正常工况下污废水保持初始浓度持续排出 100 天、1000 天、10 年和 30 年后对地下水污染情况表明：

①厂区污染物的渗漏/泄漏对地下水影响范围较小，仅影响到厂区周边较小范围地下水水质而不会影响到区域地下水水质，不会影响到周边的村庄等地下水环境保护目标。

②在污染防渗措施有效情况下（正常工况下），污水处理站对区域地下水水质影响较小；在事故情况（非正常工况）下，会在厂区及周边一定范围内污染地下水。污染防渗措施对溶质运移结果会产生较明显的影响。

③污染物浓度随时间变化过程显示：非正常状况下，污染物运移速度总体很慢，污染物运移范围不大。拟建工程运行 30 年后，污染物最大运移距离是 COD_{Mn} 污染物运移了 102m 。污染物运移范围主要是场地水文地质条件决定的，场地含水层水力坡度较小，同时渗透性也较小，地下水径流缓慢，污染物运移扩散的范围有限。

因此，项目拟采取较为有效的防渗等工程控制措施和防务防范措施，在正常生产过程中

或事故时，均可较为有效的防止地下水的污染。

12.6.6 土壤环境影响预测分析

在模拟期 1000 天内，废水中石油类向下迁移形成垂向污染晕，污染晕中心点先随着瞬间大量的污水下渗而迅速迁移，泄漏 1000 天后，影响最大深度约为 1m，此时石油烃的浓度最低为 0.02mg/L，预测最大浓度为 277.2mg/L，根据理化性质检测结果，地表处壤土的容重按照 1570kg/m³ 计，含水率为 0.43，则计算得出地表处石油烃类的浓度为： $0.43 \times 1000 \times 277.2$ (mg/m³) / 1570 (kg/m³) = 75.92mg/kg，小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准（4500mg/kg）。通过以上分析在阀门、法兰以及相关连接件发生跑冒滴漏，各个深度处的浓度均未超标。因此可认为该事故状态工况对土壤造成有效，未产生明显不利影响。。

12.7 环境风险

项目危险物质主要为甲醛、乙醇等，储存量较小，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 分析，危险物质的总量与其临界量比值 Q 值 < 1，该项目环境风险潜势为 I，风险较小。在采用本评价提出的各项风险防范和应急处置措施后事故情况下不会对周边环境空气、地表水和地下水产生影响，因此本项目风险可以接受。

同时本项目所涉及各类微生物按照危害程度分类均属于第三类微生物，其相应的实验室安全级别为二级，一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施，其危害是有限的。在项目严格采取各项安全防范措施的前提下，不会造成严重的感染事故，其生物安全是可控的。

12.8 总量控制

①水污染物总量控制

总量考核按照末端向外环境排放量计算，即按豹灞污水处理厂尾水现行排放标准浓度核算最终排放量。豹灞污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（COD50mg/L、氨氮 5mg/L），扩建项目建成后全厂废水排放总量为 84126m³/a，计算得出扩建项目实施后全厂 COD 和氨氮总量控制指标分别为 4.21t/a 和 0.42t/a。目前已经批复的 COD 和氨氮总量指标（包括排污权交易和总量调剂）分别为 4.302t/a、0.430t/a，能够满足本次扩建项目实施后全厂 COD 和氨氮总量控制要求，无需再次申请总量。

③ 大气气污染物总量控制

扩建项目实施后全厂新增挥发性有机物年排放量为 0.30t/a，建议总量控制指标为 0.30t/a，需实施 2 倍削减量替代。

建设单位应当向武汉东湖新技术开发区生态环境和水务湖泊局申请上述总量控制指标。

12.9 公众参与分析

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（2018版）相关要求，2022年3月18日，建设单位在国药集团动物保健股份有限公司官方网站（<http://www.zbsw.cc/news/571.html>）发布了建设项目环评第一次公示，其后我公司对建设单位提供的相关技术资料进行了分析核实，并委托广检检测技术（武汉）有限公司对项目所在地周边环境质量现状进行了实测。

2022年7月至28月，我公司根据建设单位提供的相关资料，按照《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容及要求，编制完成了《国药集团动物保健股份有限公司悬浮培养灭活苗车间建设一期项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

12.10 环评总结论

综上所述，拟建符合国家相关产业政策和相关规划。项目在建设中和建成运行以后将产生一定程度的废气、污水、噪声及固体废物的污染，在落实施清洁生产、严格采取本评价提出的各项污染防治措施、实施环境管理与监测计划以及主要污染物总量控制方案以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内，并将产生较好的社会、经济和环境效益。因此，该项目的建设方案和规划，在环境保护方面是可行的，可以按拟定规模及计划实施。