

细菌多糖结合疫苗生产车间项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：中国医学科学院医学生物学研究所

环评单位：云南湖柏环保科技有限公司

二零二一年九月

概 述

一、项目背景

中国医学科学院医学生物学研究所(以下简称“生物所”), 建于1958年, 集医学科学研究和生物制品研制生产为一体。主要从事医学病毒学、免疫学、分子生物学技术、医学遗传学、分子流行病学及以灵长类动物为主的实验动物及动物实验技术的基础和应用研究, 进行疫苗、免疫制品和基因工程产品的规模化生产。

随着经济的发展和人们生活水平的提高, 防病、治病和医疗保健的意识逐步提高、相关药物需求进一步增加, 国家医改的启动和深入, 也将进一步刺激市场的快速发展及医疗用药量的大幅增加。流行性脑脊髓膜炎是由脑膜炎奈瑟氏菌通过呼吸道传播所引起的化脓性脑膜炎, 流脑病重者可呈暴发型发作, 并在疾病发生几小时就会死亡, 由于患者从发病到死亡的病情发展迅速, 因此在抗菌素发明后, 这种疾病的病死率仍较高, 即使幸存的患者也常常遗留下永久的组织损伤和神经疾病, 因此控制流脑疫情仍然是以预防为主。细菌性脑膜炎是中枢神经系统严重的感染性疾病, 成人常见, 儿童患者尤多。许多细菌均可引起该病, 其中脑膜炎球菌所致者最多。脑膜炎奈瑟氏球菌是小年龄儿童脑膜炎的主要原因。尽管有抗生素和重症监护, 仍然有10%-15%的脑膜炎患者死亡。未来流脑疫苗市场需求仍可期。

生物所基于国家对人用疫苗行业政策扶持鼓励及群众对疫苗日益上涨的需求, 根据市场调研和预测, 拟投资2.45亿元, 在昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼部分区域(一层及部分地下室)改造为生产人用细菌性疫苗的无菌厂房, 主要建设细菌多糖结合疫苗生产的原液车间及分装车间, 原液车间建筑面积约1500m², 分装车间建筑面积约900m², 以及配套相关附属设施, 包含空调机房、锅炉房、制水站、气体供应、冷库等。本项目主要为脑膜炎球菌等细菌性疫苗的生产, 设计年产量为2000万剂/年。

细菌多糖结合疫苗生产车间项目于2020年1月21日取得投资项目备案证, 项目代码: 2020-530130-27-03-020920。

二、环评过程

根据《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》等有关要求, 应对建设项目进行环境影响评价。同时根据《建设项目环境影响

评价分类管理名录》(2021年版)(生态环境部令部令第16号), 本项目属于“二十四、医药制造业-47、化学药品原料药制造、化学药品制剂制造、兽用药品制造、生物药品制品制造”中生物药品制品制造, 需编制环境影响报告书。受建设单位的委托, 云南湖柏环保科技有限公司承担了本项目的环评工作。接受委托后, 评价项目组踏勘了项目场址, 考察了项目周围区域的环境状况, 收集了相关资料, 建设单位于2019年7月22日至8月2日在环评单位公司网站进行了第一次公示, 并发放调查问卷广泛征求公众意见; 2019年8月委托云南环清检测技术有限公司对项目区大气环境、土壤环境、地下水环境、声环境等进行了现状监测, 之后环评单位依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等, 在现场调查和收集、分析有关资料的基础上, 于2021年8月编制完成了《细菌多糖结合疫苗生产车间项目环境影响评价报告书》(征求意见稿)后, 2021年9月8日至9月22日期间在中华工商时报和建设单位网站进行了公示, 同时在周边村民委员会等地公示栏进行了第二次现场公示。经进一步完善后编制完成了《细菌多糖结合疫苗生产车间项目环境影响评价报告书》(送审稿)供建设单位上报审查。

三、分析判定的相关情况

(1) 产业政策相符性评定

本项目为疫苗生产项目, 查对《产业结构调整指导目录(2019年本)》, 本项目属于**鼓励类**“十三、医药中的第2项-重大疾病防治疫苗、抗体药物、基因治疗药物、细胞治疗药物、重组蛋白质药物、核酸药物, 大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、抗体偶联、无血清无蛋白培养基培养、发酵、纯化技术开发和应用, 纤维素酶、碱性蛋白酶、诊断用酶等酶制剂, 采用现代生物技术改造传统生产工艺”, 同时本项目于2020年01月21日取得了投资项目备案证(项目代码: 2020-530130-27-03-020920), 因此项目的建设符合国家和地方产业政策。

(2) 相关规划符合性评定

本项目位于昆明新城高新技术产业开发区标准工业厂房4号楼, 根据《滇池分级保护范围划定方案》, 昆明市新城高新技术产业开发区基本处在滇池三级保护区内, 对照《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发[2018]32号)规定的生态红线范围、《云南省滇池保护条例》、《昆明新城高新技术产业开发区控制性详细规划》及其环境影响评价报告书的要求, 经分析判定, 项目选址

不涉及生态红线、行业类别和用地符合基地产业规划，不属滇池流域禁止的工业项目，满足“三线一单”相关环保要求。

(3) 环境功能区划符合性判定

项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区。

根据运营期环境影响预测与评价可知：本项目建成后，污染物排放对选址区域环境功能造成一定影响，但污染物经严格的环保设施处理后均能达标排放，不会改变选址区域的环境质量等级，因此，项目符合当地环境功能区划的要求。

(4) 三线一单

① 生态保护红线

项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，项目用地为工业用地，经查询，项目选址不在生态红线范围内，符合生态保护红线要求。

② 环境质量底线

根据项目区域环境质量现状调查与评价可知，项目所在区域环境空气属于达标区。土壤环境、声环境、地表水环境均能满足相关环境功能区要求。项目产生的污染物经处理后均能达标排放，项目投产运行后不会改变当地的大气、地表水、声环境、地下水功能区划。因此本项目符合环境质量底线要求。

③ 资源利用上线

本项目所使用的能源主要为水、电能及天然气，物耗及能耗水平均较低，能源、物料均可得到充足供给，区域内有完善的给水、排水、供电等基础设施。本项目工艺设备选用了高效、先进的设备，自动化水平较高，满足资源利用上线的要求。

④ 环境准入负面清单

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，项目所属行业、规划选址、清洁生产水平及环境保护措施等均满足环境准入基本条件，其采用的生产工艺、实施的生产规模、产品及使用原料等均未列入环境准入负面清单内。

综上，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

本项目建设不违背地方生态保护、环境质量、资源利用和环境准入要求，达到开展环境影响评价的基本工作要求。

四、评价关注的主要环境问题

结合厂址地区环境特点、工程特点，本次环价关注的主要环境问题包括：环境现状是否达标；项目选址的合理性；项目运行期废气、废水、噪声、固废对环境的影响；公众对项目的意见和建议等。

五、主要结论

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，项目的建设符合相关规划，符合国家、省的产业政策要求。本项目配套了有效的三废处理设施，主要污染物做到了达标排放，污染物的排放对当地环境影响不大，不会改变区域环境质量功能类别，环境风险影响可接受，污染物排放做到了总量控制，并且公众支持该项目的建设。

建设单位在认真落实环评提出的各项污染防治措施及严格按“三同时”的原则设计和施工，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转的条件下，项目所排放的污染物可达标，对周围环境影响可以接受。在采取有效风险防范措施和环保措施的前提下，从环评技术角度分析，项目的建设是可行的。

目 录

1总则.....	1
1.1编制依据.....	1
1.1.1全国法律法规及部门规章.....	1
1.1.2地方性法规及规范性文件.....	2
1.1.3技术导则和规范.....	3
1.1.4项目相关材料.....	4
1.2评价目的和原则.....	4
1.2.1评价目的.....	4
1.2.2评价原则.....	5
1.3评价时段与评价重点.....	5
1.3.1评价时段.....	5
1.3.2评价重点.....	5
1.4评价因子.....	6
1.4.1环境影响因子识别.....	6
1.4.2 评价因子.....	6
1.5 环境功能区划.....	7
1.5.1大气环境功能区划.....	7
1.5.2地表水环境功能区划.....	7
1.5.3地下水环境功能区划.....	7
1.5.4声环境功能区划.....	8
1.6 采用的评价标准.....	8
1.6.1环境质量标准.....	8
1.6.2污染物排放标准.....	11
1.6.2.1施工期污染物排放标准.....	11
1.6.2.2运营期污染物排放标准.....	11

1.7 评价工作等级、范围	14
1.7.1 环境空气	14
1.7.2 地表水环境	16
1.7.3 地下水环境	17
1.7.4 声环境	18
1.7.5 土壤环境	19
1.7.6 生态环境	20
1.7.7 环境风险	20
1.8环境保护目标	21
1.9评价工作程序	23
2 建设项目概况	24
2.1 项目基本概况	24
2.2 项目工程内容	24
2.3 生产规模及产品方案	25
2.4 主要工艺设备	26
2.5 总平面布置	27
2.6 公用设施	27
2.6.1 给排水	27
2.6.1.1 给水	27
2.6.1.2 排水	28
2.6.2 供热	29
2.6.3 制冷	29
2.6.4 通风	30
2.6.5 供电	30
2.7 环保设施	30
2.7.1 废气	30
2.7.2 废水	30
2.8 操作制度及职工人数	33

2.9 主要经济技术指标.....	33
3 工程分析.....	34
3.1主要原、辅料消耗情况.....	34
3.2生产工艺流程及产污环节分析.....	34
3.2.1 原液生产工艺流程及产污节点.....	35
3.2.1.1 多糖原液生产工艺流程及产污节点.....	35
3.2.1.2 精制破伤风类毒素原液生产工艺流程及产污节点.....	35
3.2.2 疫苗生产工艺流程及产污节点.....	37
3.2.2.1 A群脑膜炎球菌多糖疫苗生产工艺流程及产污节点.....	37
3.2.2.2 A群C群脑膜炎球菌多糖疫苗生产工艺流程及产污节点.....	38
3.2.2.3 A群C群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产工艺流程及产污节点.....	39
3.2.3 公辅工程工艺流程及产污节点.....	40
3.3相关平衡.....	42
3.3.1 水平衡.....	42
3.3.3 蒸汽平衡.....	47
3.4项目污染源产生及排放情况.....	48
3.4.1 项目施工期污染源产生及排放情况.....	48
3.4.2 项目运营期污染源产生及排放情况.....	52
3.4.2.1废气.....	52
3.4.2.2废水.....	54
3.4.2.3固废.....	56
3.4.2.4噪声.....	60
3.5项目非正常排放分析.....	60
3.6项目“三废”产排情况.....	61
4 建设项目周围地区环境现状.....	62
4.1地理位置.....	62
4.2自然环境.....	62
4.2.1地形地貌.....	62
4.2.2地质.....	62

4.2.3气候和气象.....	63
4.2.4河流水系.....	63
4.2.5土壤、生态环境.....	64
4.3环境质量现状评价.....	64
4.3.1环境空气质量现状及评价.....	65
4.3.1.1 环境质量达标区判定.....	65
4.3.1.2 补充监测.....	65
4.3.2地表水环境质量现状及评价.....	68
4.3.2.1 引用资料.....	68
4.3.3地下水环境质量现状及评价.....	69
4.3.3.1 引用资料.....	69
4.3.3.2 监测结果及评价.....	71
4.3.4土壤环境质量现状及评价.....	72
4.3.4.1 现状监测.....	72
4.3.4.2 监测结果及评价.....	74
4.3.5声环境质量现状及评价.....	82
4.3.5.1 现状监测.....	82
4.3.5.2 监测结果及评价.....	82
5 环境影响预测与评价.....	83
5.1施工期环境影响预测与评价.....	83
5.1.1施工期环境空气影响分析及防治措施.....	83
5.1.1.1施工期环境空气影响分析.....	83
5.1.1.2施工期环境空气防治措施.....	83
5.1.2施工期废水影响分析及防治措施.....	84
5.1.2.1施工期废水影响分析.....	84
5.1.2.2施工期废水防治措施.....	84
5.1.3施工期噪声影响分析及防治措施.....	85
5.1.3.1施工期噪声影响分析.....	85
5.1.3.2施工期噪声防治措施.....	85

5.1.4施工期固体废弃物影响分析及防治措施.....	86
5.1.4.1施工期固体废弃物影响分析.....	86
5.1.4.2施工期固体废弃物防治措施.....	87
5.1.5施工期生态影响及防治措施.....	87
5.2运营期环境影响预测与评价.....	87
5.2.1大气环境影响预测与分析.....	87
5.2.1.1预测模型及评价内容.....	87
5.2.1.2等级判定.....	89
5.2.1.3预测结果.....	89
5.2.1.4污染物排放量核算.....	96
5.2.1.5 大气环境保护距离.....	96
5.2.1.6小结.....	96
5.2.2地表水环境影响分析.....	97
5.2.2.1 项目废水排放情况.....	97
5.2.2.2 废水进入昆明高新区水质净化厂可行性分析.....	97
5.2.2.3 对周边水体的影响分析.....	98
5.2.2.4 非正常情况下的影响分析.....	98
5.2.2.5 小结.....	98
5.2.3地下水环境影响分析.....	99
5.2.4声环境影响分析.....	99
5.2.5土壤环境影响分析.....	119
5.2.5.1土壤环境影响评价等级及范围.....	122
5.2.5.2土壤调查.....	123
5.2.5.3土壤环境影响识别.....	124
5.2.5.4土壤环境影响预测.....	124
5.2.5.5土壤保护对策与措施.....	125
5.2.4.6小结.....	126
5.2.6固体废物环境影响分析.....	127
5.2.7生态环境影响分析.....	127

6 环境风险评价	128
6.1环境风险评价工作概述	128
6.2环境风险调查	129
6.3环境风险潜势初判	130
6.3.1环境敏感程度(E)分级	130
6.3.2建设项目环境敏感目标调查	132
6.3.3危险物质数量与临界量的比值(Q)确定	133
6.3.4环境风险评价等级	134
6.4环境风险识别	134
6.4.1物质危险性识别	134
6.4.2生产系统危险性识别	139
6.5环境风险分析	140
6.5.1大气环境风险分析	140
6.5.2地表水环境风险分析	140
6.5.3地下水环境风险分析	141
6.6环境风险防范措施	141
6.6.1危化品库环境风险防范措施	141
6.6.2污水处理站风险防范措施	143
6.6.3生物安全防范及控制措施	144
6.6.3.1细胞泄露的风险防范措施	144
6.6.3.2生物活性污染物治理措施	145
6.6.3.3生物危害标志、警告	146
6.6.3.4暴露事故的处理	147
6.6.3.5微生物痕迹的监测、监控	147
6.6.4其他安全防范措施	147
6.7应急预案	149
6.8环境风险评价结论	150
7 产业政策、规划及厂址选择合理性分析	151
7.1 产业政策符合性分析	151

7.2与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行)》的相符性分析	151
7.3 与《云南省大气污染防治行动实施方案》(云政发[2014]9号)的符合性分析	152
7.4 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析	152
7.5 与《新昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整》符合性分析	153
7.6 与《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析	154
7.7 选址合理性与布局合理性分析	155
7.7.1选址合理性分析	155
7.7.2厂区布局合理性分析	156
7.7.3项目与周围环境相容性分析	156
7.8 结论	156
8 环境污染防治措施及总量控制建议	157
8.1施工期污染防治措施	157
8.2运营期污染防治措施及其可行性分析	158
8.2.1废气污染防治措施及其可行性分析	158
8.2.2废水污染防治措施及其可行性分析	158
8.2.3噪声污染防治措施及其可行性分析	159
8.2.4固废污染防治措施及其可行性分析	159
8.2.5土壤、地下水污染防治措施及其可行性分析	160
8.2.6风险防范措施及其可行性分析	160
9 环境影响经济损益分析	171
9.1环境经济效益	171
9.2环保投资估算分析	171
9.2.1社会效益分析	172
9.2.2环境效益分析	172
9.3结论	173
10 环境管理与监测计划	174

10.1综述.....	174
10.2环境管理.....	174
10.2.1环境管理的目的.....	174
10.2.2环境管理机构的设置.....	174
10.2.3环境管理的职责和任务.....	175
10.2.4环境管理手段和措施.....	175
10.2.5环境保护管理计划.....	176
10.3环境监测计划.....	179
10.3.1施工期环境监测计划.....	179
10.3.2运营期环境监测计划.....	179
10.4环境管理制度.....	181
10.5建设项目环境保护“三同时”验收.....	181
10.6污染物排放清单及管理要求.....	183
10.6.1污染物排放清单.....	183
10.6.2排污口标志和管理.....	186
10.6.3信息公开.....	187
11 环境影响评价结论.....	188
11.1项目概况.....	188
11.2产业政策.....	188
11.3规划选址.....	188
11.4环境质量现状结论.....	189
11.5环境影响预测及评价结论.....	190
11.5.1施工期环境影响评价结论.....	190
11.5.2运营期环境影响评价结论.....	190
11.6总结论.....	194

附表：

建设项目环评审批基础信息表

大气环境影响评价自查表

地表水环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表

风险评价自查表

附件：

附件 1 委托书

附件 2 投资项目备案证

附件 3 污水接纳协议

附件 4 环境质量现状检测报告

附件 5 审查审定表

附件 6 项目进度管理表

附件 7 环评合同

附件 8 建设单位营业执照扫描件

附件 9 送审前公示截图

附图：

附图1 项目区地理位置图

附图2 项目区水系图

附图3 项目区评价范围及周边关系图

附图4 项目区监测点位图

附图5 项目区周边土壤类型图

附图6 项目区土地利用现状图

附图7 项目总平面布置图

附图8 项目区域水文地质图

附图9 项目厂区污染防渗分区图

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 全国法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日实施);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日实施);
- (4) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日实施);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日实施);
- (6) 《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);
- (7) 《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, 2020年9月1日实施);
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日实施);
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年9月1日实施);
- (10) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日实施);
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施);
- (12) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月19日实施);
- (13) 《中华人民共和国安全生产法》(2021年1月22日修订, 2021年2月25日实施);
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》; (生态环境部令第16号), 2021年1月1日起实施;
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订, 2017年10月1日实施);
- (16) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号), 2020年1月1日实施;
- (17) 《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》(环办函[2006]394号)2006年7月6日, 国家环境保护总局办公厅;
- (18) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》环发[2002]88号;
- (19) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发

[2012]77号；

(20) 《国家危险废物名录(2021年版)》(生态环境部令第15号)，2021年1月1日起实施；

(21) 《危险化学品重大危险源辨识(GB18218-2018)》(2018年11月19日修订，2019年3月1日实施)；

(22) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知(环办[2013]103号，2014.1.1)；

(23) 《大气污染防治行动计划》(国务院国发[2013]37号，2013.9.10)；

(24) 《土壤污染防治行动计划》(国务院国发[2016]31号，2016.5.28)；

(25) 《水污染防治行动计划》(国务院国发[2015]17号，2015.4.2)；

(26) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162号)；

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

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

(29) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号)，2017年11月15日实施；

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

(31) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》环发[2015]178号；

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

1.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《云南省建设项目环境保护管理规定》(云南省人民政府令第105号)；

(2) 《云南省环境保护条例》(2004年6月29日修正)；

(3) 《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020年)》；

(4) 《云南省滇池保护条例》(2013年1月)；

(5) 《云南省人民政府关于印发云南省大气污染防治行动实施方案的通

知》，(云政发[2014]9号)；

(6) 云南省环保厅关于印发《云南省生态功能区划》的通知(2009年9月)；

(7) 《中共云南省委云南省人民政府关于加强环境保护的决定》(2006年12月)；

(8) 《云南省地方标准用水定额(DB53/T 168-2019)》(2019年6月1日实施)；

(9) 《中共云南省委云南省人民政府关于加快工业转型升级的意见》(云发[2014]20号)；

(10) 《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》(云政发[2017]8号)；

(11) 云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行)》的通知(云发改基础[2019]924号)；

(12) 《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020)》；

(13) 《昆明市生态市建设规划》；

(14) 《昆明市河道管理条例》(2016年修订)；

(15) 《昆明市环境噪声污染防治管理办法》(2007年4月)；

(16) 《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》(昆政办[2011]88号)；

(17) 《关于印发昆明市建筑工地文明施工管理规定的通知》(昆政办[2011]89号)；

(18) 《昆明市人民政府关于印发昆明市大气污染防治行动计划实施细则的通知》(昆政发[2014]48号)；

(19) 《昆明市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》(昆环保通[2019]17号)。

1.1.3 技术导则和规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);
- (10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (12) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》(HJ 992-2018);
- (13)《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》(HJ 1062-2019);
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018);
- (15) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (16) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020)。

1.1.4 项目相关材料

- (1) 项目委托书;
- (2) 投资项目备案证;
- (3) 项目可行性研究报告;
- (4) 环境质量现状监测报告;
- (5) 昆明市生态环境质量公报;
- (6) 其它有关的项目资料等。

1.2 评价目的和原则

1.2.1 评价目的

(1) 通过对国家和省市的产业政策、城市及环境规划的了解和分析,论证本项目总体设计的可行性和合理性;

(2) 通过对该建设项目的工程内容和工艺流程进行分析,明确污染源和可能产生的污染因素,计算污染物的排放量,掌握该项目对环境产生的不利影响;对建设项目所在地的自然环境和环境质量现状调查,确定环境评价的主要保护目标和评价重点;

(3) 通过环境质量现状监测分析,查清建设项目选址所在地区的环境质量现状,得到当地的环境质量现状的结论;对建设项目建设期、运营期可能造

成的环境影响进行评价，确定建设项目对当地环境可能造成的不良影响的范围和程度，从而提出避免污染、减少污染的对策措施；

(4) 根据工程分析和影响预测评价的结果，对工程方案和环保措施进行可行性论证；

(5) 结合国家及地方的产业政策，分析该选址的合理合法性；

(6) 从环保的角度明确给出项目建设的可行性结论，为工程的设计及环境的管理提供依据；

(7) 通过分析项目建成投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价时段与评价重点

1.3.1 评价时段

项目开发建设时段划分为两个时段，分别为建设期和生产期，根据各个时期的污染特点及污染程度，确定本次评价的重点为生产期。

1.3.2 评价重点

在对拟建项目厂址区现场调查和工程污染分析的基础上，综合考虑其环境影响因素，自然、社会环境特征及环境敏感点等，确定本次环评的重点为：评价重点确定为工程分析、环境风险、污染物达标排放、污染防治措施的可行性分析。

1.4 评价因子

1.4.1 环境影响因子识别

本项目对环境的影响发生在施工期和运营期，主要影响在运营期。

不利影响主要为：运营期产生的废水、废气和固体废物对环境的影响；施工期噪声、扬尘等对环境的影响。

有利影响主要为：运营期对项目的所在区域的社会经济发展产生积极的影响；施工期对区域社会环境经济发展产生的正面影响。

建设项目可能产生的环境影响因子识别见表1.4.1-1。

表1.4.1-1 环境影响因子识别

环境影响因子	施 工 期		运 营 期				
	机械作业等	废水、固废、噪声、废气	废气	废水	固体废物	噪声	项目运行
地表水	/	●	/	●	●	/	●
地下水	/	/	/	●	●	/	●
大气环境	●	●	●	/	/	/	●
声环境	●	●	/	/	/	●	●
环境风险	/	/	●	●	/	/	●
生活水平	/	/	●	/	/	/	○
土地利用	/	/	/	●	●	/	○
社会经济	○	●	/	●	●	/	○
备注	○为有利影响，●为不利影响，/为无影响或微小影响						

从上述矩阵识别因子表可以看出，建设项目施工期对环境的影响主要是施工废水、固废等对环境的影响。项目运营期对环境的影响主要因子是废水、废气、噪声和固废。

1.4.2 评价因子

通过对项目实施过程及实施后产生的环境污染因素及污染因子进行分析，根据建设项目的污染排放特征和周围的环境情况，本项目的评价因子筛选结果见表1.4.2-1。

表1.4.2-1 评价因子筛选结果

序号	评价项目	评价因子	
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC、臭气浓度
		预测评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀
2	声环境	现状评价	等效A声级Leq
		预测评价	等效A声级Leq
3	地表水	现状评价	水温、流量、pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、溶解氧、SS、氨氮、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、石油类

		预测评价	外排废水出水水质达标排放、污水处理厂接纳污水可行性分析
4	地下水	现状评价	色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、硫化物、氟化物、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量(CODMn)、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子、氯离子、硫酸根离子
		预测评价	氨氮、COD
5	土壤	现状评价	砷、镉、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、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并蒽、苯并芘、苯并荧蒽、蒽、二苯并蒽、茚并芘、萘
		预测评价	-
6	固体废物	一般固废(废包装材料, 制水工序废活性炭、废反渗透膜, 污水处理站污泥); 危险固废(检验废物, 废过滤材料, 废层析材料, 不合格产品); 生活固废(生活垃圾)	
7	环境风险	乙醇、丙酮、氢氧化钠、甲醛、天然气	

1.5 环境功能区划

1.5.1 大气环境功能区划

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼, 项目所在地属于环境空气二类功能区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

1.5.2 地表水环境功能区划

本项目周边地表水水体主要有韶山河、南冲河。根据《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020年)》, 项目所在区域属于长江流域金沙江干流滇池一级支流南冲河二级支流源头-入外海口, 南冲河水环境功能为一般鱼类保护、农业用水, 属Ⅲ类水体, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。韶山河位于南冲河上流, 参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

1.5.3 地下水环境功能区划

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼, 执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准。

1.5.4 声环境功能区划

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。

本项目所在地环境功能区划见表1.5.4-1。

表 1.5.4-1 项目区域环境功能区划

环境要素	功能区划	执行标准
环境空气	属于二类区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
地表水	III类水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
地下水	/	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准
声环境	属于3类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准
土壤环境	/	《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准
是否基本农田保护区		否
是否风景保护区		否
用地属性		工业用地

1.6 采用的评价标准

1.6.1 环境质量标准

1.环境空气

根据大气环境功能区划，项目拟建厂址属于环境空气质量二类区，环境空气中SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氮氧化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；NH₃、H₂S、TVOC执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1标准限值。详见表1.6.1-1。

表1.6.1-1 环境空气质量标准值

执行标准	污染物		标准值	单位
GB3095-2012 《环境空气质量标准》 二级标准	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
	氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	
		24小时平均	100	
		1小时平均	250	
	总悬浮颗粒物(TSP)	年平均	200	
		24小时平均	300	
	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70	
		24小时平均	150	
	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35	mg/m ³
		24小时平均	75	
	一氧化碳	24小时平均	4	

	臭氧(O ₃)	1小时平均	10	μg/m ³
		日最大8小时平均	160	
		1小时平均	200	
		日平均	7	
HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D标准限值	TVOC	8小时平均	600	
	NH ₃	1小时平均	200	
	H ₂ S	1小时平均	10	

2.地表水环境

根据地表水环境功能区划，项目区域地表水水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。见表1.6.1-2。

表1.6.1-2 地表水环境质量标准(mg/L)

序号	项目	III类
1	pH(无量纲)	6-9
2	溶解氧	≥5
3	高锰酸钾指数	≤6
4	COD _{Cr}	≤20
5	BOD ₅	≤4
6	氨氮	≤1.0
7	总氮	≤1.0
8	总磷	≤0.2
9	氟化物	≤1.0
10	氰化物	≤0.2
11	石油类	≤0.05
12	挥发酚	0.005
13	阴离子表面活性剂	≤0.2
14	铜	≤1.0
15	镉	≤0.005
16	六价铬	≤0.05
17	砷	≤0.05
18	汞	≤0.0001
19	铅	≤0.05
20	锌	≤1.0
21	硫化物	≤0.2
22	粪大肠菌群(个/L)	≤10000

3.地下水环境质量标准

根据地下水环境功能区划，项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准，见表1.6.1-3。

表 1.6.1-3 地下水环境质量标准 (mg/L)

项目	pH	硝酸盐	溶解性总固体	氨氮	总硬度
III类标准	6.5-8.5	≤20	≤1000	≤0.5	≤450
项目	铁	挥发性酚	氰化物	氟化物	硫酸盐
III类标准	≤0.3	0.002	≤0.05	≤1.0	≤250
项目	砷	汞	镉	六价铬	亚硝酸盐

III类标准	≤0.01	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤1.0
项目	锰	铅	总大肠菌群(个/L)	锌	菌落总数 (个/rnL)
III类标准	≤0.1	≤0.01	≤3.0	≤1.0	≤100
项目	耗氧量	硫酸盐	氯化物	阴离子表面活性剂	铜
III类标准	≤3.0	≤250	≤250	≤0.3	≤1.0
项目	镍	铝	硫化物	石油类	氟化物
III类标准	≤0.02	≤0.2	≤0.02	/	≤1.0

4.声环境质量标准

根据声环境功能区划，项目区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，见表1.6.1-4。

表 1.6.1-4 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

声环境功能区类别	限值	
	昼间	夜间
3类	65	55

5.土壤环境

根据土壤环境功能区划，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)》(GB36600-2018)第二类用地标准，具体标准值见表1.6.1-5。

表1.6.1-5 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行) 单位：mg/kg

污染物项目	第二类用地		污染物项目	第二类用地	
	筛选值	管制值		筛选值	管制值
镉	65	172	四氯乙烯	53	183
汞	38	82	氯苯	270	1000
砷	60	140	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
铜	18000	36000	乙苯	28	280
铅	800	2500	间，对-二甲苯	570	570
镍	900	2000	邻二甲苯	640	640
六价铬	5.7	78	苯乙烯	1290	1290
氯甲烷	37	120	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
氯乙烯	0.43	4.3	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
1,1-二氯乙烯	66	200	1,4-二氯苯	20	200
二氯甲烷	616	2000	1,2-二氯苯	560	560
反式-1,2-二氯乙烯	54	163	苯胺	260	663
1,1-二氯乙烷	9	100	2-氯酚	2256	4500
顺式-1,2-二氯乙烯	596	2000	硝基苯	76	760
氯仿	0.9	10	萘	70	700
1,1,1-三氯乙烷	840	840	苯并[a]蒽	15	151
四氯化碳	2.8	36	蒽	1293	12900
苯	4	40	苯并[b]荧蒽	15	151
1,2-二氯乙烷	5	21	苯并[k]荧蒽	151	1500
三氯乙烯	2.8	20	苯并[a]芘	1.5	15
1,2-二氯丙烷	5	47	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151

甲苯	1200	1200	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
1,1,2-三氯乙烷	2.8	15			

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 施工期污染物排放标准

1.大气污染物排放标准

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘，以无组织形式排放，污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放标准。标准限值见下表。

表1.6.2-1 大气污染物综合排放标准排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2.水污染物排放标准

项目施工期主要为设备安装及辅助设施建设，施工现场不设置施工营地，施工期少量的废水设置沉淀池处理后用于场地、道路洒水降尘，废水不外排。

3.噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)，标准限值见下表。

表1.6.2-2 建筑施工厂界噪声排放标准

昼间	夜间
70	55

4.固体废弃物排放标准

施工期一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关规定；危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(环境保护部公告2013年第36号)中相关规定。

1.6.2.2 运营期污染物排放标准

1.废气

(1) 有组织废气

① 项目在生产中使用1台2t/h燃气蒸汽锅炉，污染物的排放标准执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

表1.6.2-3 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 单位: mg/m³

污染物	限值(燃气锅炉)	污染物排放监控位置
颗粒物	20	烟囱或烟道
二氧化硫	50	
氮氧化物	200	
烟气黑度(林格曼黑度, 级)	≤1	烟囱排放口

(2) 无组织废气

① 项目在生产过程中的无组织污染物标准执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表4企业边界大气污染物浓度限值及附录C表C.1厂区内VOCs无组织排放限值。

表 1.6.2-4 项目无组织排放限值 单位 mg/m³

污染物项目	排放限值	特别排放限值	限值意义	无组织排放监控位置
NMHC	10	6	监控处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监测点
	30	20	监控处任意一次浓度值	

② 项目厂界无组织恶臭执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表1中二级新扩改建标准。

表 1.6.2-5 项目无组织排放限值 单位 mg/m³

污染物项目	排放限值	无组织排放监控位置
NH ₃	1.5	厂界
H ₂ S	0.06	
臭气浓度(无量纲)	20	

2.废水

本项目生产废水外排满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A等级标准,其中特征排放因子:甲醛、乙腈、急性毒性(HgCl₂毒性当量)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。具体标准见下表:

表1.6.2-6 《污水排入城镇下水道水质标准》 单位: mg/L

序号	污染物项目	排放限值	备注
1	水温(°C)	40	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1 A等级标准
2	色度	64	
3	易沉固体	10	
4	悬浮物	400	
5	溶解性固体	1500	
6	动植物油	100	
7	石油类	15	
8	pH(无量纲)	6.5-9.5	
9	五日生化需氧量(BOD ₅)	350	
10	化学需氧量(COD)	500	
11	氨氮	45	

序号	污染物项目	排放限值	备注
12	总氮	70	
13	总磷	8	
14	阴离子表面活性剂	20	
15	总氰化物	0.5	
16	总余氯	8	
17	硫化物	1	
18	氟化物	20	
19	氯化物	500	
20	硫酸盐	400	
21	总汞	0.005	
22	总镉	0.05	
23	总铬	1.5	
24	六价铬	0.5	
25	总砷	0.3	
26	总铅	0.5	
27	总镍	1	
28	总铍	0.005	
29	总银	0.5	
30	总硒	0.5	
31	总铜	2	
32	总锌	5	
33	总锰	2	
34	总铁	5	
35	挥发酚	1	
36	苯系物	2.5	
37	苯胺类	5	
38	硝基苯类	5	
39	三氯甲烷	1	
40	四氯化碳	0.5	
41	三氯乙烯	1	
42	四氯乙烯	0.5	
43	可吸附有机卤化物	8	
44	有机磷农药	0.5	
45	五氯酚	5	
46	甲醛	2.0	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表2标准
47	乙腈	3.0	
48	急性毒性(HgCl ₂ 毒性当量)	0.07	
47	基因工程疫苗 单位产品基准排水量(m ³ /kg)	250	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表4生物工程类制药工业企业单位产品基准排水量

3.噪声

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

表1.6.2-7 声环境质量标准 单位: (leq[dB(A)])

类别	昼间	夜间
3类	65	55

4.固体废物

(1) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关规定;

(2) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中相关规定。

1.7 评价工作等级、范围

1.7.1 环境空气

1.评价等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

a、 $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

根据本项目污染源的初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义如下:

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

P_i -第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

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

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

b、评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表1.7.1-1 评价等级判别表

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

c、估算参数

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关规定,采用 AERSCREEN模型对各污染源及各污染物进行估算,模型参数见表1.7.1-2。

表1.7.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	47079人
最高环境温度		31.2°C
最低环境温度		-7.8°C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
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
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

d、污染源参数

本项目污染源参数见表1.7.1-3所示。

表1.7.1-3 本项目污染源参数表

污染源名称	排气筒坐标		排气筒参数				污染物名称	排放速率(kg/h)
	经度	纬度	高度H(m)	内径D(m)	温度T(°C)	烟气量(Nm³/h)		
锅炉废气G1	102.818835	24.773114	15	0.3	120	2044	PM ₁₀	0.035
							SO ₂	0.041
							NO ₂	0.280

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的评价工作级别的划分原则和方法,选择AERSCREEN估算模型对项目的大气环境评价工作等级进行划分,各污染源排放的污染物P_{max}、D_{10%}结果见表1.7.1-4所示。

表1.7.1-4 各污染物排放估算P_{max}、D_{10%}结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	C _{max} (μg/m³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
锅炉废气G1	SO ₂	500.0	2.0751	0.4200	/
	PM ₁₀	450.0	1.7714	0.3900	/
	NO ₂	200.0	14.1714	5.6700	/

本项目P_{max}最大值出现为锅炉废气G1排放的NO₂,P_{max}值为5.67%,C_{max}为14.1714μg/m³,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据,确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

2.评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)上的相关要求,

本项目大气评价等级为二级，其评价范围为：以厂界为中心，边长5km矩形区域为评价范围。

1.7.2 地表水环境

1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求，地表水环境影响评价工作等级将依据建设项目的污染类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

表1.7.2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注

- 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录A)，计算排放污染物的污染当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
- 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
- 3: 厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
- 4: 建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
- 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
- 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
- 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。
- 8: 仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A。
- 9: 依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B。
- 10: 建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

本项目废水经污水处理站处理达标后排入园区污水管网，不直接进入地表水体，属于间接排放，根据表1.7-2地表水评价等级为三级B。

2.评价范围

本项目地表水环境影响评价等级为三级B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中评价范围确定相关内容，本项目地表水环境影响评价范围为重点分析项目废水处理达标后排入污水处理厂的可行性。

1.7.3 地下水环境

1.评价等级

(1) 建设项目分类

本项目为新建项目，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中“附表A地下水环境影响评价行业分类表”可知，项目属于“M化学药品制造；医药-90、生物、生化制品制造”项目，属于I类建设项目。

(2) 地下水环境敏感性程度分级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表1.7.3-1所示。

表1.7.3-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源)准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区以外的其他地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，根据区域水文地质资料和现场调查，项目区地下水类型主要为孔隙水。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由东北向南西径流，补给白云富水块段，总体上排泄于滇池，局部就近排向溪沟河流。经现场调查，项目区周边村庄均已铺设自来水管网，原有水井均不作为饮用水使用。因此，项目区不涉及集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，敏感程度为不敏感。

(3) 地下水工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 建设项目的地下水环境影响评价工作等级划分如下表1.7.3-2所示。

表1.7.3-2 评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)可知建设项目属于I类建设项目, 地下水环境敏感程度为不敏感, 因此本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

2.评价范围

评价范围: 根据项目区地形分水岭、河流、地下水流向确定地下水调查评价范围, 北侧以梁王河为界, 南侧以南冲河为界, 东侧以峨嵋山玄武岩组($P_2\beta$)地层界线为界, 西侧以白云富水块段西侧边界为界, 其面积约为13.38km²。

1.7.4 声环境

1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的规定, 声环境影响评价工作等级按声环境功能区级别、声环境特征和影响程度大小确定。

拟建项目区域声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的3类地区, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的规定, 确定声环境影响评价工作等级为三级, 详见表1.7.4-1。

表1.7.4-1 声环境影响评价工作等级判定表

评价工作等级	划分判据
一级评价	评价范围内有适用于GB3096-2008规定的0类声环境功能区, 以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标, 或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB(A)以上(不含5dB(A)), 或受影响人口数量显著增多的评价区域。
二级评价	建设项目所处的声环境功能区为GB3096-2008规定的1类、2类地区, 或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3dB(A)-5dB(A)(含5dB(A)), 或受噪声影响人口数量增加较多的评价区

	域。
三级评价	建设项目所处的声环境功能区为GB3096-2008规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A))，且受影响人口数量变化不大的评价区域。
本项目	三级

2.评价范围

声环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求，声环境评价范围为厂界及厂界往外200米。

1.7.5 土壤环境

1.评价等级

按照土壤环境导则评价工作等级的划分原则，依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定。

(1) 建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(H964-2018)中附表A，本项目属于生物、生化制品制造类项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(H964-2018)中附表A，生物、生化制品制造类项目属于I类建设项目。

(2) 建设项目场地的土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，判别依据见下表。

表1.7.5-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	本项目周边不敏感
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标	
不敏感	其他情况	

(3) 土壤环境影响评价工作等级

拟建项目总占地面积4700m²(0.47hm²)，占地规模属于小型，项目区敏感类型属于不敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(H964-2018)中污染影响型评价工作等级划分表(表1.7.5-2)，可判定本项目土壤评价工作等级为二级。

表1.7.5-2 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I			II			III		
	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：“-”表示不开展土壤环境影响评价工作。

2.评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(H964-2018), 污染影响型项目二级评价范围为: 项目占地范围及占地范围外0.2km。

1.7.6 生态环境

1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)的要求, 本项目生态影响评价等级划分见表1.7.6-1所示。

表 1.7.6-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域范围)		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\text{--}20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 50\text{km}\text{--}100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
主要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

拟建项目厂址用地类型为工业用地, 占地面积 $4700\text{m}^2(0.00047\text{km}^2)$, 项目建设所影响的生态区域敏感程度为一般区域, 不涉及特殊生态敏感区、不涉及重要生态敏感区。本项目生态环境影响评价的等级设为三级。

2.评价范围

评价范围为项目建设区域及周围200m范围内的陆生生态系统。

1.7.7 环境风险

1.评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 环境风险评价工作等级根据项目涉及的物质及工艺系统危害性、所在场地的环境敏感性确定环境风险潜势划分, 评价等级分为一级、二级和三级, 其判别依据见表1.7.7-1。

表 1.7.7-1 环境风险评价工作等级划分表

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

* 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HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录C，危险物质数量与临界量的比值(Q)如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与临界量的比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公示计算物质总量与临界量的比值(Q)：

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

式中： q_1 、 q_2 …… q_n —每种危险物质最大存在总量(t)。

Q_1 、 Q_2 …… Q_n —每种物质的临界量(t)。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势划为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B。根据建设单位提供资料，本项目涉及的风险物质最大储存量与临界量比值见下表1.7.7-2。

表 1.7.7-2 建设项目(Q)值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量q(t)	临界量Q(t)	q/Q
1	乙醇	64-17-5	0.36	500	0.00072
2	丙酮	67-64-1	0.045	10	0.0045
3	氢氧化钠	1310-73-2	0.1	5	0.02
4	甲醛	50-00-0	0.09	5	0.018
5	天然气	74-82-8	-	10	-
合计					0.04322

根据上表可知，本项目 $Q=0.04322$ ，该项目环境风险潜势为I，评价等级为简单评价。

2.评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，结合项目实际建设情况，本项目各环境空气风险评价范围如下：

(1) 环境空气、地表水风险评价主要进行风险防范措施的可行性分析，不设置评价范围；

(2) 地下水风险评价范围按照地下水评价范围进行。

1.8 环境保护目标

1.环境空气

评价范围内的主要关心点见表1.8-1。

表1.8-1 环境空气保护目标与厂界位置关系一览表

序号	名称	保护对象	环境功能区	相对方位	相对厂界距离/m
1	马金铺社区	居住区	二类区	西北	2655
2	高家庄	居住区	二类区	西北	2565
3	绿苑小区	居住区	二类区	西北	2010
4	高新区三中	学校	二类区	西北	1910
5	园丁小区	学校	二类区	西北	1960
6	化城中心小学	学校	二类区	西北	1720
7	化城社区	居住区	二类区	西北	1375
8	大营村	居住区	二类区	东北	1280
9	上庄子	居住区	二类区	东北	2195
10	小营村	居住区	二类区	东	1500
11	明天小学	学校	二类区	东	1950
12	小青城	居住区	二类区	西北	1710
13	化古城村	居住区	二类区	西北	1120
14	云南财经大学呈贡校区	学校	二类区	西	700
15	化古城商业区	居住区	二类区	西	1070
16	水岸清沙小区	居住区	二类区	西	2030
17	高新四小	学校	二类区	西南	780
18	林塘社区安置房	居住区	二类区	西南	1950
19	白云村	居住区	二类区	西南	3120

2. 水环境

本项目涉及的地表水水体主要有韶山河、南冲河，地表水环境保护目标详见表1.8-2；根据现场调查和区域水文地质资料，项目区地下水环境保护目标主要为项目区及其下游分布的含水层，地下水环境保护目标见表1.8-3。

表1.8-2 地表水环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	与厂界位置关系	主要功能	环境功能
地表水	韶山河	南，1460m	农业灌溉	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
	南冲河	西南，3500m	一般鱼类保护、农业用水	

表 1.8-3 地下水环境保护目标一览表

名称	地下水类型	与场区的方位及距边界距离	使用功能	环境保护目标
林塘村水井	孔隙水	西南，约 1.6km	无饮用功能	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准
项目区及其下游孔隙水含水层	孔隙水	-	-	

3. 声环境

本项目200m评价范围内不涉及敏感目标。

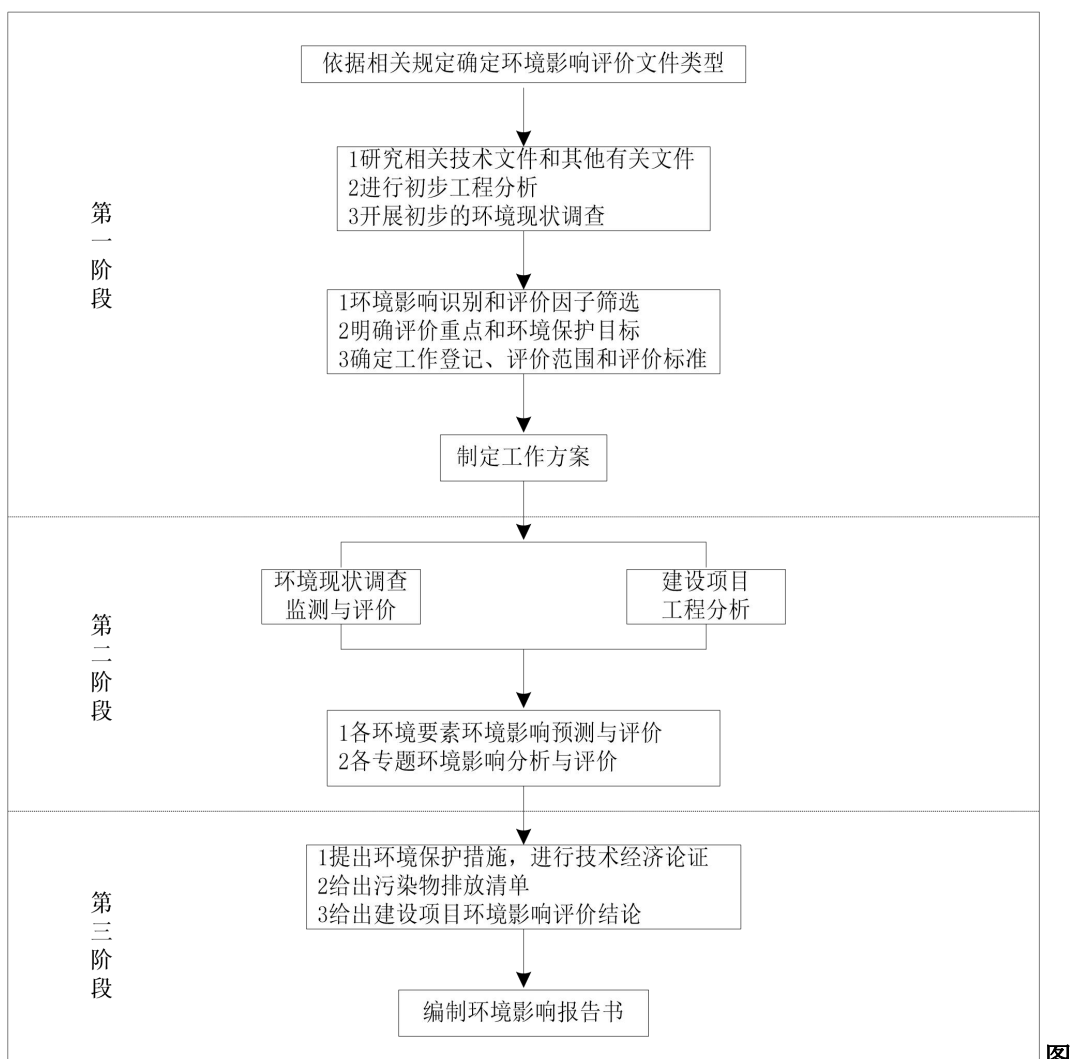
4. 土壤环境

土壤环境保护目标主要包括项目建设用地和项目区周边用地，均按《土

壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地标准进行保护。

1.9 评价工作程序

本工程的环境影响评价工作程序可分为三个阶段：第一个阶段为准备阶段，接受任务委托后，收集资料、研究设计文件和环保法规，进行环境现状调查和工程初步分析，对项目可能涉及的环境影响因子进行识别和筛选，确定评价项目、评价工作等级、评价范围和评价重点；第二阶段为正式工作阶段，进行环境现状补充调查、环境现状评价、工程分析、环境影响预测和评价；第三阶段为报告书编制阶段，制定环境影响减免措施、监测计划、投资估算及管理规划，提出环境影响评价结论，并编制环境影响报告书。具体工作程序见图1.9-1。



1.9-1 评价工作技术路线图

2 建设项目概况

2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：细菌多糖结合疫苗生产车间；
- (2) 建设单位：中国医学科学院医学生物学研究所；
- (3) 建设地点：昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼；
- (4) 建设性质：新建
- (5) 投资总额：24500万元。

(6) 建设规模及内容：拟在昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼部分区域(一层及部分地下室)改造为生产人用细菌性疫苗的无菌厂房，主要建设细菌多糖结合疫苗生产的原液车间及分装车间，原液车间建筑面积约1500m²，分装车间建筑面积约900m²，以及配套相关附属设施，包含空调机房、锅炉房、制水站、气体供应、冷库等。本项目主要为脑膜炎球菌等细菌性疫苗的生产，设计年产量为2000万剂/年。

- (7) 项目建设期限：建设时间为2020年5月1日至2021年12月31日。

2.2 项目工程内容

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼部分区域(一层及部分地下室)，建筑面积约4700m²，主要包括细菌多糖结合疫苗生产原液车间及分装车间，以及配套的附属设施，包含空调机房、锅炉房、制水站、气体供应、冷库等。项目主要工程内容详见下表。

表2.2-1 项目主要建设内容一览表

建筑项目		建设内容		备注
主体工程	生产车间	原液车间	原液车间建筑面积1481m ² ，主要包括：流脑多糖生产及与类毒素结合制备多糖结合疫苗的生产区域、破伤风类毒素载体蛋白制备区域、中心供应区域等。	新建
		分装车间	分装建筑面积853m ² ，主要分为分装、冻干、检测、包装区域。	新建
储运工程		冷库	北侧中部设置1间冷库，占地面积约30m ² ，用于疫苗成品的暂存，冷库温度设置在2-8℃之间	新建
公辅工程	锅炉房	位于生产车间东北侧，新建1台2t/h燃气锅炉		新建
	空压站	位于锅炉房北侧，设计3台风冷式无油螺杆空压机，设置1台4m ³ 前置储气罐，1台6m ³ 后置储气罐		新建
	制水间	位于冻干机房北侧，设置注射用水储罐、纯水储罐等		新建

	供水系统	项目用水依托水科技园园区内已建的供水管网		依托
	供电系统	在项目区设置变配站，由园区所辖电网接入配电间。		新建
	纯水系统	位于制水间，设计一套产量为6.0t/h的纯水机组，包含两级RO+EDI处理，分配系统分原液车间和制剂车间两套。		新建
	注射用水系统	位于制水间，设计一套产量为3.0t/h的多效蒸馏水机，分配系统分原液车间和制剂车间两套。		新建
	循环冷却系统	配套设置2台处理量为250m ³ /h的开式凉水塔；		新建
	通风系统	采用洁净空调进行通风		新建
	供热系统	本项目供热采用工业蒸汽锅炉供热，锅炉使用天然气作为燃料、天然气由园区燃气管道引入。		新建
环保工程	废气处理	车间废气	本项目生产车间根据分区功能划分为B、C、D级洁净室，生物培养区洁净室排风经HEPA高效过滤器过滤后排放。	新建
		锅炉废气	通过1根15m高排气筒直接排放。	新建
	废水处理	带菌废水	带菌废水经地下负一层废水灭菌罐灭活系统蒸汽高压(121℃，不少于15min)灭菌处理后降温至50℃以下后排至自建污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。	新建
		生产废水	统一收集后送至污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。	新建
	固废处理	一般固废	项目产生的一般固废进行回收、综合利用等。	/
		医疗废物	项目生产过程中产生的医疗废物委托具有医疗废物处置资质机构单位进行处置	/
		危险废物	项目生产设备、机械等维修产生的废机油等依托中国医学科学院医学生物学研究所昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间暂存，做好危废处置台账，定期委托有资质的单位处置	依托
		生活垃圾	依托水科技园园区内已建的垃圾收运设施进行处置	依托
	噪声	风机、空调机组、泵类等机械噪声，通过合理布置噪声源、选用低噪声动力设备，各设备安装时采取台基减振、橡胶减震接头及减震垫等措施降噪		新建

2.3 生产规模及产品方案

本项目产品方案为：冻干A群脑膜炎球菌多糖疫苗(含稀释剂)500万剂/年；冻干A群C群脑膜炎球菌多糖疫苗(含稀释剂)500万剂/年；冻干A群C群多糖结合疫苗(含稀释剂)1000万剂/年；疫苗及稀释剂均采用2ml西林瓶灌装，A群脑膜炎球菌多糖疫苗稀释剂灌装量为2.8ml，其余灌装量均为0.6ml。年产量可达2000万剂：

表2.3.1 本项目产品方案及生产规模

序号	产品名称	产品规格(mL/剂)	年产量(万剂)
----	------	------------	---------

1	A 群脑膜炎球菌多糖疫苗(含稀释剂)	0.6	500
2	A 群 C 群脑膜炎球菌多糖疫苗(含稀释剂)	0.6	500
3	A 群 C 群多糖结合疫苗(含稀释剂)	0.6	1000
合计			2000

2.4 主要工艺设备

本项目各生产车间主要设备如下：

表2.4-1 本项目各生产车间主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量
1	双门冰箱	平板放置	台	1
2	生物安全柜	1640×790×2130	台	1
3	二氧化碳培养箱	800×700(+700)×950	台	1
4	冻干机	600×550×600	台	1
5	20L 发酵罐	600×550×600	套	1
6	200L 发酵罐	800×550×1500	套	1
7	1000L 发酵罐	1200×600×2000mm+450mm	套	1
8	补料罐 1	1600×800×2000mm+700mm	套	1
9	补料罐 2	2800×3600×4000m+1000×5200mm	套	1
10	缓冲罐	300L	台	1
11	碟片式离心机	2590×1550×2300	台	1
12	发酵CIP	三罐式	套	1
13	配液CIP	三罐式	套	1
14	沉淀罐	1000L	台	2
15	管式离心机	GQ145	台	1
16	纯化仪	AKTA Pilot 600R	台	1
17	超滤系统	HIT012000A	套	1
18	层析柱	D100	个	3
19	超滤罐	300L	台	2
20	超滤机	1600×1200	套	1
21	超速离心机	CC40N	台	1
22	管式离心机	Penwait AS-26	台	1
23	大容量离心机	1200×1000	台	2
24	废液罐	50L	台	2
25	UPV罐	200L	台	5
26	提取CIP	三罐式	套	1
27	活化罐	620×670×2100	台	2
28	偶联罐	620×670×2100	台	2
29	层析柱	D200	台	1
30	干热灭菌柜	1.0m ³	台	1
31	脉动真空灭菌柜	1.5m ³	台	1
32	脉动真空灭菌柜	2.0m ³	台	3
33	配制罐	150L	台	1
34	负压称量罩	LWR 12-120.60	台	3
35	洗衣机	10kg	台	7
36	脉动真空灭菌柜	3.0m ³	台	1
37	VHP传递窗	BTD-BDS-R-600-009.R2	台	1

38	洗烘联动线	500瓶/min	台	1
39	灌装机	500瓶/min	台	1
40	冻干机	10m ²	台	2
41	轧盖机	400瓶/min	台	2

2.5 总平面布置

本项目根据GMP的要求及生产性质主要划分为两个功能区，即生产区和辅助生产区，整个规划各功能区关系合理，流线清晰，且与外部交通联系顺畅。具体见项目总平面布置图。

项目区域四周均有市政道路通过，厂区设人流和物流两个主要出入口。其中人流入口设在厂前区，物流入口设在厂区侧面，货物运输便利。建筑均设有环形通道，既满足货运又满足消防的需要，厂区道路路面为城市型钢筋混凝土路面，路面宽度分别为8m、6m和4m。

项目厂区总平面布置详见附图6。

2.6 公用设施

2.6.1 给排水

2.6.1.1 给水

1.水源

本项目建设地点位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，本项目生产给水、生活给水水源由园区供水管网提供，园区已建有一套完整的取水、输水、配水设施，供水能力能满足本项目需要。

2.纯水制备系统

纯水系统：设计一套产量为6.0t/h的纯水机组，包含两级RO+EDI处理。分配系统分原液车间和制剂车间两套。

纯水制备工艺流程图：

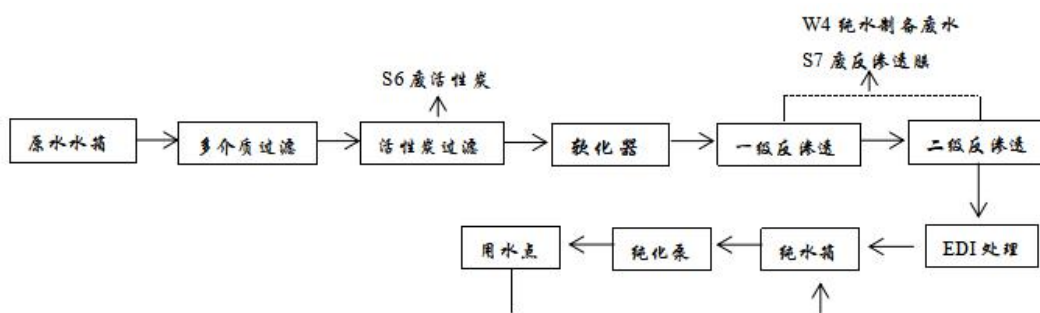


图2.6-1 纯水制备工艺流程图

3.注射用水制备系统

注射用水的水源为纯水，项目设计一套产量为3.0t/h的多效蒸馏水机用于注射用水制备，分配系统分原液车间和制剂车间两套。

4.蒸汽制备系统

(1) 纯蒸汽

项目设计一套产量为1t/h的纯蒸汽制备系统，纯蒸汽系统使用水源为纯水，蒸汽由锅炉蒸汽提供，分配系统分原液车间和制剂车间两个区域。

(2) 工业蒸汽

本项目工业蒸汽由1台2t/h燃气蒸汽锅炉提供，每天需要补充软化水。锅炉系统配套有全自动软水器，产水率约为80%。

5.冷冻冷却水系统

空调冷冻水：供空调制冷使用。设计2台制冷量909KW的冷冻水制冷机组，冷冻水流量156.24m³/h，功率157.4KW，设计两台Q=360m³/h，H=35m，P=45kw循环泵，一用一备，并设置定压补水机组，补充软化水。

工艺冷冻水：供车间工艺用点及个别低温注射用水点降温使用。与空调冷冻水共用冷冻水分液器产生，通过共用的冷冻水集液器回流至冷水机组循环制冷

机组冷却水：供制冷机组冷却使用。设计两台Q=450m³/h，H=26m，P=45kw循环泵，一用一备。设计2台处理量为250m³/h的冷却塔。

工艺冷却水：供车间注射用水降温管换使用。设计两台Q=63.5m³/h，H=30m，P=11kw循环泵，一用一备。设计一台处理量为71m³/h的冷却塔。

冻干机冷却水：供冻干机压缩机冷却使用。设计两台Q=75m³/h，H=52m，P=22kw循环泵，一用一备。与制冷机组共用冷却塔。

6.消防给水系统

消防给水主要供给生产车间的室内、外消防用水。

根据《建筑设计防火规范》，本项目室外消防流量为40L/s，室内建筑物消防流量20L/s，火灾延续时间按3小时计。消防用水采用稳高压消防给水系统。

2.6.1.2 排水

项目排水系统按“清污分流、雨污分流、分质处理、综合排放”原则设计。

项目外排水主要包括带菌废水、一般生产废水、生活污水和清净水。

1.带菌废水

带菌废水经地下负一层废水灭菌罐灭活系统蒸汽高压(121°C, 15min)灭菌处理后降温至50°C以下后排至自建污水处理站, 经处理达标后排入园区污水管网。

2.一般生产废水

一般生产废水统一收集后排入建设单位自行建设的污水处理站处理达标后进入园区污水管网。

3.生活污水排水系统

项目生活污水主要为员工洗手、冲厕排水等, 经收集后依托水科技园内化粪池预处理进入园区污水管网。

4.清净水

清净水包括纯化、注射用水设备排水、锅炉降温池排水、冷却循环设备排水等, 此部分水质较清洁, 可直接排入园区管网。

2.6.2 供热

项目生产过程中使用的热源分别为: 蒸汽、电能。蒸汽通过管道向本项目各生产用气工序供热。项目采用天然气管道直接供气, 项目内不设置贮气设备。

2.6.3 制冷

项目共有两套冷冻系统: 空调冷冻系统及冻干机冷冻系统。根据环保部2009年10月13日“关于严格控制新建使用含氢氯氟烃生产设施的通知”要求: 自通知发布之日起, 除特殊用途外, 各地不得新建使用含氢氯氟烃生产设施, 各级环保部门不得审核批准上述使用含氢氯氟烃生产设施建设项目的环境影响报告书(表), 对于制冷空调禁止使用以含氢氯氟烃为制冷剂的工业、商业、运输业及房间空调器使用的压缩机、空调、冷冻、冷藏设备生产装置(线)。

项目使用制冷剂时优先选择联合国环境规划署(UNEP)认可并推荐的环保制冷剂R-417A, R-417A的毒性与可燃性评定等级是A1/ A1级, 破坏臭氧潜能值(ODP)为零, 为目前全世界广泛接受的环保制冷剂的长远解决方案, 目前R417A在欧洲替换制冷剂市场占80%以上的市场份额。

制冷剂为循环使用，一般不易泄漏，损耗很小。

2.6.4 通风

本项目生产车间均配套设置净化空调系统和洁净通风系统，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。

2.6.5 供电

1.本次一层负荷容量约为1800kw(大概)，本工程配电电源采用交流50Hz，220/380V，带电导体系统型式为三相四线制，接地型式采用TN-C-S系统，进户处进行重复接地。配电方式采用放射加树干式的配电系统本建筑电缆进线，由室外箱式变电站沿电缆沟引来。

2.本建筑负荷分为：(1)一般负荷为三级负荷；(2)温室、冷库负荷、工艺冷却系统、事故风机、电信系统、消防系统等重要工艺设备等为二级负荷，由变电站应急配电屏单独回路供电。

3.本工程由灯盏花街高压线路引入10KV高压电源。为整个项目区域提供电源。

2.7 环保设施

2.7.1 废气

本项目锅炉废气将配置1台2t/h的燃气蒸汽锅炉，产生的烟气经1根高15m，直径0.3m的烟囱排放。

2.7.2 废水

污水处理站工艺选择为：格栅井+调节池+缺氧+好氧池+初沉淀池+接触氧化+接触过滤+次氯酸钠消毒组合工艺。

本项目污水工艺流程图如下：

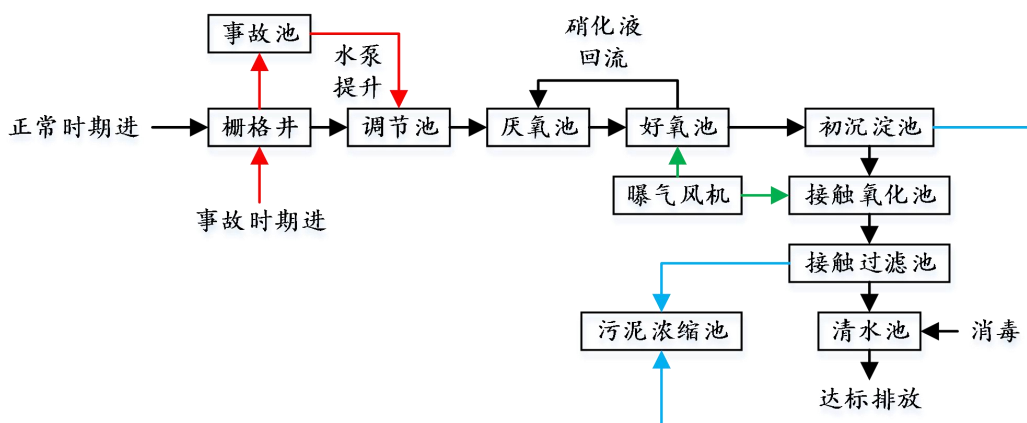


图2.7-1 污水处理工艺流程图

工艺流程简述:

污水收集至格栅井中，去除污水中漂浮油及大的悬浮物，之后自流入调节池。调节池的主要作用是将污水汇集储存、均衡水质，在调节池内也可降解部分有机污染物质，并去除颗粒物，减轻后续污水处理系统压力。调节池出水进入一体化污水处理设备中的厌氧池以及好氧池后再通过接触过滤池和接触沉淀池，流入清水池，经过消毒处理后达标排放。

1.污水处理技术说明

一体化污水处理设备污水处理技术通过电网供电，满足系统所需动力要求。为污水处理中的增氧曝气、搅拌、回流等提供动力，实现废水深度可靠处理。

2.各处理单元说明

(1)格栅井：格栅井是应用沉淀作用去除水中悬浮物的一种构筑物，污水中含有油污及悬浮物，需要设置隔油装置、隔渣装置，除去污水中的悬浮油及浮渣，隔油装置根据油比水轻上浮的原理，除去上浮油，便于保证后续工艺的处理要求。

(2)调节池：污水汇集储存、调节水质水量；并在厌氧条件下，形成了厌氧微生物所需要的营养条件和环境条件，利用这类微生物分解废水中有机物的过程。调节池采用玻璃钢预制品。

(3)厌氧池：是配合好氧池脱氮除磷，将大分子有机颗粒分解成小分子有机颗粒，可以提高废水的可生化性，一般用于污水处理好氧池的前处理。

(4)好氧池：微曝气好氧池是用活性污泥法结合生物膜法进行污水处理

的构筑物，池内提供一定污水停留时间，满足好氧微生物所需要的氧量以及污水与活性污泥充分接触的混合条件，让活性污泥进行有氧呼吸，进一步把有机物分解成无机物。

(5)接触沉淀池：是利用水流中悬浮杂质颗粒向下沉淀速度大于水流向上流动速度、或向下沉淀时间小于水流流出沉淀池的时间时能与水流分离的原理实现水的净化。理想沉淀池的处理效率只与表面负荷有关，即与沉淀池的表面积有关，而与沉淀池的深度无关，池深只与污泥贮存的时间和数量及防止污泥受到冲刷等因素有关。而在实际连续运行的沉淀池中，由于水流从出水堰顶溢流会带来水流的上升流速，因此沉淀速度小于上升流速的颗粒会随水流走，沉淀速度等于上升流速的颗粒会悬浮在池中，只有沉淀速度大于上升流速的颗粒才会在池中沉淀下去。而沉淀颗粒在沉淀池中沉淀到池底的时间与水流在沉淀池的水力停留时间有关，即与池体的深度有关。

理论上讲，池体越浅，颗粒越容易到达池底，这正是斜管或斜板沉淀池等浅层沉淀池的理论依据所在。为了使沉淀池中略大于上升流速的颗粒沉淀下去和防止已沉淀下去的污泥受到进水水流的扰动而重新浮起，因而在沉淀区和污泥贮存区之间留有缓冲区，使这些沉淀池中略大于上升流速的颗粒或重新浮起的颗粒之间相互接触后，再次沉淀下去。

(6)次氯酸钠消毒：接触消毒池指的是使消毒剂与污水混合，进行消毒的构筑物。主要功能为杀死处理后污水中的病原性微生物。污水处理厂常用消毒试剂有NaClO、液氯、CaClO等，其有效成分均为次氯酸根。经生化处理后的废水进入接触消毒池，通过消毒药剂的投加，接触时间大于1h。以确保杀灭水质的大部分病原体。

(7)污泥浓缩池：污泥浓缩池是通过重力作用，完成初步的污泥浓缩，重力浓缩本质上是一种沉淀工艺，属于压缩沉淀。重力浓缩池按其运转方式可以分为连续式和间歇式两种。连续式主要用于大、中型污水处理厂，间歇式主要用于小型污水处理厂或工业企业的污水处理厂。重力浓缩池一般设有进泥管、排泥管和排上清液管。污泥浓缩过程中，也是污泥厌氧消化的过程，可以减少污泥体积。

(8)清水池：污水通过清水池的时候，水中的泥沙、悬浮物等几乎没有，

通过消毒处理后，保证经处理的污水稳定达标排放。

2.8 操作制度及职工人数

(1) 生产制度

项目年生产天数250天，每天1班，每班工作8小时。

(2) 劳动定员

项目共有人员20人。

2.9 主要经济技术指标

项目主要技术经济指标见表2.9-1。

表2.9-1 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量
1	生产规模		
1.1	冻干A群脑膜炎球菌多糖疫苗	万剂/年	500
1.2	冻干A群C群脑膜炎球菌多糖疫苗	万剂/年	500
1.3	冻干A群C群多糖结合疫苗	万剂/年	1000
2	占地面积		
2.1	建筑面积	m ²	4700
3	项目定员		
3.1	年工作日	天	250
3.2	劳动定员	人	25
6	投资		
6.1	总投资	万元	24500

3 工程分析

3.1 主要原、辅料消耗情况

根据建设单位提供资料，本项目原辅材料使用情况见下表：

表3.1-1 项目原辅料消耗表

序号	物料	规格	单位	年用量
1	GC琼脂粉	500g/瓶	瓶	5瓶
2	一次性培养皿	500个/箱	箱	200个
3	酵母提取物	500g/瓶	瓶	72瓶
4	CTAB	1000g/瓶	瓶	9瓶
5	Triton X-114	1L/瓶	瓶	45瓶
6	牛血清白蛋白	1kg/瓶	瓶	1瓶
7	N-乙酰神经氨酸	10mg/瓶	瓶	1瓶
8	内毒素标准品	10支/盒	盒	3盒
9	萤试剂	10支/盒	盒	50盒
10	消泡剂	500ml/瓶	瓶	11瓶
11	西林瓶	2ml	个	3050万个
12	无水乙醇	500ml/瓶	瓶	720瓶
13	丙酮	500ml/瓶	瓶	90瓶
14	无水葡萄糖	500g/瓶	瓶	100瓶
15	L-谷氨酸	500g/瓶	瓶	145瓶
16	无水磷酸氢二钠	500g/瓶	瓶	45瓶
17	氯化钠	500g/瓶	瓶	108瓶
18	氯化铵	500g/瓶	瓶	23瓶
19	氯化钾	500g/瓶	瓶	2瓶
20	L-半胱氨酸盐酸盐	50g/瓶	瓶	5瓶
21	NaOH	500g/瓶	瓶	200瓶
22	甲醛	500ml/瓶	瓶	90L
23	CaCl ₂	500g/瓶	瓶	20瓶
24	一次性无菌注射器	100支/箱	箱	2箱
25	1.5ml Eppendorf管	500个/袋	袋	20袋
26	200μl枪头	1000个/袋	袋	20袋
27	1000μl枪头	500个/袋	袋	30袋
28	10μl枪头	500个/袋	袋	10袋
合计				

3.2 生产工艺流程及产污环节分析

根据建设单位提供资料，本项目疫苗分为A群脑膜炎球菌多糖疫苗、A群C群脑膜炎球菌多糖疫苗、A群C群多糖结合疫苗。三种类型疫苗的菌种多糖原液生产工艺均相同。

3.2.1 原液生产工艺流程及产污节点

3.2.1.1 多糖原液生产工艺流程及产污节点

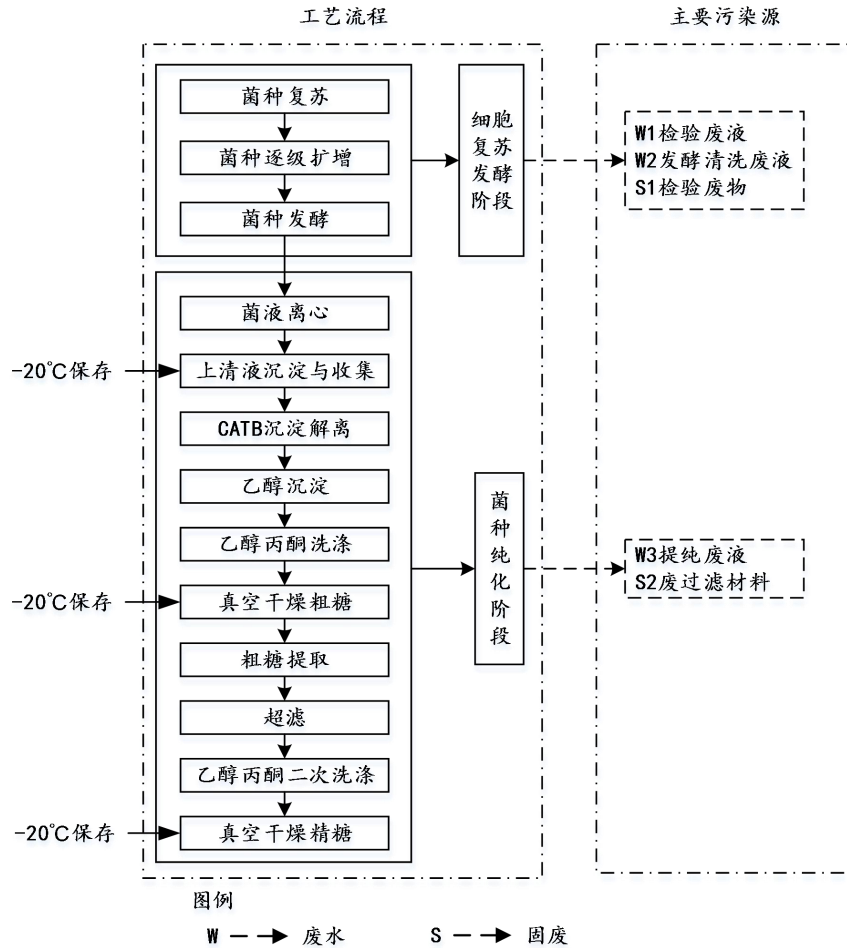


图3.2-1 多糖原液生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述(涉密，不公开)

该阶段主要会产生提纯废液(W3)、废过滤材料(S2)。其中提纯废液(W3)先收集至灭菌罐进行灭菌灭活后再进入建设单位自行建设的污水处理站，处理达标后排至园区污水管网；废过滤材料(S2)妥善收集后交由有资质单位进行处理。

3.2.1.2 精制破伤风类毒素原液生产工艺流程及产污节点

精制破伤风类毒素原液仅用于A群C群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产，A群脑膜炎球菌多糖疫苗和A群C群脑膜炎球菌多糖疫苗生产不涉及精制破伤风类毒素原液。

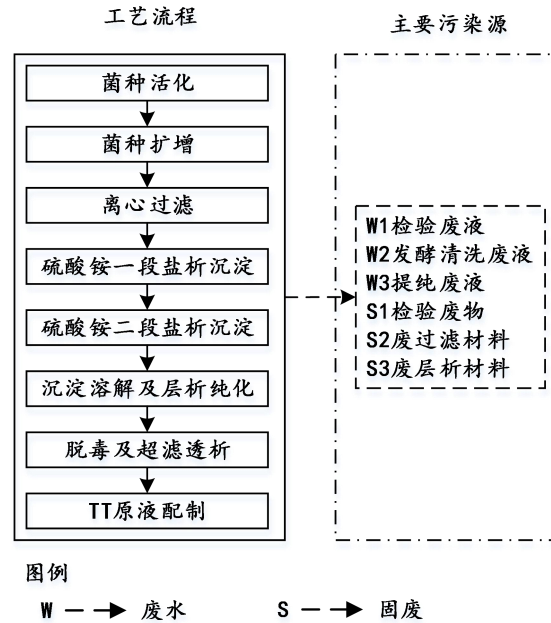


图3.2-2 精制破伤风类毒素原液生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述(涉密，不公开)

精制破伤风类毒素原液生产过程会产生少量检验废物(S1)、检验废液(W1)、发酵、清洗废液(W2)、提纯废液(W3)、废过滤材料(S2)等。其中检验废物、废液妥善收集后交由有资质单位进行处理；发酵、清洗废液及提纯废液先收集至灭菌罐进行灭菌灭活后再进入建设单位自行建设的污水处理站，处理达标后排至园区污水管网。废过滤材料(S2)、废层析材料(S3)妥善收集后交由有资质单位进行处理。

3.2.2 疫苗生产工艺流程及产污节点

3.2.2.1 A 群脑膜炎球菌多糖疫苗生产工艺流程及产污节点

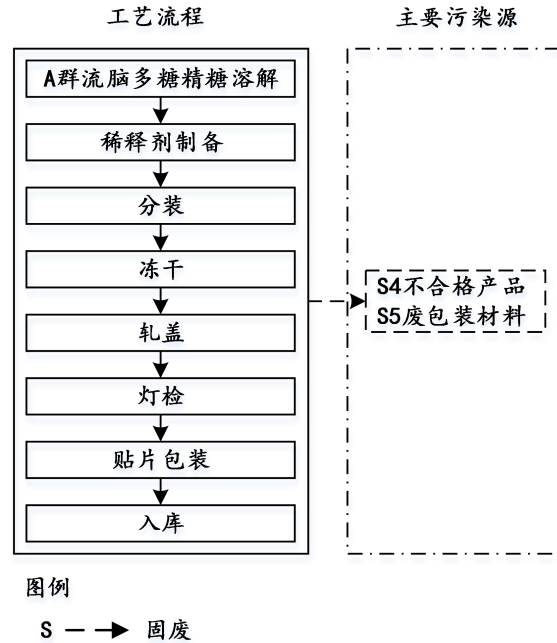


图3.2-2 A群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述：

(1) 精糖溶解

取出A群流脑多糖精糖，注入灭菌注射用水将其溶解，配制成10mg/ml除菌过滤液后按照规格进行分装，置于-20℃条件下以下保存。

(2) 稀释剂制备

采用无菌、无热原乳糖和灭菌注射用水制备疫苗稀释剂。

(3) 分装

按照一定的规格进行疫苗试剂及疫苗稀释剂的分装。

(4) 冻干

使用冻干机进行冻干。

(5) 轧盖

将冻干的样品轧盖，并注意废损的瓶子。

(6) 灯检

灯检看瓶子里是否有异物。

(7) 贴签包装

按照每一盒装入疫苗、稀释剂和说明书。

(8) 入库

将包装好的疫苗成品移交至4℃冰库保存。

A群脑膜炎球菌多糖疫苗生产过程中主要产生的不合格产品(S4)、各种包装材料(S5)等。其中不合格产品经高温灭活、灭菌后妥善收集后交由有资质单位进行处理；各种废包装材料集中收集后出售给废品收购站回收。

3.2.2.2 A 群 C 群脑膜炎球菌多糖疫苗生产工艺流程及产污节点

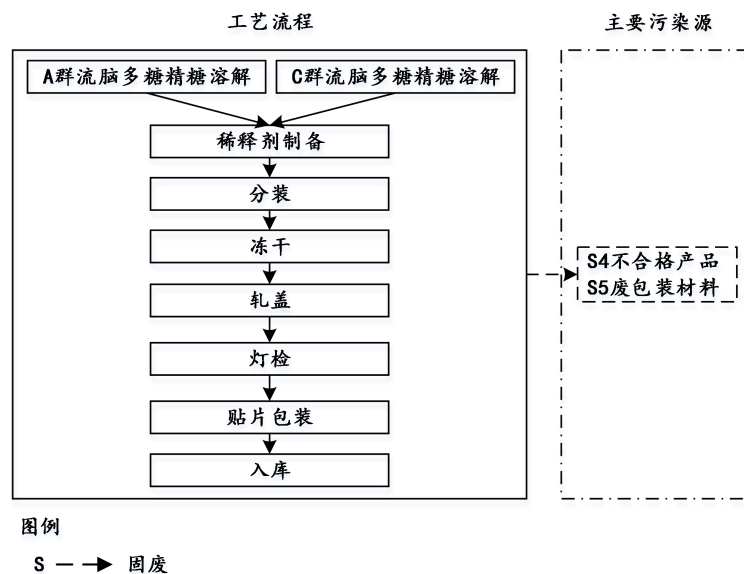


图3.2-2 A群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述：

(1) 精糖溶解

取出A群流脑多糖精糖和C群流脑多糖精糖，注入灭菌注射用水将其溶解，配制成10mg/ml除菌过滤液后按照规格进行分装，置于-20℃条件下以下保存。

(2) 稀释剂制备

采用无菌、无热原乳糖和灭菌注射用水制备疫苗稀释剂。

(3) 分装

按照一定的规格进行疫苗试剂及疫苗稀释剂的分装。

(4) 冻干

使用冻干机进行冻干。

(5) 轧盖

将冻干的样品轧盖，并注意废损的瓶子。

(6) 灯检

灯检看瓶子里是否有异物。

(7) 贴签包装

按照每一盒装入疫苗、稀释剂和说明书。

(8) 入库

将包装好的疫苗成品移交至4℃冰库保存。

A群C群脑膜炎球菌多糖疫苗生产过程中主要产生的不合格产品(S4)、各种包装材料(S5)等。其中不合格产品经高温灭活、灭菌后妥善收集后交由有资质单位进行处理；各种废包装材料集中收集后出售给废品收购站回收。

3.2.2.3 A 群 C 群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产工艺流程及产污节点

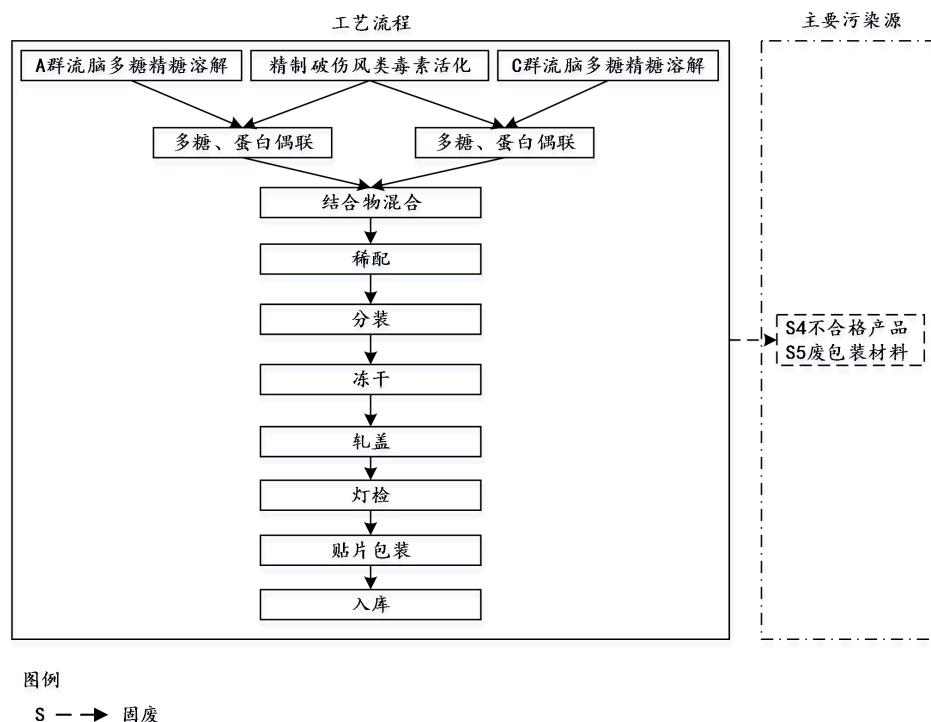


图3.2-2 A群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述：

(1) 活化多糖

分别对A群流脑多糖、精致破伤风类毒素、C群流脑多糖进行活化。

(2) 多糖、蛋白偶联

将活化后的流脑多糖与精制破伤风类毒素偶联。

(3) 结合物柱层析

将蛋白和多糖结合物经过柱层析纯化。

(4) 结合物混合

将纯化后的结合物按比例混合在一起。

(5) 稀配

将混合后的结合物稀释配制。

(6) 分装

按照一定的规格进行分装。

(7) 冻干

使用冻干机进行冻干。

(8) 轧盖

将冻干的样品轧盖，并注意废损的瓶子。

(9) 灯检

灯检看瓶子里是否有异物。

(10) 贴签包装

按照每一盒装入疫苗、稀释剂和说明书。

(11) 入库

将包装好的疫苗成品移交至4℃冰库保存。

A群C群脑膜炎球菌多糖结合疫苗生产过程中主要产生的不合格产品(S4)、各种包装材料(S5)等。其中不合格产品经高温灭活、灭菌后妥善收集后交由有资质单位进行处理；各种废包装材料集中收集后出售给废品收购站回收。

3.2.3 公辅工程工艺流程及产污节点

1、纯水制备系统

本项目设计一套产量为6.0t/h的纯水机组，包含两级RO+EDI处理，制备率为75%。

(1) 工艺简述

EDI膜堆主要由交替排列的阳离子交换膜、浓水室、阴离子交换膜、淡水室和正、负电极组成。在直流电场的作用下，淡水室中离子交换树脂中的阳离子和阴离子沿树脂和膜构成的通道分别向负极和正极方向迁移，阳离子透过阳离子交换膜，阴离子透过阴离子交换膜，分别进入浓水室形成浓水。同时EDI进水中的阳离子和阴离子跟离子交换树脂中的氢离子和氢氧根离子交换，形成超纯水。超极限电流使水电解产生的大量氢离子和氢氧根离子对离子交换树脂进行连续的再生。传统的离子交换，离子交换树脂饱和后需要化学间歇再生。而EDI膜堆中的树脂通过水的电解连续再生，工作是连续的，不需要酸碱化学再生。

(2) 工艺流程

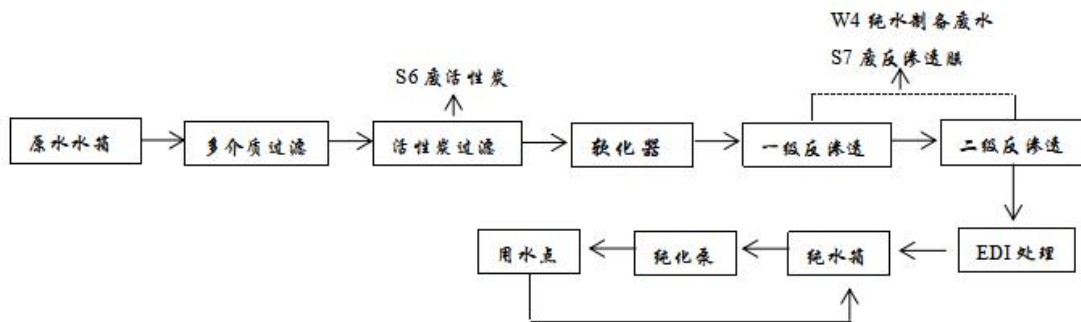


图3.2-2 纯水制备工艺流程及产污环节图

2、注射用水制备系统

注射用水的水源为纯水，项目设计一套产量为3.0t/h的多效蒸馏水机用于注射用水制备，产水率约95%，此过程产生注射用水制备系统废水(W5)，直接排放。

3、蒸汽制备系统

(1) 纯蒸汽

项目设计一套产量为1t/h的纯蒸汽制备系统，使用水源为纯水，蒸汽由锅炉提供。

纯蒸汽制备系统的一个重要目的就是得到已去除细菌内毒素的蒸汽。这种蒸汽除物理状态不同以外，具有与注射用水相同的内在品质。纯蒸汽制备系统使用去离子水纯水作为水源，用锅炉蒸汽加热制取纯蒸汽的设备，具有蒸发器和热交换器。热交换器均为双管板式的设计，以防止来自锅炉蒸汽的污染。

工作原理：纯水通过泵送入蒸馏器和热交换器的管道，通过液面控制器使蒸馏器内液压达到检定水平。锅炉蒸汽进入热交换器，使蒸馏器内的水达到蒸发温度，蒸汽及未完全蒸发的微小水珠的混合物在旋风分离器中高速旋转，使含有不挥发性的热原物质和杂质微小水珠在离心力作用下抛向外侧进入底部，而已蒸发的水则以蒸汽的形式向上，进入分配系统。纯蒸汽制备系统所产生的纯蒸汽的压力一般在0-0.3MPa，可供设备、器皿、衣物、耗材等在线灭菌使用。纯蒸汽过程主要是灭菌产生的冷凝水(W6)。

(2) 工业蒸汽

本项目工业蒸汽由1台2t/h燃气蒸汽锅炉提供，每天需要补充软化水。锅炉系统配套有全自动软水器，产水率约为80%，工业蒸汽过程主要产生软化水制备树脂再生处理水及锅炉降温池排水(W7)。

3.3 相关平衡

3.3.1 水平衡

1.用水量

(1) 纯水制备系统

本项目设计一套产量为6.0t/h的纯水机组，工作时长为6.8h/d，则每天项目纯水制备量为40.78m³/d，纯水制取率取70%，则制备纯水需要补充自来水量为58.26m³/d。

(2) 注射用水制备系统

本项目设计一套产量为3.0t/h的多效蒸馏水机用于制备注射用水，使用水源为纯水，工作时长为3h/d，则每天项目注射用水制备量为9.00m³/d，注射用水制取率取90%，则需纯水10.00m³/d。

(3) 纯蒸汽制备系统

本项目设计一套产量为1t/h的纯蒸汽制备系统，使用水源为纯水，工作时长为4h/d，则项目纯蒸汽为4t/d，纯蒸汽制取率取90%，则需纯水4.44m³/d。

(4) 粗洗房用水

本项目生产使用的容器具需进行粗洗，根据建设单位提供资料，该部分纯水用量约为4.64m³/d。

(5) 生产用水

本项目设备清洗、原液生产提纯均使用纯水，根据建设单位提供资料，该部分纯水用量约为 $20.00\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 地面清洁用水

本项目生产车间为GMP车间，需每天对地面进行清洁，根据《建筑给水排水设计手册》(中国建筑工业出版社，作者：中国建筑设计研究院)，场地清洗水用纯水量为 $1.0\text{--}2.0\text{L}\cdot\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，由于本项目采取拖把保洁方式，不直接冲洗车间地面，故本次评价保洁用水量按标准的50%计，即 $0.5\text{L}/\text{m}^2$ ，GMP车间需保洁建筑面积约为 2334m^2 ，则车间清洁纯水用量为 $1.20\text{m}^3/\text{d}$ 。

(7) 洗衣房用水

本项目生产车间员工工作服需用纯水清洗，其清洗用水量参照洗衣房的 $50\text{L}/\text{kg}$ 干衣用水定额，生产车间员工共有员工约20人，工作服重量按 10kg 计，工作服清洗一次用水量为 $0.50\text{m}^3/\text{d}$ 。

(8) 锅炉补充水

本项目蒸汽锅炉产蒸汽需用软水，软水由锅炉自带的全自动软化水系统用新鲜自来水制取。项目工业蒸汽由1台 $2\text{t}/\text{h}$ 的蒸汽锅炉提供，锅炉每天运行8小时能满足本项目工业蒸汽使用量，蒸汽锅炉用水量为 $16.00\text{m}^3/\text{d}$ 。锅炉用水定期排放约为5%，约 $0.80\text{m}^3/\text{d}$ ；蒸汽在生产过程中都是间接加热，管段和冷凝损失为3%，约 $0.50\text{m}^3/\text{d}$ 。

(9) 冷却循环水系统

本项目空调用冷却塔循环水量为 $280\text{m}^3/\text{h}$ ，生产用冷却塔循环水量 $561\text{m}^3/\text{h}$ (工艺冷冻水设计 $Q=35\text{m}^3/\text{h}$ ，机组冷却水设计 $Q=375\text{m}^3/\text{h}$ ，工艺冷却水 $Q=71\text{m}^3/\text{h}$ ，冻干机冷却水 $Q=80\text{m}^3/\text{h}$)，冷却塔蒸发损耗按1%计，约为 $67.20\text{m}^3/\text{d}$ ；定期排放水量为 $13.44\text{m}^3/\text{d}$ ，则冷却循环水系统补充自来水为 $80.64\text{m}^3/\text{d}$ 。

(10) 生活用水

本项目不设食宿，产生的生活污水主要为员工洗手、冲厕用水；本项目职工人数为20人，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T 168-2019)，本环评按用水量 $30\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则本项目职工生活用水为 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ 。

2.排水量

(1) 生产废水

本项目生产废水分为含菌废水及不含菌废水。

1) 含菌废水

本项目含菌废水主要包括发酵废液、各类罐体清洗废水、提纯废液、质检废水等。根据建设单位提供资料，该部分废水产生量为 $20.00\text{m}^3/\text{d}$ ，先经地下负一层废水灭活系统蒸汽高压(121°C ，不小于 15min)灭菌处理后降温至 50°C 以下后进入自建污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。

2) 不含菌废水

① 车间清洁废水

本项目车间清洁废水产污系数按0.9计，则地面清洁废水产生量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，进入自建污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。

② 洗衣房废水

本项目洗衣废水以工作服清洗用水量的0.8计，则洗衣废水为 $0.40\text{m}^3/\text{d}$ ，进入自建污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。

③ 粗洗房废水

本项目粗洗房废水排放量为 $4.64\text{m}^3/\text{d}$ ，进入自建污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。

④ 纯蒸汽灭菌后产生冷凝水

本项目纯蒸汽用于灭菌后，冷凝水排放量为 $3.88\text{m}^3/\text{d}$ ，进入自建污水处理站，经处理达标后排入园区污水管网。

(2) 清净下水

1) 纯水制备系统排水

本项目配备1套纯水制备系统，设计规模 6t/h (纯水制备量为 40.78t/d)，纯水制取率取70%，纯水制备废水产生量约为 $17.48\text{m}^3/\text{d}$ ，可直接排入园区污水管网。

2) 注射用水制备系统排水

本项目配备1套注射用水制备系统，设计规模 3t/h (制备量为 9t/d)，注射用水制取率取90%，则废水产生量约为 $1.00\text{m}^3/\text{d}$ ，可直接排入园区污水管网。

3) 纯蒸汽制备系统排水

本项目配备1套纯蒸汽制备系统，设计规模1t/h(制备量为4t/d)，纯蒸汽制取率取90%，则废水产生量约为0.44m³/d，可直接排入园区污水管网。

4) 冷却循环水系统排水

本项目冷却循环水系统定期排放水量为13.44m³/d，可直接排入园区污水管网。

5) 锅炉房降温池排水

本项目锅炉降温池排水量为15.5m³/d，经循环池冷却后可直接排入园区污水管网。

6) 西林瓶清洗废水

本项目西林瓶清洗产生废水量约为8.00m³/d，直接排入园区污水管网。

(3) 生活污水

本项目生活废水量按用水量的80%计，生活废水产生量约为0.48m³/d，依托水科技园区现有化粪池预处理后排入园区污水管网。

3.项目水量平衡

本项目年新鲜水总用量155.5m³/d，排入自建污水处理站的生产废水30.00m³/d，生活污水为0.48m³/d，清净下水总量为55.86m³/d，项目总排水量86.34m³/d。

本项目带菌生产废水经灭菌消毒系统和自建污水处理站处理达标后排至园区污水管网；生活污水经化粪池预处理后排入园区污水管网；清净下水直接排入园区污水管网；经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。本项目水量平衡表见表 3.3-1，水量平衡图见图 3.3-1。

表3.3-1 项目用排水平衡表 单位: m³/d

用水种类	用水点	新鲜水 用量	水量 分配	用水量	纯水			注射用水/纯蒸汽			排水量
					用水点	用水量	损耗量	用水点	用水量	损耗量	
生产用水	纯水制备	58.26	纯水	40.78	生产用水	20.00	0	-	-	-	8.00
					粗洗房用水	4.64	0	-	-	-	2.00
					地面清洁用水	1.20	0.12	-	-	-	1.08
					洗衣房用水	0.50	0.10	-	-	-	0.40
					制备注射用水	10.00	-	西林瓶清洗用水	8.00	0	8.00
								进入产品	1.00	0	-
								清浄下水	1.00	0	1.00
					制备纯蒸汽用水	4.44	-	纯蒸汽	4	0.12	3.88
								清浄下水	0.44	0	0.44
			清浄下水	17.48	-	-	-	-	-	-	17.48
	燃气锅炉	16.00	-	-	工业蒸汽	-	-	-	-	-	15.5
冷水机组	冷却循环水系统	80.64	-	-	-	-	-	-	-	-	13.44
生活用水	生活设施	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.48
合计		155.50	-	58.26	-	40.78	0.22	-	14.44	0.12	86.34

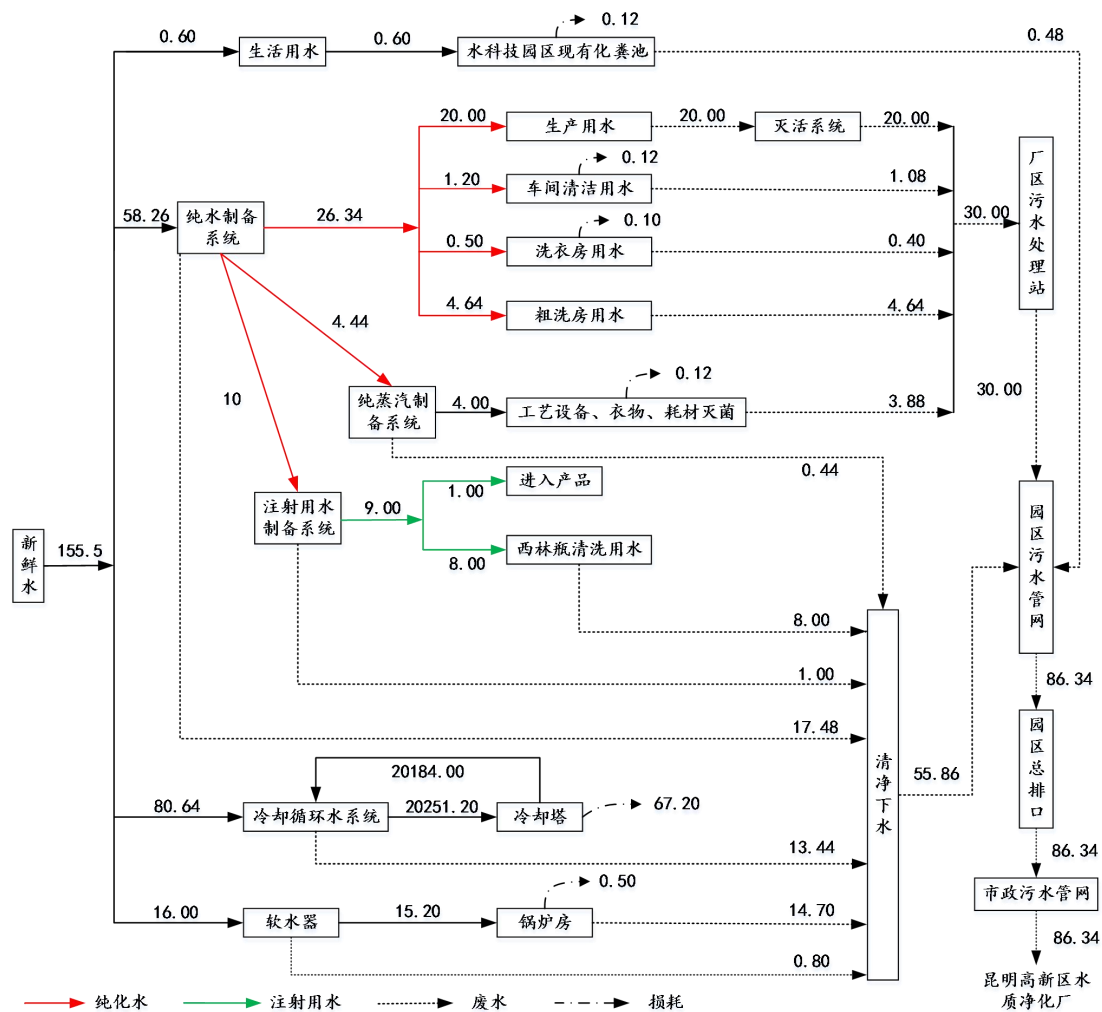


图3.3-1 项目水平平衡图

3.3.3 蒸汽平衡

本项目设置蒸汽锅炉房，用于满足工艺生产、暖通空调及制水设备等需求。设置1台2t/h的燃气锅炉，根据建设方提供的资料，本项目蒸汽锅炉使用时间为年运行250天，8h/d，采用城市天然气作为燃料，锅炉燃气耗量为150Nm³/h，则本项目年耗气量约为30万m³，工业蒸汽平衡如下：

表2.6.2-1 本项目工业蒸汽需求表

序号	用汽/热点	用汽/热量 (t/d)	备注
1	纯蒸汽系统	4	250d
2	灭活灭菌污水系统	4.5	
3	空调、灭菌设备	7	
4	锅炉损耗	0.50	
5	合计	16.00	

3.4 项目污染源产生及排放情况

3.4.1 项目施工期污染源产生及排放情况

1、施工期工艺流程简介

本项目施工期主要工程内容包括厂房装修及设备安装，辅助工程的建设。
本项目施工期产污环节见图3.4-1所示：

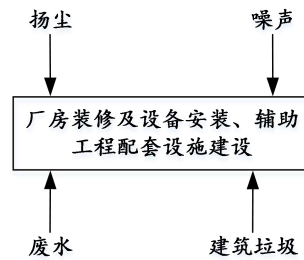


图 3.4-1 项目施工期工艺流程及产污节点图

根据分析，本项目施工期间产生的主要污染物包括：施工行为产生的扬尘；施工机械及车辆产生的尾气；施工人员的生活废水和施工本身产生的废水；施工产生的废土方、建筑垃圾及生活垃圾等固体废弃物；施工机械及运输车辆产生的噪声。这些污染几乎发生于整个施工过程，但不同污染因子在不同施工段污染强度不同。

2、施工期污染源强分析

本项目施工过程中主要环境影响因素为废水、废气、噪声、固体废弃物等。

(1) 废气

本项目施工过程中产生的大气污染物主要来自于施工场地和运输车辆的扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气等。

① 施工扬尘

施工过程中，扬尘是最大的大气污染，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。风力起尘主要是露天堆放一些建筑材料(如黄沙、水泥等)及裸露的施工区表层浮尘在刮风的情况下产生；动力起尘主要是在建材装卸、汽车运输等过程中因外力作用使空气中有大量悬浮颗粒存在而产生。

a.露天堆场和裸露场地的风力扬尘

扬尘量可按堆放场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023w}$$

式中：

Q--起尘量，kg/t·a；

V₅₀--距地面50米处风速，m/s；

V₀--起尘风速，m/s；

W--尘粒的含水率，%。

Q与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同尘粒的沉降速度见表3.4.1-1。

表3.4.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.03	0.012	0.020	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度(m/s)	0.158	0.700	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

b.车辆行驶的动力起尘

据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：

Q--汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V--汽车速度，km/h；

W--汽车载重量，吨；

P--道路表面粉尘量，kg/m²。

表3.4.1-2为一辆10t卡车，通过一段长度为1km路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

表3.4.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 (单位：kg/辆·km)

车速P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861

20(km/h)	0.255	0.429	0.580	0.722	0.853	1.430
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

② 施工机械尾气

机械尾气主要来自于施工机械和交通运输车辆，排放的主要污染物为NO_x、CO和烃类物等。机动车辆污染物排放系数见表3.4.1-3。

表3.4.1-3 机动车辆污染物排放系数

污染物	以汽油为燃料(g/L)	以柴油为燃料(g/L)	
	小汽车	载重车	机车
CO	169.0	27.0	8.4
NO _x	21.1	44.4	9.0
烃类	33.3	4.44	6.0

以载重车为例，其额定燃油率为30.19L/100km，按表上表机动车辆污染物排放系数测算，单车污染物平均排放量分别为：CO：815.13g/100km，NO_x：1340.44g/100km，烃类物：134.0g/100km。此外，后期装修废气例如主要来自墙体的粉刷及内屋的装修所用的涂料和油漆中的有机废气对环境也有一定的影响。

(2) 废水

本项目施工期间不设置施工营地，施工期间废水主要包括建筑施工废水、雨季地表径流、施工人员洗手废水、运输车辆冲洗废水等。

① 建筑施工废水

主要来源于砂石料冲洗、混凝土养护、工具清洗等过程。根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)中建筑用水定额，本项目部分建筑结构为框架与砖混结构，主要使用商品砼，用水定额取0.8m³/m²，本项目总建筑面积2334m²，施工用水量约为1867.2m³。

根据类比同类项目，施工废水产生量约为用水量的1%，则施工废水量约18.67m³。废水中所含污染物主要为SS，浓度约为3000mg/L左右，此部分废水产生量较少，一般施工废水可采用沉淀处理后回用于施工工序。因此，在施工场地内修建沉淀池，非雨天经沉淀池处理后的废水可以完全回用于场内洒水、道路浇洒用水、车辆冲洗和建筑养护用水等。雨天经沉淀池预处理后，暂存，待非雨天回用于场内洒水、道路浇洒用水、车辆冲洗用水以及建筑养护用水，可做到建筑施工废水不外排。

② 雨季地表径流

雨季地表径流主要为雨季降水冲刷施工场地产生，所含污染物主要为SS和微量石油类，其中SS浓度为200-500mg/L左右，雨水径流量较大时，通过临时排水沟排入沉砂池处理后，回用于场内洒水、道路浇洒用水、车辆冲洗用水以及建筑养护用水等。

③ 施工人员洗手废水

项目施工期间不设置施工营地，施工人员约为10人，施工人员在项目内用水量按80L/人·d计，则施工期间施工人员生活用水量为0.8m³/d，废水产生量按80%计，则施工人员生活废水产生量为0.64m³/d，该部分废水主要是洗手废水，经沉淀池沉淀后回用于场内洒水、道路浇洒用水、车辆冲洗用水以及建筑养护用水等，不外排。

④ 运输车辆冲洗废水

施工期进出车辆依托现有厂区道路，为避免物料运输车辆驶出施工场地时将泥土带至周边道路，影响周边环境卫生，施工期间依托厂区现有洗车池，对出厂车辆轮胎进行清洗，清洗废水主要为SS，经洗车池沉淀后重复利用，不外排。

(3) 固体废弃物

本项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾等。

① 生活垃圾

施工期间施工人员约有10人，这些工作人员会产生一定的生活垃圾。类比同类项目，生活垃圾产生量按0.5kg/人每天计，生活垃圾为5kg/d，建设期为6个月，生活垃圾总量为0.03t，由环卫部门清运处置。

② 建筑垃圾

施工产生的建筑垃圾包括：废弃的砖石、水泥凝结废渣、装修废料、废弃钢材等，根据《<昆明市城市建筑垃圾管理实施办法>实施细则》(昆明市人民政府令第88号)，单位建筑面积的建筑垃圾产生量约20-50kg/m²(本项目取20kg/m²)。本项目建筑面积为4700m²，建筑垃圾产生量约94t，产生的建筑垃圾能回用部分尽量回用，不能回用部分严格按照《<昆明市城市建筑垃圾管理实施办法>实施细则》(昆明市人民政府令第88号)委托有资质的建筑垃圾承运企业运输至建筑垃圾消纳处置场。

(4) 噪声

本项目施工期噪声源为机械噪声，由工程设备产生。参照同类型项目施工噪声源强值，项目各施工机械噪声源的噪声值见下表：

表3.4.1-4 施工期噪声源强值

施工部分	主要工程机械	A声级(dB)
室内装修	压缩机	75-85
	气动扳手	80-85
	电锯	75-90
辅助工程施工	挖掘机	85-90
	运输车	85-90

3.4.2 项目运营期污染源产生及排放情况

3.4.2.1 废气

1.有组织废气

锅炉废气(G1)：根据建设方提供的资料，本项目将配置1台2t/h的燃气蒸汽锅炉，燃料为天然气，每天运行8h，年工作250d，燃气耗量为150Nm³/h，30万m³/a，产生的烟气经1根高15m，直径0.3m的烟囱排放。

天然气燃烧废气主要为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)进行锅炉废气的核算。

(1) 颗粒物

颗粒物按照式(1)计算：

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

式中：E_j-核算时段内颗粒物排放量，t；

R-核算时段内燃料耗量，万m³；

β_j-产污系数，kg/万m³，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》和《住宅区采暖方式的选择》(李先瑞、韩有朋、赵振农)，以天然气为燃料的燃气锅炉颗粒物产污系数为2.4kg/万m³。

(2) SO₂

SO₂排放量按照(2)式计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5} \quad (2)$$

式中：E_{SO₂}--核算时段内二氧化硫排放量，t；

R--核算时段内燃料耗量，万m³；

S_t--燃料总硫的质量浓度，mg/m³；本项目取100；

η_s--脱硫效率，%；本项目取0；

K--燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取1。

(3) NO_x

NO_x排放量按照(3)式计算：

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9} \quad (3)$$

式中：E_{NO_x}--核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x}--锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³；参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，本项目取137mg/m³；

Q--核算时段内标态干烟气排放量，m³；根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，天然气锅炉工业废气量产污系数为136259.17m³/万m³；

η_{NO_x}--脱硝效率，%；本项目取0；

根据以上计算参数计算，本项目单台锅炉烟气污染物产排情况详见下3.4.2-1所示。

表3.4.2-1 燃气蒸汽锅炉污染物产排情况

污染物 项目	燃气蒸汽锅炉(1台2t/h)		
烟气量(万Nm ³ /a)	408.78万Nm ³ /a(2044Nm ³ /h)		
污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x
产生浓度(mg/m ³)	17.613	14.677	137.00
产生速率(kg/h)	0.036	0.030	0.280
产生量(t/a)	0.072	0.06	0.560
治理措施	15m排气筒直排		
排放浓度(mg/m ³)	17.613	14.677	137.00
排放速率(kg/h)	0.036	0.030	0.280
排放量(t/a)	0.072	0.06	0.560
允许排放浓度(mg/m ³)	20	50	200
达标情况	达标	达标	达标

燃气锅炉废气可达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2限值要求,即颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$,二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$,氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2.无组织废气

(1) 疫苗生产车间排气

本项目疫苗生产车间按照GMP的要求建设,需对生产车间内负压区空气进行净化,本项目采用净化空调系统对疫苗研发车间排气进行净化。

本建筑的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。本项目拟建设C、D级洁净室,生物培养区洁净室排风经HEPA高效过滤器过滤后排放。以上空调系统的排气主要生物活性物质,不作为污染物指标,仅作定性分析。

(2) 生物培养废气

本项目的生物培养基培养工序产生少量的生物培养废气,主要来源于生物培养过程中产生的细胞呼吸气体,主要成份是 CO_2 ,同时产生少量异味。废气拟通过密封管道输送至活性炭吸附装置吸附除去废气中异味,再采用高效过滤器处理后,由排气筒排放。仅作定性分析。

(3) 污水处理站恶臭

本项目拟在负一层设计一座污水处理站,污水处理系统运行过程中会产生恶臭。项目污水处理站规模不大,对周围环境影响不大。

3.4.2.2 废水

1.含菌废水

根据项目水平衡,含菌废水排放量为 $20.00\text{m}^3/\text{d}$,含有细胞活性物质,该部分废水经地下负一层废水灭活系统蒸汽高压(121°C ,不小于 15min)灭菌处理后降温至 50°C 以下后,排入自建污水处理站进行处理,处理达标后排入园区污水管网,经园区总排口排入市政污水管网,最终进入昆明高新区水质净化厂。

2.不含菌废水

(1) 车间清洁废水

根据项目水平衡，车间清洁废水排放量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，排入自建污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(2) 洗衣房废水

根据项目水平衡，洗衣房废水排放量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，排入自建污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(3) 粗洗房废水

根据项目水平衡，粗洗房废水排放量为 $4.64\text{m}^3/\text{d}$ ，排入自建污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(4) 纯蒸汽灭菌后产生冷凝水

根据项目水平衡，纯蒸汽用于灭菌后冷凝水排放量为 $3.88\text{m}^3/\text{d}$ ，排入自建污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

3. 清净下水

(1) 纯水制备装置排水

根据项目水平衡，纯水制备系统废水排放量为 $17.48\text{m}^3/\text{d}$ ，直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(2) 注射用水制备装置排水

根据项目水平衡，注射用水制备系统废水排放量为 $1.00\text{m}^3/\text{d}$ ，直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(3) 纯蒸汽制备装置排水

根据项目水平衡，纯蒸汽制备系统废水排放量为 $0.44\text{m}^3/\text{d}$ ，直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(4) 锅炉房降温池排水

根据项目水平衡，锅炉房降温池排水量为 $15.50\text{m}^3/\text{d}$ ，直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(5) 冷却循环水系统排水

根据项目水平衡，冷却循环水系统排水量为13.44m³/d，直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(6) 西林瓶清洗排水

根据项目水平衡，西林瓶清洗废水排放量为8.00m³/d，直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

4.生活污水

根据项目水平衡，生活污水排放量为0.48m³/d，经化粪池预处理后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

根据废水处理工程设计方案可知，本项目设计的进出水水质为：

表3.4.2-2 设计进水水质

项目	CODcr(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)
进水水质	400	200	250	35	10
出水水质	80	20	50	10	5
处理效率(%)	80	90	80	71	50

本项目污水处理站废水排放量为7500m³/a，污染物排放情况见表3.4.2-3。

表3.4.2-3 项目自建污水处理站污染物排放情况

项目	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)
产生量(t/a)	3.000	1.500	1.875	0.263	0.075
排放量(t/a)	0.600	0.150	0.375	0.075	0.038

根据上表可知，项目废水污染物排放满足设计要求，达标的废水排入园区污水管网。因此本项目产生的废水经处理后达标排放，不会对地表水体产生明显影响。

3.4.2.3 固废

本项目产生的固体废物包括危险废物、一般固废和生活垃圾。

1.危险废物

本项目危险废物主要包括检验废物、废过滤材料、废层析材料、不合格产品等。

(1) 检验废物(S1)

来源于质检产生的废液，主要为废有机溶剂，产生量约为0.14t/a。属于危

险废物(类别编号为HW49其他废物, 废物代码900-047-49), 委托有危废资质的单位处置。

(2) 废过滤材料(S2)

来源于菌体收集过滤、提纯阶段超滤浓缩, 高分子材质, 可能残留少量的细胞、抗体、缓冲液等, 产生量约为4.62t/a。属于危险废物(类别编号为HW02医药废物, 废物代码276-003-02), 委托有危废资质的单位处置。

(3) 废层析材料(S3)

来源于亲和层析和阴/阳离子交换层析中有机树脂的更换, 高分子材质, 可能残留少量的细胞、抗体、缓冲液等, 产生量约为0.70t/a, 三年更换一次。属于危险废物(类别编号为HW02医药废物, 废物代码276-003-02), 委托有危废资质的单位处置。

(4) 不合格产品(S4)

来源于疫苗生产阶段, 产生量约0.1t/a, 属于危险废物, 委托有危废资质的单位处置。

2.一般工业固废

(1) 废包装材料(S5)

原材料的纸箱、塑料包装袋等产生量约为2.0t/a, 分类收集后外售或由原料供应商回收。

(2) 制水工序废活性炭(S6)

在纯水、注射水制备过程中产生的废活性炭, 以新鲜水为水源, 不含生物危险性等物质, 不属于危险废物, 产生量约为1.2t/a, 由设备厂家定期回收更换。

(3) 制水工序废反渗透膜(S7)

在纯水、注射水制备过程中产生的废滤芯、废反渗透膜, 以新鲜水为水源, 不含生物危险性等物质, 不属于危险废物, 产生量约为2.0t/a, 由设备厂家定期回收更换。

3.员工生活垃圾、污泥

(1) 生活垃圾(S8)

本项目劳动定员20人, 产生生活垃圾量按1.0kg/(人·d)计算, 则生活垃圾产生量约为5.0t/a, 生活垃圾应实行分类收集, 由当地环卫部门清运处置。

(2) 污水处理站污泥(S9)

根据建设单位提供资料, 污泥年产生量为0.5t/a, 由当地环卫部门清运处置。

4.固废小结

表3.4.2-4 建设项目固体废物产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成份	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	产生量处理方法
S1	检验废物	危险废物	质检	固态	细胞活性物质	根据《国家危险废物名录》及《危险废物鉴别标准》鉴别	T	HW49	900-047-49	0.14	含细胞活性物质，经高温灭活柜处理，暂贮于危废暂存间，委托有危废资质的单位处置
S2	废过滤材料		菌体过滤及超滤浓缩	固态	过滤膜、废液		T	HW02	276-003-02	4.62	
S3	废层析材料		纯化	固态	填料，废液		T	HW02	276-003-02	0.70	
S4	不合格产品		灯检	固态	缓冲液、塑料		T	HW02	276-002-02	0.10	暂贮于危废暂存间，委托有危废资质的单位处置
小计		危险废物合计：5.56t/a									
S5	废包装材料	一般固废	原辅料拆包	固态	纸箱、塑料袋	-	-	-	-	2.0	分类收集后外售
S6	废活性炭		制水工序	固态	废活性炭、废树脂	-	-	-	-	1.2	由设备厂家定期回收
S7	废反渗透膜			固态	废滤芯、废反渗透膜	-	-	-	-	2.0	由设备厂家定期回收
小计		一般固废合计：5.20t/a									
S8	员工生活垃圾	-	员工办公生活	固态	生活垃圾	-	-	-	-	5	由当地环卫部门清运处置
S9	污水处理站污泥	-	废水处置	半固态	污泥	-	-	-	-	0.5	由当地环卫部门清运处置

根据上表可知，本项目固体废物产生量共计16.26t/a，其中危险废物产生量为5.56t/a，一般固体废物产生量为5.20t/a，生活垃圾产生量5t/a，污水处理站污泥产生量约为0.5t/a。本项目所产生的固体废物全部得到有效处置，不外排，对环境的影响较小。

3.4.2.4 噪声

项目噪声主要为生产设备、风机、空调、冷却塔运行时产生的噪声。根据类比同行业资料，项目生产设备其噪声声级范围为75-100dB(A)，项目通过采购低噪声设备、设备安装消声片、墙壁隔声，设置隔声门窗；合理安排生产区各设施的位置等一系列隔声、降噪措施及距离衰减后，可使噪声源在室外噪声降低10~25dB(A)。本项目各类设备噪声源情况见下表：

表3.4.2-5 项目噪声排放情况一览表 单位：dB(A)

设备名称	噪声源强	治理措施	治理后源强
污水处理站 鼓风机	90	消声、减振垫、置于地下室	75
污水泵	85	消声、减振垫、置于地下室	70
锅炉房风机	90	消声、减振垫、置于机房内	70
空调设备	90	消声、减振垫、置于机房内	70
冷却塔	95	消声、减振垫、置于地下室	75
灌装机	80	消声、减振垫、置于机房内	75
浓缩器	80	消声、减振垫、置于机房内	70
轧盖机	80	消声、减振垫、置于机房内	70

3.5 项目非正常排放分析

非正常排放是指在生产运行阶段的开车、停车、设备检修维护、工艺设备或环保措施达不到设计规定指标运行时排放的“三废”。本项目重点考虑废水非正常排放的影响情况。

项目生产废水经建设单位自建的污水处理设施处理达标后排入园区污水管网。本项目废水非正常排放情况主要考虑为生产线正常生产、污水处理设施发生故障时，无法接纳生产废水。

根据建设单位提供资料，本项目配套设置的生产废水处理设施处理能力

为50m³/d，根据工程分析，本项目废水产生最大量为30.00m³/d，若污水处理设施发生故障时，生产废水收集后暂存于容积为60m³事故池中，待设备正常运行后再进行处理。

3.6 项目“三废”产排情况

项目运营期主要污染物排放汇总详见表3.4-10。

表3.4-10 主要污染物排放汇总表

种类			污染物名称	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废 气	有 组 织	燃气锅 炉	废气量	408.78万m³/a	-	408.78万m³/a
			颗粒物	0.072	0	0.072
			NOx	0.560	0	0.560
			SO ₂	0.060	0	0.060
废 水	生产/生活废水		废水量	7500.00m³/a	0	7500.00m³/a
			COD	3.000	2.400	0.600
			BOD ₅	1.500	1.350	0.150
			SS	1.875	1.500	0.375
			NH ₃ -N	0.263	0.188	0.075
			TP	0.075	0.037	0.038
固 体 废 物	一般 固废	废包装材料		2.0	2.0	0
		废活性炭		1.2	1.2	0
		废反渗透膜		2.0	2.0	0
	危险 固废	检验废物		0.14	0.14	0
		废过滤材料		4.62	4.62	0
		废层析材料		0.70	0.70	0
		不合格产品		0.10	0.10	0
	生活垃圾		5.00	5.00	0	
	污水处理站污泥		0.5	0.5	0	

4 建设项目周围地区环境现状

4.1 地理位置

项目建设地点位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼,地处北纬 $24^{\circ}45'27.49''$,东经 $102^{\circ}49'01.43''$ 。项目毗邻我所昆明疫苗产业基地。

马金铺街道位于昆明市呈贡区东南部,东邻澄江县,南街晋宁,西望滇池,北与国家旅游度假区大渔片区、呈贡大学基地相连。昆明国家高新技术产业开发区(东区)用地范围北抵呈澄高速公路;南、西街马金铺街道行政区划线;东至连接果林和宝峰变电站的高压线。产业基地距离昆明长水国际机场40km,距昆明火车南站与铁路集装箱物流基地14km交通便利。

项目区地理位置详见附图1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

项目区位于滇池东岸,处于滇东高原湖盆亚区,以山区河谷为主,为云岭与乌蒙山的延伸部分,全区分为平坝、丘陵和山地,由东向西呈梯级倾斜。上部覆盖有较厚第四系沉各物,区域内无断裂构造通过,属相对稳定地块。梁王山山脚,四面为山头所围绕,为山谷盆地地形,自然环境宁静优美,东侧的梁王山山峰海拔高2820m,是区内的最高山峰,山顶可远眺滇池、抚仙湖、阳宗海。区域海拔高度在1890m至2200m之前,周边地势高,中部低且较为平坦。

4.2.2 地质

1、地质

区域上重要的三级构造单元分界断裂-普渡河-滇池南北向断裂(昆明西山断层)顺滇池西部边缘纵贯,以此断裂为界,分为东西两个构造区,西区以宽缓褶皱为主,主要构造线近东西向,断裂次之;东区以断裂为主,主要构造线近南北向,少量褶皱。

本区新构造活动强烈,燕山期,普渡河-滇池断裂表现为高角度俯冲断裂,东盘相对上升而西盘下降,进入喜山期后,在第三纪分异活动时,相对前期活动进入反向继承期,西盘相对上升而东盘下降。普渡河-滇池界东区的蛇山断层、黑龙潭-官流断层等一系列南北向断裂自上新世开始断陷,使昆明断陷为盆地沉

积区，接受了厚达1100m的湖相、河流相沉积；西区则为剥蚀区，仅在局部地区接受少量零星河流相、湖相沉积，形成以山地为主的地貌景观。东(昆明盆地)与西(昆明西山)两区巨大的地势反差，表现了西升东降的差异性升降运动的特征；近期(第四纪全新世)以来又表现为东升西降的性质，主要表现为梁王山地区上升，滇池湖泊面积的缩小。

区域均为第四系(Q)土层覆盖，钻孔控制深度范围内主要为冲洪积(Q^{al+pl})粘土、亚粘土(局部含圆砾)和冲湖积相沉积(Q^{al+l})粘土，顶部为耕土。

2、地震

区域断裂发育，地震活动频繁，道路西边的普渡河-滇池断裂带、罗次-易门断裂带及东边的小江断裂带，为地震活动的敏感地带。尤其是小江断裂带(北起昭通巧家，经东川、嵩明、汤池、澄江、通海、止于个旧)，中强地震的发震率和频度高，断裂带上的汤池、澄江等地近期仍在活动。

4.2.3 气候和气象

评价区域属低纬度高海拔亚热带高原型湿润季风气候区，该区域及至整个滇池流域气候主要受西南印度洋和东南太平洋季风影响，根据云南省气象农业气候区划，滇池流域属北亚热带湿润季风气候区，夏秋主要受来自印度洋孟加拉湾的西南暖湿气流及北部湾的东南暖湿气流控制，在每年5-10月间形成全年的雨季，温热、多雨；冬春季则受来自北方干燥大陆路季风控制。由于东北面乌蒙山脉屏障作用，区域内具有夏无酷暑，冬无严寒、干湿分明、四季如春的特征，气候垂直变化显著。同时具有年降雨量集中程度高、光热资源条件好、降雨量中等偏丰、干湿季分明的特点。

根据昆明市近20年气象资料统计，多年平均气温16.07℃，极端最高32.8℃，极端最低-3.6℃，年平均日照时间2200h，无霜期227d，平均风速2.2m/s，常年风向西南风偏多，风频16%，静风频率15%，最大风速19m/s。多年平均降雨量1153.0mm，相对湿度73%，气压810hpa。降雨在年内分配不均，干季(11月-次年4月)占全年雨量的12%左右，湿季(5月-10月)占88%左右。

4.2.4 河流水系

项目区附近的主要地表水体为韶山河、南冲河。

韶山河位于项目区南侧，距本项目南厂界直线距离约1460m。韶山河发源

于呈贡与澄江县交界的马澄公路干塘子附近(海拔高程2197.2m),自南向北至小营村南侧折转向西南进入哨山水库,出库后河流沿浅丘河谷向西南过白云村北侧进入人工渠道,并于左所村处汇入南冲河。

南冲河位于项目区西南侧,直线距离约3.5km。南冲河发源于呈贡与澄江县分界的黑汉山(2494.7m)西侧,自南向北直入白云水库,出库后经浅丘坝子,过山母林、白云村后穿老昆玉公路,于左所村入接纳韶山河向西再穿新昆玉公路,其后进入晋宁县境,于小河家附近入滇池。全流域面积56.92km²,主河道长8.8km,河道平均坡降9.38‰,河道平均河宽1.8m、深1.8m。

项目评价区属金沙江水系滇池流域,滇池位于项目区西侧,直线距离约6.4km,滇池为一天然断陷湖泊,湖面南北平均长40km,东西平均宽7.5km。最大宽度12.5km,湖岸长约130km,平均水深4.4m,最大深度10.9m,面积300km²,湖容12.9亿m³,水流由东北向南汇入滇池外海。

项目区域水系情况详见附图2。

4.2.5 土壤、生态环境

项目所在区域受高原地貌及亚热带季风气候影响,地带性土壤为山原红壤,垂直地带从上至下为棕壤、黄棕壤、红壤。隐域性土壤有水稻土、冲积土、沼泽土等。各类土壤中以红壤、水稻土的面积分布较大。

项目所在的昆明国家高新技术产业开发区(东区)已受到较多人为开发,项目周边已无原植被生存。经现场踏勘及调查,区域植被以农田栽培植被、人工绿化植被为主,周边坡地植被以人工经济林(果林)为主,植物种类较少,生物多样性差。

根据现场踏勘,项目周边无国家珍稀濒危保护物种、国家重点保护野生植物和云南省重点保护植物,也没有特有种类存在,评价区域内无自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的生态敏感目标。

4.3 环境质量现状评价

为了解评价区环境质量现状,环评单位委托云南环清环境监测技术有限公司于2019年8月对本项目进行了环境质量现状监测,出具了项目现状检测报告(详见附件)。

4.3.1 环境空气质量现状及评价

4.3.1.1 环境质量达标区判定

本项目地处昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，属环境空气二类区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

根据《2019年度昆明市生态环境状况公报》公报显示，2019年，主城5区五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区设有空气自动监测站7个，按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)评价情况，总体达到二级标准。全年有效监测365天，按AQI指数评价，空气质量优184天，良好172天，全年空气质量优良率98%。

根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》公报显示，2020年，昆明市主城区(五华区、盘龙区、西山区、官渡区、呈贡区)城市环境空气优良率达100%，其中优203天，良163天。与2019年相比，主城区环境空气各类污染物年平均浓度均降低，环境空气质量持续改善。

项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，目前周边无大型工业污染源或特殊污染源排放，拟建项目区环境空气质量总体良好，能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，属于环境空气质量达标区。

4.3.1.2 补充监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)6.3.2要求，结合本项目实际情况，在项目区设置2个监测点作为环境空气质量补充监测点位。云南湖柏环保科技有限公司委托云南环清环境监测技术有限公司于2019年8月21日-27日对项目区域环境空气进行了补充监测。结果如下。

监测点位：项目区厂界西南侧(1#)、项目区厂界东北侧(2#)。

监测项目：TSP、TVOC、NH₃、H₂S、臭气浓度。

监测时间：2019年8月21日-27日

监测频率：连续监测7天。NH₃、H₂S小时浓度每天采样不少于4次，每小时采样时间不少于45分钟；TSP日均浓度采样时间为24小时；TVOC提供8h均值数据。监测时同时开展采样期间气象参数(包括气温、气压、风向、风速、天气状

况)。

监测方法：监测及分析方法均按国家环保局颁布的有关标准方法要求进行。

评价标准：TSP执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；NH₃、TVOC、H₂S执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1标准限值。

监测结果见表4.3.1-2至4.3.1-4。

表4.3.1-2 环境空气1#点位监测结果

监测点位	日期/编号		监测项目			气象条件
			硫化氢 (mg/m ³)	氨 (mg/m ³)	臭气浓度 (无量纲)	
1#厂界西南侧	2019.8.21	HQ190821B-1-1	0.006	0.141	18	多云, 西南风 风速2.5m/s。
		HQ190821B-1-2	0.007	0.124	< 10	
		HQ190821B-1-3	0.006	0.111	< 10	
		HQ190821B-1-4	0.007	0.153	< 10	
	2019.8.22	HQ190821B-1-5	0.006	0.132	10	晴, 西南风 风速2.9m/s。
		HQ190821B-1-6	0.007	0.113	13	
		HQ190821B-1-7	0.007	0.151	10	
		HQ190821B-1-8	0.006	0.140	15	
	2019.8.23	HQ190821B-1-9	0.006	0.126	23	晴, 西南风 风速1.8m/s。
		HQ190821B-1-10	0.007	0.146	15	
		HQ190821B-1-11	0.006	0.117	< 10	
		HQ190821B-1-12	0.006	0.126	16	
	2019.8.24	HQ190821B-1-13	0.006	0.127	15	多云, 西南风 风速2.3m/s。
		HQ190821B-1-14	0.007	0.147	17	
		HQ190821B-1-15	0.006	0.138	13	
		HQ190821B-1-16	0.006	0.124	16	
	2019.8.25	HQ190821B-1-17	0.008	0.150	11	晴, 西南风 风速1.3m/s。
		HQ190821B-1-18	0.007	0.116	15	
		HQ190821B-1-19	0.006	0.145	< 10	
		HQ190821B-1-20	0.006	0.131	19	
	2019.8.26	HQ190821B-1-21	0.007	0.103	14	多云, 西南风 风速1.4m/s。
		HQ190821B-1-22	0.006	0.150	12	
		HQ190821B-1-23	0.007	0.124	< 10	
		HQ190821B-1-24	0.006	0.141	15	
	2019.8.27	HQ190821B-1-25	0.008	0.142	10	多云, 西南风 风速1.4m/s。
		HQ190821B-1-26	0.008	0.109	16	
		HQ190821B-1-27	0.007	0.156	19	
		HQ190821B-1-28	0.006	0.124	20	
	标准值		0.01	0.2	-	-
	达标情况		达标	达标	-	-

表4.3.1-3 环境空气2#点位监测结果

监测点位	日期/编号		监测项目			气象条件
			硫化氢 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氨 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	臭气浓度 (无量纲)	
2#厂界东 北侧	2019.8.21	HQ190821B-2-1	0.006	0.120	< 10	多云，西南风 风速2.5m/s。
		HQ190821B-2-2	0.008	0.145	< 10	
		HQ190821B-2-3	0.007	0.111	15	
		HQ190821B-2-4	0.007	0.133	12	
	2019.8.22	HQ190821B-2-5	0.007	0.129	19	晴，西南风风 速2.9m/s。
		HQ190821B-2-6	0.008	0.147	16	
		HQ190821B-2-7	0.007	0.110	16	
		HQ190821B-2-8	0.006	0.123	< 10	
	2019.8.23	HQ190821B-2-9	0.007	0.139	18	晴，西南风风 速1.8m/s。
		HQ190821B-2-10	0.006	0.139	21	
		HQ190821B-2-11	0.006	0.110	23	
		HQ190821B-2-12	0.006	0.116	20	
	2019.8.24	HQ190821B-2-13	0.008	0.130	< 10	多云，西南风 风速2.3m/s。
		HQ190821B-2-14	0.007	0.103	24	
		HQ190821B-2-15	0.006	0.142	15	
		HQ190821B-2-16	0.006	0.121	21	
	2019.8.25	HQ190821B-2-17	0.007	0.143	15	晴，西南风风 速1.3m/s。
		HQ190821B-2-18	0.008	0.103	21	
		HQ190821B-2-19	0.006	0.124	23	
		HQ190821B-2-20	0.007	0.124	17	
	2019.8.26	HQ190821B-2-21	0.008	0.116	17	多云，西南风 风速1.4m/s。
		HQ190821B-2-22	0.007	0.133	22	
		HQ190821B-2-23	0.007	0.118	17	
		HQ190821B-2-24	0.006	0.124	< 10	
	2019.8.27	HQ190821B-2-25	0.008	0.112	17	多云，西南风 风速1.4m/s。
		HQ190821B-2-26	0.006	0.120	< 10	
		HQ190821B-2-27	0.007	0.136	14	
		HQ190821B-2-28	0.006	0.141	16	
	标准值		0.01	0.2	-	-
	达标情况		达标	达标	-	-

表4.3.1-4 TSP、TVOC监测结果

监测 点位	日期/时段		监测项目		气象条件
			TSP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1#厂界 西南侧	2019.8.21	HQ190821B-1-1	48	< 0.3	西南风，风速2.5m/s
	2019.8.22	HQ190821B-1-2	37	< 0.3	西南风，风速2.8m/s
	2019.8.23	HQ190821B-1-3	64	< 0.3	西南风，风速1.6m/s
	2019.8.24	HQ190821B-1-4	78	< 0.3	西南风，风速1.2m/s
	2019.8.25	HQ190821B-1-5	36	< 0.3	西南风，风速2.3m/s

	2019.8.26	HQ190821B-1-6	51	< 0.3	西南风, 风速1.8m/s
	2019.8.27	HQ190821B-1-7	60	< 0.3	西南风, 风速1.5m/s
	标准值		300	600	-
	达标情况		达标	达标	-
2#厂界 东北侧	2019.8.21	HQ190821B-2-1	22	< 0.3	西南风, 风速2.5m/s
	2019.8.22	HQ190821B-2-2	30	< 0.3	西南风, 风速2.8m/s
	2019.8.23	HQ190821B-2-3	80	< 0.3	西南风, 风速1.6m/s
	2019.8.24	HQ190821B-2-4	79	< 0.3	西南风, 风速1.2m/s
	2019.8.25	HQ190821B-2-5	42	< 0.3	西南风, 风速2.3m/s
	2019.8.26	HQ190821B-2-6	44	< 0.3	西南风, 风速1.8m/s
	2019.8.27	HQ190821B-2-7	43	< 0.3	西南风, 风速1.5m/s
	标准值		300	600	-
	达标情况		达标	达标	-

根据环境空气质量现状监测结果可知, 本项目环境空气质量现状监测点的TSP日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求; NH_3 、TVOC、 H_2S 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1标准限值。

4.3.2 地表水环境质量现状及评价

评价区内主要水体有韶山河、南冲河。根据《昆明市地表水水环境功能区划(2010-2020年)》, 南冲河水环境功能为一般鱼类保护、农业用水, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。韶山河未在区划范围内, 作为南冲河一级支流, 参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

4.3.2.1 引用资料

项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼, 项目区地表水为韶山河、南冲河。

韶山河位于项目区南侧, 距本项目南厂界直线距离约1460m, 河流部分段为人工渠道, 主要用于农田灌溉。南冲河位于本项目西南侧, 支线距离约3.5km, 主要功能为农业用水。红塘、左卫塘、马金铺塘、南冲河支流流入南冲河, 最后汇入滇池外海。根据《云南省地表水水环境功能区划》(2010-2020年), 南冲河水环境功能为一般鱼类保护、农业用水, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。韶山河未在区划范围内, 作为南冲河一级支流, 参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》滇池全湖总体水质类别为IV类，与2019年相比，水质类别保持不变，综合营养状态指数为61.0，营养状态为中度富营养。

4.3.3 地下水环境质量现状及评价

4.3.3.1 引用资料

为了解项目周边地下水水环境质量现状，本项目引用昆明疫苗产业基地(二期)建设项目(变更)环境影响报告2020年5月18日地下水环境现状监测数据，报告编号为：YM20200518001。

监测点位：共设置5个点位，编号为1#至5#。

表4.3.3-1 地下水现状监测点

引用监测点位	纬度	经度	与本项目位置关系	取水含水层	井深(米)	现状功能
1#	24°46'37.02"	102°49'2.85"	厂区东南角，项目区侧方	第四系孔隙含水层	6	新增地下水监测井
2#	24°46'37.06"	102°48'56.16"	厂区西南角，项目区下游	第四系孔隙含水层	5.5	新增地下水监测井
3#	24°46'43.08"	102°48'56.48"	厂区西北角，项目区侧方	第四系孔隙含水层	6.3	新增地下水监测井
4#	24°47'16.22"	102°49'32.16"	项目区东北1.3km，项目区上游	第四系孔隙含水层	2.5	无
5#	24°46'17.88"	102°48'5.14"	项目区西南侧1.54km，项目区下游	第四系孔隙含水层	3.1	无



图4.3-1 地下水监测点位图



1#监测点位(1-3#均为新增打井监测点位)



4#大营村水井



5#林塘村水井

图4.3-2 监测点现状图

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂，共22项。

监测时间：2020年5月18日-19日

监测频率：每天采样1次。

监测方法：监测及分析方法均按国家环保局颁布的有关标准方法要求进行。

评价标准：《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

4.3.3.2 监测结果及评价

地下水现状监测结果及评价见表4.3.3-2至4.3.3-2所示。

表4.3.3-2 地下水现状监测结果 单位：mg/L

日期/编号 项目	2020.5.18					执行标准	达标情况
	1#	2#	3#	4#	5#		
pH(无量纲)	7.56	7.22	8.02	8.34	7.88	6.5≤pH≤8.5	达标
总硬度	104	369	332	417	338	≤450	达标
溶解性总固体	191	631	862	635	873	≤1000	达标
氨氮	0.426	0.099	0.035	0.163	0.091	≤0.50	达标
硝酸盐	1.58	6.25	6.34	6.24	6.44	≤20.0	达标
亚硝酸盐	0.045	0.007	0.009	0.004	0.004	≤1.00	达标
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
耗氧量	0.85	1.24	0.94	1.07	1.16	≤3.0	达标
砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤0.01	达标
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.001	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅	1L	1L	1L	1L	1L	≤0.01	达标
氟化物	0.16	0.21	0.32	0.26	0.32	≤1.0	达标
镉	0.0016	0.0004	0.0006	0.0009	0.0004	≤0.005	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.09	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
硫酸盐	14	8L	10	71	15	≤250	达标
氯化物	38	37	161	38	162	≤250	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	<2	<2	<2	<2	<2	≤3.0	达标
细菌总数(个/mL)	33	35	29	31	35	≤100	达标
阴离子表面活性剂	0.053	0.103	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
水位(m)	5.37	5.53	5.45	4.93	6.04	-	-

表4.3.3-3 地下水现状监测结果 单位：mg/L

日期/编号 项目	2020.5.18					执行标准	达标情况
	1#	2#	3#	4#	5#		
pH(无量纲)	7.64	7.29	7.97	8.25	7.79	6.5≤pH≤8.5	达标
总硬度	111	358	321	425	346	≤450	达标
溶解性总固体	206	617	843	690	885	≤1000	达标
氨氮	0.403	0.118	0.043	0.174	0.115	≤0.50	达标
硝酸盐	1.61	6.17	6.45	6.15	6.34	≤20.0	达标
亚硝酸盐	0.049	0.005	0.005	0.005	0.006	≤1.00	达标
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
耗氧量	0.83	1.28	0.90	1.03	1.18	≤3.0	达标

砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤0.01	达标
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.001	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅	1L	1L	1L	1L	1L	≤0.01	达标
氟化物	0.18	0.23	0.37	0.22	0.40	≤1.0	达标
镉	0.0015	0.0004	0.0006	0.001	0.0004	≤0.005	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.09	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
硫酸盐	12	8L	11	69	17	≤250	达标
氯化物	39	36	158	36	167	≤250	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	<2	<2	<2	<2	<2	≤3.0	达标
细菌总数(个/mL)	27	38	30	33	32	≤100	达标
阴离子表面活性剂	0.059	0.114	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标

根据表4.3.3-2至4.3.3-3检测结果：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

4.3.4 土壤环境质量现状及评价

4.3.4.1 现状监测

为了解项目周边土壤环境质量现状，环评单位委托云南环清环境检测技术有限公司于2019年9月6日对项目区域土壤进行了现状监测。结果如下：

监测项目：

1#点位(柱状样)、2#点位(柱状样)、3#点位(柱状样)：表层、中层、下层监测项目：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、总铬、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘，共45项指标。

1#(表层样)、2#(表层样)、4#(表层样)：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、

总铬、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、蔡，共45项指标。

监测点位：共4个监测点位。项目厂区范围内设置4个点位，其中3个柱状样，3个表层样。表层样在0-20cm取样；柱状样在0-50cm、50-150cm、150-300cm取样。

监测频率：监测1次。

监测方法：监测和分析方法按《环境监测技术规范》有关规定执行。

4.3.4.2 监测结果及评价

土壤监测结果见表4.3.4-1至4.3.4-3。

表4.3.4-1 项目厂区1#点位土壤监测数据 单位: mg/kg

点位	项目区柱状样1#			风险 筛选 值	风险 管制 值	评价结果		
层次	0-50cm	50-150cm	150-300cm			表层	中层	深层
日期/编号	2019年8月21日							
项目	TR190819B-1-1	TR190819B-1-2	TR190819B-1-3					
六价铬	22.0	22.4	23.5	5.7	78	达标	达标	达标
镍	27	26	28	900	2000	达标	达标	达标
砷	12.7	14.1	14.6	60	140	达标	达标	达标
汞	0.080	0.043	0.069	38	82	达标	达标	达标
镉	0.490	2.92	0.655	65	172	达标	达标	达标
铅	81.1	43.1	17.7	800	2500	达标	达标	达标
铜	44	42	43	18000	36000	达标	达标	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	达标	达标	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	10	达标	达标	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	120	达标	达标	达标
1, 1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	达标	达标	达标
1, 2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	达标	达标	达标
1, 1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	达标	达标	达标
顺式-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	达标	达标	达标
反式-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	达标	达标	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	达标	达标	达标
1, 2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	达标	达标	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	达标	达标	达标

1, 1, 2, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	达标	达标	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	达标	达标	达标
1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	达标	达标	达标
1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	达标	达标	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	达标	达标	达标
1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	达标	达标	达标
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	达标	达标	达标
苯	未检出	未检出	未检出	4	40	达标	达标	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	达标	达标	达标
1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	达标	达标	达标
1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	达标	达标	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	达标	达标	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	达标	达标	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	达标	达标	达标
间, 对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	达标	达标	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	达标	达标	达标
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[a]芘	0.18	未检出	未检出	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[b]荧蒽	未检出	0.17	未检出	15	151	达标	达标	达标
苯并[k]荧蒽	0.13	0.14	未检出	151	1500	达标	达标	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	1293	12900	达标	达标	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.2	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	达标	达标	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	达标	达标	达标
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76	760	达标	达标	达标

苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	260	663	达标	达标	达标
----	------	------	------	-----	-----	----	----	----

表4.3.4-2 项目厂区2#点位土壤监测数据 单位: mg/kg

点位	项目区柱状样2#			风险 筛选 值	风险 管制 值	评价结果		
层次	0-50cm	50-150cm	150-300cm			表层	中层	深层
日期/编号	2019年8月21日							
项目	TR190819B-3-1	TR190819B-3-2	TR190819B-3-3					
六价铬	31.0	28.8	30.6	5.7	78	达标	达标	达标
镍	41	44	42	900	2000	达标	达标	达标
砷	20.8	20.4	22.3	60	140	达标	达标	达标
汞	0.115	0.310	0.117	38	82	达标	达标	达标
镉	0.941	1.10	1.71	65	172	达标	达标	达标
铅	32.8	33.6	39.5	800	2500	达标	达标	达标
铜	46	48	48	18000	36000	达标	达标	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	达标	达标	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	10	达标	达标	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	120	达标	达标	达标
1，1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	达标	达标	达标
1，2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	达标	达标	达标
1，1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	达标	达标	达标
顺式-1，2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	达标	达标	达标
反式-1，2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	达标	达标	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	达标	达标	达标
1，2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	达标	达标	达标
1，1，1，2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	达标	达标	达标
1，1，2，2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	达标	达标	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	达标	达标	达标

1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	达标	达标	达标
1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	达标	达标	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	达标	达标	达标
1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	达标	达标	达标
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	达标	达标	达标
苯	未检出	未检出	未检出	4	40	达标	达标	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	达标	达标	达标
1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	达标	达标	达标
1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	达标	达标	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	达标	达标	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	达标	达标	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	达标	达标	达标
间, 对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	达标	达标	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	达标	达标	达标
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[a]芘	0.18	0.18	0.18	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[b]荧蒽	未检出	0.17	未检出	15	151	达标	达标	达标
苯并[k]荧蒽	0.13	0.14	未检出	151	1500	达标	达标	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	1293	12900	达标	达标	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.2	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	达标	达标	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	达标	达标	达标
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76	760	达标	达标	达标
苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	260	663	达标	达标	达标

表4.3.4-3 项目厂区3#点位土壤监测数据 单位: mg/kg

点位	项目区柱状样3#			风险 筛选 值	风险 管制 值	评价结果		
层次	0-50cm	50-150cm	150-300cm			表层	中层	深层
日期/编号	2019年8月21日							
项目	TR190819B-4-1	TR190819B-4-2	TR190819B-4-3					
六价铬	28.1	17.9	17.9	5.7	78	达标	达标	达标
镍	40	36	42	900	2000	达标	达标	达标
砷	18.8	17.9	18.7	60	140	达标	达标	达标
汞	0.064	0.139	0.070	38	82	达标	达标	达标
镉	0.584	0.978	1.46	65	172	达标	达标	达标
铅	35.6	46.4	36.5	800	2500	达标	达标	达标
铜	55	47	53	18000	36000	达标	达标	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	达标	达标	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	10	达标	达标	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	120	达标	达标	达标
1，1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	达标	达标	达标
1，2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	达标	达标	达标
1，1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	达标	达标	达标
顺式-1，2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	达标	达标	达标
反式-1，2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	达标	达标	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	达标	达标	达标
1，2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	达标	达标	达标
1，1，1，2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	达标	达标	达标
1，1，2，2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	达标	达标	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	达标	达标	达标
1，1，1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	达标	达标	达标
1，1，2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	达标	达标	达标

三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	达标	达标	达标
1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	达标	达标	达标
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	达标	达标	达标
苯	未检出	未检出	未检出	4	40	达标	达标	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	达标	达标	达标
1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	达标	达标	达标
1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	达标	达标	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	达标	达标	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	达标	达标	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	达标	达标	达标
间, 对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	达标	达标	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	达标	达标	达标
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	1500	达标	达标	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	1293	12900	达标	达标	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	达标	达标	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	达标	达标	达标
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76	760	达标	达标	达标
苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	260	663	达标	达标	达标

表4.3.4-4 项目厂区表层样土壤监测数据 单位: mg/kg

点位	项目区表层样1#	项目区表层样2#	项目区表层样4#	风险	风险	评价结果
----	----------	----------	----------	----	----	------

层次	0-20cm							
日期/编号	2019年8月21日					表层	中层	深层
项目	TR190819B-2-2	TR190819B-2-3	TR190819B-2-1					
六价铬	25.9	19.9	24.8	5.7	78	达标	达标	达标
镍	52	56	50	900	2000	达标	达标	达标
砷	16.1	16.9	18.6	60	140	达标	达标	达标
汞	0.142	0.091	0.076	38	82	达标	达标	达标
镉	0.686	0.915	1.29	65	172	达标	达标	达标
铅	20.4	28.8	25.8	800	2500	达标	达标	达标
铜	76	78	76	18000	36000	达标	达标	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	达标	达标	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	10	达标	达标	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	120	达标	达标	达标
1, 1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	达标	达标	达标
1, 2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	达标	达标	达标
1, 1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	达标	达标	达标
顺式-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	达标	达标	达标
反式-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	达标	达标	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	达标	达标	达标
1, 2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	达标	达标	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	达标	达标	达标
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	达标	达标	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	达标	达标	达标
1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	达标	达标	达标
1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	达标	达标	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	达标	达标	达标
1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	达标	达标	达标

氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	达标	达标	达标
苯	未检出	未检出	未检出	4	40	达标	达标	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	达标	达标	达标
1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	达标	达标	达标
1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	达标	达标	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	达标	达标	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	达标	达标	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	达标	达标	达标
间, 对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	达标	达标	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	达标	达标	达标
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	0.17	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[a]芘	未检出	未检出	0.18	1.5	15	达标	达标	达标
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	1500	达标	达标	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	1293	12900	达标	达标	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	151	达标	达标	达标
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	达标	达标	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	达标	达标	达标
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76	760	达标	达标	达标
苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	260	663	达标	达标	达标

根据表4.3.4-1至4.3.4-4的监测结果：本项目设置4个监测点位的监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准。

4.3.5 声环境质量现状及评价

4.3.5.1 现状监测

为了解项目周边声环境质量现状，环评单位委托云南环清环境检测技术有限公司于2019年8月21日-22日对项目区域声环境进行了现状监测。结果如下：

监测项目：Leq dB(A)。

监测点位：共设4个监测点位，编号为1#-4#。

监测频率：连续监测2天，每天昼间、夜间各监测2次。

监测方法：监测和分析方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)有关规定执行。

评价标准：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。

4.3.5.2 监测结果及评价

噪声监测结果见表4.3.5-1。

表4.3.5-1 噪声监测结果一览表

时间 点位	2019.8.21				2019.8.22			
	昼间		夜间		昼间		夜间	
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
厂界东1#	55.6	55.1	45.2	45.6	57.6	54.4	47.0	45.4
厂界南2#	54.0	53.6	44.4	44.1	53.9	52.7	45.5	44.0
厂界西3#	53.9	53.1	46.2	47.4	54.8	54.1	44.9	46.9
厂界北4#	52.4	55.6	47.1	44.5	53.8	53.7	47.4	45.5
标准值	65		55		65		55	
达标情况	达标		达标		达标		达标	

根据表4.3.5-1，项目厂界四周昼夜噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

施工过程的环境影响因素主要有施工扬尘、噪声、建筑垃圾和施工人员生活垃圾等固废以及生产和生活污水等。施工期环境影响从以下几个方面分析。

5.1.1 施工期环境空气影响分析及防治措施

5.1.1.1 施工期环境空气影响分析

施工期间对环境空气质量的影响主要来源于施工建设活动产生的粉尘,施工机械和运输工具产生的废气,其中以扬尘的危害较为严重。

1.室内装修及设备安装

施工期建筑内部产生的主要为装修及设备安装过程中产生废气和粉尘,主要通过洒水抑尘和自然扩散排放。粉尘外逸会对周围环境及施工人员产生一定的影响。建设单位采取了如下措施:

(1) 施工人员在施工过程中佩戴口罩,同时对地面的粉尘采取洒水降尘,及时清理的措施。

(2) 为避免粉尘外逸,施工单位在施工前用围帘对施工楼层进行封闭。

2.燃油废气

施工机械及运输工具产生的尾气主要污染因子为CO、碳氢化合物等,产生量及浓度因使用频率及发动机对燃料的燃烧情况差异较大,废气属低架点源无组织排放,具有间断性、产生量较小、产生相对分散、易稀释扩散等特点。项目区周围相对空旷、扩散条件较好,故施工机械和运输车辆产生的燃油尾气经大气环境自然稀释扩散后,对项目所在区域大气环境质量和周围保护目标影响较小。。

5.1.1.2 施工期环境空气防治措施

(1) 工程开挖防尘

施工场界设置不低于2.5m的围挡;对施工现场适时洒水抑尘;开挖土方应集中堆放,缩小粉尘影响范围,及时回填或运走,缩短粉尘影响时间。多余的土方根据水土保持的要求及时回填。

(2) 燃油废气的消减与控制

对燃柴油的大型运输车辆、推土机，尾气排放量与污染物含量均较燃汽油的车辆高，需安装尾气净化器。运输车辆禁止超载。对车辆尾气排放进行监督管理，严格执行有关汽车排污监管办法、汽车排放监测制度、施工运输车辆排放尾气监测办法等。

(3) 交通扬尘消减与控制

施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁，运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒水。有条件可购置或租用洒水车喷水降尘。运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产生量。

(4) 材料仓库

材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散落污染。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿，水流引起物料流失。运输车辆应入库装卸。临时堆放场应有遮蓬遮蔽，防止物料飘失污染环境空气。

5.1.2 施工期废水影响分析及防治措施

5.1.2.1 施工期废水影响分析

本项目施工期间不设置施工营地，施工期间废水主要包括建筑施工废水、雨季径流、施工人员洗手废水、运输车辆冲洗废水等。拟在项目区域设置临时沉淀池，上述废水经收集沉淀处理后全部回用于场内洒水、道路浇洒用水、车辆冲洗用水以及建筑养护用水等，不外排，对地表水环境影响较小。

5.1.2.2 施工期废水防治措施

(1)施工场地内设临时沉淀池，建筑施工废水、施工人员生活污水经沉淀处理后回用于施工现场，不外排；

(2)雨季地表径流、基坑渗水经沉淀处理后回用，回用不完的经征得有关部门许可后外排，禁止含大量泥沙或未经处理的废水排入市政管网及水体，施工现场设置拦水、截水、排水工程。

(3)施工材料如油料等的堆放地点应备有临时遮挡的帆布；

(4)为了防止雨季施工引起的突发性污染，施工场地四周设置排水沟，设置挡土设施，避免水土流失进去周边地表水体；

(5)施工形成的疏松土层要及时压实，视工程进展情况用木桩、沙包和塑料膜等对松土进行覆盖和压实，减少地表水的携沙量和污染物含量；

(6)工程完工后，尽快绿化，增强地表固土固沙的能力以减缓对生态环境的不利影响。

采取上述措施，施工期废水对周边地表水环境影响较小，施工期的废水防治措施技术可行。

5.1.3 施工期噪声影响分析及防治措施

5.1.3.1 施工期噪声影响分析

项目建设期间主要对租用建筑物进行装修，装修阶段，主要是电锯、压缩机、运输车等机械设备运行产生的噪声，其声级在75-90dB(A)左右。通过对最高噪声源强设备按噪声距离衰减预测模式预测敏感点处噪声值。预测模式如下。

$$LA(r)=LA(ro)-20lg(r/ro)-\Delta L$$

式中：LA(r)-被影响点所接受的声压级，dB(A)；

LA(ro)-噪声源源强，dB(A)；

r-噪声源至被影响点的距离，m；

ro-参考位置的距离，m，取ro=1m。

通过预测模式，施工机械不同距离的噪声贡献值见下表，隔声效果按15dB计算。

表5.1.3-1 项目施工期间噪声源

施工环节	噪声源	Leq值 [dB(A)]	采取措施	距离(m)				
				10	20	50	100	150
室内装修	压缩机	75~85	厂房隔声、 距离衰减	50	44	36	30	26
	气动扳手	80~85		50	44	36	30	26
	电锯	75~90		55	49	41	35	31

5.1.3.2 施工期噪声防治措施

本工程建设和施工单位应采取相应噪声防治措施，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，以进一步减少噪声对环境的影响。

1.合理安排施工时间

制订施工计划时，严格控制各类机械噪声和施工人员噪声，做到文明施工；应尽量避免同时使用大量高噪声设备施工；合理安排施工运输车辆的路线和施工

时间，高噪声施工时间尽量安排在日间，减少夜间施工量。

2.合理布局施工场地

(1) 避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

(2) 在条件允许时尽量将高噪声设备远离敏感区域，控制运输车辆车速，禁止鸣笛；

(3) 由于该工程施工期较长，各组建筑将分期进行，建议尽量利用工地已完成的建筑作为声障，而达到自我缓解噪声的效果；

3.降低设备声级

(1) 设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。

(2) 固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。

(3) 对动力机械设备进行定期的维修、养护；设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级。

(4) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

4.降低人为噪音

(1) 按规程操作机械设备。

(2) 模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。

(3) 尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，代之以现代化通讯设备。

5.1.4 施工期固体废弃物影响分析及防治措施

5.1.4.1 施工期固体废弃物影响分析

本项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾等。

施工期产生的上述废弃物如不及时清理和消除，或在运输时产生遗洒现象，都将对公共卫生、公众健康及道路交通产生不利影响，故应以重视，采取必要措施，加强管理。

根据现场勘查及建设单位的介绍，项目建设过程中土石方可做到挖填平衡，不产生永久弃渣；对于施工过程中产生的建筑垃圾，可回收部分材料(如钢材边角料等)可回收处理，剩余部分应有关规定妥善处理；生活垃圾在项目区域设置垃圾桶，将垃圾收集后由环卫部门统一处置。

综上所述，项目施工期固废均能得到有效的处置，禁止随意丢弃，对外环境影响较小。

5.1.4.2 施工期固体废物防治措施

(1) 项目施工过程产生的土石方不能马上进行回填的，回填土应临时堆置在未施工场地或已施工完成场地，同时做好挡土措施，需要回填时再填入相应的地块中，项目施工结束后临时堆土区用地将恢复为主体工程用地；

(2) 项目产生的建筑垃圾，经过分选后，可以回收利用的废弃资源(如钢筋等)应全部回收利用，不得随意处置；其它无法回收利用的建筑垃圾，委托有资质建筑垃圾承运企业运输至建筑垃圾消纳处置场；

(3) 项目施工期少量生活垃圾集中收集后由环卫部门负责清运处置。

采取上述措施，项目施工产生的固体废物均得到妥善处置，防治措施可行。

5.1.5 施工期生态影响及防治措施

拟建项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，项目选址区及其附近区域没有天然植被，无珍稀野生动植物，项目对生态环境的影响主要体现在施工期的占用土地、水土流失、改变景观格局、改变局部微地貌和土壤理化性质等方面。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与分析

5.2.1.1 预测模型及评价内容

1.预测模型

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

a、 $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

根据本项目污染源的初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义如下：

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

P_i -第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

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

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

b、评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表5.2.1-1 评价等级判别表

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

2.评价标准

污染物评价标准如下：

表5.2.1-2 本项目污染物评价标准

污染物	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
颗粒物	二类区	1h	450	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
SO ₂		1h	500	
NO ₂		1h	200	

3.估算模型参数

估算模式所用参数见下表。

表5.2.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	34.07万人
最高环境温度		32.8
最低环境温度		-7.8
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

4.污染源参数

项目污染源参数见下表。

表5.2.1-4 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒坐标		排气筒参数				污染物名称	排放速率(kg/h)
	经度	纬度	高度H(m)	内径D(m)	温度T(°C)	烟气量(Nm³/h)		
锅炉G1	102.817373	24.776345	15	0.3	120	2044	PM10	0.036
							SO ₂	0.030
							NO ₂	0.280

5.2.1.2 等级判定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

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5.2.1-5 P_{max}和D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	C _{max} (μg/m³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
G1	SO ₂	500.0	1.4678	0.2936	/
	PM ₁₀	450.0	1.7614	0.3914	/
	NO ₂	200.0	13.6995	6.8497	/

本项目P_{max}最大值出现为锅炉房G1排放的NO₂, P_{max}值为6.8497%, C_{max}为13.6995μg/m³, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

5.2.1.3 预测结果

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5.2.1-6 最大P_{max}和D_{10%}预测结果表(点源)

下风向距离	锅炉G1					
	SO ₂ 浓度(μg/m³)	SO ₂ 占标率(%)	NO ₂ 浓度(μg/m³)	NO ₂ 占标率(%)	PM ₁₀ 浓度(μg/m³)	PM ₁₀ 占标率(%)
22.0	1.4678	0.2936	13.6995	6.8497	1.7614	0.3914
25.0	1.4333	0.2867	13.3775	6.6887	1.7200	0.3822
50.0	0.8831	0.1766	8.2424	4.1212	1.0597	0.2355
75.0	0.8424	0.1685	7.8621	3.9311	1.0108	0.2246
100.0	0.7372	0.1474	6.8802	3.4401	0.8846	0.1966
125.0	0.6015	0.1203	5.6140	2.8070	0.7218	0.1604
150.0	0.6054	0.1211	5.6503	2.8252	0.7265	0.1614
175.0	0.6956	0.1391	6.4919	3.2459	0.8347	0.1855
200.0	0.7164	0.1433	6.6863	3.3432	0.8597	0.1910

225.0	0.7145	0.1429	6.6687	3.3343	0.8574	0.1905
250.0	0.6990	0.1398	6.5244	3.2622	0.8388	0.1864
275.0	0.6759	0.1352	6.3087	3.1543	0.8111	0.1802
300.0	0.6489	0.1298	6.0565	3.0282	0.7787	0.1730
325.0	0.6203	0.1241	5.7893	2.8946	0.7443	0.1654
350.0	0.5915	0.1183	5.5203	2.7601	0.7098	0.1577
375.0	0.5633	0.1127	5.2570	2.6285	0.6759	0.1502
400.0	0.5361	0.1072	5.0040	2.5020	0.6434	0.1430
425.0	0.5104	0.1021	4.7634	2.3817	0.6124	0.1361
450.0	0.4860	0.0972	4.5362	2.2681	0.5832	0.1296
475.0	0.4643	0.0929	4.3339	2.1670	0.5572	0.1238
500.0	0.4444	0.0889	4.1475	2.0738	0.5333	0.1185
525.0	0.4255	0.0851	3.9711	1.9856	0.5106	0.1135
550.0	0.4076	0.0815	3.8045	1.9023	0.4892	0.1087
575.0	0.3908	0.0782	3.6476	1.8238	0.4690	0.1042
600.0	0.3750	0.0750	3.4997	1.7499	0.4500	0.1000
625.0	0.3600	0.0720	3.3605	1.6802	0.4321	0.0960
650.0	0.3460	0.0692	3.2294	1.6147	0.4152	0.0923
675.0	0.3328	0.0666	3.1059	1.5530	0.3993	0.0887
700.0	0.3203	0.0641	2.9897	1.4949	0.3844	0.0854
725.0	0.3086	0.0617	2.8801	1.4400	0.3703	0.0823
750.0	0.2975	0.0595	2.7768	1.3884	0.3570	0.0793
775.0	0.2871	0.0574	2.6791	1.3396	0.3445	0.0765
800.0	0.2772	0.0554	2.5869	1.2935	0.3326	0.0739
825.0	0.2678	0.0536	2.4997	1.2498	0.3214	0.0714
850.0	0.2590	0.0518	2.4171	1.2086	0.3108	0.0691
875.0	0.2506	0.0501	2.3389	1.1695	0.3007	0.0668
900.0	0.2427	0.0485	2.2648	1.1324	0.2912	0.0647
925.0	0.2351	0.0470	2.1945	1.0972	0.2821	0.0627
950.0	0.2280	0.0456	2.1276	1.0638	0.2736	0.0608
975.0	0.2212	0.0442	2.0641	1.0320	0.2654	0.0590
1000.0	0.2147	0.0429	2.0036	1.0018	0.2576	0.0572
1025.0	0.2085	0.0417	1.9460	0.9730	0.2502	0.0556
1050.0	0.2026	0.0405	1.8911	0.9456	0.2431	0.0540
1075.0	0.1970	0.0394	1.8388	0.9194	0.2364	0.0525
1100.0	0.1916	0.0383	1.7887	0.8944	0.2300	0.0511
1125.0	0.1865	0.0373	1.7410	0.8705	0.2238	0.0497
1150.0	0.1816	0.0363	1.6953	0.8477	0.2180	0.0484
1175.0	0.1770	0.0354	1.6516	0.8258	0.2124	0.0472
1200.0	0.1725	0.0345	1.6098	0.8049	0.2070	0.0460
1225.0	0.1682	0.0336	1.5697	0.7848	0.2018	0.0448
1250.0	0.1641	0.0328	1.5312	0.7656	0.1969	0.0437
1275.0	0.1601	0.0320	1.4944	0.7472	0.1921	0.0427
1300.0	0.1563	0.0313	1.4590	0.7295	0.1876	0.0417
1325.0	0.1527	0.0305	1.4249	0.7125	0.1832	0.0407
1350.0	0.1492	0.0298	1.3923	0.6961	0.1790	0.0398
1375.0	0.1458	0.0292	1.3608	0.6804	0.1750	0.0389
1400.0	0.1426	0.0285	1.3305	0.6652	0.1711	0.0380
1425.0	0.1394	0.0279	1.3013	0.6507	0.1673	0.0372

1450.0	0.1364	0.0273	1.2733	0.6366	0.1637	0.0364
1475.0	0.1335	0.0267	1.2462	0.6231	0.1602	0.0356
1500.0	0.1307	0.0261	1.2201	0.6100	0.1569	0.0349
1525.0	0.1280	0.0256	1.1948	0.5974	0.1536	0.0341
1550.0	0.1254	0.0251	1.1705	0.5852	0.1505	0.0334
1575.0	0.1229	0.0246	1.1470	0.5735	0.1475	0.0328
1600.0	0.1205	0.0241	1.1242	0.5621	0.1445	0.0321
1625.0	0.1181	0.0236	1.1023	0.5511	0.1417	0.0315
1650.0	0.1158	0.0232	1.0810	0.5405	0.1390	0.0309
1675.0	0.1136	0.0227	1.0604	0.5302	0.1363	0.0303
1700.0	0.1115	0.0223	1.0405	0.5202	0.1338	0.0297
1725.0	0.1094	0.0219	1.0212	0.5106	0.1313	0.0292
1750.0	0.1074	0.0215	1.0025	0.5012	0.1289	0.0286
1775.0	0.1055	0.0211	0.9844	0.4922	0.1266	0.0281
1800.0	0.1036	0.0207	0.9668	0.4834	0.1243	0.0276
1825.0	0.1018	0.0204	0.9498	0.4749	0.1221	0.0271
1850.0	0.1000	0.0200	0.9332	0.4666	0.1200	0.0267
1875.0	0.0983	0.0197	0.9172	0.4586	0.1179	0.0262
1900.0	0.0966	0.0193	0.9016	0.4508	0.1159	0.0258
1925.0	0.0950	0.0190	0.8864	0.4432	0.1140	0.0253
1950.0	0.0934	0.0187	0.8717	0.4358	0.1121	0.0249
1975.0	0.0919	0.0184	0.8574	0.4287	0.1102	0.0245
2000.0	0.0904	0.0181	0.8435	0.4217	0.1084	0.0241
2025.0	0.0889	0.0178	0.8299	0.4150	0.1067	0.0237
2050.0	0.0875	0.0175	0.8168	0.4084	0.1050	0.0233
2075.0	0.0861	0.0172	0.8039	0.4020	0.1034	0.0230
2100.0	0.0848	0.0170	0.7914	0.3957	0.1018	0.0226
2125.0	0.0835	0.0167	0.7793	0.3896	0.1002	0.0223
2150.0	0.0822	0.0164	0.7674	0.3837	0.0987	0.0219
2175.0	0.0810	0.0162	0.7559	0.3779	0.0972	0.0216
2200.0	0.0798	0.0160	0.7446	0.3723	0.0957	0.0213
2225.0	0.0786	0.0157	0.7337	0.3668	0.0943	0.0210
2250.0	0.0775	0.0155	0.7230	0.3615	0.0930	0.0207
2275.0	0.0763	0.0153	0.7125	0.3563	0.0916	0.0204
2300.0	0.0753	0.0151	0.7024	0.3512	0.0903	0.0201
2325.0	0.0742	0.0148	0.6924	0.3462	0.0890	0.0198
2350.0	0.0731	0.0146	0.6827	0.3414	0.0878	0.0195
2375.0	0.0721	0.0144	0.6733	0.3366	0.0866	0.0192
2400.0	0.0711	0.0142	0.6640	0.3320	0.0854	0.0190
2425.0	0.0702	0.0140	0.6550	0.3275	0.0842	0.0187
2450.0	0.0692	0.0138	0.6461	0.3231	0.0831	0.0185
2475.0	0.0683	0.0137	0.6375	0.3187	0.0820	0.0182
2500.0	0.0674	0.0135	0.6291	0.3145	0.0809	0.0180
2525.0	0.0665	0.0133	0.6208	0.3104	0.0798	0.0177
2550.0	0.0657	0.0131	0.6127	0.3064	0.0788	0.0175
2575.0	0.0648	0.0130	0.6049	0.3024	0.0778	0.0173
2600.0	0.0640	0.0128	0.5971	0.2986	0.0768	0.0171
2625.0	0.0632	0.0126	0.5896	0.2948	0.0758	0.0168
2650.0	0.0624	0.0125	0.5822	0.2911	0.0749	0.0166

2675.0	0.0616	0.0123	0.5750	0.2875	0.0739	0.0164
2700.0	0.0608	0.0122	0.5679	0.2839	0.0730	0.0162
2725.0	0.0601	0.0120	0.5609	0.2805	0.0721	0.0160
2750.0	0.0594	0.0119	0.5541	0.2771	0.0712	0.0158
2775.0	0.0587	0.0117	0.5475	0.2737	0.0704	0.0156
2800.0	0.0580	0.0116	0.5410	0.2705	0.0696	0.0155
2825.0	0.0573	0.0115	0.5346	0.2673	0.0687	0.0153
2850.0	0.0566	0.0113	0.5283	0.2641	0.0679	0.0151
2875.0	0.0559	0.0112	0.5222	0.2611	0.0671	0.0149
2900.0	0.0553	0.0111	0.5161	0.2581	0.0664	0.0147
2925.0	0.0547	0.0109	0.5102	0.2551	0.0656	0.0146
2950.0	0.0540	0.0108	0.5044	0.2522	0.0649	0.0144
2975.0	0.0534	0.0107	0.4988	0.2494	0.0641	0.0143
3000.0	0.0528	0.0106	0.4932	0.2466	0.0634	0.0141
3025.0	0.0523	0.0105	0.4877	0.2439	0.0627	0.0139
3050.0	0.0517	0.0103	0.4824	0.2412	0.0620	0.0138
3075.0	0.0511	0.0102	0.4771	0.2385	0.0613	0.0136
3100.0	0.0506	0.0101	0.4719	0.2360	0.0607	0.0135
3125.0	0.0500	0.0100	0.4668	0.2334	0.0600	0.0133
3150.0	0.0495	0.0099	0.4619	0.2309	0.0594	0.0132
3175.0	0.0490	0.0098	0.4570	0.2285	0.0588	0.0131
3200.0	0.0484	0.0097	0.4522	0.2261	0.0581	0.0129
3225.0	0.0479	0.0096	0.4474	0.2237	0.0575	0.0128
3250.0	0.0474	0.0095	0.4428	0.2214	0.0569	0.0127
3275.0	0.0470	0.0094	0.4382	0.2191	0.0563	0.0125
3300.0	0.0465	0.0093	0.4338	0.2169	0.0558	0.0124
3325.0	0.0460	0.0092	0.4294	0.2147	0.0552	0.0123
3350.0	0.0455	0.0091	0.4250	0.2125	0.0546	0.0121
3375.0	0.0451	0.0090	0.4208	0.2104	0.0541	0.0120
3400.0	0.0446	0.0089	0.4166	0.2083	0.0536	0.0119
3425.0	0.0442	0.0088	0.4125	0.2062	0.0530	0.0118
3450.0	0.0438	0.0088	0.4084	0.2042	0.0525	0.0117
3475.0	0.0433	0.0087	0.4045	0.2022	0.0520	0.0116
3500.0	0.0429	0.0086	0.4006	0.2003	0.0515	0.0114
3525.0	0.0425	0.0085	0.3967	0.1984	0.0510	0.0113
3550.0	0.0421	0.0084	0.3929	0.1965	0.0505	0.0112
3575.0	0.0417	0.0083	0.3892	0.1946	0.0500	0.0111
3600.0	0.0413	0.0083	0.3855	0.1928	0.0496	0.0110
3625.0	0.0409	0.0082	0.3819	0.1910	0.0491	0.0109
3650.0	0.0405	0.0081	0.3784	0.1892	0.0486	0.0108
3675.0	0.0402	0.0080	0.3749	0.1874	0.0482	0.0107
3700.0	0.0398	0.0080	0.3714	0.1857	0.0478	0.0106
3725.0	0.0394	0.0079	0.3681	0.1840	0.0473	0.0105
3750.0	0.0391	0.0078	0.3647	0.1824	0.0469	0.0104
3775.0	0.0387	0.0077	0.3614	0.1807	0.0465	0.0103
3800.0	0.0384	0.0077	0.3582	0.1791	0.0461	0.0102
3825.0	0.0380	0.0076	0.3550	0.1775	0.0456	0.0101
3850.0	0.0377	0.0075	0.3519	0.1759	0.0452	0.0101
3875.0	0.0374	0.0075	0.3488	0.1744	0.0448	0.0100

3900.0	0.0370	0.0074	0.3457	0.1729	0.0445	0.0099
3925.0	0.0367	0.0073	0.3427	0.1714	0.0441	0.0098
3950.0	0.0364	0.0073	0.3398	0.1699	0.0437	0.0097
3975.0	0.0361	0.0072	0.3368	0.1684	0.0433	0.0096
4000.0	0.0358	0.0072	0.3340	0.1670	0.0429	0.0095
4025.0	0.0355	0.0071	0.3311	0.1656	0.0426	0.0095
4050.0	0.0352	0.0070	0.3283	0.1642	0.0422	0.0094
4075.0	0.0349	0.0070	0.3256	0.1628	0.0419	0.0093
4100.0	0.0346	0.0069	0.3229	0.1614	0.0415	0.0092
4125.0	0.0343	0.0069	0.3202	0.1601	0.0412	0.0091
4150.0	0.0340	0.0068	0.3176	0.1588	0.0408	0.0091
4175.0	0.0337	0.0067	0.3150	0.1575	0.0405	0.0090
4200.0	0.0335	0.0067	0.3124	0.1562	0.0402	0.0089
4225.0	0.0332	0.0066	0.3099	0.1549	0.0398	0.0089
4250.0	0.0329	0.0066	0.3074	0.1537	0.0395	0.0088
4275.0	0.0327	0.0065	0.3049	0.1525	0.0392	0.0087
4300.0	0.0324	0.0065	0.3025	0.1512	0.0389	0.0086
4325.0	0.0322	0.0064	0.3001	0.1500	0.0386	0.0086
4350.0	0.0319	0.0064	0.2977	0.1489	0.0383	0.0085
4375.0	0.0316	0.0063	0.2954	0.1477	0.0380	0.0084
4400.0	0.0314	0.0063	0.2931	0.1465	0.0377	0.0084
4425.0	0.0312	0.0062	0.2908	0.1454	0.0374	0.0083
4450.0	0.0309	0.0062	0.2886	0.1443	0.0371	0.0082
4475.0	0.0307	0.0061	0.2863	0.1432	0.0368	0.0082
4500.0	0.0304	0.0061	0.2842	0.1421	0.0365	0.0081
4525.0	0.0302	0.0060	0.2820	0.1410	0.0363	0.0081
4550.0	0.0300	0.0060	0.2799	0.1399	0.0360	0.0080
4575.0	0.0298	0.0060	0.2778	0.1389	0.0357	0.0079
4600.0	0.0295	0.0059	0.2757	0.1378	0.0354	0.0079
4625.0	0.0293	0.0059	0.2736	0.1368	0.0352	0.0078
4650.0	0.0291	0.0058	0.2716	0.1358	0.0349	0.0078
4675.0	0.0289	0.0058	0.2696	0.1348	0.0347	0.0077
4700.0	0.0287	0.0057	0.2676	0.1338	0.0344	0.0076
4725.0	0.0285	0.0057	0.2657	0.1328	0.0342	0.0076
4750.0	0.0283	0.0057	0.2638	0.1319	0.0339	0.0075
4775.0	0.0281	0.0056	0.2619	0.1309	0.0337	0.0075
4800.0	0.0279	0.0056	0.2600	0.1300	0.0334	0.0074
4825.0	0.0277	0.0055	0.2581	0.1291	0.0332	0.0074
4850.0	0.0275	0.0055	0.2563	0.1281	0.0330	0.0073
4875.0	0.0273	0.0055	0.2545	0.1272	0.0327	0.0073
4900.0	0.0271	0.0054	0.2527	0.1263	0.0325	0.0072
4925.0	0.0269	0.0054	0.2509	0.1255	0.0323	0.0072
4950.0	0.0267	0.0053	0.2492	0.1246	0.0320	0.0071
4975.0	0.0265	0.0053	0.2474	0.1237	0.0318	0.0071
5000.0	0.0263	0.0053	0.2457	0.1229	0.0316	0.0070
5200.0	0.0249	0.0050	0.2327	0.1164	0.0299	0.0066
5400.0	0.0237	0.0047	0.2209	0.1104	0.0284	0.0063
5600.0	0.0225	0.0045	0.2100	0.1050	0.0270	0.0060
5800.0	0.0214	0.0043	0.2000	0.1000	0.0257	0.0057

6000.0	0.0204	0.0041	0.1908	0.0954	0.0245	0.0055
6200.0	0.0195	0.0039	0.1823	0.0911	0.0234	0.0052
6400.0	0.0187	0.0037	0.1744	0.0872	0.0224	0.0050
6600.0	0.0179	0.0036	0.1671	0.0836	0.0215	0.0048
6800.0	0.0172	0.0034	0.1603	0.0802	0.0206	0.0046
7000.0	0.0165	0.0033	0.1540	0.0770	0.0198	0.0044
7200.0	0.0159	0.0032	0.1481	0.0741	0.0190	0.0042
7400.0	0.0153	0.0031	0.1426	0.0713	0.0183	0.0041
7600.0	0.0147	0.0029	0.1375	0.0688	0.0177	0.0039
7800.0	0.0142	0.0028	0.1327	0.0664	0.0171	0.0038
8000.0	0.0137	0.0027	0.1282	0.0641	0.0165	0.0037
8200.0	0.0133	0.0027	0.1240	0.0620	0.0159	0.0035
8400.0	0.0129	0.0026	0.1200	0.0600	0.0154	0.0034
8600.0	0.0125	0.0025	0.1163	0.0581	0.0149	0.0033
8800.0	0.0121	0.0024	0.1128	0.0564	0.0145	0.0032
9000.0	0.0117	0.0023	0.1095	0.0547	0.0141	0.0031
9200.0	0.0114	0.0023	0.1063	0.0532	0.0137	0.0030
9400.0	0.0111	0.0022	0.1034	0.0517	0.0133	0.0030
9600.0	0.0108	0.0022	0.1006	0.0503	0.0129	0.0029
9800.0	0.0105	0.0021	0.0978	0.0489	0.0126	0.0028
10000.0	0.0102	0.0020	0.0950	0.0475	0.0122	0.0027
10200.0	0.0099	0.0020	0.0923	0.0462	0.0119	0.0026
10400.0	0.0096	0.0019	0.0898	0.0449	0.0115	0.0026
10600.0	0.0094	0.0019	0.0873	0.0437	0.0112	0.0025
10800.0	0.0091	0.0018	0.0850	0.0425	0.0109	0.0024
11000.0	0.0089	0.0018	0.0828	0.0414	0.0106	0.0024
11200.0	0.0086	0.0017	0.0806	0.0403	0.0104	0.0023
11400.0	0.0084	0.0017	0.0786	0.0393	0.0101	0.0022
11600.0	0.0082	0.0016	0.0766	0.0383	0.0099	0.0022
11800.0	0.0080	0.0016	0.0748	0.0374	0.0096	0.0021
12000.0	0.0078	0.0016	0.0729	0.0365	0.0094	0.0021
12200.0	0.0076	0.0015	0.0712	0.0356	0.0092	0.0020
12400.0	0.0074	0.0015	0.0695	0.0348	0.0089	0.0020
12600.0	0.0073	0.0015	0.0679	0.0340	0.0087	0.0019
12800.0	0.0071	0.0014	0.0664	0.0332	0.0085	0.0019
13000.0	0.0070	0.0014	0.0649	0.0324	0.0083	0.0019
13200.0	0.0068	0.0014	0.0634	0.0317	0.0082	0.0018
13400.0	0.0066	0.0013	0.0620	0.0310	0.0080	0.0018
13600.0	0.0065	0.0013	0.0607	0.0303	0.0078	0.0017
13800.0	0.0064	0.0013	0.0594	0.0297	0.0076	0.0017
14000.0	0.0062	0.0012	0.0581	0.0291	0.0075	0.0017
14200.0	0.0061	0.0012	0.0569	0.0285	0.0073	0.0016
14400.0	0.0060	0.0012	0.0558	0.0279	0.0072	0.0016
14600.0	0.0059	0.0012	0.0546	0.0273	0.0070	0.0016
14800.0	0.0057	0.0011	0.0535	0.0268	0.0069	0.0015
15000.0	0.0057	0.0011	0.0528	0.0264	0.0068	0.0015
15200.0	0.0056	0.0011	0.0522	0.0261	0.0067	0.0015
15400.0	0.0055	0.0011	0.0515	0.0258	0.0066	0.0015
15600.0	0.0055	0.0011	0.0509	0.0255	0.0065	0.0015

15800.0	0.0054	0.0011	0.0503	0.0252	0.0065	0.0014
16000.0	0.0053	0.0011	0.0498	0.0249	0.0064	0.0014
16200.0	0.0053	0.0011	0.0492	0.0246	0.0063	0.0014
16400.0	0.0052	0.0010	0.0486	0.0243	0.0063	0.0014
16600.0	0.0052	0.0010	0.0481	0.0240	0.0062	0.0014
16800.0	0.0051	0.0010	0.0475	0.0238	0.0061	0.0014
17000.0	0.0050	0.0010	0.0470	0.0235	0.0060	0.0013
17200.0	0.0050	0.0010	0.0465	0.0232	0.0060	0.0013
17400.0	0.0049	0.0010	0.0460	0.0230	0.0059	0.0013
17600.0	0.0049	0.0010	0.0455	0.0227	0.0058	0.0013
17800.0	0.0048	0.0010	0.0450	0.0225	0.0058	0.0013
18000.0	0.0048	0.0010	0.0445	0.0223	0.0057	0.0013
18200.0	0.0047	0.0009	0.0440	0.0220	0.0057	0.0013
18400.0	0.0047	0.0009	0.0436	0.0218	0.0056	0.0012
18600.0	0.0046	0.0009	0.0431	0.0216	0.0055	0.0012
18800.0	0.0046	0.0009	0.0427	0.0213	0.0055	0.0012
19000.0	0.0045	0.0009	0.0422	0.0211	0.0054	0.0012
19200.0	0.0045	0.0009	0.0418	0.0209	0.0054	0.0012
19400.0	0.0044	0.0009	0.0414	0.0207	0.0053	0.0012
19600.0	0.0044	0.0009	0.0410	0.0205	0.0053	0.0012
19800.0	0.0043	0.0009	0.0406	0.0203	0.0052	0.0012
20000.0	0.0043	0.0009	0.0402	0.0201	0.0052	0.0011
20200.0	0.0043	0.0009	0.0398	0.0199	0.0051	0.0011
20400.0	0.0042	0.0008	0.0394	0.0197	0.0051	0.0011
20600.0	0.0042	0.0008	0.0390	0.0195	0.0050	0.0011
20800.0	0.0041	0.0008	0.0386	0.0193	0.0050	0.0011
21000.0	0.0041	0.0008	0.0382	0.0191	0.0049	0.0011
21200.0	0.0041	0.0008	0.0379	0.0189	0.0049	0.0011
21400.0	0.0040	0.0008	0.0375	0.0188	0.0048	0.0011
21600.0	0.0040	0.0008	0.0372	0.0186	0.0048	0.0011
21800.0	0.0039	0.0008	0.0368	0.0184	0.0047	0.0011
22000.0	0.0039	0.0008	0.0365	0.0182	0.0047	0.0010
22200.0	0.0039	0.0008	0.0361	0.0181	0.0046	0.0010
22400.0	0.0038	0.0008	0.0358	0.0179	0.0046	0.0010
22600.0	0.0038	0.0008	0.0355	0.0177	0.0046	0.0010
22800.0	0.0038	0.0008	0.0352	0.0176	0.0045	0.0010
23000.0	0.0037	0.0007	0.0348	0.0174	0.0045	0.0010
23200.0	0.0037	0.0007	0.0345	0.0173	0.0044	0.0010
23400.0	0.0037	0.0007	0.0342	0.0171	0.0044	0.0010
23600.0	0.0036	0.0007	0.0339	0.0170	0.0044	0.0010
23800.0	0.0036	0.0007	0.0336	0.0168	0.0043	0.0010
24000.0	0.0036	0.0007	0.0333	0.0167	0.0043	0.0010
24200.0	0.0035	0.0007	0.0330	0.0165	0.0042	0.0009
24400.0	0.0035	0.0007	0.0327	0.0164	0.0042	0.0009
24600.0	0.0035	0.0007	0.0325	0.0162	0.0042	0.0009
24800.0	0.0034	0.0007	0.0322	0.0161	0.0041	0.0009
25000.0	0.0034	0.0007	0.0319	0.0160	0.0041	0.0009
下风向最大浓度	1.4678	0.2936	13.6995	6.8497	1.7614	0.3914
下风向最大浓度	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0

出现距离						
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

根据大气预测结果，本项目排放的污染物中颗粒物、SO₂、NO₂排放浓度满足锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

5.2.1.4 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)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，项目大气污染物排放量核算见下表。

表5.2.1-7 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
1	G1	颗粒物	17.613	0.036	0.072
		SO ₂	14.677	0.030	0.060
		NO ₂	137.00	0.280	0.560
有组织排放总计					
有组织 排放总 计	1	颗粒物			0.072
	2	SO ₂			0.060
	3	NO ₂			0.560

5.2.1.5 大气环境保护距离

本项目大气评价等级为二级，按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)规定，项目不需设置大气防护距离。

5.2.1.6 小结

根据工程分析及预测结果，本项目P_{max}最大值出现为锅炉房G1排放的NO₂，P_{max}值为6.8497%，C_{max}为13.6995μg/m³，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。本项目排放的污染物中颗粒物、SO₂、NO₂排放浓度满足锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值。本项目大气污染物排放量不大，对环境的影响较小，从环境空气影响角度评价，该项目是可行的。

5.2.2 地表水环境影响分析

5.2.2.1 项目废水排放情况

1.生活污水

根据工程分析，本项目生活污水排放量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ($120\text{m}^3/\text{a}$)，由管道收集后排至水科技园内化粪池预处理后排入园区污水管网，经园区总排口排至市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

2.生产废水

(1) 含菌废水

根据工程分析，本项目含菌废水排放量为 $20.00\text{m}^3/\text{d}$ ($5000.00\text{m}^3/\text{a}$)，经地下负一层废水灭活系统蒸汽高压(121°C ，不小于 15min)灭菌处理后降温至 50°C 以下后排至污水处理站，处理达标后排入园区污水管网，由园区总排口排至市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(2) 不含菌废水

根据工程分析，本项目不含菌废水排放量为 $10.00\text{m}^3/\text{d}$ ($2500.00\text{m}^3/\text{a}$)，经污水处理站处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排至市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

(3) 清净下水

根据工程分析，本项目清净下水排放量为 $55.86\text{m}^3/\text{d}$ ($13965.00\text{m}^3/\text{a}$)，直接排入园区污水管网，经园区总排口排至市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

5.2.2.2 废水进入昆明高新区水质净化厂可行性分析

1.昆明高新区水质净化厂

昆明高新区水质净化厂位于高新区马金铺街道办事处林塘村，已于2012年正式投入使用，污水处理厂的规模为 $3\text{万m}^3/\text{d}$ 。昆明高新区水质净化厂采用改良型A-A/O氧化沟处理工艺，大致工艺流程为：预处理-二级生化处理-深度处理-回用或外排，处理后的废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准。

2.园区污水管网

项目区周边街道已铺设完善的园区污水管网，并且与昆明高新区水质净化厂已接通，项目产生的废水可经园区污水管网经总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂。

3.可行性与可靠性分析

根据3.4.2.3章节，项目外排废水能够满足昆明高新区水质净化厂对进水水质要求。项目总污水排放量为 $86.34\text{m}^3/\text{d}$ ($21585.00\text{m}^3/\text{a}$)，仅占昆明高新区水质净化厂处理能力的0.72%。同时，根据昆明市滇池管理局《昆明市城镇污水处理厂(水质净化厂)2019年4月运行情况》的公告，昆明高新区水质净化厂日平均处理水量为0.67万立方米，负荷率为22.3%，整体负荷较小，拥有较大冗余量。

故本项目的污水排入昆明高新区水质净化厂，从水质和水量分析都不会对昆明高新区水质净化厂造成不利影响。

因此，项目污水外排进入市政管网可行。

5.2.2.3 对周边水体的影响分析

项目废水经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂，项目废水不直接外排地表水体，对周围水环境的影响较小。

5.2.2.4 非正常情况下的影响分析

根据5.2.2.1章节的论述，项目非正常情况下，废水处理站需处理的废水量为 $30.00\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目拟设置1个 60m^3 的事故水池，当发生事故时，废水全部进入事故水池内，该水池可储存至少2天的事故水量，完全可达到设备检修的时间要求，同时上述水池均采用混凝土+防渗涂层防渗处理(防渗层的防渗性能等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能)，可有效防止废水储存期间下渗对地下水的影响。产生的废水可逐步泵回至污水处理站处理，可确保废水不外排。

综上所述，在非正常排放情况下，项目可依托厂区事故水池进行暂存，事故池容积及防渗满足要求，可确保非正常排放情况下，废水不外排。

5.2.2.5 小结

项目排水拟采用分流制排水系统，根据“清污分流、污污分流”的原则分别设置污水管网。正常情况下，含菌废水经地下负一层废水灭活系统蒸汽高压

(121°C, 不小于15min)灭菌处理后降温至50°C以下后排至污水处理站, 不含菌废水进入污水处理站, 处理达标后排入园区污水管网, 经园区总排口排入市政污水管网, 最终进入昆明高新区水质净化厂; 生活污水经水科技园内化粪池预处理后进入园区污水管网, 经园区总排口排入市政污水管网, 进入昆明高新区水质净化厂; 清净下水直接排至园区污水管网, 经园区总排口排入市政污水管网, 最后进入昆明高新区水质净化厂。

非正常情况下, 污水处理设施发生故障时, 生产废水收集后暂存于容积为60m³事故池中, 该水池至少可储存2天的水量, 完全可达到设备检修的时间要求, 同时上述水池均采用混凝土+防渗涂层防渗处理(防渗层的防渗性能等效于厚度≥6m, 渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s的黏土层的防渗性能), 可有效防止废水储存期间下渗对地下水的影响。产生的废水可逐步泵回至污水处理站处理, 可确保废水不外排。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 区域地质概况

1. 区域地层

根据《区域水文地质普查报告-昆明幅》地质资料可知, 项目区及其附近出露的地层主要为新生界第四系(Q^{4+al})、第三系茨营组(N₂), 中生界三叠系一平浪群(T_{3y}), 古生界二叠系峨眉山玄武岩组(P_{2β})、栖霞和茅口组(P_{1q+m})等时代地层(附图8, 区域水文地质图), 地层岩性特征见表5.2.3-1。

表5.2.3-1 地层岩性特征表

年代地层				地层 代号	主要岩性特征
界	系	统	组		
新生界	第四系	全新统	-	Q ₄ ^{lat}	以冲洪积为主，岩性为砾砂、亚粘土、淤泥及泥炭，厚度0-254m。
	第三系	上第三系	茨营组	N ₂	灰、深灰色、褐灰色泥岩、泥质粉砂岩、砾岩。
中生界	三叠系	上统	一平浪群	T _{3y}	紫、黑色泥岩夹细砂岩，底为石英砾岩。
古生界	二叠系	上统	峨眉山玄武岩组	P ₂ β	灰绿、黄绿色杏仁状、气孔状、块状隐晶质玄武岩夹紫色凝灰岩，昆明底部为凝灰质角砾岩及集块岩。
		下统	栖霞、茅口组	P _{1q+m}	灰、灰白、灰黑色中厚层块状灰岩，虎斑状白云质灰岩、白云岩。

2.区域地质构造

区域新构造活动强烈，燕山期，普渡河-滇池断裂表现为高角度俯冲断裂，东盘相对上升而西盘下降，进入喜山期后，在第三纪分异活动时，相对前期活动进入反向继承期，西盘相对上升而东盘下降。普渡河-滇池界东区的蛇山断层、黑龙潭-官流断层等一系列南北向断裂自上新世开始断陷，使昆明断陷为盆地沉积区，接受了厚达1100m的湖相、河流相沉积；西区则为剥蚀区，仅在局部地区接受少量零星河流相、湖相沉积，形成以山地为主的地貌景观。东(昆明盆地)与西(昆明西山)两区巨大的地势反差，表现了西升东降的差异性升降运动的特征；近期(第四纪全新世)以来又表现为东升西降的性质，主要表现为梁王山地区上升，滇池湖泊面积的缩小。

区域断裂发育，地震活动频繁，道路西边的普渡河-滇池断裂带、罗次-易门断裂带及东边的小江断裂带，为地震活动的敏感地带。尤其是小江断裂带(北起昭通巧家，经东川、嵩明、汤池、澄江、通海、止于个旧)，中强地震的发震率和频度高，断裂带上的汤池、澄江等地近期仍在活动。

3.区域地震概况

小江断裂东、西两支纵贯全区，是我国著名的南北向地震带。地震活动以弱震频繁，中强以上的地震频度低，周期较长，但强度高、震级大为特征。历史上有人类文字记载的地震震中分布于区内有5次，这些地震多发生在小江断裂和北

东向断裂交汇部位。5级以上地震周期平均21-22年，7级或7级以上地震周期为100-250年。

5.2.3.2 区域水文地质条件

1.地下水类型及含水层组

根据《1:20万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区及其附近出露的地下水类型主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水三类。

(1) 孔隙水：主要分布于马金铺盆地内，含水层岩性主要为新生界第四系(Q_4^{+al})亚粘土，以及第三系茨营组(N_2)泥岩。泉水常见流量为0.1-10L/s，地下水径流模数为1-18L/s·km²，含水层富水性中等-强。

(2) 裂隙水：主要分布于项目区东侧和南侧，含水层岩性主要为中生界三叠系一平浪群(T_3y)泥岩夹细砂岩，古生界二叠系峨眉山玄武岩组($P_2\beta$)玄武岩、凝灰质角砾岩及集块岩。泉水常见流量为0.1-1L/s，地下水径流模数为1-5L/s·km²，含水层富水性中等-较弱。

(3) 岩溶水：主要分布于项目区东侧，含水层岩性主要为古生界二叠系栖霞、茅口组(P_{1q+m})灰岩、白云质灰岩。泉水常见流量为1-30L/s，地下水径流模数为6-10L/s·km²，含水层富水性较强。

根据《昆明国家高新技术产业开发区(东区)控制性详细规划调整环境影响报告书》，园区区域内地下水稳定水位埋深约在1.70-4.30m之间，地下水埋藏较浅。

2.富水块段

根据《1:20万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区西侧存在XI₇₅白云富水块段，其属于山前自流坡地型富水块段，多为第四系冲积层和第三系地层所覆盖，富水性较强，在低洼处自流排泄出地表，形成水塘，块段内有2个自流孔。

3.地下水补给、径流、排泄条件

项目区及其附近地下水类型主要为松散岩类孔隙水，主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由东北向南西径流，补给白云富水块段，总体上排泄于滇池，局部就近排向溪沟河流。

5.2.3.3 项目场区水文地质条件调查与分析

1.项目区地层概况

根据项目区北面地块(仅隔一条马路)场地钻孔揭露,地层主要由:第四系全新统人工堆积(Q_4^{ml})层,第四系全新统坡积、洪积(Q_4^{dl+pl})粘土、含圆砾粉质粘土、含粘性土砾砂、泥炭质土;第四系上更新统洪积(Q_3^{pl})粘土、含粉质粘土圆砾、含粘性土砾砂;第四系上更新统冲、湖积(Q_3^{al+l})粘土、泥炭质土、含粘性土圆砾、砾砂等地层组成。根据各土层的成因、工程特性共划分为7个工程地质单元层和10个单元亚层,现由上而下分述如下。

(1) 第四系全新统人工堆积(Q_4^{ml})层

素填土①:褐红、褐黄色,主要成份为粘性土,含少量强风化砾石,土质不均匀,松散-稍密,主要由场地挖填整平及相邻工地、道路建设回填而成。

(2) 第四系全新统坡积、洪积(Q_4^{dl+pl})层

粘土②:褐黄夹灰白色,部分地段夹灰紫色,稍湿,以坚硬状态为主,局部硬塑状态,具中压缩性,有光泽,含少量砂岩质砾石,干强度及韧性高。局部地段渐变为粉质粘土,土质不均匀。

粘土②1:褐红色,稍湿,以硬塑状态为主,局部可塑状态,具中等~高压缩性。含少量铁锰质结核,局部含5%-20%的强风化砂岩质砾石,干强度及韧性中等,岩芯易散。

含粘性土砾砂②2:褐黄夹灰白色,稍湿,密实,具中等压缩性。砾石为砂岩质,强风化,粒径0.5-2.0mm含量25%-45%,充填粘性土,与土体结构较为致密。

(3) 第四系洪积(Q_3^{pl})层

粘土③:黄夹兰灰色,湿,以坚硬状态为主,局部硬塑状态,具中压缩性。韧性及干强度高,有光泽,极少部地段夹薄层粉土。

含圆砾粉质粘土③1:褐黄色,局部灰白色,湿~很湿,以坚硬状态为主,局部硬塑状态,砾石含量5%-20%,主要成分为灰岩质、砂岩质,亚圆形为主,强风化状,与土体结构致密,呈一层或多层透镜体状分布于③层中。

含粘性土砾砂③2:褐黄夹灰白色,稍湿,主要成分为灰岩质、砂岩质,一般粒径0.5-2.0mm,充填粘性土,与土体结构较为致密,呈透镜体状少部分布于

③层中。

(4) 第四系冲积、湖积(Q₃^{al+l})层

粘土④：褐黄色，局部兰灰色，湿，以坚硬状态为主，局部硬塑状态，具中等压缩性。韧性及干强度中等，有光泽。

含圆砾粉质粘土④1：褐黄色，局部灰绿色，湿-很湿，以坚硬状态为主，局部硬塑状态，中压缩性。含砾石10%-25%，主要成分为灰岩质、砂岩质，亚圆形为主，强风化状，与土体结构致密。

含粘性土砾砂④2：褐黄夹兰灰色，湿，主要成分为灰岩质、砂岩质，粒径0.5-2.0mm含量25-50%，充填粘性土，与土体结构较为致密。

粉土④3：灰绿色，稍湿，密实，具低压缩性。抗震反应弱。

泥炭质粘土⑤：黑灰色，灰色，湿，可塑状态为主，局部硬塑状态，压缩性中等，有机质含量7.1-22.5%，平均值11.5%。

粘土⑥：灰绿色，兰灰色，湿，以坚硬状态为主，局部硬塑状态，具中等压缩性。有光泽，干强度及韧性高。

圆砾⑦：褐灰色，深灰色，饱和，密实状态，砾石主要成分为玄武岩，亚圆形，强-中等风化，砾石含量55%-80%，含卵石5%-45%。隙间充填砂粒、粉粒及粘性土，受沉积环境及水动力条件的影响，部分地段砾石含量变化较大，该层局部分地段还存在胶结情况，土质不均匀。

砾砂⑦1：褐灰色，饱和，密实状态，主要成分为石英质砂岩、玄武岩，砾石含量25%-50%，灰色粘性土充填。呈夹层状分布于⑦层中。

工程地质勘探孔平面布置图见图5.2.3-1，钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深等统计表见表5.2.3-2。



图5.2.3-1 钻孔位置图

表5.2.3-2 钻孔孔口高程、地下水埋深等统计表

钻孔编号	纬度(N)	经度(E)	与项目区位置关系	地下水埋深(m)
ZK1(1#监测点位)	24°46'37.02"	102°49'2.85"	东北，约47m	6.0
ZK2(2#监测点位)	24°46'37.06"	102°48'56.16"	西北，约112m	5.5
ZK3(3#监测点位)	24°46'43.08"	102°48'56.48"	西北，约255m	6.3

2.项目区及周边水井和居民饮用水情况调查

根据现场调查和询问，XI75白云富水块段内编号为423和426的2个自流孔已不存在，在林塘村调查发现1个水井，不作为居民饮用水使用。根据现场调查，林塘村、化古城村、大营村、化城社区已铺设自来水管道路，居民饮用水为自来水，原有水井已无饮用功能，处于封闭废弃状态。

表5.2.3-3 评价区水井和泉点情况调查

编号	名称	与本项目位置关系	取水含水层	现状功能	环境功能要求
1	大营村水井	东北，约1.5km	第四系松散孔隙水	无饮用功能	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准
2	化古城村水井	西北，约1.5km	第四系松散孔隙水	无饮用功能	
3	林塘村水井	西南，约1.6km	第四系松散孔隙水	无饮用功能	

3.项目区地下水补给、径流、排泄条件

工程区主要的地下水类型为第四系松散层孔隙水，大气降雨为主要的补给方式；其次，周边基岩地带的裂隙水在与第四系松散层接触带附近，会对松散层孔隙水含水层进行部分的侧向径流补给；农田灌溉也对第四系地下水进行了少量的补给。

地下水流向受到构造和地形地貌控制，总体由东北向南西径流。项目区及周边等非可溶岩区，地下水侵蚀作用较小，地下水通常沿构造裂隙、风化裂隙、层间裂隙等优势面进行径流，径流速度缓慢，局部具承压性。地下水向附近主要河流(南冲河)径流。

周边地下水总体上向滇池排泄，局部就近排向溪沟河流。项目区及周边等非可溶岩区的地下水露头较少见，地下水多以潜流方式向地表溪沟排泄。另外，项目区周边居民生产生活、种植，掘浅井取地下水，也成为孔隙水的一个排泄通道。

本项目区处于地下水补给-径流区。

项目区地下水径流排泄情况分析图见图5.2.3-2。



图5.2.3-2地下水径流排泄情况分析图

5.2.3.4 拟建项目污染源强分析

1. 污废水及固废产生情况

根据工程概况和工程分析，该项目为细菌多糖结合疫苗生产车间，建设性质为新建，建设规模及内容：拟在昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼部分区域(一层及部分地下室)改造为生产人用细菌性疫苗的无菌厂房，主要建设细菌多糖结合疫苗生产的原液车间及分装车间，原液车间建筑面积约1500m²，分装车间建筑面积约900m²，以及配套相关附属设施，包含空调机房、锅炉房、制水站、气体供应、冷库等。本项目主要为脑膜炎球菌等细菌性疫苗的生产，设计年产量为2000万剂/年。

根据工程分析可知，项目运行期产生的污废水主要有含菌废水、不含菌废水以及生活污水等；产生的固体废物主要有一般工业固废和危险废物，一般工业固废包括废包装材料(S5)、制水工序废活性炭(S6)、制水工序废反渗透膜(S7)等，危险废物包括检验废物(S1)、废过滤材料(S2)、废层析材料(S3)、不合格产品(S4)等。

根据厂区物料堆存、废水收集处理、固废暂存可知，对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为污水处理站等区域。

2. 地下水污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过的路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据工程分析，拟建项目可能对地下水造成污染的途径主要有：

①若污水处理站等的地面防渗层发生破损或破裂，则污废水会发生渗漏或泄漏，会对地下水造成污染。

②若收集及运输污废水的管道破裂，则污废水会发生泄漏，对地下水造成污染。

3. 主要评价因子

根据工程分析可知，项目运行期产生的废水均经收集或处理后后排入污水处理站处理，因此，污水处理站是厂区污废水的集中暂存区域，是厂区地下水的主要污染源。污废水中的污染物主要为COD、BOD₅、SS、氨氮、TP等，根据污废水中污染物种类、污染物性质及污染物浓度与地下水Ⅲ类标准值的比值

大小(表5.2.3-4)，选取氨氮和COD作为主要的评价因子，其中COD_{Cr}浓度为400mg/L，故而COD_{Mn}在此取200mg/L，氨氮浓度为35mg/L。

表5.2.3-4 污水中主要污染物及其浓度统计表

废水名称	污染因子	最大浓度(mg/L)	III类标准值(mg/L)	产生浓度与III类标准值的比值
污废水	COD	200	3	67.7
	氨氮	35	0.5	70
	BOD ₅	200	-	-
	SS	250	-	-
	TP	10	-	-

5.2.3.5 拟建项目对地下水环境的影响分析

1.正常运行状况下对地下水环境的影响分析

新建项目为细菌多糖结合疫苗生产车间。在昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域新建过程中按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求进行防渗设计和建设的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小，即在建设期做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入包气带并造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

2.非正常状况下对地下水环境的影响分析

(1) 地下水数学模型

根据区域水文地质资料，项目区地下水类型主要为孔隙水，孔隙含水层岩性主要为第四系(Q₄^{dl+p})粘土含砂岩质砾石，富水性较强，其主要接受大气降雨的垂直入渗补给。项目区处于地下水的补给径流区，项目区孔隙水总体上由东北向南西径流。在此忽略不计，采用解析法预测项目的建设运营对地下水环境的影响。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

根据厂区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑污水处理站的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时污废水发生渗漏对地下水环境可能造成的影响。因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推

算，分别计算100天、1年、1000天、5年和10年后的污染物的超标扩散距离和最大迁移距离。

新建项目对地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污染物运移预测方程为：

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

$$u = \frac{K \times I}{n_e}, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x为预测点距污染源强的距离(m)；t为预测时间(d)；C为t时刻x处的污染物浓度(mg/L)；C₀为地下水污染源强浓度(mg/L)；u为水流速度(m/d)；D_L为纵向弥散系数(m²/d)；erfc()为余误差函数；K为渗透系数(m/d)；I为水力坡度；n_e为有效孔隙度；a_L为纵向弥散度(m)。

(2) 水文地质参数确定

①渗透系数

项目区地下水类型主要为孔隙水，含水层岩性主要第四系(Q₄^{dl+pl})粘土含砂岩质砾石，计算时取为1.5m/d。

②水力坡度、有效孔隙度及水流速度

根据区域水文地质图可知，项目场区分布的孔隙水总体上由东北向西南流。区域上地下水水力坡度约为0.018，则计算时地下水水力坡度取为0.018。

项目区地下水类型主要为孔隙水，含水层岩性主要第四系(Q₄^{dl+pl})粘土含砂岩质砾石，有效孔隙度计算时取为0.05。

根据渗透系数、水力坡度和有效孔隙度，可计算出项目区地下水流速u约为0.54m/d。

③弥散度及弥散系数

成建梅(2002年)收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech等(2015年)系统研究分析

了最近50年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度的关系，如图5.2.3-3所示。从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围内渐近于10m。项目区及其附近地下水类型主要为孔隙水，含水层岩性主要为粘土含砂岩质砾石，因此计算时纵向弥散度 a_L 取为10m。

根据纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数 D_L 为 $5.4\text{m}^2/\text{d}$ 。

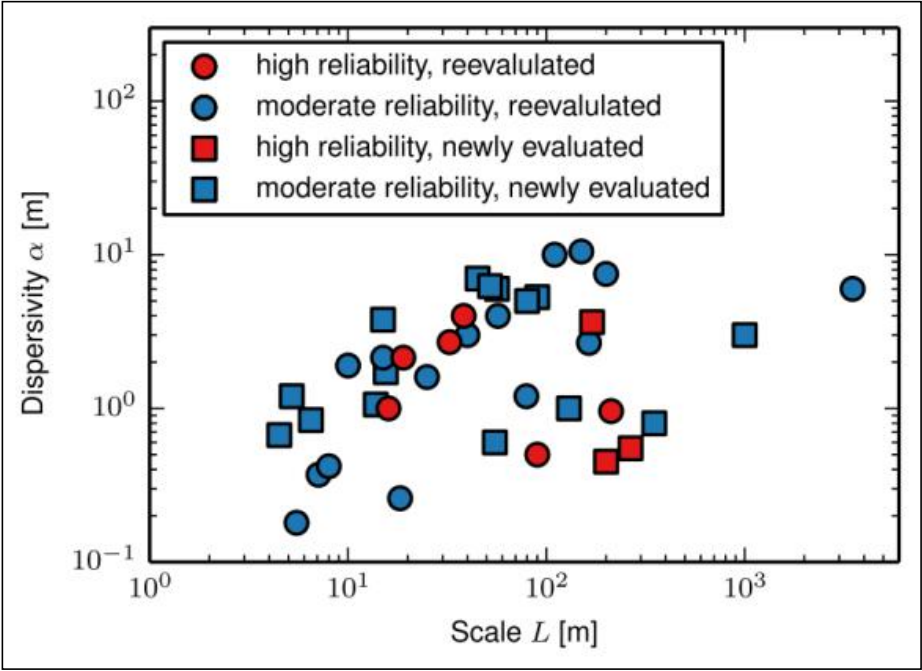


图5.2.3-3 弥散度与区域尺度关系图(据Zech等2015年)

④计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表5.2.3-5。

表5.2.3-5 计算参数一览表

渗透系数 $K(\text{m/d})$	水力坡度 I	有效孔隙度 n_e	纵向弥散度 $a_L(\text{m})$	水流速度 $u(\text{m/d})$	纵向弥散系数 $D_L (\text{m}^2/\text{d})$	污染源强 $C_0(\text{mg/L})$	
						氨氮	COD
1.5	0.018	0.05	10	0.54	5.4	35	200

(3) 地下水环境中污染物运移预测结果分析

在污水处理站的防渗层发生破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，污废水持续渗入地下水环境中100天、1年、1000天、5年、10年后，地下水

环境受氨氮和COD影响的最大距离估算结果见表5.2.3-6和5.2.3-7，地下水中氨氮和COD浓度变化曲线图见图5.2.3-4和图5.2.3-5，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

表5.2.3-6 地下水环境中氨氮浓度变化预测结果表(单位：mg/L)

时间 距离(m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
1	34.9530427	34.99972849	34.99999999	35	35
50	23.22846851	34.88066248	34.99999325	35	35
131	0.48949225	31.36657236	34.99946335	35	35
250		8.340149396	34.94471638	34.99999889	35
341		0.499713934	34.28841112	34.99996147	35
600			10.93352443	34.92267373	35
776			0.488329398	32.98962552	34.99999998
1000				17.03765059	34.99998835
1301				0.499266597	34.9899035
2000					16.15676536
2415					0.495098557
备注	氨氮采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 0.5mg/L				

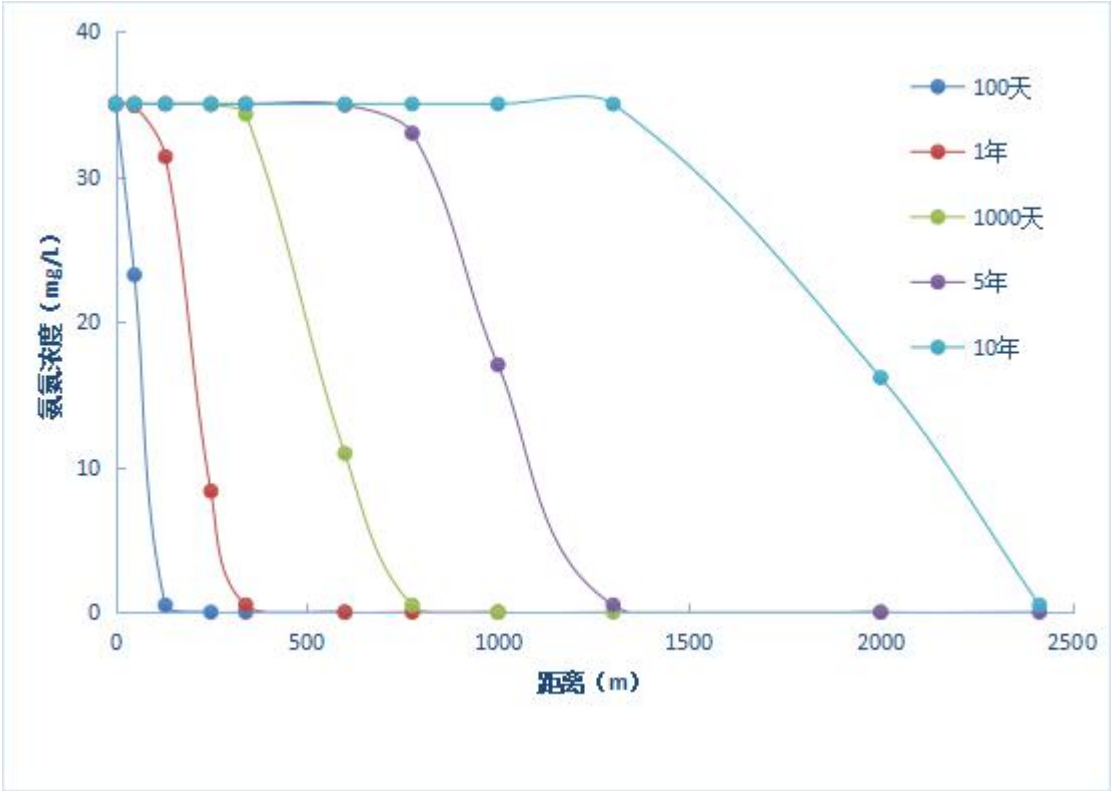


图5.2.3-4 地下水环境中氨氮浓度变化曲线图

表5.2.3-7 地下水环境中COD浓度变化预测结果表(单位：mg/L)

时间	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
----	-------	-----	--------	-----	------

距离(m)					
1	199.7316725	199.9984485	199.9999999	200	200
50	132.7341058	199.3180713	199.9999614	200	200
131	2.797098569	179.2375563	199.9969334	200	200
250		47.65799655	199.6840936	199.9999937	200
340		2.974994291	196.0298376	199.9997877	200
600			62.47728245	199.5581356	200
774			2.931439483	188.839932	199.9999999
1000				97.35800339	199.9999334
1299				2.958428183	199.9444321
2000					92.32437351
2411					2.977877272
备注	COD 采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 3.0mg/L				

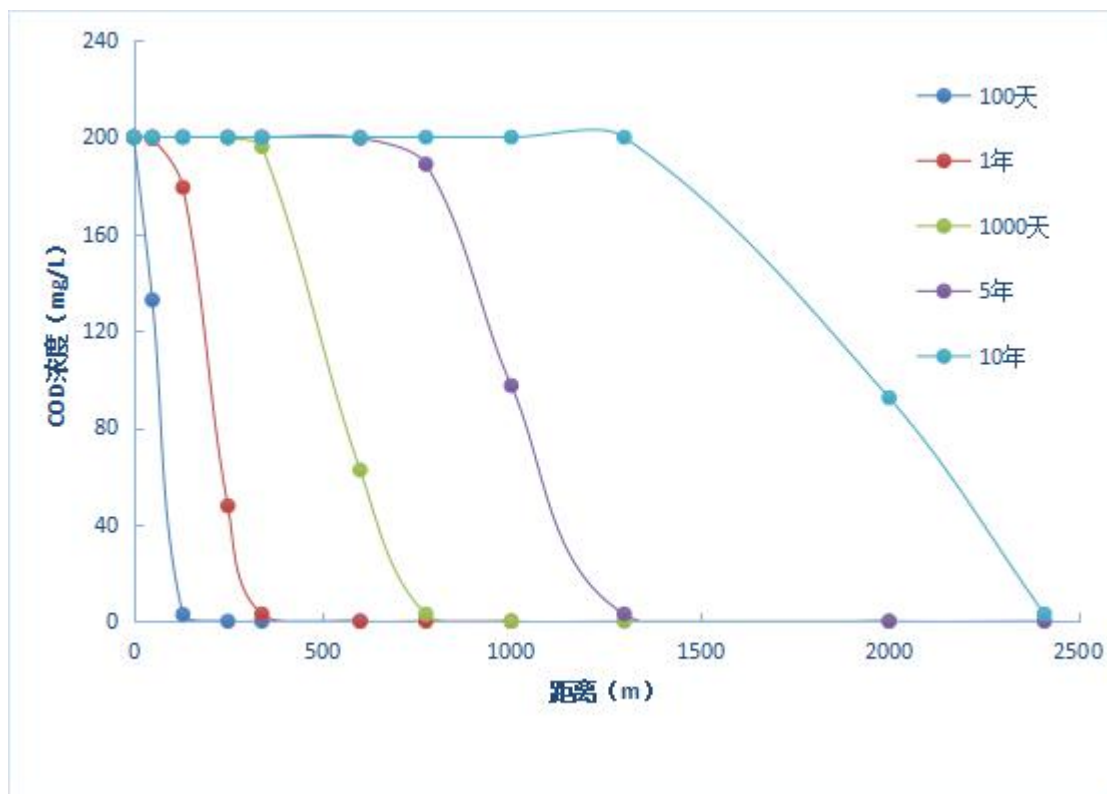


图5.2.3-5 地下水环境中COD浓度变化曲线图

从表5.2.3-6和图5.2.3-4中可看出，在污水处理站的防渗层发生破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，污废水持续渗入地下水环境中运移100天后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为131m，氨氮浓度贡献值约为0.48949225mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移1年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为341m，氨氮浓度贡献值约为0.499713934mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移1000天后，氨氮在地下水环境中的最大迁移

扩散距离约为776m，氨氮浓度贡献值约为0.488329398mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移5年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1301m，氨氮浓度贡献值约为0.499266597mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移10年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为2415m，氨氮浓度贡献值约为0.495098557mg/L。

从表5.2.3-7和图5.2.3-5中可看出，在污水处理站的防渗层发生破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，污废水持续渗入地下水环境中运移100天后，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为131m，COD浓度贡献值约为2.797098569mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移1年后，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为340m，COD浓度贡献值约为2.974994291mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移1000天后，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为774m，COD浓度贡献值约为2.931439483mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移5年后，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1299m，COD浓度贡献值约为2.958428183mg/L；污废水持续渗入地下水环境中运移10年后，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为2411m，COD浓度贡献值约为2.977877272mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在污水处理站的防渗层发生破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。污废水持续渗入含水层中运移100天、1年、1000天、5年、10年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、341m、776m、1301m、2415m，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、340m、774m、1299m、2411m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成不同程度的污染。

因此，在项目新建过程中须做好昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼(负一层)等区域的防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发

生，避免污染物进入含水层及地下水环境中。

5.2.3.6 非正常状况下林塘村水井中污染物变化趋势分析

根据项目区地下水流向，将污水处理站的西南侧约1623m处的林塘村水井设置为跟踪监测井(图5.2.3-13)。根据公式预测计算，在污水处理站的防渗层出现破损或破裂，废水发生渗漏的非正常状况下，氨氮和COD运移至林塘村水井的时间预测结果见表5.2.3-8和表5.2.3-9，氨氮和COD在林塘村水井中的穿透曲线图见图5.2.3-6和图5.2.3-7，为项目运行过程中地下水污染监测管控提供一定的指导作用。

表5.2.3-8 林塘村水井中氨氮污染物浓度变化预测结果表

氨氮	
时间(d)	氨氮贡献浓度(mg/L)
200	1.4552E-231
600	4.09647E-57
1200	2.72381E-16
2000	0.004675486
2346	0.504638386
注：地下水质量标准中氨氮的Ⅲ类标准值为0.5mg/L。	

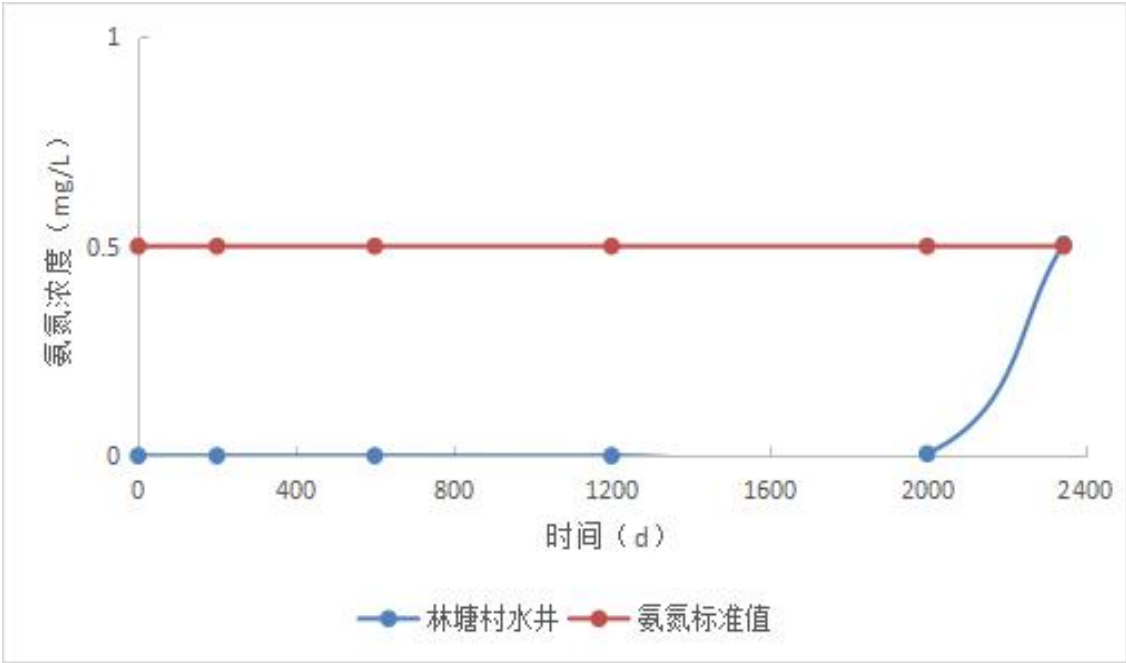


图5.2.3-6 氨氮在林塘村水井中的穿透曲线图

表5.2.3-9 林塘村水井中COD污染物浓度变化预测结果表

COD	
时间(d)	COD贡献浓度(mg/L)
200	8.3153E-231

600	2.34084E-56
1200	1.55646E-15
2000	0.026717061
2351	3.028380834
注：地下水质量标准中COD的Ⅲ类标准值为3.0mg/L。	

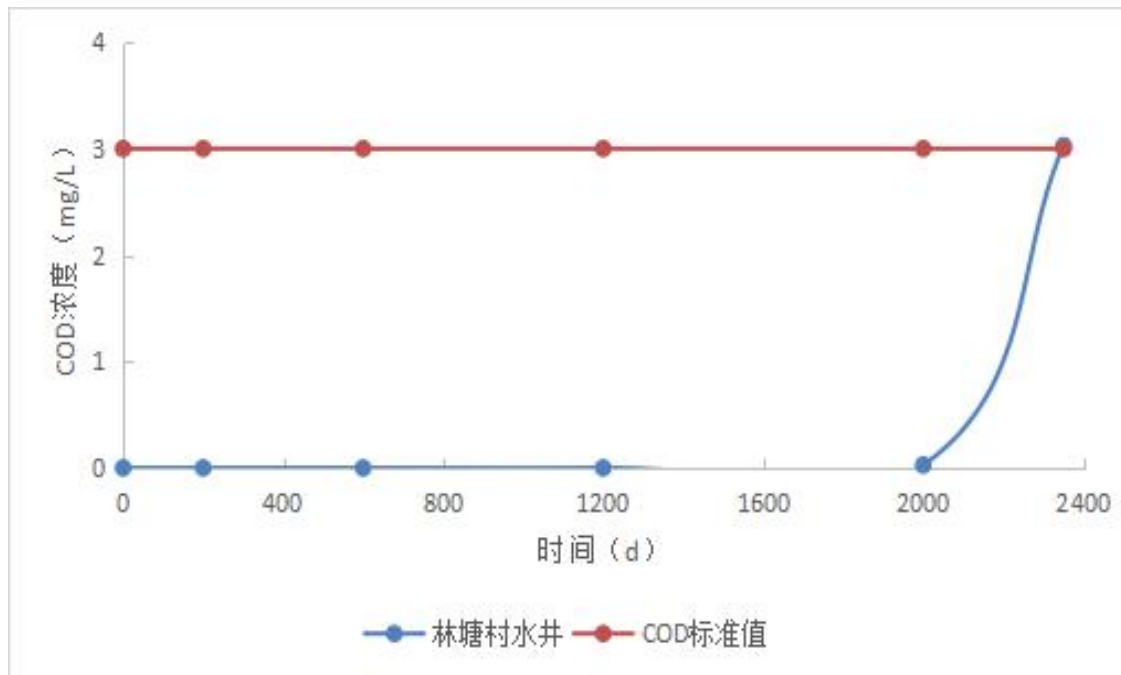


图5.2.3-7 COD在林塘村水井中的穿透曲线图

从上面图表可看出，在污水处理站的防渗层出现破损或破裂，废水发生渗漏的非正常状况下，废水中氨氮运移至林塘村水井并导致地下水出现超标的时约为2346天，废水中COD运移至林塘村水井并导致地下水出现超标的时约为2351天。林塘村水井作为厂区的地下水跟踪监测井更能起到一定的监控作用。在项目运行过程中，需定期对林塘村水井进行水质监测，以监控地下水受污染情况。如果在林塘村水井中监测到氨氮和COD出现超标时应立即对厂区进行检查，检查各构筑物防渗层及管道的破损情况，并及时确定破损部位并修复，以避免污染物运移出厂界。

5.2.3.7 项目对周边水井、泉点及居民饮用水安全的影响分析

根据现场调查，项目区及周边的地下水主要接受大气降雨补给，项目区处于地下水的排泄区，当地下水水位增高时，向地表排泄，在项目区下游离项目最近的水井为西南方向的林塘村水井，距离较远，且目前该村落已搬迁，该水井已废弃，无任何使用功能，项目区周边还有大营村、小营村、白云村、化古

城村水井等，本项目对其的影响较小，不会改变其水质。对新建项目严格采取分区防渗措施，可有效控制污染物渗入土壤和地下水环境中，则项目的建设运营对居民饮用水安全的影响较小。

5.2.3.8 地下水污染防控措施

1. 源头控制措施

(1) 对项目区底部第四系孔隙含水层做好岩土工程详细勘察工作，对项目区地基承载力做好判断，尤其是根据详勘结论做好防渗设计，防止防渗膜破损。

(2) 建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对重点防渗区的防渗工程施工过程进行严格监理，企业应确保重点污染防渗区的防渗工程措施到位和环保监理及记录，录像相关影像资料存档备查。

(3) 拟建工程应进一步提高生产用水的循环利用率减少生产用水量；生产废水、生活污水、初期雨水及清洗水收集处理后回用，项目无外排废水。

2. 分区防控措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防渗分区见图5.2.3-8。

昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼(负一层)等区域划分为重点防渗区；厂区交通道路等区域划分为简单防渗区。

(1) 对于重点防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(2) 对于一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(3) 对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表5.2.3-8。

表5.2.3-10项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
---------	-------	---------

重点防渗区	昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼(负一层)等	防渗区等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能。
一般防渗区	-	等效黏土防渗层厚 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	厂区交通道路等	地面采用混凝土硬化
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求，依托项目也应达到环评提出的防渗标准及要求。	

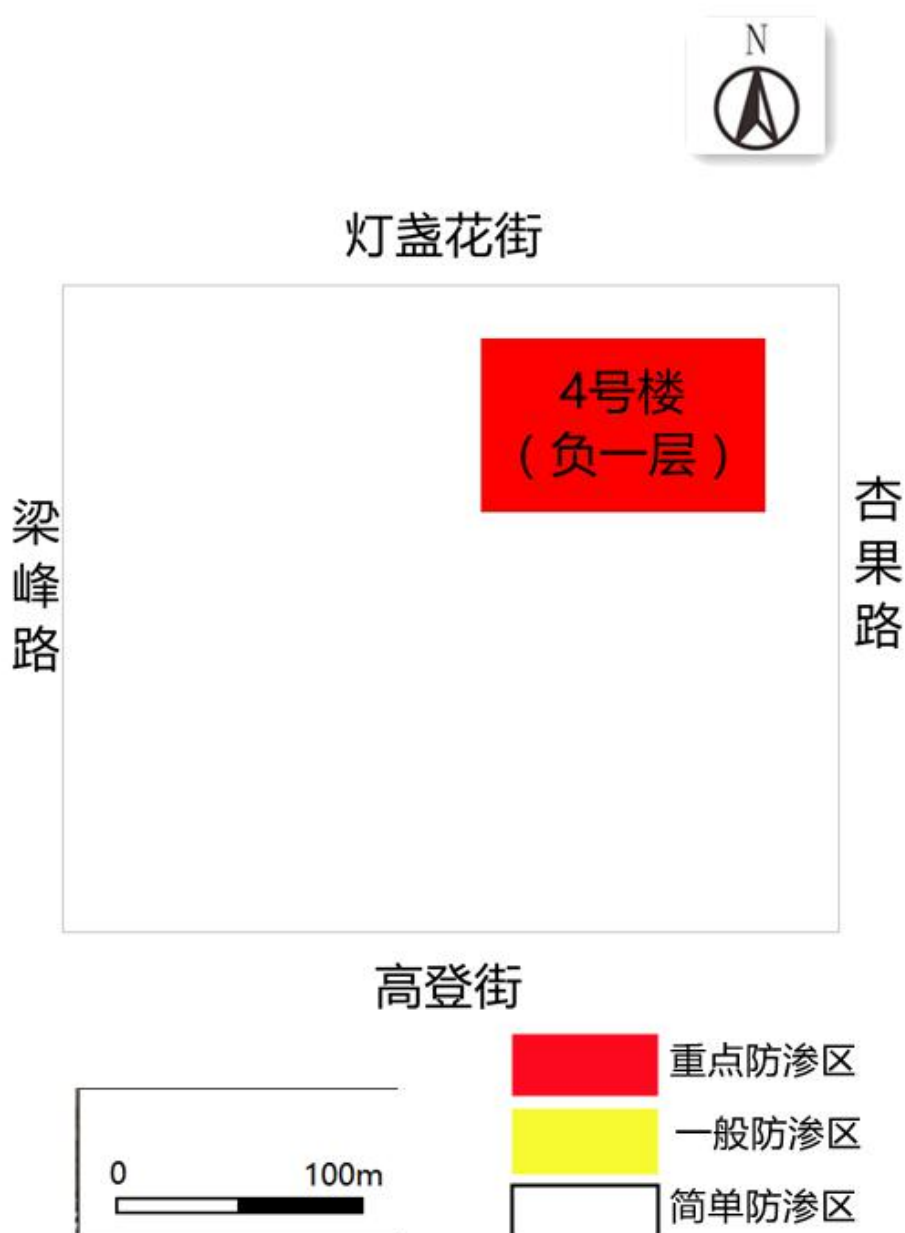


图 5.2.3-8 厂区污染防渗分区图

3.地下水污染监控措施

依据厂建立项目区的地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环

境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

为监控地下水环境受污染情况，本次对项目区下游及周边布设了3个地下水长期监测井，其中1#监测点位作为项目区地下水背景监测井，2#监测点位和林塘村泉点作为本项目地下水扩散和跟踪监测井(图5.2.3-9)。每年监测2次(枯水期和丰水期各1次)；采样深度：水位以下1.0m之内；监测因子：pH、COD、氨氮等。



图5.2.3-9厂区地下水监测点分布图

4.应急处理措施

(1) 应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水或固废泄漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水或固废泄漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大；对泄漏至地面的污染物及时进行清理；制定定期检查厂区地面的防渗设施，及污废水收集和输送设施破损情况等的计划和实施方案。

(2) 应急措施

a.厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其

进行修补，避免污废水发生渗漏。

b.厂区内的各车间、储存仓库等应避免雨淋，屋顶或地面防渗层若出现破损须及时进行修补。

c.对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

5.2.3.9 小结

1.根据区域水文地质资料和现场调查，项目场区地下水类型为孔隙水，含水层岩性主要为第四系(Q₄^{dl+pl})粘土含砂岩质砾石，富水性较强。项目区处于地下水的补给径流区，其主要接受大气降雨的垂直入渗补给，岩层接受降雨入渗后，受重力作用，便通过岩体裂隙、土壤孔隙等通道由地表向下渗入径流。垂直径流至稳定地下水水位后改变径流运动方向，由垂直变为水平运动，地下水总体上由东北向南西径流，补给白云富水块段，总体上排泄于滇池，局部就近排向溪沟河流。

2.项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为污水处理站等区域。

3.根据现场调查，项目区及周边的地下水主要接受大气降雨补给，项目区处于地下水的排泄区，当地下水水位增高时，向地表排泄，在项目区下游离项目最近的水井为西南方向的林塘村水井，距离较远，且目前该村落已搬迁，该水井已废弃，无任何使用功能，项目区周边还有大营村、小营村、白云村、化古城村水井等，本项目对其的影响较小，不会改变其水质。对新建项目严格采取分区防渗措施，可有效控制污染物渗入土壤和地下水环境中，则项目的建设运营对居民饮用水安全的影响较小。

4.根据预测结果分析可知，在污水处理站的防渗层发生破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。污废水持续渗入含水层中运移100天、1年、1000天、5年、10年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、341m、776m、1301m、2415m，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、340m、774m、1299m、2411m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地

下水环境造成不同程度的污染。

5.新建项目为细菌多糖结合疫苗生产车间。在昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域新建过程中按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求进行防渗设计和建设的情况下,项目正常运行过程中产生的污废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小,即在建设期做好厂区的污染防渗措施,运行期加强维护和管理情况下,污废水、固废发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入包气带并造成地下水污染的可能性较小,项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

6.厂区采取分区防渗措施,昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域划分为重点防渗区;其余区域划分为简单防渗区。

总体来说,在项目新建过程中,昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域建设过程中做好污染防渗措施,运行期加强维护和管理情况下,污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小,项目建设运营对地下水环境的影响是可控的,对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.4.1 预测因子、使用标准

预测因子: L_{eq} 。

使用标准: 厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区,昼65dB(A)、夜55dB(A)。

5.2.4.2 预测方法和预测模式

1.预测方法

采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的预测模式,见下:

$$\text{预测值}(L_{eq})=\text{贡献值}(L_{eqg})+\text{背景值}(L_{eqb})$$

$$\text{即: } L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} -预测点的背景值，dB(A)。

要求位于公司现有厂区内，本次噪声预测范围为公司厂界，预测点与本次现状监测点位一致。

2.贡献值计算采用模式

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} -i声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T-预测计算的时间段，s；

t_i -i声源在T 时段内的运行时间，s。

3.衰减计算方法

$$L_{Ai} = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar})$$

式中： $L_A(i)$ -距声源i处的A声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ -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_{atm} -空气吸收引起的A声级衰减量，dB；

A_{bar} -遮挡物引起的A声级衰减量，dB。

a.距离衰减公式

$$A_{div} = 10 \lg \frac{1}{4\pi r^2}$$

式中： r 点声源至受声点的距离，m。

b.空气衰减公式

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{100}$$

式中： r -线声源至受声点的距离，m；

r_0 -参考位置距离，m；

α -每100m空气吸收系数，dB。

c.墙壁屏障效应公式

$$A_{bar} = TL - 10 \lg \left(\frac{1}{4} + \frac{S}{A} \right)$$

$$TL = L_{p1} - L_{p2} - 10 \lg \left(\frac{1}{4} + \frac{S}{A} \right)$$

式中：TL-墙壁总隔声量，dB；

L_{p1} -室内混响噪声级，dB；

L_{p2} -室外1cm处的噪声级，dB；

S-墙壁的阻挡面积， m^2 ；

A-受声室内吸声量， m^2 。

5.2.4.3 噪声评价方法

根据该项目噪声源有关参数及减噪措施，先将各噪声声源进行叠加，计算出总声级，再利用噪声衰减模式计算出噪声源对厂界噪声的贡献值，并与本底值进行叠加，求出预测值。

预测值=本底值+贡献值

厂界预测范围以厂界为界线，设置预测点与现状噪声监测一致。

5.2.4.4 噪声源强分析和参数设定

本项目主要噪声源汇总情况见表表3.4.2-5。各噪声源与厂界距离见表5.2.4-1。

表5.2.4-1 项目声源厂界位置情况表

预测点位		东	南	西	北
污水处理站鼓风机	距离	80	184	195	25
污水泵	距离	80	184	195	25
锅炉房风机	距离	38	180	250	36
空调设备	距离	70	190	235	45
冷却塔	距离	70	200	235	32
灌装机	距离	68	195	230	35
浓缩器	距离	98	185	215	25
轧盖机	距离	78	190	230	55

5.2.4.5 噪声影响预测结果及评价

1.项目噪声值预测

建设项目厂区厂界贡献值预测结果见表5.2.4-2。

表5.2.4-2 厂界新增噪声值预测结果表 单位：(dB(A))

设置点位	贡献值
厂界东侧	45.7
厂界南侧	37.4
厂界西侧	36.1
厂界北侧	53.5

2. 预测结果评价

厂界新增值叠加现状值的预测值结果见表5.2.4-3。

表5.2.4-3 预测结果表 单位: (dB(A))

测点编号	本底值		贡献值	预测值		标准值		评价结果	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东侧	55.6	45.8	45.7	56.0	48.8	65	55	达标	达标
厂界南侧	53.6	44.5	37.4	53.7	45.3	65	55	达标	达标
厂界西侧	53.9	46.3	36.1	54.0	46.7	65	55	达标	达标
厂界北侧	53.8	46.1	54.5	57.2	54.2	65	55	达标	达标

项目设备噪声叠加后经降噪措施、厂房降噪及距离衰减后,建设项目昼间、夜间噪声贡献值与监测背景值进行叠加后,厂界昼间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准,项目声环境影响是可接受的。为减缓厂界噪声影响,合理选择机械设备,对振动性声源采取基础减震,在厂界种植高大乔木或灌木林,减缓项目噪声对周围环境的影响。

5.2.4.6 周围关心点的影响分析

通过实地考察,该项目厂界周边距离居点较远,200范围内无环境保护目标,经距离衰减后对其产生的声环境影响不大,是可接受。

5.2.4.7 评价结论

项目产噪设备虽然较多,但合理选择机械设备,对振动性声源采取基础减震措施、厂房隔声等相应的降噪措施,项目建成后,厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声标准》(GB12348-2008)3类标准要求;通过距离衰减后厂界噪声对其关心点的影响较小,不会对关心点造成明显影响,对关心点的影响不大,其声环境影响是可接受。

5.2.5 土壤环境影响分析

5.2.5.1 土壤环境影响评价等级及范围

1. 评价等级

本项目为污染影响型建设项目，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A，本项目属于生物制药制造类项目，生物制药制造类项目属于I类建设项目。

占地规模：本次项目总占地面积为4700m²(0.47hm²)，占地规模为中型。

敏感程度：项目用地规划为工业用地，土壤环境敏感程度为不敏感。

土壤影响评价工作等级划分见下表。

表5.2.5-1 土壤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

根据上表可知，本项目土壤环境评价等级为二级。

2.评价范围

调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求；建设项目(除线性工程外)土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表5.2.5-2 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km范围内
	污染影响型		1km范围内
二级	生态影响型		2km范围内
	污染影响型		0.2km范围内
三级	生态影响型		1km范围内
	污染影响型		0.05km范围内

a涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向最大落地浓度适当调整。
b矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

根据上表，本项目土壤调查范围为占地范围内及占地范围外0.2km范围内。

5.2.5.2 土壤调查

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，不涉及饮用水

水源保护区、基本农田保护区、自然保护区、生态旅游区、森林公园、风景名胜区、生态功能保护区等重点保护地区。项目总用地面积4700m²，土壤类型为山原红壤。

5.2.5.3 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目属于“污染影响型”。根据项目工程分析，本项目的土壤环境影响类型与影响途径详见下表：

表5.2.5-3 本项目土壤环境影响类型与影响途径一览表

不同时段	污染影响类型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	√	√	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

经工程分析，项目涉及的废气污染物均不属于土壤污染物，因此不涉及大气沉降。

本项目土壤环境影响源及影响因子识别见表5.2.5-4。

表5.2.5-4 土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
污水处理站	垂直入渗	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	COD _{Cr} 、氨氮	间断

5.2.5.4 土壤环境影响预测

1. 预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)8.7.3规定：污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录E或进行类比分析；占地范围内还应根据土壤构型、土壤质地、饱和含水率等分析其可能影响的深度。

根据建设项目土壤环境影响识别结果，项目不涉及《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值中物质，项目不进行土壤环境影响预测，仅做进行类比分析。

2. 影响分析

本项目对土壤的影响途径主要为垂直入渗及事故状态下的地面漫流，影响范围主要为项目占地范围内。项目废水污染源中有COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、

总磷等污染物，若项目废水渗入土壤，将对土壤环境保护产生一定的影响。有机污染物在到达地下水水面以前要经过包气带下渗，由于地层有过滤吸附自净能力，可以使污染物的浓度变化，特别是包气带岩层的组成颗粒较细，厚度较大，可以使污染源中许多污染物的含量大为降低，甚至全部消除。

项目污水中污染物含量整体较低，同时为避免垂直入渗及地面漫流影响，公司已对厂区内各区域采取对应防渗措施；同时为避免事故时的废水漫流，公司已设置60m³的事故水池，收集事故状态下的废水，杜绝废水地面漫流。

通过采取措施对产生土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强厂区环境管理的前提下，可有效控制项目产生废水的垂直入渗，对区域土壤产生的不利影响较小。

5.2.5.5 土壤保护对策与措施

1.源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏(含跑、冒、滴、漏)，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。保证各废气处理措施运行良好，确保污染物达标排放，降低大气沉降对土壤的影响。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，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，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.过程控制措施

从地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

(1)地面漫流污染途径治理措施及效果

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得排出厂界。项目罐区设有围堰，在储罐、车间发生物料泄露时可用于收集储存泄漏的废液，杜绝事故排放。同时，项目厂区内现有工程地面已进行硬化处理，已建设有污水收集系统、排水系统、污水处理

设施、调节池、事故池等废水处理设施，且已采取相应防渗措施，正常情况下废水不会下渗到土壤中，项目地面漫流对土壤环境的影响可接受。

(2)垂直入渗污染途径治理措施及效果

本次项目按重点污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。污水处理站等区域划分为重点防渗区；其余区域划分为简单防渗区。

①对于重点防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②对于一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

3.土壤跟踪监测

对项目区的土壤进行跟踪监测，发现土壤污染时，及时查找污染源，防治污染物的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复，基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议在自建污水处理站附近绿化带内设跟踪监测点，投产运行后每3年监测一次。

5.2.4.6 小结

1.项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，根据土壤监测结果，项目用地现状可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值中标准要求。

2.项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保废气污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染影响，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

3.污水处理站等区域划分为重点防渗区；其余区域划分为简单防渗区。

综上所述，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

5.2.6 固体废物环境影响分析

项目运营期固体废弃物分为一般固废及危险固废。

(1) 固体废物的来源、性质、产生量及处置情况

表5.2.6-1 固废产生及处置情况一览表

序号	名称	固废名称	产生量(t/a)	治理措施	备注
S1	危险 固废	检验废物	0.14	经高温灭活处理,暂贮于危废暂存间,委托有危废资质的单位处置	900-047-49
S2		废过滤材料	4.62		276-003-02
S3		废层析材料	0.70		276-003-02
S4		不合格产品	0.10	暂贮于固废间,委托有危废资质的单位处置	276-002-02
S5	一般 固废	废包装材料	2.0	分类收集后回收	/
S6		废活性炭	1.2	设备厂家定期更换	/
S7		废反渗透膜	2.0		
S8	生活 固废	生活垃圾	5	委托环卫部门妥善处置	/
S9		污水处理站污泥	0.5		/

(2) 危险固废的收集和贮存

项目依托中国医学科学院医学生物学研究所昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间暂存,定期交由资质单位清运处置。

(3) 生活固废的收集和贮存

项目在厂区设多处垃圾收集桶,生活垃圾统一收集后委托环卫部门定期清运处置。

综上所述,建设项目产生的固体废物经采取上述措施妥善处置,处置率为100%,对周边环境影响较小。

5.2.7 生态环境影响分析

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼,项目厂区周边为已建成工业园区,周边已无原生环境,对生态环境影响较小。

6 环境风险评价

6.1 环境风险评价工作概述

本项目为重组疫苗临床及产业化基地建设项目，涉及的原辅料部分具有有毒有害、易燃易爆等特点，在生产、运输、贮存等环节中存在发生环境风险事故的可能。遵照原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号文)及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号文)的精神，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)对本项目开展环境风险评价。

本次环境风险评价的主要内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。通过评价，识别项目潜在的危险物质和风险源，分析可能的环境风险类型以及环境影响途径，预测事故的影响范围及危害程度，提出切实可行的风险防范措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到降低环境风险、减少危害的目的。

评价工作程序见图6.1-1。

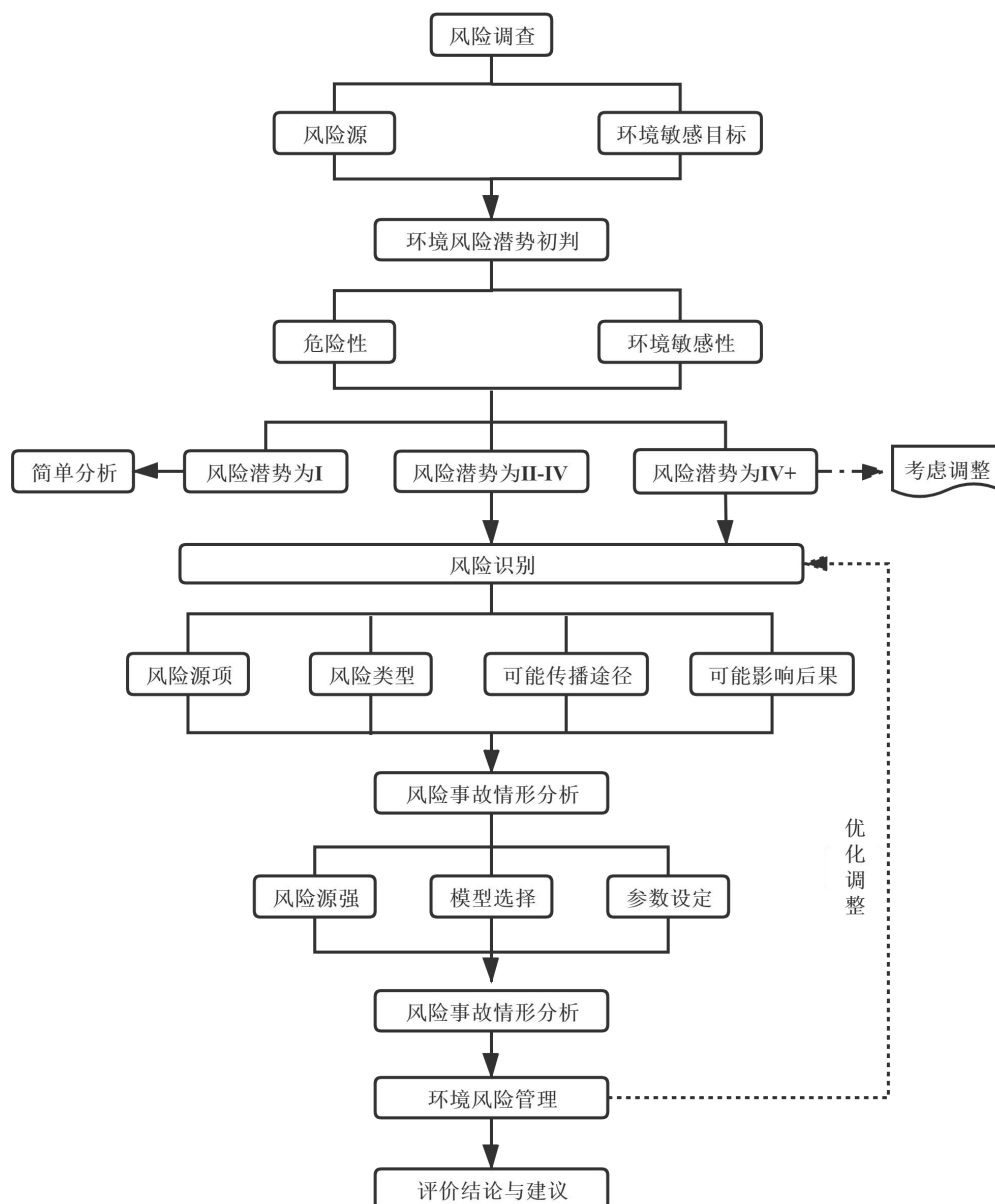


图6.1-1 评价工作程序图

6.2 环境风险调查

1、风险物质调查

根据《危险化学品名录》(2018版)及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中附录B重点关注的危险物质，并结合项目生产过程中涉及的原辅材料、中间产品、产品、污染物等。本项目天然气工程由园区管网负责供应，经管道连通至车间，即供即用；项目运行过程中排放污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃，仅在装置及管道中短暂停留，在线量非常小，本次忽略不计。因此本项目涉及的主要风险物质包括乙醇、丙酮、天然气等。

2、生产系统风险调查

本项目为疫苗建设项目，由主体工程、配套工程、公用工程、环保工程等设施进行调查，识别处出生产系统中可能存在的环境风险。项目生产过程中涉及的化学品库、污水处理站、锅炉房等生产单元存在一定的环境风险。

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 环境敏感程度(E)分级

1.大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.3.1-1。

表 6.3.1-1 大气环境敏感程度分级

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

本项目周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为41432人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录D.1及表6.3.1-1可知，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区(E2)。

2.地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.3.1-2。地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表6.3.1-3和表6.3.1-4。

表6.3.1-2 地表水环境敏感程度分级

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

表6.3.1-3 地表水环境功能敏感性分区

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

表6.3.1-4 环境敏感目标分级

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

本项目带菌生产废水经灭菌消毒系统和自建污水处理站处理达标后排至园区污水管网，生活污水经化粪池预处理后排入园区污水管网，清净水直接排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂，敏感性为F3，敏感目标分级为S1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录D中地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境敏感程度为E2。

3.地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.3.1-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表6.3.1-6和表6.3.1-7。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表6.3.1-5 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性
--------	----------

	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表6.3.1-6 地下水环境功能敏感性分区

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

表6.3.1-7 包气带防污性能分级

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

项目所在区域地下水环境属于低敏感性，为G3；根据工程地质勘察及水文地质勘察钻孔揭露所处区域地层结构，包气带防污性能为D2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录D中地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度为E3。

6.3.2 建设项目环境敏感目标调查

本次评价调查了厂界周边5km范围内的居民区、医院、学校及其他人口密及场所，厂址周边地表水体及其环境功能、下游环境敏感目标，地下水环境敏感因素。项目环境敏感特征表详见表6.3.2-1。

表6.3.2-1 项目周边环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数(人)
	1	马金铺社区	西北	2655	居住区	2711
	2	高家庄	西北	2565	居住区	1455
	3	绿苑小区	西北	2010	居住区	1765
	4	高新区三中	西北	1910	学校	4000
	5	园丁小区	西北	1960	学校	1030

	6	化城中心小学		西北	1720	学校	465	
	7	化城社区		西北	1375	居住区	3390	
	8	大营村		东北	1280	居住区	2043	
	9	上庄子		东北	2195	居住区	1404	
	10	小营村		东	1500	居住区	1425	
	11	明天小学		东	1950	学校	350	
	12	小青城		西北	1710	居住区	282	
	13	化古城村		西北	1120	居住区	1445	
	14	云南财经大学呈贡校区		西	700	学校	9200	
	15	化古城商业区		西	1070	居住区	200	
	16	水岸清沙小区		西	2030	居住区	4400	
	17	高新四小		西南	780	学校	500	
	18	林塘社区安置房		西南	1950	居住区	2116	
	19	白云村		西南	3120	居住区	3251	
	厂址周边500m范围内人口数小计							0
	厂址周边5km范围内人口数小计							41432
	大气环境敏感程度E值							E2
地表水	受纳水体							
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h内流经范围/km		
	1	韶山河、南冲河		III类		/		
	内陆水体排放点下游10km范围内敏感目标							
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	1	/		/	/	/		
	地表水环境敏感程度E值					E2		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m		
	1	区域地下水	G3	III类	D2	/		
	地下水环境敏感程度E值					E3		

6.3.3 危险物质数量与临界量的比值(Q)确定

本项目涉及的主要风险物质包括乙醇、丙酮、天然气等。

计算涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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)：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ --每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ --每种危险物质临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B。根据建设单位提供资料，本项目涉及的风险物质最大储存量与临界量比值见下表。

表6.3.3-1 危险物质数量与临界量比值

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量q(t)	临界量Q(t)	q/Q
1	乙醇	64-17-5	0.36	500	0.00072
2	丙酮	67-64-1	0.045	10	0.0045
3	氢氧化钠	1310-73-2	0.1	5	0.02
4	甲醛	50-00-0	0.09	5	0.018
5	天然气	74-82-8	-	10	-
合计					0.04322

根据上表可知，本项目 $Q=0.04322$ ，该项目环境风险潜势为I。

6.3.4 环境风险评价等级

根据建设项目环境风险潜势划分，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为P4，大气环境、地表水环境敏感程度分级均为E3，地下水环境敏感程度分级为E2；经判定大气、地表水风险潜势均为I，评价等级为简单分析，地下水风险潜势为II，评价等级判定为三级。判定本项目环境风险评价等级为三级。

表6.3.4-1 环境风险评价工作等级划分

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、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出简单的说明。见附录A。

根据上文对本项目环境风险潜势进行判断，本项目危险物质 $Q < 1$ ，本项目环境风险潜势为I，环境风险评价进行简单分析。

6.4 环境风险识别

6.4.1 物质危险性识别

本项目风险物质主要为乙醇、丙酮、氢氧化钠、甲醛、天然气。其主要理化性质及危险特性如下：

(1) 乙醇

表6.4.1-1 乙醇的理化性质及危险特性

标识	中文名：乙醇[无水]；无水酒精				危险货物编号：32061	
	英文名：ethyl alcohol；ethanol				UN编号：1170	
	分子式：C ₂ H ₆ O		分子量：46.07		CAS号：64-17-5	
理化性质	外观与性状	无色液体，有酒香。				
	熔点(℃)	-114.1	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	1.59
	沸点(℃)	78.3	饱和蒸气压(kPa)		5.33/19℃	
	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 7060mg/kg(兔经口)；7340mg/kg(兔经皮)； LC ₅₀ : 37620mg/m ³ ，10小时(大鼠吸入)；人吸入4.3mg/L，50分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入2.6mg/L，39分钟，头痛，无后作用				
	健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳	
	闪点(℃)	12	爆炸上限(v%)		19.0	
	引燃温度(℃)	363	爆炸下限(v%)		3.3	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类				
	危险特性	本品不会燃烧，与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。灌装时应注意流速不超过(3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				

(2) 丙酮

表6.4.1-2 丙酮的理化性质及危险特性

标识	中文名：丙酮；二甲(基)酮；阿西通					危险货物编号：31025			
	英文名：acetone					UN编号：1090			
	分子式：C ₃ H ₆ O		分子量：58.08			CAS号：67-64-1			
理化性质	外观与性状		无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。						
	熔点(℃)		-94.6	相对密度(水=1)		0.80	相对密度(空气=1)	2.00	
	沸点(℃)		56.5	饱和蒸气压(kPa)			53.32/39.5℃		
	溶解性		与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。						
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收。						
	毒性		LD ₅₀ : 5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮); 人吸入12000ppm×4小时，最小中毒浓度。人经口200mL，昏迷，12小时恢复。						
	健康危害		急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期接触可致皮炎。						
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃		燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳		
	闪点(℃)		-20		燃烧热(kJ/mol)		-		
	引燃温度(℃)		465		爆炸极限(v/v)		2.5%-13.0%		
	建规火险分级		甲		稳定性		稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物		强氧化剂、强还原剂、碱。						
	危险特性		其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
	灭火方法		尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。						
储存条件与泄露处理									
储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类分开存放，切忌混储。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。									

(3) 天然气

表6.4.1-3 天然气的理化性质及危险特性

中文名称：	甲烷；沼气
英文名称：	methane;Marshgas;
分子式：	CH ₄
相对分子质量：	16.04
CAS号：	74-82-8
危规号：	21007
UN编号：	1971
危险性类别：	第2.1类易燃气体

化学类别:	烷烃
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
主要用途:	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
健康危害	
侵入途径:	吸入。
健康危害:	甲烷对人基本无毒,但浓度过高时,使空气中氧含量明显降低,使人窒息,当空气中甲烷达25%~30%时,可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离,可致窒息死亡。皮肤接触液化本品,可致冻伤。
皮肤接触:	若有冻伤,就医治疗。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。
灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移到空旷处。灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
泄漏应急处理:	声速撤离泄漏污染区人员至上风处。并进行隔离。严格限制出入,切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处,注意通风。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
贮运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃,远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外,配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名,注意验瓶日期,先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。
毒理学资料:	车间卫生标准 中国MAC(mg/m ³)未制定标准 前苏联MAC(mg/m ³)300 美国TVL-TWAACGIH窒息性气体 美国TLV-STEL未制定标准 检测方法 工程控制生产过程密闭,全面通风。
防护措施:	呼吸系统防护一般不需要特殊防护,但建议特殊情况下,佩戴自给过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护穿防静电工作服。 手防护戴一般作业防护手套。 其它工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
理化性质:	熔点(℃)-182.5沸点(℃)-161.5 相对密度(水=1)0.42(-164℃) 相对密度(空气=1)0.55

	饱和蒸气压(kPa)53.32(-168.8℃) 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热(kJ/mol)889.5 临界温度(℃)82.6临界压力(MPa)4.59 溶解性微溶于水、溶于醇、乙醚。
稳定性和反应活性:	稳定性稳定聚合危害不聚合 避免接触的条件 禁忌物强氧化剂、氟、氯。 燃烧(分解)产物一氧化碳、二氧化碳。
环境资料:	该物质对环境有危害,对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃:	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

(4) 氢氧化钠

表6.4.1-4 氢氧化钠的理化性质及危险特性

标识	中文名：氢氧化钠、苛性碱				危险货物编号：82001		
	英文名：Sodiun hydroxide; Caustic soda				UN编号：1824		
	分子式：NaOH		分子量：40.01		CAS号：1310-73-2		
理化性质	外观与性状	白色液体。					
	熔点(℃)	318.4	相对密度(水=1)		2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点(℃)	1390	饱和蒸气压(kPa)			/	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。					
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。					
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：					
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。					
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。		
	闪点(℃)	/	爆炸上限(v%)		/		
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限(v%)		/		
	危险特性	本品不会燃烧，与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。					
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。 泄漏处理： 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。					
	灭火方法	用雾状水、砂土灭火。					

(5) 甲醛

表6.4.1-5 甲醛的理化性质及危险特性

标识	中文名：甲醛溶液；福尔马林				危险货物编号：83012		
	英文名：Formaldehyde				UN编号：1198		
	分子式：CH ₂ O		分子量：30.03		CAS号：50-00-0		
理化性质	外观与性状	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。					
	熔点(℃)	-92	相对密度(水=1)		0.82	相对密度(空气=1)	1.07
	沸点(℃)	-19.4	饱和蒸气压(kPa)			13.33/-57.3℃	
	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等等多数有机溶剂。					
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	接触限值	中国MAC(mg/m ³): 3 前苏联MAC(mg/m ³): 0.5 美国TWA: OSHA 3ppm 美国STEL: ACGIH 0.3ppm, 0.37mg/m ³					
	健康危害	本品对黏膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸汽，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。 慢性影响：长期低浓度接触甲醛蒸汽，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌，长期接触可致皮肤干燥皱裂。 甲醛是一种具强还原性的原生质毒素，进入人体器官后，能与蛋白质中的氨基结合生成所谓甲醛酰化蛋白而残留在体内，其反应速度受pH值、温度的显著影响。进入人体的甲醛亦可转化为甲酸强烈的刺激黏膜，并逐渐排出体外。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳		
	闪点(℃)	50	爆炸上限(v%)		73.0		
	引燃温度(℃)	430	爆炸下限(v%)		7.0		
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合	
	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、强酸、强碱					
	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。					

6.4.2 生产系统危险性识别

生产系统风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别，生产设施风险识别范围包括主要生产装置、贮运系统、公用工程及辅助生产设施等；风险的类型根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

表6.4.2-1 建设项目环境风险源识别表

序号	危险单元	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	危险品库	乙醇	泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄、地表水、区域地下水
		丙酮		大气、地表水、地下水	周边村庄、地表水、区域地下水
2	危废暂存间	危险固废	泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄、地表水、区域地下水

3	污水处理站	污水	泄露	大气、地表水、地下水	周边村庄、地表水、区域地下水
4	锅炉房	天然气	泄露、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水	周边村庄、地表水、区域地下水

6.5 环境风险分析

6.5.1 大气环境风险分析

1.危险化学品风险分析

通过对物质风险性识别，确定项目生产过程有毒有害物质主要为：乙醇、丙酮、天然气。

乙醇、丙酮、甲醛为易燃液体，此类物质泄露可导致有火灾；天然气为易燃气体，其泄露可导致大气、水体污染；故将以上物质筛选为环境风险物质。

本项目大部分的有机废液收集后委托有资质单位处置，使化学药品对环境的风险可控。

2.废气非正常排放对周围环境的影响

若项目运行过程中废气治理设施发生故障，造成废气未经处理直接排放，对周边的关心点有一定影响。但根据工程分析，本项目废气治理设施出现故障的情况下，废气中的污染物仍能够实现达标排放，因此非正常情况下，废气对周围环境的影响不大。但为了减小对周边环境的影响，本次环评提出，发生非正常排放时建设单位应该立即停止生产，并及时组织对环保设施进行修复，直到非正常事故排除后，方可进行生产。

综上所述，项目在采取措施后，大气环境风险影响是可接受的。

6.5.2 地表水环境风险分析

项目生产过程中会产生一定的废水，主要有生产废水、生活污水等。项目废水均预处理达标后排入市政管网，不向水体排放。因此，本次评价主要考虑，当生产废水处理系统发生事故时对地表水的影响。

项目非正常情况下，废水处理站需处理的废水量为30.00m³/d。本项目拟设置1个60m³的事故水池，当发生事故时，废水全部进入事故水池内，该水池可储存至少2天的事故水量，完全可达到设备检修的时间要求，同时上述

水池均采用混凝土+防渗涂层防渗处理(防渗层的防渗性能等效于厚度 $\geq 6\text{m}$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能), 可有效防止废水储存期间下渗对地下水的影响。产生的废水可逐步泵回至污水处理站处理, 可确保废水不外排。

综上所述, 项目事故池可确保事故条件下, 废水不会发生外排, 各种废水能够得到有效的收集和处置, 因此对地表水的环境风险是在可控范围内的。

6.5.3 地下水环境风险分析

根据预测结果分析可知, 在污水处理站的防渗层发生破损或破裂, 污废水发生渗漏的非正常状况下, 随着时间的增加, 污废水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加, 渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。污废水持续渗入含水层中运移100天、1年、1000天、5年、10年后, 氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、341m、776m、1301m、2415m, COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、340m、774m、1299m、2411m, 且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复, 随着时间的增加, 污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大, 会对项目区及其下游的地下水环境造成不同程度的污染。

因此, 在项目新建过程中须做好昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼(负一层)等区域的防渗措施, 以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施, 运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况, 若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间, 需加强管理和监督检查, 杜绝非正常情况的发生, 避免污染物进入含水层及地下水环境中。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 危化品库环境风险防范措施

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。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) 公司常见几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。

① 易燃液体(如乙醇、丙酮、甲醛等)的泄漏处置

应定期(1次/月)检查化学品桶是否有泄漏,化学品桶应设置在混凝土防渗区域,若发生泄漏,应立即转移桶内化学品。遇化学品贮罐泄漏着火,首先应切断火势蔓延的途径,冷却和疏散火势威胁的密闭容器和可燃物,控制燃烧范围,并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时,应筑堤拦截漂散流淌的酒精或挖沟倒流;用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处

置。

在切断蔓延方向并把火势限值在一定范围内的同时，应迅速准备好堵漏材料，然后用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土或雾状水等扑灭地上的流淌火焰，为堵漏扫清障碍；其次再扑灭泄漏口的火焰，并迅速采取堵漏措施。液体一次堵漏失败，可连续堵几次，只要用泡沫覆盖地面，并堵住液体流淌和控制好周围着火源。

建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。

② 腐蚀品的泄漏处置

质检车间使用具有强腐蚀性化学品(氢氧化钠)，如果人员防护不当，或者设备设施故障导致化学品泄漏，接触这些酸、碱溶液，有可能出现刺激黏膜、机体腐蚀、肺炎等现象，对人体造成腐蚀性的化学灼伤。作业时应穿戴好劳保用品，加强现场管理，遵守操作规程；设置洗眼器等冲洗设施。

碱性腐蚀品和其他腐蚀品：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。由于实验室储存及使用剂量较小，发生泄漏后的处理措施为：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，然后交由有资质单位进行清运处置。

酸性腐蚀品：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。由于实验室储存及使用剂量较小，发生泄漏后的处理措施为：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，然后交由有资质单位进行清运处置。

③有毒害性化学物质的泄漏处理

隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。由于实验室储存及使用剂量较小，发生泄漏后的处理措施为：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，然后交由有资质单位进行清运处置。

6.6.2 污水处理站风险防范措施

本项目对产生的废水进行合理的治理，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生。

厂房建设严格按照国家相关规范要求，对管道和污水储存及处理构筑物采取相应的措施，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。优化排水系统设计，生产废水经污水处理站预处理后与生活污水、清净下水通过市政污水管线送至昆明高新区水质净化厂处理。污水收集管线均采用PVC材质管件，具有较好的抗腐蚀性和防渗漏性，地埋部分均设置混凝土管沟，混凝土具有较好的抗腐蚀性和防渗漏性，确保污水输送安全，防止渗漏造成地下水污染。

为避免污水站污水渗漏造成对地下水污染，污水处理站基础必须防渗处理，防渗区通过在抗渗混凝土面层(包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土)中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的，使其渗透系数应小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。一般污染防治区混凝土厚度不小于100mm。

污水处理站制定有污水处理站操作规程，应严格按照设备操作规程进行操作，保证污水处理效果，确保污水处理站出水达标排放。在设备出现非正常工况时，立即启动环境风险应急预案，对故障设备进行紧急维修，处理达标后方可排放。

通过以上控制手段及防污染措施，可确保污水处理站设施始终处于良好状态运转，不会出现对环境产生的污染。

6.6.3 生物安全防范及控制措施

6.6.3.1 细胞泄露的风险防范措施

1. 车间选址、设计和建筑要求

- (1) 车间的选址、设计和建造应考虑对周围环境的影响。
- (2) 车间必须依据所需要的防护级别和标准进行设计和建造，并满足规范中的最低设计要求和运行条件。

2. 生物菌种在生产、包装、运输时的要求

(1) 采用B类包装

设置三层包装系统，要防水、防泄漏、防破损、耐高(低)温、耐压。

第一层：用于容纳微生物；要防水、防泄露、密闭性能良好，外面包裹足够多的吸水材料，以便在发生泄露事故时能够快速吸收所含的微生物。第二层：

该层要坚固、防水、防泄露，用于保护第一层包装，该层容器可以是塑料罐、塑料袋、聚苯乙烯泡沫等。该层可以容纳数个装有微生物的第一层容器，二者之间要填充足够的吸水材料，如纤维填料、棉花、纸巾或商业化的吸水包裹等。第三层：该层用于保护内包装，可以是硬纸板箱、木箱、坚固的塑料箱等；外部应有标记和描述承运者、护送者、接受者和微生物的标签。

(2) 运输及转送过程中的菌种安全与责任

运送人员应该具备相应的微生物专业知识和生物安全知识：熟悉所携带微生物的特性；携带便捷的联络工具，突发情况时，能够迅速与有关部门取得联系；准备必须的文件和手续，包括微生物购车可件和准许携带、运输文件等；必要的身份证明和(或)审核材料：承运者应具备相应的运输资质；护送者应携带应急工具，如消毒材料及防护材料，并熟知应急预案，一旦菌种泄漏要立即采取消毒等控制措施，并在2小时内向所在地的主管部门及承运单位的主管部门、护送者的主管部门、菌种保藏机构的主管部门报告。护送者、承运单位要采取各种防止菌种丢失、被盗等事件发生的措施；一旦发生丢失、被盗等事故，除了按照上述的规定进行报告外，还应在2小时向公安机关报告。

6.6.3.2 生物活性污染物治理措施

(1) 含生物活性废气治理措施

拟建项目微生物操作均在II级A2生物安全柜内进行，该安全柜是目前应用最广泛的柜型。

① 定期更换生物安全柜中的高效过滤器，安装或更换后应按照确认的方法进行现场生物和物理的检测，并每年进行验证。应保存检查记录和任何功能性测试结果。在安全柜上应有作为检查证明的标记。

② 生物安全柜的放置、设计和类型应符合安全工作所要求的风险防护级别。生物安全柜的使用方式应避免降低其功能，生物安全柜的通风应符合微生物的风险级别及符合安全要求。

③ 生物安全柜必须要有严格的技术规范，并通过国家检测，对0.3um的粒子有99%以上的吸附作用。其随机检测报告交由安全管理员编号后存档至该设备报废。

④ 全漏电保护设计，即使没有接地线也可放心使用；

(2) 含生物活性废水治理措施

含菌废水经高温灭菌后方可排入项目污水处理站。另外，拟建项目生产过程中使用的器皿、员工清洁服等，均经过高温灭活处理后再进行清洗，以确保清洗废水中不含生物活性。

(3) 含生物活性固废治理措施

本项目生产过程中产生的含有生物活性物质的检验废物采取生物灭菌柜高温灭菌后方暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处理。

实验室必须妥善收集、储存和处置其实验活动产生的危险废物。必须建立危险废物登记制度，对危险废物的来源、种类、重量或者数量、处置方法、最终去向等项目进行登记，登记资料至少保存3年。将收集实验活动中产生的危险废物，按照类别分别置于符合要求的专用包装物、容器内，并按国家规定要求设置明显的危险废物警示标识和说明。

6.6.3.3 生物危害标志、警告

(1) 生物危害标志的使用

要在生产车间入口的门上标记国际通用生物危害标志。生产车间门口标记生物种类、负责人的名单和电话号码，指明进入的特殊要求，诸如需要佩戴防护面具或其它个人防护器具等。

使用期间，谢绝无关人员参观。如参观必须经过批准并在个体条件和防护达到要求时方能进入。

凡是盛装生物危害物质的容器、运输工具、进行生物危险物质操作的仪器和专用设备等都必须粘贴标有相应危害级别的生物危害标志。

(2) 生物危害警告的使用

生产车间门口要示以危害警告标志，如挂红牌或文字说明生产的状态。使用一次性注射器(针头与注射器一体的)。使用过的针头在消毒之前避免不必要的操作，如不可折弯、折断、破损，不要用手直接盖上原来的针头帽；要小心地把其放在固定方便且不会刺破的处理利器的容器里，然后进行高压消毒灭菌。

应对生产车间各种状态及设施全面设置监控报警点，构成完善的实验室安全报警系统。

6.6.3.4 暴露事故的处理

当生物安全柜或生产车间出现持续正压时，室内人员应立即停止操作并戴上防护面具，采取措施恢复负压。如不能及时恢复和保持负压，应停止实验，及早按规程退出。

发生此类事故或具有传染性暴露潜在危险的其它事故和污染，当事者除了采取紧急措施外，应立即向企业负责人报告，听候指示，负责人和当事人应对其事故进行紧急科学、合理的处理。事后，当事人和负责人应提供切合实际的医学危害评价，进行医疗监督和预防治疗。

6.6.3.5 微生物痕迹的监测、监控

采集所有工作人员和其他有关人员的本底血清样品，进行微生物痕迹跟踪监测。依据被操作微生物和设施功能情况或实际中发生的时间，定期、不定期采集血清样本，进行特异性检测。

6.6.4 其他安全防范措施

1.总平面布置安全防范措施

(1) 在总平面布置方面，严格执行《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)和《工业企业总平面设计规范》(GB50187-93)等相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理、物料特性，对厂区进行危险区划分，对危险化学品按照其性质特点以及储存要求设置储存车间，不得混放；

(2) 厂区道路的布置应满足《建筑设计防火规范》的要求，并做到行人、货流分开(划分人行区域和车辆行驶区域、不重叠)，划出专用车辆行驶路线、限速标志等并严格执行；在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施。按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

2.建筑工程安全防范措施

(1) 生产装置区应利于可燃气体的扩散，防止爆炸。对人身造成危险的运转设备配备安全罩。高处作业平台、高空走廊、楼梯、钢爬梯上要按规范要求设计围栏、踢脚板或防护栏杆，围栏高度不应低于1.05米，脚板应使用防滑板，

在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。

(2) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源，避免与强氧化剂接触；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求。

(3) 根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(4) 生产车间和各物料储存仓库设计有通风系统，通风量视控制空间大小。按每小时至少换气六次进行设计。根据化学品的性质，对化学品存储仓库考虑防火防爆及排风的要求，所有的化学品容器、使用点都设有局部排风以保证室内处于良好的工作环境。

(5) 为了防止泄漏事故造成重大人身伤亡和设备损失，设计有完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应急照明及疏散指示系统。

在选址、总平面布置和建筑安全防范上采取上述一系列安全和预防措施，可以有效地控制或缓解危险化学品对周围环境风险。

3. 电器设计安全防范措施

建设项目的电气装置的设计应符合《爆炸和火灾环境电力装置设计规范》(GB50058-92)的要求，根据作业环境的具体情况选择电器种类，并作好防腐蚀设计；

按工艺要求应设置主、备供两路供电系统。一旦主供断电，备用电源能自动投入；

当电气线路沿输送易燃气体或液体的管道敷设时，尽量沿危险程度较低的管道一侧；线路应避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方；

正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分均应按《工业与民用电力装置的接地设计设施》(GBJ66-84)要求设计可靠接地装置。

车间接地要等电位接地；

各装置防静电设计应符合相关规定。各装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。各生产场所及储存场所设置火灾报警器，防爆区域设置危险气体浓度检测报警器。生产场所主要通道均设事故照明和安全疏散标志；

各装置、设备、设施、储罐以及建筑物，应根据国家标准和规定确定防雷等级，设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备以及建筑物的危害和破坏。防雷设计应符合国家标准和有关规定：

- (1) 防雷设计应根据生产性质、环境特点以及保护设施的类型，设计相应防雷设施；
- (2) 有火灾爆炸危险的装置、露天设备、储罐、电气和建筑物应设计防雷装置；
- (3) 具有易燃、易爆液体或气体储罐以及排放易燃易爆气体的排气管、装置的架空管道等应考虑防雷设施的设计。

6.7 应急预案

为防范和处置突发环境事件，建设单位应按相关规范要求编制应急预案，并按预案进行定期演练。并且，随着应急救援相关法律法规的制定、修改和完善，部门职责或应急资源发生变化，或者应急演练、应急过程中发现存在的问题和出现新的情况，应及时修订完善预案。有下列情形之一的及时修订：

- 1.面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的；
- 2.应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；
- 3.环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化的；
- 4.重要应急资源发生重大变化的；
- 5.在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对环境应急预案作出重大调整的；
- 6.其他需要修订的情况。

对环境应急预案进行重大修订的，修订工作参照环境应急预案制定步骤进行，预案修订后更新发布。

6.8 环境风险评价结论

1.结论

本项目涉及的主要风险物质为乙醇、丙酮、氢氧化钠、甲醛、天然气，可能发生的环境风险事故主要包括：危化品库泄漏挥发影响人体健康，遇明火引发火灾爆炸事故；污水管道和污水处理站破裂后污水泄漏对地下水造成的影响。

针对以上风险，建设单位采取危化品库密封、地面防渗、污水站防渗等有效的风险防范措施且制定严格的管理制度，以降低其存在的环境风险。同时建设单位按照要求编制《环境风险事故应急救援预案》，加强员工的教育、培训，做到在事故发生的情况下，及时、准确、有效的控制和处理事故。通过采取以上措施，拟建项目对周围的环境风险是可控的，环境风险水平是可接受的。

2.建议

(1) 严格执行国家、地方有关劳动、安全、环保、卫生的设计规范和标准，在设计、施工和运行过程中针对可能存在的风险隐患采取相应的安全环保防范措施，消除事故隐患。严格按照安全、消防要求，落实各项消防或防火措施，有效防范火灾事故发生。

(2) 进一步加强与邻近的村镇单位及附近企业单位的联系沟通，适时开展联合演练培训，一旦发生可能影响厂区外民居的风险事故，能立即通知相关人员并组织受影响人员疏散。

(3) 加强对职工的教育和培训，增强职工风险意识和事故自救能力，制定和强化各种安全生产和管理规程，减少人为风险事故的发生。

(4) 建设单位应对公司的安全生产给予足够重视，根据实际运营状况及最新的要求，及时修订应急预案，提高风险防范意识和风险管理能力。

总的来说，本项目的建设在严格按照环保、安监、消防部门的要求，落实环境风险防范措施和应急措施后，环境风险是可以接受的。

7 产业政策、规划及厂址选择合理性分析

7.1 产业政策符合性分析

本项目为疫苗生产项目，查对《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目属于鼓励类十三、医药中的第2项-重大疾病防治疫苗、抗体药物、基因治疗药物、细胞治疗药物、重组蛋白质药物、核酸药物，大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、抗体偶联、无血清无蛋白培养基培养、发酵、纯化技术开发和应用，纤维素酶、碱性蛋白酶、诊断用酶等酶制剂，采用现代生物技术改造传统生产工艺，同时本项目于2020年01月21日取得了投资项目备案证(项目代码：2020-530130-27-03-020920)，因此项目的建设符合国家和地方产业政策。

7.2 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行)》的相符性分析

经查对《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行)》(简称“实施细则”)，本项目没有位于禁止开发的各功能区及保护区内。对比“实施细则”工业布局的符合性分析见下表：

表 7.2-1 与实施细则工业布局相符性分析表

实施细则工业布局要求	本项目情况	相符性
禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	本项目为疫苗生产项目，不属于禁止建设项目。项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼。	符合
禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目不涉及本条。	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	本项目为疫苗制造项目不属于禁止行业。	符合

禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及本条。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	本项目不涉及本条。	符合
禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目不涉及本条。	符合
禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	本项目不是《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业。	符合

由上表可知，本项目为疫苗生产项目，不属于“实施细则”工业布局要求中禁止新建、扩建项目。因此，本项目不属于云南省长江经济带负面清单所列项目。

7.3 与《云南省大气污染防治行动实施方案》(云政发[2014]9号)的符合性分析

本项目与《云南省大气污染防治行动实施方案》(云政发[2014]9号)的符合性分析如下表所示：

表 7.8-1 《云南省大气污染防治行动实施方案》相符性分析一览表

《云南省大气污染防治行动实施方案》要求	本项目情况	是否相符
(四)加快清洁能源替代利用：优化调整能源结构，加大清洁能源推广使用力度	本项目锅炉使用天然气为燃料，天然气为清洁能源。	相符

依据上表分析，本项目与《云南省大气污染防治行动实施方案》相符。

7.4 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

本项目与《中华人民共和国长江保护法》(主席令第六十五号)的符合性

分析如下表所示

表 7.9-1 《中华人民共和国长江保护法》相符性分析一览表

《中华人民共和国长江保护法》第八十八条	本项目情况	是否相符
(一)在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的	本项目为疫苗生产项目，不属于禁止建设项目	相符
(二)在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的		相符

7.5 与《新昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整》符合性分析

《新昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整》的规划结构为“一轴、两脉，四心，四带、两片”的功能结构，规划产业定位着重发展四大核心功能，主要包括高新技术：包括生物医药、新材料、新能源、电力装备制造、电子信息、环保、文化创意等产业；总部研发：大型企业总部入驻；新型现代服务业：金融服务、信息服务、研发服务、教育培训；生态宜居：通过生态的建设与规划，配套生活服务设施，创造具有地域特色和本土文化特色的生态宜居环境。

规划产业用地包括三部分：一类工业用地、研发与三产服务用地、产业发展备用地。总面积1289.15公顷。高新区的产业发展策略在新城优先发展的产业次序为：高效农业与生物技术、新材料、光机电、环保、电子信息、制造、物流及其他。产业布局为：考虑到招商工作的不确定性，产业空间布局考虑充分的弹性。采用模数化的地块，可以适应大中小不同规模、不同行业的企业需求。规划在总体布局上对产业进行引导，小规模、研发型、都市型产业向西靠，制造生产型企业往东靠，花卉产业、现代农业、生物技术靠基地北侧。本项目为医药制造生物制品制造，属于高新技术生物医药类项目，产业定位符合《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整》的产业定位。根据《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整》用地规划图，项目所在区域为二类工业用地，项目用地性质符合规划。

综上，项目建设与《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整》相符。

7.6 与《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整环境影响报告书》由云南省环境科学研究院编制完成，并通过昆明市环境保护局的审查，取得《昆明市环境保护局关于对<昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整环境影响报告书>审查意见的函》(昆环保函[2016]105号)。

1.与产业定位相符性

调整后规划发展方向为：①高新技术(生物医药、新材料、新能源、电力装备制造、电子信息、环保、通用航空、文化创意)；②总部研发(大型企业总部入驻)；③新型现代服务(金融服务、信息服务、研发服务、教育培训)；④生态宜居。通过生态的建设与规划，配套生活服务设施，创造具有地域特色和本土文化特色的生态宜居环境。

调整规划后功能结构：整个规划区形成“一轴、四心、四带、两片”的功能结构。一轴为南北向的城市发展轴；四个核心为智慧产业核、生态景观核、公共服务中心区、本土文化核心区；四条产业带为北部产业带、中部产业带、南部产业带(原高科技商务区)、东部环山产业带；两片特色居住区为坡地居住区、城市居住区。

本项目属于医药制造生物制品制造项目，《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整环境影响报告书》中产业功能定位要求。

2.与报告所提出入园企业限制要求的相符性

《规划调整报告书》对入区产业宏观控制：

引进项目应符合总体规划设立的产业要求，此外应控制：

(1) 项目类别要求：区域应按照国家发改委《产业结构调整指导目录》相关要求，严格禁止“限制类”和“淘汰类”工业企业进入。《云南省滇池保护条例》禁止的项目不得进入。

(2) 项目环保要求：进入企业必须满足国家相关行业环保标准、严格控制高污染、高能耗企业的进入。生物技术产业禁止有采用二氧化硒、溴、碘、铬酐等氧化剂和催化剂工艺过程的项目进入产业基地。

(3) 规划区在项目引进时，应严格按规划确定的工业限制，以及《规划调

整报告书》提出的补充限制引进。

(4) 规划区禁止建设排放有毒有害气体的项目，严格限制建设大量排放有机废气的项目。

项目与该要求的相符性详见下表。

表7.6-1 项目与规划入园企业宏观控制及规划环评的相符性

序号	控制内容		项目情况	相符性
1	项目类别要求	区域应按照国家发改委《产业结构调整指导目录》2005版相关要求。	项目符合《产业结构调整指导目录(2019)》	相符
		严格禁止“限制类”和“淘汰类”工业企业进入。	属于国家鼓励类	相符
		《云南省滇池保护条例》要求的禁止项目不得进入。	项目不属于《云南省滇池保护条例》中的的禁止项目	相符
2	环保要求	进入企业必须满足国家相关行业环保标准。	项目生活污水经预处理达标后外排至污水管网；生产废水经自建污水处理站处理后回用，影响较小；固废均得到了妥善处置；项目满足国家相关行业的环保标准。	相符
		严格控制高污染、高能耗企业的进入。	项目属于生物高新技术产业，不属于高耗能、高污染企业。	相符
3	规划区在项目引进时，应严格按规划确定的工业限制，以及本评价提出的补充限制引进要求。		拟建项目不属于规划确定的工业限制，以及规划环评中提出的补充限制引进的产业	相符

综上，本项目符合《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划调整环境影响报告书》中入园企业宏观控制要求。

7.7 选址合理性与布局合理性分析

7.7.1 选址合理性分析

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，根据《滇池分级保护范围划定方案》，昆明市新城高新技术产业基地基本处在滇池三级保护区内，对照《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发[2018]32号)规定的生态红线范围、《云南省滇池保护条例》、《昆明新城高新技术产业基地控制性详细规划》及其环境影响评价报告书的要求，经分析判定，

项目选址不涉及生态红线、行业类别和用地符合基地产业规划，不属滇池流域禁止的工业项目，满足“三线一单”相关环保要求。

7.7.2 厂区布局合理性分析

本项目根据GMP的要求及生产性质主要划分为两个功能区，即生产区和辅助生产区，整个规划各功能区关系合理，流线清晰，且与外部交通联系顺畅。具体见项目总平面布置图。

项目区域四周均有市政道路通过，厂区设人流和物流两个主要出入口。其中人流入口设在厂前区，物流入口设在厂区侧面，货物运输便利。建筑均设有环形通道，既满足货运又满足消防的需要，厂区道路路面为城市型钢筋混凝土路面，路面宽度分别为8m、6m和4m。

7.7.3 项目与周围环境相容性分析

本项目厂址位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，建设地块属于工业用地，200m范围内无环境敏感点。本项目工艺设备不属于落后淘汰工艺，采用国内较先进技术，各项技术经济指标处于领先水平，本项目排放的废气、废水、废渣等均经有效妥善处理，并得到较充分的综合利用，使各项排放指标达到国家和地方排放标准，符合清洁生产要求。

根据环境影响预测，项目在落实可研和环评提出的环保措施后，污染物排放对周边关心点的大气环境影响、声环境影响、水环境影响均在可接受范围内。

综上，本项目的建设及周边环境是相容的。

7.8 结论

拟建项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，符合规划和国家产业政策，不在云南省划定的生态红线范围内；本项目属于国家产业政策允许类，不属于规划限制的高污染工业项目；拟建项目选址不涉及依法设立的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重点文物保护单位；项目厂区平面布置充分考虑了地形条件、原辅材料运输、生产工艺流程的方便、简洁等因素。

8 环境污染防治措施及总量控制建议

8.1 施工期污染防治措施

施工期污染防治措施分析如下：

1. 大气污染防治措施

为防止项目施工期大气环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

(1) 建设期间制定了洒水降尘制度，采用湿式作业，配套洒水设备，专人负责，对施工场地定期洒水，以减少粉尘对环境的污染；

(2) 施工现场内运输道路及时清扫，以减少汽车行驶扬尘；

(3) 施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。易散落物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取洒水防尘措施，减少扬尘量。

2. 水污染防治措施

为了减缓项目施工期对周边地表水体造成不利影响，应采取的污染防治措施为：

(1) 施工期产生的设备安装及调试过程中产生的少量清洗废水、建筑施工废水及雨季地表径流。清洗废水及建筑施工废水沉淀处理后回用于场地洒水降尘及工程养护，不外排；雨季地表径流依托厂区排水沟排至现有污水处理系统处理后回用，不外排。

(2) 施工人员不在厂区食宿，施工人员产生的少量生活污水经厂区排水沟排至现有污水处理系统处理后回用，不外排。

3. 噪声污染防治措施

为防止项目施工期噪声环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

(1) 尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；

(2) 加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工；

(3) 作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；

(4) 加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

4. 固废污染防治措施

施工期的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾。项目在场平过程中可

实现挖填方平衡，不产生弃土石方。

(1) 施工单位应在施工区设置生活垃圾收集箱，并纳入园区生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集处理。

(2) 对于施工产生的废弃包装材料、施工废料和废泥浆，应加强施工管理，进行妥善处理，可利用部分应尽可能利用，不可利用的统一收集后委托当地环卫部门处理。

8.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

8.2.1 废气污染防治措施及其可行性分析

根据项目工程分析，本项目的大气污染源主要是燃气锅炉燃烧产生的废气。

本项目将配置1台2t/h的燃气蒸汽锅炉，燃料为天然气，产生的烟气经1根高15m，直径0.3m的烟囱排放。经计算燃气锅炉废气可达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2限值要求，即颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ，二氧化硫 $\leq 50\text{mg/m}^3$ ，氮氧化物 $\leq 200\text{mg/m}^3$ 。

综上所述，拟建项目废气采取相应的治理措施，污染物的排放能满足相应的标准要求，项目实施后不会对周边大气环境产生明显影响，采取的措施在技术上是可行的。

8.2.2 废水污染防治措施及其可行性分析

1. 污水处理站

污水处理站工艺选择为：格栅井+调节池+缺氧+好氧池+初沉淀池+接触氧化+接触过滤+次氯酸钠消毒组合工艺，本项目污水、污泥处理工艺流程图如下：

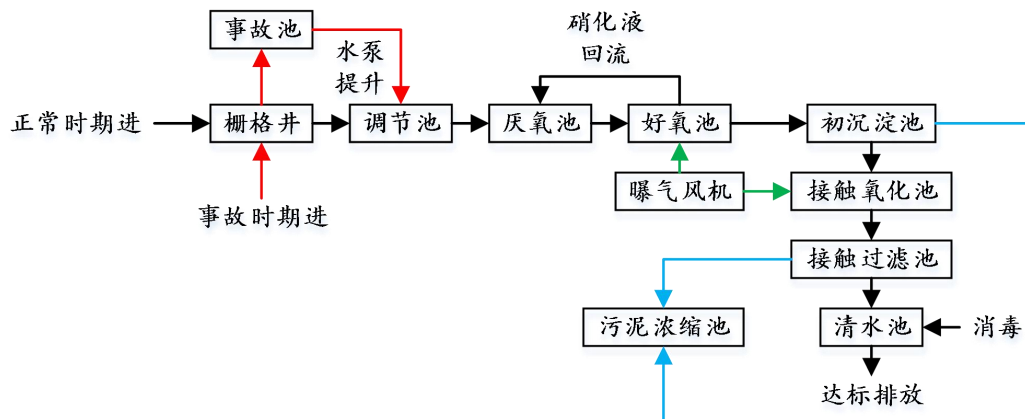


图8.2-1 污水处理工艺流程图

2.事故池

厂区设置1个60m³事故池，确保污水处理站故障时废水不外排。

8.2.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

针对本项目的具体特点，噪声防治措施如下：

- 1、项目厂界建设实体围墙，降低设备噪声对周边环境的影响；
- 2、设备安装时必须对产噪设备安装减振装置；对于球磨机、粉碎、空压机、水泵等设备可以用隔声罩隔离的设备进行隔声；
- 3、对于风机等空气动力性噪声可采用建筑隔声、消声器进行处理；
- 4、对于各车间设备安装时，要求设备尽量安装在项目区中间的位置，通过增加距离衰减减少噪声对厂界的贡献值；
- 5、采取绿化措施，通过绿化带的吸声、隔声降噪作用降低噪声排放；
- 6、加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；
- 7、物料运输车辆驶入项目区后要减速慢行，禁止鸣笛。

设计采取的噪声治理技术都是成熟可靠的，在同类企业有着广泛、成功的应用，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。因此本设计提出的噪声治理措施在技术上是完全可行的。

8.2.4 固废污染防治措施及其可行性分析

项目依托中国医学科学院医学生物学研究所昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间暂存，本项目运营期产生的固体废物及处置情况如下：

表8.2.4-1 建设项目固体废物产生及处置情况

序号	名称	固废名称	产生量(t/a)	治理措施	备注
S1	危险固废	检验废物	0.14	经高温灭活处理，暂贮于危废暂存间，委托有危废资质的单位处置	900-047-49
S2		废过滤材料	4.62		276-003-02
S3		废层析材料	0.70		276-003-02
S4		不合格产品	0.10	暂贮于固废间，委托有危废资质的单位处置	276-002-02
S5	一般固废	废包装材料	2.0	分类收集后回收	/
S6		废活性炭	1.2	设备厂家定期更换	/
S7		废反渗透膜	2.0		
S8	生活固废	生活垃圾	5	委托环卫部门妥善处置	/
S9		污水处理站污泥	0.5		/

综上所述，项目固体废弃物产排情况明确，有对应的处理和处置方法，处置去向明确，处理率可达100%，能满足环保规定的固体废物控制要求。固体废弃物经过处理和处置后不会对环境产生不利影响。

8.2.5 土壤、地下水污染防治措施及其可行性分析

1. 源头控制措施

(1) 对项目区底部第四系孔隙含水层做好岩土工程详细勘察工作，对项目区地基承载力做好判断，尤其是根据详勘结论做好防渗设计，防止防渗膜破损。

(2) 建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对重点防渗区的防渗工程施工过程进行严格监理，企业应确保重点污染防渗区的防渗工程措施到位和环保监理及记录，录像相关影像资料存档备查。

(3) 拟建工程应进一步提高生产用水的循环利用率减少生产用水量；生产废水、生活污水、初期雨水及清洗水收集处理后回用，项目无外排废水。

2. 分区防控措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防渗分区见图8.2.5-1。

昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼(负一层)等区域划分为重点防渗区；厂区交通道路等区域划分为简单防渗区。

(1) 对于重点防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(2) 对于一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(3) 对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表8.2.5-1。

表8.2.5-1项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼(负一层)等	防渗区等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能。
一般防渗区	-	等效黏土防渗层厚 $Mb \geq 1.5m$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	厂区交通道路等	地面采用混凝土硬化
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工, 但须达到环评提出的防渗标准及要求, 依托项目也应达到环评提出的防渗标准及要求。	

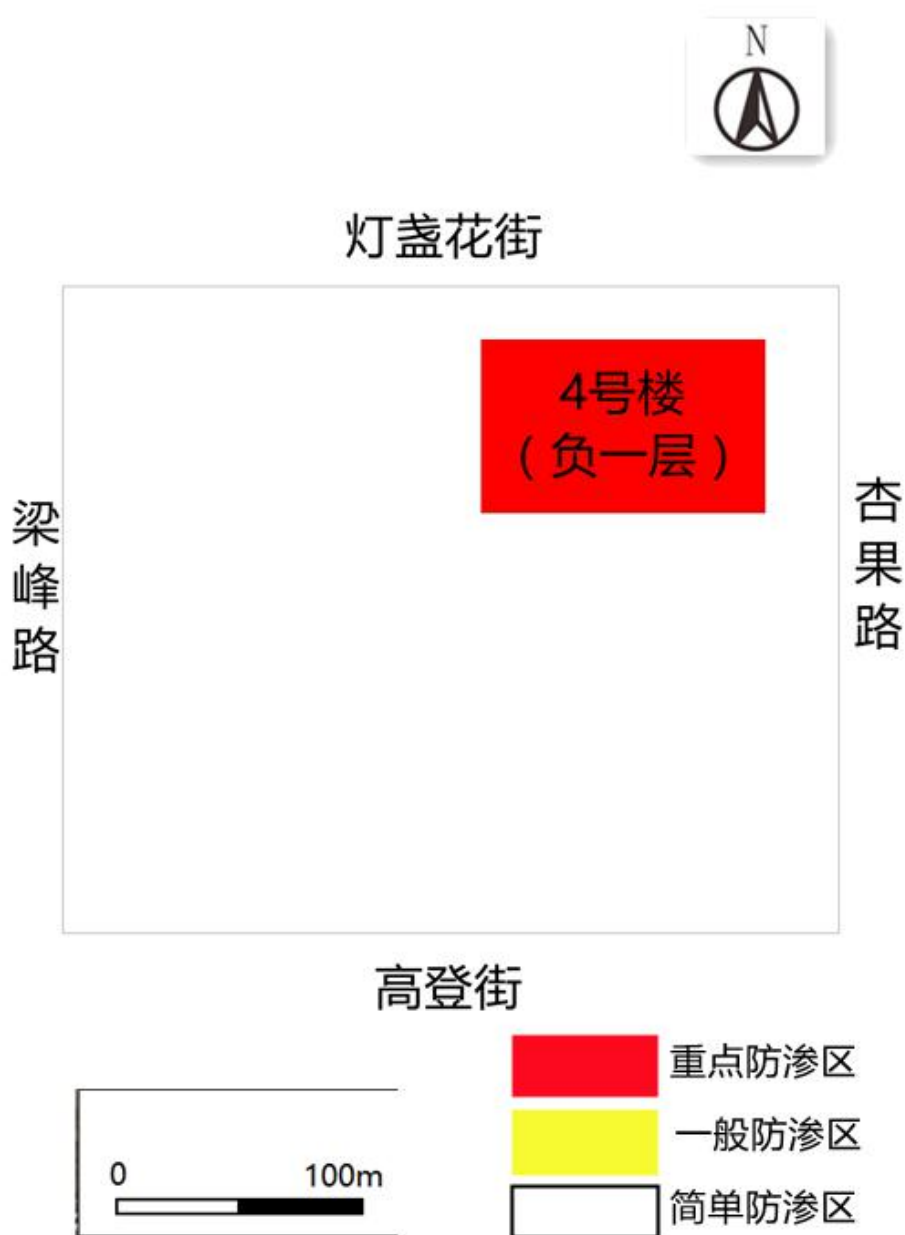


图 8.2.5-1 厂区污染防渗分区图

3.地下水污染监控措施

为监控地下水环境受污染情况,本次对项目区下游及周边布设了3个地下水长期监测井,其中1#监测点位作为项目区地下水背景监测井,2#监测点位和林塘村泉点作为本项目地下水扩散和跟踪监测井(图8.2.5-2)。每年监测2次(枯水期和丰水期各1次);采样深度:水位以下1.0m之内;监测因子:pH、COD、氨氮等。

图 8.2.5-2 厂区地下水监测点分布图

(1) 应急预案

(2) 应急措施

a.厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

b.厂区内的各车间、储存仓库等应避免雨淋，屋顶或地面防渗层若出现破损须及时进行修补。

c.对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

8.2.6 风险防范措施及其可行性分析

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

(1) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.3.8条的规定，“变配电所不应设置在甲乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲乙类厂房专用的10kv及以下的变配电站，可采用无门窗洞口的防火墙分隔一面贴邻，并应符合GB50058要求”。

(2) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.3.1条的规定，“车间厂房应进行防火分区，且每个防火分区的最大允许面积不应大于3000m²”。

(3) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.8.1条的规定，“仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m”。

(4) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.7.2条的规定，“厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于2个”。

(5) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.7.4条的规定，“厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表3.7.4的规定：25m”。

(6) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.8.2条的规定，“库房占地面积均大于300m²，每座仓库的安全出口不应少于2个”。

(7) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第6.4.11条的规定，“建筑中的疏散用门应符合下列规定：民用建筑及厂房的疏散用门应采用平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门；仓库的疏散用门应为向疏散方向开启的平开门”，本项目甲类厂房、库房的疏散门应采用平开门。

(8) 根据《建筑物抗震设防分类标准》(GB50223-2008)第7.2.6条“冶金、化工、石油化工、建材、轻工业原料生产建筑中，使用或生产过程中具有剧毒、

易燃、易爆物质的厂房，当具有泄毒、爆炸或火灾危险性时，其抗震设防类别应划为重点设防类”和第3.0.3条“重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施”，结合《建筑物抗震设计规范》查得岳池县地震烈度为6度，故本项目后续建筑设计时应结合规范要求落实抗震措施。

(9) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.3.6条“厂房内设置甲、乙类中间仓库时，其储量不宜超过一昼夜的需要量”，后续设计应落实车间内临时物料的堆放场地设置情况，其储量不应超过一昼夜的需要量。

(10) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.6条“厂房内不宜设置地沟，必须设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气及粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且与相邻厂房连通处应采用防火材料密封”，后续设计应予以落实。

(11) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.7条“有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜设置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近，有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁柱承重构件”，后续设计应予以落实。

(12) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.11条“使用和生产甲、乙、丙类液体厂房的管、沟不应和相邻厂房的管、沟相通，该厂房的下水道应设置隔油设施”，后续设计应予以落实。

(13) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.1.1和6.1.1条“防火分区之间应采用防火墙分隔；防火墙应从楼地面基层隔断至顶板底面基层”，后续设计应落实防火墙的设置。

(14) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.12条“甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施”，后续设计应落实本项目仓库的防液体流散设施。

2、主体工艺、装置及物料储存安全对策措施

(1) 根据《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990)第2.9.4条“在可能产生静电危害的爆炸危险环境的入口处外侧，应设置接地的裸露金属体”，本项目甲类车间入口处应设置静电释放柱。

(2) 根据《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)第6.3.11条“当用软管输

送易燃液体时，应使用导电软管或内附金属丝、网的橡胶管，且在相接时注意静电的导通性”，后续设计中应注意选用导电软管输送易燃液体。

(3) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第3.3.5条的规定，“事故后果严重的化工生产设备，应按冗余原则设计能自动转换的备用设备和备用系统”，后续设计应予以落实。

(4) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)第5.6.6条的规定，“设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置”，后续设计应予以落实。

(5) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第6.1.4条的规定，“化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路、基本识别色和识别符号》(GB7231)的规定”，后续设计应予以落实。

(6) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第4.1.10 条和 4.1.11 条的规定，“具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火灾蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施”后续设计应予以落实。

(7) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第5.6.2条的规定，“具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等”后续设计应予以落实。

(8) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第5.1.6条的规定，“在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m”，本项目后续应在车间、库房等易接触到毒性危害液体的场所设置洗眼器、淋洗器。

(9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-93)第2.6.3条的规定，“阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号和明显的标志”。本项目后续应落实标明输送介质的名称、称号及标志。

(10) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-93)第2.4.1条的

规定,“储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等,应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物料的管道不宜埋地敷设”,后续设计应予以落实。

(11) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-93)第2.4.2条的规定,“储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材,其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理”,后续落实对储存输送酸、碱等物料的储罐、泵、管道的选材,并作防腐处理。

(12) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第5.6.4条的规定,“具有酸碱腐蚀性作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理”,后续落实对腐蚀性场所的建筑地面、墙壁、设备基础作防腐处理。

(13) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)第6.1.7条的规定,“能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品,设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防水层,泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统”。

(14) 根据《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009)第8.2.1条的规定,“在室内、外腐蚀性介质或对环境污染严重的介质的设备周围应做防腐、防渗地面及围堰、地漏等,应在设备布置条件图中标注出铺砌的范围与围堰范围尺寸及高度”,后续设计应予以落实。

(15) 根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(安监总局41号令)第九条的规定,“涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施”,后续设计应予以落实。

(16) 根据《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)第4.8条的规定,“根据危险品性能分区、分类、分库贮存。各类危险品不得与禁忌物料混合贮存”,后续应根据危险品的性能对照GB15603-1995中附录A的常用化学危险品贮存禁忌物配存表,对危险品进行分区、分类、分库贮存,禁止各类危险品与禁忌物料混合贮存。

(17) 根据《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)第5.3.3条的规定,“贮存易燃、易爆化学危险品的建筑,必须安装避雷设备”,后续设计应予以落

实。

(18) 根据《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)第5.4.1条的规定,“贮存化学危险品的建筑必须安装通风设备,并注意设备的防护措施”,本项目后续落实库房、车间通风设备的安装和通风设备的防护措施。

(19) 根据《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)第5.4.2条的规定,“贮存化学危险品的建筑通排风系统应设有导除静电的接地装置”,本项目后续落实车间、库房的排风系统均应作静电接地”。

(20) 根据《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)第6.7条的规定,“易燃液体、遇湿易燃物品、易燃固体不得与氧化剂混合贮存,具有还原性氧化剂应单独存放”,后续设计应予以落实。

(21) 根据《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)第6.8条的规定,“有毒物品应贮存在阴凉、通风、干燥的场所,不要露天存放,不要接近酸类物质”,后续设计应予以落实。

(22) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)第4.2.1条的规定,“库房内可能散发(或泄露)可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置”,后续应按照GB50493-2009中的要求对可燃气体报警仪设置位置、数量、安装高度、报警值的设定进行设计并予以落实。

3、装置、设备、设施方面的主要安全对策与建议

(1) 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启,相邻配电室之间有门时应由安装高电压设备房间向低电压设备房间开启,当电压相同时此门可双向开启。

(2) 本项目配电室若长度大于7m,应设置2出口,位于配电室两端。

(3) 消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵,备用泵的能力不得小于最大一台泵的能力。

(4) 本项目仓库应设置温感及烟感检测探头。

(5) 参照《石油化工企业设计防火规范》,建议本项目生产装置区配备移动式泡沫灭火器,扑灭初期可燃液体火灾。

(6) 消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用,消防水池应设置就地水位显示装置。

(7) 根据《压缩空气站设计规范》(GB50029), 后续设计中应落实: 1.空气压缩机吸气系统的吸气口, 宜装设在室外, 并应有防雨措施; 2.空气压缩机的吸气系统, 应设置空气过滤器或空气过滤装置; 3.储气罐上必须装设安全阀。安全阀的选择, 应符合国家现行的《压力容器安全技术监察规程》的有关规定。储气罐与供气总管之间, 应装设切断阀。

4、消防安全对策措施

消防水量、消防给水设施、露天消防给水、灭火器的设计配置应符合《建筑设计防火规范》、《建筑灭火器配置设计规范》、《石油化工企业设计防火规范》等相关规范的要求。

消防水泵房应设双动力源; 当采用内燃机作为备用动力源时, 内燃机的油料储备量应能满足机组连续运转6h的要求。工艺装置区的消火栓应在工艺装置四周设置, 消火栓的间距不宜超过60m。

当装置内设有消防通道时, 亦应在通道边设置消火栓。各种消防器材要分布合理, 摆放在便于取用, 通风良好的地方。室外消防器材应摆放在防雨、防晒的箱、架、柜内, 严禁与油类、酸、碱等有腐蚀性的化学物品接触。消防装备、器材应指定专人管理、维护保养和更换并挂牌管理, 任何人不准挪作他用。医药工业洁净厂房及医药洁净室同层外墙应设置供消防人员通往厂房洁净室的门窗, 门窗的洞口间距大于80m时, 应在该段外墙设置专用消防口。

为杜绝生产装置发生事故时污水、消防水等携带物料进入排水系统排至厂外, 本项目应建立环境风险事故二级防范措施。一级防控措施将污染物控制在装置区; 二级防控将污染物控制在排水系统事故应急贮水池。

5、主要危险化学品运输及输送事故风险

本项目原料、产品运输方式为汽车运输。委托相应运输公司负责。运输公司必须具备危险品运输资质和交通部门许可认证的物流公司, 应配置计算机网络信息化管理及严格的人员, 具有完善的车辆管理制度, 从而可以有效保障安全、高效、及时、快捷的物流服务的实施。

在运输过程中必须按危化品运输的相关要求进行, 危化品和危废的运输工具必须设立标志, 按规定的车速行驶, 运输单位和车辆必须取得公安消防部门的批准, 由有资质的单位负责运输, 运输车辆符合相关规范要求。

运输车应符合《危险化学品安全管理条例》、《机动车运行安全技术条件》的相关规定；专用槽车应设置紧急截断控制、易熔塞、阻火器、吹扫置换系统、导静电接地及灭火装置等安全设施；专用槽车不得停靠在机关、学校、厂矿、桥梁、仓库和人员稠密等地方；停车位置应通风良好，停车地点附近不得有明火；停车检修时应使用不产生火花的工具，不得有明火作业；途中停车如果超过六小时，应按当地公安部门指定的安全地点或有《道路危险货物运输中转许可证》的专用停车场停放；途中发生故障，维修时间长或故障程度危及安全时，应立即将汽车罐车转移到安全场地，并由专人看管，方可进行维修；重新行车前应对全车进行认真检查，遇有异常情况应妥善处理，达到要求后方可行车；停车时驾驶员和押运员不得同时离开车辆。

此外，项目生产所需物料多采用管道输送，输送易燃易爆物料的管道必须完好，连接紧密，保证不泄漏；输送泵全部选用绝对无泄漏的无密封泵(屏蔽电泵或磁力泵)，以避免选用其它类型泵因密封故障而造成这些物料泄漏。严格按照相关要求对危险化学品运输工程控制。

6、贮运、装卸风险防范措施

储罐：液态产品储罐是储运系统的关键设备，也是事故多发部位，如罐体选材、制造、安装不当可能导致罐体变形、腐蚀穿孔、焊缝开裂，引发原料氯、盐酸等泄露或燃爆事故，进而污染环境。

(1) 储罐材料的物理特性应适应在常温($\leq 40^{\circ}\text{C}$)、带压(0.1-0.3MPa)条件下工作，如压力条件下的抗拉抗压强度、冲击韧性、热胀系数等；

(2) 储罐的充注管路设计应考虑在顶部和底部均能充灌，防止及消除分层现象；

(3) 绝热材料必须是不可燃，并有足够的强度，能承受消防水的冲击，当火蔓延到容器外壳时，绝热层不应出现熔化或沉降，绝热效果不应迅速下降；

(4) 储罐应设双套带高液位报警和记录的液位计、显示和记录罐内不同液相高度的温度计、带高低压力报警和记录的压力计、安全阀和真空泄放设施、储罐必须配备一套与高液位报警联锁的进罐流体切断装置。液位计应能在储罐运行情况下进行维修或更换，选型时必须考虑密度变化因素，必要时增加密度计，监视罐内液化分层，避免罐内“翻混”现象发生。

本项目实施严格的危险化学品管理

取得危险化学品安全生产许可证；制定安全使用危险化学品的工艺规程和安全技术规程；制定安全贮存危险化学品的安全技术规程；制定安全运输危险化学品的安全技术规程；制定安全处理危险化学品废弃物的安全技术规程；建立符合危险化学品安全储存条件的仓库和储罐；设置符合危险化学品安全运输条件的运输工具；设置符合危险化学品废弃物安全处理条件的处理设施；完成危险化学品安全评价。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，它主要是衡量建设项目需要的投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及建设项目对外产生的环境效益、经济效益和社会效益。

9.1 环境经济效益

1、总投资

项目总投资24500万元。

2、利润

项目投产后，项目年销售收入179357.14万元，年销售利润118965.02万元。

3、投资回收期

项目全投资财务内部收益率为36.50%；投资回收期8.47年，盈亏平衡点11.18%。

9.2 环保投资估算分析

本项目总投资为24500万元，其中环保投资335万元，环保投资占总投资的1.37%。工程环保投资情况见表9.2-1所示。

表9.2-1 本项目环保投资估算一览表

时段	类别		治理措施	实际投资 (万元)
施工期	废气	扬尘	洒水降尘	5
	废水	施工废水	沉淀池	10
	噪声	机械噪声	选用低噪声设备	10
	固废	建筑垃圾	及时清运处理	10
运营期	废气	锅炉废气	1根15m高排气筒	10
	废水	灭菌罐（含管道）	处理含菌废水	160
		污水处理站	建设一座污水处理系统处理生产废水及生活废水，在废水总排口安装在线监测装置。	45
		事故池	新建1座60m ³ 事故池收集事故废水	5
		厂区防渗	昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼（负一层）等区域划分为重点防渗区，确保重点防渗区地面防渗能力相当于6.0m厚黏土层、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗能力；厂区交通道路等区域划分为简单防渗区，采取一般地面硬化措施。	50

	地下水	生产设备噪声	选用低噪声设备；主要声源设置隔声、消声；设备减震；	10
	噪声	生活垃圾	委托环卫部门清运处置	5
	固废	一般工业固废	分类处置	15
		环境风险防范	20	
	其他			
合计				335

9.2.1 社会效益分析

随着该项目的实施会产生以下社会影响：

- 1.增加就业岗位。
- 2.有利于增强地方财政收入。
- 3.有利于带动地方经济发展。

9.2.2 环境效益分析

1.正效益

当项目实现对污染源的有效治理和对生产区环境的综合整治后，从长远看应当获得较好的社会、经济效益和一定的环境效益。

(1) 促进工厂的技术改造、增强职工的环保意识

在实施污染源的全面治理过程中，为使治理设施的有效、正常运行，将会触动单位生产技术的改进、管理方法的完善、职工操作水平的提高和劳动纪律的增强等方面；从这种意义上讲，项目在实施污染源治理和加强环境保护措施的过程，也是自己不断前进、发展以适应行业、社会 and 环境保护要求的过程。

(2) 具体良好的社会效益

项目的建设有利于地方经济发展、增加地方经济收入和提供了劳动力的新的就业岗位，对经济和社会稳定都能起到积极的作用。

2.负效益

尽管采取了相应措施达到环保允许的排放浓度，建设项目的废气(有组织、无组织)、废水、噪声、固废仍然增加当地的环境负荷，对环境的影响是不可避免的。但严格执行本报告所提各项环保措施，项目的环境负效益可以有所降低。

3.正负效益比较

通过以上正负效益分析可以看出，项目建设有利于促进地方经济发展，增

加当地就业机会，投入的环保设施，能带来一定的环境收益。同时也存在一定的负面效益。但经分析认为，项目的负效益可以通过人为的努力而减轻或避免。因此，项目建设单位在项目实施前，应当充分考虑到项目的负面影响，采取积极措施使项目的负面影响减小到最低，在保证项目实施的同时，保证项目的正效益大于负效益。

9.3 结论

- 1.本项目建成投产，其经济效益和社会效益良好。
- 2.工程环保投资与环保费用的投入经济效益良好。
- 3.环保设施的运行大幅度削减了污染物排放量，同时能耗水平也得到了大幅降低，节约了企业生产成本，经济上可行。

10 环境管理与监测计划

10.1 综述

环境保护是一项基本国策，环境管理也应该是企业管理的重要组成部分。加强环境管理，配备专业环保技术人员，准确、及时地对项目运行过程中产生的污染情况进行监测，对控制污染，节约资源，促进可持续发展，提高经济和环境效益具有重要意义。

企业的环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。而监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。对于项目而言，加强环境管理工作的有效途径是设立专门机构，落实岗位职责，制定环境管理和监测计划，配备环境监测仪器设备，对项目的产污和排污情况进行监控。

10.2 环境管理

10.2.1 环境管理的目的

环境保护管理及监测计划是全面落实贯彻执行我国保护环境基本国策的措施。对施工期和运营期进行监督管理，同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，发现潜在的不利影响，从而及时采取措施以减轻和消除不利影响，确保环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减轻到最低程度。

10.2.2 环境管理机构的设置

目前，环境管理已逐渐形成一项制度，任何一个可能造成较大环境影响的建设项目或一个可能造成较大环境影响的单位，都应设置一个环境管理机构，建立一套有效的管理办法，负责实施该项目或该单位的环境管理和监督。以保护环境为基本理念，严格按照(GB/T24001/ISO14001)标准及环境标志产品保障措施指南建立并保持环境管理体系。

单位拟成立了安全生产和环境保护管理委员会、安全环保部等管理机构，配置了专兼职环保管理人员，并编制《安全、环保、职业健康、消防安全管理制度》(汇编版)、《安全、环保、职业健康、消防管理责任制》，明确相应机构、人员的环境保护职责。机构和人员均按法规、制度要求履行岗位职责。

10.2.3 环境管理的职责和任务

1.单位环境管理者代表

- (1) 按照国家相关标准，建立、实施和保持环境管理体系；
- (2) 向单位最高管理者报告环境管理体系运行情况，包括所需要进行的改进，并与有关的管理层就环境管理体系运行情况进行沟通；
- (3) 单位全体员工提高环保意识，公司所有岗位和运行范围执行各项要求；
- (4) 负责单位环境管理体系方面的业务与外部的联络。

2.设施科职责为：

- (1) 制定年度环保经济责任制办法并组织实施。
- (2) 做好环境现场监督管理。
- (3) 每月组织一次对在用环保设施运行情况进行检查。
- (4) 对建设项目环保“三同时”进行监督管理。
- (5) 负责环境污染事故的调查、分析、报告工作，并提出处理和防范措施建议。
- (6) 负责环保统计和环保通讯工作。
- (7) 负责其它科、处做好环保宣传教育工作。
- (8) 完成领导交办的其它工作。

10.2.4 环境管理手段和措施

1、环境管理手段

参照国内其他疫苗制造生产企业环保管理经验，结合公司实际情况，可采用行政经济、技术、教育等环境管理手段进行本项目的环境管理工作。

(1) 行政手段：制定环境保护目标责任制，将环境保护列入岗位责任制及生产调度当中，不定期检查环境保护状况，以行政手段督促、检查、奖惩，促使生产岗位按要求完成环保任务。

(2) 技术手段：从项目设计、施工到运营全过程采取先进的工艺、设备，同环境保护措施密切结合，积极推广应用新技术，解决环境问题，实现清洁生产。

(3) 经济手段：制定并严格按照《环境保护奖惩办法》开展工作，促进环保工作的定量考核，切实将防治污染和保护环境落实到生产管理建设的各个工

作环节，做到奖优罚劣，将环境保护与经济效益结合起来。

(4) 教育手段：生产企业排放的污染物与操作情况有密切的关系。所以要加强教育，通过环保宣传和教育，提高全体职工的环保意识，做到自觉保护环境。

2、环境管理措施

(1) 建立ISO14000环境管理体系，建议同时进行QHSE(质量、健康、安全、环保)审核；

(2) 制订环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制；

(3) 加强环境保护宣传教育工作，将环保意识融入企业文化，进行培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工；

(4) 加强环境监测数据的统计工作，建立整个项目完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求；

(5) 强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标；

(6) 制订应急系统。

3、环境监督检查

除加强自身的环境监督检查工作外，还应配合地方环境保护主管部门加强对项目环境保护工作的监督检查，具体工作包括：

(1) 配合检查环境管理制度及其落实执行情况；

(2) 配合检查污染防治措施的执行情况；

(3) 说明污染源达标及污染防治设施运行情况；

(4) 配合调查周围环境敏感点环境质量状况，调查受影响公众反映和意见，并及时反馈给有关部门；

(5) 接收环保部门提出环境保护要求和措施、建议。

10.2.5 环境保护管理计划

为减轻项目对环境的影响，切实落实本报告中提出的环境保护措施，在项目运作的各个阶段，安全环保部门执行相应的环境管理计划：

(1) 建设前期及施工期

按照国务院682号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，完成项目环保有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位应对环保措施的工程设计方案负责审查，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍，施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

施工期阶段，建设单位主管环保工作的人员在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。建设单位要协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保遗漏和缺口，出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决。

(2) 运营期

本项目生产运营过程中会产生一定的废水、废气、噪声、固体废弃物，建设单位应做好相应的环境保护和环境安全管理工作，尽量减少或避免不必要的损失。因此，厂方应设立专职环境保护机构，配置专业人员，并建立相应的工作制度，创造必要的工作条件。

施工期及运营期环境保护管理计划详细情况见表10.2.5-1。

表10.2.5-1 环境保护管理计划一览表

序号	时段	内容
1	施工期	委托有资质单位制定环境监理方案，对项目施工建设期实行环境监理。
2	施工期	对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘，建筑粉尘和施工机械尾气对大气的污染。
3	施工期	明确施工中废水的排放与回用要求和职责，并定期检查，使废水处理达到环评提出的要求，并回用。
4	施工期	要求施工单位对噪声源采取降噪隔声等措施，使施工噪声达相应要求。
5	施工期	定期检查、督促施工单位按要求处理建筑垃圾，收集和处置施工废渣和施工人员生活垃圾。
6	运营期	配合上级主管部门和环境监测机构做好工程竣工验收工作。
7	运营期	环保部门负责制定全厂环保工作计划，提出相适合的环境管理目标与生产目标进行综合平衡，并纳入全厂生产发展计划。
8	运营期	全面实行档案管理，实施各项检查，抽查等管理制定。
9	运营期	加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转。

10	运营期	把所有环境监测资料进行归纳，整理和评价，审核后资料按档案管理规定编号存档。
11	运营期	明确专人负责厂内环保设施的管理，环保治理设施不得无故减负荷运行或停运，做好各类环保治理设施的运行记录，保证其运行正常并达到设计要求。
12	整个阶段	定期对污染源和厂区进行环境和污染源监测，及时发现问题并采取相应对策。
13	整个阶段	加强企业干部职工环境知识的教育与宣传，在教育中增加环保方针、政策、法纪等内容，在科普教育中列进环保与生态内容，教育干部职工树立文明生产，遵纪守法的良好习惯和保护环境、造福于人民的责任心。
14	整个阶段	将环保纳入企业总体发展规划，力争做到环保与经济效益同步发展。

施工期监理内容见表10.2.5-2。

表10.2.5-2 施工期环境监理内容一览表

分类	项目	监理内容	要求	检查时间
水环境	混凝土系统冲洗水	沉淀池沉淀处理	禁止外排。	定期检查
	生活污水	沉淀池沉淀处理	禁止外排。	适时监督
空气环境	施工场地	配备洒水设备，洒水降尘；加强对施工机械的检修，减少机械废气的产生	/	定期检查
噪声	建设及运输	施工期间，禁止在过居民区夜间鸣放喇叭。	/	适时监督
	项目施工区	禁止夜间大型机械施工	/	定期检查
固体废物处置	建筑垃圾	建筑垃圾合理处置，禁止随意倾倒	/	定期检查
	生活垃圾处置	生活垃圾送往指定的收集点并及时得到清运。		定期检查
人群健康	传染病预防	定期组织施工区工作人员开展身体检查，预防和监控传染病。	配合医务人员开展工作	适时监督

运营期环境管理及主要监理内容见表10.2.5-3。

表10.2.5-3 运营期环境管理及主要监理内容一览表

防治对象	防治措施	环境管理和环境监督部门
废气	配套设置废气处理系统正常运行，确保有组织废气达标排放；生产车间内部地面均进行水泥硬化，厂房为半封闭式设置，通过及时清扫车间地面，洒水抑尘措施，控制厂外无组织排放。	建设行政管理部门及环境管理部门进行定期检查，如违反相关条例法规，应进行处罚并整改。企业设置的环保职能部门需要积极配合当地环境行政管理部门的工作，需要经常检查与督导厂内的环保措施和环保设
废水	雨污分离，生活污水经化粪池预处理后送至污水处理站处理达标后经园区污水管网排至昆明高新区水质净化厂。	
噪声	合理布局，使噪声大的设备远离居民点。	

	经常检查维护机械设备,使其保持良好的运转状态。	施,做到环保措施上墙,落实到人,做好工厂的环境管理和保洁工作。
	经常检查各种设备的降噪设施,当发现降噪措施出现问题时,及时解决或者更换。	
固体废物	固废分类妥善处置,危险废物分类暂存于危废暂存间,定期委托有资质单位处置	

10.3 环境监测计划

环境监测是环境管理的依据和基础,它能为环境统计和环境定量评价提供科学依据,并据此制定污染防治对策和规划。

10.3.1 施工期环境监测计划

由于本项目工程土方量很小,施工建设时间短,施工期的工作量比较小。项目建设在施工期对外环境的影响比较小,因此本环评在此不做项目施工期的环境监测计划。

10.3.2 运营期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017),同时结合本项目的实际情况制定,确定本项目运营期污染源自行环境监测方案,并将监测结果定期公示告知公众,监测方案见表10.3.2-1。

表10.3.2-1 运营期污染源自行监测方案一览表

环境要素	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
有组织 废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	燃气锅炉排气筒	1次/年	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271 -2014)表2燃气锅炉限值要求
无组织 废气	臭气浓度、氨气、硫化氢	厂区上风向1个点、下风向2个点位	1次/半年	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表4企业边界大气污染物浓度限值
生产 废水	pH、五日生化需氧量(BOD ₅)、化学需氧量(COD _{Cr})、总氮、氨氮(以N计)、总磷、悬浮物(SS)	废水总排口	1次/季度	本项目生产废水外排满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A等级标准，其中特征排放因子：甲醛、乙腈、急性毒性(HgCl ₂ 毒性当量)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。
噪声	等效连续A声级	四周厂界	1次/季度，每次一天，分昼间、夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准

10.4 环境管理制度

建设单位应制定一系列规章制度以促进环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。根据需要，建议制定的环境保护工作条例有：

- (1) 环保管理责任制；
- (2) 环保标志规范化管理办法；
- (3) 大气污染防治管理办法；
- (4) 水体污染防治管理办法；
- (5) 固体废物污染防治管理办法；
- (6) 环保设备设施及装置运行管理办法；
- (7) 环保检查及隐患整改管理办法。

10.5 建设项目环境保护“三同时”验收

项目按“三同时”原则，建成后，应按国家规定的建设项目竣工验收办法进行环境保护设施竣工验收，办理有关竣工验收手续后，方能正式投产运行。建设项目的排污应执行国家新建项目的有关排放标准。验收方案和内容由负责验收的单位制订，本环评报告书作为验收的主要依据。“三同时”验收一览表见表10.5-1。

表10.5-1 环境保护“三同时”验收一览表

序号	类别	污染源产生工序		主要污染物		治理措施	处理效果、执行标准及拟达要求	
1	废气	锅炉废气		颗粒物、SO ₂ 、NO ₂		1根(H25m，φ0.65m)的排气筒排放	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值	
8	废水	含菌废水		COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、pH、细胞活性物质		地下负一层废水灭活系统蒸汽高压(121℃，不小于15min)灭菌处理后降温至50℃以下后，排入自建污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂	本项目生产废水外排满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A等级标准,其中特征排放因子：甲醛、乙腈、急性毒性(HgCl ₂ 毒性当量)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。	
11		不含菌	车间清洁废水		COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、pH	自建污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水管网，进入昆明高新区水质净化厂		
12			洗衣房废水					
13			粗洗房废水					
14			纯蒸汽灭菌后冷凝水					
18		纯水制备系统排水		-		排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂		
		注射制备系统排水		-				
		纯蒸汽制备系统排水		-				
		锅炉降温池排水		-				
		冷却循环水系统排水		-				
		西林瓶清洗废水		-				
		生活污水		COD、BOD ₅ 、氨氮、SS		经化粪池预处理后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂		
		事故废水		-		事故池收集		
19	固废	一般固废		废包装材料		分类收集后外售	固废处置率100%。	
20				制水	废活性炭			由设备厂家定期回收更换
					废反渗透膜			

21			污水处理站污泥	由当地环卫部门清运处置	
22		危险固废	检验废物	经高温灭活柜处理，暂贮于昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间，委托有危废资质的单位处置	
24			废过滤材料	暂贮于昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间，委托有危废资质的单位处置	
25			废层析材料		
26			不合格产品		
28			生活固废	生活垃圾	
29		噪声	设备噪声	噪声	
30	地下水防渗区	重点防渗区	昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼（负一层）等		参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求进行防渗设计
		简单防渗	项目建设其余区域		
31	事故应急措施	报警设备、自动监控设备、防护设备、围堰、泄漏物收集设施。			
		应急预案			

10.6 污染物排放清单及管理要求

10.6.1 污染物排放清单

污染物排放清单见表10.6.1-1。

表10.6.1-1 污染物排放清单

污染源名称	废气排放量 (m ³ /h)	污染物	治理措施	排污口信息		排放情况			排放方式	执行标准	
				H(m)	Φ(m)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 t/a		浓度 (mg/m ³)	标准名称

污染源名称		废气排放量 (m³/h)	污染物	治理措施	排污口信息		排放情况			排放 方式	执行标准	
					H(m)	Φ(m)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 t/a		浓度 (mg/m³)	标准名称
废气	燃气锅炉	2044	颗粒物	直排	15	0.3	17.613	0.036	0.072	连续	20	《锅炉大气污染物 排放标准》 (GB13271-2014)中 表2新建锅炉
			SO ₂				14.677	0.030	0.060		50	
			NO _x				137.00	0.280	0.560		200	
废水	含菌废水		地下负一层废水灭活系统蒸汽高压(121℃，不小于15min)灭菌处理后降温至50℃以下，排入自建污水处理站进行处理		园区总排口	排入市政污水管网，进入昆明高新区水质净化厂	间断	-	本项目生产废水外排满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A等级标准，其中特征排放因子：甲醛、乙腈、急性毒性(HgCl ₂ 毒性当量)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。			
								-				
	不含菌废水	车间清洁废水	自建污水处理站处理	-								
		洗衣房废水		-								
		粗洗房废水		-								
		纯蒸汽灭菌后冷凝水		-								
	纯水制备系统排水		直接排放					-				
	注射制备系统排水							-				
	纯蒸汽制备系统排水							-				
	锅炉房降温池排水							-				
	冷却循环水系统排水							-				
	西林瓶清洗废水						-					
	生活污水		化粪池预处理后进入园区污水管网				间断	-				
事故废水		事故池收集进入污水处理站		间断	-							
固废	一般固废	废包装材料		分类收集后外售		100%处置	-	-	《一般工业固体废物贮存、 处置场污			
		制水	废活性炭	由设备厂家定期回收更换			-	-				

污染源名称		废气排放量 (m³/h)		污染物	治理措施	排污口信息		排放情况			排放 方式	执行标准	
						H(m)	Φ(m)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 t/a		浓度 (mg/m³)	标准名称
			废反渗透膜						-	-	染控制标准》 (GB18599-2020)及 修改单的相关要求； 危险废物：《危险废 物贮存污染控制标 准》 (GB18597-2001)及 修订单相关要求。		
	危险固废	检验废物			经高温灭活柜处理，暂贮于昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间,委托有危废资质的单位处置				-	-			
		废过滤材料			暂贮于昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间,委托有危废资质的单位处置				-	-			
		废层析材料							-	-			
		不合格产品							-	-			
	生活固废	生活垃圾			由当地环卫部门清运处置				-	-			

10.6.2 排污口标志和管理

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》环发[1999]24号文和附件2《排放口规范化整治技术要求》，一切新建、改建的排污单位以及限期整治的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，项目改造完成投产后，各类排污口必须规范化建设和管理，而且规范化工作应与污染治理同步实施，即治理设施完工时，规划化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的验收内容。

1. 排污口设置应按照“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显、排污口设置合理、排污口去向合理，便于取样、便于监测管理和公众监督的要求进行设置。在废水排放口安装在线监测设备，在废气处理装置的收集和排放管上分别设置便于采样、监测的采样口，并设立立标识牌作为永久性监测平台，以便日后的环境监测，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。

2. 污水排放口、废气排放口、噪声排放源和固体废物贮存(处置)场标志，污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按GB15562.1-1995执行。固体废物贮存(处置)场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按GB15562.2-1995执行。

3. 排污口立标污染物排放口环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面2m，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。重点排污单位的污染物排放口应设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌，标志见表10.6-2。

4. 排污口管理向环境排放的污染物的排放口必须规范化，列入总量控制的污染物排放源重点管理，如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度和排放去向，各监测和采样装置的设置应符合《污染源监测技术规范》。对排放源统一建档，使用国家环保局印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并将排污情况及时记录于档案。

表10.6.2-1 排污口提示图形符号

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	固体废物提示
-----	-------	-------	-------	--------

图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

表10.6-3 排污口警告图形符号

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	固体废物提示	危险废物贮存、 处置场
图形符号					
背景颜色	黄色				
图形颜色	黑色				

10.6.3 信息公开

企业定期向公众进行排污信息公开：

- (1) 按照《关于发布<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的公告》(环办[2013]103号)、《环境信息公开办法(试行)》等做好信息公开工作。
- (2) 建设委托有组织的环境监测单位按监测方案的内容进行定期检测，对监测数据及其他环保信息及时向外公布。同时，本报告要求企业按照环境保护部2011年6月24日发布的《企业环境报告书编制导则》(HJ617-2011)编制年度环境报告书，并向社会公布。

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况

- (1) 项目名称：细菌多糖结合疫苗生产车间；
- (2) 建设单位：中国医学科学院医学生物学研究所；
- (3) 建设地点：昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼；
- (4) 建设性质：新建
- (5) 投资总额：24500万元。

(6) 建设规模及内容：拟在昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼部分区域(一层及部分地下室)改造为生产人用细菌性疫苗的无菌厂房，主要建设细菌多糖结合疫苗生产的原液车间及分装车间，原液车间建筑面积约1500m²，分装车间建筑面积约900m²，以及配套相关附属设施，包含空调机房、锅炉房、制水站、气体供应、冷库等。本项目主要为脑膜炎球菌等细菌性疫苗的生产，设计年产量为2000万剂/年。

- (7) 项目建设期限：建设时间为2020年5月1日至2021年12月31日。

11.2 产业政策

本项目为疫苗生产项目，查对《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目属于鼓励类十三、医药中的第2项-重大疾病防治疫苗、抗体药物、基因治疗药物、细胞治疗药物、重组蛋白质药物、核酸药物，大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、抗体偶联、无血清无蛋白培养基培养、发酵、纯化技术开发和应用，纤维素酶、碱性蛋白酶、诊断用酶等酶制剂，采用现代生物技术改造传统生产工艺，同时本项目于2020年01月21日取得了投资项目备案证(项目代码：2020-530130-27-03-020920)，因此项目的建设符合国家和地方产业政策。

11.3 规划选址

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，根据《滇池分级保护范围划定方案》，昆明市新城高新技术产业基地基本处在滇池三级保护区内，对照《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发[2018]32号)规定的生态红线范围、《云南省滇池保护条例》、《昆明新城高新

技术产业基地控制性详细规划》及其环境影响评价报告书的要求，经分析判定，项目选址不涉及生态红线、行业类别和用地符合基地产业规划，不属滇池流域禁止的工业项目，满足“三线一单”相关环保要求。

11.4 环境质量现状结论

1、环境空气质量现状

根据《2019年度昆明市生态环境状况公报》公报显示，2019年，主城5区五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区设有空气自动监测站7个，按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)评价情况，总体达到二级标准。全年有效监测365天，按AQI指数评价，空气质量优184天，良好172天，全年空气质量优良率98%。本项目于昆明新城高新技术产业基地，属环境空气二类区。

根据云南环清环境监测技术有限公司对项目所在区域现状监测数据可知，TSP日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求；NH₃、TVOC、H₂S小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1标准限值。

2、地表水环境质量现状

评价区内主要水体有韶山河、南冲河。根据《昆明市地表水水环境功能区划(2010-2020年)》，南冲河水环境功能为一般鱼类保护、农业用水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。韶山河未在区划范围内，作为南冲河一级支流，参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

3、地下水环境质量现状

根据引用昆明疫苗产业基地(二期)建设项目(变更)环境影响报告2020年5月18日地下水环境现状监测数据，pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

4、声环境质量现状

根据云南环清环境监测技术有限公司对项目区声环境现状监测数据，项目厂界四周昼夜监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。

5、土壤环境质量现状

根据云南环清环境监测技术有限公司对项目区土壤环境现状监测数据，本项目设置4个监测点位的监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准。

11.5 环境影响预测及评价结论

11.5.1 施工期环境影响评价结论

本项目位于昆明新城高新技术产业基地标准工业厂房4号楼，通过施工期环境影响分析，项目施工过程中不可避免地对施工区域水环境、空气环境、声环境、生态环境和社会环境造成影响，通过采取环评提出的污染防治措施，并加强管理，避免扰民，施工期对环境造成的影响是可以接受的。

11.5.2 运营期环境影响评价结论

1、大气环境预测评价结论

根据工程分析及预测结果，本项目 P_{max} 最大值出现为锅炉房G1排放的 NO_2 ， P_{max} 值为6.8497%， C_{max} 为 $13.6995\mu g/m^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。本项目排放的污染物中颗粒物、 SO_2 、 NO_2 排放浓度满足锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值。本项目大气污染物排放量不大，对环境的影响较小，从环境空气影响角度评价，该项目是可行的。

2、地表水环境预测评价结论

正常情况下，含菌废水经地下负一层废水灭活系统蒸汽高压($121^\circ C$ ，不小于15min)灭菌处理后降温至 $50^\circ C$ 以下后排至污水处理站，不含菌废水进入污水处理站，处理达标后排入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最终进入昆明高新区水质净化厂；生活污水经化粪池预处理后进入园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，进入昆明高新区水质净化厂；清净下水直接排至园区污水管网，经园区总排口排入市政污水管网，最后进入昆明高新区水质净化厂。

非正常情况下，污水处理设施发生故障时，生产废水收集后暂存于容积为

60m³事故池中，该水池至少可储存2天的水量，完全可达到设备检修的时间要求，同时上述水池均采用混凝土+防渗涂层防渗处理(防渗层的防渗性能等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s的黏土层的防渗性能)，可有效防止废水储存期间下渗对地下水的影响。产生的废水可逐步泵回至污水处理站处理，可确保废水不外排。

3、地下水环境预测评价结论

1.根据区域水文地质资料和现场调查，项目场区地下水类型为孔隙水，含水层岩性主要为第四系(Q₄^{dl+pl})粘土含砂岩质砾石，富水性较强。项目区处于地下水的补给径流区，其主要接受大气降雨的垂直入渗补给，岩层接受降雨入渗后，受重力作用，便通过岩体裂隙、土壤孔隙等通道由地表向下渗入径流。垂直径流至稳定地下水水位后改变径流运动方向，由垂直变为水平运动，地下水总体上由东北向南西径流，补给白云富水块段，总体上排泄于滇池，局部就近排向溪沟河流。

2.项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为污水处理站等区域。

3.根据现场调查，项目区及周边的地下水主要接受大气降雨补给，项目区处于地下水的排泄区，当地下水水位增高时，向地表排泄，在项目区下游离项目最近的水井为西南方向的林塘村水井，距离较远，且目前该村落已搬迁，该水井已废弃，无任何使用功能，项目区周边还有大营村、小营村、白云村、化古城村水井等，本项目对其的影响较小，不会改变其水质。对新建项目严格采取分区防渗措施，可有效控制污染物渗入土壤和地下水环境中，则项目的建设运营对居民饮用水安全的影响较小。

4.根据预测结果分析可知，在污水处理站的防渗层发生破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。污废水持续渗入含水层中运移100天、1年、1000天、5年、10年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、341m、776m、1301m、2415m，COD在地下水环境中的最大迁移扩散距离分别约为131m、340m、774m、1299m、2411m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的

增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成不同程度的污染。

5.新建项目为细菌多糖结合疫苗生产车间。在昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域新建过程中按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求进行防渗设计和建设的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小，即在建设期做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入包气带并造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

6.厂区采取分区防渗措施，昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域划分为重点防渗区；其余区域划分为简单防渗区。

总体来说，在项目新建过程中，昆明新城新技术产业基地标准工业厂房(马金铺水科技园)4号楼(负一层)等区域建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

4、声环境预测评价结论

项目产噪设备虽然较多，但合理选择机械设备，对振动性声源采取基础减震措施、厂房隔声等相应的降噪措施，项目建成后，厂界噪声可满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声标准》3类标准要求；通过距离衰减后厂界噪声对其关心点的影响较小，不会对关心点造成明显影响，对关心点的影响不大，其声环境影响是可接受。

5、土壤环境预测评价结论

1.项目位于昆明新城新技术产业基地标准工业厂房4号楼，根据土壤监测结果，项目用地现状可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值中标准要求。

2.项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保废气污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染影

响，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

3.污水处理站等区域划分为重点防渗区；其余区域划分为简单防渗区。

综上所述，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

6、固体废物影响评价结论

本项目产生的检验废物经高温灭活处理，暂存昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间，委托有危废资质的单位处置；废过滤材料、废层析材料、不合格产品暂存昆明疫苗产业基地(一期)建设项目设置的危废间，委托有危废资质的单位处置；废包装材料分类收集后外售；制水工序废活性炭、废反渗透膜由设备厂家带走处理；生活垃圾、污水处理站污泥委托环卫部门定期清运处理。项目产生的生产固体废弃物固废均得到了可靠有效的处置措施，处置率达100%，对环境无影响。

7、环境风险评价结论

本项目涉及的主要风险物质为乙醇、丙酮、氢氧化钠、甲醛、天然气，可能发生的环境风险事故主要包括：危化品库泄漏挥发影响人体健康，遇明火引发火灾爆炸事故；污水管道和污水处理站破裂后污水泄漏对地下水造成的影响。

针对以上风险，建设单位采取危化品库密封、地面防渗、污水站防渗等有效的风险防范措施且制定严格的管理制度，以降低其存在的环境风险。同时建设单位按照要求编制《环境风险事故应急救援预案》，加强员工的教育、培训，做到在事故发生的情况下，及时、准确、有效的控制和处理事故。通过采取以上措施，拟建项目对周围的环境风险是可控的，环境风险水平是可接受的。

8、总量控制结论

项目污染物总量控制指标情况如下：

表11.5-1 项目污染物总量控制指标

污染物		总量(t/a)	备注
废气	废气量(万m ³ /a)	408.78	-
	颗粒物	0.072	-
	SO ₂	0.060	-
	NO _x	0.560	-
废水	废水量(m ³ /a)	7500.00	纳入昆明高新区水质净化厂
	COD	0.600	
	BOD ₅	0.150	
	SS	0.375	
	NH ₃ -N	0.075	

	TP	0.038	
--	----	-------	--

9、公众参与调查结论

根据《环境影响评价公众参与办法》部令第4号，并发放调查问卷广泛征求公众意见，共开展了2次网络公示，2次报纸公示，在项目周边的村委会张贴公告进行了现场公示。并对周边个人及团体开展了问卷调查。公众参与过程中未收到反对项目建设的意见。

11.6 总结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目选择符合相关规划和要求，根据环评报告书的预测分析，项目在运营期产生的污染物正常情况下均为达标排放，污染物的排放对当地环境影响不大，不会改变区域环境质量功能类别，环境风险影响可接受，污染物排放做到了总量控制，并且公众支持该项目的建设。

建设单位在认真落实原有项目的整改措施及环评提出的各项污染防治措施及严格按“三同时”的原则设计和施工，持续贯彻落实“清洁生产”、“总量控制”，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转的条件下，项目所排放的污染物可达标，对周围环境影响可以接受。在采取有效风险防范措施和环保措施的前提下，从环评技术角度分析，项目的建设是可行的。