



深圳康泰生物制品股份有限公司
改扩建项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位： 深圳康泰生物制品股份有限公司

编制单位： 广东省深智咨询有限公司

二〇二三年十一月

目 录

第 1 章 概 述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价的工作程序.....	3
1.3 相关情况分析判定.....	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	6
1.5 报告书主要结论.....	6
第 2 章 总 论.....	7
2.1 编制依据.....	7
2.1.1 国家有关法律、法规.....	7
2.1.2 相关的环境保护行政法规、规范性文件.....	7
2.1.3 地方性法规及规范性文件依据.....	9
2.1.4 有关技术导则.....	11
2.1.5 项目文件.....	11
2.2 环境功能区划.....	12
2.2.1 地表水环境功能区划.....	12
2.2.2 环境空气功能区划.....	12
2.2.3 声环境功能区划.....	12
2.2.4 地下水环境功能区划.....	12
2.2.5 土壤环境质量类别.....	13
2.2.6 基本生态控制线.....	13
2.2.7 生态环境管控单元.....	13
2.2.8 环境功能属性汇总.....	13
2.3 评价标准.....	26
2.3.1 环境质量评价标准.....	26
2.3.2 污染物排放标准.....	31
2.4 评价工作等级与范围.....	34
2.4.1 评价工作等级.....	34

2.4.2 评价范围.....	43
2.5 项目建设与选址合理合法性分析.....	46
2.5.1 与产业政策相符性分析.....	46
2.5.2 选址环境合理合法性分析.....	46
2.5.3 与相关环保规划、法规政策相符性分析.....	47
2.5.4 与三线一单管控方案符合性判定.....	58
2.6 污染控制 and 环境保护目标.....	68
2.6.1 污染控制目标.....	68
2.6.2 环境保护目标.....	68
2.7 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	74
2.7.1 环境影响因素识别.....	74
2.7.2 评价因子筛选.....	76
第3章 现有工程环境影响回顾性评价分析.....	77
3.1 现有工程概况.....	77
3.1.1 现有工程建设及相关环保手续办理情况.....	77
3.1.2 现有工程组成及功能布置.....	90
3.1.3 现有工程平面布置及四至情况.....	92
3.1.4 现有工程产品方案及生产设备.....	100
3.1.5 现有工程的主要原辅材料及资源能源消耗.....	105
3.1.6 现有工程工艺流程及产污环节.....	110
3.1.7 现有公辅用工程情况.....	119
3.2 现有工程环境影响回顾性分析.....	121
3.2.1 废水.....	121
3.2.2 废气.....	131
3.2.3 噪声.....	140
3.2.4 固体废物.....	141
3.2.5 现有工程环境风险防范措施.....	145
3.2.6 现有工程的环境管理.....	145
3.3 原有环评批复落实情况.....	145
3.3.1 环评批复落实情况.....	145

3.3.2 现有工程验收结论.....	148
3.4 现行《排污许可证》的执行情况.....	148
3.4.1 排污种类、排放标准.....	148
3.4.2 污染物排放总量.....	149
3.5 现有工程的环境问题.....	150
3.6 现有工程公众投诉及违法处罚情况.....	150
第4章 改扩建项目概况及工程分析.....	151
4.1 项目概况.....	151
4.2 工程组成.....	152
4.3 产品方案及生产批次.....	157
4.4 产品质量标准.....	157
4.5 厂区总平面布置和生产车间总平面布置.....	158
4.5.1 厂区总平面布置.....	158
4.5.2 生产车间平面布置.....	158
4.6 主要原辅材料及资源能源消耗.....	162
4.6.1 主要原辅材料.....	162
4.6.2 资源能源消耗.....	166
4.7 主要设备.....	166
4.8 公用工程、环保工程以及依托关系.....	167
4.9 工艺流程及产污环节.....	171
4.9.1 工艺流程.....	171
4.9.2 产污环节.....	177
4.9.3 物料平衡和水平衡.....	178
4.10 运营期污染源及污染物达标排放分析.....	182
4.10.1 废气.....	182
4.10.2 废水.....	185
4.10.3 噪声.....	191
4.10.4 固体废物.....	191
4.10.5 污染源源强核算汇总.....	197
第5章 环境质量现状调查与评价.....	200

5.1 自然环境现状调查与评价.....	200
5.1.1 地理位置.....	200
5.1.2 地形地貌.....	202
5.1.3 地质条件.....	202
5.1.4 气象气候.....	202
5.1.5 土壤与植被.....	204
5.1.6 水文概况.....	205
5.2 环境质量现状调查与评价.....	209
5.2.1 环境空气质量现状调查与评价.....	209
5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	213
5.2.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	214
5.2.4 声环境质量现状调查与评价.....	220
5.2.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	221
5.2.6 生态影响环境质量现状调查与评价.....	231
5.3 小结.....	231
第 6 章 环境影响预测与评价.....	233
6.1 大气环境影响分析与评价.....	233
6.2 地表水环境影响预测与评价.....	234
6.3 地下水环境影响预测与评价.....	234
6.3.1 区域水文地质条件.....	234
6.3.2 厂区水文地质条件.....	238
6.3.3 地下水环境影响分析.....	241
6.3.4 地下水环境影响评价小结.....	248
6.4 声环境影响预测与评价.....	248
6.4.1 噪声执行标准.....	248
6.4.2 项目主要设备噪声源.....	249
6.4.3 噪声预测模式.....	249
6.4.4 声环境影响预测结果.....	251
6.5 土壤环境影响预测与评价.....	252
6.5.1 土壤环境影响类型.....	252

6.5.2 土壤环境评价等级及范围.....	252
6.5.3 土壤环境影响途径分析.....	252
6.5.4 土壤环境影响源及因子识别.....	253
6.5.5 土壤环境影响分析.....	254
6.6 固体废物环境影响预测与评价.....	255
第7章 环境风险评价.....	257
7.1 风险调查.....	257
7.1.1 化学物质风险.....	257
7.1.2 生物安全特性.....	257
7.2 环境敏感目标调查.....	258
7.3 风险潜势初判及评价工作等级.....	258
7.4 风险识别.....	258
7.4.1 环境风险识别.....	258
7.4.2 生物因子风险识别.....	259
7.5 环境风险分析.....	259
7.5.1 危险化学品泄漏事故后果分析.....	259
7.5.2 活性病毒泄漏事故后果分析.....	260
7.5.3 废水事故排放后果分析.....	260
7.5.4 废气事故排放后果分析.....	260
7.5.5 危险废物泄漏事故分析.....	260
7.5.6 火灾事故导致的次生环境灾害分析.....	261
7.6 环境风险防范措施及应急要求.....	261
7.6.1 现有工程已经采取的环境风险防控措施.....	261
7.6.2 生物安全事故防范措施.....	263
7.6.3 危险化学品事故防范措施.....	265
7.6.4 危险废物泄漏风险防范措施.....	266
7.6.5 火灾引起次生环境事件风险防范措施.....	266
7.6.6 应急事故废水池的设置.....	267
7.6.7 末端处置过程.....	267
7.6.8 制定突发环境事件应急预案.....	268

7.7 分析结论.....	268
第 8 章 环境保护措施及可行性分析.....	270
8.1 废气污染防治措施及可行性分析.....	270
8.1.1 废气源及治理措施.....	270
8.1.2 废气治理措施可行性.....	270
8.2 废水污染防治措施.....	273
8.2.1 废水治理措施.....	273
8.2.2 项目依托市政污水处理厂的可行性.....	280
8.3 地下水污染防治措施.....	281
8.4 噪声污染防治措施.....	286
8.5 固体废物污染防治措施.....	287
8.6 土壤污染防治措施.....	288
8.7 生物安全防范措施.....	289
第 9 章 环境影响经济损益分析.....	292
9.1 环保投资分析.....	292
9.1.1 环保投资估算.....	292
9.1.2 环保措施效益分析.....	293
9.2 环境效益分析.....	293
9.3 经济效益分析.....	294
9.4 社会效益分析.....	294
9.5 小结.....	294
第 10 章 污染物排放总量控制.....	295
10.1 总量控制指标.....	295
10.2 污染物排放总量控制.....	295
10.2.1 水污染物总量控制建议.....	295
10.2.2 大气污染物总量控制建议.....	295
第 11 章 环境管理与环境监测.....	296
11.1 环境管理.....	296
11.1.1 环境管理机构.....	296
11.1.2 运营期环境管理.....	297

11.1.3 排污口规范化管理.....	298
11.2 污染物排放清单.....	299
11.3 环境监测计划.....	302
11.3.1 污染源监测计划.....	302
11.3.2 环境质量监测计划.....	303
11.4 环保设施验收.....	304
第 12 章 结论.....	306
12.1 项目概况.....	306
12.2 项目环境影响及减缓措施.....	306
12.2.1 大气环境影响及减缓措施.....	306
12.2.2 地表水环境影响及减缓措施.....	307
12.2.3 声环境影响及减缓措施.....	307
12.2.4 固体废物环境影响及减缓措施.....	307
12.3 项目建设环境可行性.....	308
12.4 公众意见采纳情况.....	309
12.5 总结论.....	309
附件.....	310
附件 1 项目委托合同.....	311
附件 2 康泰生物园废水处理协议.....	312
附件 3 现有工程环评批复及其相应验收.....	318
1、一、二期环评-深环批函〔2013〕019 号.....	318
1.1、一期竣工环保验收（2017 年 11 月）.....	321
1.2、二期竣工环保验收（2022 年）.....	322
2、EV71 疫苗环评-深光环批〔2018〕200757 号.....	323
2.1、EV71 疫苗竣工环保验收（2019 年 7 月）.....	324
3、ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗-环评备案.....	325
3.1 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗竣工环保验收（2022 年 11 月）.....	326
附件 4 现有工程监测报告.....	327
附件 5 现有工程突发环境事件应急预案备案证明.....	328
附件 6 现有工程排污许可证.....	330

附件 7 鸡胚渣危险特性鉴别报告.....	331
附件 8 现状监测报告.....	333

第1章 概述

1.1 项目由来

深圳康泰生物制品股份有限公司（以下简称“康泰生物”）成立于1992年9月，是深圳市首批国家高新技术企业之一，主要从事生物制品的研发、生产和销售。康泰生物光明疫苗研发生产基地（以下简称“光明生产基地”）位于深圳市光明区马田街道薯田埔路18号，占地面积62449.17m²，是康泰生物筹建的符合国际标准的疫苗研发生产基地，列为深圳市重大建设项目。

光明生产基地建设项目于2011年取得《深圳市建设用地规划许可证》（深规土许GM-2011-0038号），于2013年1月29日取得原深圳市人居环境委员会《关于康泰生物光明疫苗生产基地建设项目环境影响报告书(报批稿)的批复》（深环批函〔2013〕019号）；环评批复内容包括：乙肝疫苗生产线：年产10μg、20μg规格14500万支和60μg规格500万支；人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线：年产6000万支；流感病毒疫苗生产线：年产10000万支；甲肝灭活疫苗生产线：年产4000万支；甲乙肝联合疫苗生产线：年产2000万支；配套建设分包装生产线；建设10t/h锅炉（一备一用）、626m³/d的污水处理站、1500KW备用发电机等配套。企业采用分期建设，分期验收的方式。一期工程乙肝疫苗生产线和甲肝灭活疫苗生产线及其配套于2017年11月完成环保竣工验收并投入生产；二期工程流感病毒疫苗生产线及其配套环保设施、公寓楼及其配套的食堂、备用发电机以及相关环保设施于2022年11月完成竣工环保验收；人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线和甲乙肝联合疫苗生产线暂未建设。

2018年，康泰生物在光明生产基地的疫苗生产大楼2层3区北侧预留区域扩建重组肠道病毒71型疫苗（汉逊酵母）建设项目（以下简称“EV71疫苗项目”），同年取得《建设项目环境影响审查批复》（深光环批〔2018〕200757号），并在2019年7月完成竣工环保验收。

2019年12月24日康泰生物取得《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）。

2020年，康泰生物在光明生产基地的疫苗生产大楼三层1区、一层车间2区、3区、4区等预留区域扩建“ChAd0x1腺病毒载体新冠疫苗”（以下简称“腺病毒疫苗”）

生产车间、分包装车间、仓库。《广东省生态环境厅印发<关于应对新冠肺炎疫情优化生态环境保护服务支持企业复工复产的若干措施>的通知》(粤环函〔2020〕58号)要求：三、实施环境影响评价应急服务保障措施。疫情防控期间，对国家和地方认定急需的医疗卫生、物资生产、研究试验等建设项目，因地制宜、分类施策，急事急办、特事特办，重点指导建设单位优化项目选址，采取有效措施做好废水、废气和医疗废物的收集处理。其中，对临时性的上述三类建设项目（包括临时性建设使用、临时性改扩建或转产等），可以豁免环境影响评价手续；对疫情结束后仍需使用的，可以实行环境影响评价“告知承诺制”，或先开工后补办手续。为此，腺病毒疫苗工程环境影响评价实行“告知承诺制”，在2021年取得环保备案回执，进入试生产，年生产能力为40000万支。2022年11月完成竣工环保验收。

现因企业发展需要，康泰生物计划在光明生产基地全面在现有的疫苗生产大楼2层3区车间新建口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗生产线，设计年产量为1000万支；同时，对原流感疫苗生产线进行技改加工，对尿囊液提取工序产生的废鸡胚开展综合利用，加工制成鸡胚粉作为内部园林绿化使用的有机肥，设计废鸡胚利用量为1350万枚，约480吨；同步新增1台8t/h的天然气锅炉备用。扩建工程配套的质检等公辅工程和危废暂存间均依托光明生产基地的原有设施。本项目不涉及P3、P4生物实验室内容建设。

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环[2018]461号）要求：（二）对于污水已纳入市政污水管网的区域，深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准（总氮除外）；生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂；（三）现有企业改建、扩建项目应满足“增产不增污”或“增产减污”、“技改减污”、“迁建减污”的总量控制要求。本次扩建前康泰生物已与松岗水质净化厂签订纳管处理协议，废水排放因子pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP按照纳管协议中规定的纳管标准执行，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表2标准；生活污水排放执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准；冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等根据监测报告显示，属于低浓度废水，直接通过园区总排口排至市政污水管网。本次改扩建工程实施后，园区生产废水排放量减少，水污染物排放总量未超出排污许

可证许可排放总量，能满足“增产减污”的总量控制要求。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第三次修订）中的有关规定，建设项目必须执行环境影响评价制度。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“十六、医药制造业”中的“40.化学药品制造；生物、生化制品制造”项目，需编制建设项目环境影响报告书。根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021年版）》（深环规〔2020〕3号），本项目属于“二十四、医药制造业”中的“47.生物药品制品制造 276”“全部（含研发中试；不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造）”，为审批类项目，需编制建设项目环境影响报告书。综上，本项目需编制建设项目环境影响报告书。受深圳康泰生物制品股份有限公司委托，广东省深智咨询有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。

我单位在接受委托后，立即组织有关人员进行现场踏勘及调研、资料收集、现状监测、核对了项目资料，在此基础上根据国家环保法规和技术导则、技术标准要求，编制完成本项目环境影响报告书，为生态环境主管部门及建设单位提供技术依据。

1.2 环境影响评价的工作程序

广东省深智咨询有限公司接受建设单位委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、调研，向建设单位收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进而核对了项目的废气、废水、固体废物等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可行性，为建设项目的工程设计、施工和建成后的环境管理提供科学依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，具体流程见图 1.3-1。

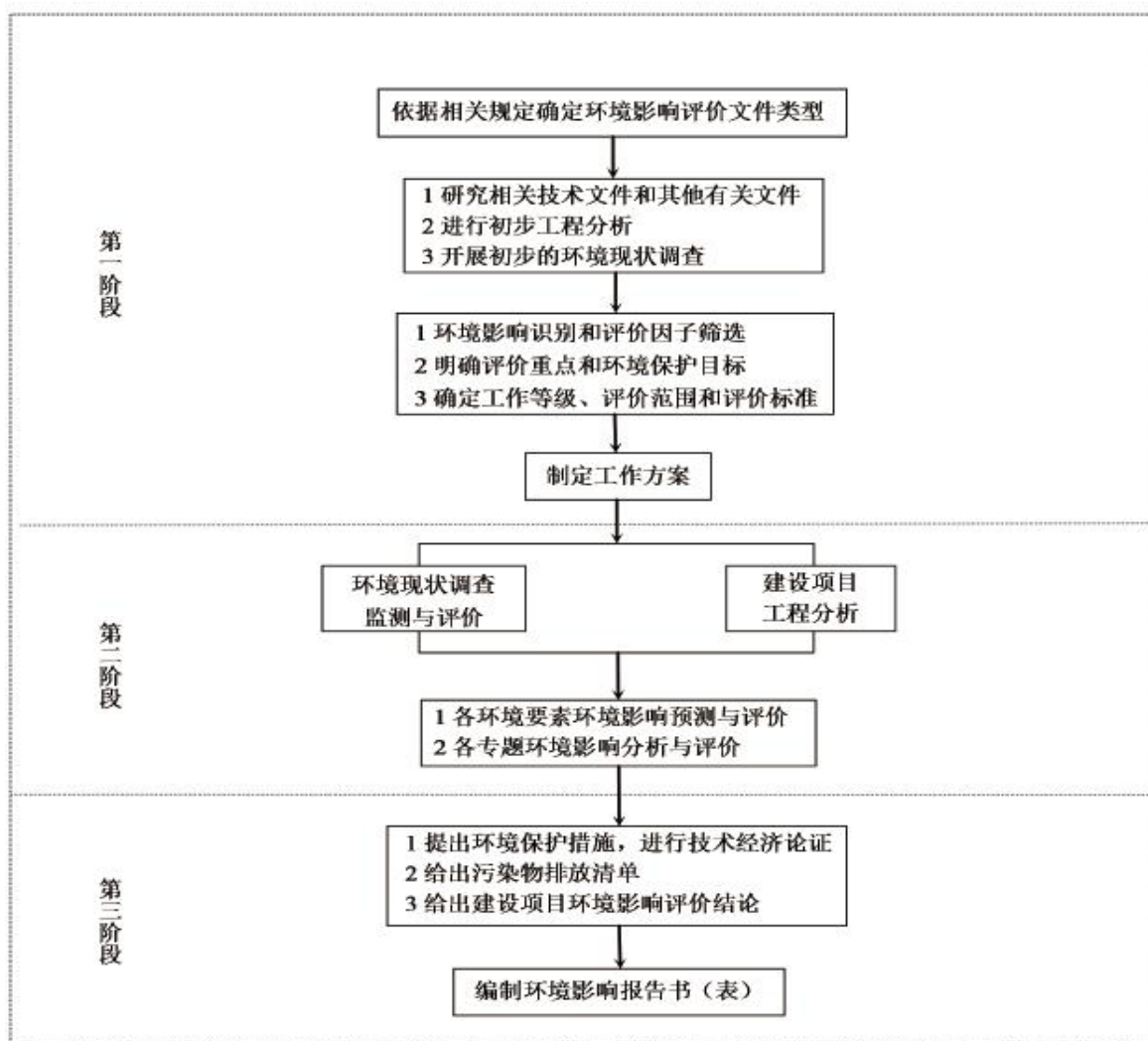


图1.3-1 环境影响评价工作流程图

1.3 相关情况分析判定

1、环评文件类别的判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“十六、医药制造业”中的“40.化学药品制造；生物、生化制品制造”项目，需编制建设项目环境影响报告书。根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021年版）》（深环规〔2020〕3号），本项目属于“二十四、医药制造业”中的“47.生物药品制品制造 276”“全部（含研发中试；不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造）”，为审批类项目，需编制建设项目环境影响报告书。

2、产业政策、相关环保规划、法律法规的符合性

对照国家的《产业结构调整指导目录（2022本）》（2022年6月1日起施行），

本项目疫苗生产属于第一类鼓励类——第十三项医药——第2条“现代生物技术药物、重大传染病防治疫苗和药物、新型诊断试剂的开发和生产，大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、发酵、纯化技术开发和应用，采用现代生物技术改造传统生产工艺”的范畴。

查阅《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》（2016年修订），本项目疫苗生产属于“鼓励类”：A0102 新型高效基因工程疫苗、联合疫苗、减毒活疫苗研发技术，重大疾病和重大传染病治疗性疫苗技术，疫苗生产所使用新型细胞基质、培养基以及大规模培养生产的装备开发技术，疫苗生产所使用的新型佐剂、新型表达载体/菌（细胞）株开发技术，疫苗的新评估技术、稳定和递送技术，针对突发传染病的疫苗快速制备和生产技术的范畴。

本项目与相关城市总体规划、环境卫生设施规划、相关法律法规、标准规范的要求相符合；项目选址符合《深圳市基本生态控制线管理规定》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》、《深圳市环境空气质量功能区划分》、《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》、法定图则等的相关规定。项目与各环境敏感对象的位置关系是合理的，总图布局从环境保护角度来看是合理的（详见“2.5 项目建设与选址合理合法性分析”）。

3、选址可行性

项目已于2012年5月4日取得《房地产登记证》（深房地字第8000103565号），土地用途为工业用地。项目选址满足《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483号）等相关要求。

4、生物安全法规和规范相符性

本项目严格按照《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483号）等相关要求进行建设，符合生物安全法规和规范相关要求。

5、与三线一单符合性

项目建设符合区域生态环境保护的基本要求，满足《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。对照《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，项目选址位于“光明区马田街道一般管控单元（YB87）”。项目选址不涉及生态保护红线；运营期实施过程中要求严格落实各项污染防治措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，不会突破区域环境质量底线；运营期中消耗一定量的电源、水资源，用水用电不会突破当地的资源利用上线。项目符合陆域一般管控单元的管控要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目依托光明生产基地的现有疫苗生产大楼预留区域添置设备进行生产，不新增土地、不破坏植被，对生态环境影响较小。项目主要关注的环境问题及环境影响有以下几个方面：

（1）项目运营期产生的废水、废气、噪声、固体废物对周围环境的影响。

（2）项目运营期各类环保治理措施达标排放可行性；项目的环境风险及相关防范措施是否可接受。

（3）本项目生物安全性是评价关注的问题，同时还应关注生物安全风险防范措施是否满足相关要求。

1.5 报告书主要结论

本改扩建项目符合国家、深圳市产业政策，选址符合区域环境功能区划和土地利用发展规划要求。在采取各项严格的污染防治措施后，改扩建工程的实施，能做到新增大气污染物稳定达标排放，生产废水排放量减少，实现“增产减污”，危险废物实现无害化处理、妥善处置；同时，在加强监控、建立风险防范措施，并完善切实可行的应急预案的情况下，项目的环境风险是可以接受的。

综上所述，在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行环保“三同时”的前提下，从环保角度分析，本项目的改扩建是可行的。

第2章 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日全国人大常委会通过了修正案,2015年1月1日起实施);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订并实施);

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过修订并实施);

(4) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过修改决定,2016年9月1日起实施);

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修改决定,2018年1月1日起实施);

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起实施);

(7) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》(2020年4月29日修正,2020年9月1日实施);

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日实施);

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月29日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过修改决定,2012年7月1日起实施);

2.1.2 相关的环境保护行政法规、规范性文件

(10) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日,中华人民共和国国务院令第682号,2017年10月1日施行);

(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境

部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

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

（13）《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，2013 年 11 月 14 日）；

（14）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日发布）；

（15）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（2019 年 8 月 27 日第 2 次委务会议审议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行，2021 年 12 月 30 日修改）；

（16）《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气〔2018〕5 号），2018 年 1 月 23 日施行；

（17）《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号，2021 年 11 月 30 日发布，自 2022 年 1 月 1 日起施行）；

（18）《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部令第 15 号），2021 年 1 月 1 日施行；

（19）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修改）；

（20）《危险化学品目录（2015 版）》及其 2022 年调整（2022 年第 8 号，2023 年 1 月 1 日起施行）；

（21）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

（22）《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号，2014 年 12 月 29 日施行）；

（23）《国务院关于印发<突发事件应急预案管理办法>的通知》（国办发〔2013〕101 号，2013 年 10 月 25 日）；

（24）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）；

（25）《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）；

（26）《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号，2022 年 3 月 3 日）；

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

2.1.3 地方性法规及规范性文件依据

2.1.3.1 广东省地方性法规及规范性文件依据

(28) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日第三次修正)；

(29) 《广东省水污染防治条例》(2020年11月27日通过，2021年1月1日起施行)；

(30) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022年11月30日第三次修正)；

(31) 《广东省大气污染防治条例》(2019年3月1日施行，2022年11月30日修正)；

(32) 《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2号)，2019年3月14日施行；

(33) 《关于发布《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》的通知》(粤环〔2018〕44号)，2018年9月12日；

(34) 关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知，粤环〔2011〕14号，2011年2月14日；

(35) 《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》，粤府函〔2018〕424号；

(36) 《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》(粤环〔2022〕11号，2022年6月3日)；

2.1.3.2 深圳市地方法规及规范性文件依据

(37) 《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录(2021年版)》，2021年1月15日起施行；

(38) 《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(深环〔2019〕163号)，2019年4月2日；

- (39) 《深圳经济特区生态环境保护条例》，2021 年 9 月 1 日起施行；
- (40) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018 年 12 月 27 日修订；
- (41) 《深圳经济特区饮用水源保护条例》，深圳市第六届人民代表大会常务委员会第二十九次会议，2018 年 12 月 27 日修正；
- (42) 《深圳市人民政府关于深圳市饮用水水源保护区优化调整事宜的通知》（深府函〔2019〕258 号）及其补充公告；
- (43) 《深圳市生态环境局关于深圳市饮用水水源保护区优化调整公告》，2019 年 8 月 5 日；
- (44) 深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知，深人环〔2018〕461 号；
- (45) 《市人居环境委关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理工作的补充通知》，深人环〔2019〕41 号；
- (46) 《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，根据 2020 年 8 月 26 日深圳市第六届人民代表大会常务委员会第四十四次会议《关于修改〈深圳经济特区环境噪声污染防治条例〉的决定》第四次修正；
- (47) 《深圳市城市总体规划（2016-2035）》；
- (48) 深圳市可持续发展规划（2017—2030 年）（2022 年修订）；
- (49) 《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》，深府[1996]352 号，1996 年 12 月 11 日施行；
- (50) 《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》，深府[2008]98 号，2008 年 5 月 25 号施行；
- (51) 关于印发《深圳市声环境功能区划分》的通知，深环[2020]186 号，2020 年 8 月 24 号施行；
- (52) (13) 《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令第 254 号修订，2013 年 11 月 1 日起施行）；
- (53) 深圳市生态环境局关于印发《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》（2022 年 11 月 24 日印发）。

2.1.3.3 产业政策

- (54) 《产业结构调整指导目录（2022 本）》；
- (55) 《市场准入负面清单（2020 年版）》（发改体改规〔2020〕1880 号）；
- (56) 《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》（2016 年修订）。

2.1.4 有关技术导则

- (57) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (58) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (59) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (60) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (61) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (62) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）
- (63) 《建设项目环境风险评价 技术导则》（HJ169-2018）；
- (64) 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）
- (65) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (66) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (67) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (68) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (69) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (70) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）；
- (71) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年，第 43 号）；
- (72) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (73) 《排污单位环境管理台账及排污许可证报告技术规范 总则（试行）》；
- (74) 《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ1062-2019）。

2.1.5 项目文件

- (75) 原深圳市人居环境委员会《关于康泰生物光明疫苗生产基地建设项目环境影响报告书（报批稿）的批复》（深环批函〔2013〕019 号）；
- (76) 《建设项目环境影响审查批复》（深光环批〔2018〕200757 号）；

(77) 《深圳市康泰生物制品股份有限公司 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目》备案文件；

(78) 《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）；

(79) 深圳市光明区工业和信息化局《关于深圳康泰生物制品股份有限公司调研座谈会的交办事项》；

(80) 康泰生物与松岗水质净化厂的纳管处理协议。

2.2 环境功能区划

2.2.1 地表水环境功能区划

本项目位于茅洲河流域。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号），茅洲河水环境功能为农业景观用水，水质目标为IV类标准。根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）及《深圳市生态环境局关于深圳市饮用水水源保护区优化调整公告》（2019年8月）的规定，项目不位于水源保护区内。

2.2.2 环境空气功能区划

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府[2008]98号），本项目所在区域为大气环境质量二类区域。

2.2.3 声环境功能区划

根据《深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号），项目所在园区属于3类声环境功能区。此外，由于园区东侧临公明西环大道（城市主干道）以开阔地为主，因此园区东侧距离公明西环大道边界线25m以内区域属于4a类声环境功能区。

2.2.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），项目选址位于珠江三角洲深圳分散式开发利用区，为III类地下水水质功能区。

2.2.5 土壤环境质量类别

项目用地性质为工业用地，执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

2.2.6 基本生态控制线

根据《深圳市基本生态控制线范围图》，项目选址不在基本生态控制线内。

2.2.7 生态环境管控单元

对照《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，项目选址位于“ZH44031130087 光明区马田街道一般管控单元(YB87)”。

2.2.8 环境功能属性汇总

本项目所在地环境功能属性见下表，相关图件按顺序附后。

表 2.2-1 本项目所在地环境功能属性

编号	项目	功能属性
1	水环境功能区	根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号），茅洲河水环境功能为农业景观用水，水质目标为IV类标准。
2	环境空气质量功能区	根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府[2008]98号），项目所在地区的环境空气质量功能区划为大气环境质量二类区域。
3	声环境功能区	根据《深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号），项目所在园区属于3类声环境功能区；园区东侧距离公明西环大道边界线25m以内区域属于4a类声环境功能区。
4	地下水功能区	根据《广东省地下水功能区划》（粤办函【2009】459号），项目所在地位于珠江三角洲深圳分散式开发利用区，水质保护目标为III类。
5	是否在“基本生态控制线”内	否
6	是否在“饮用水源保护区”内	否
7	是否基本农田保护区	否
8	是否风景名胜区分区	否
9	是否自然保护区	否
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否污水处理厂集水范围	是（松岗水质净化厂纳污范围，项目周边截污管网已完善，所在区域管网图见2.2-8。）

编号	项目	功能属性
12	土地利用规划	根据《深圳市宝安区 301-01&02 号片区[公明薯田蒲地区]（原公明茨田蒲地区）法定图则》，项目选址规划为工业用地。
13	生态环境管控单元	ZH44031130087 光明区马田街道一般管控单元（YB87）

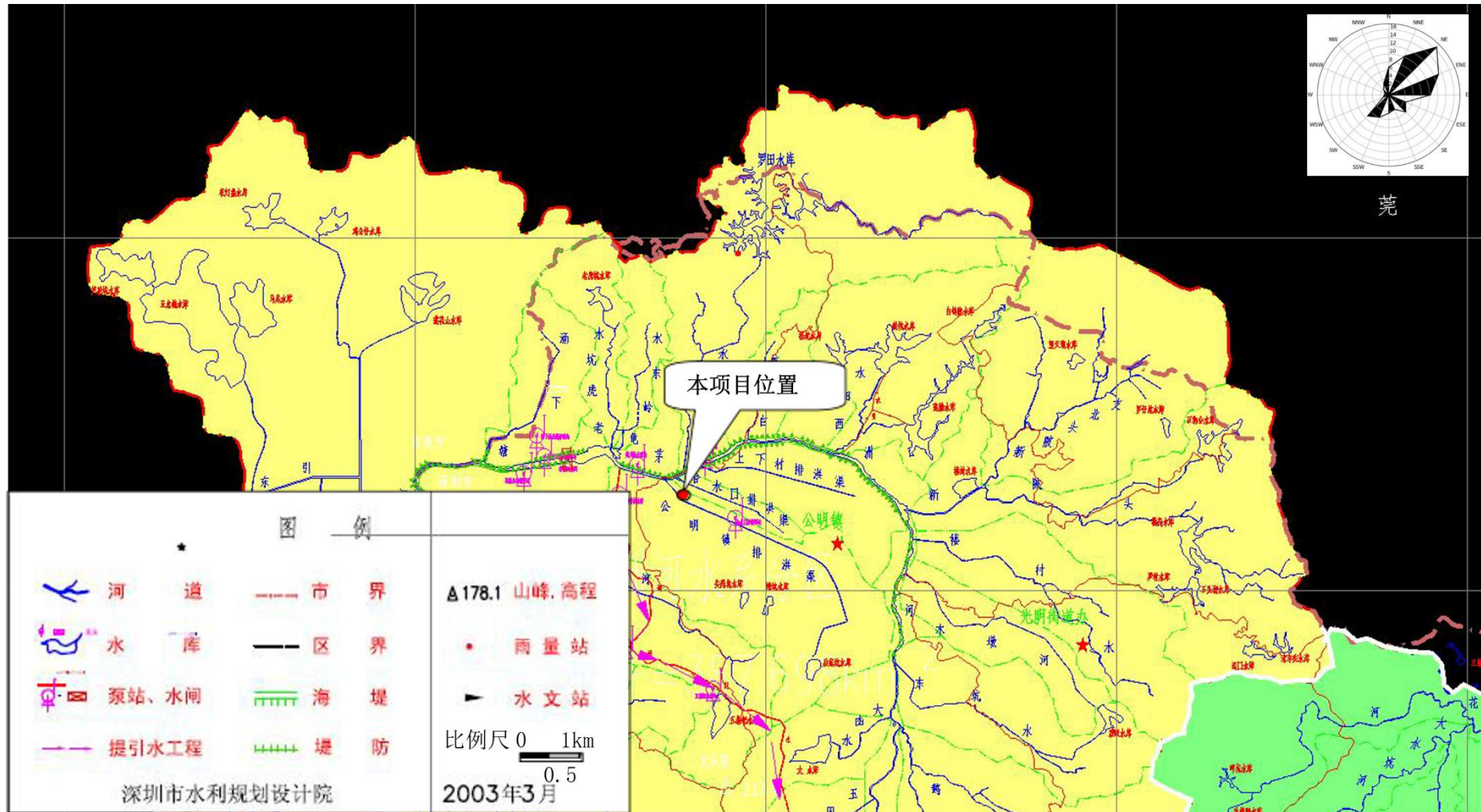




图 2.2-1 项目所在区域水系图

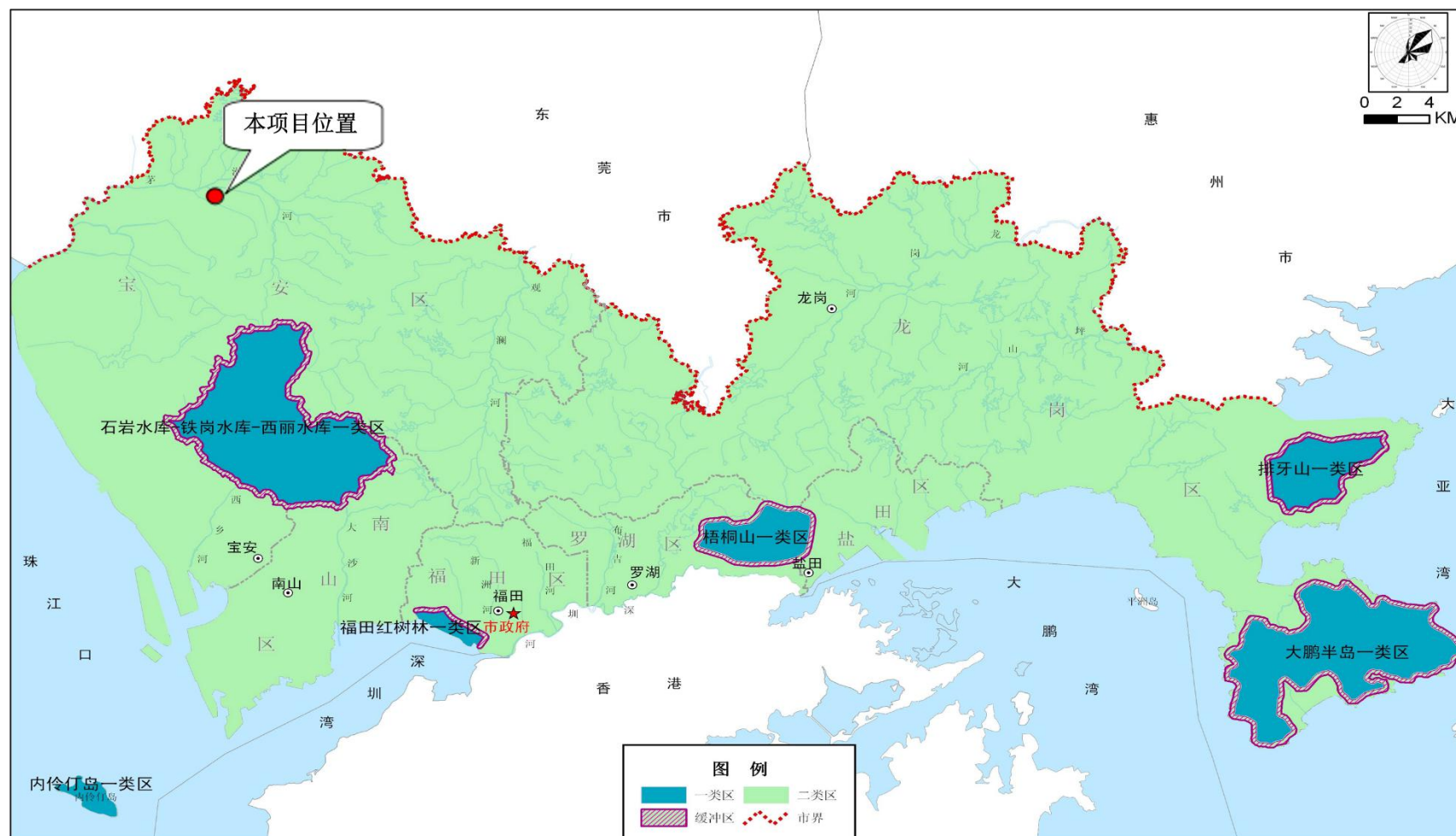


图 2.2-2 项目所在地环境空气功能区划图

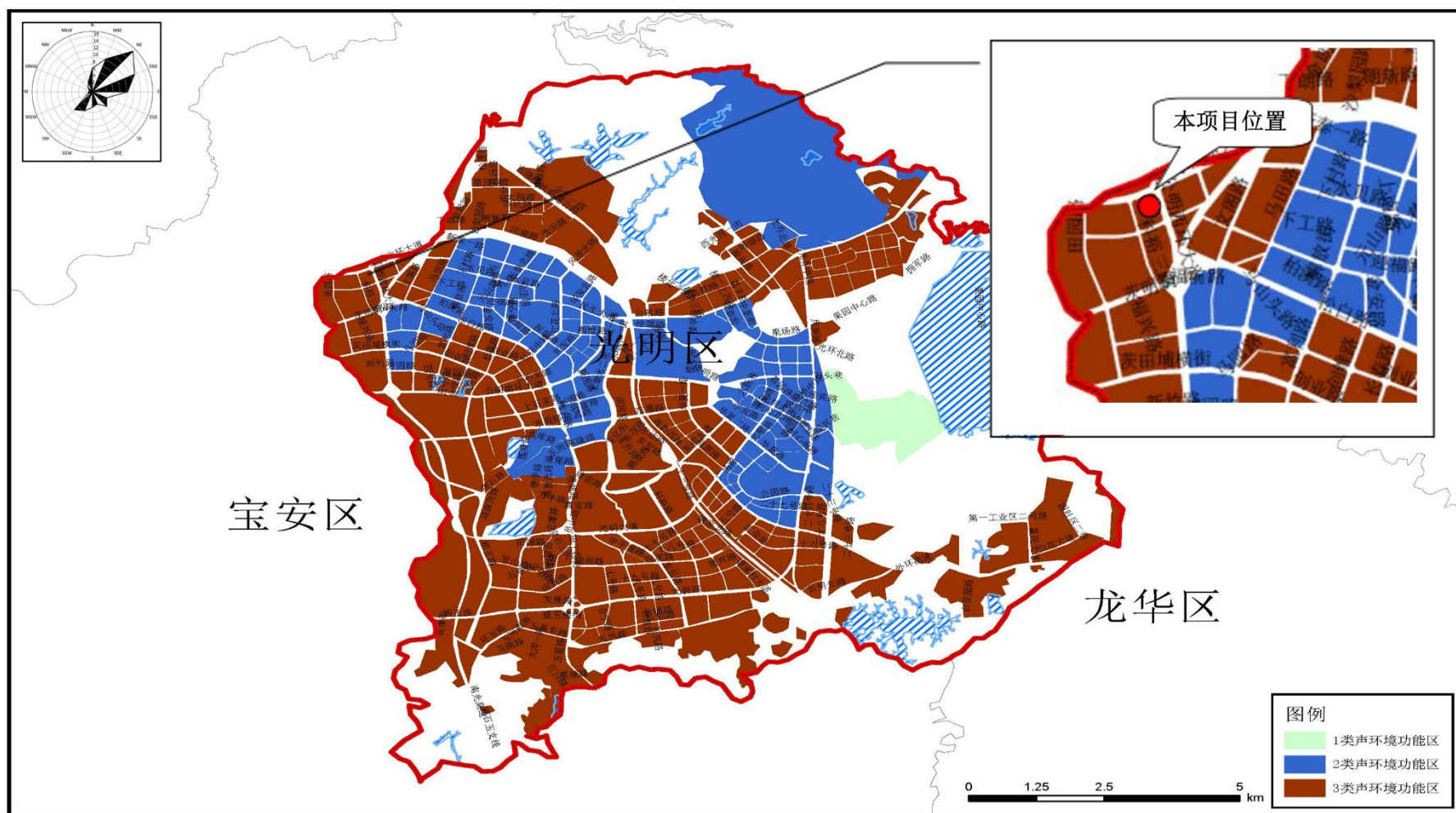




图 2.2-3 项目所在地声环境质量功能区划图

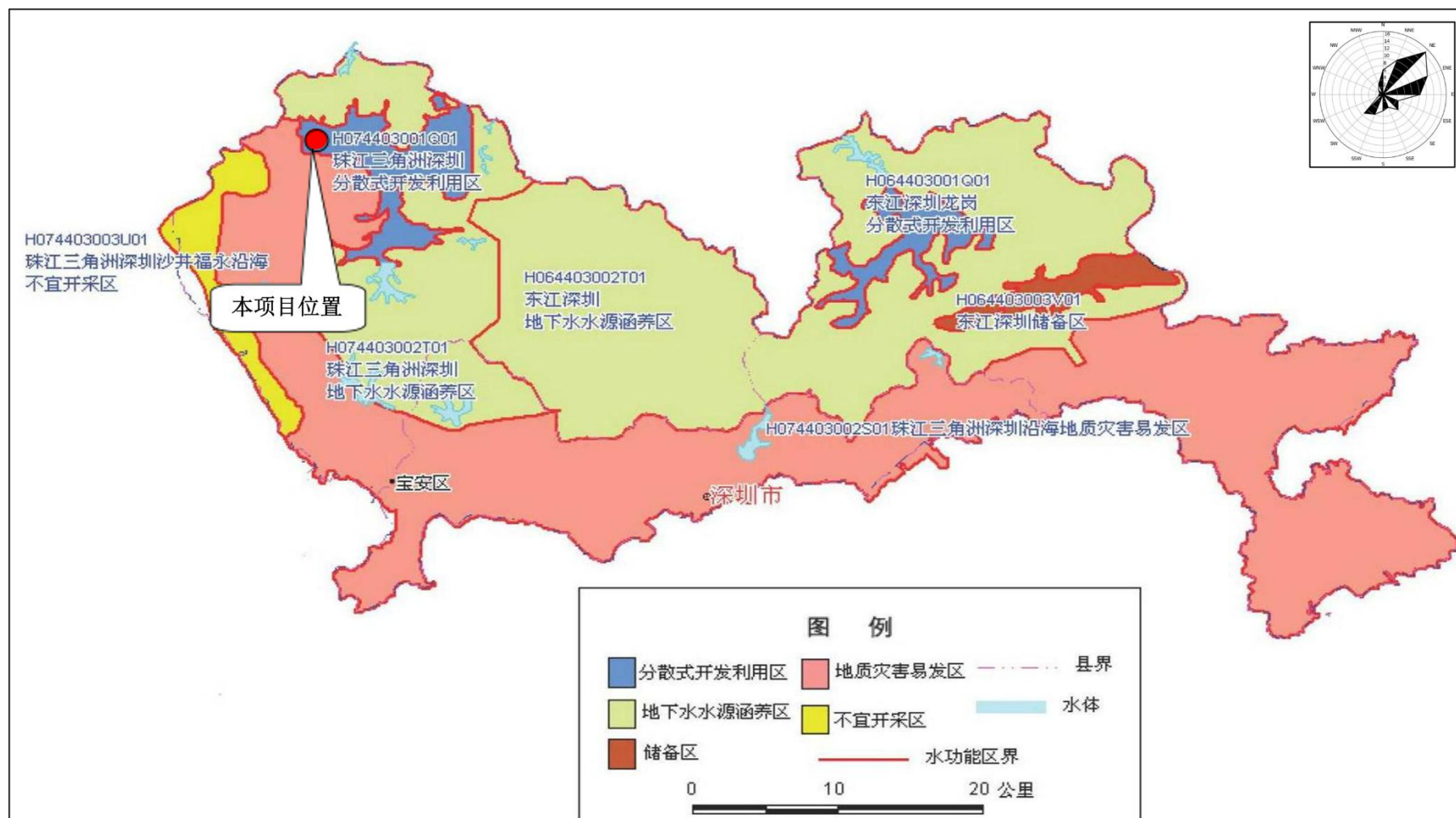


图 2.2-4 项目所在地地下水环境功能区划图

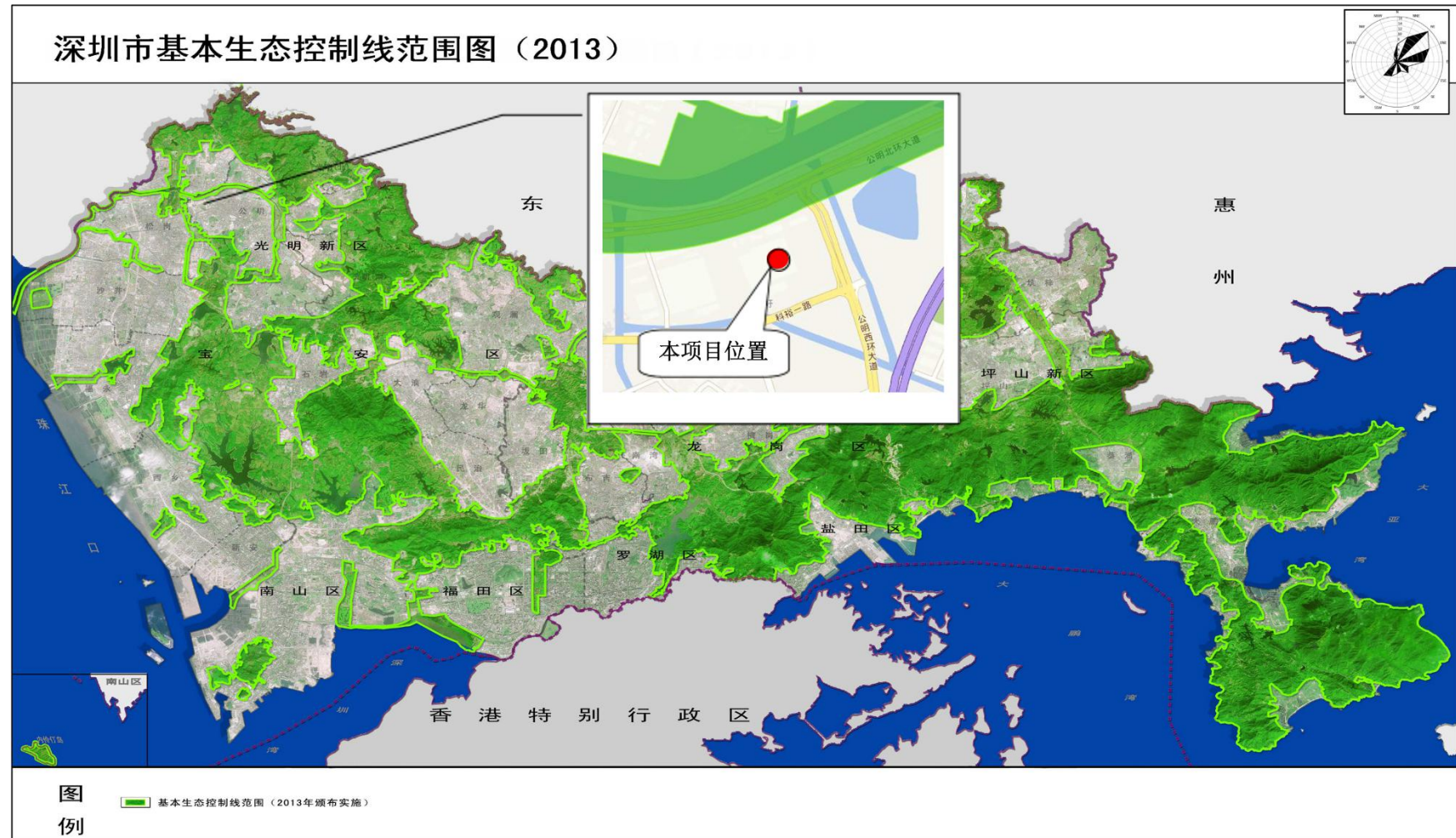


图 2.2-5 项目所在地与基本生态控制线关系图

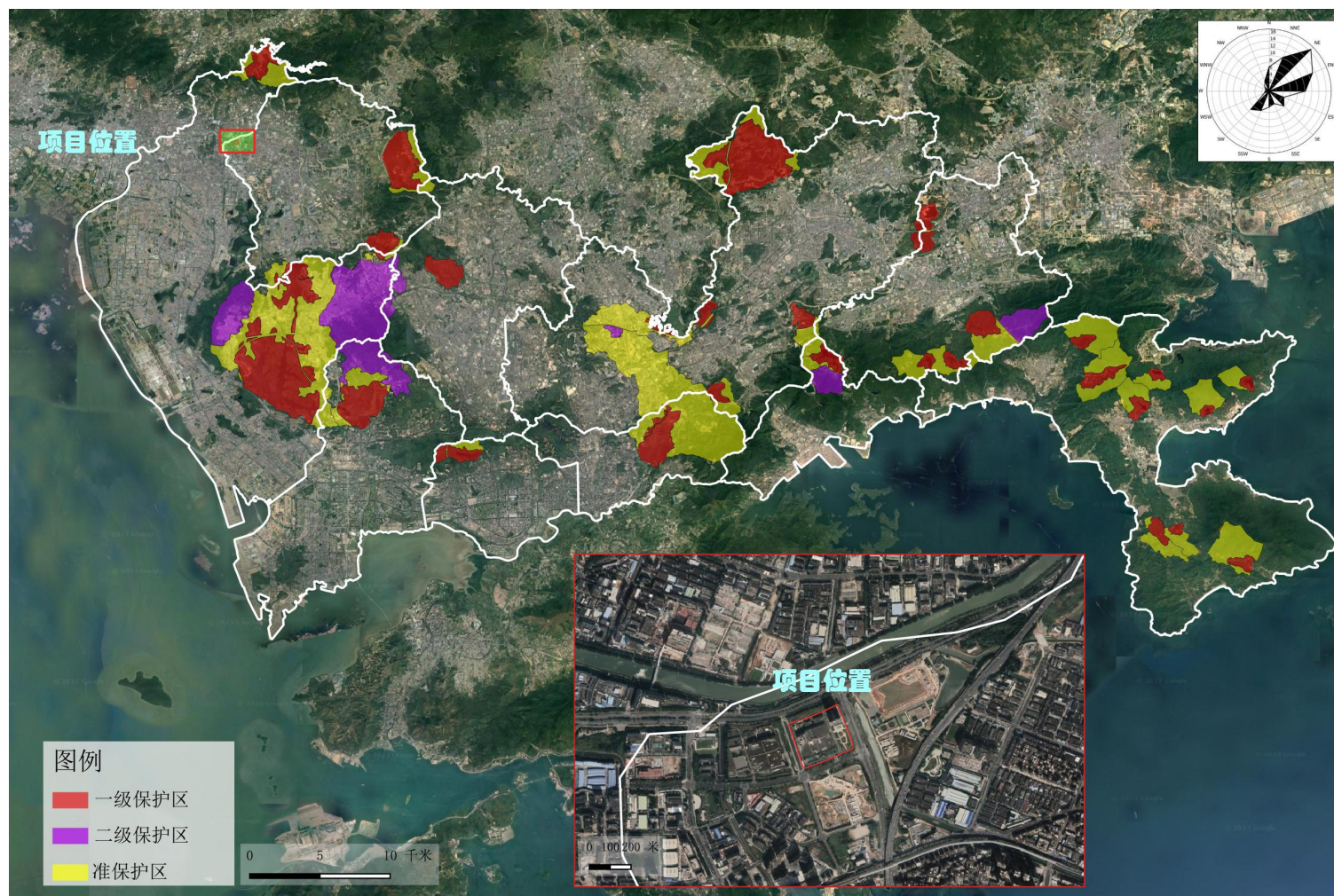


图 2.2-6 项目所在地饮用水源保护区划图



图 2.2-7 本项目所在区域管网图

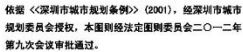


图 2.2-8 项目所在区域法定图则

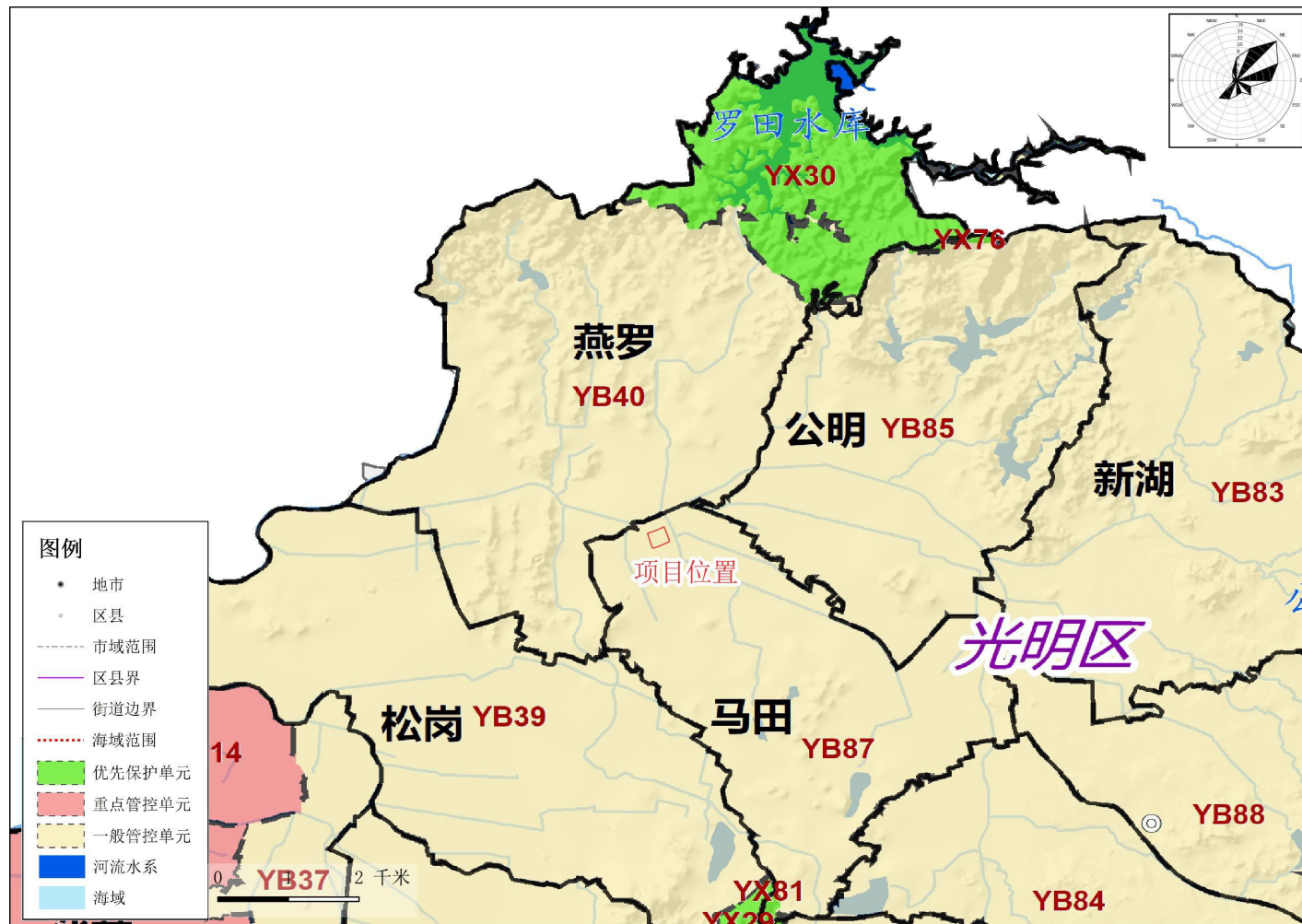


图 2.2-9 项目所在区域生态环境管控单元

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量评价标准

2.3.1.1 地表水环境质量标准

本项目所在区域为茅洲河流域，临近地表水体包括茅洲河、合水口排洪渠与公明镇排洪渠等。

根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号），茅洲河地表水环境功能为农业景观用水，水质目标为IV类标准，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

根据《广东省碧水保卫战五年行动计划（2021-2025年）》（粤府函〔2022〕57号），茅洲河共和村断面2021年水质目标为基本消除劣V类一级支流。

本次茅洲河水环境质量现状按IV类水质进行评价，地表水环境质量标准见下表。

表 2.3-1 地表水环境质量标准（本次评价标准为IV类）

序号	项目	II类	III类	IV类	V类
1	水温（℃）	周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2			
2	pH值（无量纲）	6~9			
3	溶解氧（mg/L）	≥6	≥5	≥3	≥2
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6	≤10	≤15
5	化学需氧量（mg/L）	≤15	≤20	≤30	≤40
6	生化需氧量（mg/L）	≤3	≤4	≤6	≤10
7	氨氮（mg/L）	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
8	总磷（mg/L）	≤0.1 （湖、库 0.025）	≤0.2 （湖、库 0.05）	≤0.3 （湖、库 0.1）	≤0.4 （湖、库 0.2）
9	总氮（湖、库，以N计，mg/L）	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
10	铜（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
11	锌（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤2.0	≤2.0
12	氟化物（以F计，mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.5	≤1.5
13	硒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.02	≤0.02
14	砷（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.1
15	汞（mg/L）	≤0.00005	≤0.0001	≤0.001	≤0.001
16	镉（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.01
17	六价铬（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.1
18	铅（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.05	≤0.1

序号	项目	II类	III类	IV类	V类
19	氰化物 (mg/L)	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤0.2
20	挥发酚 (mg/L)	≤0.002	≤0.005	≤0.01	≤0.1
21	石油类 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0
22	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.2	≤0.2	≤0.3	≤0.3
23	硫化物 (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.5	≤1.0
24	粪大肠菌群 (个/L)	≤2000	≤10000	≤20000	≤40000

注：根据《关于印发《地表水环境质量评价办法（试行）》的通知》（环办〔2011〕22号），地表水水质评价指标为：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。

2.3.1.2 地下水环境质量评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），项目所在地位于珠江三角洲深圳分散式开发利用区，为III类地下水质功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

表 2.3-2 地下水质量标准（GB/T14848-2017）

单位：mg/L，pH、总大肠菌群、细菌总数除外

序号	项目	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
		III类
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	硝酸盐	≤20
3	亚硝酸盐	≤1.0
4	挥发酚类	≤0.002
5	氨氮	≤0.5
6	氰化物	≤0.05
6	砷	≤0.01
7	汞	≤0.001
8	六价铬	≤0.05
9	总硬度	≤450
10	溶解性总固体	≤1000
11	硫酸盐	≤250
12	石油类	≤3.0
13	铅	≤0.01
14	氟化物	≤1.0
15	镉	≤0.005
16	铁	≤0.3
17	锰	≤0.10
18	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	≤3.0
19	氯化物	≤250
20	总大肠菌群（MPN/100ML）	≤3.0
21	细菌总数（CFU/ML）	≤100

2.3.1.3 环境空气质量标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》(深府[2008]98号), 本项目所在地区的环境空气质量功能区划为大气环境质量二类区域, 应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准。

项目SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP与NO_x执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准, 氨、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值。臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值的新扩改建二级标准。

此外, 本次现状评价还监测了现有工程的其它污染因子(HCl与非甲烷总烃、)。其中, HCl参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值, 非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》P244页中提出的2mg/m³的限值。

表 2.3-3 环境空气质量评价标准

标准名称	污染物名称	取值时间	二级标准
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单	NO ₂	年平均	40μg/m ³
		24小时平均	80μg/m ³
		1小时平均	200μg/m ³
	SO ₂	年平均	60μg/m ³
		24小时平均	150μg/m ³
		1小时平均	500μg/m ³
	PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
		24小时平均	150μg/m ³
	PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
		24小时平均	75μg/m ³
	CO	24小时平均	4mg/m ³
		1小时平均	10mg/m ³
	O ₃	日最大8小时平均	160μg/m ³
		1小时平均	200μg/m ³
	NO _x	年平均	50μg/m ³
		24小时平均	100μg/m ³
		1小时平均	250μg/m ³
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值	TSP	年平均	200μg/m ³
		24小时平均	300μg/m ³
	氨	1小时平均	200μg/m ³
	硫化氢	1小时平均	10μg/m ³
	氯化氢	日平均	15μg/m ³
		1小时平均	50μg/m ³

标准名称	污染物名称	取值时间	二级标准
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表1 恶臭污染物厂界标准值的新扩改建二级标准	臭气浓度	最大测定值	20（无量纲）
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³

2.3.1.4 声环境质量标准

根据《深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号），项目所在园区属于3类声环境功能区，且项目园区东侧厂界距离公明西环大道（城市主干道）为10米，临近公明西环大道25米内的区域属于4a类区域。因此，项目园区应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，其中东侧应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准。

表 2.3-4 声环境质量评价标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	≤65	≤55
4a 类	≤70	≤55

2.3.1.5 土壤环境质量标准

项目用地性质为工业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。周边居民区、学校、医院等土壤环境敏感目标土壤环境质量执行第一类用地筛选值。

表 2.3-5 土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

序号	检测项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	氰化物	22	135
挥发性有机物			

序号	检测项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
9	四氯化碳	0.9	2.8
10	氯仿	0.3	0.9
11	氯甲烷	12	37
12	1, 1-二氯乙烷	3	9
13	1, 2-二氯乙烷	0.52	5
14	1, 1-二氯乙烯	12	66
15	顺-1, 2-二氯乙烯	66	596
16	反-1, 2-二氯乙烯	10	54
17	二氯甲烷	94	616
18	1, 2-二氯丙烷	1	15
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8
21	四氯乙烯	11	53
22	1, 1, 1-三氯乙烷	701	840
23	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8
24	三氯乙烯	0.7	2.8
25	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5
26	氯乙烯	0.12	0.43
27	苯	1	4
28	氯苯	68	270
29	1, 2-二氯苯	560	560
30	1, 4-二氯苯	5.6	20
31	乙苯	7.2	28
32	苯乙烯	1290	1290
33	甲苯	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163	570
35	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
36	硝基苯	34	76
37	苯胺	92	260
38	2-氯酚	250	2256
39	苯并[a]蒽	5.5	15
40	苯并[a]芘	0.55	1.5
41	苯并[b]荧蒽	5.5	15
42	苯并[k]荧蒽	55	151
43	蒽	490	1293

序号	检测项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
44	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15
46	苯	25	70
石油烃类			
47	石油烃 C10~C40	826	4500

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 水污染物排放标准

项目所在地属松岗水质净化厂服务范围，周边截污管网已完善。现有工程的含硫氰废水和三氯甲烷废液在车间内通过专用管道收集储存，委托深圳市环保科技集团股份有限公司拉运处理，不外排；因此废水排放因子中不考虑三氯甲烷、氰化物。

对照《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准，现有工程和扩建项目不使用乙腈，废水消毒方式采用紫外消毒，因此废水污染物不涉及该标准表 2 所列的乙腈、总余氯。

根据深圳康泰生物制品股份有限公司与深圳市深水松岗水务有限公司签订的《康泰生物园废水处理协议》，本项目生产废水排放因子 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP 按照接管协议中规定的纳管标准执行，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准。生活污水经化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求后通过市政污水管网接入松岗水质净化厂；冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等根据监测报告显示，属于低浓度废水，直接通过园区总排口排至市政污水管网。

根据 GMP 生产要求定期对灭活罐的灭活效果进行验证，灭活罐经过验证方可投产。项目单位产品基准排水量参照执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 药物种类中基因工程疫苗单位产品基准排水量 250m³/kg 产品。

具体标准限值要求见下表。

表 2.3-6 水污染物排放标准限值 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	生产废水排放标准限值	
		《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准	松岗水质净化厂进水水质标准
1	pH	/	6~9
2	COD _{Cr}	/	280
3	BOD ₅	/	150
4	SS	/	220
5	氨氮	/	40
6	总磷（TP）	/	4.5
7	粪大肠菌群数/ （MPN/L）	500	/
8	动植物油	5	/
9	急性毒性 （HgCl ₂ 毒性当量）	0.07	/
10	挥发酚	0.5	/
11	甲醛	2.0	/
12	总氮（以 N 计）	45	45
13	色度	50	/
14	总有机碳	30	/

2.3.2.2 大气污染物排放标准

1、燃烧废气

鸡胚粉生产过程燃烧废气（排放口编号 14#，图 4.5-1）中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放限值与《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019），其中氮氧化物执行《2022 年“深圳蓝”可持续行动计划》的要求（天然气锅炉氮氧化物排放浓度低于 30 毫克/立方米），恶臭污染物排放参照执行天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

2、锅炉废气

本次新增一台备用锅炉，增设一个废气排放口（编号 8#-4，图 4.5-1）。天然气锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019），其中氮氧化物执行《2022 年“深圳蓝”可持续行动计划》的要求（天然气锅炉氮氧化物排放浓度低于 30 毫克/立方米）。

具体大气污染物排放限值见下表。

表 2.3-7 有组织废气大气污染物排放限值

序号	污染源	排气筒		污染物	最高允许排放浓度限值 (mg/m³, 特别标注除外)	最高允许排放速率 kg/h	执行标准
1	鸡胚粉生产线	编号 14#	高度 25m	颗粒物	20	5.95*	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准；《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019) 表 2, 其中氮氧化物执行 30 mg/m³。
2				二氧化硫	50	3.9*	
3				氮氧化物	30	1.15*	
4				烟气黑度	1（级）		
5				硫化氢	/	0.22	天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1
6				氨	/	2.2	
7				臭气浓度	1000（无量纲）		
8	新增备用锅炉	编号 8#-3	高度 15m	颗粒物	20	/	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019) 表 2, 其中氮氧化物执行 30 mg/m³。
9				二氧化硫	50	/	
10				氮氧化物	30	/	
11				烟气黑度	1（级）		
注：*排气筒高度不高于周边 200 米范围内建筑物 5m，对应的排放速率减半。							

表 2.3-8 无组织废气大气污染物排放限值

序号	污染源	污染物	排放浓度限值 (mg/m^3)	排放标准
1	污水处理站 恶臭、鸡胚粉装袋	硫化氢	0.02	天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 2
		氨	0.20	
		臭气浓度	20 (无量纲)	

2.3.2.3 噪声排放标准

项目运营期园区东侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的厂界外声环境 4 类功能区类别标准, 其他厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的厂界外声环境 3 类功能区类别标准。具体见下表。

表 2.4-9 项目噪声控制限值 单位: dB (A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65	55
4	70	55

2.3.2.4 固体废物控制标准

项目运营期固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》以及《国家危险废物名录》（2021年版）中的有关规定。

危险废物的暂存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年第43号公告）的要求，其建设和管理应做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。

2.4 评价工作等级与范围

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，地表水评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、收纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

（1）评价等级判定依据

本项目为水污染影响型建设项目，该类型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体详见下表。

表 2.4-1 评价等级判别表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m³/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物当量数，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物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。

- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。
- 注 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。

(2) 评价等级的确定

本次改扩建工程实施后, 园区生产废水排放量减少。生产废水经厂区内污水处理设施预处理后通过市政污水管网进入松岗水质净化厂进一步处理, 属于间接排放。因此, 可确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B, 详见下表。

表 2.4-2 本项目地表水评价等级判定表

项目	排放方式	废水排放量 Q (m^3/d); 水污染物当量数 W (无量纲)	评价等级
《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)	间接排放	/	三级 B
项目改扩建新增的全部废水	排入松岗水质净化厂, 属于间接排放	/	三级 B

本次评价仅简要说明所排放污染物类型和数量、给排水状况、排水去向等, 重点论证污水处理技术及纳入松岗水质净化厂的可行性。

2.4.1.2 地下水影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中附录 A 的相关规定, 本项目属于“M 医药”中的“90 化学药品制造; 生物、生化制品制造”行业类别, 地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

根据现场的调查结果和收集的相关资料表明, 本项目建设场地不在集中式饮

用水源保护区和与地下水环境相关的其它保护区范围内,也不在集中式饮用水水源准保护区和未划定准保护区的集中式饮用水水源保护区以外的准保护区。项目下游附近没有地下水饮用开采水井,即无分散式饮用水源地。因此,本项目地下水环境敏感程度属于“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中评价等级分级表(见表 2.5-3),本项目地下水环境影响评价工作等级定为二级。地下水主要进行现状调查和防渗措施要求分析,预测污染物运移趋势的影响,提出切实可行的地下水环境保护措施与地下水环境影响跟踪监测计划等。

表 2.4-3 本项目地下水等级划分等级表

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

2.4.1.3 大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定,大气环境影响评价工作分级根据本项目的初步调查结果,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 (第 i 个污染物),及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

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

式中:

P_i —第 i 个污染物最大地面浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{0i} —第 i 个污染物的空气质量标准, mg/Nm^3 。一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值;对仅有 8h 平均质量浓度限值、日均质量浓度限值或年均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。若同一个项目有多个(两个以上、含两个)污染源时,则按各污染源分别确定评价等级,并取评价级别最高者作为项目的评价等级。大气环境影响评价工作等级判定依据如表 2.5-4。

表 2.4-4 大气环境影响评价工作等级判据

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

(1) 评价因子的选取和评价标准

根据工程分析可知,项目大气污染物主要为生产过程产生的燃烧废气、恶臭,主要污染因子为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、氨,大气评价因子和评价标准详见下表。

表 2.4-5 大气评价因子和评价标准一览表

标准名称	污染物名称	取值时间	二级标准
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单	NO ₂	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	SO ₂	年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值	PM ₁₀	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	硫化氢	1 小时平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(2) 估算模型参数

项目估算模型参数见表 2.5-6, 估算源强参数见表 2.5-7。

表 2.4-6 大气评价估算模型参数取值一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口(城市选项时)	光明区 62.5 万人(深圳统计年鉴 2019)
最高环境温度 $^{\circ}\text{C}$		37.5
最低环境温度 $^{\circ}\text{C}$		2.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率 m	90
是否考虑岸线烟熏	考虑岸线烟熏	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离 km	/
	岸线方向 $^{\circ}$	/

表 2.4-7 大气污染源排放参数(有组织)

名称	排气筒	排气筒	烟气流	烟气温	年排放	废气排	排放工况	排放因子源
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------

鸡胚粉生产工艺排气筒	25	1.0	7.29	150	960	二氧化硫	正常	0.25
						二氧化氮	正常	1.575
						烟尘	正常	0.6

表 2.4-8 大气污染源面源排放参数（无组织）

编号	名称	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率	
								(kg/h)	
								NH ₃	H ₂ S
1	鸡胚粉装袋	/	4	2	6	20	正常	0.0028	3.15E-06

（3）估算结果

项目主要大气污染物下风向地面轴线浓度、最大地面浓度估算结果见表 2.5-9。

表 2.4-9 主要大气污染物地面浓度估算结果（点源）

下风向距离/m	SO ₂		NO ₂		烟尘	
	正常		正常		正常	
	预测质量浓度	占标率	预测质量浓度	占标率	预测质量浓度	占标率
下风向最大质量浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）及占标率（%）	1.5478	0.3	9.76	4.8	3.72	2.5
下风向最大浓度出现距离	141m		141m		141m	

表 2.4-10 主要大气污染物地面浓度估算结果（面源）

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S	
	正常		正常	
	预测质量浓度	占标率	预测质量浓度	占标率
下风向最大质量浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）及占标率（%）	10.358	5.18	0.0116	0.116
下风向最大浓度出现距离	30m		30m	

根据估算模式结果可以看出，正常排放情况下，NH₃最大地面浓度出现在下风向 30 米处，最大地面浓度及占标率分别为 10.358 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、5.18%；H₂S 最大地面浓度出现在下风向 30 米处，最大地面浓度及占标率分别为 0.0116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.116%；SO₂ 最大地面浓度出现在下风向 141 米处，最大地面浓度及占标率分别为 1.5478 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.3%；NO₂ 最大地面浓度出现在下风向 141 米处，最大地面浓度及占标率分别为 9.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4.8%；PM₁₀ 最大地面浓度出现在下风向 141 米处，最大地面浓度及占标率分别为 3.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2.5%；均满足标准限值要求。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的评价等级判定标准，结合估算模型估算结果， $1\% \leq P_{\max}(5.18\%) < 10\%$ 确定本项目大气环境影响评价等级为二级。

2.4.1.4 声环境影响评价等级

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环[2020]186号），项目厂区东侧部分区域位于4a类声环境功能区，其余区域位于3类声环境功能区。本次改扩建项目位于园区内，增加的设备不多，预计投产后敏感点噪声增加值小于3dB（A），且受影响人口不发生变化，不会对周围环境产生明显影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境评价等级为三级。

2.4.1.5 生态环境影响评价等级

本项目为改扩建项目，用地位于城市建成区，利用现有厂房进行生产，园区占地面积小于20km²，本次改扩建未新增占地，用地范围及周边现状为工业厂房及空地，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等敏感区，不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级B，地下水与土壤影响范围内无分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

依据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）生态影响评价工作等级划分原则，本次属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，经上分析，不涉及生态敏感区，因此可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.4.1.6 土壤环境影响评价等级

本项目为生物工程类制药项目，属于污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型土壤环境影响评价等级的划分依据是项目类型、占地规模和敏感程度分级进行判定，详见下表。

表 2.4-11 污染影响型土壤敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
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
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.4-12 污染影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中土壤环境影响评价项目类别的“制造业”中的“生物、生化制品制造”，因此土壤环境影响评价项目类别为 I 类。项目利用现有厂房进行生产，占地面积小于 5hm²，占地规模属于小型；项目周边存在正在施工建设的薯田埔保障性住房，土壤环境敏感程度为敏感。

根据表 2.4-12 进行判断，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

2.4.1.7 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.4-13 确定风险评价等级。

表 2.4-13 风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A。				

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，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，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

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

项目改扩建新增涉及的危险物质主要有氢氧化钠及危险废物。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B.1 中的危险物质名称及临界量，氢氧化钠不在附录 B.1 中且不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B.2 中其他危险物质，其临界量参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。危险废物临界量参照危险废物临界量参照《深圳市企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）》附件 2 “其他工业危险废物或医疗废物” 临界量。

本项目 Q 值详见下表。

表 2.4-14 项目 Q 值确定表

物质名称	主要理化特性	CAS 号	最大储存量	临界量	Q 值
氢氧化钠	白色不透明固体，易潮解；易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮；熔点（℃）：318.4；沸点（℃）：1390；相对密度（水=1）：2.12。	1310-73-2	0.1t	50t	0.002
合计					0.002

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量的比值 Q 值为 $0.002 < 1$ ，因此项目风险潜势直接判定为I。

2.4.1.8 环境影响评价工作等级汇总

根据以上小结对各环境要素的环境影响评价工作等级的确定，然后进行汇总，见表 2.5-15。

表 2.5-15 环境影响评价工作等级汇总一览表

环境要素	地表水环境	地下水环境	环境空气	声环境	生态环境	土壤	环境风险
评价等级	三级 B	二级	二级	三级	简单分析	一级	简单分析

2.4.2 评价范围

2.4.2.1 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次评价范围为茅洲河，重点评价分析生产废水处理技术的有效性、污废水纳入松岗水质净化厂的可行性。

2.4.2.2 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目评价工作等级为二级。根据项目厂址区所在水文地质条件，确定本次地下水评价范围为：北至茅洲河，视为河流给定水头边界，距离项目 130m；西至洪桥头社区一带，距离项目 3km，视为地下水排泄边界；南至松白路一带，距离项目 1km；东至下村合水口社区一带，距离项目 1.2km；上述范围均处于同一水文地质单元内，范围面积约 7.5km²，详见图 2.4-1。

2.4.2.3 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式计算结果可知，项目大气环境影响评价等级划定为二级，大气环境影响评价范围边长取 5km，详见图 2.4-1。

2.4.2.4 声环境评价范围

本项目声环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）以及运营期噪声声源、周边环境特点、评价等级确定声环境影响评价范围为本项目园区用地外 200m 区域范围内，详见图 2.4-1。

2.4.2.5 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的有关规定，本项目可做生态影响分析，确定生态环境评价范围为项目用地范围，详见图 2.4-1。

2.4.2.6 土壤环境评价范围

项目土壤环境评价等级为“一级”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，确定土壤环境评价范围为项目园区占地范围内及园区边界外 1km 范围，见图 2.4-1。

2.4.2.7 环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为“简单分析”。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，结合项目风险源特点及项目所在环境特点，项目地下水风险影响评价范围与地下水环境影响评价范围相同，见图 2.4-1。

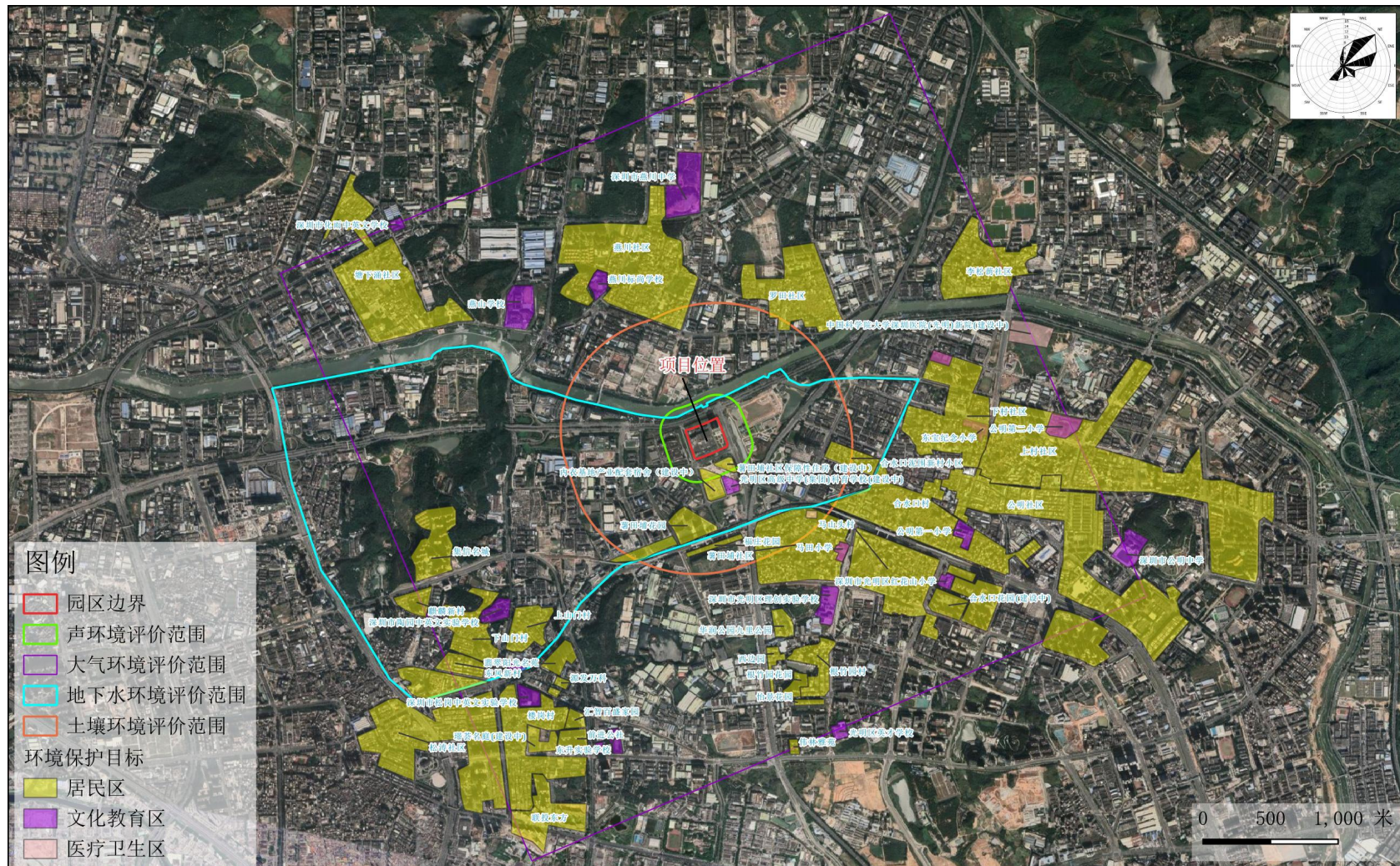


图 2.4-1 项目各环境要素评价范围及环境保护目标图

2.5 项目建设与选址合理合法性分析

2.5.1 与产业政策相符性分析

（1）国家产业政策分析

对照国家的《产业结构调整指导目录（2022 本）》（2022 年 6 月 1 日起施行），本项目疫苗生产属于第一类鼓励类——第十三项医药——第 2 条“现代生物技术药物、重大传染病防治疫苗和药物、新型诊断试剂的开发和生产，大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、发酵、纯化技术开发和应用，采用现代生物技术改造传统生产工艺”的范畴。

（2）深圳产业政策分析

查阅《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》（2016 年修订），本项目疫苗生产属于“鼓励类”：A0102 新型高效基因工程疫苗、联合疫苗、减毒活疫苗研发技术，重大疾病和重大传染病治疗性疫苗技术，疫苗生产所使用新型细胞基质、培养基以及大规模培养生产的装备开发技术，疫苗生产所使用的新型佐剂、新型表达载体/菌（细胞）株开发技术，疫苗的新评估技术、稳定和递送技术，针对突发传染病的疫苗快速制备和生产技术的范畴。

综上所述，本项目符合国家和地方相关产业政策的要求。

2.5.2 选址环境合理合法性分析

2.5.2.1 与法定图则的相符性

根据《深圳市宝安区 301-01&02 号片区[公明薯田蒲地区]（原公明茨田蒲地区）法定图则》（见图 2.2-8），所在地的土地利用规划功能分为工业用地；项目选址符合城市土地利用规划要求。

2.5.2.2 与《深圳经济特区饮用水源保护条例》的相符性

根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424 号）及《深圳市生态环境局关于深圳市饮用水水源保护区优化调整公告》（2019 年 8 月）的规定，项目不在水源保护区内，选址与《深圳经

济特区饮用水源保护条例》的相关规定不冲突。

2.5.2.3 与《深圳市基本生态控制线管理规定》的相符性

项目选址不位于深圳市基本生态控制线内，与《深圳市基本生态控制线管理规定》及《深圳市基本生态控制线优化调整方案》要求不冲突。

2.5.2.4 与大气环境功能区划的相符性

项目所在区域环境空气功能为二类区，改扩建后运营期产生的大气污染物经采取防治措施后，对外环境产生的影响较小，不会导致所在地环境空气质量因本项目的建设而明显降低，因此本项目与大气功能区划相符。

2.5.2.5 与声环境功能区划的相符性

本项目所在区域声环境功能区为 3、4a 类区，项目运营期噪声经采取加强管理等措施后，对周围声环境的影响较小。因此项目的建设符合声环境功能区划相符。

综上所述，项目建设符合国家和地方产业政策、环境管理要求以及当地土地利用规划、环境功能区划的要求。

2.5.3 与相关环保规划、法规政策相符性分析

2.5.3.1 与《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483号）相符性

项目与《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483 号）相符性分析详见下表。

表 2.5-1 《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483 号）相符性分析

序号	国卫办科教函〔2020〕483 号要求		相符性分析
车间与设施			
1	低生物安全风险车间与设施	涉及低生物安全风险的车间与设施，应满足现有疫苗生产和生物安全相关要求。	项目车间与设施属于低生物安全风险，不涉及使用传染性病毒；项目位于康泰生物光明生产基地现有厂区内，已设置有相应的措施，可以满足现有疫苗生产和生物安全相关要求。
2	高生物安全风险车间与设施	车间的选址宜远离公共区域，应充分考虑车间对人群及环境的影响，应有可靠措施避免对外围的污染，满足生物安全和生物安保的要求。	项目不涉及高生物安全风险车间与设施。
3		车间应为独立建筑物。车间按照生物安全风险分为防护区和非防护区，防护区应为相对独立区域，并有出入控制。	
4		防护区包括（不限于）防护服更换间、淋浴间、工作走廊、核心工作间（区）及其缓冲间、活毒废水处理区等。	
5		应将防护区内气压控制为相对室外大气负压。涉及病原微生物操作的核心工作间（区）的气压（负压）与室外大气压的压差值应不小于 40Pa，与相邻工作走廊（或缓冲间）的压差（负压）应不小于 15Pa，其余房间与室外方向上相邻相通房间的最小负压差应不小于 10Pa。	
生产设备			
1	低生物安全风险生产设备	涉及低生物安全风险车间内生产设备、高生物安全风险车间内非防护区的生产设备，应满足现有疫苗生产和生物安全相关要求	项目生产设备均属于低生物安全风险，可以满足现有疫苗生产和生物安全相关要求。
1	高生物安全风险生产设备	应根据对生产工艺设备操作中的风险评估结果及控制措施进行设备的设计、制造、安装、调试与验证。	项目不涉及高生物安全风险生产设备。
2		防护区内设备的运行使用应减少对防护区压差的影响。生产过程应避免敞口操作，如有敞口操作环节应采取有效防护隔离措施。	
3		隔离器：①隔离器腔体应对其所在防护区保持负压，隔离器的压差应设有监控及报警措施。如送排风系统独立设置时，其送、排风机均应设置备用。②隔离器的门应互锁。③隔离器内	

		部操作产生的物料和废弃物经专用密闭传递装置密闭传出，确保传递过程中无病原微生物泄露。④隔离器的排风应通过两级高效空气过滤器过滤后排放，排风高效空气过滤器应能原位消毒和检漏。⑤隔离器腔体内采用全新风系统，不得采用循环气流。	
4		罐类生产设备：①罐类生产设备的接收和传输系统上应采用密闭管道系统；②罐类生产设备的管道、阀门及传感器等不应设置于技术夹层；③罐类生产设备应具备在线清洗/在线灭菌（Clean in Place/Sanitize in Place, CIP/SIP）功能，在密闭状态下完成设备及管道的清洗灭菌；④罐类生产设备自身应具有高压灭菌功能，生产过程中产生的废水应收集至活毒废水处理系统中，经处理后进行排放；⑤罐类生产设备在每次使用前应进行保压试验；⑥罐类生产设备应有大规模泄漏的意外防范措施。	
5		生物安全型压力蒸汽灭菌器：①生物安全型压力蒸汽灭菌器应对排水和排气设置两级高效空气过滤器或其他可靠的消毒措施。其主体应安装在易维护的区域，与围护结构的连接之处应可靠密封。应对灭菌效果进行监测，以确保达到相关要求。②压力蒸汽灭菌器的安装位置不应影响生物安全柜等安全隔离装置的气流。③压力蒸汽灭菌器灭菌参数应有相应记录，可追溯，并定期进行设备的验证，以确保设备的性能能够达到要求。④排气中效过滤器更换前，应经过验证有效的方法灭菌处理。	
6		传递窗①传递窗承压能力及密闭性应符合所在区域的要求。必要时，应设置具备送、排风或自净化功能的传递窗，排风应经高效空气过滤器过滤后排出。②传递窗应具备对传递窗内物品进行消毒灭菌的条件，且经过验证。其性能及检测应满足 JG/T 382《传递窗》中的要求。③传递窗如设置排风时，排风应经过两级高效过滤装置处理后排放。	
7		活毒废水处理系统①应设活毒废水处理系统处理防护区排水，且该系统处理能力应与生产规模相匹配，并设有备用处理装置。活毒废水处理系统应设置在独立的密闭区域且与室外大气压的压差值（负压）应不小于 20Pa。应设置独立人流、物流及淋浴系统。②活毒废水处理系统管道连接应保持密闭、安装牢固。③应定期对活毒废水系统的消毒灭菌效果进行验证，以	

		确保达到安全要求。④活毒废水处理系统排气应设两道中效过滤器或其他可靠的消毒装置，排气中效过滤器更换前，应采用经过验证有效的方法灭菌处理	
验证和评估			
1	低生物安全风险车间生物安全验证和评估涉及低生物安全风险车间生物安全验证和评估，应满足现有疫苗生产和生物安全相关要求	本项目设有专门生物安全管理小组，主要进行组织建立文件化的生物安全管理体系，对车间各设备设施进行有效性验证、监测、监督，对等。其中风险评估是生物安全工作的核心。通过对拟操作致病生物因子的危害评估，使进行操作活动的相关人员了解相关的危害程度，以便及时采取相关的生物安全防护措施，满足现有疫苗生产和生物安全相关要求。	
2	高生物安全风险车间生物安全验证和评估①应对防护区围护结构严密性进行验证，即在通风空调系统正常运行状态下，采用烟雾测试等目视方法检查其围护结构的严密性时，所有缝隙应无可见泄漏。②应根据风险评估结果，对通风空调系统运行识别出的关键风险因素进行可靠性验证。③应定期对关键防护设备生物安全指标进行验证。关键防护设备应包含（不限于）生物安全型高效空气过滤装置、生物安全型压力蒸汽灭菌器、活毒废水处理系统、生物安全柜、隔离器、传递窗等。④应对压力报警系统进行有效验证。⑤应有完整和可靠的防护区生物安全关键因素的日常监测及验证数据记录。⑥应有完整和可靠的防护区生物安全设施设备运行维护管理记录。⑦应有证明车间设施设备符合生物安全要求的评估报告。	项目不涉及高生物安全风险车间生物安全验证和评估。	

本项目不涉及病毒的测试和实验等内容，不涉及传染性病毒的相关使用。由上表可知，项目与《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483号）相符。

2.5.3.2 与《制药工业污染防治技术政策》（公告2012年第18号）相符性

项目与《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）相符性分析详见表 2.6-3。

表 2.6-3 与《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）相符性分析

序号	公告 2012 年第 18 号要求	相符性分析
总则		
1	本技术政策为指导性文件，供各有关单位在建设项目和现有企业的管理、设计、建设、生产、科研等工作中参照采用；本技术政策适用于制药工业（包括兽药）。	本项目属于医药制造业中的生物生化制品制造，符合要求。
2	要防止化学原料药生产向环境承载能力弱的地区转移；鼓励制药工业园区创建国家新型工业化产业示范基地；新（改、扩）建制药企业选址应符合当地规划和环境功能区划，并根据当地的自然条件和环境敏感区域的方位，确定适宜的厂址。	本项目为生物类制药改扩建项目，不属于化学原料药生产；项目用地规划为工业用地，不位于饮用水源保护区、深圳市基本生态控制线内，符合当地规划和环境功能区划，依托现有厂区内生产，符合要求。
3	应对制药工业产生的化学需氧量（COD）、氨氮、残留药物活性成份、恶臭物质、挥发性有机物（VOC）、抗生素菌渣等污染物进行重点防治。	本项目将对涉及的 COD、氨氮、恶臭物质、挥发性有机物等污染物进行重点防治，符合要求。
水污染防治		
1	废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。企业向工业园区的公共污水处理厂或城镇排水系统排放废水，应进行处理，并按法律规定达到国家或地方规定的排放标准。	废水可以做到分类收集、分质处理；高浓度废水、含有活性成份的废水先行进行预处理。企业向城镇排水系统排放废水，处理后可以达到国家或地方规定的排放标准，符合要求。
2	含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活。	含有活性成份的废水，会进行预处理灭活，符合要求。
3	毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后，再与其他废水混合处理。	毒性大、难降解废水均单独收集、委托有资质单位处理；活毒废水经单独收集、灭活后，再与其他废水混合处理，符合要求。
4	接触病毒、活性细菌的生物工程类制药工艺废水应灭菌、灭活后再与其他废水混合，采用“二级生化—消毒”组合工艺进行处理。	依托现有基地废水处理站，接触病毒的生产废水先进行高温高压灭菌灭活后再与其他废水混合，采用“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”组合工艺进行处理，符合要求。
5	实验室废水、动物房废水应单独收集，并进行灭菌、灭活处理，再进入污水处理系统。	实验室废水、动物房废水依托现有工程单独收集，并进行灭菌、灭活处理，再进入污水处理系统，符合要求。
6	低浓度有机废水，宜采用“好氧生化”或“水解	依托现有基地废水处理站，设备清洗废

	酸化—好氧生化”工艺进行处理。	水等废水为低浓度有机废水，采用“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+砂滤+紫外线消毒”工艺进行处理，符合要求。
大气污染防治		
1	产生恶臭的生产车间应设置除臭设施；动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。	动物房依托现有工程，已按要求设置，产生恶臭的生产车间设置除臭设施；污水处理站为全封闭式，设置“UV 光解+水喷淋”处理，符合要求。
固体废物处置和综合利用		
1	制药工业产生的列入《国家危险废物名录》的废物，应按危险废物处置，包括：高浓度釜残液、基因工程药物过程中的母液、生产抗生素类药物和生物工程类药物产生的菌丝废渣、报废药品、过期原料、废吸附剂、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯（膜）等。	本项目产生的列入《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日起施行）的废物，均按照危险废物处置，委托有资质的单位拉运处理，符合要求。
生物安全性风险防范		
1	生物工程类制药中接触病毒或活性菌种的生产、研发全过程应灭活、灭菌，优先选择高温灭活技术。	本项目接触病毒或活性菌种的生产、研发全过程均采用高温蒸汽灭活、灭菌技术，符合要求。
2	通过中效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。	涉及生物活性的车间均通过中效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险，符合要求。
3	涉及生物安全性风险的固体废物应进行无害化处置。	涉及生物安全性风险的固体废物均采用高温蒸汽灭菌后按照危废进行处理，符合要求。

由上表可知，项目与《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）相符。

2.5.3.3 与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）、深圳市生态环境局关于印发《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》（2022年11月24日印发）的通知的相符性分析

①《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》主要规定如下：

1.防控重点

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和

砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

自 2023 年起，重点区域铅锌冶炼和铜冶炼行业企业，执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。清远市清城区要强化电子废弃物拆解企业环境监管，夯实电子废弃物污染环境整治成效，加快推进耕地土壤重金属污染成因排查。

深圳市宝安区、龙岗区应有序推进重金属污染地块风险管控与修复。严格建设用地污染地块再开发利用的管理，探索工业污染地块“环境修复+开发建设”模式。大力推进专业电镀园区建设，力争到 2025 年深圳市专业电镀企业入园率达到 90%以上。

②根据《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》，重金属防控重点为：

1.防控重点

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬、砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。电镀行业，铅蓄电池制造业，化学原料及化学制品制造业（以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）。

重点区域。宝安区、龙岗区。

本项目为生物医药制造项目，项目地址位于光明区马田街道，不在重金属重点防控区域内，项目行业类别不属于重金属重点防控行业，项目生产过程中无重金属污染物排放，因此项目建设符合《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》和《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》文件的要求。

2.5.3.4 与《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）、

深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）》的通知、广东省生态环境厅文件《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项

目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发[2019]2号）、《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163号）、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《深圳市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

①《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）“新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放：（一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产；（二）燃油、溶剂的储存、运输和销售；（三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产；（四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动；（五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。”

②根据《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）》：

“逐步完善工业 VOCs 纳入排污许可管理制度，以电子、包装印刷、涂装、化工和油品储运销等行业领域为重点，加大低（无）VOCs 原辅料和产品源头替代力度，全面提升 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。”

“优化企业集聚区布局，引导工业项目落地集聚发展，鼓励涉 VOCs 排放的工业企业入园。”

“推进工业园区、企业集聚区因地制宜建设涉 VOCs “绿岛”项目，建设一批集中涂装中心、汽修喷涂共性车间、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等。在已建成集中涂装中心服务范围内，相关企业原则上不再配套建设溶剂型喷涂车间，确有必要建设的应配套适宜高效的 VOCs 治理设施。”

“新建项目原则上实施 VOCs 两倍削减量替代和 NO_x 等量替代。”

“在低 VOCs 含量原辅材料替代、低 VOCs 含量产品生产工艺、VOCs 污染治理、环境监测等领域支持培育一批具有国际竞争力的龙头企业。”

“推广使用水性、高固体、无溶剂、粉末等低（无）VOCs 含量涂料，加强专家技术帮扶，推进制定行业指南。到 2025 年，低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例大幅提升，表面涂装、塑料制品、家具制造、制鞋等重点企业替代比例分别达到 70%、80%、70%、80%以上；包装印刷行业中塑料软包装印刷、印铁制罐重点企业替代比例达到 40%以上、其他包装印刷行业重点企业替代比例达到 70%以上；家具制造行业重点企业水性胶黏剂替代比例达到 100%。”

“开展 VOCs 排放重点企业生产信息和治理信息的摸底调查，建立动态更新的重点行业 VOCs 组分排放清单。研究建立基于光化学反应活性的 VOCs 管控政策，实施精细化的 VOCs 排放管理措施。”

“按照《深圳市涉挥发性有机物（VOCs）企业分级规则（试行）》，定期开展企业申报、评级审核及结果发布。2022 年底前，基本完成 VOCs 排放量 ≥ 3 吨企业 ABC 分级，实施分类管控和综合整治；推进 VOCs 企业“深度治理”，推动 BC 类企业升级为 A 类。”

“大力推动低 VOCs 原辅料、VOCs 污染防治新技术和新设备的应用。新、改、扩建项目禁止使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。2025 年底前，按照国家和广东省要求，逐步淘汰或升级不符合企业废气治理需要的低效 VOCs 治理设施，提高有机废气收集率和处理率。加强停机检修等非正常工况废气排放控制，鼓励企业开展高于现行标准要求的治理措施。全面排查清理涉 VOCs 排放废气旁路，因安全生产等原因必须保留的，要加强监控监管。”

“加快 VOCs 重点排污单位主要排放口非甲烷总烃自动监测设备安装联网工作，对已安装的 VOCs 自动监测设备建设运行情况开展排查，达不到要求的督促整改。推动企业安装能间接反映排放状况的工况监控、用电（用能）监控、视频监控、温度监控、气体流量计等设施。引导重点企业安装 VOCs 无组织排放自动监测设备。”

“企业厂区内 VOCs 无组织排放浓度应达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）特别排放限值要求。组织开展含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查。”

“在大气污染强化或应急减排期间，依法依规对 VOCs 重点企业实施电力调控措施。”

“针对夏秋季臭氧超标问题，对包装印刷、表面涂装、橡胶塑料、家具制造、制鞋等涉 VOCs 重点行业排放大户以及投诉问题突出的环境敏感区域内涉 VOCs 企业开展专项执法行动，严厉查处超标排放、未按要求配置 VOCs 处理设施、未落实密闭作业要求、收集处理设施未达到运行要求等违法行为。”

③根据广东省生态环境厅文件《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发[2019] 2 号：各地应当按照“最优的设计、先进的设备、最严的管理”要求对建设项目 VOCs 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOCs 总量指标。新、改、迁建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业”。“珠三角地区各地级以上市、上一年度环境空气质量年评价浓度不达标或污染负荷接近承载能力上限的城市，建设项目新增 VOCs 排放量，实行本行政区域内污染源“点对点”2 倍量削减替代。

④根据《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163 号）中“一、市生态环境主管部门负责审批的新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，由项目所在地的辖区生态环境部门出具 VOCs 总量指标来源及替代削减方案的意见。二、对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，按照通知中附表 1 填报 VOCs 指标来源说明。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照规定审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明”。

⑤根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》“大力推进挥发性有机物(VOCs)源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制

体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代,严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准,禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控,全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估,强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理,推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心(共性工厂)、活性炭集中再生中心,实现 VOCs 集中高效处理。开展无组织排放源排查,加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理,深入推进泄漏检测与修复(LDAR)工作。”

⑥根据《深圳市生态环境保护“十四五”规划》“深入推进重点行业挥发性有机物(VOCs)治理。严格控制 VOCs 污染排放,新建项目实行 VOCs 现役源两倍削减量替代。优化涉 VOCs 行业排污许可证申请与核发程序,完善 VOCs 总量控制制度及排放清单动态更新机制。以工业涂装、包装印刷等行业为重点,推进工业企业实施低 VOCs 含量原辅材料替代。推动园区建设集中涂装中心等 VOCs 集中处理设施。推进重点企业和园区 VOCs 排放在线监测系统建设,实施“源头—过程—末端—运维”全过程管控。完善 VOCs 管控地方标准体系,禁止生产、销售和使用 VOCs 含量超过限值标准的产品。”。

此次扩建不新增有机废气的排放,符合以上文件关于 VOCs 排放的相关要求。

2.5.3.5 与《关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》(深人环〔2018〕461号)的相符性

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》(深人环[2018]461号)要求:(二)对于污水已纳入市政污水管网的区域,深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准(总氮除外);生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂;(三)现有企业改建、扩建项目应满足“增产不增污”或“增产减污”、“技改减污”、“迁建减污”的总量控制要求。

本次改扩建后,园区生产废水总排放量减少。康泰生物已与松岗水质净化厂

签订纳管处理协议（见附件 2），则废水排放因子 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP 按照纳管协议中规定的纳管标准执行，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准。生活污水排放执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等根据监测报告显示，属于低浓度废水，直接通过园区总排口排至市政污水管网。

因此，本次改扩建项目排水方案不违背《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461 号）中相关要求。

2.5.4 与三线一单管控方案符合性判定

2.5.4.1 与广东省“三线一单”的相符性分析

对照《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目选址位于“陆域一般管控单元”，要求执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

项目选址属于珠三角核心区。珠三角核心区对标国际一流湾区，强化创新驱动和绿色引领，实施更严格的生态环境保护要求：

——**区域布局管控要求。**筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项

目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。

——**能源资源利用要求。**科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。

——**污染物排放管控要求。**在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时35蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。

——**环境风险防控要求。**逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。

项目建设符合区域生态环境保护的基本要求，满足《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

2.5.4.2 与深圳市“三线一单”相符性分析

对照《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，项目选址位于光明区“ZH44031130087马田街道一般管控单元(YB87)”。项目选址不涉及生态保护红线；运营期实施过程中要求严格落实各项污染防治措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，不会突破区域环境质量底线；运营期中消耗一定量的电源、水资源，用水用电不会突破当地的资源利用上线。项目符合陆域一般管控单元的管控要求。

表 2.5-2 项目与深圳市“三线一单”相符性分析

“三线一单”管控要求				本项目建设情况	符合性
全市 总体 管控 要求	区域布 局管控 要求	禁止开 发建设 活动的 要求	1	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业和限制发展类产业，禁止投资新建项目。	符合
			2	禁止在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸新建、改扩建、扩建印染、印花、造纸、制革、电镀、化工、冶炼、酿造、化肥、染料、农药、屠宰等项目或者排放油类、酸液、碱液、放射性废水或者含病原体、重金属、氰化物等有毒有害物质的废水的项目和设施。	符合
			3	除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。禁止实施可能改变大陆自然岸线（滩）生态功能的开发建设。	符合
			4	严格控制 VOCs 新增污染排放，禁止新、改、扩建生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。	符合
			5	新建、改扩建、扩建锅炉必须使用天然气或电等清洁能源，	符合

				禁止新建燃用生物质成型燃料、生物质气化和柴油等污染燃料的锅炉。		
		6		禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改扩建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	不涉及	/
		限制开发建设活动的要求	7	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的限制发展类产业，禁止简单扩大再生产，对于限制发展类产业的现有生产能力，允许企业在一定期限内加以技术改造升级。	不属于我市限制发展类产业。	符合
			8	实施重金属污染防治分区防控策略，推动入园发展类的电镀、线路板行业企业分阶段入园发展。	不属于电镀、线路板行业。	符合
			9	新建、改扩建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	不涉及	/
			10	不得建设可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程；确需建设的，应当征得野生动植物行政主管部门同意，并由建设单位负责组织采取易地繁育等措施，保证物种延续。	不涉及	/
			11	严格限制建设项目占用自然岸线；确需占用自然岸线的建设项目，应当严格依照国家规定和《深圳经济特区海域使用管理条例》有关规定进行论证和审批，并按照占补平衡原则，对自然岸线进行整治修复，保持岸线的形态特征和生态功能。	不占用自然岸线。	符合
			12	合理优化永久基本农田布局，	不占用永久基本	符合

				严控非农建设占用永久基本农田。	农田。	
		不符合空间布局活动的退出要求	13	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业，现有生产能力在有关规定的淘汰期限内予以停产或关闭。	本项目为改扩建项目，且不属于禁止发展类产业。	符合
			14	城市开发边界外不得进行城市集中建设，逐步清退已有建设用地，重点加快一级水源保护区、自然保护区核心区与缓冲区、森林郊野公园生态保育区与修复区、重要生态廊道等核心、关键性生态空间范围内的建设用地清退。	不位于城市开发边界处。	符合
			15	现有燃用柴油和生物质成型燃料工业锅炉应限期退出或关停或进行煤改气、煤改电，实现全市工业锅炉 100%使用天然气、电等清洁能源。	本项目以电为主要能源，不使用燃用柴油和生物质成型燃料工业锅炉。	符合
	能源资源利用要求	水资源利用要求	16	严格落实最严格的水资源管理制度，强化工业、服务业、公共机构、市政建设、居民等各领域节水行动，推动全市各区全部达到节水型社会标准。	项目严格落实水资源管理制度，不浪费水资源，节约用水。	符合
		地下水开采要求	17	禁采区内：禁止任何单位和个人取用地下水，现有地下水取水工程，取水许可有效期到期后一律封闭或停止使用，但下列情形除外：为保障地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（抽排）水的；为消除对公共安全或者公共利益的危害临时应急取水的；为开展地下水监测、调查评价而少量取水的。	本项目不取用地下水。	符合
			18	限采区内：除对水温、水质有特殊要求外，不再批准新增抽取地下水的取水许可申请。水行政主管部门对已批准的地热水、矿泉水取水工程应核定开采量和年度用水计划，进行总量控制，确保地下水采补平衡。	本项目不取用地下水。	符合
		禁燃区	19	在划定的高污染燃料禁燃区	项目位于	符合

		要求		内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	YS4403112540001 (光明区高污染燃料禁燃区)，主要能源为电力、天然气，不使用高污染燃料。	
	污染物排放管控要求	允许排放量要求	20	根据国家和广东省核定的重点污染物排放总量控制指标，制定本市重点污染物排放总量控制指标和控制计划，明确重点污染物排放总量控制指标分配、达标要求、削减任务和考核要求。	。	符合
			21	市生态环境部门应当根据近岸海域环境质量改善目标和污染防治要求，确定主要污染物排海总量控制指标。对超过主要污染物排海总量控制指标的重点海域，可以暂停审批涉该海域主要污染物排放的建设项目环境影响评价文件。	项目污染物的排放不涉及近岸海域污染物排放，无需设置排海总量控制指标。	符合
			22	到 2025 年，雨污分流管网全覆盖，水质净化厂总处理规模达到 790 万吨/天，污水处理率达到 99%。	项目现有排水系统根据雨污分流、污污分流的原则建设，并通过纳管验收，纳管系统完善	符合
			23	到 2025 年，NO _x 、VOCs 削减比例应达到深圳市生态环境保护“十四五”减排指标要求和省下达的指标要求。		符合
			24	到 2025 年，碳排放强度下降比例应达到深圳市生态环境保护“十四五”指标要求和省下达的指标要求。	市级宏观指标要求	/
			25	到 2025 年，一般工业固体废物综合利用率不低于 92%。	市级宏观指标要求	/
			26	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。		符合
			27	辖区内新增或现有向茅洲河流域直接排放污水的电子工业、金属制品业、纺织染整工业、	本项目废水排放均为间接排放，且不属于所述企业。	符合

				食品加工及制造业、啤酒及饮料制造业、橡胶制品及合成树脂工业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂等 4 种水污染物强制执行《茅洲河流域水污染物排放标准》（DB 44/2130-2018）。		
		28		辖区内新增或现有向石马河、淡水河及其支流直接排放污水的纺织染整、金属制品（不含电镀）、橡胶和塑料制品业、食品制造（含屠宰及肉类加工，不含发酵制品）、饮料制造、化学原料及化学制品制造业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、石油类等 4 种水污染物执行《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB 44/2050-2017）规定的排放标准。	不涉及	/
		29		涉及 VOCs 无组织排放的新建企业自 2021 年 7 月 8 日起，现有企业自 2021 年 10 月 8 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》附录 A“厂区内 VOCs 无组织排放监控要求”；企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。	本次改扩建不涉及 VOCs 排放，现有工程 VOCs 排放按照要求执行。	符合
		30		新建加油站、储油库自 2021 年 4 月 1 日起执行《加油站大气污染物排放标准》《储油库大气污染物排放标准》规定，严格落实“企业边界油气浓度无组织排放限值应满足监控点处 1 小时非甲烷总烃平均浓度值 < 4.0 mg/m ³ ”要求。	本项目不属于加油站、储油库项目。	/
	现有源提标升级改造	31		全市新建、扩建水质净化厂主要出水指标应达到地表水准IV类以上。	本项目不属于水质净化厂项目。	/
		32		全面落实“7 个 100%”工地扬尘治理措施：施工围挡及外架	项目在现有厂房内进行建设，施工	符合

				100%全封闭，出入口及车行道100%硬底化，出入口100%安装冲洗设施，易起尘作业面100%湿法施工，裸露土及易起尘物料100%覆盖，占地5000平方米及以上的建设工程100%安装TSP在线自动监测设施和视频监控系统。	期严格落实扬尘治理措施。	
			33	全面推动工业涂装、包装印刷、电子制造等重点行业源头减排，完善VOCs排放清单动态更新机制，推进重点企业VOCs在线监测建设，开展VOCs异常排放园区/企业精准溯源。	本次改扩建不涉及VOCs排放，现有工程VOCs排放按照要求执行。	符合
			34	强化餐饮源污染排放监管，督促餐饮单位对油烟净化设施进行维护保养，全面禁止露天焚烧。	不涉及	/
			35	全面开展天然气锅炉低氮燃烧改造。	本次改扩建新增锅炉按照低氧排放要求建设。	符合
			36	加快老旧车淘汰，持续推进新能源车推广工作，全面实施机动车国六排放标准。	不涉及	/
	环境风险防控要求	联防联控要求	37	建立地上地下、陆海统筹的生态环境治理制度。	本项目按要求建立相关环境管理制度。	/
			38	完善全市环境风险源智慧化预警监控平台，建立大气环境、水环境、群发及链发、复合以及历史突发环境事件情景数据集，构建全市环境风险源与环境风险受体基础信息库。	本项目积极配合相关要求。	/
		用地环境风险防控要求	39	企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本项目不涉及拆除工程。	/
			40	强化农业污染源防控，加强测土配方施肥技术、绿色防控技术、生物农药及高效低毒低残留农药的推广应用。	本项目不涉及农业污染源。	/

		企业及 园区环 境风险 防控 要求	41	建立风险分级分类管控体系，推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施重点企业生产过程、污染处理设施等全过程监管。	本项目将按要求修编突发环境事件应急预案。	符合
光明管控要求	区域布局管控		1	围绕深圳北部中心、科技创新中心、重要交通枢纽，科研经济先导区、高新技术产业和先进制造业集聚区的发展定位，重点打造光明科学城装置集聚区、光明中心区、光明凤凰城、茅洲河-龙大复合功能走廊等片区，建设大湾区综合性国家科学中心先行启动区。	不涉及	/
			2	禁止高能耗、低产出、重污染的生产工艺项目入驻辖区内；禁止不符合安全生产标准和规范的项目入驻辖区内。	本项目不涉及高能耗、低产出、重污染工艺。项目严格执行生物医药制造等相关安全生产标准和规范。	符合
			3	淘汰高能耗、高污染、高排放产业；综合利用价格、信用、信贷等经济手段推动落后低端企业主动退出市场；依法关闭辖区内不符合光明区产业政策和环境要求、污染严重的企业。	本项目为改扩建项目，项目非高能耗、高污染、高排放产业。	符合
	能源资源利用		4	推广使用新能源和清洁能源车辆，配套建设电动车充电设施，加快 LNG 清洁能源、新能源汽车的投放。	不涉及	/
			5	新建建筑 100%执行节能 60% 以上的节能新标准。	不涉及	/
	污染物排放管控		6	严格实施“双超双有”企业强制清洁生产审核，重点推进模具、钟表、内衣等传统产业企业强制清洁生产审核。	不涉及	/
			7	推进“三产”涉水污染源整治，对餐饮店、美容美发企业、汽车修理企业、农贸市场等污染源开展专项整治行动，确保“三产”污水经过必要前处理后排入市政污水管网，重点查处私自将雨污管道混接等违法排水	不涉及	/

			行为。		
		8	全面开展挥发性有机物排放行业综合整治，加大汽修行业VOCs污染治理，全面取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。	本次改扩建不涉及VOCs排放，现有工程VOCs排放按照要求执行。	符合
		9	推动限制类和小微型工业企业入园发展，在园区高标准、集中式配套污染处理设施，建设智慧化、一体化环境监测、监控体系，提高工业企业污染防治能力。	不涉及	/
	环境风险防控	10	督促企业建立环境安全动态档案，将突发环境事件应急预案、环境安全管理制度、环境应急演练及应急物资储备情况、环境风险隐患日常排查及整治情况、环境安全培训情况等资料整理归档，并及时动态更新。	本项目将对原有突发环境事件应急预案进行修订。	符合
ZH44031130087 马田街道一般管控单元 (YB87)管控要求	区域布局管控	1	1-1. 着力构建深度融入世界一流科学城市建设发展的产业承载区，鼓励产业连片成带发展，打造松白路产业转型提升带以及新材料、精密制造、智能产业、生物医药产业集群；依托时间谷、时尚创意产业园区带动效应，大力发展上下游关联产业汇聚马田，培育电商直播产业园，形成特色制造产业高地。 1-2. 严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。 1-3. 河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	本项目不涉及此内容。	/
	能源资源利用	2	2-1. 执行全市和光明区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	按要求执行。	符合
	污染物排放管控	3	3-1.“一村一策”推进垃圾分类，完善投放设施及处理设施建设，实现垃圾分类覆盖率达到	本项目污废水均为间接排放，不直接排入河道。	符合

			100%。 3-2.污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。		
	环境风险防控	4	4-1.生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	本项目将根据要求对突发环境事件应急预案进行更新。	符合

2.6 污染控制和环境保护目标

2.6.1 污染控制目标

- 1、控制生产废水的排放，保护评价范围内水体不受本项目建成的明显影响。
- 2、控制主要大气污染物的排放，保证评价区内的环境空气质量达到当地环境空气功能区划要求。
- 3、控制项目主要设备噪声的排放，保护评价区内声环境符合当地功能区划。
- 4、控制营运期固体废物的排放量，提出污染防治措施和综合利用途径，实现固体废物减量化、资源化和无害化。

2.6.2 环境保护目标

经现场踏勘和调查资料，项目评价范围内环境保护目标和位置见表 2.6-1，环境保护目标分布见图 2.4-1。

表 2.6-1 评价范围内环境保护目标一览表

环境要素	序号	区县	街道	社区	名称	类型	X	Y	相对厂界距离	相对厂界方位	人口	环境保护类别
大气环境、声环境、土壤环境	1	光明区	马田街道	薯田埔社区	内衣基地产业配套宿舍（建设中）	居民区	113.8627876	22.78907463	90	南	约 3000 人	环境空气质量二级标准；声环境质量 3 类标准；
	2	光明区	马田街道	薯田埔社区	薯田埔社区保障性住房（建设中）	居民区	113.8649317	22.78993312	90	南	约 3000 人	
	3	光明区	马田街道	薯田埔社区	光明区高级中学(集团)科育学校	文化教育区	113.8644017	22.78853141	197	南	约 800 人	
大气环境、土壤环境	4	光明区	马田街道	薯田埔社区	薯田埔花园	居民区	113.8617287	22.78636978	370	西南	约 1500 人	环境空气质量二级标准；土壤环境质量第一类用地筛选值。
	5	光明区	马田街道	薯田埔社区	金地明峰府(建设中)	居民区	113.8608725	22.78424534	598	西南	约 3600 人	
	6	光明区	马田街道	薯田埔社区	薯田埔社区	居民区	113.8670231	22.78523888	604	东南	约 70000 人	
	7	光明区	马田街道	薯田埔社区	福庄花园	居民区	113.8646556	22.78398365	631	西南	约 1000 人	
	8	光明区	马田街道	薯田埔社区	深圳宝田医院	医疗卫生区	113.8705475	22.78607975	754	东南	约 500 人	
大气环境	9	光明区	马田街道	薯田埔社区	马田小学	文化教育区	113.8726627	22.78354877	1079	东南	约 600 人	环境空气质量二级标准
	10	光明区	马田街道	薯田埔社区	华润公园九里公园	居民区	113.8679957	22.77889442	1224	南	约 2000 人	
	11	光明区	马田街道	马头山社区	光明区英才学校	文化教育区	113.8727355	22.7708445	2152	东南	约 800 人	
	12	光明区	马田街道	马山头社区	马山头村	居民区	113.8741231	22.78485181	1117	东南	约 5000 人	
	13	光明区	马田街道	马山头社区	深圳市光明区理创实验学校	文化教育区	113.871672	22.78064619	1233	东南	约 800 人	

环境要素	序号	区县	街道	社区	名称	类型	X	Y	相对厂界距离	相对厂界方位	人口	环境保护类别
	14	光明区	马田街道	马山头社区	伟林雅苑	居民区	113.8692792	22.76957934	2144	东南	约 800 人	
大气环境、土壤环境	15	光明区	马田街道	合水口社区	合水口泥围新村小区	居民区	113.8717915	22.78992762	717	东南	约 1500 人	环境空气质量二级标准；土壤环境质量第一类用地筛选值。
	16	光明区	马田街道	合水口社区	合水口村	居民区	113.872164	22.78659266	860	东南	约 20000 人	
大气环境	17	光明区	马田街道	合水口社区	深圳市光明区红花山小学	文化教育区	113.8802467	22.78148804	1815	东南	约 800 人	环境空气质量二级标准
	18	光明区	马田街道	合水口社区	天源和院天源坊(建设中)	居民区	113.880857	22.78218577	1834	东南	约 3000 人	
	19	光明区	马田街道	合水口社区	合水口花园(建设中)	居民区	113.8798943	22.78047691	1840	东南	约 2000 人	
	20	光明区	马田街道	合水口社区	中粮云景花园	居民区	113.8812615	22.78130504	1912	东南	约 3000 人	
	21	光明区	马田街道	合水口社区	天汇时代花园	居民区	113.8884718	22.77887099	2663	东南	约 1500 人	
	22	光明区	马田街道	根竹园社区	西边园	居民区	113.8676262	22.77620355	1464	东南	约 1200 人	
	23	光明区	马田街道	根竹园社区	根竹园村	居民区	113.871485	22.77693447	1545	东南	约 2000 人	
	24	光明区	马田街道	根竹园社区	根竹园花园	居民区	113.8696632	22.77447289	1697	东南	约 2000 人	
	25	光明区	马田街道	根竹园社区	怡景花园	居民区	113.8696688	22.77244137	1887	东南	约 2000 人	
	26	光明区	公明街道	下村社区	下村社区	居民区	113.8773786	22.79201661	1276	东	约 45000 人	
	27	光明区	公明街道	下村社区	清一小学	文化教育区	113.8793867	22.79691206	1593	东	约 800 人	
	28	光明区	公明街道	下村社区	东宝纪念小学	文化教育区	113.88176	22.79216849	1714	东	约 800 人	
	29	光明区	公明街道	下村社区	中国科学院大学深圳	医疗卫	113.8850598	22.79826796	2172	东	约 2500 人	

环境要素	序号	区县	街道	社区	名称	类型	X	Y	相对厂界距离	相对厂界方位	人口	环境保护类别
					医院(光明)新院(建设中)	生区						
	30	光明区	公明街道	上村社区	上村社区	居民区	113.8828536	22.78911535	1826	西	约 77570 人	
	31	光明区	公明街道	上村社区	公明第二小学	文化教育区	113.8877674	22.79173265	2311	西	约 800 人	
	32	光明区	公明街道	李松荫社区	李松荫社区	居民区	113.8804253	22.80126147	1860	东北	约 50900 人	
	33	光明区	公明街道	合水口社区	公明第一小学	文化教育区	113.8811631	22.78469071	1760	东南	约 800 人	
	34	光明区	公明街道	公明社区	公明社区	居民区	113.8802782	22.78803967	1585	东南	约 67000 人	
	35	光明区	公明街道	公明社区	深圳市公明中学	文化教育区	113.892452	22.78277552	2892	东南	约 1200 人	
大气环境、土壤环境	36	宝安区	燕罗街道	燕川社区	燕川社区	居民区	113.8614768	22.79904056	700	北	约 50000 人	环境空气质量二级标准；土壤环境质量第一类用地筛选值。
大气环境	37	宝安区	燕罗街道	燕川社区	燕川标尚学校	文化教育区	113.8553166	22.80116022	1154	北	约 800 人	环境空气质量二级标准
	38	宝安区	燕罗街道	燕川社区	深圳市燕川中学	文化教育区	113.8616512	22.80731274	1495	北	约 800 人	
	39	宝安区	燕罗街道	塘下涌社区	深圳市化雨中英文学校	文化教育区	113.8416544	22.80644052	2507	西北	约 800 人	
	40	宝安区	燕罗街道	山门社区	上山门村	居民区	113.8522699	22.77911512	1499	西南	约 10000 人	

环境要素	序号	区县	街道	社区	名称	类型	X	Y	相对厂界距离	相对厂界方位	人口	环境保护类别
	41	宝安区	燕罗街道	山门社区	翡翠阳光名苑	居民区	113.8535718	22.77654271	1619	西南	约 1200 人	
	42	宝安区	燕罗街道	山门社区	深圳市陶园中英文实验学校	文化教育区	113.8492436	22.77967979	1687	西南	约 800 人	
	43	宝安区	燕罗街道	山门社区	下山门村	居民区	113.848427	22.78013549	1726	西南	约 30000 人	
	44	宝安区	燕罗街道	山门社区	源发万科	居民区	113.853493	22.77375726	1861	西南	约 200 人	
	45	宝安区	燕罗街道	山门社区	深圳市宝民技工学校	文化教育区	113.8504577	22.77493782	1933	西南	约 800 人	
	46	宝安区	燕罗街道	罗田社区	罗田社区	居民区	113.8684488	22.79905817	785	东北	约 61260 人	
	47	宝安区	燕川街道	燕川社区	燕山学校	文化教育区	113.8503025	22.79909118	1379	西北	约 1000 人	
	48	宝安区	松岗街道	塘下涌社区	塘下涌社区	居民区	113.8466064	22.79976032	1733	西北	约 110000 人	
	49	宝安区	松岗街道	松涛社区	松涛社区	居民区	113.8478981	22.77308249	2240	西南	约 25891 人	
	50	宝安区	松岗街道	松岗社区	集信名城	居民区	113.8452776	22.78606324	1770	西南	约 5000 人	
	51	宝安区	松岗街道	松岗社区	松岗盛苑	居民区	113.8528394	22.77305057	1954	西南	约 2000 人	
	52	宝安区	松岗街道	松岗社区	深圳市松岗中英文实验学校	文化教育区	113.8513513	22.77294655	2041	西南	约 800 人	
	53	宝安区	松岗街道	松岗社区	麒麟新村	居民区	113.8435711	22.78060494	2123	西南	约 8000 人	
	54	宝安区	松岗街道	松岗社区	东风新村	居民区	113.8474152	22.77502643	2131	西南	约 15000 人	
	55	宝安区	松岗街道	松岗社区	红花新村	居民区	113.8477351	22.77371433	2204	西南	约 16000 人	
	56	宝安区	松岗街道	楼岗社区	楼岗村	居民区	113.8533032	22.77193934	2030	西南	约 20000 人	
	57	宝安区	松岗街道	楼岗社区	汇智百盛家园	居民区	113.8538589	22.77165954	2030	西南	约 300 人	
	58	宝安区	松岗街道	楼岗社区	东升实验学校	文化教育区	113.8570309	22.77035491	2039	西南	约 800 人	

环境要素	序号	区县	街道	社区	名称	类型	X	Y	相对厂界距离	相对厂界方位	人口	环境保护类别
	59	宝安区	松岗街道	楼岗社区	前进公社	居民区	113.8546624	22.77033935	2118	西南	约 3000 人	
	60	宝安区	松岗街道	楼岗社区	树人职业学校	文化教育区	113.8558648	22.76940776	2164	西南	约 800 人	
	61	宝安区	松岗街道	楼岗社区	璟荟名庭(建设中)	居民区	113.8524347	22.77018744	2225	西南	约 1500 人	
	62	宝安区	松岗街道	东方社区	联投东方	居民区	113.8515841	22.76702537	2546	东南	约 5000 人	
水环境	63	光明区	/	/	茅洲河	地表水体	/	/	130	北侧	/	IV类地表水

2.7 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.7.1 环境影响因素识别

项目使用现有厂房进行生产，明确本项目在运营期的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系及影响性质、范围、程度等，识别本项目环境影响因子，本项目环境影响因素识别见。

表 2.7-1 环境影响因素识别一览表

工程阶段	环境要素	工程相关的环境影响及影响程度							
		地表水环境	地下水环境	水文地质	土壤		声环境	空气环境	陆生生态
					侵蚀	污染			
运营期	废水	1+▲	1+▲	0	0	1+▲	0	0	0
	废气	0	0	0	0	0	0	1+▲	0
	固体废物	0	0	0	0	1+▲	0	0	0
	噪声	0	0	0	0	0	1+▲	0	0
项目建设综合环境影响		1+▲	1+▲	0	0	1+▲	1+▲	1+▲	0

注：★有利影响，▲负影响，0 没有影响，1 稍有影响，2 较大影响，3 重大影响，+长期影响，-短期影响。

2.7.2 评价因子筛选

通过项目不同阶段产生的污染源和影响分析，根据项目所在地的环境特征和环保目标与功能等级及敏感程度，并参照环境影响识别结果，从污染因子中筛选出特征污染因子及对环境影响明显的常规污染因子。

评价因子筛选结果见下表。

表 2.7-2 评价因子筛选一览表

类别	现状评价因子	环境影响评价因子
声环境	等效连续 A 声级	
空气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、 非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	NH ₃ 、H ₂ S、SO ₂ 、NO _x 、烟尘
地表水环境	LAS、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、TP、石油类	水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价，依托园区污水处理站、水质净化厂的环境可行性分析
地下水环境	pH、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、K ⁺ 、 Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺ 、色度、高锰酸盐指数、 硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氨氮、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、溶解性 总固体、石油类、铅、氟、镉、铁、锰、 耗氧量、总大肠菌群、菌落总数	COD _{Mn} 、氨氮
固体废物	危险废物、生活垃圾等处置情况	
土壤环境	《土壤环境质量建设用地土壤污染 风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 表 1 中 45 项指标	--

第3章 现有工程环境影响回顾性评价分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 现有工程建设及相关环保手续办理情况

3.1.1.1 现有工程建设情况

深圳康泰生物制品股份有限公司（原康泰生物光明疫苗生产基地）选址位于深圳市光明新区 A632-0032 地块（现深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号），总占地面积为 62449.17 m²。

2012 年，深圳康泰生物制品股份有限公司委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司编制《康泰生物光明疫苗研发生产基地建设项目环境影响报告书（报批稿）》，并于 2013 年 1 月取得原深圳市人居环境委员会《关于〈康泰生物光明疫苗研发生产基地建设项目环境影响报告书（报批稿）〉的批复》（深环批函〔2013〕019 号）；环评批复内容包括：乙肝疫苗生产线：年产 10μg、20μg 规格 14500 万支和 60μg 规格 500 万支；人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线：年产 6000 万支；流感病毒疫苗生产线：年产 10000 万支；甲肝灭活疫苗生产线：年产 4000 万支；甲乙肝联合疫苗生产线：年产 2000 万支；配套建设分包装生产线；建设 10t/h 锅炉（一备一用）、626m³/d 的污水处理站、1500KW 备用发电机等配套。企业采用分期建设，分期验收的方式。一期工程乙肝疫苗生产线和甲肝灭活疫苗生产线及其配套于 2017 年 11 月完成环保竣工验收并投入生产；二期工程流感病毒疫苗生产线及其配套环保设施、公寓楼及其配套的食堂、备用发电机以及相关环保设施于 2022 年 11 月完成竣工环保验收；人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线和甲乙肝联合疫苗生产线暂未建设。

2018 年，深圳康泰生物制品股份有限公司委托北京中环博宏环境资源科技有限公司编制完成《重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）建设项目环境影响报告书（报批稿）》，并于 2018 年 12 月 18 日取得深圳市宝安区环境保护和水务局的环评批复（深光环批〔2018〕200757 号），主要建设内容为利用康泰生物光明疫苗研发生产基地现有疫苗生产大楼 2 层的预留约 2000m² 车间内进行生

产 EV71 重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）半成品，分包装、给水、原辅材料存储、动物房等生产配套设施依托现有工程，项目年生产能力为重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）2000 万支。同时，在原有污水处理站预留位置布设一套配套的污水处理装置。项目于 2019 年 7 月完成竣工环保验收，于 2019 年 12 月 24 日取得《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）。

2020 年，深圳康泰生物制品股份有限公司委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司编制完成《深圳康泰生物制品股份有限公司 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目环境影响报告书》，并于 2021 年 3 月取得深圳市生态环境局光明管理局备案，同意在疫苗生产大楼 1 区 3 层建设 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线及相关配套设施；在疫苗生产大楼 2 区 1 层、1 区 3 层建设 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗配套的分装、成品包装车间；运行 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线及其配套分装、成品包装生产线。于 2022 年 3 月完成排污许可变更，2022 年 11 月完成竣工环保验收。

表 3.1-1 基地建设情况一览表

建设项目名称	康泰生物光明疫苗研发生产基地	
建设单位	深圳康泰生物制品股份有限公司	
建设地点	深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号	
占地面积（m ² ）	62449.17	
建设内容	一期	疫苗生产大楼、质检研发大楼、辅助楼（含锅炉房及高低压变配电室）、动物实验楼以及相关配套设施（危险化学品库、污水处理站、危废暂存间等）
	二期	流感病毒疫苗生产线及其配套环保设施、公寓楼及其配套的食堂、备用发电机以及相关环保设施
产品方案及规模	已投产产品：乙肝疫苗：10μg、20μg 规格的 14500 万支，60μg 规格的 500 万支；甲肝灭活疫苗：4000 万支；EV71 疫苗：2000 万支；ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗：40000 万支（2021 年投产）；流感病毒疫苗：10000 万支（2021 年投产）。 已取得环保批复暂未投产产品：HPV 疫苗：6000 万支；甲乙肝联合疫苗：2000 万支。	
年操作时间（h）	7200	
项目实际总投资（万元）	82500	
环保投资（万元）	2080	
环保投资比例（%）	2.52	
项目定员（人）	406 人，其中技术人员 88 人，环保管理人员 4 人。	
工作制度	每天三班，每班 8 小时/天，年生产 300 天	

表 3.1-2 康泰生物现有工程环保手续履行情况一览表

环评				验收			
时间	批复/备案文号	环评内容		验收情况	验收时间	验收内容	
		规模	建设位置			规模	建设位置
2013年	深环批函[2013]019号	乙肝疫苗生产线：年产10μg、20μg 规格 14500 万支和 60μg 规格 500 万支； 人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线：年产 6000 万支； 流感病毒疫苗生产线：年产 10000 万支； 甲肝灭活疫苗生产线：年产 4000 万支； 甲乙肝联合疫苗生产线：年产 2000 万支； 配套建设分包装生产线； 建设 10t/h 锅炉（一备一用）、626m ³ /d 的污水处理站、1500KW 备用发电机等配套。	乙肝疫苗生产线：乙肝/HPV 疫苗大楼； 人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线：乙肝/HPV 疫苗大楼； 流感病毒疫苗生产线：流感疫苗大楼； 甲肝灭活疫苗生产线：甲肝疫苗大楼； 甲乙肝联合疫苗生产线：甲肝疫苗大楼； 分包装生产线：仓储物流及分包装大楼； 锅炉：动力中心大楼； 备用发电机：动力中心大楼； 污水处理站：基地西北角。	已验收（一期）	2017 年 8 月	乙肝疫苗生产线：年产 10μg、20μg 规格 14500 万支和 60μg 规格 500 万支；甲肝灭活疫苗生产线：年产 4000 万支； 配套的分包装生产线； 污水处理站：300m ³ /d； 锅炉：5t/h； 1000KW 备用发电机 1 台。	乙肝疫苗生产线：疫苗生产大楼 2 层 1 区； 甲肝灭活疫苗生产线：疫苗生产大楼 2 层 3 区。 分包装生产线：疫苗生产大楼 2 层 2 区； 污水处理站：基地西北角； 锅炉：辅助楼； 备用发电机：疫苗生产大楼。
				已验收（二期）	2022 年 11 月	四价流感病毒裂解疫苗生产线：年产 2500 万支；1000KW 备用发电机 1 台。	四价流感病毒裂解疫苗生产线：疫苗生产大楼 3 层 3 区； 备用发电机：公寓楼； 食堂：公寓楼。
				未建设及验收（其他）	/	人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线：年产 6000 万支； 甲乙肝联合疫苗生产线：年产 2000 万支。	人乳头状瘤病毒（HPV）疫苗生产线：拟建于疫苗生产大楼 2 层 1 区； 甲乙肝联合疫苗生产线：拟建于疫苗生产大楼 2 层 3 区。
2018 年	深光环批（2018）200757 号	重组肠道病毒 71 型疫苗生产线：年产 2000 万支；配套 15m ³ /d 污水处理装置。	重组肠道病毒 71 型疫苗生产线：疫苗生产大楼 2 层 3 区； 污水处理装置：疫苗生产	已验收	2019 年 7 月	重组肠道病毒 71 型疫苗生产线：年产 2000 万支；污水处理装置：2.5m ³ /h。	重组肠道病毒 71 型疫苗生产线：疫苗生产大楼 2 层 3 区；污水处理装置：在原有污水处理站预留位置布设。

环评				验收			
时间	批复/备案文号	环评内容		验收情况	验收时间	验收内容	
		规模	建设位置			规模	建设位置
			大楼 1 层 3 区。				
2021 年	备案	ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线：年产 40000 万支； 配套分包装生产线； 改造现有污水处理站和污水处理装置，污水设计处理规模由 300m ³ /d 提 升至 600 m ³ /d。 新增 8t/h 锅炉	腺病毒疫苗生产车间：疫苗生产大楼 3 层 1 区； 分包装生产线：疫苗生产大楼 1 层 2 区； 污水处理站：基地西北角； 锅炉：依托现有的辅助楼；	已验收	2022 年 11 月	腺病毒疫苗生产线：年产 40000 万支； 配套分包装生产线； 改造现有污水处理站和污水处理装置； 新增 8t/h 锅炉	腺病毒疫苗生产车间：疫苗生产大楼 3 层 1 区； 分包装生产线：疫苗生产大楼 3 层 1 区和 1 层 2 区； 污水处理站：基地西北角 锅炉：依托现有的辅助楼；

3.1.1.2 工程实际建设与原环评批复的变化情况

1、与原深圳市人居环境委员会《关于康泰生物光明疫苗生产基地建设项目环境影响报告书（报批稿）的批复》（深环批函〔2013〕019号）的变化情况

康泰生物于2013年1月取得原深圳市人居环境委员会《康泰生物光明疫苗研发生产基地建设项目环境影响报告书》的批复（深环批函[2013]019号），批复的主要建设内容和实际建设情况的变化见表3.1-3。

康泰生物在建设过程采用分期建设，分期验收。一期工程于2017年完成竣工环保验收，验收内容包括：年产量为10 μ g、20 μ g规格的14500万支和60 μ g规格的500万支乙肝疫苗生产线、年产量4000万支的甲肝灭活疫苗生产线；配套的分包装生产线、5t/h的燃气锅炉和质检研发车间等辅助生产设施以及基地污水处理站等配套环保设施。

二期工程于2022年11月完成竣工环保验收，验收内容为流感疫苗生产线及配套环保设施、基地配套1栋27层公寓楼中的食堂和备用发电机配套环保设施；污水处理设施、危废暂存仓库、质检/研发车间、锅炉等依托现有工程，流感疫苗生产线的规模为2500万支/年四价流感病毒裂解疫苗（下称流感疫苗）。

表 3.1-3 环境保护验收内容一览表

工程类别		环评内建设内容	一期工程验收情况	二期工程验收情况
主体工程		建设仓储物流及分包装大楼、流感疫苗大楼、乙肝/HPV 疫苗大楼、甲肝疫苗大楼，运行甲肝灭活疫苗生产线、乙肝疫苗生产线、流感疫苗生产线、甲乙肝联合疫苗甲乙肝联合疫苗和 HPV 疫苗生产线、HPV 疫苗生产线和分包装生产线。其中流感疫苗生产大楼占地面积 3500 m ² ，分两层建设，总建筑面积为 14000 m ² 。	建设疫苗生产大楼，分别在疫苗生产大楼 2 层 1 区、2 区和 3 区运行甲肝灭活疫苗生产线、分包装生产线和乙肝疫苗生产线。配套建设辅助楼、动物楼和质检研发大楼、建设废水处理站及危险品库各 1 座。	依托现有的疫苗生产大楼 3 层 3 区建设流感疫苗生产车间，运行四价流感病毒裂解疫苗生产线，建设面积为 4500 m ² ，平面布局根据实际建设情况改变。
公用工程	供热系统	2 台 10t/h 燃气锅炉（一备一用）	根据实际生产需要建设 1 台 5t/h 燃气锅炉	依托已验收的 1 台 5t/h 燃气锅炉。
	备用发电机	在辅助楼建设 2 台备用发电机	在疫苗生产大楼建设 1 台备用柴油发电机	公寓楼负一层建设 1 台备用柴油发电机。
辅助工程		建设食堂/活动中心大楼、质检/研发大楼、行政办公楼、动物实验楼、动力中心大楼（含锅炉房及维修车间）和倒班楼各一座。	建设 1 栋辅助楼、1 栋质检研发大楼、1 栋动物实验楼	依托已验收的 1 栋辅助楼、1 栋质检研发大楼、1 栋动物实验楼，另建设 1 栋 27 层员工宿舍，宿舍内设有食堂、活动中心和办公区域。
贮运工程	危险品库	建设 1 座危险品库	建设 1 座危险品库	依托已验收的危险品库。
环保工程	废气治理	车间及工艺设备配套工艺废气处理设施、燃料采用清洁能源、食堂油烟采用去除率大于 85%的净化设施等	车间及工艺设备配套工艺废气处理设施、燃料采用天然气。	食堂油烟采用净化设施，净化效率大于 90%。
	废水治理	生产废水处理站一座，设计处理能力为 626m ³ /d	根据实际生产需求建设污水处理站一座，设计处理能力为 300m ³ /d	依托 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目改造后的园区污水处理站，其设计规模为 600m ³ /d。
	噪声	隔声、减振	隔声、减振	隔声、减振

实际建设内容与环评阶段变化较大的是产品的投产规模、污水处理站的排放标准。

(1) 原环评批复 5 个疫苗产品实际仅投产 3 个；根据实际投产的废水产生和排放情况可知，现有工程污水处理站的处理规模可满足实际生产需要。

(2) “深环批函〔2013〕019 号”许可的废水排放量为 121.4m³/d；许可排放标准为：广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表 2 标准（本项目单位产品实际排水量小于单位产品基准排水量）、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准中较严者。

项目建成后申请排污许可证时，根据《深圳市人居环境委员会关于严格执行工业企业废水污染物排放要求的通知》（深人环[2013]386 号）的要求，与松岗水质净化厂签订协议，排放标准变更为：生产废水排放因子 pH、SS、COD_{cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP 执行松岗水质净化厂设计进水标准，其余排放因子执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表 2 标准；生活污水《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准。同时，废水经污水处理站处理不能满足回用要求，因此厂内废水经处理达到松岗水质净化厂进水水质标准后全部进入市政污水管网，不回用。

表 3.1-4 与深环批函〔2013〕019 号内容的一致性

序号	项目	原环评批复情况	实际建设情况（2023 年）	备注
1	建设地点	深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号	深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号，将占地划分为一期园区和二期园区。	一致
2	建设内容	疫苗生产大楼、质检/研发大楼、动物实验楼、动力中心大楼（含锅炉房及高低压变电室）、倒班楼，及相关配套设施。总建筑面积 150250m ² 。	分两期建设，一期建设疫苗生产大楼（疫苗生产和仓储均布设于该大楼），质检/研发大楼、动物实验楼、辅助楼（含锅炉房及高低压变电室）。二期建设公寓楼。 一期工程总建筑面积 101282m ² ，于 2017 年 8 月完成竣工环境保护验收。 二期工程的公寓楼已建成投入使用，建筑面积为 28976.56m ² 。2022 年 11 月通	优化平面布置，减少建筑面积。

序号	项目	原环评批复情况	实际建设情况（2023 年）	备注
			过竣工环保验收。	
3	主要 产品 方案 及规 模	乙肝疫苗：10μg、20μg 规格的 14500 万支,60μg 规格的 500 万支	2017 年投产	一致
		甲肝灭活疫苗：4000 万支	2017 年投产	一致
		流感病毒疫苗：10000 万支	2021 年投产	——
		甲乙肝联合疫苗：2000 万支	未投产	
		人乳头状瘤病毒疫苗：6000 万支		
4	公辅 工程	2 台 10t/h 燃气锅炉(一备一用)	1 台 5t/h 燃气锅炉、2 台 8t/h 燃气锅炉（1 用 1 备）	规模增大，其中 8t/h 燃气锅炉为 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线建设时新增
		纯化水制水能力 15t/h	1 台纯化水制水能力 20t/h、1 台纯化水制水能力 25t/h。	规模增大，其中 25t/h 纯化水制备系统为 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线建设时新增
		蒸馏水制水能力 5t/h	1 台蒸馏水制水能力 6t/h、1 台蒸馏水制水能力 8t/h。	规模增大，其中 8t/h 蒸馏水制备设施为 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线建设时新增
		锅炉软水制水能力 12t/h	锅炉软水制水能力 10t/h	规模减小
5	生产 废水 排放 去向	原燕川污水处理厂	松岗水质净化厂	纳管
6	生产 废水 排放 标准	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准（本项目单位产品实际排水量小于单位产品基准排水量）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准中较严者	生产废水排放因子 pH、SS、CODcr、BOD ₅ 、总氮、氨氮、TP 执行松岗水质净化厂设计进水标准，其余排放因子执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准；生活污水执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准；	根据新的政策及项目实际调整，取消回用，排放标准调整

2、与《建设项目环境影响审查批复》（深光环批〔2018〕200757 号）的变化情况

EV71 疫苗建设项目于 2018 年 12 月 18 日取得了《建设项目环境影响审查批

复》（深光环批〔2018〕200757号），批复的主要建设内容和实际建设情况的变化见表 3.1-5。

实际建设过程中，项目产品、原辅料用量、产污环节以及环保措施均未发生变动，仅污水处理设施的位置发生变化。

原污水措施拟建设在疫苗生产大楼内一层，实际建设过程中，建设位置调整至园区污水处理站预留位置，利用预留的 2#污水处理设施构筑物（设计处理能力为 300m³/d）。2019 年 7 月通过竣工环保验收。

该项目通过竣工环保验收后，在 2021 年建设 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗项目过程中，基地对园区污水处理站进行了升级改造，改造后处理能力为 600t/d，可接纳该项目生产废水。

表 3.1-5 现有工程建设内容与深光环批〔2018〕200757 号内容的一致性

序号	项目	原环评批复情况	实际建设情况	备注
1	建设地点	深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号康泰生物一期园区内（疫苗生产大楼 2 层车间）	深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号康泰生物一期园区内（疫苗生产大楼 2 层车间）	一致
2	建设内容	EV71 型疫苗半成品生产车间，建筑面积 2000m ² ；分装、成品包装依托车间疫苗生产大楼二层 2 区已建分包装车间。	EV71 型疫苗半成品生产车间，建筑面积 2000m ² ；分装、成品包装依托车间疫苗生产大楼二层 2 区已建分包装车间。	一致
3	主要产品方案及规模	重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）：2000 万支	重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）：2000 万支	一致
4	公辅工程	新增中央空调 6 台，其余依托原有工程。	新增中央空调 6 台，其余依托原有工程。	一致
5	主要环境保护设施	EV71 污水处理站处理规模为 50m ³ /d，废水处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中敞开式循环冷却水系统补充水的标准限值后用于冷却水系统补水。不外排。	验收阶段：EV71 污水处理设施（即 2#污水处理设施）处理规模为 50m ³ /d，废水处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中敞开式循环冷却水系统补充水的标准限值后用于冷却水系统补水。 2021 年，因腺病毒疫苗项目建设需要，对园区污水处理站进行升级改造，改造后处理能力为 600t/d，废水排放标准变更为松岗水质净化厂进水水质标准。	变更

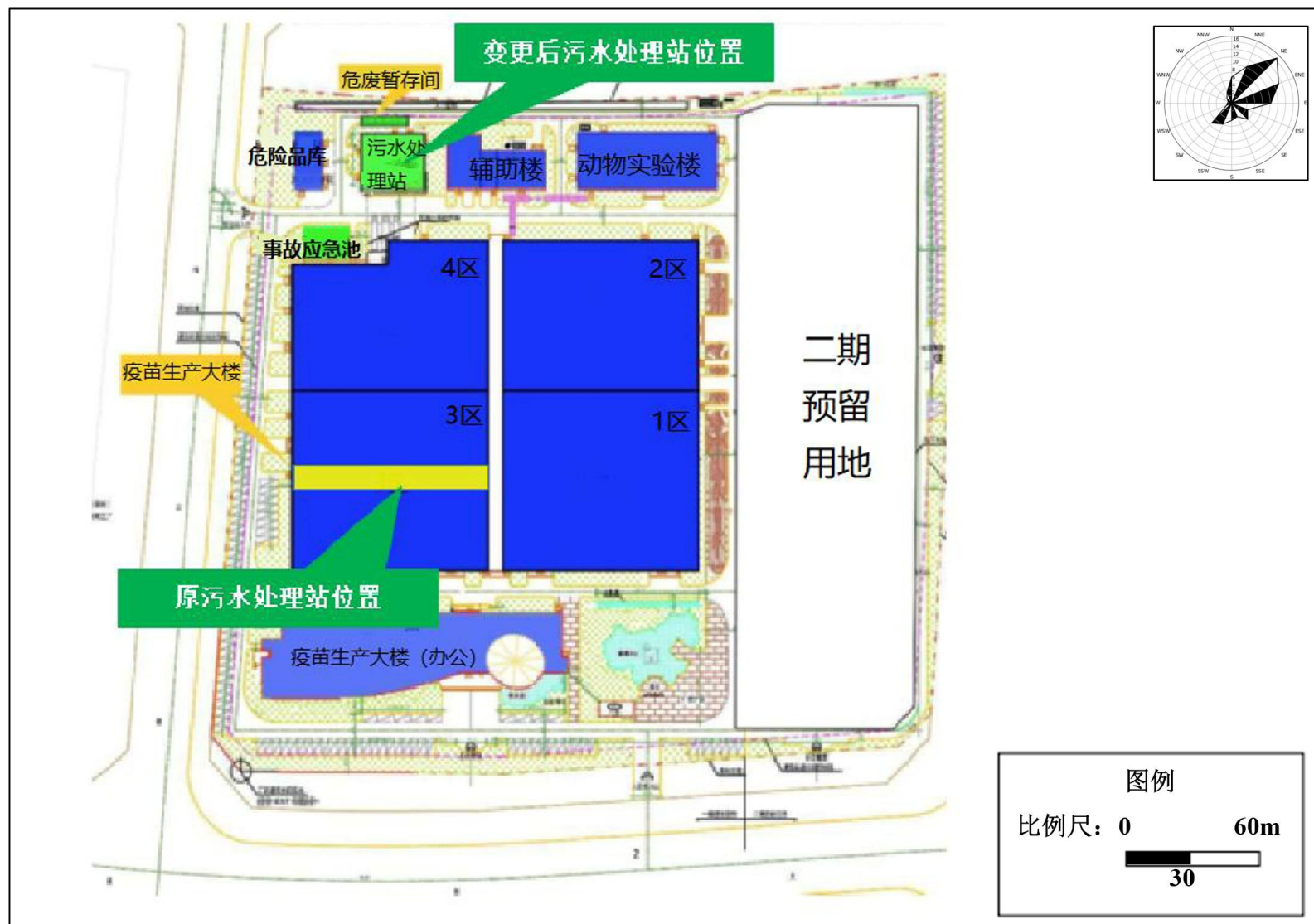


图 3.1-1 EV71 疫苗生产线污水措施变化前后位置示意图

3、与《深圳康泰生物制品股份有限公司 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目环境影响报告书》的变化情况

腺病毒疫苗项目于 2020 年完成《深圳康泰生物制品股份有限公司 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目环境影响报告书》，并于 2021 年 3 月取得深圳市生态环境局光明管理局备案，同意在疫苗生产大楼 1 区 3 层建设 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线及相关配套设施；在疫苗生产大楼 2 区 1 层、1 区 3 层建设 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗配套的分装、成品包装车间；运行 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗生产线及其配套分装、成品包装生产线。于 2022 年 3 月完成排污许可变更，2022 年 11 月通过竣工环保验收。

实际建设内容与环评阶段相比，除分装、成品包装车间的位置和面积、实验动物的使用量、原料仓库的位置和面积以及纯蒸发生器的数量与型号外，项目实际建设内容及产品规模与环评申报基本一致，详见表 3.1-6。

表 3.1-6 腺病毒疫苗项目实际建设内容一览表

分类	名称	环评的建设内容及规模		实际建设情况
公用工程	给水系统	水源：市政给水管网供生产、生活及消防用水。		与环评及备案相符
		纯化水制备：新增纯化水制备系统（反渗透+EDI）1套，制水能力 25t/h。		与环评及备案相符
		注射用水制备：新增蒸馏水制备设施（多效蒸馏水机）1套，制水能力 8t/h。		与环评及备案相符
		软水制备：依托现有的锅炉软化水制备系统新增 1套，制水能力 10t/h。		与环评及备案相符
	排水系统	生产废水：活毒废水在车间进行废水罐灭活后汇同其他废水排入污水处理站处理后通过市政管网进入松岗水质净化厂。		与环评及备案相符
		生活污水：依托现有的排水管网，经化粪池处理后排入市政排水管网进入松岗水质净化厂处理。		与环评及备案相符
	冷却及循环水系统	新增 2 台离心式冷水机组和 1 台螺杆式冷水机组，预留 1 台离心式冷水机组，配套 1 台冷却塔，为工艺及空调系统提供冷却水，总循环水量为 3510m³/h		与环评及备案相符
	供热及供蒸汽系统	锅炉产蒸汽用于洁净厂房温湿度控制等，蒸汽使用后的冷凝水通过冷凝水回收装置返回到锅炉房再利用。		与环评及备案相符
		新增 2 台纯蒸汽发生器，每台最大产蒸能力为 2t/h，产生蒸汽用于蒸汽灭菌柜等生产单元灭菌。蒸汽为直接接触方式，使用后产生废水进污水处理站处理。		新增 3 台纯蒸汽发生器，每台最大产蒸能力为 1t/h，其中腺病毒疫苗生产车间 1 台，分装、成品包装生产车间 2 台。产蒸汽能力在环评规定的能力内，其他与环评及备案相符
环保工程	供电系统	依托现有工程备用柴油发电机，并新增 1 台 3150KVA 干式变压器		与环评及备案相符
	消防	依托现有 1000m³ 的消防水池，车间内设消火栓灭火系统、自动喷水灭火系统及移动式磷酸铵盐干粉灭火器。		与环评及备案相符
	废水	生活污水	依托现有的化粪池（容积 48m³），处理后排市政管网至松岗水质净化厂。	与环评及备案相符
		生产废水	依托现有污水处理站和污水处理装置进行改造，改造后污水处理站设计处理能力为 600m³/d。基地生产废水排放总量为 567.506m³/d，其中本项目产生废水量为 193.21m³/d。项目活毒废水经高温高压灭活（灭活罐 5000L*4、处理	与环评及备案相符

分类	名称	环评的建设内容及规模		实际建设情况
			能力 96m ³ /d)后汇同其他废水排入污水处理站处理达到松岗水质净化厂进水水质要求后通过市政污水管网排放至松岗水质净化厂，其中动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性参照执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准。	
	废气	生产车间空调系统采取全排风系统，在排风口设置高效过滤器，定期对高效过滤器进行过氧化氢原位消毒，以确保生产车间排放废气不含病毒。		与环评及备案相符
		呼吸尾气经生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统高效过滤器处理后引至疫苗生产大楼楼顶排放，并定期对高效过滤器进行过氧化氢原位消毒。		与环评及备案相符
		污水处理站恶臭经水喷淋+UV 光解除臭后引至污水处理站所在建筑楼顶排放，污水处理站废气排气筒高度由 10m 改造为 15m。		与环评及备案相符
		调整 8t/h 的锅炉为常用锅炉，全年运行，运行时间为 8760h/a；5t/h 的锅炉在车间工厂蒸汽用气高峰期（即 8t/h 的锅炉满负荷运行也无法满足生产需求）时与 8t/h 的锅炉同时使用，新增 1 个排放口		与环评及备案相符
		腺病毒疫苗生产车间有机溶剂配液过程产生车间纯化废气，收集的废气经管道引至车间空调系统，通过车间空调净化系统的高效过滤器后在疫苗生产大楼楼顶排放，排放口高度 25m。		与环评及备案相符
	固废	生活垃圾	集中收集暂存后定期外运处理。	与环评及备案相符
		危险废物	车间内使用生物安全灭菌柜灭活收集暂存，后送厂区现有的危废暂存间，定期交有资质的单位进行无害化处置。	与环评及备案相符
	噪声	疫苗生产流程的主要设备均位于车间内，其它依托设施的高噪声设备已采取了厂房隔声、选用低噪音设备、减振、消声等措施		与环评及备案相符
	环境风险	依托厂区现有 800m ³ 的事故应急池。		与环评及备案相符

3.1.2 现有工程组成及功能布置

现有工程的组成见表 3.1-7。

表 3.1-7 现有工程组成一览表

工程类别		建设内容		备注
主体工程	疫苗生产大楼	1 栋 3 层疫苗生产大楼； 车间功能详见表 3.1-8		/
辅助工程	辅助楼	1 栋 2 层建筑； 包括高低压配电室和锅炉房		建筑面积 880m ²
	动物实验楼	1 栋 3 层建筑；用于动物的临时饲养和动物实验。实验动物种类为小鼠、豚鼠以及家兔。动物实验楼动物设计常态养殖量/年大约量为小鼠 1515 只/15150 只；豚鼠 372 只/3720 只，家兔 8 只/80 只。 目前甲肝、乙肝和 EV71 疫苗动物使用量为小鼠 1305 只/13050 只；豚鼠 200 只/2000 只。腺病毒疫苗动物使用量为小鼠 495 只/月，豚鼠 26 只/月。 流感疫苗无实验动物使用量。		建筑面积 3267m ² 。剩余常态养殖量/年大约量为小鼠 210 只/2100 只；豚鼠 172 只/1720 只，家兔 8 只/80 只。
	质检研发大楼	1 栋 3 层建筑； 药品生产企业的必须配套工艺，对生产过程的关键环节进行检定。 主要进行 GMP 管理、质量测试。		建筑面积 8136m ² 。
	公寓楼	1 栋 27 层建筑； 办公及倒班人员休息室		建筑面积 28976.56m ² 。
	洗衣房	位于疫苗生产大楼 1 层 2 区		建筑面积约 250m ² 。
公用工程	给水系统	水源采用市政给水管网自来水，供生产、生活及消防用水。		/
		1 套 20t/h 纯化水制备系统（反渗透+EDI），制水率 82%；1 套 25t/h 纯化水制备系统（反渗透+EDI），制水率 82%。用于生产大楼，质检研发、生产、清洁等生产所需。		合计纯水制备能力为 45t/h
		1 套 6t/h 六效蒸馏水制备设施（注射用水）；1 套 8t/h 六效蒸馏水制备设施（注射用水），制水率 99%。用于生产大楼，质检研发、生产、清洁等生产所需。		合计注射用水制备能力为 14 t/h
		1 套 10t/h 锅炉软化水制备系统，用于锅炉生产蒸汽。		制水能力 10t/h
	排水系统	雨水	收集后接入厂外的市政雨水管网。	排入茅洲河
		污水	现有工程活毒废水在车间灭活后汇同其他废水，进入园区污水处理站	松岗水质净化厂处理后尾水排入茅洲河。

工程类别		建设内容		备注
			处理后通过市政污水管网，纳入松岗水质净化厂处理。 生活污水经化粪池处理后与低浓度废水（纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、冷却循环系统排水）汇合排入市政污水管网进入松岗水质净化厂处理。	
	冷却循环水系统	5 台离心式冷水机组和 4 台螺杆式冷水机组，配套 4 台冷却塔。 为工艺及空调系统提供冷却水		3×650m³/h+3510m³/h 合计循环水量为 5460 m³/h
	供电系统	2 路 20KV 电源，1 台 3150KVA，1 台 2500KVA、3 台 1600KVA、2 台 1250KVA、2 台 800KVA 和 1 台 400KVA 干式变压器，1 台 1000KW 柴油发电机组用于疫苗生产大楼应急备用，1 台 700KW 柴油发电机组用于公寓楼应急备用		/
	供热及蒸汽系统	2 台 8t/h 燃气锅炉（其中 1 台为备用锅炉）+1 台 5t/h 燃气锅炉，生产蒸汽用于洁净厂房温湿度控制等，蒸汽使用后的冷凝水通过冷凝水回收装置返回到锅炉房再利用。		/
		已建：3 套 1t/h 纯蒸汽发生器，5 套 0.5t/h 纯蒸汽发生器，2 套 0.125t/h 纯蒸汽发生器；在建：5 套单台能力为 1t/h 纯蒸汽发生器。产生蒸汽用于蒸汽灭菌柜、发酵罐、配液模块等生产单元灭菌。蒸汽为直接接触方式，使用后产生废水经灭活处理后进配套污水处理装置处理。		合计产蒸汽能力 10.75t/h
	车间净化系统	设置空气净化系统，空气净化设三效过滤器，洁净度分 ABCD 四级，温度 18~26±2℃，换气次数为 20-60 次/h。		/
	消防	设消火栓灭火系统、自动喷水灭火系统及移动式磷酸铵盐干粉灭火器。		/
贮运工程	危险化学品库	储存危险化学品试剂，位于厂区西北角污水处理站旁		1 座，建筑面积 212 m²
	仓库	包括成品冷库（2-8℃）、原辅料库及包装材料库。位于疫苗生产大楼一层的 3 区、4 区和二层 4 区。		成品冷库 8 套，面积 2792m²，原辅料库 761m²，包装材料库 1790m²
环保工程	废水处理	活毒废水在车间灭活后汇同其他废水经园区生产废水处理站处理后，外排至市政管网，进松岗水质净化厂处理。污水处理站外排水设在线监测设备。		2021 年污水处理站升级改造，处理能力为 600t/d
		生活污水经化粪池处理后和低浓度废水合		/

工程类别	建设内容	备注
	并外排至松岗水质净化厂。	
废气治理	已建生产车间和实验室废气经空调排风系统（设中效过滤器+活性炭）后由楼顶排放，已设置 8 个排气筒，排气筒编号为 1#、2#、3#、4#、5#、11#、12#、13#。	共 14 套废气处理设施
	生产大楼和公寓楼的备用柴油发电机燃烧废气采用水喷淋处理后高空排放，设置 2 个排气筒，排气筒编号为 9#、10#。	
	动物房废气经中效过滤器+活性炭吸附处理后高空排放，设置 1 个排气筒，排气筒编号为 6#。	
	天然气锅炉燃烧废气高空排放，分别各设置 1 个排气筒，排气筒编号为 8-1#和 8-2#。	
	废水处理站废气收集后经喷淋塔+UV 光解处理高空排放，设置 1 个排气筒，排气筒编号为 7#。	
噪声	基础减震、建筑隔声	/
固废	危废暂存库	1 座，66m ²
环境风险	事故应急池 800m ³ ；地下	1 座

3.1.3 现有工程平面布置及四至情况

3.1.3.1 现有工程平面布置

项目园区整体呈正方形，在园区南侧设置主入口；园区北侧从左往右依次设置危险化学品仓库、危废暂存间、污水处理站、辅助楼和动物实验楼；疫苗生产大楼位于园区中部，质检研发大楼位于园区南侧，公寓楼位于园区东北侧。

现有工程生产车间主要布置于疫苗生产大楼，该大楼为三层，其中大楼一层 1 区建设了配液中心、废水灭活车间和消防泵房等；2 区建设了分包装车间二和洗衣房；3 区建设了冷库、空压冷冻站、废水灭活间；4 区建设了公用设备间和仓库。二层 1 区建设了乙肝车间；2 区建设了分包装车间一；3 区建设了甲肝车间和 EV71 车间；4 区建设了设备部办公区和仓库及水处理间。三层 1 区建设了分包装车间和腺病毒疫苗车间；3 区建设了流感疫苗生产车间（试生产）；2 区和 4 区为预留车间。

项目现有工程主要建筑物功能及分布情况见表 3.1-8，现有工程建筑实景图见图 3.1-2，现有工程总平面布置图见图 3.1-3，现有工程疫苗生产大楼各楼层平

面布置图见图 3.1-4。

表 3.1-8 现有工程主要建筑物功能及分布情况

序号	建筑名称	楼层	建筑面积 (m ²)	功能现状	建筑物高度
1	质检研发大楼	1 层	3027	办公区	15.8m
		2 层	2848	QC 实验室、董事长办公区	
		3 层	2261	集团办公室、大会议厅、QC 实验室	
2	疫苗生产大楼	1 区	1 层	配液中心、废水灭活间、腺病毒疫苗门厅、乙肝门厅、消防泵房	23.5m
			2 层	乙肝车间（未来可兼容 HPV 疫苗生产）	
				乙肝车间空调机房、乙肝车间夹层	
		3 层	4971	腺病毒疫苗车间及其配套分包装车间	
		2 区	1 层	分包装车间门厅、分包装车间、洗衣房、分包装车间空调机房	
				分包装车间	
			2 层	分包装车间空调机房、分包装车间夹层	
		3 层	4258	五价轮状疫苗	
		3 区	1 层	甲肝门厅、废鸡胚处理间（预留）、废水灭活间、冷库、空压冷冻站	
			2 层	甲肝车间、EV71 车间	
				甲肝、EV71 车间空调机房及车间夹层	
		3 层	4642	流感疫苗车间	
		4 区	1 层	公用设备间、仓库	
			2 层	设备部办公区、水处理间、仓库	
			3 层	预留车间	
3	公寓楼	27 层	24999	办公及倒班人员休息室	
4	动物实验楼	1 层	1089	动物实验室	16.4m
		2 层	1089	预留区	
		3 层	1089	预留区	
5	辅助楼	1 层	605	锅炉房、高低压变电室	11.1m
		2 层	275	档案室、洗手间	
6	污水处理站	1 层	214	废水处理站已升级改造为 600t/d 的处理系统	5.5m
7	危险品库	1 层	212	毒害品库、甲醛库、酸库、碱库、易燃易爆品库	4.5m
8	危废暂存间	1 层	66	除动物尸体等需低温冷藏外的危险废物暂存	2.2m



疫苗生产大楼



公寓楼



1#排气筒



2#排气筒



3#排气筒



4#排气筒



5#排气筒



6#排气筒

	
7#排气筒	8#排气筒
	
9#排气筒	废水处理站
	
废水处理站在线监测装置及外排口	废水外排口标志牌

图 3.1-2 现有工程建筑情况及四至实景图

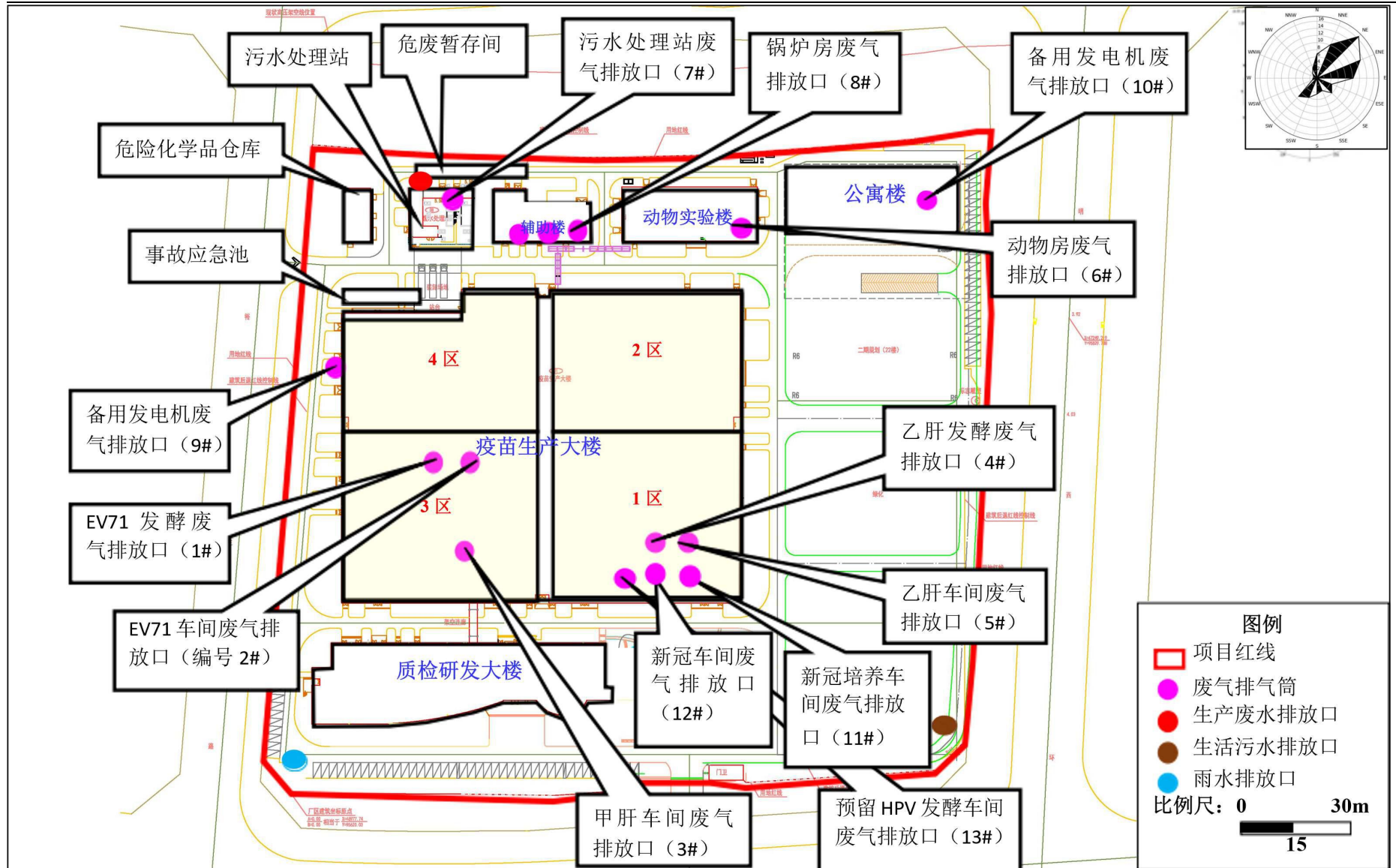
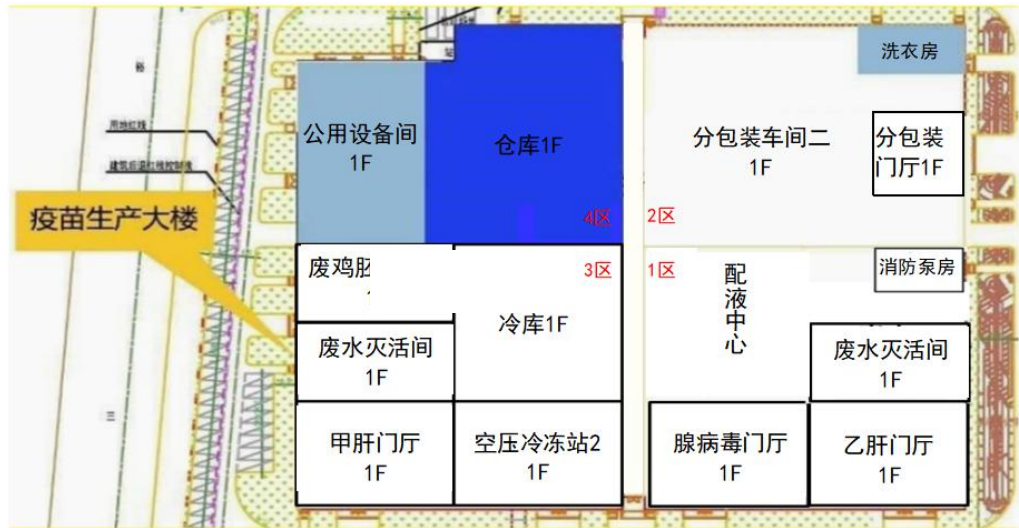
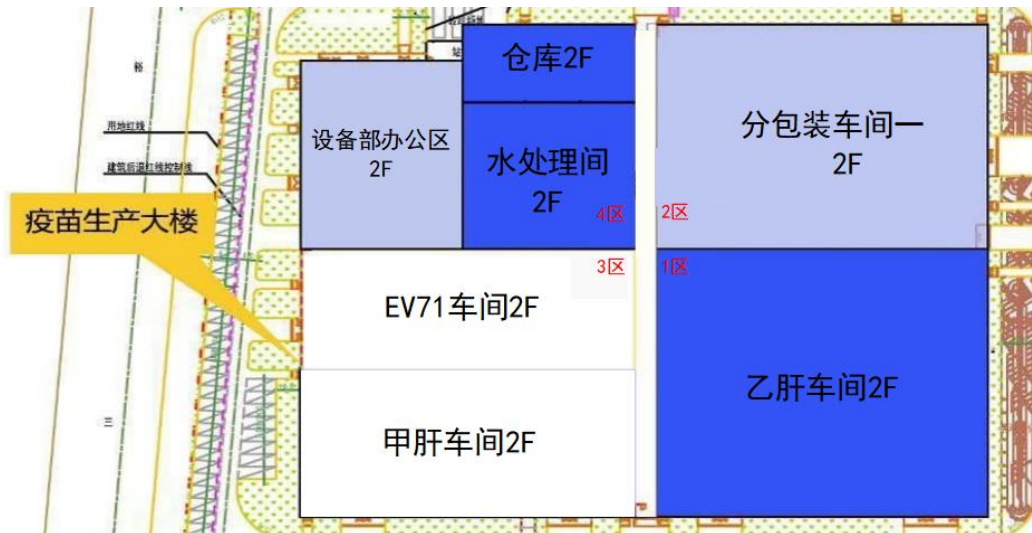


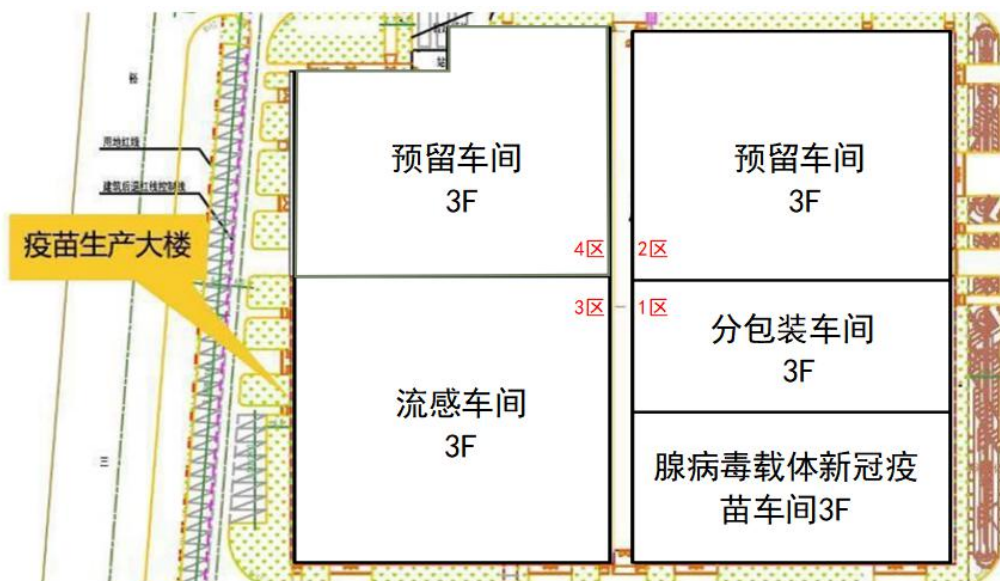
图 3.1-3 现状总平面布置图



疫苗生产大楼一层平面布置



疫苗生产大楼二层平面布置



疫苗生产大楼三层平面布置

图 3.1-4 疫苗生产大楼各楼层的平面布置图

3.1.3.2 现有工程四至情况

项目现有工程东侧 10 米为公明西环大道，隔公明西环大道为合水口排洪渠；南侧 30 米为薯田埔路，隔薯田埔路为薯田埔社区保障性住房；西侧 10 米为科达一路，隔科达一路为吉田拉链（深圳）有限公司；北侧 50 米为公明北环大道，隔公明北环大道为洋涌河；现有工程四至见图 3.1-5。

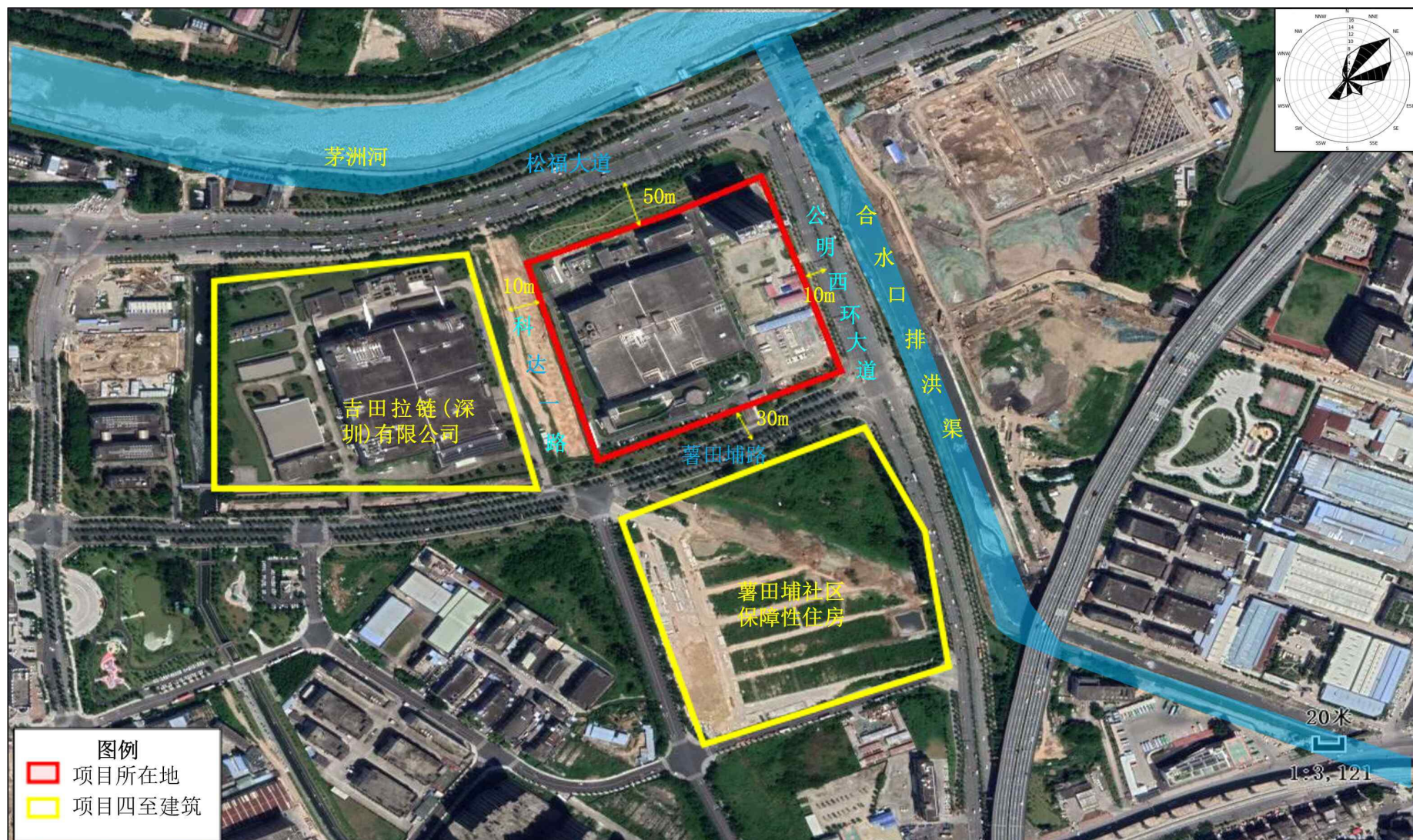


图 3.1-5 项目现状用地四至情况

3.1.4 现有工程产品方案及生产设备

项目现有工程产品方案见表 3.1-9，主要生产设备见表 3.1-10。

表 3.1-9 现有工程产品方案一览表

序号	产品类别	产品名称	年产量	生产位置
1	基因工程疫苗	乙肝疫苗	10μg、20μg 规格的 14500 万支，60μg 规格的 500 万支	疫苗生产大楼二楼乙肝车间
2	灭活疫苗	甲肝灭活疫苗	4000 万支	疫苗生产大楼二楼甲肝车间
3	基因工程疫苗	重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）	2000 万支	疫苗生产大楼二楼 EV71 车间
4	灭活疫苗	流感病毒疫苗	10000 万支	疫苗生产大楼三楼 3 区
5	腺病毒载体疫苗	ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗	40000 万支	疫苗生产大楼三楼新冠车间
6	基因工程疫苗	HPV 疫苗	6000 万支	拟建于疫苗生产大楼二楼乙肝车间（共线）
7	灭活疫苗	甲乙肝联合疫苗	2000 万支	拟建于疫苗生产大楼二楼甲肝车间

表 3.1-10 现有工程主要生产设备一览表

分类	序号	设备名称	规格	单位	数量
乙肝疫苗生产线（已投产）	1	100L 发酵罐	100L	台	2
	2	1000L 发酵罐	1000L	台	4
	3	细胞收获模块	200L	台	3
	4	细胞破碎模块	150L	台	2
	5	细胞碎片去除模块	300L	台	2
	6	超滤模块	400L	台	2
	7	硅胶吸附模块	150L	台	2
	8	硅胶清洗模块	600L	台	2
	9	疫苗配制模块	300L	台	4
	10	疫苗配制模块	900L	台	2
	11	配液模块	1000L	台	4
	12	配液系统	500L	台	2
	13	CIP/SIP 主机	400L	台	8
	14	全自动层析系统	450MM	台	2
	15	全自动层析系统	300MM	台	2
	16	纯化 II 超滤系统	150L	台	2
	17	大容量冷冻离心机	J26	台	12
	18	菌种液氮保存系统	40L	台	2
	19	蒸汽灭菌柜	MG-4.0+8.3m ³	台	2+4
	20	全自动洗瓶机	4500MPSS	台	6
	21	洗衣干衣机	50kg	台	2
	22	大型烘干机	1.5m ³	台	2

分类	序号	设备名称	规格	单位	数量
	23	大型超低温冰箱	MDF-M73V	台	10
	24	大型普通冰箱	/	台	6
	25	大型恒温摇床	SHP-200D	台	2
	26	超净工作台	C1112C	台	2
	27	无菌操作隔离器	/	台	10
	28	细胞旋动机	/	台	2
	29	大型蠕动泵	77963-10	台	20
甲肝疫苗生产线（已投产）	1	超低温冰柜	702	台	5
	2	配液罐	1000L	台	2
	3	配液罐	2000L	台	2
	4	洗瓶机	XP-II	台	2
	5	普通卧式压力蒸汽灭菌柜	XG1.X	台	3
	6	脉动真空灭菌器	XG1.0	台	3
	7	洗衣机	XPB75-983S	台	4
	8	电热恒温水浴箱	HHS-21-8	台	4
	9	氢氧发生器	TSY-I	台	2
	10	电热恒温水浴箱	HHS-21-4	台	3
	11	滚筒干衣机	EDV606M	台	3
	12	蠕动泵	ZG60-600	台	8
	13	台式低速离心机	L535-I	台	3
	14	显微镜	XDS-1B	台	3
	15	二氧化碳培养箱	MCO-15AC	台	3
	16	超净工作台	/	台	3
	17	冷藏冷冻箱	BCD-207B	套	4
	18	洗瓶器	/	台	3
	19	500L 配制系统	500L	台	1
	20	磁力搅拌器	/	台	6
	21	低速离心机	J6-MI	台	4
	22	大容量恒温振荡器	DHZ-C	台	3
	23	超声波细胞粉碎机	JY88-II	台	4
	24	层析系统	AKTA	套	2
	25	真空泵	WP6122050A	台	4
	26	多功能超声波真空胶塞清洗机	DQXL-6	台	1
	27	可移动式罐	250L	台	80
EV71 疫苗生产线（已投产）	1	30L 发酵罐	30L	台	1
	2	200L 发酵罐	200L	台	1
	3	发酵 CIP/SIP 系统	150L	台	2
	4	破碎模块（包括均质机）	100L	台	1
	5	纯化 CIP/SIP 系统	150L	台	2
	6	配制 CIP/SIP 系统	300L	台	2
	7	移动罐 CIP 系统	250L	台	3
	8	废水灭活系统	1000L	台	2
	9	AKTAproces 层析系统	AKTAprocess	台	1
	10	AKTApilot 层析系统	AKTApilot	台	2

分类	序号	设备名称	规格	单位	数量
	11	脉动真空灭菌柜 0.6	SGLASE-RE1S-22-4E1C 1S2M3-44A	台	1
	12	脉动真空灭菌柜 3.0	SGLASE-RT1D-22-4E1 C1S2M3-44A	台	2
	13	脉动真空灭菌柜 4.0	SGLASE-RL1D-22-4E1 C1S2M3-44A	台	1
	14	器具清洗机	YQG-S-V-0.9-C	台	1
	15	一次性配液系统		台	1
	16	热风循环烘箱	CT-C-0	台	1
	17	生物安全柜（II 级）	BSC-1600II 级 A2 型	台	1
	18	手套箱	不含中效过滤器	台	2
	19	手套箱	含中效过滤器	台	2
	20	VHP 传递窗	1100*1000*1100mm（宽 *高*深）	台	1
	21	普通冰箱	SC-316GWMQ	台	1
	22	超低温冰箱	8930086V 单外门超低温 冰箱	台	2
	23	层析柜	GYCX-1450	台	1
	24	摇床	SHP200D	台	1
	25	液氮罐	YDS-47-127	台	2
	26	防爆柜	90 加仑	台	1
	27	通风橱	1500*850*2100	台	1
	28	完整性测试仪	Sartocheck4plus	台	3
	29	紫外分光光度计	GS53	台	1
	30	显微镜	xsp-c204	台	1
	31	细胞浓度测试仪	I.E.C.CAT.No.2201	台	1
	32	电导率仪	DDS-307A	台	1
	33	pH 计（含打印机）	FE28/29/30-Standard	台	3
流感疫苗（试 生产）	1	大型孵化箱	/	台	10
	2	全自动接种和收获机	/	台	10
	3	灯检机	/	台	10
	4	大容量冷冻离心机	J26	台	20
	5	超滤系统模块	200L	台	2
	6	超速离心机	/	台	20
	7	大型磁力搅拌器	/	台	10
	8	全自动层析系统	450MM	套	2
	9	疫苗配制模块	300L	台	3
	10	配液模块(不锈钢罐，带 CIP/SIP)	1000L	套	2
	11	配液系统（一次性袋子）	500L	套	1
	12	CIP/SIP 主机	400L	套	3
	13	毒种保存系统	/	套	2
	14	大型蒸汽灭菌柜	8.3 立方	台	2
	15	大型蒸汽灭菌柜	MG-4.0	台	2
	16	大型干热灭菌柜	DMH-4.5M3	台	1
	17	不锈钢地秤	低平台	台	5
	18	全自动洗瓶机	4500UPSS	台	4

分类	序号	设备名称	规格	单位	数量
	19	大型洗衣干衣机	50Kg	台	4
	20	大型烘干机	1.5 立方	台	1
	21	洗罐系统	非标	台	1
	22	大型超低温冰箱	MDF-U73V	台	2
	23	大型普通低温冰箱	/	台	10
	24	生物安全柜	/	台	3
	25	无菌操作隔离器	订做	台	6
	26	大型蠕动泵	77963-10	台	15
	27	完整性测试仪	SARTOCHECK4	台	3
	28	不锈钢制品	订做	批	1
HPV 疫苗（暂未投产）	1	100L 发酵罐	100L	台	1
	2	1000L 发酵罐	1000L	台	2
	3	细胞收获模块	200L	台	1
	4	细胞破碎模块	150L	台	1
	5	细胞碎片去除模块	300L	台	1
	6	超滤模块	400L	台	1
	7	硅胶吸附模块	200L	台	1
	8	硅胶清洗模块	600L	台	1
	9	疫苗配制模块	800L	台	2
	10	配液模块(不锈钢罐，带CIP/SIP)	1000L	套	2
	11	配液系统（一次性袋子）	500L	套	1
	12	CIP/SIP 主机	400L	套	4
	13	全自动层析系统	450MM	套	2
	14	纯化II超滤系统	150L	台	1
	15	大容量冷冻离心机	J26	台	6
	16	菌种液氮保存系统	40L	套	2
	17	大型蒸汽灭菌柜	8.3 立方	台	2
	18	大型蒸汽灭菌柜	MG-4.0	台	1
	19	大型干热灭菌柜	DMH-4.5M3	台	1
	20	不锈钢地秤	低平台	台	5
	21	全自动洗瓶机	4500UPSS	台	4
	22	大型洗衣干衣机	50Kg	台	4
	23	大型烘干机	1.5 立方	台	1
	24	洗罐系统	非标	台	1
	25	大型超低温冰箱	MDF-U73V	台	5
	26	大型普通冰箱		台	3
	27	大型恒温摇床	SHP-200D	台	1
	28	超净工作台	C1112C	台	1
	29	无菌操作隔离器	订做	台	5
	30	细胞旋动机	订做	台	1
	31	大型恒温水浴锅	116*55*35CM	台	2
	32	大型蠕动泵	77963-10	台	15
	33	完整性测试仪	SARTOCHECK4	台	3
	34	不锈钢制品	订做	批	1
甲乙肝联合	1	现有甲肝、乙肝疫苗配制	——	——	/

分类	序号	设备名称	规格	单位	数量
疫苗（未投产）		而成			
新冠疫苗生产线（已投产）	1	恒温水浴锅	TSGP-10	台	2
	2	二氧化碳振荡培养箱	MQD-B1cell	台	5
	3	25L 生物反应器	AllegroXRS25	台	2
	4	50L 生物反应器	STR50	台	2
	5	200L 生物反应器	STR200	台	2
	6	2000L 生物反应器	STR2000	台	2
	7	深层过滤系统	/	套	1
	8	澄清罐	3000L	台	1
	9	膜层析系统	/	套	1
	10	超滤罐	250L	台	1
	11	超滤系统	/	套	1
	12	培养基配制系统	1000L*1、2000L*1	套	1
	13	缓冲液配制系统	500L*1、1000L*2、2000L*2	套	1
	14	CIP 系统	1000L*2	套	4
	15	生物安全灭菌柜	2.0m ³	台	1
	16	生物安全灭菌柜	1.0m ³	台	1
	17	灭菌柜	0.65m ³ 、2.0m ³ *2	台	1
	18	烘箱	GHH-0.8	台	1
	19	器具清洗机	900L	台	1
	20	洗脱烘一体机	BWD30	台	2
	21	生物安全柜	BSC-1600IIA2	台	1
	22	超净工作台	VS-1300L-M	台	1
公共设备	1	纯化水制备设施	反渗透+EDI, 20t/h	套	1
	2		反渗透+EDI, 25t/h	套	1
	3	注射用蒸馏水制备设施	六效蒸馏水机, 6t/h	套	1
	4		六效蒸馏水机, 8t/h	套	1
	5	空调系统	/	套	70
	6	冰河冷媒系统	制冷量 333KW	套	2
	7	冷却塔系统	/	台	4
	8	纯蒸汽发生器	3 台 1t/h、5 台 0.5t/h、2 台 0.125t/h	套	10
	9	变压器	1 台 3500KVA、3 台 1600KVA、2 台 1250KVA、2 台 800KVA 和 1 台 400KVA 干式变压器、1 台 3150KVA 干式变压器	台	10
	10	天然气管道燃气锅炉	2 台 8t/h（一用一备）、1 台 5t/h	套	3
	11	备用柴油发电机组	1000KW、700KW	台	2
	12	空压机	/	台	5
	13	废水处理设施	600m ³ /h	套	1
	14	冷冻水系统	/	套	2

3.1.5 现有工程的主要原辅材料及资源能源消耗

现有工程实际验收投产的内容为乙肝疫苗、甲肝灭活疫苗和 EV71 疫苗、腺病毒疫苗、流感疫苗。主要原辅材料消耗情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 现有工程主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅料名称	单位	年用量	用途	使用疫苗名称	备注
1	酿酒酵母菌	L	0.12	发酵	乙肝疫苗 (已投产)	第四类病原微生物
2	酵母粉	t	9	发酵		无毒性
3	大豆蛋白胨	t	7.2	发酵		无毒性
4	葡萄糖	t	4.92	发酵		无毒性
5	氯化钠	t	13.89	纯化、配制		毒性: LD ₅₀ : 3000mg/kg (大鼠经口)
6	磷酸二氢钠	t	0.5	纯化		毒性: LD ₅₀ 为 250mg/kg (小鼠腹腔注射), ADI0-70mg/kg
7	氢氧化钠	t	2.39	纯化、配制		毒性: LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔)
8	磷酸氢二钠	t	2.4	纯化		毒性: LD ₅₀ : 17000mg/kg (大鼠经口)
9	硫酸铝钾	t	2	配制		毒性: LD ₅₀ 5~10g/kg (猫口服)
10	硫氰酸钾	t	21.6	纯化		毒性: LD ₅₀ 590mg/kg (小鼠经口); 850mg/kg (大鼠经口)
11	MOPS (3-(N-吗啉基) 丙磺酸)	t	3	纯化		/
12	十水合四硼酸钠	t	0.4	纯化		毒性: LD ₅₀ 2660 mg/kg (大鼠经口)
13	丁基琼脂	t	1	纯化		/
14	硅胶 380	t	0.6	纯化		/
15	XAD-4 柱树脂	t	1.8	纯化		/
16	硅胶管	t	4	辅料一次性消耗		/
17	甲醇	t	0.1	配制		毒性: LD ₅₀ : 5628mg/kg (兔经口)
18	苯扎溴铵	t	1.8	生产车间消毒消耗		毒性: LD ₅₀ : 230mg/kg (大鼠经口); 大鼠腹腔 LD ₅₀ : 90mg/kg
1	生物菌种 (毒种)	L	20	细胞培养	甲肝疫苗 (已投产)	
2	MEM 培养基	t	1.2	细胞培养		无毒性
3	小牛血清	t	12	细胞培养		无毒性
4	谷氨酰胺	t	0.6	细胞培养		无毒性
5	胰酶	t	0.2	消化细胞		无毒性

序号	原辅料名称	单位	年用量	用途	使用疫苗名称	备注
6	磷酸二氢钠	t	0.34	抽提、浓缩、层析		毒性: LD ₅₀ : 250mg/kg(小鼠腹腔注射)
7	磷酸氢二钠	t	0.81	抽提、浓缩、层析		/
8	氢氧化钠	t	0.18	抽提、浓缩、层析		毒性: LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔)
9	甲醛	t	0.0032	灭活		毒性: 低毒, LD ₅₀ 800mg/kg(大鼠经口), 2700mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 590mg/m ³ (大鼠吸入)
10	氯化钠	t	2.88	配制		毒性: LD ₅₀ : 3000mg/kg (大鼠经口)
11	三氯甲烷	t	8.16	抽提		毒性: 低毒, LD ₅₀ 1194mg/kg(大鼠经口)
12	硫酸钾铝	t	3.67	纯化		毒性: LD ₅₀ 5~10g/kg (猫口服)
13	吸附树脂	t	0.4	纯化		/
14	过滤器	t	0.6	纯化		不含毒性物质
1	重组汉逊酵母菌	mL	5	工作种子	EV71 疫苗 (已投产)	第四类病原微生物
2	无氨基酸酵母氮源 (YNB)	kg	0.5	种子培养		无毒性
3	硫酸铵	kg	448.3	种子培养/粗纯		/
4	葡萄糖	kg	0.05	种子培养		无毒性
5	甘油	kg	90	种子培养/发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 12600mg/kg (大鼠经口)
6	七水合硫酸镁	kg	2.5	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 645mg/kg (小鼠皮下)
7	氯化钾	kg	3.5	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 2600mg/kg (大鼠经口)
8	氯化钠	kg	512.8	发酵/纯化/制剂		毒性: LD ₅₀ : 3000mg/kg (大鼠经口)
9	磷酸二氢铵	kg	12.5	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 5750mg/kg (大鼠经口)
10	六水合硫酸亚铁铵	kg	0.15	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 5900~13400mg/kg (大鼠经口)
12	七水合硫酸锌	kg	0.1	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 2150mg/kg (大鼠经口)
13	一水合硫酸锰	kg	0.1	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 2150mg/kg (大鼠经口)
14	乙二胺四乙酸二钠	kg	0.2	发酵培养/纯化		毒性: LD ₅₀ : 2000mg/kg (大鼠经口)

序号	原辅料名称	单位	年用量	用途	使用疫苗名称	备注
17	硼酸	kg	0.005	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 2660mg/kg (大鼠经口)
18	二水合钼酸钠	kg	0.01	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 520mg/kg (大鼠经口)
19	碘化钾	kg	0.005	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 2779mg/kg (大鼠经口)
20	无水氯化钙	kg	2.5	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 1000mg/kg (大鼠经口)
21	d-生物素	kg	0.005	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 2000mg/kg (兔口服)
22	盐酸硫胺素	kg	0.25	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 3710mg/kg (大鼠经口)
23	消泡剂 204	kg	0.4	发酵培养		/
24	氨水	L	25	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 50350mg/kg (大鼠经口)
26	磷酸氢二钠	kg	50.4	发酵培养/纯化		毒性: LD ₅₀ : 17000mg/kg (大鼠经口)
27	苯甲基磺酰氟 (PMSF)	kg	0.14	初纯		毒性: LD ₅₀ : 200mg/kg (大鼠经口)
28	异丙醇	L	8.4	细胞破碎		毒性: LD ₅₀ : 5045mg/kg (大鼠经口)
29	聚山梨酯-80 (Tween-80)	kg	3.64	纯化		毒性: LD ₅₀ : 38000mg/kg (大鼠经口)
30	氨丁三醇 (Tris)	kg	130.2	超滤、精纯		毒性: LD ₅₀ : 23000mg/kg (大鼠经口)
31	氢氧化钠	kg	168	纯化、佐剂配制		毒性: LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔)
32	甲醇	L	125	发酵培养		毒性: LD ₅₀ : 5628mg/kg (兔经口)
33	乙醇	kg	1960	精纯		毒性: LD ₅₀ : 7060mg/kg (兔经口)
34	十二水合硫酸铝钾	kg	126	佐剂配制		毒性: LD ₅₀ : 6207mg/kg (1 小时, 小鼠吸入)
35	6N 盐酸	L	100	调节 pH		毒性: LC ₅₀ : 4600mg/kg (1 小时, 小鼠吸入)
36	磷酸	L	250	CIP		毒性: LD ₅₀ : 1530mg/kg (大鼠经口)
37	碱性洗瓶剂 (CIP100)	L	832.8	器具清洗		/
38	中性清洗剂 (CIP300)	L	454.3	器具清洗		/
39	酸性苯酚消毒液	L	45.4	消毒		/
40	无菌酸性苯酚消毒液	L	90.9	消毒		/

序号	原辅料名称	单位	年用量	用途	使用疫苗名称	备注
41	碱性苯酚消毒液	L	90.9	消毒		/
42	无菌碱性苯酚消毒液	L	151.4	消毒		/
43	洁净服洗衣剂	L	1514.4	工作区洁净服清洗		/
1	甲肝疫苗原液（半成品）	t	10	配制	甲乙肝联合疫苗（未投产）	/
2	乙肝疫苗原液（半成品）	t	10	配制		/
1	生物菌种（毒种）	t	20	病毒培养	流感疫苗（已投产）	/
2	鸡胚	t	985	病毒培养		/
3	蔗糖	t	6	纯化		/
4	磷酸二氢钠	t	0.027	纯化		毒性：LD ₅₀ : 250mg/kg(小鼠腹腔注射)
5	磷酸氢二钠	t	0.15	纯化		/
6	甲醛	t	0.065	灭活		毒性：低毒，LD ₅₀ 800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 590mg/m ³ (大鼠吸入)
7	裂解剂	t	0.02	裂解		/
8	层析介质	t	1.0	纯化		/
9	硅胶管	t	2.0	辅助		/
20	苯扎溴铵	t	1.5	消毒		/
1	啤酒酵母菌	L	0.1	发酵	HPV 疫苗（未投产）	/
2	酵母粉	t	4.50	发酵		/
3	大豆蛋白胨	t	3.60	发酵		/
4	葡萄糖	t	2.46	发酵		/
5	氯化钠	t	6.94	纯化、配制		毒性：LD ₅₀ : 3000mg/kg（大鼠经口）
6	磷酸二氢钠	t	0.25	纯化		毒性：低毒，LD ₅₀ 800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 590mg/m ³ (大鼠吸入)
7	磷酸氢二钠	t	1.19	纯化		/
8	氢氧化钠	t	0.06	纯化、配制		毒性：LD ₅₀ : 40mg/kg（小鼠腹腔）
9	硫酸铝钾	t	1.00	配制		毒性：LD ₅₀ : 6207mg/kg（1 小时，小鼠吸入）
10	硫氰酸钾	t	10.80	纯化		毒性：LD ₅₀ 590mg/kg（小鼠经口）；850mg/kg（大鼠经口）
11	MOPS（生物缓冲液）	t	1.50	纯化		/
12	十水合四硼酸钠	t	0.20	纯化		毒性：LD ₅₀ 2660 mg/kg

序号	原辅料名称	单位	年用量	用途	使用疫苗名称	备注
						(大鼠经口)
13	丁基琼脂	t	0.50	纯化		/
14	硅胶 380	t	0.30	纯化		/
15	XAD-4 柱树脂	t	0.90	纯化		/
16	硅胶管	t	2.00	辅料一次性消耗		/
17	甲醛	t	0.05	配制		毒性：低毒，LD50800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)；LC50590mg/m ³ (大鼠吸入)
18	苯扎溴铵	t	0.9	生产车间消毒消耗		/
19	注射器	亿支	1.5	分装		/
1	种子细胞 (HEK293 细胞)	ml	100	细胞培养		/
2	工作病种	ml	3000	接种		/
3	BalanCD HEK293 Medium-Powder 培养液	ml	136636980	细胞培养		/
4	BalanCD HEK293 Feed – Powder 培养液	ml	619900	细胞培养		/
5	无菌级 200mM 谷氨酰胺母液	ml	1307410	细胞培养		/
6	碳酸氢钠	g	360010	细胞培养		/
7	EX-CELL 消泡剂	ml	180000	细胞培养		/
8	Benzonase 核酸酶 (500 万M/瓶)	ml	12000	细胞裂解		/
9	细胞裂解液	ml	19800000	细胞裂解		/
10	tris-base	ml	354700	纯化	腺病毒疫苗 (已投产)	/
11	Tris-HCl	ml	615800	纯化		/
12	六水氯化镁	g	69800	纯化		/
13	蔗糖	g	14790800	纯化		/
14	吐温-20	ml	971700	纯化		/
15	氯化钠	g	1891900	纯化		/
16	L-组氨酸	g	133200	纯化		/
17	L-组氨酸-HCl	g	49600	纯化		/
18	EDTA, dihydrate	g	4100	纯化		/
19	吐温-80	ml	69300	纯化		/
20	无水乙醇	ml	550300	纯化		/
21	氢氧化钠	g	93600	纯化		/
22	6N 盐酸 (标准液)	ml	108000	调 pH		/
23	消毒剂	L	50	消毒		/
24	注射器、活塞、推杆	套	40000 万	包装		/
25	PVC 膜	kg	500	包装		/

序号	原辅料名称	单位	年用量	用途	使用疫苗名称	备注
26	标签	kg	100	包装		/
27	蜂巢板	kg	60	包装		/
28	包装箱、纸箱	kg	200	包装		/

现有工程的资源能源消耗主要为：设备用电、锅炉用天然气、工艺及生活消耗自来水和蒸汽消耗。资源能源消耗情况见下表。

表 3.1-12 资源能源消耗

项目	单位	消耗量	备注
电	万千瓦时/年	9572	市政电网
天然气	万立方米/年	400	市政天然气管网
自来水（新鲜水）	m ³ /a	677838.255	市政自来水管网

3.1.6 现有工程工艺流程及产污环节

目前已批复的产品为乙肝疫苗、甲肝灭活疫苗、EV71 疫苗、甲乙肝联合疫苗、HPV 疫苗、流感病毒疫苗和腺病毒疫苗等 7 种产品，其中甲乙肝联合疫苗及 HPV 疫苗暂未建设投产。此外，腺病毒疫苗生产车间、流感病毒疫苗生产车间 2021 年建成投产。

3.1.6.1 重组乙型肝炎疫苗（已验收）工艺流程及产污环节

乙肝疫苗生产采用基因重组技术，生产设备从美国公司全套引进，主要生产工艺分半成品生产以及后续分包装。乙肝疫苗工艺原理是把含有乙肝病毒外衣壳（表面抗原）的基因的质粒（RNA）通过基因工程剪切下来，然后转运到相应的宿主（酿酒酵母），然后与宿主细胞内的基因进行重组，让重组后的酵母细胞产生乙肝病毒的外衣壳（表面抗原），然后对其进行提纯、制剂，给人体接种。

乙肝疫苗的生产工艺流程和产污环节见下图。

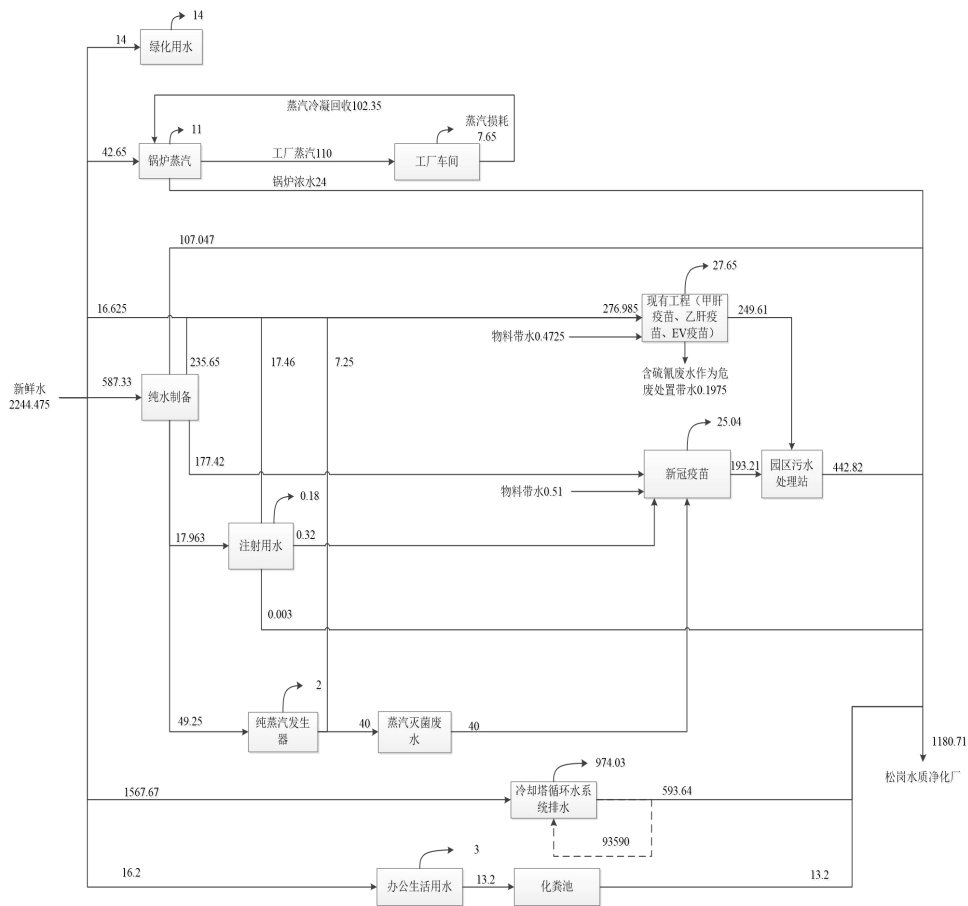


图 3.1-6 乙肝疫苗生产工艺流程与产污环节

3.1.6.2 甲肝灭活疫苗（已验收）生产工艺流程与产污环节

甲肝灭活疫苗是由甲型肝炎病毒(药监部门批准的毒株)接种人二倍体细胞，经培养繁殖、收获、提纯、甲醛溶液灭活及铝吸附制成灭活疫苗。

甲肝灭活疫苗的生产工艺流程和产污环节见下图。

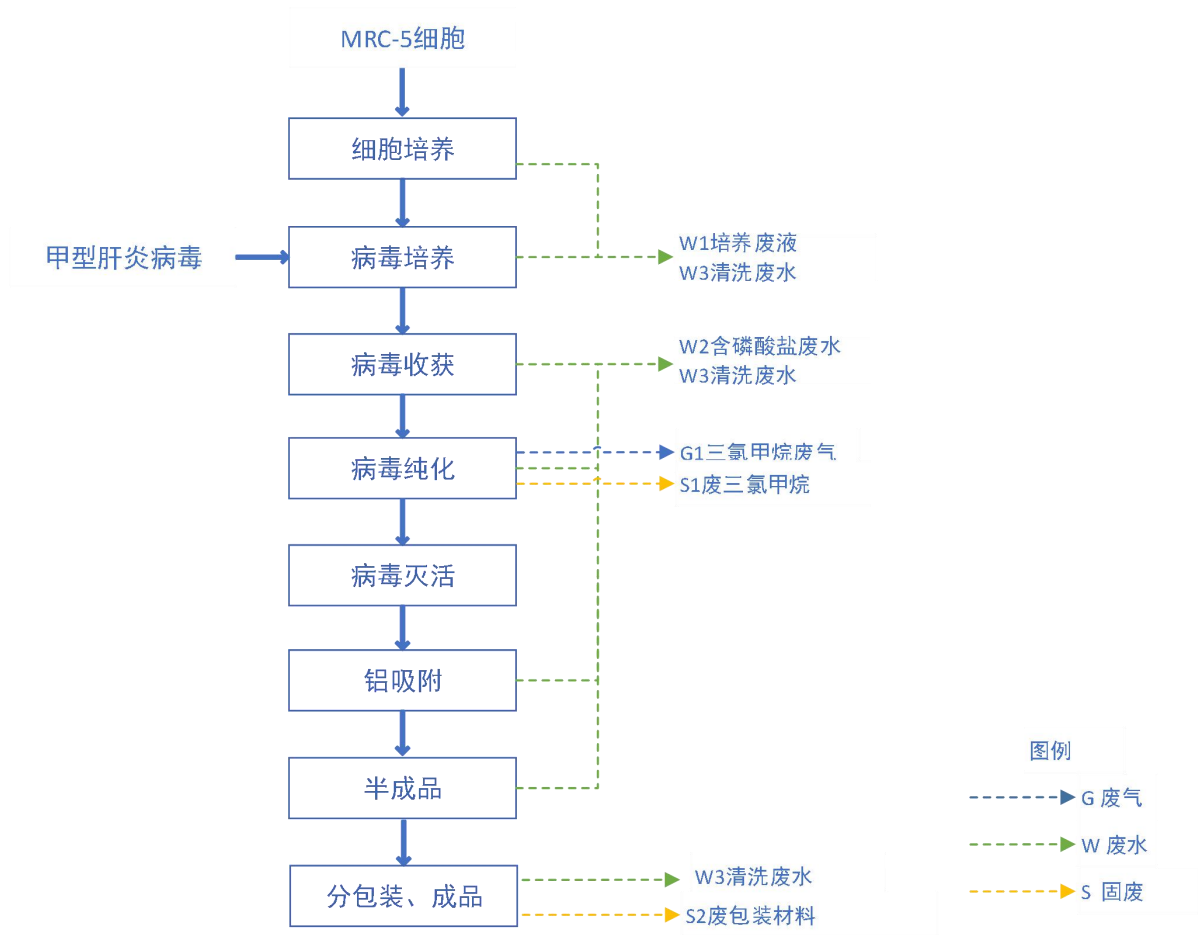


图 3.1-7 甲肝灭活疫苗生产工艺流程与产污环节

3.1.6.3 EV71疫苗（已验收）生产工艺流程与产污环节

EV71 疫苗半成品的生产主要包括发酵、纯化I、纯化II、氢氧化铝佐剂制备和半成品配制环节，生产的半成品检验合格后送分包装车间进行分装和成品储存。

EV71 疫苗的生产工艺流程和产污环节见下图。

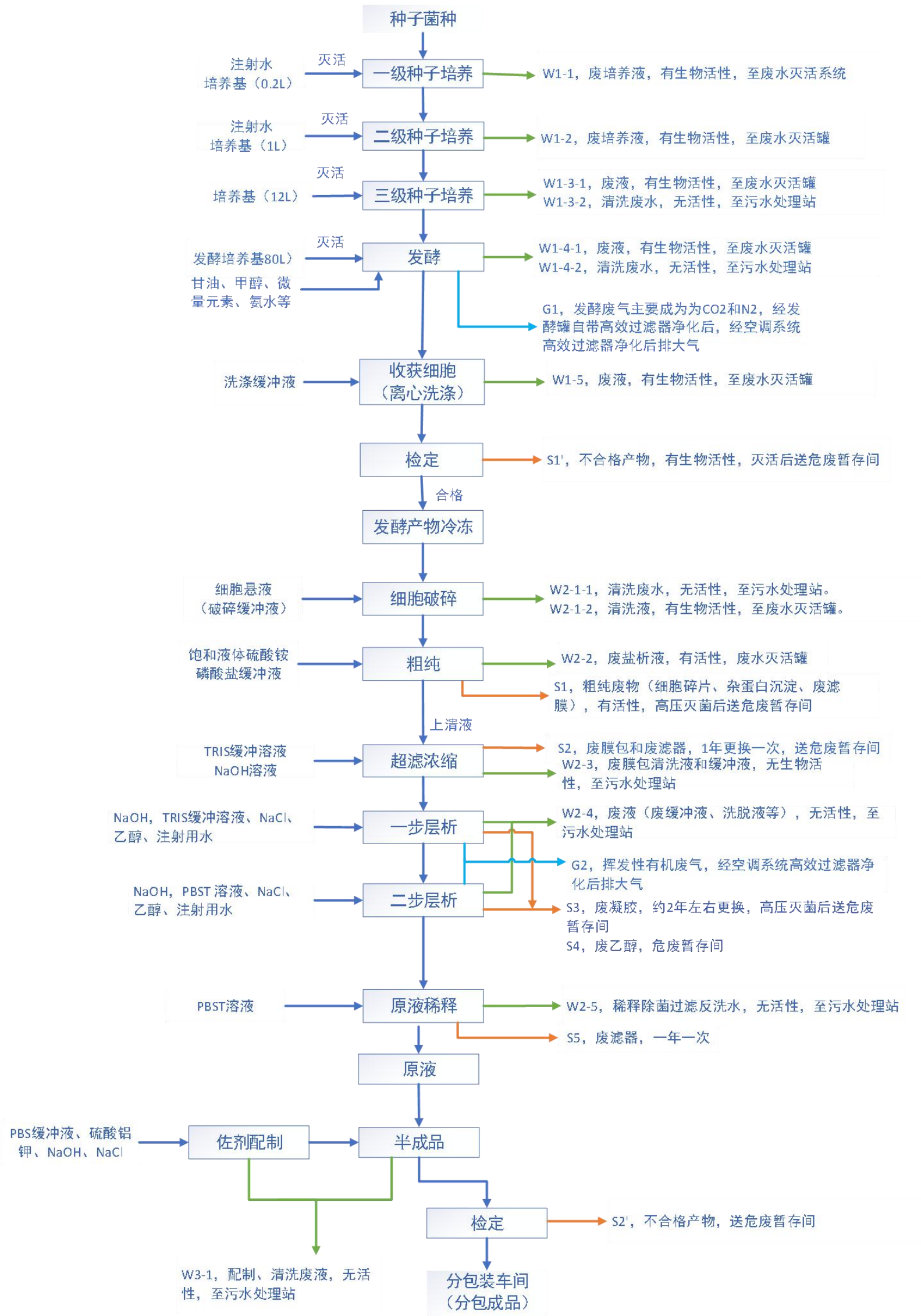


图 3.1-8 EV71 疫苗生产工艺流程与产污环节

3.1.6.4 HPV疫苗（未投产）工艺流程及产污环节

HPV 人乳头瘤状病毒疫苗生产采用基因重组技术，生产设备拟从美国公司全套引进，生产工艺与乙肝疫苗生产工艺一致。

主要生产工艺流程及产污环节见图 3.1-6。

3.1.6.5 流感疫苗（已验收）工艺流程及产污环节

流感疫苗系用世界卫生组织（WHO）推荐的毒株甲 1 型、甲 3 型和乙型，分别接种鸡胚进行培养，将收获的病毒液经超滤浓缩、纯化、裂解和除菌过滤后制成，用于预防流行性感。

流感疫苗生产工艺流程及产污环节见图 3.1-9。

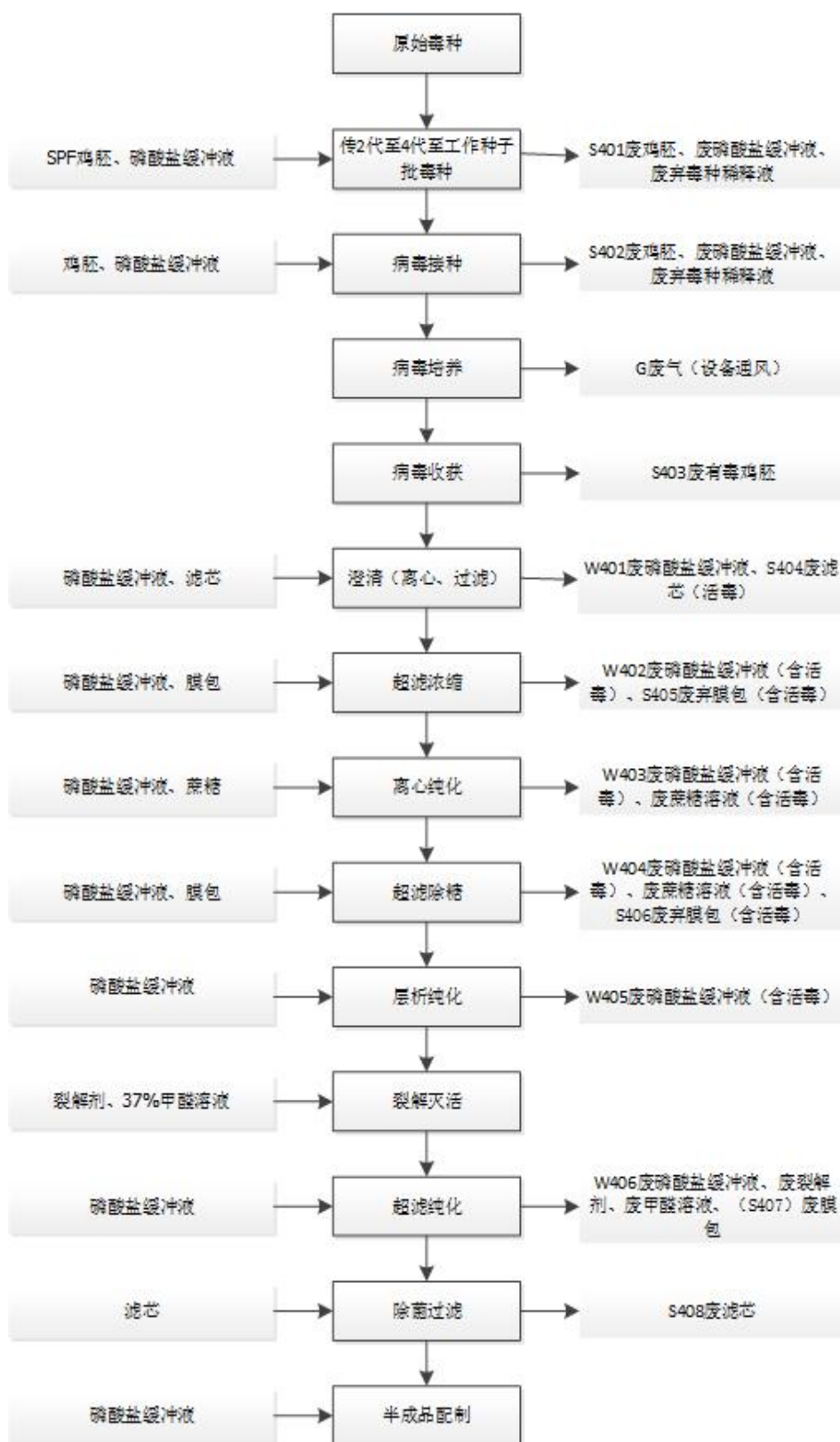


图 3.1-9 流感疫苗工艺流程及产污节点图

流感疫苗生产工艺与环评及批复基本一致，与环评相比主要是病毒灭活工序变更，由原环评的病毒收获澄清后灭活变更为超滤纯化后、除菌过滤前灭活，该

变化不会导致新增污染物排放；根据《制药建设项目重大变动清单》，“生物工程类制药的工程菌扩大化、分离、纯化工艺变化导致新增污染物或污染物排放量增加”的属于重大变动，流感疫苗生产线的工程菌扩大化、分离和纯化工艺均没有发生变更，因此不造成重大变动。

3.1.6.6 甲乙肝联合疫苗（未投产）工艺流程及产污环节

甲乙肝联合疫苗生产工艺简单，主要工艺流程及产污环节见图 3.7-3，具体工艺为将甲肝车间生产的甲肝病毒抗原铝吸附产物与乙肝车间生产的乙肝表面抗原铝吸附产物按一定的比例混合，得到甲乙肝联苗半成品，再进行分包装即可。

甲乙肝联苗半成品配制车间位于甲肝车间内混合配制间。

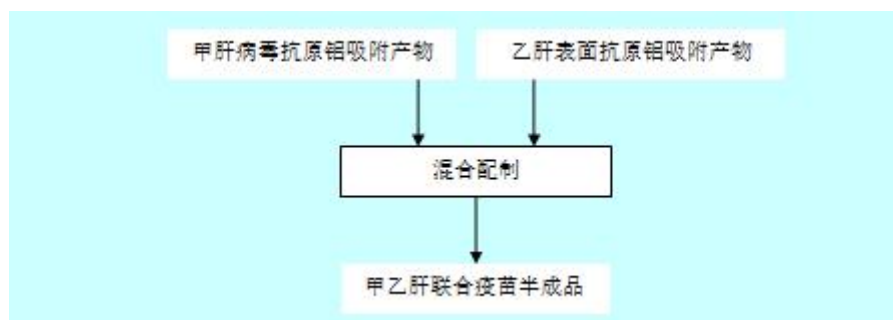


图 3.1-10 甲乙肝联合疫苗工艺流程及产污节点图

3.1.6.7 ChAd0x1腺病毒载体新冠疫苗（已验收）生产工艺流程与产污环节

该疫苗是以 ChAd0x1 腺病毒为载体，通过种子复苏、种子扩增培养、接种、收获、纯化、制剂等工序，制备出腺病毒疫苗，生产的半成品检验合格后送分包装车间进行分装和成品储存。

腺病毒疫苗的生产工艺流程和产污环节见图 3.1-11。

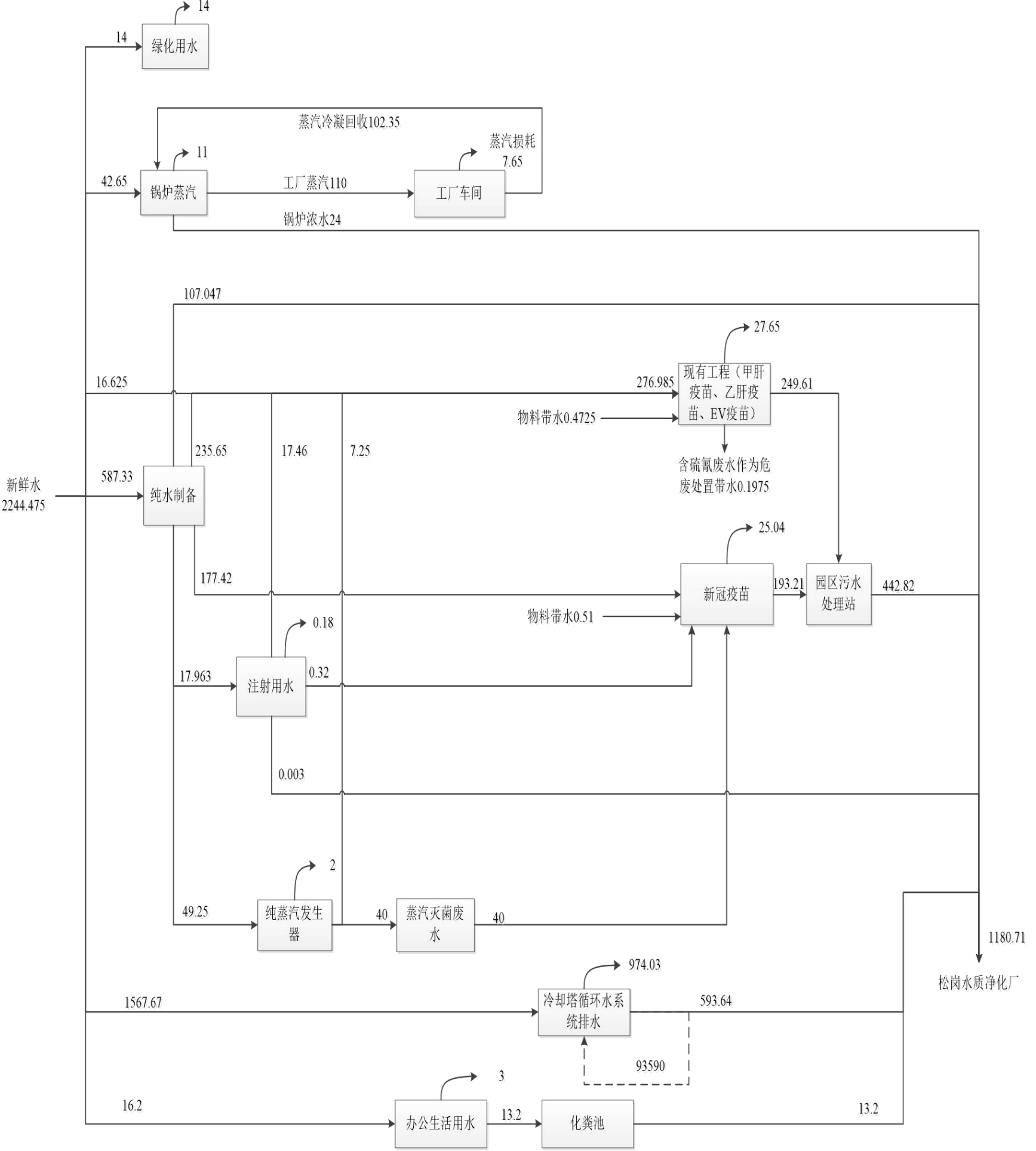


图 3.1-11 腺病毒疫苗生产工艺流程与产污环节

3.1.6.8 公辅用工程产污分析

(1) 质检研发大楼

药品的质检涉及的内容较多，如：发酵产物检定、“原液”的检定、铝吸附产物检定、半成品检定、成品检定等。

质检工艺是药品生产企业所必须的配套工艺，其使用的试剂量少，操作管理严格。含有有机溶剂操作的工艺均在通风橱内进行；含活性菌、病毒物质的废弃物均经过高温灭菌无害化处理后废弃，危险废物严格按照危险废物进行管理，集中收集并委托有资质的单位进行处理；外排的质检废水产生量少，进入生产废水收集系统。

(2) 动物实验楼

本项目动物实验楼主要用于动物的临时饲养和动物实验。动物饲养过程中产生粪便，实验过程产生动物尸体、实验废弃物（手套、注射器等）、试剂盒包装及实验废水，动物房产生恶臭。现有工程小鼠使用量约 1305 只/年，豚鼠使用量约 200 只/年。

(3) 动力设施

动力设施污染主要为备用柴油发电机燃烧废气、天然气锅炉燃烧废气以及锅炉尾水。

(4) 纯水及注射水制备

采用城市自来水管网供给的自来水作为水源，经纯水制备系统和注射水制备系统制备纯水和注射水。其产污主要为反渗透浓水。

(5) 锅炉供热及纯蒸汽系统

锅炉蒸汽主要用于洁净厂房及温湿度控制，车间蒸汽使用后的冷凝水通过生产大楼的冷凝水回收装置返回到锅炉房再利用，达到节能运行的目的。锅炉产污在动力设施中介绍。纯蒸汽系统所产蒸汽主要用于生产单元的蒸汽灭菌柜、发酵罐等的直接接触，使用后产生废水作为生产废水直接进污水处理站处理。

(6) 办公生活

办公生活产生生活污水、生活垃圾。

3.1.7 现有公辅用工程情况

3.1.7.1 给水系统

现有工程生产用水来自于制水间，生活用水来自于市政自来水管网。

现有工程制水间的生产水源为市政自来水管网，制水间包括纯化水制备系统、注射用水制备系统。

纯化水制备系统：配备 1 套 20t/h（480t/d）及 1 套 25t/h（600t/d）、工艺为“预处理+二级反渗透+EDI（连续电解除盐）”的纯化水制备系统，实际制水率为 82%，纯化水主要供各类疫苗车间、分包装车间等生产所需的纯化水和注射用水制备的原料水。

注射用水制备系统：配套 1 套 6t/h（144t/d）及 1 套 8t/h（192t/d）的六效蒸馏水机，将纯化水汽化、冷凝，收集冷凝水即为注射用水，其实际制水率为 99%，注射用水主要为生产车间配液和器具清洗使用。

锅炉软化水制备系统：配套 1 套 10t/h 锅炉软化水制备系统，用于锅炉生产蒸汽。

3.1.7.2 排水系统

现有工程的排水系统根据雨污分流、污水分流的原则，按照环评批复文件建设，且与市政管网接驳，原光明区环境保护与水务局对其排水设施进行了纳管验收，纳管系统完善。

现有工程污水处理站目前已随新冠车间和流感车间车间的建设由废水处理量 300m³/d 升级改造为废水处理量 600m³/d。康泰生物已投产的疫苗的活毒废水经高温灭活后汇同其他废水经污水处理设施处理后排入市政管网进松岗水质净化厂处理。生活污水经化粪池处理后汇同低浓度废水（纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、冷却循环系统排水）处理后经市政污水管网排入松岗水质净化厂。

3.1.7.3 供冷及冷却循环水系统

1、空调制冷

现有工程配套 5 台离心式冷水机组、4 台螺杆式冷水机组，机组配套相应的冷水泵、冷却水泵、冷却塔（ $3 \times 650 \text{m}^3/\text{h} + 3510 \text{m}^3/\text{h}$ ）等辅助设备，现有工程设计冷却水系统循环总水量为 $131040 \text{m}^3/\text{d}$ 。

2、冷库

现有工程共配套 $2 \sim 8^\circ\text{C}$ 冷库 22 个、 -20°C 冷库 2 个，分别位于分包装车间和一层仓库。库体均采用装配式冷库，采用聚氨酯保温板外包彩钢板制作，冷库地板为复合保温层，地面增加铺设一层高强度挤塑保温板，以达到保温、节能及承受较重的地面负荷。制冷系统采用压缩冷凝机组或并联机组，机组置于就近的机房或屋面，采用全自动温控系统控制冷库温度。

3.1.7.4 供热及蒸汽发生系统

现有工程的蒸汽发生系统包括两部分：①工厂蒸汽，用于生产过程洁净厂房温湿度控制等，主要为间接接触。蒸汽冷却后产生冷凝水，冷凝水再回用于锅炉作为锅炉补水。锅炉蒸汽的最大产生能力为 13t/h （ 312t/d ），实际使用根据生产需要调整蒸汽产能。②纯蒸汽，用于生产过程的灭活杀菌，主要为直接接触，使用后直接生成废水进入厂区污水处理站处理。

纯蒸汽制备系统（纯蒸汽发生器）共配套 15 套，最大产蒸汽能力 10.75t/h （ 258t/d ），可 0-100% 自动调节至需要的产汽要求。

3.1.7.5 供配电系统

现有项目厂区内现有一座变配电站，配套 2 路 20kV 电源、1 台 2500KVA 干式变压器、3 台 1600kVA 干式变压器、2 台 1250KVA 干式变压器、2 台 800kVA 干式变压器、1 台 400KVA 变压器及 1 台 3150KVA 干式变压器。

现有工程设有 2 台备用柴油发电机，其中 1 台功率为 1000KW 的备用发电机用于生产应急使用，1 台功率为 700KW 的备用发电机用于公寓楼应急使用。

当市政供电发生故障时，可在 15 秒内柴油发电机自动启动，保证项目正常运行、应急照明、水泵等用电。

3.1.7.6 现有工程人力资源配置情况

现有工程劳动定员为 406 人。

3.2 现有工程环境影响回顾性分析

3.2.1 废水

3.2.1.1 现有工程废水排放量

现有项目运营期污、废水主要包括：生产环节废水（含工艺废水（活毒废水、无毒废水）、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水等）、公辅工程排水（含冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备废水、锅炉软化废水等低浓度废水）、生活污水等。其中：

乙肝疫苗、甲肝灭活疫苗、EV71 疫苗生产废水量为 249.61 m³/d，其中 EV71 疫苗生产废水量为 9.92 m³/d；公用工程产生的废水量约 87.56 m³/d，生活污水排放量为 11.04 m³/d。

流感疫苗生产废水量 124.686 m³/d。

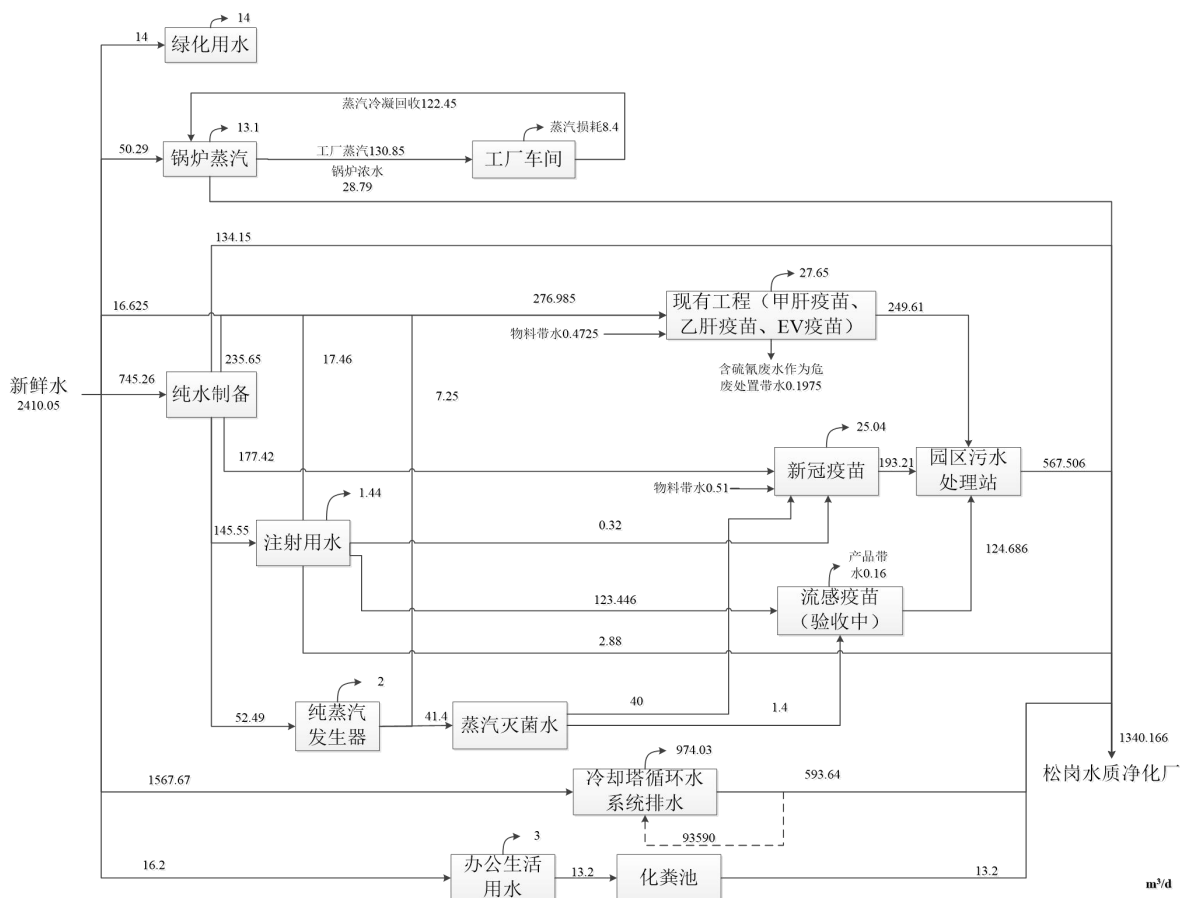
腺病毒疫苗生产废水量为 193.21 m³/d，生活污水量为 2.16 m³/d，公辅工程排水量为 637.13 m³/d。

现有工程水量汇总详见下表，水平衡图见图 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程废水排放量汇总表

类别	污、废水排放量			公用工程 低浓度废水 m ³ /d
	生产废水 m ³ /d	生活污水 m ³ /d	合计 m ³ /d	
甲肝、乙 肝、EV71 疫苗	249.61	11.04	260.65	87.56
腺病毒疫 苗	193.21	2.16	195.37	637.13
流感疫苗	124.686	/	124.686	34.77
合计	567.506	13.2	580.706	759.46

现有工程的含硫氰废水和三氯甲烷废液在车间内通过专用管道收集储存，委托深圳市环保科技集团股份有限公司拉运处理，不外排，因此废水中不考虑三氯甲烷、氰化物。本项目废水中不含有一类污染物。

图 3.2-1 现有工程全厂水平衡图 单位: m^3/d

3.2.1.2 现有工程废水处理措施分析

(1) 分质分流处理

全厂生产废水主要为工艺废水（包括活毒废水、无毒废水）、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水、冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水和生活污水，对其进行分质分流处理。其中：

含硫氰废水和废三氯甲烷委托深圳市环保科技集团股份有限公司拉运处理，不外排，因此进入污水处理站内的废水中不含有三氯甲烷和氰化物；

含活毒的工艺废水经灭活处理后与其他生产废水一并纳入园区污水处理站处理达标后接入市政污水管网，进入松岗水质净化厂进行深度处理；

公辅工程排水属于低浓度废水，直接排入市政污水管网，进入松岗水质净化厂

进行深度处理；

园区生活污水经化粪池预处理达标后排入市政污水管网，进入松岗水质净化厂进行深度处理。

（2）污水处理工艺及达标排放分析

含活毒废水处理措施

项目在生产过程中产生的含毒废水包括生产工序排放的废水、涉活性病毒区的设备清洗水以及蒸汽灭菌凝水等。含活毒废水经过专用的密闭管道收集输送到活毒废水处理区，进入活毒废水灭活罐处理。含活毒废水采用间接高温蒸汽灭活，在130℃蒸汽加热3-4小时，达到100℃保温半小时，整个流程5小时，杀灭活毒，经检测无毒后，冷却后才能进入下一步的污水处理工序。

废水处理站

废水处理站设计处理能力为600m³/d，年运行365天，年运行时间为8760小时。浓废水处理工艺为“Fenton氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”。清废水处理工艺为“气浮+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”，污水处理站保留有MBR工艺，如需要可及时开启（见图9.2-1）。因此可以保证出水中pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP满足接管协议中规定的纳管标准，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准。

纯水制备浓水、注射水制备废水、锅炉软化废水、冷却循环水系统排水

项目冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备废水、锅炉软化废水属于低浓度废水，直接和经处理后的生活污水一起排入市政污水管网。

生活污水

生活污水依托园区经化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后接入市政污水管网，最终纳入松岗水质净化厂进行深度处理。

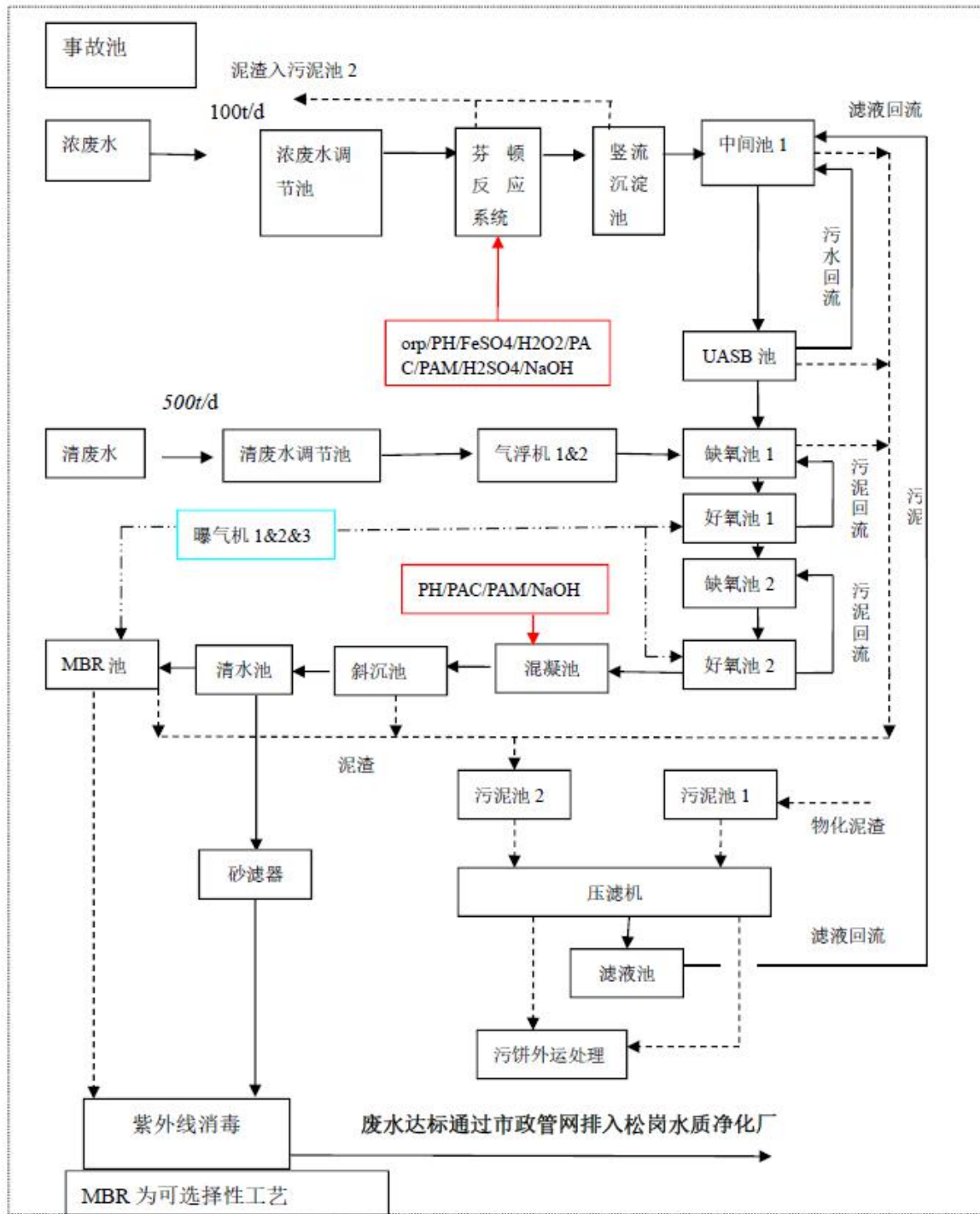


图 3.2-1 废水处理站、处理工艺流程图

(1) 废水处理站污水处理达标排放分析：

2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日，对项目产生的生产废水处理前、后进行监测，

具体监测结果详见表 3.2-2~表 3.2-4。根据监测结果可见，生产废水处理后污染因子均符合《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准和松岗水质净化厂进水水质标准。

表 3.2-2 废水监测结果达标评价一览表

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	评价标准	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
2022/04/26	浓废水排入调节池取水点	pH 值	7.4	7.4	7.4	7.5	7.4	无量纲	/	/
		流量	0.00255	0.00266	0.00267	0.00262	0.00262	m³/s	/	/
		悬浮物	60	64	66	60	62	mg/L	/	/
		化学需氧量	395	351	358	398	376	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	112	101	104	113	108	mg/L	/	/
		总氮	17.9	16.7	16.4	14.3	16.3	mg/L	/	/
		氨氮	2.77	2.92	2.86	2.83	2.84	mg/L	/	/
		总磷	24.4	24.9	25.1	23.8	24.6	mg/L	/	/
		色度	3	3	3	3	3	倍	/	/
		动植物油	5.13	5.19	4.99	5.19	5.12	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
		粪大肠菌群数	1.3×10 ⁵	7.9×10 ⁴	1.3×10 ⁵	9.4×10 ⁴	1.3×10 ⁵	MPN/L	/	/
2022/04/26	浓废水排入调节池取水点	pH 值	7.4	7.5	7.5	7.6	7.5	无量纲	/	/
		流量	0.00280	0.00281	0.00265	0.00254	0.00270	m³/s	/	/
		悬浮物	22	23	20	22	22	mg/L	/	/
		化学需氧量	90	108	97	85	95	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	24.7	38.5	26.7	25.0	28.7	mg/L	/	/
		总氮	15.6	15.1	16.6	14.5	15.4	mg/L	/	/
		氨氮	1.65	1.66	1.62	1.65	1.64	mg/L	/	/
		总磷	6.29	7.37	7.11	5.51	6.57	mg/L	/	/
		色度	3	3	3	3	3	倍	/	/
		动植物油	1.02	1.17	0.99	1.13	1.08	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
		粪大肠菌群数	1.1×10 ⁵	4.9×10 ⁴	7.9×10 ⁴	7.0×10 ⁴	1.1×10 ⁵	MPN/L	/	/
2022/04/26	清废水排入调节池取水点	pH 值	7.6	7.4	7.4	7.4	7.4	无量纲	/	/
		流量	0.00256	0.00267	0.00268	0.00262	0.00263	m³/s	/	/
		悬浮物	20	21	21	20	20	mg/L	/	/

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	评价标准	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
2022/04/27		化学需氧量	106	115	120	90	108	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	33.8	34.3	35.0	26.6	32.4	mg/L	/	/
		总氮	1.82	1.56	1.60	1.47	1.61	mg/L	/	/
		氨氮	0.882	0.861	0.881	0.870	0.874	mg/L	/	/
		总磷	17.4	17.6	19.2	16.0	17.6	mg/L	/	/
		色度	2	2	2	2	2	倍	/	/
		动植物油	0.57	0.57	0.56	0.60	0.58	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
		粪大肠菌群数	1.3×10 ⁴	4.9×10 ³	2.6×10 ³	2.2×10 ³	4.9×10 ³	MPN/L	/	/
		pH 值	7.3	7.4	7.4	7.5	7.4	无量纲	/	/
		流量	0.00281	0.00281	0.00265	0.00254	0.00270	m ³ /s	/	/
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	mg/L	/	/
		化学需氧量	52	51	38	30	43	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	19.2	15.9	8.9	7.7	12.9	mg/L	/	/
		总氮	1.76	1.68	1.77	1.41	1.66	mg/L	/	/
		氨氮	0.614	0.600	0.594	0.623	0.608	mg/L	/	/
		总磷	4.52	8.92	3.54	9.81	6.70	mg/L	/	/
		色度	2	2	2	2	2	倍	/	/
		动植物油	0.74	0.75	0.76	0.71	0.74	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
		粪大肠菌群数	9.4×10 ³	3.3×10 ³	2.2×10 ³	2.7×10 ³	9.4×10 ³	MPN/L	/	/
2022/04/26	综合废水总排口 (DW001)	pH 值	7.0	7.1	7.1	7.2	7.1	无量纲	6~9*	达标
		流量	0.00511	0.00532	0.00536	0.00524	0.00526	m ³ /s	—	达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	mg/L	220*	达标
		化学需氧量	16	21	17	13	17	mg/L	280*	达标
		五日生化需氧量	4.0	5.7	4.8	3.7	4.6	mg/L	150*	达标
		总氮	12.4	13.5	12.2	11.2	12.3	mg/L	45*	达标
		氨氮	0.052	0.043	0.067	0.072	0.058	mg/L	40*	达标

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	评价标准	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
2022/04/27		总磷	0.24	0.27	0.25	0.28	0.26	mg/L	4.5*	达标
		色度	2	2	2	2	2	倍	50	达标
		动植物油	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	mg/L	5	达标
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	2.0	达标
		粪大肠菌群数	70	1.1×10 ²	50	70	1.1×10 ²	MPN/L	500	达标
		pH 值	7.0	7.0	7.1	7.1	7.0	无量纲	6~9*	达标
		流量	0.00560	0.00562	0.00529	0.00507	0.00540	m ³ /s	—	达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	mg/L	220*	达标
		化学需氧量	11	8	7	14	10	mg/L	280*	达标
		五日生化需氧量	3.1	2.0	2.5	4.2	3.0	mg/L	150*	达标
		总氮	11.6	11.0	11.5	11.7	11.4	mg/L	45*	达标
		氨氮	0.127	0.136	0.130	0.139	0.133	mg/L	40*	达标
		总磷	0.28	0.32	0.30	0.29	0.30	mg/L	4.5*	达标
		色度	2	2	2	2	2	倍	50	达标
		动植物油	0.06L	0.06L	0.07	0.06L	0.06L	mg/L	5	达标
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	2.0	达标
		粪大肠菌群数	50	80	90	1.1×10 ²	1.1×10 ²	MPN/L	500	达标

注：*其中 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP 执行接管协议中规定的纳管标准

表 3.2-3 废水监测结果达标评价（急性毒性）

监测时间	样品名称/监测点位	检测项目	检测结果	单位	评价标准	评价结果
2022/4/26	综合废水总排口（DW001）	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	<0.02	mg/L	0.07	达标
			<0.02	mg/L	0.07	达标
			<0.02	mg/L	0.07	达标
			<0.02	mg/L	0.07	达标
	浓废水排入调节池取水点	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
	清废水排入调节池取水点	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
2022/4/27	综合废水总排口（DW001）	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	<0.02	mg/L	0.07	达标
			<0.02	mg/L	0.07	达标
			<0.02	mg/L	0.07	达标
			<0.02	mg/L	0.07	达标
	浓废水排入调节池取水点	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
	清废水排入调节池取水点	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/
			0.20	mg/L	/	/

2022 年 08 月 18 日至 08 月 19 日，对项目产生的生产废水处理前、后进行补充监测，具体监测结果详见表 3.2-4。根据监测结果可见，生产废水处理后污染因子均符合《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准和松岗水质净化厂进水水质标准。

表 3.2-4 废水检测结果

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	标准 限值	评价 结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
2022/08/18	浓废水排入 调节池取水 点	流量	0.00251	0.00254	0.00262	0.00267	0.00256	m³/s	—	
		挥发酚	0.492	0.505	0.535	0.576	0.257	mg/L	—	
		总有机碳	54.6	55.7	53.9	55.9	55.0	mg/L	—	
2022/08/19		流量	0.00255	0.00262	0.00251	0.00262	0.00258	m³/s	—	
		挥发酚	1.30	1.46	1.49	1.50	1.44	mg/L	—	
		总有机碳	176	175	175	171	174	mg/L	—	
2022/08/18	清废水排入 调节池取水 点	流量	0.00252	0.00263	0.00261	0.00251	0.00257	m³/s	—	
		挥发酚	0.032	0.011	0.042	0.026	0.028	mg/L	—	
		总有机碳	7.5	8.1	7.8	7.6	7.8	mg/L	—	
2022/08/19		流量	0.00259	0.00261	0.00263	0.00264	0.00262	m³/s	—	
		挥发酚	0.082	0.047	0.032	0.052	0.053	mg/L	—	
		总有机碳	17.0	17.6	16.1	16.4	16.8	mg/L	—	
2022/08/18	综合废水总 排口 (DW001)	流量	0.00504	0.00517	0.00513	0.00518	0.00513	m³/s	—	
		挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.5	达标
		总有机碳	5.7	5.8	5.6	5.7	5.7	mg/L	30	达标
2022/08/19		流量	0.00515	0.00524	0.00514	0.00526	0.00520	m³/s	—	
		挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.5	
		总有机碳	5.8	5.3	5.2	5.2	5.4	mg/L	30	

目前废水排放总量约 567.506m³/d，废水污染物排放量见表 3.2-5。

表 3.2-5 现有工程水污染物排放量汇总

污染物		废水量 (t/d)	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮
排放浓度 mg/L			7.0	11	3.1	4L	0.127	0.28	11.6
污染物 排放量 (t/a)	甲肝、乙肝、 EV71 疫苗	249.61	/	0.824	0.232	0.300	0.010	0.021	0.869
	其中 EV71 疫 苗	9.92	/	0.033	0.009	0.012	0.0004	0.001	0.035
	腺病毒疫苗	193.21	/	0.638	0.180	0.017	0.007	0.016	0.672
	流感疫苗	124.686	/	0.411	0.116	0.150	0.005	0.010	0.434
	合计	567.506	/	1.873	0.528	0.467	0.0224	0.048	1.975
排污许可证许可总量			/	10.2	/	/	1.46	0.16	1.61
备注：①排放浓度单位 mg/L，pH 无量纲；②排放浓度取表 3.2-2 最新一期（2022 年 4 月 27 日）监测结果，SS 排放浓度低于检出限，以 4mg/L 计。									

项目现状排水均排入松岗水质净化厂，没有回用，但水污染物排放总量未超出排污许可证许可总量。

3.2.2 废气

项目产生的废气主要为生产废气（发酵尾气，微量生物活性物质废气，实验研发、质检和生产过程中有机溶剂使用挥发气体、酸性废气）、动物房产生的恶臭、锅炉燃料燃烧废气、备用发电机排放废气以及污水处理站恶臭。

（1）乙肝、甲肝及 EV71 疫苗生产废气

①发酵尾气

现有工程发酵时加入甲醇，会产生发酵尾气，主要是发酵过程产生的细胞呼吸气体，其主要成份为 CO₂、N₂、甲醇，并伴有异味。根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018），现有工程发酵过程废气源强可按照实测法和物料衡算法计算。本次评价采用物料平衡法，结合《康泰生物光明疫苗生产基地建设项目环境影响报告书（报批稿）》和《重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）建设项目》中的物料平衡章节可知，现有工程乙肝疫苗发酵尾气产生量为 0.12kg/a、EV71 疫苗发酵尾气产生量为 50kg/a、HPV 疫苗发酵尾气产生量为 0.06kg/a（暂未投产，参照原环评报告进行核算），均以非甲烷总烃计。项目已投产的乙肝疫苗、EV71 疫苗

和未投产的 HPV 疫苗采用的发酵罐内部设计均配套有中效过滤器,中效过滤器严格按照 GMP 要求采购设置,可以去除 100nm 到 1000nm 的颗粒物,处理后的尾气经空调系统的膜式中效过滤器和活性炭过滤吸附后经空调系统排风口在生产大楼楼顶排放。现有工程年工作 300d,三班制,每班 8 小时,乙肝发酵车间、EV71 发酵车间和 HPV 疫苗(暂未投产)车间均按照负压密闭设计,车间内设置单一独立排风口,可 100%收集发酵废气,风量均为 3500m³/h,活性炭吸附处理能力按 85%计,经核算,乙肝疫苗非甲烷总烃排放浓度为 0.0007mg/m³、排放量为 0.000018t/a, EV71 疫苗非甲烷总烃排放浓度为 0.3mg/m³、排放量为 0.0075t/a,乙肝疫苗非甲烷总烃排放浓度为 0.00035mg/m³、排放量为 0.000009t/a。

已投产的乙肝车间发酵尾气(排气筒高度 25m,编号为 4#)的检测结果显示(见附件 11-乙肝发酵尾气检测报告)显示,甲醇未检出(<1.9mg/m³(检出限))满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准,臭气浓度为 733,满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准限值(臭气浓度 6000)的要求。

已投产的 EV71 车间发酵尾气(排气筒高度 25m,编号为 1#)的检测结果显示(见附件 12-EV71 发酵尾气检测报告)显示,甲醇未检出(<2mg/m³(检出限))满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准,臭气浓度为 31~42,满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准限值(臭气浓度 6000)的要求。

②含微量生物活性物质废气

现有工程生产车间、质检区、实验动物房内设有中央空调机组,其中含活性菌体的净化区域全部设置为负压,净化级别为 D 级净化区,送风采用初效滤器、中效滤器、中效滤器二级过滤,车间出风口设置膜式中效过滤器,过滤效率可达到 99.99%,可保证排出的洁净空气不带有生物活性。膜式中效过滤器后端加设活性炭吸附处理装置,经处理后尾气引至楼顶经空调系统排风口排放。

③有机溶剂挥发气体

主要来自疫苗产品生产过程和实验室实验研发及质检过程有机溶剂使用产生的废气。实验室和甲肝、乙肝、EV71 车间及质检过程产生的少量有机废气经空调系统过滤器过滤和活性炭吸附后在生产大楼楼顶经空调系统排风口排放,其中有机废气主要为甲醇、乙醇、三氯甲烷等,以非甲烷总烃计。

乙肝车间纯化废气活性炭吸附装置处理后引至厂房顶部由排气筒（排气筒高度 25m，编号为 5#）高空有组织排放，检测结果显示（见附件 13-乙肝车间废气检测报告）：废气排放浓度为非甲烷总烃 $1.47\text{mg}/\text{m}^3$ （ $0.00656\text{kg}/\text{h}$ ），满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 相应大气污染物特别排放限值的较严值要求（ $120\text{mg}/\text{m}^3$ ， $13\text{kg}/\text{h}$ ）。

甲肝车间废气活性炭吸附装置处理后引至厂房顶部由排气筒（排气筒高度 25m，编号为 3#）高空排放，检测结果显示（见附件 14-甲肝车间废气检测报告）：3#排气筒出口处的挥发性有机物浓度为 $1.89\text{mg}/\text{m}^3$ （ $0.015\text{kg}/\text{h}$ ）满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 相应大气污染物特别排放限值的较严值要求（ $120\text{mg}/\text{m}^3$ ， $13\text{kg}/\text{h}$ ），甲醛浓度未检出（ $<0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.000078\text{kg}/\text{h}$ ），满足《大气污染物排放限值》DB44/27-2001 表 2 二级标准的要求（甲醛： $25\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.864\text{kg}/\text{h}$ ），三氯甲烷排放浓度 $0.0458\text{mg}/\text{m}^3$ （ $0.000036\text{kg}/\text{h}$ ），满足《车间空气中三氯甲烷卫生标准 GB16219—1996》中车间空气中三氯甲烷最高容许浓度（ $20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

EV71 车间废气活性炭吸附装置处理后引至厂房顶部由排气筒（排气筒高度 25m，编号为 2#）高空排放，检测结果显示（见附件 15-EV71 车间废气检测报告）：2#排气筒出口处的挥发性有机物浓度为 $0.229\sim 2.41\text{mg}/\text{m}^3$ （ $0.00249\sim 0.0269\text{kg}/\text{h}$ ），满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12525-2014）表 2 医药制造的限值要求（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ）；非甲烷总烃未检出（ $<0.04\text{mg}/\text{m}^3$ ），满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准（ $120\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

④酸性废气

项目 EV71 疫苗配置过程中需使用 6N 盐酸（20%）调节 pH，添加过程有少量盐酸挥发。

现有工程使用的盐酸为稀盐酸，挥发性较弱，结合实际情况，不采用实测法进行源强核算；因此参照《环境统计手册》（方品贤等著）中介绍的经验计算公式，盐酸添加过程中的挥发量可参考下式进行估算：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F$$

式中：Gz——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量，36.5；

V——液体表面上的空气流速，按 0 计；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，查得 20%盐酸的在 25℃时的 P 值为 0.32 毫米汞柱计；

F——液体蒸发面的表面积，按 0.01m² 计。

根据上述公式计算可得盐酸添加过程中挥发速率约为 0.00004kg/h，每批次添加时间为 0.5h，挥发量约为 0.02g/批、0.3g/a。通过 EV71 车间空调系统的中效过滤器处理后由排气筒（排气筒高度 25m，编号为 2#）高空排放，则盐酸排放速率约为 0.00004kg/h，排放量约为 0.3g/a，排风量为 6000m³/h，则 HCl 的排放浓度约为 0.005mg/m³，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 相应大气污染物特别排放限值（30mg/m³）。

（2）腺病毒疫苗车间生产废气

①呼吸尾气

项目使用 HEK293 细胞为生物细胞，与传统的发酵培养对比，有所不同。

传统微生物产生的废气主要成分为空气和二氧化碳，同时含有一定量培养基物质、以及发酵后期微生物开始产生目标产物时气味，一般均具有令人难以接受的异味；而 HEK293 细胞生长速率缓慢，呼吸速率相对较慢，生物量（细胞数量）较少，产生的废气数量较少，最主要是其产生的气体大部分是为二氧化碳，且不伴随有异味物质。

因此培养过程中主要产生的废气为 CO₂、H₂O 以及少量生物气溶胶，为呼吸尾气（以 CO₂ 计），此部分废气在生物反应器内产生，生物反应器内培养时整体密封，废气通过反应器上部管道收集，收集率按 100%计算，呼吸尾气经收集后通过生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统中效过滤器处理后通过 1 根 25m 高排气筒（排气筒编号为 11#）引至疫苗生产大楼楼顶排放。

②车间纯化废气

纯化过程中会使用有机溶剂，有机溶剂使用过程中会产生少量的挥发性有机废气，主要为碳氢化合物（以非甲烷总烃计）。根据《深圳康泰生物制品股份有限公

司 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目环境影响报告书》，车间纯化废气（非甲烷总烃）产生量 11.006kg/a，排放速率为 0.005kg/h、排放浓度 1.67mg/m³，满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 相应大气污染物特别排放限值的较严值要求（NMHC：13kg/h、60mg/m³）。有机溶剂配液过程在通风橱中进行，车间内为负压密闭，收集效率按 100%计，废气经管道收集引至车间空调系统，通过车间空调系统的中效过滤器处理后通过 1 根 25m 排气筒（排气筒编号为 12#）引至疫苗生产大楼楼顶排放。

③酸性废气

项目半成品配置过程中需使用 6N 盐酸（20%）调节 pH，添加过程有少量盐酸挥发。根据《深圳康泰生物制品股份有限公司 ChAd0x1 腺病毒载体新冠疫苗产业化建设项目环境影响报告书》的核算，盐酸添加过程中挥发速率约为 0.00004kg/h，每批次添加时间为 1h，挥发量约为 0.04g/批、4g/a。通过车间空调系统的中效过滤器处理后通过 1 根 25m 排气筒（排气筒编号为 12#）引至疫苗生产大楼楼顶排放，则盐酸排放速率约为 0.00004kg/h，排放量约为 4g/a，排风量为 3000m³/h，则 HCl 的排放浓度约为 0.01mg/m³，满足本次评价 HCl 执行的排放标准（30mg/m³）。

（3）动物房恶臭

动物房会有异味产生，动物房的臭气主要来自实验动物的粪便和实验动物本身的臭气等。动物实验室完全封闭，通风系统保持负压状态，实验室内气流控制由清洁区流向污染区，室内采用上送下排，使污染区和半污染区内的气流死角和涡流降至最小程度；系统结构为全送直排式，不设置回用系统，排风管道设置二级中效过滤器+活性炭吸附处理装置。送风和排风总管处安装气密型密封阀，必要时可完全关闭以进行室内或风管化学熏蒸或循环消毒灭菌。

通过排风系统的有效设计和安装，能有效阻断动物实验室产生恶臭等污染的扩散，且经末端膜式中效过滤器及活性炭吸附处理后外排废气中恶臭浓度降至最低（排气筒高度 16m，编号为 6#）。动物房废气监测结果（见附件 16-动物房废气检测报告）：臭气浓度 139，氨 1.2mg/m³（0.005kg/h），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值（臭气浓度 2400，氨 14kg/h）的要求。

(4) 锅炉燃烧废气

项目设 1 台 5t/h 天然气蒸汽锅炉和 2 台 8t/h (1 用 1 备) 的天然气蒸汽锅炉。

5t/h 锅炉废气采用低氮燃烧器处理后通至所在建筑物楼顶排放 (排气筒高度 15m, 编号为 8#-1), 5t/h 的锅炉废气监测结果 (见附件): SO_2 $6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $<30\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘 $10.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 0 级, 满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 燃气锅炉标准 (SO_2 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $200\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 I 级) 的要求。

8t/h 锅炉运行产生的废气集中收集后通至所在建筑物楼顶排放 (排气筒高度 15m, 编号为 8#-2), 8t/h 的锅炉废气监测结果 (见附件): SO_2 未检出、 NO_x $29\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘未检出、林格曼黑度小于 1 级, 满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) 新建燃气锅炉相关排放限值。

(5) 备用发电机排放废气

项目设 1 台功率为 1000KW 的备用柴油发电机作为疫苗生产大楼停电应急备用, 同时在公寓楼设 1 台功率为 700KW 的备用柴油发电机作为停电应急备用。发电机采用 0#轻质柴油为燃料。疫苗生产大楼备用发电机燃料废气经水喷淋净化处理后高空排放 (排气筒高度 25m, 编号为 9#), 废气监测结果 (见附件): SO_2 $22\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $8\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘 $6.94\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 I 级, 满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准 (SO_2 $500\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $120\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 I 级) 的要求; 公寓楼备用发电机燃料废气集中收集后经排气筒排放 (排气筒高度 5m, 编号为 10#), 废气监测结果显示林格曼黑度小于 I 级。

(6) 污水处理站恶臭

建设单位目前已对原有污水处理站进行管路改造 (停用现有污水处理站的 MBR、保安过滤器及纳滤工艺和砂滤工艺) 用于处理园区所有的生产废水, 处理工艺为 “Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”。项目污水处理设施设置于单独的建筑物内, 并对各处理设施加盖密封, 各处理设施上层空间内产生的废气集中设置专用排气管收集, 设计合理的抽风量使各处理设施内处于负压状态, 可有效防止废气无组织排放, 收集效率按 100% 计, 废气通过负压收集至设备间内的一套 “UV 光解+水喷淋装置” 处理后引至所在建筑楼顶高空排放 (排气筒

编号为 7#，高度 15m）；处理设施处理效率为 85%，风机量为 10000m³/h。

排气筒废气排放可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 的二级标准要求。污水处理设施厂界恶臭监测结果（见附件 16-1#污水处理设施恶臭检测报告）：氨 0.05~0.32mg/m³、硫化氢 0.001mg/m³、臭气浓度<10（无量纲）；满足厂界恶臭无组织排放《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的新改扩建二级标准要求。

现有工程废气排放信息见表 3.2-6，废气污染源及排放情况见表 3.2-7，现有工程废气污染物排放量见表 3.2-8。

表 3.2-6 现有工程废气排放信息

排气筒编号	所在建筑物/车间	废气收集方式	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	排风量（m³/h）	主要污染物	污染防治措施
乙肝、甲肝、EV71 疫苗							
1#	EV71 发酵车间	负压密闭收集	25	0.2	3500	CO ₂ 、N ₂	中效过滤器和活性炭过滤吸附
2#	EV71 车间		25	0.37	6000	非甲烷总烃、HCl	
3#	甲肝车间		25	0.4	6000	非甲烷总烃	
4#	乙肝发酵车间		25	0.1	3500	CO ₂ 、N ₂	
5#	乙肝车间		25	0.5	6000	非甲烷总烃	
6#	动物房		25	0.4	5000	臭气浓度	
7#	污水处理设施	无组织排放	10	0.1	3500	氨、硫化氢	UV 光解+水喷淋装置
8#*2	锅炉房	密闭收集	15	1	16000	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	低氮燃烧器
9#	备用发电机房（疫苗生产大楼）	密闭收集	25	0.3	只在发电机运行时产生	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	水喷淋
10#	备用发电机房（公寓楼）	密闭收集	5	0.3	只在发电机运行时产生	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	水喷淋
腺病毒疫苗							
11#	腺病毒疫苗细胞培养车间	负压密闭收集	25	0.2	3500	CO ₂ 、H ₂ O	中效过滤器
12#	腺病毒疫苗生产车间		25	0.4	3000	非甲烷总烃、HCl	
7#	污水处理站（已改造）		15	0.4	10000	氨、硫化氢	喷淋塔+UV 光解
辅助设施							

	食堂油烟废气	配备油烟净化设施	25	/	14668	油烟	经高效净化器处理后排放,处理效率为 90%
--	--------	----------	----	---	-------	----	-----------------------

表 3.2-7 现有工程废气产生及排放情况

序号	污染源	治理措施	监测结果（浓度/速率）	排放标准（浓度/速率）	达标分析
1	生产车间废气	生产设备自带过滤器设计，车间通风系统设置中效过滤器，废气经过滤器处理后高空排放（1#：H=25m；2#：H=25m；3#：H=25m；4#：H=25m；5#：H=25m；11#：H=25m；12#：H=25m）	乙肝发酵车间： 非甲烷总烃 0.0007mg/m ³ EV71 发酵车间： 非甲烷总烃 0.3mg/m ³ 乙肝车间： 5#纯化废气：非甲烷总烃：1.47mg/m ³ ，0.00656kg/h； 4#发酵尾气：甲醇未检出（检出限 1.9mg/m ³ ），臭气浓度 733； 甲肝车间： 3#：挥发性有机物 1.89mg/m ³ ，0.015kg/h；甲醛<0.02mg/m ³ ，三氯甲烷 0.0458mg/m ³ EV71 车间： 2#挥发性有机物 0.229~2.41mg/m ³ ，非甲烷总烃未检出（<0.04mg/m ³ ），HCl0.005mg/m ³ ； 1#发酵废气：（检出限 2mg/m ³ ），臭气浓度为 31~42 甲醇未检出 11#：以 CO ₂ 计 12#：HCl0.01mg/m ³ 、非甲烷总烃 1.67mg/m ³	DB44/27-2001 表 2 二级标准和 GB37823-2019 表 2 相应大气污染物特别排放限值的较严值（非甲烷总烃：120mg/m ³ ，13kg/h） DB44/27-2001 表 2 二级标准（甲醛 25mg/m ³ ，0.864kg/h）GB14554-93 表 2 恶臭污染物排放标准值（臭气浓度 6000） GB16219-1996 中车间空气中三氯甲烷最高容许浓度（20 mg/m ³ ）； DB12525-2014 表 2 医药制造的限值要求（挥发性有机物 40mg/m ³ ）； GB37823-2019 表 2 相应大气污染物特别排放限值（HCl30mg/m ³ 、非甲烷总烃 60mg/m ³ ）	达标
2	动物房废气	经活性炭吸附后高空排放（6#：H=16m）	臭气浓度：139， 氨：1.2mg/m ³ ，0.005kg/h；	GB14554-93 表 2 恶臭污染物排放标准值（臭气浓度 2400）	达标
3	备用柴油发电机燃烧废气	尾气经水喷淋后排放（9#：H=25m）	烟尘：6.94 mg/m ³ ，0.010kg/h； NO _x ：8 mg/m ³ ，0.012kg/h； SO ₂ ：22mg/m ³ ，0.033kg/h 林格曼黑度：1 级	DB44/27-2001 表 2 二级标准（烟尘：120mg/m ³ ，0.058kg/h；NO _x ：120 mg/m ³ ，0.013kg/h；SO ₂ ：500mg/m ³ ，0.042kg/h，林格曼黑度 1 级）	达标

4	锅炉废气	采用天然气为燃料，有组织排放（8#-1: H=15m）	烟尘: 10.1mg/m ³ ; NO _x : <3 mg/m ³ ; SO ₂ : 6mg/m ³ 林格曼黑度 0	GB13271-2014（烟尘: 30mg/m ³ ; NO _x : 200 mg/m ³ ; SO ₂ : 50mg/m ³ , 林格曼黑度 1 级）	达标
		采用天然气为燃料，有组织排放（8#-2: H=15m）	SO ₂ 未检出 NO _x 29mg/m ³ 烟尘未检出 林格曼黑度小于 1 级	《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）新建燃气锅炉相关排放限值	达标
5	污水处理设施恶臭	污水处理设施加盖密闭收集, UV 光解+水喷淋处理后排放（7#: H=15m）	污水处理设施: 氨 0.05~0.32mg/m ³ 、硫化氢 0.001mg/m ³ 、臭气浓度<10（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的新改扩建二级标准（硫化氢 0.06mg/m ³ 、氨 1.5mg/m ³ ）	达标
6	备用发电机房（公寓楼）	集中收集后经排气筒排放（排气筒高度 5m, 编号为 10#）	林格曼黑度小于 I 级		
7	腺病毒疫苗呼吸尾气	呼吸尾气经收集后通过生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统中效过滤器处理后通过 1 根 25m 高排气筒（排气筒编号为 11#）	以 CO ₂ 计	/	
8	腺病毒疫苗车间废气	通过车间空调系统的中效过滤器处理后通过 1 根 25m 排气筒排放（排气筒编号为 12#）	HCl0.01mg/m ³ 、非甲烷总烃 1.67mg/m ³	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 相应大气污染物特别排放限值，非甲烷总烃和 VOCs 有组织排放执行天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524—2020）表 1 挥发性有机物有组织排放限值中的医药制造	
备注：本表针对现有已投产疫苗进行分析，数据来源于现有工程竣工验收监测报告和建设单位提供的有 CMA 资质的单位出具的检测报告。					

表 3.2-8 项目废气污染物排放量汇总表

序号	排气筒	污染源	污染物排放量
----	-----	-----	--------

	编号	生产线名称		污染物	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）			
生产车间	1#	EV71 疫苗	EV71 发酵废气	甲醇	未检出	不考虑污染物排放量			
				非甲烷总烃	0.001	0.0075			
	2#		车间废气	HCl	0.00004	0.3g/a			
				挥发性有机物	0.0269	0.0517			
	3#	甲肝疫苗	车间废气	挥发性有机物	0.015	0.108			
				甲醛	0.000078	0.0006			
				三氯甲烷	0.000036	0.0003			
	4#	乙肝疫苗	发酵废气	非甲烷总烃	0.000003	0.000018			
5#	车间废气		非甲烷总烃	0.00656	0.0472				
动物楼	6#	动物房	废气排放口	氨	0.005	0.036			
废水处理站	7#	废水处理站	废气排放口	H ₂ S	8.17×10 ⁻³	0.059			
				NH ₃	6.24×10 ⁻³	0.045			
辅助楼	8#	锅炉	废气排放口	烟尘	0.025	0.18			
				NO _x	0.197	1.42			
				SO ₂	0.015	0.11			
生产大楼	9#	备用发电机	废气排放口	烟尘	0.01	0.001			
				NO _x	0.012	0.012			
				SO ₂	0.033	0.0032			
公寓楼	10#	备用发电机	废气排放口	烟尘	0.40	0.0048			
				NO _x	1.91	0.0229			
				SO ₂	0.0045	0.000054			
生产车间	12#	腺病毒疫苗	培养车间废气排放口	HCl	0.00004	4×10 ⁻⁶			
				挥发性有机物	0.001555	0.0037			
小计				挥发性有机物	0.0510	0.218118			
烟尘				0.435	0.1858				
NO _x				2.119	1.4549				
SO ₂				0.0525	0.1132				
H ₂ S				0.00817	0.059				
NH ₃				0.01124	0.081				
甲醛				0.000078	0.0006				
三氯甲烷				0.000036	0.0003				
注：本表针对现有已投产疫苗进行分析。甲醇和 EV71 车间的非甲烷总烃未检出，不考虑污染物排放量。									

3.2.3 噪声

项目噪声源主要来自真空泵、锅炉、空压机、冷却塔和发电机等设备运行的噪声。噪声治理措施为隔声、减震等。

建设单位委托深圳市深港联检测有限公司于 2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日对现有工程厂界噪声进行监测，表明现有工程厂界噪声均达标，其中东厂界的昼间、

夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准，南厂界、西厂界和北厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

表 3.2-9 厂界噪声评价结果

环境检测条件		无雨、无雪、无雷电，最大风速 1.3m/s					
序号	采样点位	检测结果 $L_{eq}[dB(A)]$				执行标准	
		2022/04/26		2022/04/27			
		昼间	夜间	昼间	夜间		
1	厂界东侧外 1 米处（▲1#）	58.1	51.6	58.5	52.2	昼间：70 夜间：55	
2	厂界南侧外 1 米处（▲2#）	59.7	51.5	59.5	51.9	昼间：65 夜间：55	
3	厂界西侧外 1 米处（▲3#）	54.7	49.7	56.2	50.4		
4	厂界北侧外 1 米处（▲4#）	60.4	51.2	59.6	52.2		
结果评价		达标	达标	达标	达标	/	

3.2.4 固体废物

根据建设单位提供的资料及危险废物处理协议，现有工程固体废物主要包括生活垃圾、一般固体废物和危险废物。

危险废物暂存于厂区设置的危废暂存间。动物实验楼设置专门用于经高温杀菌后死亡动物存放的冰柜，实验后的活体动物采用安乐死的形式处理，死亡动物经高温高压灭菌后，冰冻存于冰柜中，定期送有资质的危险废物处置单位进行无害化处理。危险废物严格履行危险废物五联单制度。本项目现有工程固体废物的产生量和处理措施见表 3.2-9。

表 3.2-10 现有工程固体废物的产生量及处理措施 单位 t/a

污染物名称		乙肝、甲肝、 EV71 疫苗工程 实际产生量	其中 EV71 疫苗工程 实际产生 量	腺病毒疫 苗项目产 生量	流感疫苗 项目产生 量	现有工程 产生总量	处置措施
生活垃圾		97.8	4	11	60	168.8	环卫部门统一收集处理
一般 固废	废包装材料、废注射器、废推杆等	1			2	3	涉活毒车间生产工序的经高温 灭活后由深圳市光明区光明光 鑫宝再生资源经营部收集外运 处理；其他车间生产的由深圳 市光明区光明光鑫宝再生资源 经营部收集外运处理
	碎玻璃	120				120	
危险 废物	名称	危险废物代码	0				防渗防漏储存、高温灭活后分 类集中收集并交有危险废物处 理资质的单位处理
	废移液管	900-041-49	900-047-49				
	废一次性生物反应 器		0				
	废滤膜		0				
	废层析膜		0				
	废超滤膜包		0.6	0.6		0.6	
	不合格产品	276-005-02	0.687	0.687	15	15.687	防渗防漏储存、分类收集交由 深圳市环保科技集团股份有限 公司处理
	废中效过滤器	900-041-49	0.2	0.2		0.2	
	废水处理设施污泥	900-046-49	50	6.75	60	170	
	废机油	900-214-08	0.2		0.2	0.4	
	硝酸废液	900-047-49	0.3		0.3 磷酸废 液 5 硝酸废液	5.6	
	废弃试剂	900-047-49	0.3	0.17		160（废有 毒鸡胚尿 囊液） 160.3	

污染物名称			乙肝、甲肝、EV71 疫苗工程实际产生量	其中 EV71 疫苗工程实际产生量	腺病毒疫苗项目产生量	流感疫苗项目产生量	现有工程产生总量	处置措施
	实验废物	276-005-02	30	0.033	42.8	3.2	76	
	废乙醇	900-047-49	1.958	1.958	1		2.958	
	废三氯甲烷	900-047-49	0.1				0.1	
	废活性炭	900-041-49	0.6	0.1	6		6.6	
	测试废液	900-047-49	0.518	0.518(粗纯废物)	0.5		1.018	
	废弃危化品	900-999-49	0.05		0.8		0.85	
	废有机溶剂	900-047-49	0.05		1.5	3.2(其中含病毒废液 3t/a, 实验用品(针头、针管、废酸、废碱、含铬废物、含汞废物、废有机溶剂) 0.2t/a)	7.75	
	废空容器	900-047-49	0.3		3		3.3	
	废树脂	900-041-49	0.2		2		2.2	
	实验动物尸体	841-005-01	1.0				1.0	实验后的活体动物实施安乐死，动物实验尸体和动物粪便进行灭活灭菌等无害化处理后交深圳市益盛环保有限公司处理。
	动物粪便	841-005-01	0.5				0.5	

污染物名称			乙肝、甲肝、 EV71 疫苗工 程实际产生量	其中 EV71 疫苗工程 实际产生 量	腺病毒疫 苗项目产 生量	流感疫苗 项目产生 量	现有工程 产生总量	处置措施
	不合格鸡胚、废有毒 鸡胚	276-002-02	/	/		480	480	
	医药废物	276-005-02				200	200	
	医疗废物	841-005-01				0.04	0.04	
危险废物小计			87.563	11.016	138.1	2444.04	2672.703	

3.2.5 现有工程环境风险防范措施

现有工程的主要风险类型为生物安全。项目按照国家关于生物安全的有关要求采取生物安全防护措施，竣工后经过批准后才投入使用，并组织编制了现有工程的突发环境事件应急预案，并已于 2021 年 9 月 27 日予以备案（备案编号：440311-2021-0065-L）预案针对厂区内各类可能发生的突发环境事件进行了管理及处置规定。为具体落实应急预案并加强员工的应急能力，公司根据应急预案中培训、演练计划，定期组织开展事故处理培训及演练活动。

现有工程按环评批复设置一个容积为 800m³ 的事故应急池。

3.2.6 现有工程的环境管理

企业设置了安全环保机构，制定了各项环境保护制度和措施，以及管理计划制度、生产技术管理规定、环境风险事故应急预案等，专门指定负责人开展日常环境保护监督、环保设施的维护、维修和环保资料管理，污水处理站由专职人员负责记录运行台账。废气排放口和废水排放口规范化设置，均设置了环保标志牌。

3.3 原有环评批复落实情况

3.3.1 环评批复落实情况

康泰生物于 2013 年 1 月 29 日取得原深圳市人居环境委员会《关于康泰生物光明疫苗生产基地建设项目环境影响报告书（报批稿）的批复》（深环批函〔2013〕019 号）；于 2018 年申请在一期工程的疫苗生产大楼 2 楼车间扩建重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）建设项目，该扩建工程于 2018 年 12 月 18 日取得了《建设项目环境影响审查批复》（深光环批〔2018〕200757 号）。

环评批复落实情况见表 3.3-1、表 3.3-2。

表 3.3-1 深环批函〔2013〕019 号环评批复落实情况

序号	深环批函〔2013〕019 号环评批复要求	落实情况
----	-----------------------	------

序号	深环批函（2013）019号环评批复要求	落实情况
1	该项目施工期排放废水执行 DB/26-2001 第二时段三级标准，接入市政污水管网排入燕川污水处理厂处理；排放废气执行 DB/27-2001 第二时段二级标准，施工噪声执行 GB12523-2011 标准。中午（12:00-14:00）和夜间（23:00-7:00）未经环保部门批准，禁止施工作业。	现有工程施工工作已结束，符合要求。
2	该项目排水系统必须按照雨、污分流进行建设，应采取洒水湿法抑尘、及时清运土方等措施，降低施工扬尘的影响；应合理安排施工计划、尽量使高噪声的机械设备远离环境敏感点，同时避免在同一时间集中使用大量的高噪声动力机械设备，并在施工现场外围设置声屏障，以降低施工噪声的影响。	项目排水系统按雨、污分流建设，符合要求。
3	该项目生产废水执行 GB21907-2008 的表 2 标准和 GB3838-2002 的 IV 类标准的严者。生产废水排放量不得超过 121.4m ³ /d。生活污水执行 DB44/26-2001 的第二时段三级标准，排入市政污水管网进入燕川污水处理厂处理。	排水满足排污许可证限值标准，水污染物年排放量未超过排污许可证限值。生活污水和低浓度废水排入市政污水管网进松岗水质净化厂处理，符合要求。
4	排放废气执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准，臭气执行 GB14554-93 标准，锅炉废气执行 DB44/765-2010 标准，所排废气须经处理，达到规定标准后通过管道高空排放。	废气均经相应的措施处理后，达标排放，符合要求。
5	噪声执行 GB12348-2008 的 3 类标准，白天≤65 分贝，夜间≤55 分贝。所有有声设备必须考虑噪声屏蔽设计，有相应的消音、隔音措施，保证达到相应区域的环境噪声标准。	项目优先选用低噪声设备，对于高噪声设备采取减振、隔音等措施。厂界噪声符合 GB12348-2008 的 3 类标准要求，符合要求。
6	生产中产生的工业固体废弃物不准擅自排放或混入生活垃圾中倾倒，工业危险废物须按国家要求分类存放并设立专用储存场所或设施，工业危险废物须委托深圳市危险废物处理站或经我委认可的有危险废物处理资质的单位处理，有关委托合同须报我委备案。	危险废物交由深圳市环保科技集团股份有限公司和深圳市益盛环保技术有限公司拉运处理。危险废物贮存仓库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防风、防晒、防雨、防渗、防腐、应急池设置等要求，符合要求。
7	生产中产生的废水、噪声、废气等污染物须经该项目专用污染防治措施处理达标后，才能排放，污染防治措施须委托有环保技术资格证书的单位设计、施工。	废气、废水污染防治措施已委托有环保技术资格证书的单位设计、施工，污染物排放做到达标排放，符合要求。
8	落实有效的地下水污染防治措施，项目须定期对污水收集管网和排水管网进行检修和维护，固体废物暂时存放应做好防雨淋、防渗漏措施，避免渗漏污水和固体废物浸出液污染地下水。	危险废物贮存仓库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防风、防晒、防雨、防渗、防腐、应急池设置等要求，符合要求。
9	须按照《危险化学品安全管理条例》、《常用化学危险	现有工程设置了安全环保机

序号	深环批函（2013）019号环评批复要求	落实情况
	品贮存通则》的有关规定，制订严格的管理制度，加强化学品的运输、贮存、使用过程的管理，防治化学品泄露事故发生，制订具有可操作性事故应急预案，防治发生火灾、泄露、爆炸等引发环境污染事故。加强污染治理设施的维修和运行管理，确保污染治理设施的正常运行。	构，制定了各项环境保护制度和措施，以及管理计划制度、生产技术管理规定、环境风险事故应急预案，符合要求。
10	厨房燃料须使用液化石油气、天然气或电能。锅炉燃料须使用天然气。该项目设有备用发电机，应设计烟道竖井保证废气高空排放，其用油、储油设备、设施在建设使用过程中必须采取防渗漏、防渗透、防雨淋和废油收集措施。	符合要求。
11	该项目总量控制指标为：COD:1.09t/a，氨氮 0.05t/a，二氧化硫:1.85t/a，氮氧化物:7.23t/a。	现有工程污染物排放满足总量控制指标的要求，符合要求。

表 3.3-2 深光环批（2018）200757 号环评批复落实情况

序号	深光环批（2018）200757 号环评批复要求	落实情况
1	该项目生产过程产生废水为每天 9.92 立方米，须处理达到《城镇污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准限值，全部回用于冷却水系统补水，严禁回用于产品或疫苗生产线用水，如有改变，须另行申报。生活污水执行 DB44/26-2001 中的第二时段的三级标准。	本项目生产废水产生量 9.92m ³ /d，经废水处理装置处理达标后全部回用于冷却水系统补水，生活污水经化粪池处理达标，符合要求。
2	发酵废气执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值；纯化有机废气执行天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12525-2014）表 2 医药制造的限值要求，其他废气执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准；废水处理装置恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值。	废气均经相应的措施处理后，达标排放，符合要求。
3	噪声执行 GB12348-2008 的 3 类标准，白天≤65 分贝，夜间≤55 分贝。	项目优先选用低噪声设备，对于高噪声设备采取减振、隔音等措施。厂界噪声符合 GB12348-2008 的 3 类标准要求，符合要求。
4	生产、经营中产生的工业固体废弃物须按国家有关规定设立专用储存场所或设施分类存放，落实防控措施，不得擅自倾倒、堆放，或混入非危险废物贮存，收集、贮存、运输及处置危险废物的设施、场所，须设置危险废物识别标志。危险废物须提供或者委托具备危险废物处理资质的单位处置，有关合同须报光明区环保部门备案。	危险废物交由有危险废物处理资质的单位收集处理。危险废物贮存仓库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防风、防晒、防雨、防渗、防腐、应急池设置等要求，符合要求。

序号	深光环批（2018）200757 号环评批复要求	落实情况
5	该项目投入使用后，应采取相应环保措施，以免对周边环境敏感点产生不利影响。如群众对该项目有污染投诉，须立即按环保要求整改或搬迁。	项目运营期未收到周边居民污染投诉，符合要求。

3.3.2 现有工程验收结论

康泰生物光明疫苗研发生产基地建设项目于 2017 年 8 月、2021 年 11 月先后完成竣工环境保护验收（甲肝灭活疫苗、乙肝疫苗、流感病毒疫苗，其中深环批函[2013]019 号文批复的建设内容中甲乙肝联合疫苗及 HPV 疫苗未建设投产）并取得《广东省污染物排放许可证》（编号：440309-2017-000044）。

康泰生物重组肠道病毒 71 型疫苗（汉逊酵母）建设项目在 2019 年 7 月完成竣工环保验收后投入生产。根据广东省生态环境厅《关于停止核发广东省排污许可证等有关事项的通知》（粤环〔2019〕26 号），2019 年 8 月 13 日起取消广东省排污许可证核发的行政审批事项，排污单位应及时申领国家排污许可证，为此康泰生物于 2019 年 12 月 24 日取得了由深圳市生态环境局光明管理局核发的《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V，有效期至 2022 年 12 月 23 日）。

腺病毒疫苗产业化建设项目于 2021 年投产，于 2022 年 3 月完成排污许可变更，2022 年 11 月完成竣工环保验收。

根据验收报告和建设单位提供的检测报告，废水、废气、噪声检测结果均达到项目许可的排放标准限值要求。

3.4 现行《排污许可证》的执行情况

3.4.1 排污种类、排放标准

深圳康泰生物制品股份有限公司于 2017 年 8 月取得《广东省污染物排污许可证》（编号：440309-2017-000044）；根据广东省生态环境厅《关于停止核发广东省排污许可证等有关事项的通知》（粤环〔2019〕26 号），2019 年 8 月 13 日起取消广东省排污许可证核发的行政审批事项，排污单位应及时申领国家排污许可证，为此于 2019 年 12 月 24 日取得国家《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V），

深圳康泰生物制品股份有限公司对排污许可证进行了变更，并于 2022 年 3 月完成。

《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）中规定允许排放的污染物种类主要包括：废气（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、总挥发性有机物、氯化氢、臭气浓度、甲醛、氨、硫化氢、林格曼黑度）及废水（COD、氨氮、总氮、总磷、pH 值、甲醛、悬浮物、急性毒性、BOD₅、动植物油、挥发酚、三氯甲烷、甲醛、总氰化物、粪大肠菌群数），现有工程污染物产生情况与《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）中规定的内容相符。

现有工程污染物排放标准严格遵照《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）中规定的标准执行。

3.4.2 污染物排放总量

现有项目共设置 12 个废气排放口（另预留 1 个 HPV 车间废气排放口）、1 个废水排放口。根据前节，核算现有工程污染物排放汇总见表 3.4-1，现有工程的污染物实际排放量满足《排污许可证》（证书编号：91440300618837873J001V）许可排放量，也满足原环评批复的总量控制指标要求。

表 3.4-1 现有工程污染物排放汇总表

项目	污染物	单位	实际排放量	原环评批复总量控制指标	排污许可证允许排放量	是否满足要求
废气	SO ₂	t/a	0.1132	1.85	/	满足
	NO _x	t/a	1.432	7.23	/	满足
	烟尘	t/a	0.181	/	/	满足
	挥发性有机物	t/a	0.214427	/	0.402	满足
废水	水量	m ³ /a	36420	/	/	满足
	COD _{Cr}	t/a	0.0153	1.09	10.2	满足
	NH ₃ -N	t/a	0.0009	1.05	1.46	满足
	TP	t/a	0.0002	/	0.16	满足

备注：本表针对现有已投产疫苗进行统计，排污许可证允许排放量与原环评批复总量控制指标不同，主要是由于一期污水处理站的排放标准变更导致，具体见 3.1.1.2 小结。

对照表 3.2-5、3.2-7，统计 EV71 疫苗和腺病毒疫苗生产线污染物排放情况见下表：

表 3.4-2 EV71 疫苗和腺病毒疫苗生产线污染物排放情况

项目	污染物	单位	EV71 疫苗排放量	腺病毒疫苗排放量	小计
废气	挥发性有机物	t/a	0.0592	0.0037	0.0629
	HCl	t/a	3×10^{-7}	4×10^{-6}	4.3×10^{-6}
废水	水量	m ³ /a	2976	57963	60939
	COD _{Cr}	t/a	0.033	0.638	0.671
	NH ₃ -N	t/a	0.0004	0.007	0.0074
	TP	t/a	0.001	0.016	0.017

3.5 现有工程的环境问题

现有工程均基本符合相关规定，不存在不符合规定的环境问题。

3.6 现有工程公众投诉及违法处罚情况

现有工程自运营以来没有受到环保投诉情况，不存在违法处罚情况。

第 4 章 改扩建项目概况及工程分析

4.1 项目概况

本项目基本情况见下表。

表 4.1-1 本项目基本情况

序号	项目	内容
1	项目名称	深圳康泰生物制品股份有限公司改扩建项目
2	建设性质	改扩建
3	建设内容及规模	【新增】 于现有疫苗生产大楼二层西侧区域（2 层 3 区）新建轮状病毒疫苗车间； 2、新增 1 台 8t/h 的燃气锅炉备用。 3、对原流感疫苗生产线进行技改加工，对尿囊液提取工序产生的废鸡胚开展综合利用，加工制成鸡胚粉作为内部园林绿化使用的有机肥 【依托】 新建轮状病毒疫苗产品分包、仓库、公辅工程等依托现有设施。
4	产品方案	五价轮状病毒疫苗设计产能 1000 万支/年 流感疫苗产线的废鸡胚加工为鸡胚粉自行利用：废鸡胚加工转化量为 1350 万枚/年，约 480 吨/年。
5	运行时间	五价轮状病毒疫苗：年生产 150 天（每年集中在 3-7 月），1 班制，每班 8h 废鸡胚加工：年生产 40 天（每年集中在 4-10 月，与流感疫苗生产线时间同步），3 班制，每班 8h
6	劳动定员	在现有人员中进行调配，不新增员工
7	生产制度	五价轮状病毒疫苗：一年生产原液 18 批次，半成品配制 45 批，每批原液生产 28 天，每隔 5 天一批，套批生产。 废鸡胚加工：废鸡胚一年生产 40 批次，每批处理 30 万枚左右废鸡胚。每批次生产 1 天，最多同时运转 1 批次。
8	项目总投资（万元）	40000
9	环保投资（万元）	450
10	环保投资比例（%）	1.1%
11	建设进度计划	计划 2024.3 开工、2024.7 试产

4.2 工程组成

本项目具体组成参见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目建设内容组成一览表

分类	名称	已建成内容及规模	已建工程中可依托生产线			新建或技改			整体变化情况
			EV71 疫苗生产线	腺病毒疫苗生产线		轮状病毒生产线		废鸡胚加工	
			规模	规模	因该产线建设增加的工程内容	建设需求	是否利旧/依托	建设需求	
主体工程	生产车间	疫苗生产大楼，2 层区	/	/	/	/	/	生产大楼一层预留区域，车间面积约 150m²。	/
	分装、成品包装车间	疫苗生产大楼 1 层及 2 层分包车间生产线。共 6 条生产线，总规模为 86400 万支/年。 3 条生产线，单条生产线设计规模为 2.4 万支/h，设计规模为 34560 万支/年。 3 条生产线，单条生产线设计规模为 3.6 万支/h，设计规模为 51840 万支/年。 甲肝疫苗、乙肝疫苗、EV71 疫苗、腺病毒疫苗的产能分别为 4000 万支/年、15000 万支/年、2000 万支/年、40000 万支/年。现有工程剩余生产能力为 25400 万支/年。	2000 万支/年	40000 万支/年	3 条分包装生产线，单条生产线设计规模为 3.6 万支/h，满负荷运行为 51840 万支/年	1000 万支/年	可依托。剩余生产能力能符合需求	无	剩余生产能力增加 41000 万支/年，总剩余生产能力为 66400 万支/年
辅助工程	质检研发	质检研发大楼主要进行 GMP 管理、质量测试。	/	/	/	/	可依托	/	/
	动物实验	现有厂区的动物实验楼进行生产的产品的测试，实验动物种类为小鼠、豚鼠、兔子。动物实验楼动物设计常态养殖量/年大约量为小鼠 1515 只/15150 只；豚鼠 372 只/3720 只，家兔 8 只/80 只。其中甲肝、乙肝和 EV71 疫苗动物使用量为小鼠 1305 只/13050 只；豚鼠 200 只/2000 只；腺病毒疫苗动物量为小鼠月使用量 240 只，年使用量 1680 只；豚鼠月使用量约 8 只，年使用量约 56 只。 剩余的常态养殖量年大约量为小鼠 420 只，豚鼠 1664 只，家兔 80 只。	小鼠年使用量 1680 只。豚鼠年使用量约 56 只	小鼠月使用量 240 只，年使用量 1680 只。豚鼠月使用量约 8 只，年使用量约 56 只	/	小鼠使用量 185 只/年，豚鼠使用量 74 只/年。	可依托	/	动物使用量在设计常态养殖量范围内。
	辅助楼	厂区西北侧的辅助楼。	/	/	/	/	可依托	/	/
	仓库/冷库	疫苗生产大楼 1 层、2 层的原料仓库、辅料仓库及成品冷库	/	/	2—8℃成品冷库 3 个，均位于疫苗生产大楼一层 3 区	/	可依托	/	/
	洗衣房	设置于疫苗生产车间内	/	洗衣废水 86.4t/d	单次洗衣量 180kg	需增设洗衣设备	/	/	新增洗衣设备
公用	给水系	水源：市政给水管网供生产、生活及消防用水。	新鲜水 106.25t/a						

分类	名称	已建成内容及规模	已建工程中可依托生产线			新建或技改			整体变化情况
			EV71 疫苗生产线	腺病毒疫苗生产线		轮状病毒生产线		废鸡胚加工	
			规模	规模	因该产线建设增加的工程内容	建设需求	是否利旧/依托	建设需求	
工程	统	纯化水制备系统（反渗透+EDI）：共 45t/h，配备 1 套 20t/h（480t/d）及 1 套 25t/h（600t/d）、工艺为“预处理+二级反渗透+EDI（连续电解除盐）”的纯化水制备系统，实际制水率为 82%	960.78t/a	265.54t/d	79476.195m³/a；新增 1 套 25t/h（600t/d）	纯水 149t/d	可依托	纯水 4.8t/d，可依托	/
		注射用水制备系统（多效蒸馏水机）：制水能力 14t/h。配套 1 套 6t/h（144t/d）及 1 套 8t/h（192t/d）的六效蒸馏水机，将纯化水汽化、冷凝，收集冷凝水即为注射用水，实际制水率为 99%	634.84t/a	0.323t/d	117m³/a；新增 1 套 8t/h（192t/d）	1.01t/d	可依托	/	/
		锅炉软化水制备系统：配套 1 套 10t/h 锅炉软化水制备系统，用于锅炉生产蒸汽。	/	13.55t/d	新增 1 套，制水能力 10t/h。	3.7t/d	可依托	/	/
	排水系统	生产废水：活毒废水在车间经废水罐灭活后汇同其他废水排入园区污水处理站处理后通过市政管网进入松岗水质净化厂。	/	/	/	/	可依托	/	/
		生活污水：依托现有的排水管网，经化粪池处理后排入市政排水管网进入松岗水质净化厂处理。	/	/	/	/	可依托	/	/
	冷却及循环水系统	/	/	/	新增 2 台离心式冷水机组和 1 台螺杆式冷水机组，预留 1 台离心式冷水机组，配套 1 台冷却塔，为工艺及空调系统提供冷却水，总循环水量为 3510m³/h	需新增冷水机组，配套冷却塔，循环水量为 1600m³/h	需新增	/	新增冷水机组

分类	名称	已建成内容及规模	已建工程中可依托生产线			新建或技改			整体变化情况
			EV71 疫苗生产线	腺病毒疫苗生产线		轮状病毒生产线		废鸡胚加工	
			规模	规模	因该产线建设增加的工程内容	建设需求	是否利旧/依托	建设需求	
	供热及供蒸汽系统	3 台锅炉，2 用 1 备。 1 台 8t/h 的锅炉为常用锅炉，全年运行，运行时间为 8760h/a； 1 台 5t/h 的锅炉在车间工厂蒸汽用气高峰期（即 8t/h 的锅炉满负荷运行也无法满足生产需求）时与 8t/h 的锅炉同时使用。 1 台 8t/h 的锅炉为备用锅炉。	/	/	调整 8t/h 的锅炉为常用锅炉，全年运行，运行时间为 8760h/a； 5t/h 的锅炉在车间工厂蒸汽用气高峰期（即 8t/h 的锅炉满负荷运行也无法满足生产需求）时与 8t/h 的锅炉同时使用，新增 1 个排放口	新增 1 台 8t/h 的锅炉作为备用锅炉	需新增	/	增加 1 台 8t/h 备用锅炉
		锅炉燃气消耗量：设计天然气使用量为 384 万 Nm3/a；目前使用总量约为 261 万 Nm3/a	23 万 Nm3/a	46 万 m3/年	/	无新增，燃气量不变		鸡胚粉生产设施新增天然气使用量为 300 万 Nm3/a	新增天然气使用量 300 万 Nm3/a
		纯蒸汽制备系统（纯蒸汽发生器）共配套 15 套，最大产蒸汽能力 10.75t/h（258t/d），可 0-100%自动调节至需要的产汽要求。蒸汽用于蒸汽灭菌柜等生产单元灭菌。蒸汽为直接接触方式，使用后产生废水进污水处理站处理。	/	41.7t/d	新增 3 台纯蒸汽发生器，每台最大产蒸能力为 1t/h，其中腺病毒疫苗生产车间 1 台，分装、成品包装生产车间 2 台。	/	可依托	/	/
	空调系统	设置空气净化系统，空气净化设三效过滤器，洁净度分 ABCD 四级，温度 18~26±2℃，换气次数为 20-60 次/h。	新增中央空调 6 台	新增中央空调 5 台	/	13 台	其中利旧 6 台，新增 7 台	/	总体新增 7 台中央空调。
	供电系统	市政供电。配套 2 路 20kV 电源、1 台 2500KVA 干式变压器、3 台 1600kVA 干式变压器、2 台 1250KVA 干式变压器、2 台 800kVA 干式变压器、1 台 400KVA 变压器及 1 台 3150KVA 干式变压器。	/	/	新增 1 台 3150KVA 干式变压器	/	可依托	/	/
	消防	现有 800m³ 的消防水池，车间内设消火栓灭火系统、自动喷水灭火系统及移动式磷酸铵盐干粉灭火器。	设消火栓灭火系统、自动喷水灭火系统及移动式磷酸铵盐干粉灭火器	/	/	/	利旧	/	/
环保工程	废水	现有的化粪池（容积 48m³）	/	/	依托现有的化粪池（容积 48m³）职工 60 人	/	可依托	/	/
		现有的污水处理站处理能力为	/	/	/	/	可依托	/	/

分类	名称	已建成内容及规模	已建工程中可依托生产线			新建或技改			整体变化情况
			EV71 疫苗生产线	腺病毒疫苗生产线		轮状病毒生产线		废鸡胚加工	
			规模	规模	因该产线建设增加的工程内容	建设需求	是否利旧/依托	建设需求	
		600m3/d；处理工艺为“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”。							
	废气	生产车间空调系统采取部分排风系统，在排风口设置中效过滤器；中效过滤器设置有自动检漏设施，并定期对中效过滤器进行过氧化氢原位消毒，以确保生产车间排放废气不含病毒。	/	/	/	/	利旧	无	/
		疫苗生产线：呼吸尾气经生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统中效过滤器处理后引至疫苗生产大楼楼顶排放，中效过滤器设置有自动检漏设施，并定期对中效过滤器进行过氧化氢原位消毒。	有机废气：过滤器过滤+活性炭吸附；发酵废气经除菌过滤器后由空调净化系统过滤器过滤+活性炭。	/	生产车间有机溶剂配液过程产生车间纯化废气，收集的废气经管道引至车间空调系统，通过车间空调净化系统的高效过滤器后在疫苗生产大楼楼顶排放，排放口高度25m。	/	利旧，原车间空调净化系统	工艺废气经系统密闭管道收集后返回焚烧炉高温焚烧后，与燃料（天然气）废气一并收集后高空排放。	/
	固废	车间内使用生物安全灭菌柜灭活收集暂存，后送厂区现有的危废暂存间，定期交有资质的单位进行无害化处置。	/	/	/	/	可依托	/	/
生物风险防范		车间涉及活毒的废水和固体废物及生产需要灭活的物品均进行灭活，灭活采用生物安全灭菌柜进行高温高压灭菌或废水灭活罐采用高温灭活。	新建 1 台 1000L 灭活罐	新建 4 台 5000L 灭活罐，处理能力为 96m3/d	/	96m³/d	利旧	/	/
环境风险		厂区现有 800m³ 的事故应急池。	/	/	/	/	可依托	/	/

4.3 产品方案及生产批次

本项目新增产品规格、产量、特性及用途见下表。

表 4.3-1 本项目生产产品规格及产量一览表

产品名称	年产量（万支）	性状	规格	用途
口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗	1000	无色液体	西林瓶装量：2mL/支	用于预防轮状病毒引起的婴幼儿胃肠炎
	生产批次（批次/年）	每批次生产周期（天/批次）	同时运转批次数	年生产时间
	18	28	最多 6 批	1 班制，每班 8h，150 天/年
备注：成品单支小纸盒包装，每 20 支装中盒，每 20 中盒装纸箱；储存及运输方式为冷链 2~8℃；产品保质期 2 年。				

废鸡胚加工：废鸡胚加工利用规模为 1350 万枚/年，每年生产 40 批次，12 吨/批；内部园林绿化使用的有机肥产量为 192 吨/年；每批次生产周期为 1 天，集中在每年的 4-10 月，与流感疫苗生产线时间同步。工作制度为 3 班制，每班 8h，40 天/年。废鸡胚和鸡胚粉均做到日产日清。

4.4 产品质量标准

疫苗产品质量参照中华人民共和国 2015 年版药典标准。详见下表。

表 4.4-1 产品质量标准

口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗（轮状病毒疫苗）				
编号	项目名称		检验方法	质量标准
1	鉴别试验		M-QPA	含有特定血清型轮状病毒
2	物理检查	外观	目测	应为澄清液体，淡黄色至无色
3		装量	称重法	装量不低于 2.00ml
4		pH	0631	6.3~7.3
5	生物学活性	滴度	M-QPA	应不低于 1.0E+05UI/ml/型
6	热稳		直接观察法	应不低于 5.0E+05CCID50/ml
7	无菌检查		薄膜过滤法	无菌生长

4.5 厂区总平面布置和生产车间总平面布置

4.5.1 厂区总平面布置

本项目拟利用已建好的疫苗生产大楼2层西侧原EV71生产车间布设轮状病毒疫苗生产线；1层3区的预留区域布设废鸡胚加工线。

改扩建后园区总平面布置图见图4.5-1，废气排气筒、废水排放口设施布置图见图4.5-1。

4.5.2 生产车间平面布置

改扩建后的疫苗生产大楼平面布置图见图4.5-3。

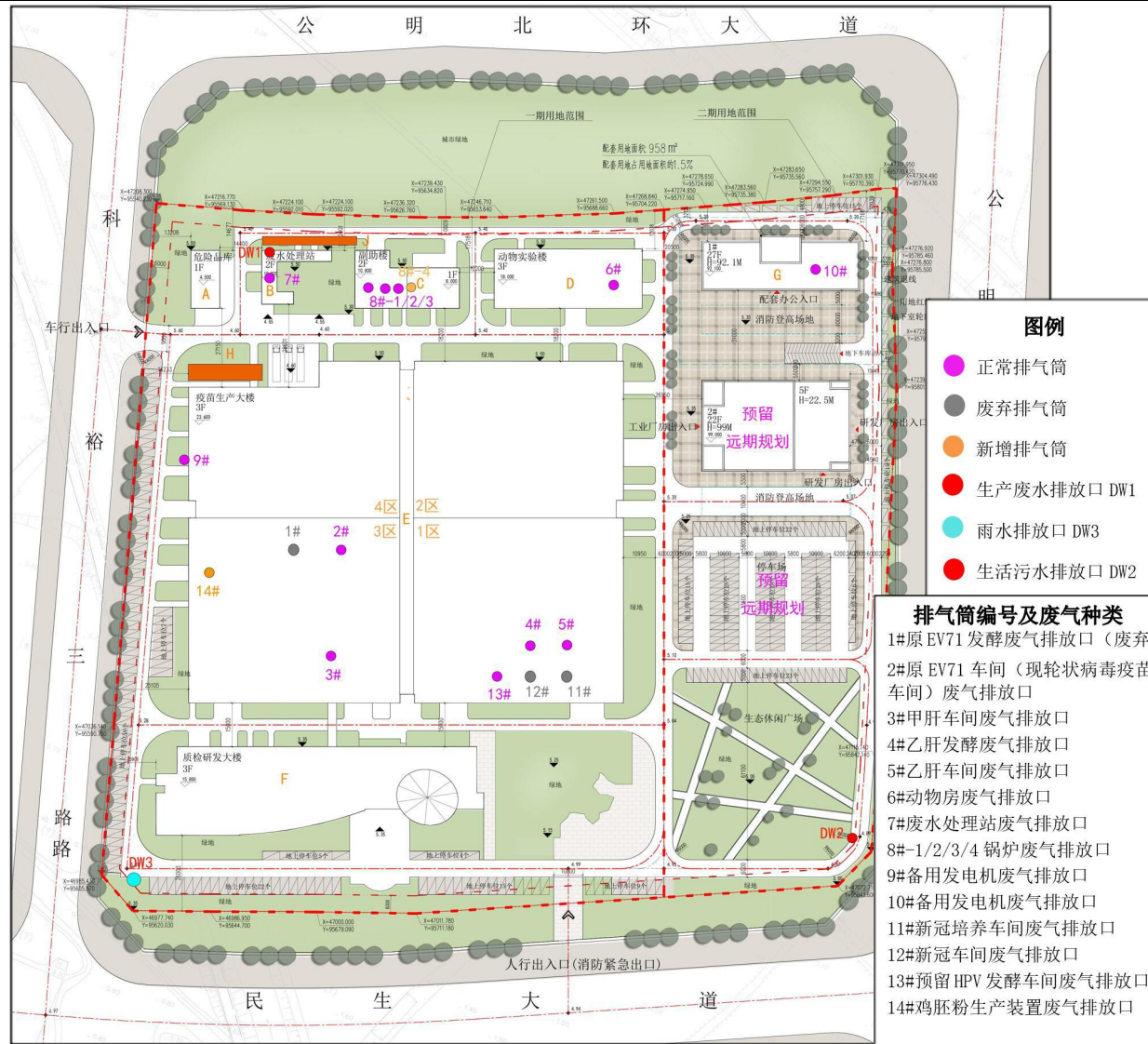
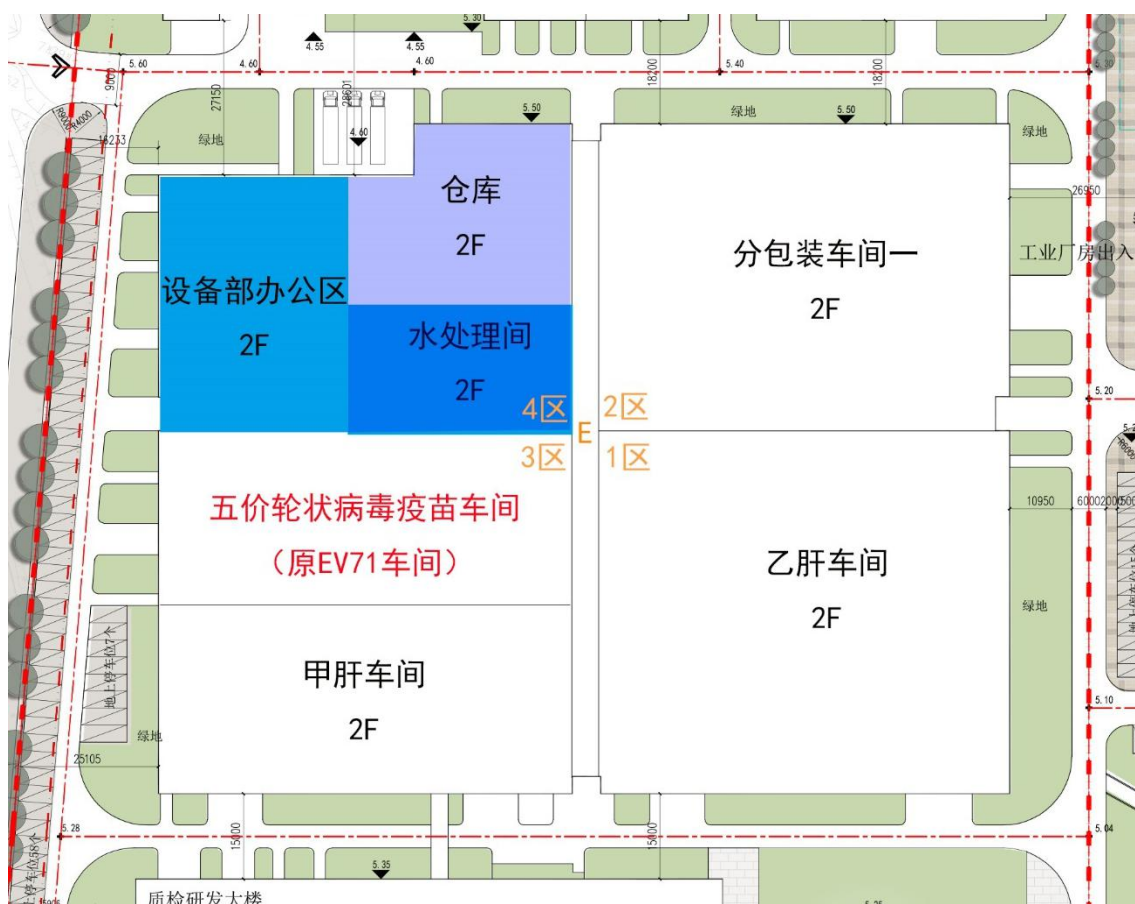
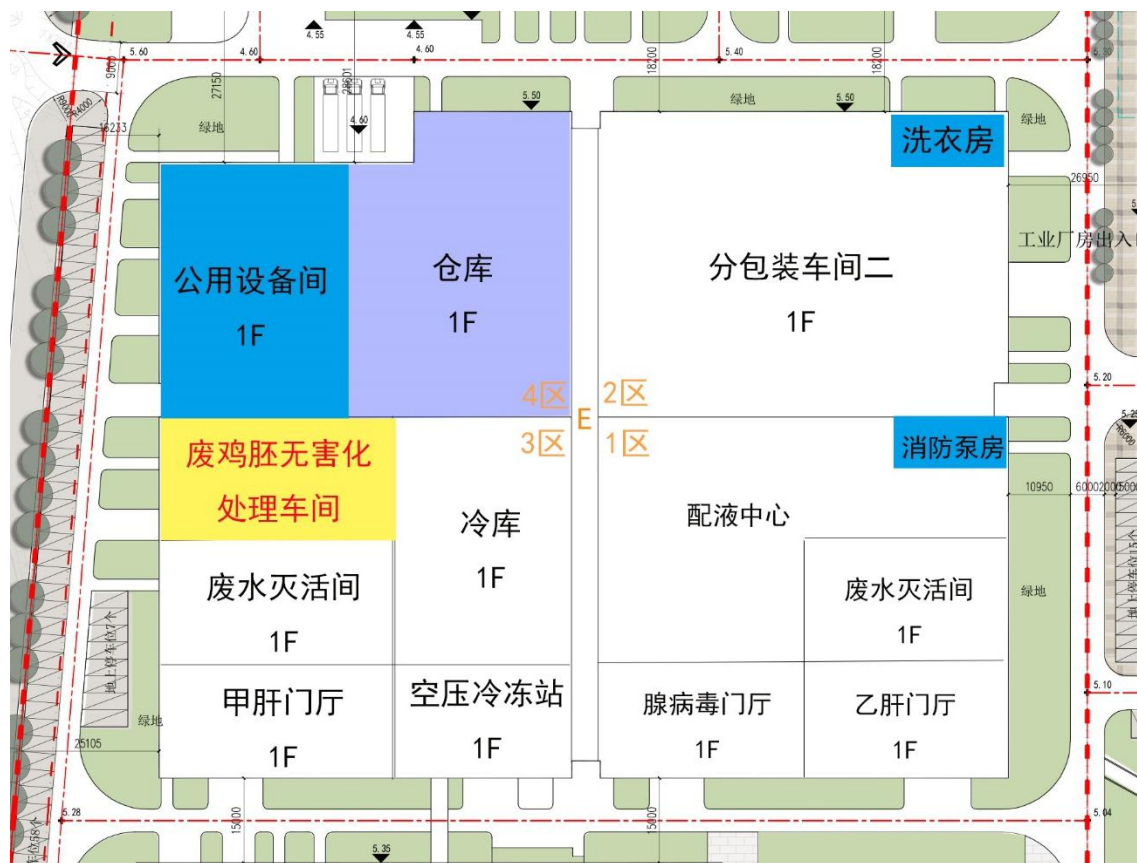


图 4.5-1 基地废气排气筒、废水排放口设施平面布置图



2F

160

图 4.5-2 项目改扩建后疫苗生产大楼 1-3F 平面布置

4.6 主要原辅材料及资源能源消耗

4.6.1 主要原辅材料

本项目主要原辅材料消耗及储存方式、用途见表 4.6-1。原料来源为外购在册物料供应商。原辅材料主要采用公路运输，疫苗产品采用冷链专用车运输，乙醇、盐酸等危险化学品采用具有危险化学品运输资质的车辆运输。

表 4.6-1 本项目主要原辅材料消耗情况表

生产线		名称	单位	年用量	性状	规格	储存形式	用途
本次新增	五价轮状病毒疫苗生产线	Vero 细胞	支	30	液体	1ml/支	液氮	细胞培养
		L-谷氨酰胺	kg	8.5	固体	1000g/瓶	常温	细胞培养
		碳酸氢钠	kg	20	固体	2.5kg/瓶	常温	细胞培养
		无血清培养基	kg	200	固体	100L/包（定制）	2~8℃	细胞培养
		平衡盐（PBS）	kg	10	固体	50 升/袋	2~8℃	细胞清洗
		重组胰蛋白酶	g	1260	固体	规格：100g/瓶	-20℃	细胞消化
		氢氧化钠	kg	500	固体	25kg/袋	常温	膜包处理、废液灭活
		MEM 培养基（无酚红）	kg	80	固体	100L/包（定制）	2~8℃	细胞培养
		蔗糖	kg	10000	固体	25kg/袋	常温	病毒培养&半成品配制
		枸橼酸钠	kg	2000	固体	25kg/包	常温	半成品配制
		枸橼酸	kg	25	固体	500g/瓶	常温	
		聚山梨酯 80	L	10	固体	500g/瓶	常温	
		二水合氯化钙	kg	36	固体	500g/瓶	常温	
		氯化钠	kg	205	固体	25kg/袋	常温	PBS 配制，滤器处理
		氯化钾	kg	11	固体	500g/瓶	常温	PBS 配制
		磷酸氢二钠	kg	23	固体	500g/瓶	常温	PBS 配制
		磷酸二氢钾	kg	110	固体	500g/瓶	常温	PBS 配制
	鸡胚粉生产线	废鸡胚	万枚	1350	半固			

新增的五价轮状病毒疫苗生产线，其主要原辅材料理化性质如下所示：

(1) MEM 培养基

MEM 培养基（Minimum Essential Medium）是动物细胞培养中的常用的培养基，主要是贴壁细胞的培养，修改配方后也可用于其他类型细胞培养。

(2) 重组胰蛋白酶

易溶于水，不溶于三氯甲烷、乙醇、乙醚等有机溶剂。在 pH1.8 时，短时间煮沸几乎不失活；在碱溶液中加热则变性沉淀， Ca^{2+} 有保护和激活作用，胰蛋白酶的等电点为 pH10.1。

(3) 无血清培养基

是不需要添加血清就可以维持细胞在体外较长时间生长繁殖的合成培养基。简单地认为是体外细胞培养过程中的细胞培养基中不含有动物或人的血清，称为无血清细胞培养基。无血清培养基的基本配方是基本成分为基础培养基及添加组分两大部分。大多数的无血清培养基含有必须的向细胞内转运离子的转铁蛋白和调节葡萄糖摄取量的胰岛素，以及一些蛋白质如纤连蛋白、球蛋白、细胞生长因子等。无血清培养基被广泛的应用于培养哺乳动物和无脊动物细胞以制备单克隆抗体、病毒抗原、重组蛋白、疫苗等的生产。

(4) 枸橼酸

枸橼酸又名柠檬酸。无色的半透明结晶、白色颗粒状或白色结晶性粉末；无臭；味极酸；在干燥空气中微有风化性；水溶液显酸性反应。在水中极易溶解，在乙醇中易溶，在乙醚中略溶。柠檬酸是还原酸，有还原性。又有极强的螯合能力。可用于泡腾剂、糖浆剂、口服液制剂 pH 值调整以及部分固体制剂中适当加入可改善其贮藏稳定性。

(5) 聚山梨酯 80

聚山梨酯 80（或吐温 80）为非离子型表面活性剂，有异臭，是一种有机化合物，化学式为 $\text{C}_{24}\text{H}_{44}\text{O}_6(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$ ，易溶于水，溶于乙醇、植物油、乙酸乙酯、甲醇、甲苯，不溶于矿物油。低温时成胶状，受热后复原。

(6) 平衡盐（PBS）

中性磷酸盐缓冲液（Phosphate Buffered Saline，简称 PBS）是常用的用于生物学研究的一个缓冲溶液。有助于保持恒定的 pH 值。

Vero 细胞

是指用病毒固定毒接种于 Vero 细胞，经培养、收获病毒液、灭活病毒、浓缩、纯

化后，加入适宜稳定剂制成无血清人用轮状病毒原液。

(8) 蔗糖

白色有甜味的固体。溶解性：极易溶于水、苯胺、氮苯、乙酸乙酯、酒精与水的混合物。不溶于汽油、石油、无水酒精、氯仿、四氯化碳。熔点：186℃。

(9) 无水氯化钙

化学式为 CaCl_2 ，无色立方结晶体，白色或灰白色，有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。吸湿性极强，暴露于空气中极易潮解。易溶于水，20℃时溶解度为 74.5 g/100g 水，同时放出大量的热（氯化钙的溶解焓为 -176.2cal/g），其水溶液呈微酸性。易溶于多种极性、质子性溶剂，但在偶极溶剂及低极性溶剂中，如乙醚、四氢呋喃等则仅微溶或难溶。与氨或醇作用，分别生成 $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$ 和 $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 络合物。低温下溶液结晶而析出的为六水物，逐渐加热至 30℃时则溶解在自身的结晶水中，继续加热逐渐失水，至 200℃时变为二水物，再加热至 260℃则变为白色多孔状的无水氯化钙。水合氯化钙加热脱水过程中有部分发生水解反应，因而产物中常含有少量的 CaO 杂质。

(10) L-谷氨酰胺

白色结晶或晶性粉末，能溶于水，无臭，无毒，几乎不溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯、丙酮、醋酸乙酯，氯仿和乙醇乙酯等，无臭，稍有甜味。熔点在 185~186℃。在中性溶液中稳定，在醇、碱或热水中易分解成谷氨醇或丙酯化为吡咯羧醇，无臭，有微甜味。

(11) 碳酸氢钠

白色、有微咸味、粉末或结晶体，受热分解。分子量：84.01，熔点：270℃（分解），不燃。

(12) 氯化钠

无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸。外观是白色晶体状。易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨；不溶于浓盐酸。

(13) 氯化钾

氯化钾是一种无机化合物，外观如同食盐，味咸，白色晶体，味极咸，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。常用于低钠盐、矿物质水的添加剂。

(14) 磷酸氢二钠

化学式为 Na_2HPO_4 ，白色晶体，密度 1.52 g/cm^3 ，是磷酸生成的钠盐酸式盐之一。它为易潮解的白色粉末，可溶于水，水溶液呈弱碱性。

(15) 磷酸二氢钾

化学式为 KH_2PO_4 ，白色粉末，密度： 2.238 g/cm^3 ，熔点： 257.6°C ，沸点： 158°C ，有潮解性。加热至 400°C 时熔化而成透明的液体，冷却后固化为不透明的玻璃状偏磷酸钾。在空气中稳定，溶于水，不溶于乙醇。

(16) 氢氧化钠

分子式 NaOH ，分子量：40.01。外观为白色不透明固体，易潮解。主要成分：含量工业级一级 $\geq 99.5\%$ ；二级 $\geq 99.0\%$ 。危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品。

4.6.2 资源能源消耗

本项目资源能源消耗见下表。

表 4.6-2 主要资源能源消耗

名称	单位	口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗		鸡胚粉生产线	
		年消耗量	日均消耗量	年消耗量	日均消耗量
纯化水	m^3	18357	122.4	192	4.8
注射用水	m^3	152	1.01	/	/
新鲜水	m^3	32511	220	/	/
电	万 KWh	1600	5.33	2	0.05
天然气	万 Nm^3	268.8	0.896	300	7.5

4.7 主要设备

本项目主要生产设备见下表。

表 4.7-1 本项目生产设备一览表

生产线	序号	设备名称	规格型号	数量	用途	利旧/依托/新增
口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗	1	洗瓶机	新华 PQXCH-121311 型	1 台	洗消工序	新增
	2	可移动罐 CIP 系统	500L 耐利不锈钢罐	1 台	洗消工序	新增
	3	灭菌柜	新华 XG1.D 型脉动真空灭菌柜	4 台	洗消工序	新增
	4	配液罐系统	1000L 耐利不锈钢罐或 1000L 搅	1 台	配液	新增

生产线	序号	设备名称	规格型号	数量	用途	利旧/依托/新增
			拌袋			
	5	超声破碎仪器	VCX1500 型或更优超声设备	1 台	纯化	新增
	6	配制罐系统	1500L 耐利不锈钢罐	1 台	配制	新增
	7	5000L 灭活罐		4 台	活毒废水灭活	利旧（原腺病毒疫苗生产线）
废鸡胚加工线	1	废鸡胚处理机	艾格泰尔 ET.DP-7000-I	2 台	废鸡胚利用	新增
锅炉	1	锅炉	8t/h	1 台	疫苗生产，备用锅炉，全厂进行调配	新增

4.8 公用工程、环保工程以及依托关系

本改扩建项目具体与现有工程依托关系如下。

表 4.8-1 公用工程及依托关系明细表

类别		园区工程设施		新增生产线要求规模及配置方式	
		设计规模	剩余容量	需求规模	依托/新建/利旧
主体工程	生产车间	现有工程设置 1 栋三层钢筋混凝土结构的疫苗生产大楼	疫苗生产大楼 2 层西侧闲置区域；疫苗生产大楼的 3 层 1 区、1 层 2 区，其中，3 层 1 区为腺病毒疫苗生产车间和配套分装、成品包装车间、1 层 2 区为配套分装、成品包装车间。 空置尚未启用车间：3 层车间 2 区、4 区，1 层 3 区均为预留区域，目前空置，尚未启用。	轮状病毒疫苗：设置于现有工程疫苗生产大楼 2 层西侧区域闲置车间，车间面积 2100m ² 。 鸡胚粉生产线：设置于现有工程疫苗生产大楼 1 层 3 区预留区域，车间面积 150m ²	可依托
	分包装车间	疫苗生产大楼 1 层及 2 层分包车间生产线，分包装能力为 3.6×3 万支/h 及 2.4×3 万支/h。满负荷运行规模共计 86400 万支/年（4800h/年）	总剩余生产能力为 66400 万支/年	轮状病毒疫苗包装需求为：1000 万支/年。	可依托
公用工程	给水系统	自来水：市政给水管网		运营期新增用水量	可依托
		纯化水：纯化水制备系统（反渗透+EDI）2 套，制水能力分别为 20 t/h（480t/d）、25t/h（600t/d）。	EV71 疫苗生产线 960.78t/a，腺病毒疫苗生产线 79476.195t/a，共计 80436.975t/a	本项目纯化水用量：122.378t/d（19356.7t/a）	可依托
		注射用水：蒸馏水制备设施（多效蒸馏水机）2 套，制水能力分别为 6t/h（144t/d）、8t/h（192t/d）。	EV71 疫苗生产线 634.84t/a，腺病毒疫苗生产线 117t/a，共计 751.84t/a	本项目注射用水用量：1.0t/d（150t/a）	可依托
		软水：锅炉软化水制备系统 1 套，制水能力 10t/h。	腺病毒疫苗生产线 13.55t/d，总剩余容量：155.55t/d	本项目锅炉蒸汽制备水用量：3.7t/d（555t/a）	可依托
	排水系统	厂内已敷设生产废水排水管网并建成污水处理站		——	可依托
		厂内已敷设生活污水排水管网并建成化粪池		——	可依托
	冷却及循环水系统	9 套水冷机组，配套冷却塔循环总量为 131040 m ³ /d	——	需新增冷水机组，配套冷却塔，循环水量为 1600m ³ /h	新增

类别		园区工程设施		新增生产线要求规模及配置方式	
		设计规模	剩余容量	需求规模	依托/新建/利旧
	供热及蒸汽系统	8t/h 锅炉 2 台，5t/h 锅炉 1 台。其中 1 台 8t/h 的锅炉为常用锅炉，全年运行，运行时间为 8760h/a；5t/h 的锅炉在车间工厂蒸汽用气高峰期（即 8t/h 的锅炉满负荷运行也无法满足生产需求）时与 8t/h 的锅炉同时使用。另一台 8t/h 的锅炉主要为备用锅炉。 锅炉燃气消耗量：设计天然气使用量为 384 万 Nm ³ /a；目前使用总量约为 261 万 Nm ³ /a。	锅炉燃气消耗量： EV71 疫苗生产线 23 万 Nm ³ /a，腺病毒疫苗生产线 46 万 Nm ³ /a，共计 69 万 Nm ³ /a。	/	依托原有，新增 8t 燃气锅炉 1 台作为备用锅炉。
		纯蒸汽制备系统（纯蒸汽发生器）共配套 15 套，最大产蒸汽能力 10.75t/h（258t/d），可 0-100%自动调节至需要的产汽要求。蒸汽用于蒸汽灭菌柜等生产单元灭菌。蒸汽为直接接触方式，使用后产生废水进污水处理站处理。	/	本项目的锅炉蒸汽最大需求量约为 10t/d。/	利旧
	空调系统	各生产车间均设置有空气净化系统，空气净化设双效过滤器，洁净度分 ABCD 四级，温度 18~26±2℃，换气次数为 20-60 次/h	/	需 13 台空调机组，利旧 6 台，需新增 7 台	利旧+新增
	供电系统	市政供电。配套 2 路 20kV 电源、1 台 2500KVA 干式变压器、3 台 1600kVA 干式变压器、2 台 1250KVA 干式变压器、2 台 800kVA 干式变压器、1 台 400KVA 变压器及 1 台 3150KVA 干式变压器。	/	/	依托
	消防	现有 800m ³ 的消防水池，车间内设消防栓灭火系统、自动喷水灭火系统及移动式磷酸铵盐干粉灭火器。	/	/	依托
辅助	质检	现有工程设置有 1 栋质检/研发大楼，其使用的试剂量少、操作管理严格。		本项目需定期对原液、半成品、产品进行取	可依托

类别		园区工程设施		新增生产线要求规模及配置方式	
		设计规模	剩余容量	需求规模	依托/新建/利旧
工程	研发			样质检，质检的样品较少，不会超出现有工程的质检能力，可满足本项目的质检需求。	
	动物实验	现有工程的动物实验楼已通过环保验收且已有配套完善的废气处理设施。现有厂区动物实验楼动物设计常态养殖量/年大约量为小鼠 1515 只/15150 只；豚鼠 372 只/3720 只，家兔 8 只/80 只。	EV71 疫苗——小鼠年使用量 1680 只，豚鼠年使用量约 56 只；腺病毒疫苗——小鼠月使用量 240 只，年使用量 1680 只。豚鼠月使用量约 8 只，年使用量约 56 只。	本次改扩建新增使用：轮状病毒疫苗小鼠使用量 185 只/年，豚鼠使用量 74 只/年。	可依托剩余常态养殖量，不需新增。
	辅助楼	厂区北侧设有辅助楼一栋，已预留项目燃气锅炉安装位置		新增 8t/h 燃气锅炉 1 台，备用	可依托，新增 1 台 8t/h 燃气锅炉备用
	办公室	厂区内预留办公区域		办公人员利用现有办公设施开展办公	可依托
	仓库/冷库	疫苗生产大楼 1 层设原料仓库、辅料仓库及成品冷库。配套 2-8℃冷库 19 个，-20℃冷库 2 个。		依托现有仓库、冷库	可依托
	洗衣房	设置于各疫苗生产车间内		设置于疫苗生产车间内，轮状病毒疫苗洗衣房面积约 20 平方米	依托现有车间构筑物新增洗衣设备
环保工程	污水处理站	现有的污水处理站处理能力为 600m ³ /d；处理工艺为“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”。	EV71 生产线 9.92m ³ /d，腺病毒疫苗产线 193.21m ³ /d；共计 203.13m ³ /d	本次改扩建项目运营生产废水产生量为 136.558m ³ /d，水质、水量符合污水处理站进水水质要求。	可依托
	化粪池	三级化粪池，处理后排市政管网至松岗水质净化厂。		依托现有化粪池	可依托
	危废暂存间	1 座 66 平方米危废暂存间，最大贮存能力为 33.16t（按每平方米放置一个规格为直径 0.8 米、高 1m 的危废中转桶计）			可依托
环境风险	事故应急池	现有工程设 1 座 800m ³ 的事故应急池。		现有工程设置的事故水池可以满足本项目使用，无需新建。	可依托

4.9 工艺流程及产污环节

4.9.1 工艺流程

1、口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗半成品工艺流程和产污环节

(1) 细胞复苏

由 1 支或多支生产用细胞库 Vero 细胞，放入试管中经 $39\pm 1^{\circ}\text{C}$ 水浴化冻后，加入到装有 100g 细胞复苏液的培养容器中，于 $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 恒温培养，8~24 小时内换液后，再于 $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 培养至细胞长成致密单层，培养周期：4~6 天。此过程为细胞贴壁培养。水浴过程中水不接触细胞，该部分水浴废水无生物活性；细胞培养液是提供细胞营养和促进细胞生长增殖的物质基础，其组成成分主要有：水、氨基酸、维生素、碳水化合物、无机离子及其他一些核酸降解物、激素等；与 Vero 细胞直接接触，产生的废培养液具有生物毒性。

该过程产生水浴废水（无毒废水）（W5）、换液过程产生的废培养液（活毒废水）（W1）、废移液管（S1）。

(2) 细胞传代

获得的致密单层细胞，经 PBS 清洗液清洗、胰蛋白酶消化、重悬，收集的重悬细胞按一定的比例加入细胞生长液稀释，分种、分装到总培养面积更大的培养容器中， $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 在无氧环境下恒温培养至细胞长成致密单层，培养周期：2~4 天。

该过程产生废细胞培养液（活毒废水）（W1）、废 PBS 清洗液（活毒废水）（W2）、废移液管（S1）。

(3) 接毒前细胞清洗

致密单层的生产终末代次细胞，经细胞维持液、NaOH 溶液清洗 2 遍，清洗完成后，转移至病毒区进行病毒接种。

该过程产生废细胞维持液（活毒废水）（W1）、废氢氧化钠溶液（活毒废水）（W4）。

(4) 病毒接种及收获

病毒接种：清洗完成的细胞，按接毒比例接种含轮状毒种的细胞维持液，在 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ 密闭恒温培养。

病毒收获：带毒细胞经显微镜观察至细胞病变效应 CPE 达到 75% 以上，收集含培养液的病毒细胞，即为病毒收获物。

（5）病毒纯化

病毒收获物经冻融或超声的方式进行破碎，再进行多级过滤即为原液。过滤滤芯经循环使用一定次数后经高温高压灭菌并废弃。

该过程产生废 PBS 清洗液（活毒废水）（W2）、废细胞培养液（活毒废水）（W1）及废氢氧化钠溶液（活毒废水）（W4）、清洗废水（无毒废水）（W3）、废滤膜（S2）、废过滤器（S5）。

（6）半成品配制

将纯化后的原液与保护剂（主成分：蔗糖、平衡盐体系、稳定剂）按工艺配合点进行混合，经某一孔径的滤器进行过滤后，即为半成品。过滤滤芯经循环使用一定次数后经高温高压灭菌并废弃。

该过程产生废过滤器（S5）。

表 4.9-1 细胞培养液、PBS 清洗液等成分说明

序号	溶液名称	成分
1	无血清细胞培养液	碳酸氢钠、谷氨酰胺、无血清培养基
2	PBS 清洗液	PBS 粉末、氯化钠、氯化钾、磷酸氢二钠、磷酸二氢钾
3	重组胰酶消化液	重组胰蛋白酶、PBS 粉末
4	氢氧化钠溶液	氢氧化钠粉末、注射用水
5	细胞维持液	MEM 粉末、碳酸氢钠、谷氨酰胺、蔗糖
6	40%蔗糖保护剂	蔗糖、聚山梨酯 80、MEM 粉末

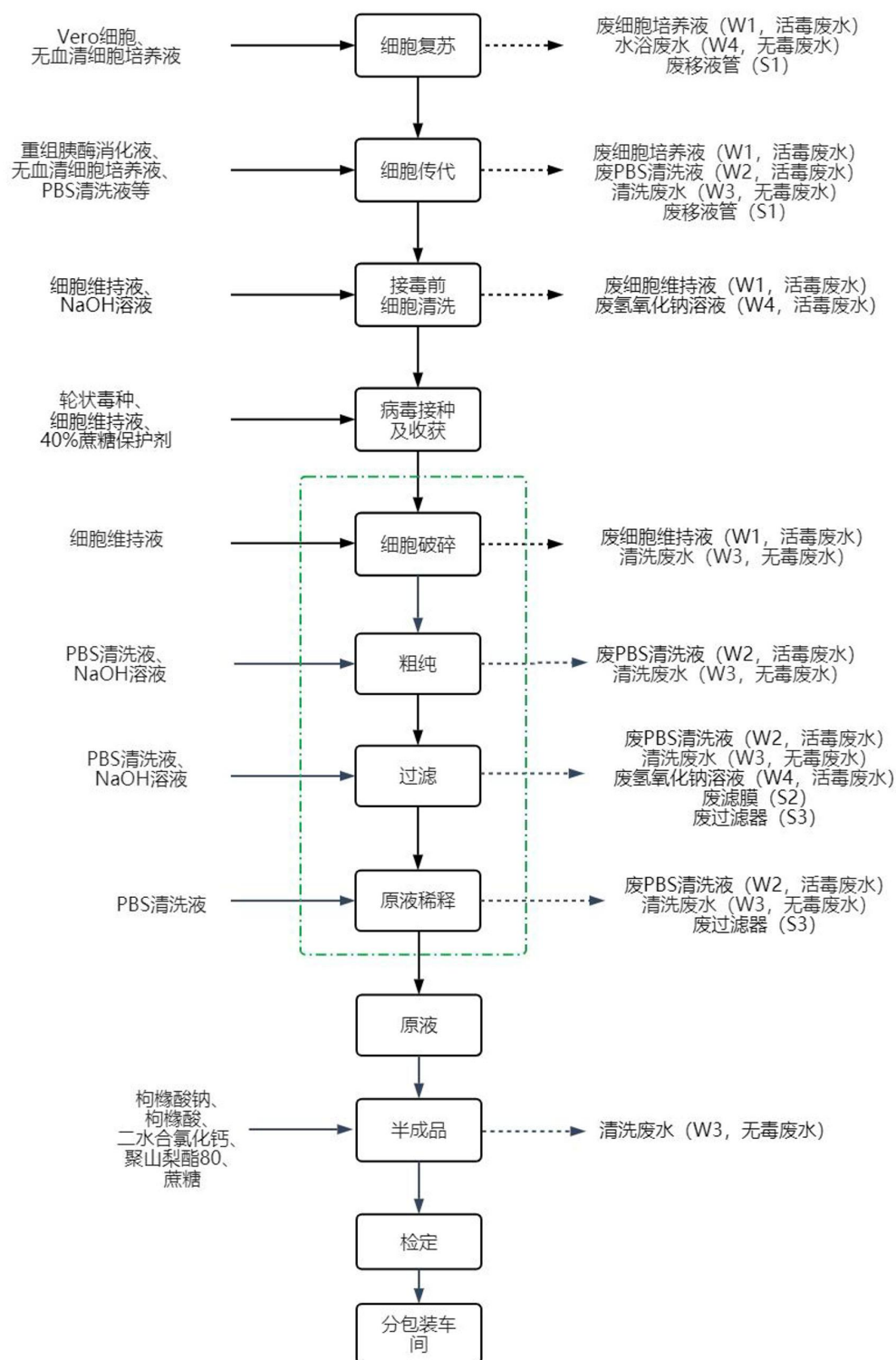


图 4.9-1 口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗半成品工艺流程和产污环节

2、流感疫苗生产线全过程工艺流程和产污环节

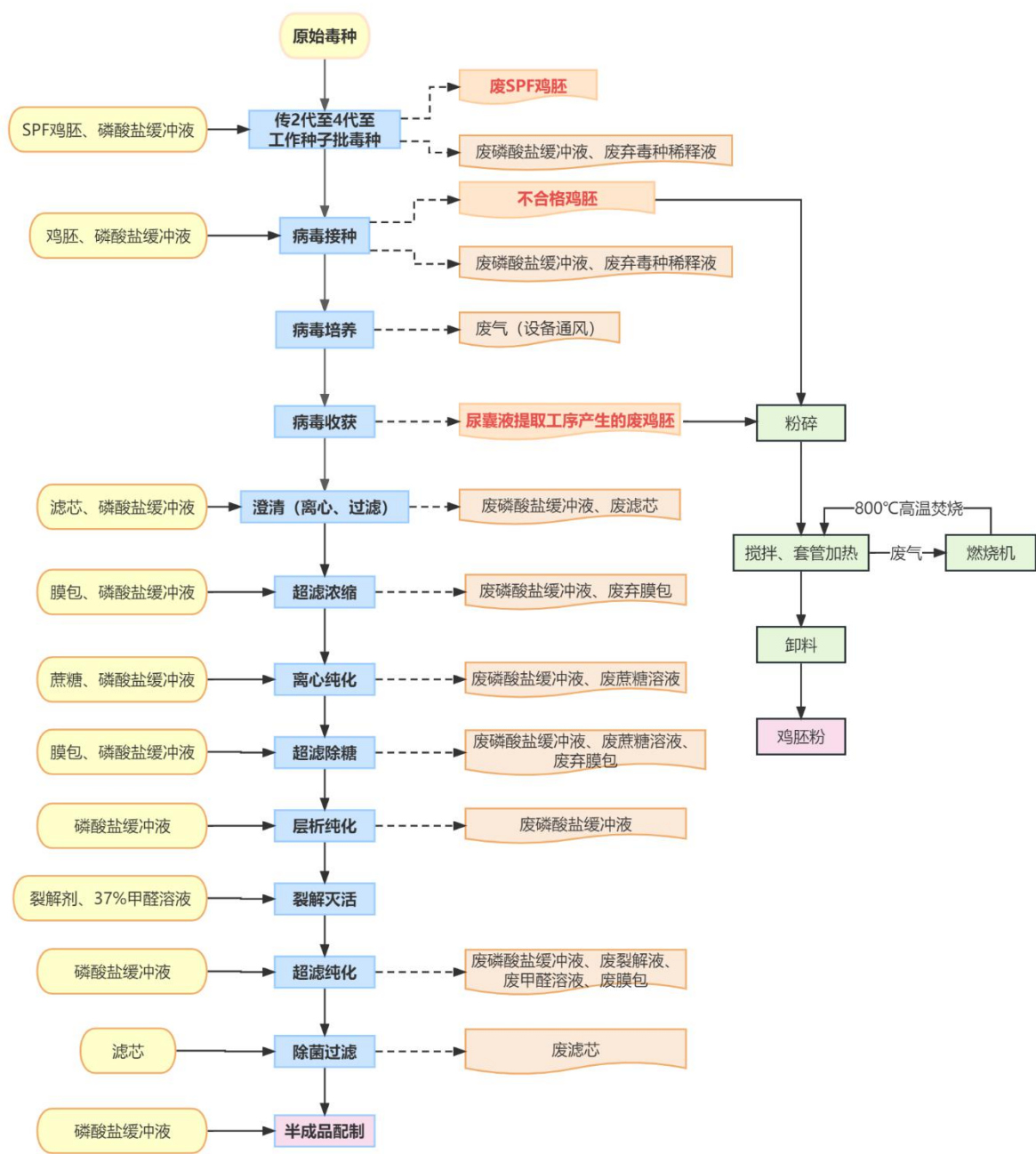


图 4.9-2 流感疫苗生产线全过程工艺路线

其中病毒接种、收获工艺采用尿囊腔接种法（废鸡胚产生环节）。

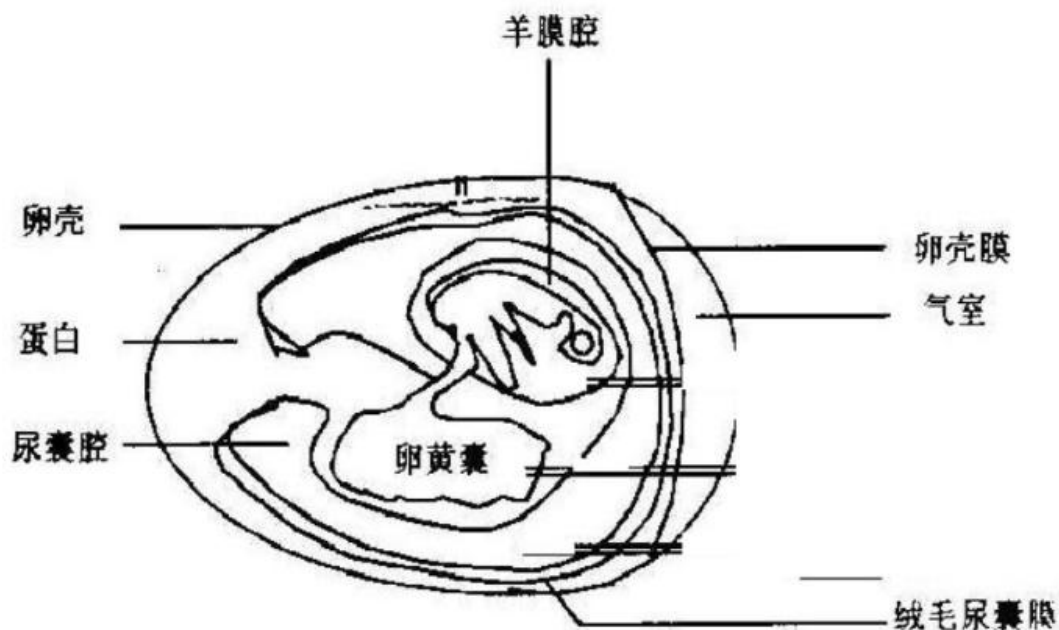


图 4.9-3 鸡胚内部构造

尿囊腔接种：

选用 10-11 日龄的鸡胚，画出气室和胚位；在气室接近胚体处用碘酊和酒精进行消毒；用钢锥穿一小孔；将注射器沿小孔插入 0.5-1.0cm，注入 0.1-0.2ml 接种物；用石蜡封口，并置孵卵箱中孵育，每天翻卵并检卵一次，24h 内死亡者废弃。

尿囊液收获：

病毒在尿囊液中载量最高。

收获前将鸡胚直立放置于 4℃ 冰箱半小时以上，冻死鸡胚，防止出血。收获尿囊液 5-8ml。

废鸡胚产生环节：

流感疫苗生产线中，鸡胚筛选、病毒接种、培养、病毒液收获过程中，会产生废鸡胚。废鸡胚包含两类，一类是作为原始毒种病毒液收获后产生的废 SPF 鸡胚，另一类是作为 2-4 代工作种子批毒种病毒液收获时，尿囊液提取工序产生的废鸡胚。

废鸡胚加工线投产前，废 SPF 鸡胚、尿囊液提取工序产生的废鸡胚经处理器搅拌后，采用高温灭菌后作为危险废物收集后移送给有处理资质的单位处置（废物代码 276-002-02，深环批函[2013]019 号）。

废鸡胚加工线工艺说明：

废鸡胚加工线投产后，废 SPF 鸡胚仍作为危险废物收集处置；对尿囊液提取工序

产生的废鸡胚，破碎后进入密闭输送管道，输送至本次技改配套的 2 台鸡胚粉生产装置进行处理。（1）废鸡胚经碎蛋机粉碎后，通过密闭的管路，用泵打入废鸡胚处理设备，废鸡胚在密闭设备中加工，不与外界空气接触。

（2）启动燃烧机，启动搅拌轴将废鸡胚进行充分的搅拌及加热。加热热源为燃烧机加热空气，由套管对鸡胚间接加热。燃烧机采用天然气作为燃料，燃料燃烧的废气主要为氮氧化物、二氧化硫等。

（3）当燃烧机正常运行且废气处理燃烧室温度达到 850 度时，打开干燥室与燃烧室之间的抽湿气风机和蒸汽隔离阀（废气处理燃烧室温度保持在 850 度左右，程序自动控制），抽湿气风机将干燥室内的气体抽入废气处理燃烧室内进行高温焚烧。设备的废气处理燃烧室很大并且风道和夹层较长，且温度高于 850 度，可以达到完全杀灭病毒和除臭的效果，焚烧后的气体经夹层排出到室外；

（4）废气处理燃烧室夹层温度经气体加热而温度上升，带动废鸡胚处理干燥室温度上升，废鸡胚处理干燥室内废鸡胚的温度大于 80 度，并保持 6 小时以上，确保废鸡胚病毒完全灭杀并脱水；

（5）燃烧机停止工作，设备开始进行鸡胚渣的冷却，冷却完毕后进行卸料；

（6）卸料包装：对鸡胚粉进行分装、入库。对鸡胚渣卸料装袋时，会产生恶臭气体的外溢。采用当天清运，不在厂区内过夜，避免产生恶臭气体。

（7）设备每批次使用后，需要使用纯化水进行清洗 3 次，总用水量为 4.8m³/批，用于冲洗处理机的网状隔膜。第一次的清洗用水量 1.2m³，清洗废水直接进入设备烧干；第二次、第三次的清洗用水量分别为 1.8m³，通过固液分离器后进入废水灭活系统，最后进入废水处理站。

生产过程采用电脑自动控制，由专用的废鸡胚消毒/再生操作系统控制。公司对废鸡胚加工过程制定了严格的流程管理制度，要求废鸡胚及时、快速处理，避免恶臭气体外溢现象。

鸡胚渣性质判定：

（1）根据《固体废物再生利用污染防治技术规范》（HJ1091-2020），固体废物土地利用是指利用固体废物本身具备的部分营养成分，将固体废物直接利用或间接转化用作土壤改良剂或肥料的过程。《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）6.2 节第一款，具有毒性危险特性的危险废物利用过程产生的固体废物，经鉴别不再具有危险特性的，不属于危险废物。

(2) 将废鸡胚加工后用作园林绿化用肥的肥料添加剂, 该过程属于固体废物土地利用。为了确认鸡胚渣不含毒性, 企业已委托深圳市艾科尔特检测有限公司进行了毒性鉴定。根据鉴定结果, 鸡胚粉不具有毒性 (详见附件)

(3) 项目正式投产后, 鸡胚粉作为一般固废交由合作厂商综合利用。

(4) 对于流感疫苗生产过程中废鸡胚的利用方式, 经多方搜集国内同类型疫苗生产企业环评、批复的资料, 相关分析或批复要求内容如下:

①国内同类型疫苗生产企业利用鸡胚进行流感病毒培养, 前段的工艺 (病毒接种、培养) 差别不大, 主要不同在于下游纯化和灭活环节。废鸡胚主要产生于病毒接种、培养和收获环节。

②国药集团扬州威克生物工程有限公司新增动物疫苗及废蛋胚资源化利用技术改造项目 (2014 年): 国药集团扬州威克生物工程有限公司委托农业部农产品质量安全监督检验测试中心 (南京) 对经废胚处理机处理后的鸡胚粉进行了成分检测, 根据结果显示: 经废胚处理机处理后鸡胚粉符合 NY525-2012 有机肥料行业标准规定的要求。处理后鸡胚质量标准为水份 20%, 矿物质/灰 30%, 脂肪 25%, 可溶性蛋白 40%, 钙: 15%, 可吸收氮 3%, 病毒未检出。

4.9.2 产污环节

根据工艺流程分析, 本项目产生的污染物主要包括: 轮状病毒疫苗生产车间内产生的呼吸尾气、鸡胚粉装袋过程产生的恶臭、锅炉和废胚处理机燃料燃烧废气; 生产过程中产生的生产废水和设备、衣物等清洗废水; 生产设备噪声、辅助设备噪声; 员工生活垃圾、危险废物等。

本项目的产污环节见下表。

表 4.9-2 产污情况一览表

种类	污染源		代号	污染物	产生规律
废气	呼吸尾气		G1	CO ₂	间歇产生
	鸡胚渣生产装置燃料燃烧、废鸡胚搅拌、干燥过程		G2	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氨、硫化氢	连续产生
	鸡胚粉装袋过程、废鸡胚搅拌、干燥过程		G3	氨、硫化氢	间歇产生
	锅炉		G4	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	
废水	工艺 活 毒	废培养液	W1	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	间歇产生
		废 PBS 清洗液	W2	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	

种类	污染源		代号	污染物	产生规律
废水	废水	废氢氧化钠溶液	W3	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
		清洗废水	W4	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
		水浴废水	W5	COD、SS	
	冲膜废水		W6	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
	器具清洗废水		W7	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
	蒸汽灭菌废水		W8	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
	工衣清洗废水		W9	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
	车间清洗废水		W10	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	
	冷却循环水系统排水		W11	COD、BOD ₅ 、SS、总磷	
	纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水		W12	COD、SS	
固体废物	废移液管		S1	/	间歇产生
	废滤膜		S2	/	
	废过滤器		S3	/	
	不合格产品		S4	/	
	废包装材料		S5	/	
	废中效过滤器		S6	/	
	污水处理站污泥		S7	/	
	废 SPF 鸡胚		S8	/	
	鸡胚渣		S9	/	

4.9.3 物料平衡和水平衡

4.9.3.1 物料平衡

轮状病毒疫苗生产线物料平衡详见下表。

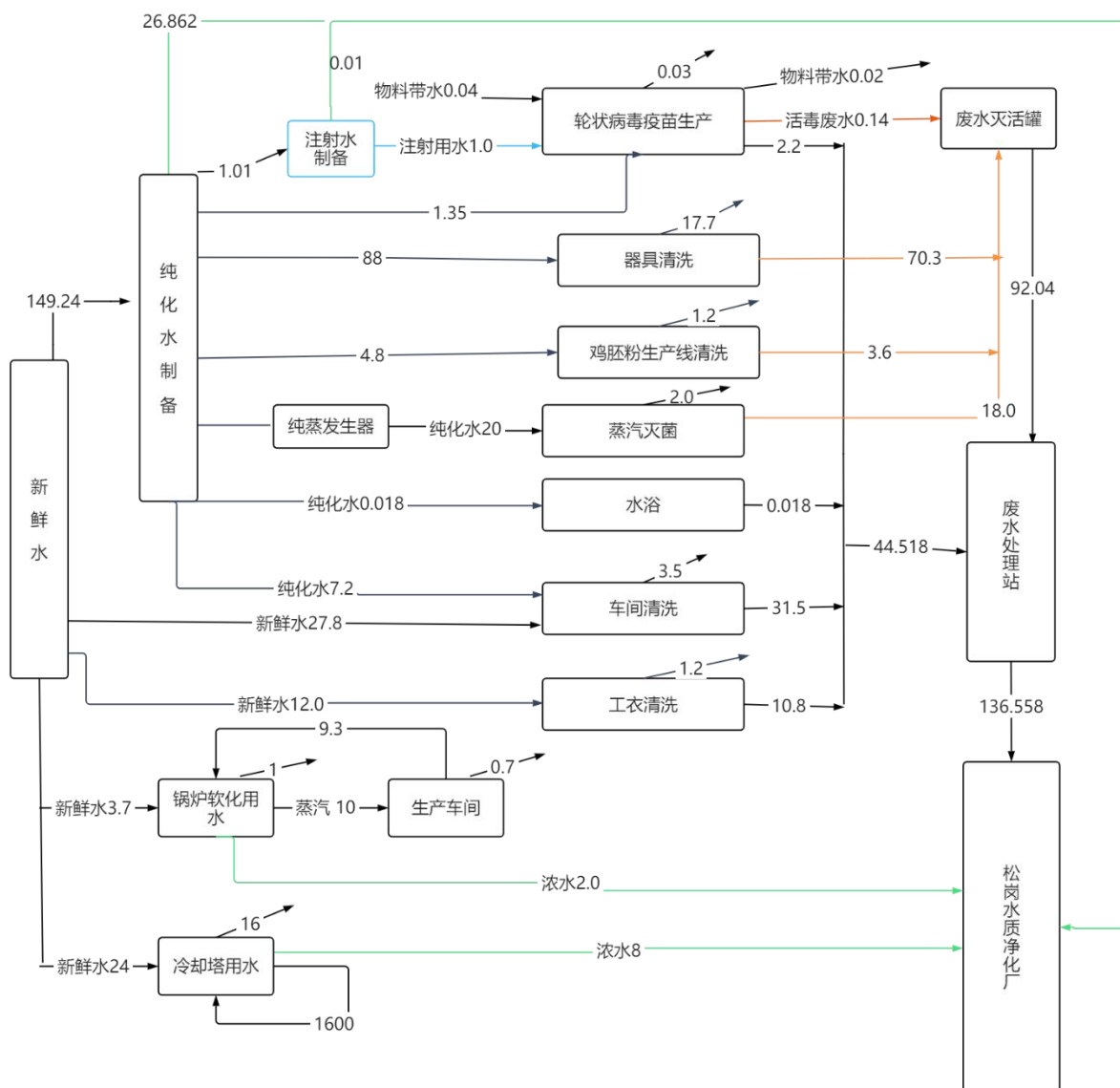
由于新增疫苗的生产与现有工程疫苗生产均为独立生产线，因此不再给出扩建后全厂的物料平衡。

表 4.9-3 五价轮状病毒疫苗原液每生产批次物料平衡表

投入		产出		
进入物料名称	用量 (kg/批)	外排物料名称	外排物料量 (kg/批)	外排去向
Vero 细胞	0.00000167	含病毒细胞废培养液	208.53	进入基地废水处理站处理
L-谷氨酰胺	0.472			
碳酸氢钠	1.11			
无血清培养基	11.11	含磷酸盐废水	241.89	
平衡盐 (PBS)	0.556	废 PBS 清洗液	226.92	
重组胰蛋白酶	0.07			
氢氧化钠	27.78	废氢氧化钠溶液	438.98	
MEM 培养基 (无酚红)	4.44			
蔗糖	166.67	蒸发水量	286.66	/
氯化钠	11.389	呼吸废气	216.28	
氯化钾	1.375	到下一工序半成品	475.1	到分装车间
磷酸氢二钠	1.278			
磷酸二氢钾	6.111			
注射用水	1862			
小计	2094.36	小计	2094.36	
五价轮状病毒疫苗年生产疫苗原液 18 批次。				

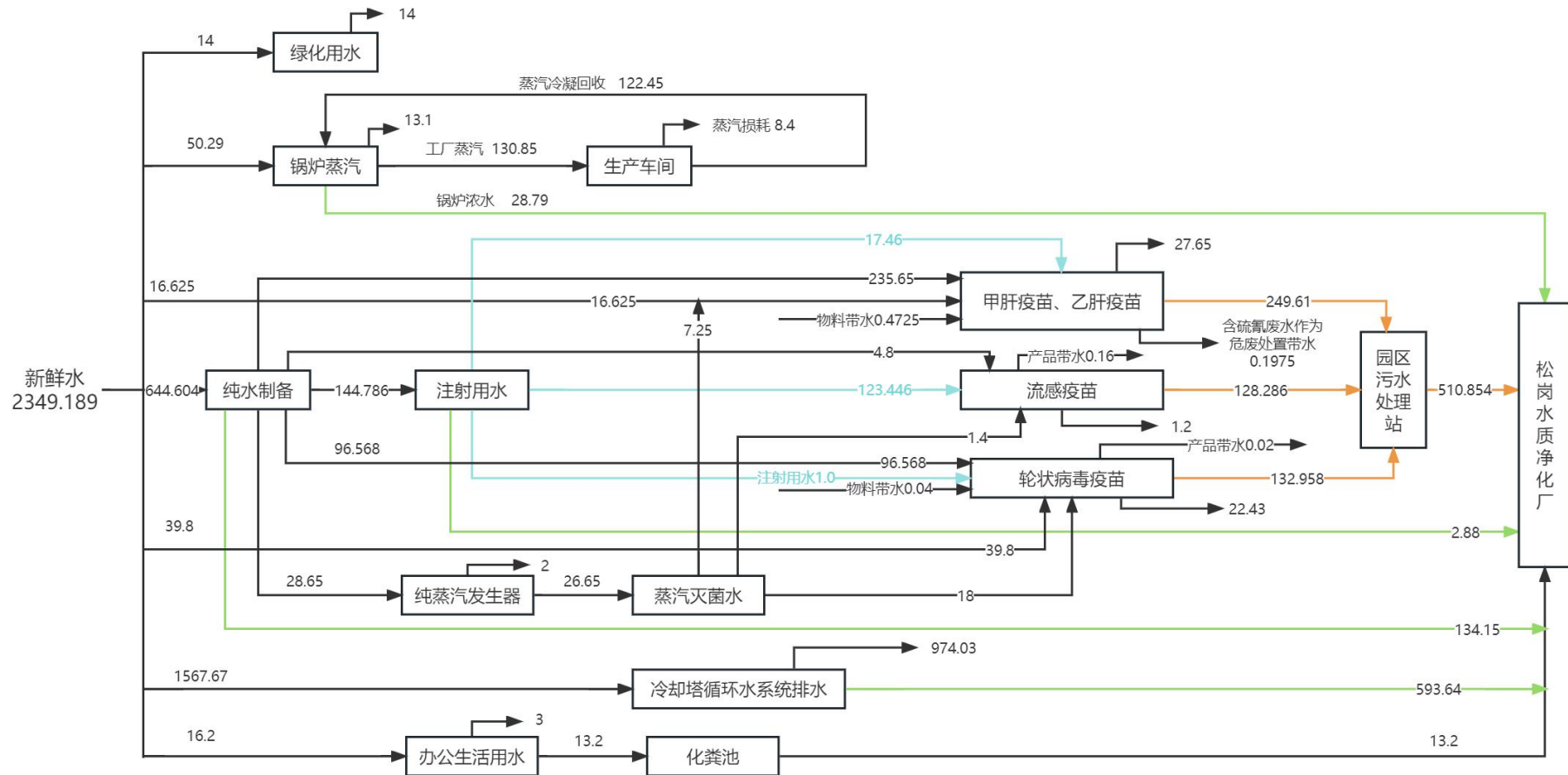
4.9.3.2 水平衡

改扩建项目水平衡见及改扩建后全厂水平衡见下图。



注： —→ 活毒废水 —→ 无毒废水 —→ 低浓度废水 —→ 注射用水

图 4.9-4 涉及改扩建生产线水平衡图 单位：m³/d

图 4.9-5 扩建后全厂水平衡图 单位: m^3/d

4.10 运营期污染源及污染物达标排放分析

根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》，源强核算方法主要有实测法、物料衡算法、类比法、产污系数法等。其中生化制品制造项目，新（改、扩）建项目废气源强的核算方法选取次序依次为物料衡算法和类比法，废水源强的核算方法选取次序依次为类比法和产污系数法，噪声和固废源强的核算方法选取次序依次为物料衡算法、类比法和产污系数法，因此本次评价源强核算根据项目特点，主要采用物料衡算法、类比法和产污系数法，优先采用物料衡算法，其次采用类比法。

4.10.1 废气

本项目的废气源主要为呼吸尾气、废鸡胚处理机燃料废气、废鸡胚干燥、卸料过程产生的恶臭、锅炉尾气等。

（1）轮状病毒疫苗生产车间：呼吸尾气及生物气溶胶（G1）

本项目疫苗生产线细胞培养过程产生呼吸尾气及生物气溶胶。

本项目使用 Vero 细胞进行培养，培养过程中主要产生的废气为呼吸尾气 CO_2 、 H_2O 以及少量生物气溶胶（不伴随有异味物质），此部分废气在一次性生物反应器内产生，呼吸尾气经车间空调净化系统中效过滤器处理后通过空调净化系统排放口（编号 2#）排放。

根据建设单位提供的资料，结合现有工程的运营情况可知，现有工程及本次扩建项目均采取封闭，定时换气、消毒的方式进行处理。本扩建项目疫苗生产车间有独立的空调洁净系统。车间内部采取上送风，下排风的方式，新增的空气调节及过滤系统用于车间的送风、回风和排风，排风通过 1 个排放口（编号 2#，利旧，原 EV71 车间废气排放口）排放。根据项目运营经验，疫苗车间可有效的做到车间全封闭，废气均可做到 100% 收集。

（2）废鸡胚无害化处理车间：鸡胚粉生产装置燃料废气（G2）与鸡胚粉卸料过程产生的恶臭（G3）

鸡胚粉生产装置燃料废气（风量按烟气量 $26250\text{m}^3/\text{h}$ 设计）与鸡胚粉卸料过程产生的恶臭（车间风量 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ）收集后引至疫苗生产大楼顶层“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理达标后经新建配套排气筒高空排放（编号 14#，新增，高度 25m）。

①鸡胚粉生产装置燃料废气（G2）

鸡胚粉生产装置使用天然气作为燃料。天然气消耗量为 300 万 Nm^3/a ，折算成 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据《排污申报登记实用手册》， 1m^3 天然气完全燃烧产生的废气量为 10.89m^3 ，实际天然气燃烧时产生的废气，与天然气成分、完全燃烧的比例等都有关系，通常认为废气量为天然气量的 10-11 倍，一般取 10.5。 1万 m^3 天然气燃烧后的废气量即为 10.5 万 m^3 。

李先瑞、韩有朋、赵振农合著《煤、天然气燃烧的污染物产生系数》指出，每万 m^3 天然气完全燃烧产生的二氧化硫约为 1.0kg ，二氧化氮约为 6.3kg ，烟尘约为 2.4kg 。由于本项目锅炉使用了低氮燃烧器，对二氧化氮处理效率可达到 90%以上，本次按 90% 计。因此燃烧废气产生源强为二氧化硫约为 1.0kg ，二氧化氮约为 0.63kg ，烟尘约为 2.4kg 。

本项目燃烧废气污染物排放情况见表 4.10-1。2 台废鸡胚处理机的燃烧废气分别抽至楼顶“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理达标后经新建配套 25m 高排气筒排放。

表 4.10-1 燃烧废气（G2）污染物产生情况（燃烧机后）

项目	烟气量 (Nm^3)	SO_2 产生浓 度 (mg/m^3)	SO_2 产生量 (kg)	NO_2 产生浓 度 (mg/m^3)	NO_2 产生量 (kg)	烟尘排放 浓度 (mg/m^3)	烟尘排放 量 (kg)
1h 排放量	26250	9.52	0.25	60	1.575	22.86	0.6
全年排放量 (960h/a)	2520 万	9.52	240	60	1512	22.86	576

本项目搅拌工序、干燥工序均在密闭管道进行，产生恶臭气体被抽至燃烧机进行高温燃烧。恶臭气体类比《国药集团扬州威克生物工程股份有限公司新增动物疫苗及废蛋胚、动物尸体无害化处理技术改造项目环境影响报告书（报批稿）》的实测数据，核算搅拌工序、干燥工序恶臭气体的产生和排放情况。

表 4.10-2 规模、工艺情况对比分析

	扬州威克生物项目	本项目	备注
年处理规模	500 吨	约 480 吨	
年运行时间	800 小时	960 小时	
批次	/	40 批次；24 小时/批	
每批次生产规模	/	约 12 吨/24 小时	

	扬州威克生物项目	本项目	备注
生产工艺	灭菌后高温（850℃）间接加热、废气回流至套管燃烧后排放	车间破碎后高温（850℃）间接加热、废气回流至套管燃烧后排放	工艺一致、工艺参数基本一致

表 4.10-3 废蛋胚资源化车间恶臭气体监测情况（国药集团扬州威克生物）

监测点位	监测日期	NH ₃		H ₂ S		臭气浓度
		浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
废蛋胚资源化 处理车间排气筒	2014.6 .26	ND	/	0.21	9.51×10 ⁻⁶	73
		ND	/	0.020	9.06×10 ⁻⁶	98
		2.32	1.05×10 ⁻²	0.026	1.18×10 ⁻⁵	98
标准值		/	4.9	/	0.33	2000
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

表 4.10-4 恶臭气体产生情况类比

项目	NH ₃			燃烧 机去 除率	H ₂ S			燃烧机 去除率
	产生速率 kg/h	排放速率 （燃烧机 后）kg/h	排放浓 度（燃 烧机 后） mg/m ³		产生速率 kg/h	排放速率 （燃烧机 后）kg/h	排放浓 度（燃 烧机 后）度 mg/m ³	
国药集团扬州威克生物	0.0117	0.0105	2.32	10%	1.18×10 ⁻⁴	1.18×10 ⁻⁵	0.026	90%
康泰生物	0.0112	0.0101	/	10%	1.13×10 ⁻⁴	1.13×10 ⁻⁵	/	90%

②鸡胚粉装袋工序产生的恶臭（G3）

鸡胚粉装袋工序有少量恶臭气体散逸散在车间内，其废气产生源强按照燃烧机处理后的源强计（见表 4.10-4），收集后用轴流风机抽至楼顶“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理达标后经新建配套 25m 高排气筒排放。

燃烧废气直接抽至楼顶废气处理设施，收集效率按 100%计；废鸡胚无害化处理车间为密闭车间，恶臭气体收集效率参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(试行)》中全密封空间、单层密闭正压，集气效率取 85%。

“水喷淋+活性炭吸附”废气处理组合工艺对酸性气体、颗粒物均有一定的去除作用，NH₃ 由于具有水溶性，因此“水喷淋”对其具有一定去除作用，由于处理设施浓度

均较低（产生源强远低于执行标准），根据实际工程经验各污染物去除效率较低，本次评价均取 10%。

（3）锅炉尾气（备用）

本次扩建依托现有工程锅炉，新增 1 台 8t/h 燃气锅炉作为备用，因此不对锅炉尾气进行分析。

4.10.2 废水

项目运营期生产废水主要为工艺废水（活毒废水、无毒废水）、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水、冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、水浴废水和生活污水。运营期废水中不含有第一类污染物。

1、工艺废水

项目工艺废水主要为活毒废水及无毒废水，其中活毒废水经高温蒸汽灭活后进入园区污水处理站处理，无毒废水经收集后进入园区污水处理站处理。

根据建设单位提供的资料，新增的生产废水与现有工程的生产废水水质类似。本次评价引用 2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日深圳市深港联检测有限公司的检测结果中清洗废水调节池（原水）进水水质（取中间值）监测数据，进行改扩建生产线新增的清洗废水源强核算，主要污染物浓度为 COD_{Cr} 376mg/L、 BOD_5 108mg/L、SS 62mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 2.84mg/L、总磷 24.6mg/L。

表 4.10-4 扩建项目废水产生量一览表

序号	疫苗种类	废水产生量 t/d		
		活毒废水	无毒废水	工艺废水总量
1	轮状病毒疫苗	0.14	2.2	2.34
2	鸡胚粉生产线	3.6	/	3.6
小计		3.74	2.2	5.94

2、器具清洗废水

根据建设单位提供资料，轮状病毒疫苗器具清洗用纯水量约为 $88\text{m}^3/\text{d}$ ($13176\text{m}^3/\text{a}$)，产污系数以 0.8 计，则器具清洗废水产生量为 $70.3\text{m}^3/\text{d}$ ($10545\text{m}^3/\text{a}$)，属于活毒废水，产生的清洗废水经灭菌罐处理后进入园区污水处理站处理。

本次评价引用 2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日深圳市深港联检测有限公司的检测

结果中清洗废水调节池（原水）进水水质（取中间值）监测数据，进行扩建项目新增的清洗废水源强核算，主要污染物浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}}376\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5108\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}62\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}2.84\text{mg/L}$ 、总磷 24.6mg/L 。

3、蒸汽灭菌废水

根据建设单位提供资料，项目在灭活等工序需要用纯蒸汽，采用纯蒸汽发生器制备，轮状病毒疫苗蒸汽冷凝水用量 $20\text{m}^3/\text{d}$ （ $3000\text{m}^3/\text{a}$ ），产污系数以 0.9 计，则蒸汽灭菌废水产生量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ （ $2700\text{m}^3/\text{a}$ ）；产生的废水属于活毒废水，经灭菌罐处理后进入园区污水处理站处理。

4、工衣清洗废水

根据建设单位提供资料，项目生产车间员工工作服需定时清洗，工作制度为每天一班，每班清洗 2 次，其清洗用水量按 80L/kg 干衣计；轮状病毒疫苗安排员工 50 人，单次洗衣量约 75kg ，工衣清洗用纯水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ （ $1800\text{m}^3/\text{a}$ ）；洗衣废水以工作服清洗用水量的 90% 计，则洗衣废水为 $10.8\text{m}^3/\text{d}$ （ $1620\text{m}^3/\text{a}$ ），产生的清洗废水进入园区污水处理站处理。

5、车间清洗废水

项目需定期对生产车间地面及车间内的工作台、水槽、水池等进行清洗。清洗水根据需要，采用纯水或新鲜水。根据建设单位生产经验及清洗场地面积测算数据，轮状病毒疫苗项目车间清洗需用纯水 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ 、新鲜水 $27.8\text{m}^3/\text{d}$ 。污水产生系数取 0.9，因此地面清洁废水产生量合计为 $31.5\text{m}^3/\text{d}$ （ $4725\text{m}^3/\text{a}$ ），产生的清洁废水进入园区污水处理站处理。

6、水浴废水

细胞复苏过程中需要在恒温水浴锅中水浴融化，每批次水浴水在细胞化冻后更换。轮状病毒疫苗每批次水浴化冻用纯水量为 $150\text{L}/\text{批次}$ ；轮状病毒疫苗年生产 18 批次，年生产 150 天，由于每次水浴化冻时间不超过 5min ，所以水浴过程中的挥发可以不考虑。故水浴废水的产生量为 $2.7\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.018\text{m}^3/\text{d}$ ）。

7、冷却循环水系统排水

本项目冷却系统用水循环使用，循环水量为 $1600\text{m}^3/\text{d}$ ，定期排放，预计排放量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ；循环水系统损耗量约占总循环水量的 1%，需补水 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。冷却循环水系统排水属于低浓度废水，主要污染物为 COD_{Cr} 、SS，可直接通过园区总排口排至市政污水管网。

8、纯水制备浓水、注射水制备浓水和锅炉软化废水

本项目依托现有纯水及注射用水制备设备获取运营期需要的纯化水和注射用水。其中纯水制备工艺采用二级反渗透+EDI 制水工艺，注射水制备采用多效蒸馏法制水工艺，注射水来自于纯水的蒸发制备。

EDI 又称连续电除盐技术，基本原理：利用两端电极高压使水中带电离子移动，并配合阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用加速去除离子，从而达到水纯化的目的。电渗析器的一对电极之间，通常由阴膜、阳膜和隔板（甲、乙）多组交替排列，构成浓室和淡室。淡室水中阳离子向负极迁移透过阳膜，被浓室中的阴膜截留；水中阴离子向正极方向迁移阴膜，被浓室中的阳膜截留。这样通过淡室的水中离子数逐渐减少，成为淡水，并通过水电解产生的氢离子和氢氧根离子对装填树脂进行连续再生，因此 EDI 制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质超纯水，出水水质具有最佳的稳定度。

新增项目共需 $122.378\text{m}^3/\text{d}$ 纯水和 $1.01\text{m}^3/\text{d}$ 注射水。纯水制注射水的成水比例约为 99%，纯水的成水比例约为 82%，核算运营期则纯水制备浓水量为 $26.862\text{m}^3/\text{d}$ ，纯水制备注射水浓水量为 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ 。锅炉软化水制备过程产生锅炉软化浓水，浓水产生率以 20% 计，消耗工厂蒸汽 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，则产生浓水约 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等根据监测报告显示，属于低浓度废水，主要污染物为 COD_{Cr} 、SS，直接通过园区总排口排至市政污水管网。

9、鸡胚粉生产线清洗废水

设备每批次使用后，需要使用纯化水进行清洗 3 次，总用水量为 $4.8\text{m}^3/\text{批}$ ，用于冲洗处理机的网状隔膜。第一次的清洗用水量 1.2m^3 ，清洗废水直接进入设备烧干；第二次、第三次的清洗用水量分别为 1.8m^3 ，通过固液分离器后进入废水灭活系统，最后进入废水处理站。

10、生活污水

项目不新增职工，无新增生活污水。

项目水平衡详见图 4.9-2，项目废水水质、水量和污染物汇总情况见下表。

表 4.10-5 本项目改扩建新增废水水质和水量汇总情况一览表

废水种类	产生量 (m³/d)	主要污染物 (mg/L)					治理措施
		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷	
活毒废水	92.04	376	108	62	2.84	24.6	灭活后进 污水处理站
无毒废水	44.518	376	108	62	2.84	24.6	进园区 污水处理站
纯水制备浓水、注射水制备浓水、 锅炉软化废水、冷却循环水系统排 水	36.872	/	/	/	/	/	排入市政 污水管网
生活污水	4.5	400	200	220	25	/	三级化粪池
合计		/	/	/	/	/	/

表 4.10-6 混合后水质及污水处理站处理情况一览表

废水种类		产生量 (m³/d)	主要污染物 (mg/L, 粪大肠菌群个/L)					
			COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷	粪大肠菌群
轮状病毒疫苗、鸡胚粉生产线废水 (新增)		136.558	376	108	62	2.84	24.6	1.3×10 ⁵
乙肝疫苗和甲肝灭活疫苗项目废水		249.61	376	108	62	2.84	24.6	1.3×10 ⁵
EV71 疫苗项目废水		9.92	376	108	62	2.84	24.6	1.3×10 ⁵
腺病毒疫苗项目废水		193.21	376	108	62	2.84	24.6	1.3×10 ⁵
甲乙肝联合疫苗 (暂无)、 人乳头状瘤病毒疫苗 (暂无)		0	/	/	/	/	/	/
流感病毒疫苗项目废水		124.686	376	108	62	2.84	24.6	1.3×10 ⁵
Fenton 氧化+UASB+缺氧 +好氧+缺氧+好氧+混凝 沉淀+紫外线消毒	进水	510.854	376	108	62	2.84	24.6	1.3×10 ⁵
	处理效率 (%)	/	98.35	91.74	33.3	99.94	99.22	/
	出水	510.854	6.204	8.921	41.354	0.002	0.192	1.1×10 ²

废水种类	产生量 (m ³ /d)	主要污染物 (mg/L, 粪大肠菌群个/L)						
		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷	粪大肠菌群	动植物油
排放标准	/	280	150	220	40	4.5	500	5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

项目废水主要污染物产生及排放情况见下表。

表 4.10-7 扩建项目废水主要污染物产生及排放情况一览表

污染源	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放				排放限值 (mg/L)	达标情况	排放去向
		废水产生量 (m³/d)	污染物产生浓度 (mg/L)	污染物产生量 (kg/d)	工艺	收集效率/%	处理效率/%	核算方法	废水排放量 (m³/d)	污染物排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 (kg/d)			
含生物活性废水、不含生物活性废水、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水	COD _{Cr}	136.558	376	51.31	“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+砂滤+紫外线消毒”，收集效率为 100%，COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP 的去除率分别为 98.35%、91.74%、33.3%、99.94%和 99.22%。			物料核算法	136.4554	6.204	0.847	280	达标	松岗水质净化厂
	BOD ₅		108	14.74						8.921	1.217	150	达标	
	SS		62	8.46						41.354	5.643	220	达标	
	氨氮		2.84	0.39						0.002	0.0002	40	达标	
	TP		24.6	3.36						0.192	0.026	4.5	达标	
纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、冷却循环水系统排水	COD _{Cr}	36.872	<280	/	100%收集经总排放口进入市政污水管网			物料核算法		<280	/	280	达标	
	SS		<220	/						<220	/	220	达标	

4.10.3 噪声

本项目的噪声源主要为器具清洗机、空调系统机组、冷却塔、风机、泵类、废胚处理机使用时产生的设备噪声，噪声源强为 70~95dB（A），其噪声设备声压级见下表。本项目拟采取安装减振垫、厂房隔声等措施减少对周围环境干扰。

表 4.10-7 本项目主要噪声源强

序号	主要噪声设备	数量（台）	单台设备噪声级 (dB(A))	位置	消声措施
1	器具清洗机	1	70	生产车间	基础减振、 厂房隔声
2	空调机组	5	80	生产大楼楼顶	
3	冷却塔	1	80	生产大楼楼顶	
4	风机	5	85	生产车间	
5	泵类	5	95	制水间	
6	鸡胚粉生产装置	2	80	生产车间	
7	备用锅炉	1	80	辅助楼	

4.10.4 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要为一般工业固废、危险废物以及生活垃圾。

1、固体废物产生情况

（1）一般固体废物

项目生产车间会产生废包装材料（S5）等，预计 0.5t/a，交给环卫部门处理。

鸡胚渣作为一般工业固体废物（S9），收集后用作园林绿化用肥的肥料添加剂。

（2）危险废物

①废移液管（S1）：根据建设单位提供的资料，废移液管产生量约为 0.0001t/a，经高温灭活处理后暂存于危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。

②废滤膜（S2）：根据建设单位提供的资料，废滤膜产生量约为 0.1t/a，经高温灭活处理后暂存于危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。

③废过滤器（S3）：根据建设单位提供的资料，废过滤器产生量约为 0.05t/a，经高温灭活处理后暂存于危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。

④不合格产品（S4）：根据建设单位提供的资料，不合格产品产生量约为 0.2t/a，经高温灭活处理后暂存于危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。

⑤废中效过滤器（S6）：根据建设单位提供的资料，废滤器产生量为 0.5t/a，经高温灭活处理后暂存于危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。

⑥废水处理设施污泥（S7）：为废水处理设施运行过程中产生的污泥。根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》（环境保护部华南环境科学研究所，2010 年修订）中表 3 工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，取污泥产生系数为 4.53t/万 t 废水处理量。因此，本项目污泥的产生量为 9.28t/a。

⑦废 SPF 鸡胚（S8）：废 SPF 鸡胚产生量为 0.007t/a，经高温灭活处理后暂存于危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。

本项目固废污染物产生情况详见下表。

表 4.10-8 本项目固体废物产生情况表

类别	废弃物名称	来源/组成	产生量 (t/a)	处理方式
一般工业 固废	废包装材料（S5）	生产	0.5	由环卫部门收集外运处理
	废胚渣（S8）	生产	288	
危险废物	废移液管（S1）	生产	0.0001	高温灭活后分类集中收集并 交有危险废物处理资质的单 位处理
	废滤膜（S2）	生产	0.1	
	废过滤器（S3）	生产	0.05	
	不合格产品（S4）	生产	0.2	
	废中效过滤器（S6）	废气治理	0.5	
	废水处理设施污泥（S7）	废水治理	9.28	
	废 SPF 鸡胚（S8）	生产	0.007	

其中危险废物产排情况汇总见下表。

表 4.10-9 本项目危险废物产排情况汇总表 单位: t/a

污染 编号	固废名称	来源/组成	形态	主要成分	产废周期	危险特性	固废属性	废物类型及代码	产生情况	处置措施		污染防治措施
									产生量	工艺	处置量	
S1	废移液管	生产工序	固	移液管	工作日	毒性	危险废物	废物类别 HW02, 废物代码 276-004-02	0.0001	/	0.0001	防渗防漏储存、高温灭活后分类集中收集并交有危险废物处理资质的单位处理
S2	废滤膜	生产工序	固	滤膜	工作日	毒性	危险废物	废物类别 HW02, 废物代码 276-004-02	0.1	/	0.1	
S3	废过滤器	生产工序	固	过滤器	工作日	毒性	危险废物	废物类别 HW02, 废物代码 276-004-02	0.05	/	0.05	
S4	不合格产品	生产工序	液	疫苗	工作日	毒性	危险废物	废物类别 HW02, 废物代码 276-005-02	0.2	/	0.2	
S6	废中效过滤器	废气处理	固	空气滤芯	工作日	毒性	危险废物	废物类别 HW02, 废物代码 276-004-02	0.5	/	0.5	
S7	废水处理设施污泥	废水处理	固	污泥	工作日	感染性、毒性	危险废物	废物类别 HW49、废物代码 900-041-49	9.28	/	9.28	
S8	废 SPF 鸡胚	生产工序	固	鸡胚	工作日	毒性	危险废物	废物类别 HW02, 废物代码 276-004-02	0.007	/	0.007	

改扩建后全厂的固体废物产生情况见下表。

表 4.10-10 改扩建后全厂固体废物产生情况 单位: t/a

污染物名称		现有工程实际产生量				“以新带老” 削减量	工程实际 产生量	本扩建项目 产生量	扩建后 产生总量	扩建前后 产生增减量
		乙肝、甲肝、 EV71 疫苗	腺病毒疫苗	流感疫苗	小计					
生活垃圾		97.8	11	60	168.8	15	153.8	0	153.8	-15
一般固废	废包装材料、废注射器、废推杆等	1		2	3	0	3	0.5	3.5	+0.5
	碎玻璃	120			120	0	120		120	0
	废胚渣							288	288	+288
危险废物	废移液管	0				0	0	0.0001	0.0001	+0.0001
	废一次性生物反应器	0				0	0		0	0
	废滤膜	0				0	0	0.1	0.1	+0.1
	废层析膜	0				0	0		0	0
	废超滤膜包	0.6			0.6	0.6	0		0	0.6
	不合格产品	0.687	15		15.687	15.687	0	0.2	0.2	+15.487
	废中效过滤器	0.2			0.2	0.2	0	0.55	0.55	+0.35
	废水处理设施污泥	50	60	60	170	66.75	103.25	9.28	112.53	-57.47
	废机油	0.2	0.2		0.4	0.2	0.2		0.2	-0.2
	硝酸废液	0.3	0.3 磷酸废液		5.6	0.3	0.3		0.3	0
			5 硝酸废液			5	0		0	-5
	废弃试剂	0.3		160	160.3	0.17	160.13		160.13	-0.17
	实验废物	30	42.8	3.2	76	42.833	33.167		33.167	-42.833
	废乙醇	1.958	1		2.958	2.958	0		0	-2.958
	废三氯甲烷	0.1			0.1	0	0.1		0.1	0

污染物名称		现有工程实际产生量				“以新带老” 削减量	工程实际 产生量	本扩建项目 产生量	扩建后 产生总量	扩建前后 产生增减量
		乙肝、甲肝、 EV71 疫苗	腺病毒疫苗	流感疫苗	小计					
	废活性炭	0.6	6		6.6	6.1	0.5		0.5	-6.1
	测试废液	0.518	0.5		1.018	1.018	0		0	-1.018
	废弃危化品	0.05	0.8		0.85	0.8	0.05		0.05	-0.8
	废有机溶剂	0.05	1.5	3.2	7.75	1.5	3.25		3.25	-1.5
	废空容器	0.3	3		3.3	3	0.3		0.3	-3
	废树脂	0.2	2		2.2	2	0.2		0.2	-2
	实验动物尸体	1			1	0	1		1	0
	动物粪便	0.5			0.5	0	0.5		0.5	0
	不合格鸡胚、废有 毒鸡胚	0		480	480	0	0.007		0.007	0
	医药废物			200	200	0	200		200	0
	医疗废物			0.04	0.04	0	0.04		0.04	0
危险废物小计		87.563	138.1	2444.04	2672.703	149.116	2520.587	298.6301	2520.587	450.74

4.10.5 污染源源强核算汇总

项目污染源源强核算汇总详见下表。

表 4.10-11 本次扩建项目新增污染源源强核算汇总表

类型	污染物种类		产生量	排放量	污染防治措施	污染源特征	排放去向
	污染源	污染物					
废气	鸡胚粉生产工艺废气与车间臭气（14#）	SO ₂	9.52mg/m ³ 、300kg/a	9.52mg/m ³ 、300kg/a	①鸡胚粉生产装置将搅拌室内的恶臭气体抽入废气处理燃烧室内进行高温焚烧，连同燃烧废气一起，抽至楼顶“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理达标后经新建配套25m高排气筒排放。 ②车间收集的臭气抽至楼顶“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理达标后经新建配套25m高排气筒排放。	有组织排放	大气环境
		NO ₂	60mg/m ³ 、1890kg/a	60mg/m ³ 、1890kg/a			
		烟尘	22.86mg/m ³ 、720kg/a	22.86mg/m ³ 、720kg/a			
		NH ₃	0.857mg/m ³ 、26.88kg/a	0.257mg/m ³ 、8.064kg/a			
		H ₂ S	0.0086mg/m ³ 、0.272kg/a	0.0026mg/m ³ 、0.007kg/a			
	呼吸尾气及生物气溶胶（2#）	CO ₂ 、H ₂ O以及少量生物气溶胶	少量	少量	收集的废气经管道引至车间空调系统，通过车间空调系统的中效过滤器排放	无组织排放	大气环境
废水	工艺废水、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水（20483.7m ³ /a）	COD _{Cr}	7.697 t/a	0.127 t/a	活毒废水经灭活后与其他废水一并进入污水处理站处理达标后排放（处理工艺采用“Fenton氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”）	集中收集处理排放	市政管网
		BOD ₅	2.211 t/a	0.183 t/a			
		SS	1.269 t/a	0.846 t/a			
		氨氮	0.059 t/a	0.00003 t/a			
		TP	0.504 t/a	0.004 t/a			
	纯化水制备浓水、注射用水制备浓水、锅炉软化废水、冷却循环水系统排水、冷冻循环水（5530.8m ³ /a）	COD _{Cr}	/	/	—		
		SS	/	/			
固废	废胚渣（S8）		288 t/a	0	园区绿化使用	一般工业固废	
	废包装材料（S5）		0.5 t/a	0	由环卫部门收集外运处理	一般工业固废	
	废移液管（S1）		0.0001	0	高温灭活后分类集中收集并交有危险废物处理资质的单位处理	危险废物	/
	废滤膜（S2）		0.1	0		危险废物	/
	废过滤器（S3）		0.05	0		危险废物	/
	不合格产品（S4）		0.2	0		危险废物	/

类型	污染物种类		产生量	排放量	污染防治措施	污染源特征	排放去向
	污染源	污染物					
	废中效过滤器（S6）		0.5	0		危险废物	/
	废 SPF 鸡胚（S8）		0.007	0		危险废物	/
	废水处理设施污泥（S7）		9.28	0		危险废物	/
噪声	设备噪声		本项目的噪声源主要为器具清洗机、空调系统机组、冷却塔、风机、泵类使用时产生的设备噪声，噪声源强为 70~95dB（A）				

第5章 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

深圳市地处广东省南部沿海，位于北回归线以南，陆域位置为东经 113°45'44"-114°37'21"，北纬 22°26'59"-22°51'49"，北部与东莞市和惠州市相邻，南面与香港只有一河之隔，是香港通往广东及内地的必经之地。深圳市三面临海，东临大亚湾和大鹏湾，西接珠江口和深圳湾。

光明区成立于 2007 年 8 月 19 日，位于深圳市西北部，是深圳连接珠三角城市群的重要门户之一。东至龙华区福城街道，西接宝安区沙井街道、松岗街道，南抵龙华新区大浪街道及宝安区石岩街道、西乡街道，北与东莞市大朗镇、黄江镇及塘厦镇接壤，中心位置位于北纬 22°46'34.20"，东经 113°54'44.22"。截至 2016 年 9 月，光明区下辖光明街道、公明街道、新湖街道、凤凰街道、玉塘街道、马田街道六个街道办事处。

本项目位于深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号。项目地理位置见图 5.1-1。



图 5.1-1 项目地理位置图

5.1.2 地形地貌

光明区为丘陵区，原始地貌类型有低山、丘陵、台地、阶地和冲积平原等。丘陵有浅丘（海拔 100~250m）和高丘（海拔 250~500m）；台地是岩溶台地，阶地包括冲积台地和洪积台地，以花岗岩低丘台地为主。

项目所在区域为建成区，地势较平坦，主要为工业厂房和市政道路等。

5.1.3 地质条件

街道地层多为第四系河流冲洪积相、三角洲相、海相等。中心地带有灰色砾石层、砂层分布。将石村附近属浅海类复理石建造的下古生界，岩石类型为石英岩，云母片岩、石英片岩、黑云母斜长片麻岩及注入混合岩、混合片麻岩。西田村一带地层为侏罗系下统兰塘群，岩石分布为紫红色凝灰岩、粉砂质页岩，不等粒长石砂岩、石英砂岩等。该区地貌以低丘陵为主，主要沉积物为冲积粘土质砂及砂砾，农业利用率较好。石岩水库以北侧、丘陵向冲积平原过渡阶段以及楼村附近有阶地发育。

项目区域属低山丘陵和剥蚀台地地貌。区内地层有耕植土层，第四系冲洪积层的淤泥质土、粗沙。第四系残积层的砂质亚粘土，震旦系开群岩基的强风化混合岩、弱风化混合岩、微风化混合岩等。

5.1.4 气象气候

深圳市属亚热带海洋性季风气候区，全年温和暖湿，夏长而不酷热，冬暖有阵寒，无霜期长，但近年深圳市天气气候呈现出“季风强劲，旱涝急转，暴雨超大，台风超强，冬寒绵长，高温偏早，雾霾持续减少等特点。多年平均气温 23.35℃，最高为 37.5℃，最低为 2.4℃。年平均降水量为 2197.5mm，且热季和雨季为同一时期。雨季主要集中在 5-9 月，占全年降雨量的 86%。10 月至来年 3 月为干季，降雨量只占全年总雨量的 10%，年平均相对湿度 73.23%。受亚热带季风的影响，在年风向频率中，年主导风向为 NE（东北风），风向频率为 17.98%，其次是 ENE（东北偏东风）和 E（东风），风向频率分别为 11.79%和 10.71%。

年平均风速为 2.26m/s，冬季稍强，夏季稍弱，大风日数年平均 3.42 天，多数出现在 5-9 月。该区日照充足，光热资源十分丰富，平均日照 2120 小时，年太阳辐射量 5404.9 焦耳/平方米，无霜期 335 天。灾害性天气主要有台风、寒潮、龙舟水、寒露风和干旱等。

表 5.1-1 深圳气象站近 20 年（2000-2019 年）的主要气候资料统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23.4		
累年极端最高气温（℃）		36.1	2004-07-01	37.5
累年极端最低气温（℃）		6.0	2016-01-24	1.7
多年平均气压（hPa）		1006.3		
多年平均水汽压（hPa）		22.2		
多年平均相对湿度（%）		73.5		
多年平均降雨量（mm）		1911.9	2000-04-14	344.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	56.9		
	多年平均冰雹日数（d）	0.1		
	多年平均大风日数（d）	3.5		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		21.8	2018-09-16	30.0ENE
多年平均风速（m/s）		2.2		
多年主导风向、风向频率（%）		NE17.9%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）		3.2		

表 5.1-2 深圳市局大气气象站月平均风速统计 单位：m/s（2000-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4

表 5.1-3 深圳市局大气气象站年风向频率统计 单位：%（2000-2019 年）

风向	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
频率	6.3	9.4	17.9	12.7	10.9	4.7	6.3	3.5	4.3	5.6	7.0	1.4	1.2	0.9	1.7	3.0	3.2

表 5.1-4 深圳气象站月风向频率统计（单位%）（2000-2019 年）

风向频率	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
01	11.5	15.0	25.7	13.5	10.2	3.4	4.7	1.6	1.3	2.0	1.2	0.6	0.7	0.4	1.5	4.7	2.1
02	8.2	9.6	21.9	16.6	12.4	4.7	5.5	2.9	2.6	2.9	2.4	0.6	0.9	1.0	1.1	4.2	2.6
03	6.4	9.0	19.9	19.1	13.4	5.0	7.2	3.0	2.3	3.8	3.2	0.9	0.7	0.9	1.3	1.7	2.2
04	3.7	6.1	13.3	15.6	15.1	6.0	7.9	3.8	4.8	7.5	6.5	1.5	1.0	0.8	0.9	1.7	3.8
05	3.0	4.2	9.9	13.7	13.7	6.0	8.3	5.3	6.1	9.1	10.3	1.7	1.2	0.8	1.2	1.6	3.9
06	1.6	2.4	5.3	8.0	8.3	4.8	8.3	6.4	9.2	13.3	19.4	2.3	2.1	0.8	1.3	1.2	5.3
07	1.4	2.6	7.8	7.1	8.3	5.5	7.3	6.7	9.2	10.8	17.8	3.3	2.5	1.3	2.0	1.7	4.5
08	3.5	3.8	9.8	9.1	8.4	4.7	6.2	5.0	7.8	9.6	14.2	2.5	2.6	1.7	2.7	2.6	5.5
09	6.2	8.1	19.3	11.9	11.2	5.1	6.0	2.9	3.7	3.6	5.2	2.2	1.4	1.5	3.2	4.4	4.0
10	8.2	16.2	23.5	13.9	11.8	4.5	5.1	2.2	2.1	1.9	1.9	0.5	0.6	0.8	2.2	3.3	1.4
11	9.9	16.6	29.4	12.8	9.9	3.8	4.6	1.5	1.6	1.3	3.9	0.1	0.4	0.3	1.5	3.6	1.7
12	11.6	19.6	29.4	11.1	7.9	2.8	54.2	0.9	0.8	1.0	0.4	0.4	0.4	0.4	1.9	4.7	2.0

5.1.5 土壤与植被

项目所在区域——光明区主要为平原和丘陵台地，由不同的成土过程形成各种各样的赤红壤广泛分布于山地丘陵和台地，其砂粘度适中，理化性质较好，有利于林木的生长。赤红壤的 pH 值大部分在 5.5~5.6 之间。另一种土壤类型是运积土，多分布在沟流冲积、河流冲积地区。区域土壤以赤红壤为主，且多为粘壤土或砂性粘壤土。

区域人为开发强度较大，已经没有原始的植被存在，区域分布广泛的为小果树、灌木丛及荔枝林、农作物等，区域内山丘上乔木茂盛，其品种主要有亚热带

常绿针叶林、亚热带常绿阔叶混交林、次生混交林。区域的植被覆盖率在 70% 左右。但由于目前区域开发比较强烈，目前区域内植被覆盖率正在降低，从调查情况来看，未开发的区域水土保持工作做得较好，水土流失强度较小。

5.1.6 水文概况

本项目所在地属茅洲河流域，位于茅洲河“燕川”控制断面以上水系。

茅洲河位于深圳市西北部，属于珠江口水系，流域面积 400.7km²（包括石岩水库、罗田），其中深圳市境内面积 313km²，是深圳市境内的主要河流之一，发源于石岩水库的上游-羊台山北麓，流经石岩、公明、光明、松岗、沙井，在沙井民贮存汇入伶仃洋，全河长 41.61 km，其中 10.32km 为石岩水库控制河段，广深公路至河口河长 10.2km，是深圳与东莞的界河；河床平均比降 0.94‰。流域内已建有石岩、罗田两座中型水库，24 座小型水库。流域上游区为低山丘陵区，中游为低丘盆地与平原，下游为滨海冲积平原，河床比降上陡下缓，一出山地即入平原，形成峰尖历时短的洪水径流，加上该河道为感潮河道，下游受潮水顶托，因此增加了防洪(潮)、治涝工程的难度。流域多年平均气温 22.4℃，多年降雨量平均值 1554mm，但年内分配极不均匀，主要集中在 4~9 月，茅洲河河口民主村最高潮位 3.19m（1983.9.9），感潮河流(茅洲河口至洋涌河水闸)最高潮位 3.40m（1993.9.17）。

茅洲河水系呈不对称树状分布，共有干支流 41 条。上游流向由南向北，水流较急，右岸支流较发育，从上而下，先左后右有：石岩河、王田河、鹅颈水、大鹑水、东坑水、木墩河、楼村水；中游从楼村至洋涌河闸段，河道较上游宽阔，水流渐缓，流向由东向西，右岸支流仍较发育，支流有新坡头水、西田水、白沙坑水、上下村排水渠、罗田水、合水口排洪渠、公明排洪渠、龟岭东水、老虎坑水；下游段地形平坦，河道较宽，80~100m，由东北向西南流入珠江口，左岸支流较发育，支流有塘下涌、沙浦西排洪渠、沙井河、道生围涌、共和村排洪渠、排涝河、衙边涌。

本项目附近水体主要有茅洲河、合水口排洪渠（茅洲河支流）、公明镇排洪渠（茅洲河支流）、罗田水（茅洲河支流）。本项目所在区域流域水系见图 5.1-2 项目所在流域水系图，本项目与周围地表水系相对位置见图 5.1-3 项目与周围地

表水系相对位置图。

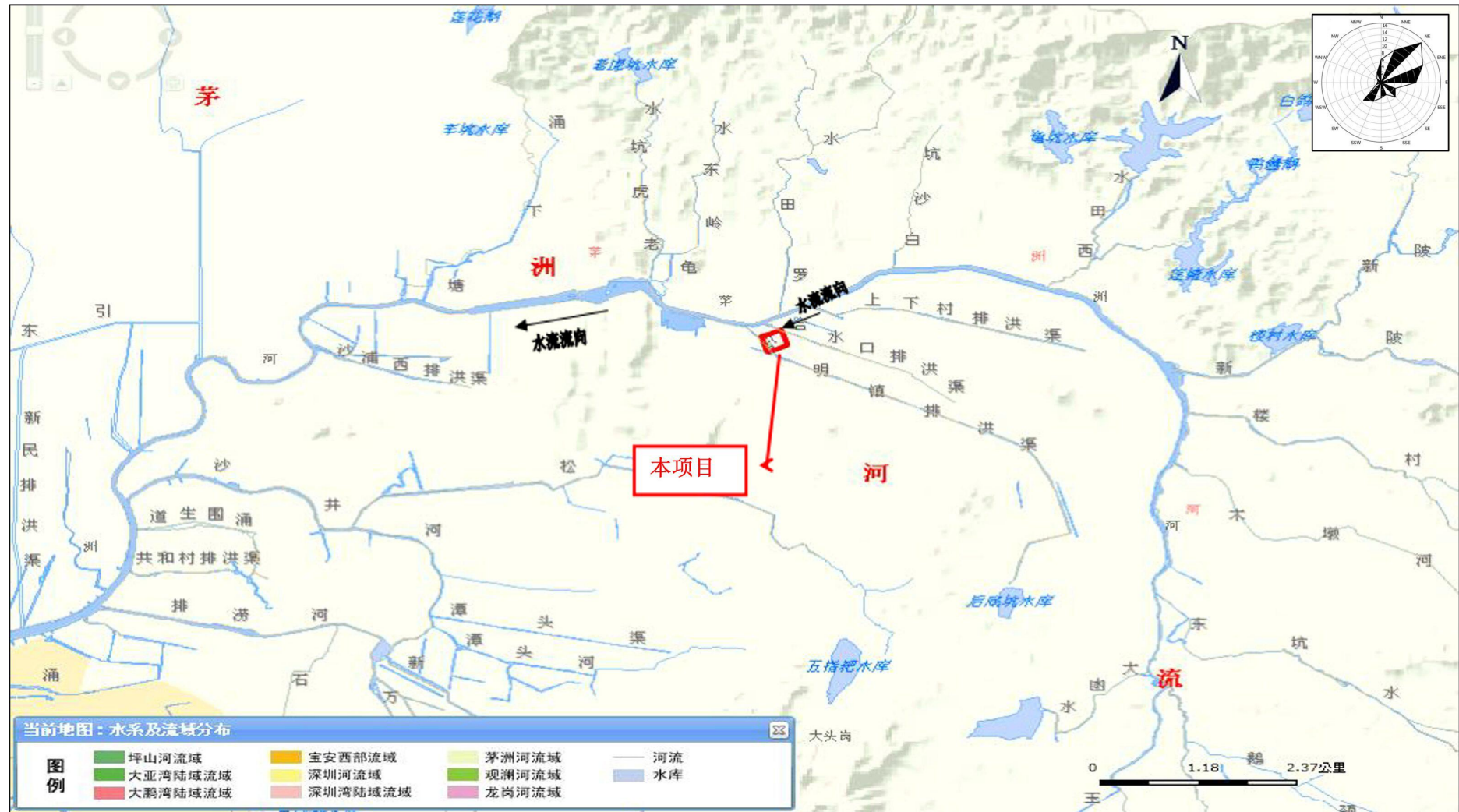


图 5.1-2 项目所在流域水系图



图 5.1-3 项目与周围地表水系相对位置图

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1.1 区域环境质量常规监测数据

本报告环境空气质量现状引用《深圳市生态环境质量报告书（2022 年）》的常规监测资料进行评价，具体数据如下表所示。

表 5.2-1 深圳市空气环境质量监测数据 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	8	150	5.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50.00	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	40	80	50.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	31	70	44.29	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	58	150	38.67	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	16	35	45.71	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	36	75	48.00	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	600	4000	15.00	达标
O ₃	年平均质量浓度	62	-	-	-
	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	147	160	91.88	达标

由监测结果可知，深圳市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 的日平均浓度以及臭氧日最大 8 小时滑动平均的特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

5.2.1.2 补充监测数据

本评价委托深圳市人和检测科技有限公司于 2023 年 9 月 21 日~27 日进行了为期 7 天的大气环境质量现状监测（A1 与 A2 点位）作为补充监测数据进行评价。

（1）监测布点

项目引用的监测布点见图 5.2-1，监测点与本项目的位置关系见下表。

表 5.2-2 监测点与本项目的地理位置关系

编号	监测点名称	方位	与基地边界最近距离
A1	薯田埔保障性住房北侧	南	60m
A2	金地明峰府西侧	西南	1000m

(2) 监测项目

H₂S、NH₃、臭气浓度、NO_x、非甲烷总烃、HCl、TSP，同步进行气温、气压、风向、风速等天气要素的观测。

(3) 监测时间及频率

小时均值：H₂S、NH₃、臭气浓度、NO_x、非甲烷总烃、HCl 的小时均值浓度每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60 分钟。

日均值：TSP、NO_x、HCl 的 24 小时均值浓度，每天采样 1 次，每次连续采样 24 小时。

监测期间同时记录气温、气压、风向、风速等气象要素。连续监测 7 天。

(4) 监测分析方法

按国家颁布的标准监测分析方法进行监测，具体见下表。

表 5.2-3 环境空气质量监测分析方法

监测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
H ₂ S	气相色谱法	空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 GB/T14678-1993	气相色谱-质谱联用仪	0.0002mg/m ³
NH ₃	次氯酸钠-水杨酸分光光度法	环境空气氨的测定 HJ534-2009	紫外可见分光光度计	0.004mg/m ³
臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	/	10（无量纲）
NO _x	盐酸萘乙二胺分光光度法（小时值）	环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 HJ479-2009（含修改单）	紫外可见分光光度计	0.005mg/m ³
非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	气相色谱仪	0.07mg/m ³
HCl	离子色谱法	环境空气和废气 氯化氢的测定离子色谱法 HJ549-2016	离子色谱仪	0.02mg/m ³
TSP	重量法	环境空气总悬浮颗粒物的测定 GB/T15432-1995（含修改单）	电子天平	0.007mg/m ³

(5) 监测结果及其分析

本评价大气环境质量补充监测报告见附件 5，结果统计见下表。

大气环境质量监测结果表明，A1、A2 监测点：

1) NH_3 、 H_2S 、 HCl 小时均值均满足参照的《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

2) 臭气浓度小时最大测定值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界浓度限值新改扩建二级标准。

3) NO_x 、TSP 日均值（或包括小时均值）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

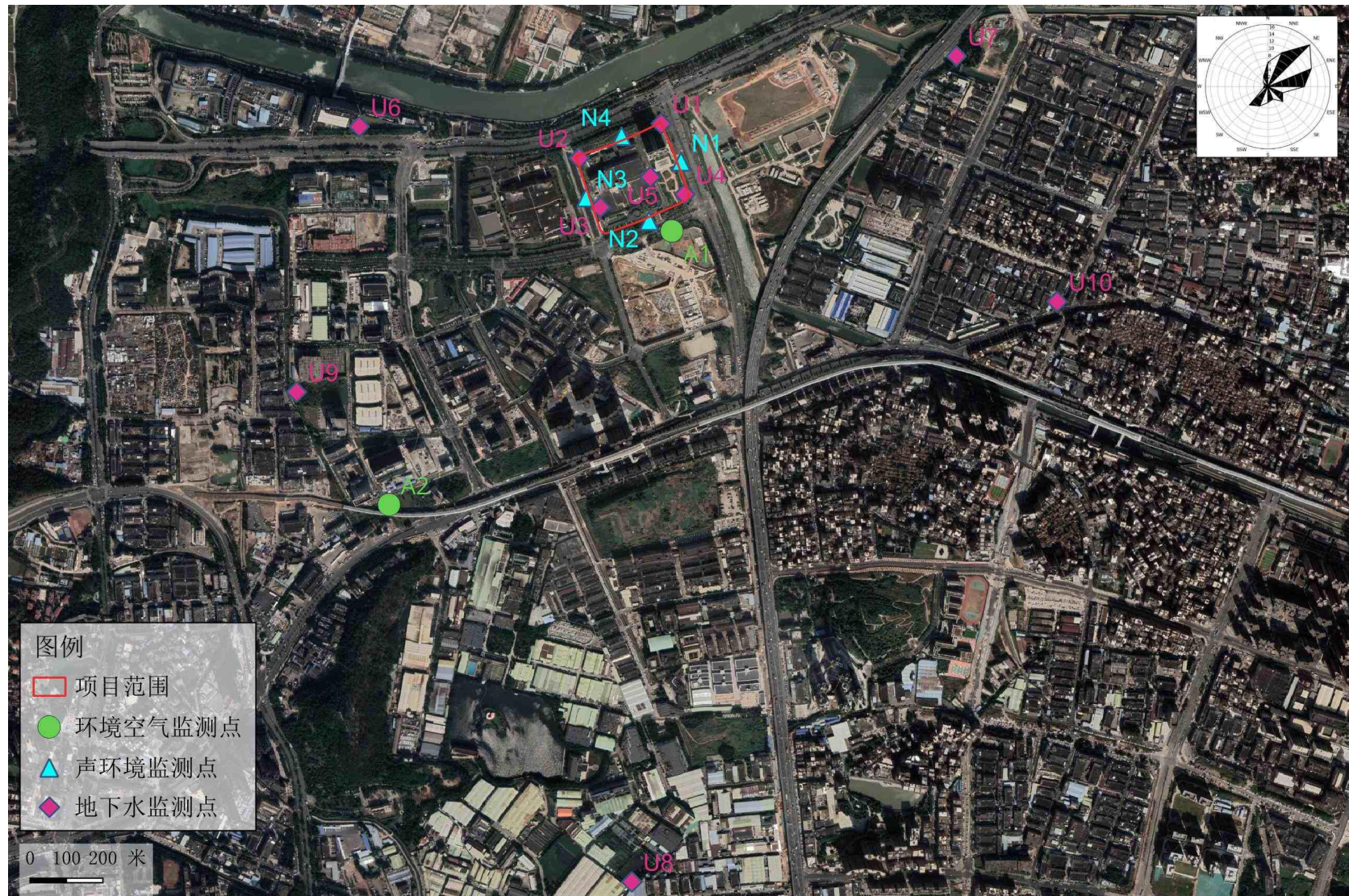
4) 非甲烷总烃满足参照执行的 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 限值。

综上所述，监测期间项目周边污染物浓度均能够满足相关环境质量标准的要求。

表 5.2-4 环境空气质量现状监测结果统计分析表

监测点位	污染物	平均时间	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率 %	超标率 %	达标情况
A1 薯田埔保障性住房北侧	H_2S	1 小时平均	1~6	10	60	0	达标
	NH_3	1 小时平均	40~140	200	70	0	达标
	臭气浓度	最大测定值	<10	20	/	0	达标
	NO_x	1 小时平均	25~39	250	15.6	0	达标
		24 小时平均	27~33	100	33	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	470~1160	2000	59	0	达标
	HCl	1 小时平均	ND	50	/	0	达标
		24 小时平均	ND	15	/	0	达标
A2 金地明峰府西侧	TSP	24 小时平均	87~117	300	39	0	达标
	H_2S	1 小时平均	1~4	10	40	0	达标
	NH_3	1 小时平均	40~160	200	80	0	达标
	臭气浓度	最大测定值	<10	20	/	0	达标
	NO_x	1 小时平均	22~38	250	15.2	0	达标
		24 小时平均	24~34	100	34	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	450~1010	2000	50.5	0	达标
	HCl	1 小时平均	ND	50	/	0	达标
		24 小时平均	ND	15	/	0	达标
	TSP	24 小时平均	89~131	300	43.67	0	达标

注：臭气浓度监测结果为无量纲，ND 或“<检出限”表示未检出。



5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

项目所在区域属于茅洲河流域。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号），茅洲河水质目标为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。本次评价引用《深圳市生态环境质量报告书》（2022年度）中2022年茅洲河的常规监测资料对茅洲河的水质现状进行评价，根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，地表水水质评价指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。

根据监测结果可知，2022年茅洲河全河段的水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。

表 5.2-5 2022 年茅洲河流域水质监测结果 单位：mg/L

水质指标	监测断面	Ⅳ类标准 (≤)	单因子指数
	全河段		
水温	25.4	—	不评价
pH（无量纲）	7.4	6~9	0.2
DO	6.69	≥3	0.448
COD _{Mn}	3.6	10	0.360
COD _{Cr}	12.0	30	0.400
BOD ₅	2.3	6	0.383
NH ₃ -N	0.44	1.5	0.293
TP	0.137	0.3	0.457
TN	6.82	—	不评价
铜	0.005	1.0	0.005
锌	0.014	2.0	0.007
氟化物	0.66	1.5	0.44
硒	0.0002	0.02	0.01
砷	0.001	0.1	0.01
汞	0.00001	0.001	0.01
镉	0.00005	0.005	0.01
六价铬	0.002	0.05	0.04
铅	0.00012	0.05	0.0024
氰化物	0.01	0.2	0.05
挥发酚	0.0004	0.01	0.04

水质指标	监测断面	IV 类标准 ($\leq$)	单因子指数
	全河段		
石油类	0.03	0.5	0.06
阴离子表面活性剂	0.02	0.3	0.067
硫化物	0.004	0.5	0.008
粪大肠菌群 (个/L)	79000	20000	不评价

5.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,本项目地下水评价等级为二级,按照二级评价地下水环境质量现状监测要求,本次评价委托深圳市人和检测科技有限公司于2023年10月12日对本项目地下水环境质量现状进行监测。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于5个,可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层2~4个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于1个,建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点均不得少于2个。地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的2倍。本次评价检测的5个地下水水质监测点位(U1~U5),同时检测了10个地下水水位监测点(U1~U5、U6~U10),地下水水位监测点数大于地下水水质监测点数的2倍,满足二级评价的点位布设要求。

5.2.3.1 监测因子

pH、Cl⁻、CO₃²⁻、HCO₃⁻、SO₄²⁻、K⁺、Na⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、色度、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氨氮、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、溶解性总固体、石油类、铅、氟、镉、铁、锰、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、石油类、溶解氧。

5.2.3.2 监测点位

地下水监测点信息见下表和图 5.2-1。

表 5.2-6 地下水监测点信息一览表

编号	监测点名称	监测点说明	坐标	高程 (m)	水位埋深 (m)	水位 (m)
----	-------	-------	----	--------	----------	--------

编号	监测点名称	监测点说明	坐标	高程 (m)	水位埋深 (m)	水位 (m)
U1	园区东北角	办公楼附近	/	6.71	4.39	2.32
U2	园区西北角	危化品仓库、污水站附近	/	6.81	2.08	4.73
U3	疫苗生产大楼原有井	/	/	5.59	2.16	3.43
U4	园区中点	/	/	3.83	1.38	2.45
U5	园区东南角	东南角	/	7.15	2.02	5.13
U6	西侧水位	鹏鼎控股附近	E:113.86105967; N:22.7897178	3.70	2.90	0.8
U7	东侧水位	光明国际中医院港对面	E:113.87834939; N:22.79082626	3.73	1.79	1.94
U8	南侧水位	利源环境的企业井	E:113.86871985; N:22.76886144	8.41	0.79	7.62
U9	西南侧	裕湖公园旁边	E:113.86429717; N:22.78458659	4.63	1.53	3.1
U10	东南侧水位	合水口第二工业区内	E:113.87826875; N:22.78580981	7.70	1.35	6.35

5.2.3.3 监测时间、方法及评价方法

(1) 监测时间与方法

监测方法见下表。

表 5.2-7 地下水因子监测方法一览表

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	水质多参数测试仪 Pro Plus Handheld YSI (SZGH-YQ-294)	——
色度	《生活饮用水标准检验方法》感观性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (1)	具塞比色管 50ml	5 度
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	5mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法》感观性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8)	电子分析天平 AUW120D (SZGH-YQ-031)	4mg/L
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342- 2007	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	8mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	滴定管	10mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》GB/T 7480-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.02mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.003mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F (SZGH-YQ-058)	0.05mg/L
碳酸盐	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002 年) 酸碱指示剂滴定法 3.1.12.1	滴定管	14.0mg/L
重碳酸盐			14.0mg/L
钾	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子光谱仪 VISTA-MPX (SZGH-YQ-042)	0.07mg/L
钠			0.03mg/L
钙			0.02mg/L
镁			0.02mg/L
铁			0.01mg/L
锰			0.01mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002 年) 石墨炉原子吸收法(B)3.4.16.5	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	1.0×10^{-3} mg/L
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B) 3.4.7(4)	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	0.1×10^{-3} mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8500 (SZGH-YQ-040)	0.04×10^{-3} mg/L
砷			0.3×10^{-3} mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.004mg/L

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.004mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.01mg/L
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1000-2018	隔水式恒温培养箱 GNP-9080BS-III (SZGH-YQ-021)	——
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法》微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (2)	隔水式恒温培养箱 GNP-9080BS-III (SZGH-YQ-021)	2MPN/100mL

(2) 评价方法

本次评价地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中Ⅲ类标准。
本次地下水现状监测数据结果评价采用单因子指数法进行评价。计算公式如下：

1) 采用标准指数法，计算公式如下：

$$P_j = C_j / C_{sj}$$

式中：

P_j ——第 j 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_j ——第 j 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{sj} ——第 j 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2) 对于 pH 采用下列公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_{sd} ——标准中的下限值（6.5）；

pH_{su} ——标准中的上限值（8.5）；

pH_j——实测值。

5.2.3.4 监测结果统计与评价

地下水水质现状监测结果以及水质指数见下表。由表可知，项目场地范围内 5 个地下水点位（U1~U5）水质不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，主要超标因子为高锰酸盐指数（U1、U3、U4）、氨氮（U3、U4）、挥发酚（U1~U5）、铁（U1~U4）、锰（U1~U5）和菌落总数（U3~U5）。

根据《深圳市地下水水质动态特征及污染评价分析》的研究表明，深圳市地下水中铁、锰的背景值偏高，地下水普遍存在氨氮、总大肠菌群、菌落总数污染，原因包括河流受到不同程度的污染使地下水污染越来越严重。此外，深圳市光热条件较好，土壤中腐殖质丰富，也可能导致耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数污染浓度较高。铁、锰超标的自然原因主要是由于深圳市土壤多为酸性壤，土壤中的铁、锰等矿物元素容易进入地下水中。根据《深圳市浅层地下水环境质量现状评价与分析》（刘擎.深圳市浅层地下水环境质量现状评价与分析[J].广东化工,2014,41(22):208-209+213.）的研究，挥发性酚类也是深圳市主要超标因子之一，在监测的水井中，超标率高达 94.4%。人类活动是造成深圳市地下水污染的重要原因之一。

表 5.2-8 地下水水质监测结果

序号	指标	3 类标准	U1	U2	U3	U4	U5	单位
1	水温	/	23.6	23.6	23.6	23.8	23.6	°C
2	pH	6.5~8.5	6.79	6.14	6.39	6.61	6.65	无量纲
3	色度	/	75	50	100	125	50	
4	总硬度	450	347	498	504	457	152	mg/L
5	溶解性总固体	1000	649	1263	627	1103	248	mg/L
6	高锰酸盐指数 (COD _{Mn} 计)	3	<u>3.39</u>	2.52	<u>3.22</u>	<u>8.01</u>	2.66	mg/L
7	氨氮	0.5	0.281	0.483	<u>3.48</u>	<u>2.57</u>	0.162	mg/L
8	氟化物	1	0.935	0.828	0.904	0.908	0.843	mg/L
9	氯化物	250	20.5	29.5	31.8	28.3	20.7	mg/L
10	硫酸盐	250	230	764	176	518	63.5	mg/L
11	硝酸盐（以氮	20.0	<0.016	0.198	0.186	0.217	0.339	mg/L

序号	指标	3 类标准	U1	U2	U3	U4	U5	单位
	计)							
12	亚硝酸盐(以氮计)	1.00	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	mg/L
13	挥发酚	0.002	<u>0.0021</u>	<u>0.0023</u>	<u>0.0025</u>	<u>0.0047</u>	<u>0.0024</u>	mg/L
14	氰化物	0.05	<0.002	<0.002	0.002	<0.002	<0.002	mg/L
15	六价铬	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
16	碳酸根	/	<5	<5	<5	<5	<5	mg/L
17	碳酸氢根	/	358	102	414	230	146	mg/L
18	钾	/	19.9	3.85	8.32	9.40	6.54	mg/L
19	钠	200	16.6	23.3	24.0	25.6	18.0	mg/L
20	钙	/	196	273	185	253	58.8	mg/L
21	镁	/	16.5	31.6	13.2	20.4	2.68	mg/L
22	砷	0.01	0.00058	0.00083	0.00086	0.00035	0.00016	mg/L
23	汞	0.001	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	mg/L
24	铅	0.01	0.00012	0.0001	<0.00009	<0.00009	2.8×10 ⁻⁴	mg/L
25	镉	0.005	<0.00005	0.00016	<0.00005	<0.00005	<0.00005	mg/L
26	铁	0.3	<u>0.359</u>	<u>2.69</u>	<u>0.772</u>	<u>6.59</u>	0.105	mg/L
27	锰	0.1	<u>1.78</u>	<u>4.66</u>	<u>6.21</u>	<u>29.9</u>	<u>0.663</u>	mg/L
28	总大肠菌群(CFU/100ml)	3.0	<2	<2	<2	<2	<2	MPN/100ml
29	菌落总数(CFU/ml)	100	54	60	<u>302</u>	<u>240</u>	<u>176</u>	CFU/ml
30	石油类	1.2	0.04	0.02	0.07	0.05	0.06	mg/L
33	溶解氧	≥3	4.15	4.80	5.12	3.54	3.85	mg/L

表 5.2-9 地下水水质标准指数 (U1~U5)

序号	指标	U1	U2	U3	U4	U5
1	水温	/	/	/	/	/
2	pH	0.42	1.72	1.22	0.78	0.7
3	色度	/	/	/	/	/
4	总硬度	0.77	1.11	1.12	1.02	0.34
5	溶解性总固体	0.65	1.26	0.63	1.10	0.25
6	高锰酸盐指数(COD _{Mn} 计)	<u>1.13</u>	0.84	<u>1.07</u>	<u>2.67</u>	0.89
7	氨氮	0.56	0.97	<u>6.96</u>	<u>5.14</u>	0.32
8	氟化物	0.94	0.83	0.90	0.91	0.84

序号	指标	U1	U2	U3	U4	U5
9	氯化物	0.08	0.12	0.13	0.11	0.08
10	硫酸盐	0.92	3.06	0.70	2.07	0.25
11	硝酸盐（以氮计）	ND	0.01	0.01	0.01	0.02
12	亚硝酸盐（以氮计）	ND	ND	ND	ND	ND
13	挥发酚	<u>1.05</u>	<u>1.15</u>	<u>1.25</u>	<u>2.35</u>	<u>1.20</u>
14	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
15	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
16	碳酸根	/	/	/	/	/
17	碳酸氢根	/	/	/	/	/
18	钾	/	/	/	/	/
19	钠	0.08	0.12	0.12	0.13	0.09
20	钙	/	/	/	/	/
21	镁	/	/	/	/	/
22	砷	0.06	0.08	0.09	0.04	0.02
23	汞	ND	ND	ND	ND	ND
24	铅	0.01	0.01	ND	ND	ND
25	镉	ND	0.03	ND	ND	ND
26	铁	<u>1.20</u>	<u>8.97</u>	<u>2.57</u>	<u>21.97</u>	0.35
27	锰	<u>17.80</u>	<u>46.60</u>	<u>62.10</u>	<u>299.00</u>	<u>6.63</u>
28	总大肠菌群 (CFU/100ml)	ND	ND	ND	ND	ND
29	菌落总数 (CFU/ml)	0.54	0.60	<u>3.02</u>	<u>2.40</u>	<u>1.76</u>
30	石油类	0.03	0.02	0.06	0.04	0.05
33	溶解氧	/	/	/	/	/

5.2.4 声环境质量现状调查与评价

本次评价委托深圳市人和检测科技有限公司于 2023 年 10 月 13 日、16 日对基地声环境现状进行 2 天的监测。

（1）监测项目

等效连续 A 声级（LAeq）。

（2）监测布点

根据本项目所在位置及周边噪声源情况，在本项目所在园区的东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，共 4 个监测点，详见下表，具体位置见图 5.2-1。

表 5.2-10 声环境监测点布置情况

序号	测点具体位置
N1	项目地块东侧外 1m
N2	项目地块南侧外 1m
N3	项目地块西侧外 1m
N4	项目地块北侧外 1m

(3) 监测时间及频率

无雨日连续监测两天，每日昼夜间监测一次。

(4) 监测方法及仪器

采用多功能声级计，按照《声环境质量标准》中规定的监测方法测定。

(5) 评价方法

按照中华人民共和国国家标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准进行评价。

(6) 监测结果及其分析

监测期间项目现有工程均为正常生产，项目选址四周现状环境噪声监测结果见下表。从监测结果可见，所在园区南、西与北侧厂界的昼间、夜间噪声均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，东侧厂界的昼间、夜间噪声均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。

表 5.2-11 厂界噪声监测结果 单位：dB（A）

序号	采样点位	检测结果 L_{eq}				执行标准
		2023/10/13		2023/10/16		
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	厂界东侧外 1 米处（N1）	57.3	47.7	58.1	47.0	昼间：70 夜间：55
2	厂界南侧外 1 米处（N2）	57.6	46.5	55.5	47.2	昼间：65 夜间：55
3	厂界西侧外 1 米处（N3）	56.7	47.1	56.7	46.7	
4	厂界北侧外 1 米处（N4）	54.1	48.5	58.6	49.1	
结果评价		达标	达标	达标	达标	/

5.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

本次评价委托中检（深圳）环境技术服务有限公司 2023 年 1 月对项目所在地进行

土壤环境质量现状监测。

1、监测点位

本次土壤环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的有关规定，结合本项目特点，在占地范围内布设 5 个土壤柱状监测点位，2 个土壤表层监测点位，在占地范围外布设 4 个土壤表层监测点位，土壤柱状监测点位分别测 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m 深度的土壤，土壤表层监测点位测 0-0.2m 深度的土壤，满足导则要求。

监测点位详见图 5.2-5。

2、监测时间和频率

2023 年 1 月，采样一次。

3、监测项目

项目土壤监测项目见下表。

表 5.2-14 土壤监测点位信息

编号	监测点位	经纬度坐标	采样深度	监测项目
S1	厂区内危险化学品仓库旁	E113°51'43.26" N22°47'29.46"	表层 0~0.5m（不含混凝土等硬化层）	重金属（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）； 挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）； 半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1，2，3-cd]芘、蔡） 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
S2	厂区内废水处理设施、危险废物暂存间旁	E113°51'43.90" N22°47'31.00"	表层 0~0.5m（不含混凝土等硬化层）	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
S3	厂区内疫苗生产大楼东北侧	E113°51'48.68" N22°47'31.62"	表层 0~0.5m（不含混凝土等硬化层）	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
S4	厂区内研发大楼西北侧	E113°51'45.17" N22°47'25.26"	表层 0~0.5m（不含混凝土等硬化层）	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
S5	厂区内研发大楼东侧	E113°51'48.75" N22°47'26.53"	表层 0~0.2m（不含混凝土等硬化层）	
S6	厂区内绿化空地	E113°51'52.08" N22°47'27.29"	表层 0~0.5m（不含混凝土等硬化层）	
			0.5m~1.5m	

编号	监测点位	经纬度坐标	采样深度	监测项目
			1.5m~3m	
S7	厂区内绿化空地	E113°51'49.95" N22°47'31.45"	表层 0~0.2m(不含混凝土等硬化层)	
S8	厂区外合水口公园	E113°52'25.54" N22°47'10.78"	表层 0~0.2m(不含混凝土等硬化层)	
S9	厂区外薯田埔保障性住房(建设中)	E113°52'10.72" N22°47'13.79"	表层 0~0.2m(不含混凝土等硬化层)	
S10	厂区外绿化空地	E113°51'53.18" N22°47'19.43"	表层 0~0.2m(不含混凝土等硬化层)	
S11	厂区外燕川村	E113°51'57.54" N22°47'46.99"	表层 0~0.2m(不含混凝土等硬化层)	



图 5.2-2 土壤监测点位图

5、分析方法、使用仪器及检出限

项目土壤监测项目分析方法、使用仪器及检出限具体见下表。

表 5.2-12 土壤监测分析方法、使用仪器及检出限

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	PHS-3E 型 pH 计 (SZGH-YQ-13)	——
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	1mg/kg
镍			3mg/kg
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8500 (SZGH-YQ-040)	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	0.5mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	紫外可见分光光度计MV1600 (SZGH-YQ-039)	0.04mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC/MS 联用仪 6890N+5975C+7683 (SZGH-YQ-241)	1.3×10^{-3} mg/kg
氯仿			1.1×10^{-3} mg/kg
氯甲烷			1.0×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3} mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷			1.5×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10^{-3} mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
1,1,2,2-四氯乙烷			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
四氯乙烯			$1.4 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1,1-三氯乙烷			$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC/MS 联用仪 6890N+5975C+7683 (SZGH-YQ-241)	$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
三氯乙烯			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,2,3-三氯丙烷			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
氯乙烯			$1.0 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
苯			$1.9 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
氯苯			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
乙苯			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
苯乙烯			$1.1 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
甲苯			$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
间,对-二甲苯			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
邻二甲苯			$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GC/MS 气质联用仪 7890A+5975B+7683 (SZGH-YQ-258)	0.1mg/kg
1,2-二氯苯			0.08mg/kg
1,4-二氯苯			0.08mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法》HJ1021-2019	气相色谱仪 6890N (SZGH-YQ-244)	6mg/kg

6、评价标准

本次项目评价的 S8（用地性质为公园绿地中的社区公园）、S9（用地性质为居住用地）、S11（用地性质为居住用地）土壤监测指标执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第一类用地标准要求，S1~S7（用地性质为工业用地）、S10（用地性质为防护绿地）土壤监测指标执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准要求。

7、评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）7.5.3 条，使用标准指数法进行评价，标准指数 P_i 计算式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —污染物标准指数；

C_i —污染物实测浓度；

S_i —环境质量标准值(i 为污染因子的序号)。

8、监测结果与评价

土壤环境现状监测结果见表下表。

表 5.2- 13 土壤监测点位监测结果 单位 mg/kg

样品 编号	C230101 9.01	C230101 9.02	C230101 9.03	C230101 9.04	C230101 9.05	C230101 9.06	C230101 9.07	C230101 9.08	C230101 9.09	C230101 9.10	C230101 9.11	C230101 9.12	C230101 9.14	C230101 9.15	C230101 9.16	C230101 9.13	C230101 9.17	C230101 9.18	C230101 9.19	C230101 9.20	C230101 9.21
	S1			S2			S3			S4			S6			S5	S7	S8	S9	S10	S11
二次 编码	0.0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	0.0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	0.0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	0.0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	0.0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m						
砷	12.3	15.4	20.6	52.8	27.2	13.6	18.3	13.0	14.4	14.1	12.3	10.2	15.6	14.1	11.3	9.26	8.56	47.4	11.8	15.7	18.4
镉	0.12	0.14	0.06	0.29	0.26	0.09	0.12	0.11	0.19	0.07	0.15	0.02	0.08	0.10	0.32	0.09	0.04	0.07	0.05	0.07	0.05
铜	29	32	46	35	31	32	31	21	32	32	30	31	34	37	20	32	10	33	19	36	37
铅	56.2	60.0	35.3	121	80.1	55.6	70.1	108	69.9	77.1	82.8	51.3	72.9	96.1	53.3	55.2	55.4	78.8	64.0	138	76.1
汞	0.061	0.055	0.072	0.091	0.085	0.065	0.071	0.069	0.100	0.149	0.076	0.018	0.027	0.025	0.051	0.075	0.025	0.165	0.022	0.041	0.033
镍	28	34	44	28	26	37	34	26	36	37	19	19	21	22	16	18	5	14	14	27	25
六价 铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油 烃 C ₁₀ ~ C ₄₀	32	43	17	28	28	34	27	30	52	23	19	34	22	30	23	33	23	31	30	31	27
氰化 物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯 化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0085	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 1- 二氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 2- 二氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 1 二氯 乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1, 2-二 氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1, 2-二 氯乙	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

烯																					
二氯 甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 2- 二氯 丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 1, 1, 2- 四氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 1, 2, 2, -四氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯 乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 1, 1-三 氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 1, 2-三 氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯 乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 2, 3, - 三氯 丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 2- 二氯 苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 4- 二氯 苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

深圳康泰生物制品股份有限公司改扩建项目环境影响报告书																					
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并<a>蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并<a>芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并<k>荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并<a,h>蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并<1,2,3,-cd>芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蔡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

由监测结果可知，S8、S9、S11 土壤监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第一类用地标准要求，S1~S7、S10 土壤监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准要求。

5.2.6 生态影响环境质量现状调查与评价

项目所在园区已完成绿化，园区及周边均为人工种植的树木。项目区域内无珍稀野生动植物，也无受保护的野生动物及古树名木。

5.3 小结

1、环境空气质量现状

根据《深圳市生态环境质量报告书（2022 年）》，2022 年深圳市各监测点各常规监测指标可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，项目所在区域环境空气质量达标。

根据本次 2023 年 9 月 21 日~27 日的补充监测数据可知，监测期间项目周边污染物浓度均能够满足相关环境质量标准的要求。

2、地表水环境质量现状

根据《深圳市生态环境质量报告书（2022 年）》，2022 年茅洲河全河段的水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

3、地下水环境质量现状

根据 2023 年 10 月 12 日对项目所在地地下水环境监测的数据可知，项目场地范围内 5 个地下水点位（U1~U5）水质不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，主要超标因子为高锰酸盐指数（U1、U3、U4）、氨氮（U3、U4）、挥发酚（U1~U5）、铁（U1~U4）、锰（U1~U5）和菌落总数（U3~U5）。

根据《深圳市地下水水质动态特征及污染评价分析》的研究表明，深圳市地下水中铁、锰的背景值偏高，地下水普遍存在氨氮、总大肠菌群、菌落总数污染，原因包括河流受到不同程度的污染使地下水污染越来越严重。此外，深圳市光热条件较好，土壤中腐殖质丰富，也可能导致耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数污染浓度较高。铁、锰

超标的自然原因主要是由于深圳市土壤多为酸性壤，土壤中的铁、锰等矿物元素容易进入地下水中。根据《深圳市浅层地下水环境质量现状评价与分析》（刘擎.深圳市浅层地下水环境质量现状评价与分析[J].广东化工,2014,41(22):208-209+213.）的研究，挥发性酚类也是深圳市主要超标因子之一，在监测的水井中，超标率高达 94.4%。人类活动是造成深圳市地下水污染的重要原因之一。

4、声环境质量现状

根据声环境现状监测结果可知，监测时段内，本项目所在园区南、西与北侧厂界的昼间、夜间噪声均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，东侧厂界的昼间、夜间噪声均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。

5、土壤环境质量现状

根据土壤环境现状监测结果可知，S8、S9、S11 土壤监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第一类用地标准要求，S1~S7、S10 土壤监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准要求。

6、生态环境质量现状

项目所在园区植被均为人工植被，主要种植的有乔木、灌木、草本类植物等，无珍稀濒危植物，也无受保护的野生动物及古树名木。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响分析与评价

(1) 呼吸尾气

项目呼吸尾气主要是培养过程中产生的废气为 CO_2 、 H_2O 以及少量生物气溶胶，此部分废气在生物反应器内产生，生物反应器内培养时整体密封，废气通过反应器上部管道收集，呼吸尾气经收集后通过生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统中效过滤器处理后排放，不会对周边环境空气质量产生明显影响。

(2) 鸡胚粉生产线燃料废气

根据估算模式结果可以看出， NH_3 最大地面浓度出现在下风向 30 米处，最大地面浓度及占标率分别为 $10.358\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、5.18%； H_2S 最大地面浓度出现在下风向 30 米处，最大地面浓度及占标率分别为 $0.0116\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.116%； SO_2 最大地面浓度出现在下风向 141 米处，最大地面浓度及占标率分别为 $1.5478\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.3%； NO_2 最大地面浓度出现在下风向 141 米处，最大地面浓度及占标率分别为 $9.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4.8%； PM_{10} 最大地面浓度出现在下风向 141 米处，最大地面浓度及占标率分别为 $3.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2.5%；均满足标准限值要求。均满足标准限值要求，因此燃烧废气的排放对周边环境空气质量影响较小。

(3) 鸡胚粉干燥、卸料过程产生的恶臭

鸡胚粉生产装置每批次处理完成，需要进行卸料、装袋，干燥好的鸡胚粉用吨袋包装后装车外运。在卸料、装袋过程中，鸡胚粉暴露在空气中，会产生恶臭气体排放。该过程持续时间短，且在车间内进行；车间内保持正常通风，臭气主要从车间大门外逸，呈无组织排放，影响范围有限。

(4) 对环境保护目标的影响

项目最近的环境保护目标为南侧 90 米的薯田埔保障性住房，不位于项目的下风向。根据估算模式计算结果，项目氨、硫化氢、非甲烷总烃经处理后的落地浓度均在质量标准浓度以下，未出现超标现象，且占标率较低；同时正常和非正常排放情况最大地面浓度的距离均在厂区内。改扩建项目采用独立的通风系统和净化空调，空调系统均设消毒过滤装置，排风均经消毒过滤后引至所在建筑楼顶排放，排放位置不朝向环境保护目标，

因此，项目改扩建后对周边环境保护目标影响较小。

6.2 地表水环境影响预测与评价

本次改扩建工程实施后，园区废水排放量总体减少，废水经处理达标后排入松岗水质净化厂，评价等级为三级 B，重点论证污水处理技术及纳入松岗水质净化厂可行性。

本次改扩建废水主要为工艺废水（活毒废水、无毒废水）、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水、水浴废水、冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水。其中冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水属于低浓度废水，主要污染物为 COD_{Cr} 、SS，可直接通过园区总排口排至市政污水管网。

纳入园区污水处理站的废水，主要是工艺废水（活毒废水、无毒废水）、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水、水浴废水。根据建设单位提供的资料，新增的生产废水与现有一期甲肝灭活疫苗和乙肝疫苗工程废水水质相似，主要特征污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷等。改扩建工程实施后，园区废水排放量总体为 510.854t/d，小于改扩建前废水排放量。园区污水处理工艺为“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”，设计处理规模为 600t/d。

对照 2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日深圳市深港联检测有限公司的检测结果，废水站出水能稳定达标。改扩建工程实施后，废水水质、水量的变化，不会对废水处理设施造成冲击。

综上所述，项目污废水经预处理后可以稳定达标排放，对周边水环境影响较小。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 区域水文地质条件

6.3.1.1 地形地貌

本项目所在区域地层多为第四系河流冲洪积相、三角洲相、海相等。中心地带有灰色砾石层、砂层分布。将石村附近属浅海类复理石建造的下古生界，岩石类型为石英岩、云母片岩、石英片岩、黑云斜长片麻岩及注入混合岩混合片麻岩。西田村一带地层为侏

罗系下统兰塘群，岩石分布为紫红色凝灰岩、粉砂质页岩、不等粒长石砂岩、石英砂岩等。

该区地貌以低丘陵为主，主要沉积物类型为残积薄层红壤型风化壳，农业利用率大；沿茅洲河两侧为冲积平原，沉积物为冲积粘土质砂及砂砾，农业利用率较好。石岩水库北侧、丘陵向冲积平原过渡阶段以及楼村附近有阶地发育。

6.3.1.2 地层岩性

深圳市地层由沉积地层与火成岩地层共同组成，沉积地层时代有中元古界、泥盆系、石炭系、三叠系、侏罗系、白垩系～古近系及第四系；火成岩地层主要是侏罗系。由于地处莲花山断裂带的南西端，区域构造运动活跃，区域变质作用、岩浆活动频繁，对地层的破坏明显，造成地层连续性差，缺失多，除中～新生代地层外，其它各时代地层的岩石多受到不同程度的变质作用。

6.3.1.3 地质构造

深圳市处于中国东南沿海莲花山断裂带的西南段，并且是莲花山断裂带北西支五华—深圳断裂带南西段展布区（图 6.3-1）。莲花山断裂带属政和～大埔断裂带的西南段。其北东端从福建省进入广东省大埔、梅县，然后沿着莲花山山脉向西南延伸到海丰、惠东和深圳一带，通过香港的元朗、屯门伸入南海。断裂带在陆地部分总长约 370km，宽约 20～40km。同时，还位于广东省主要东西向构造高要～惠来断裂带南侧。

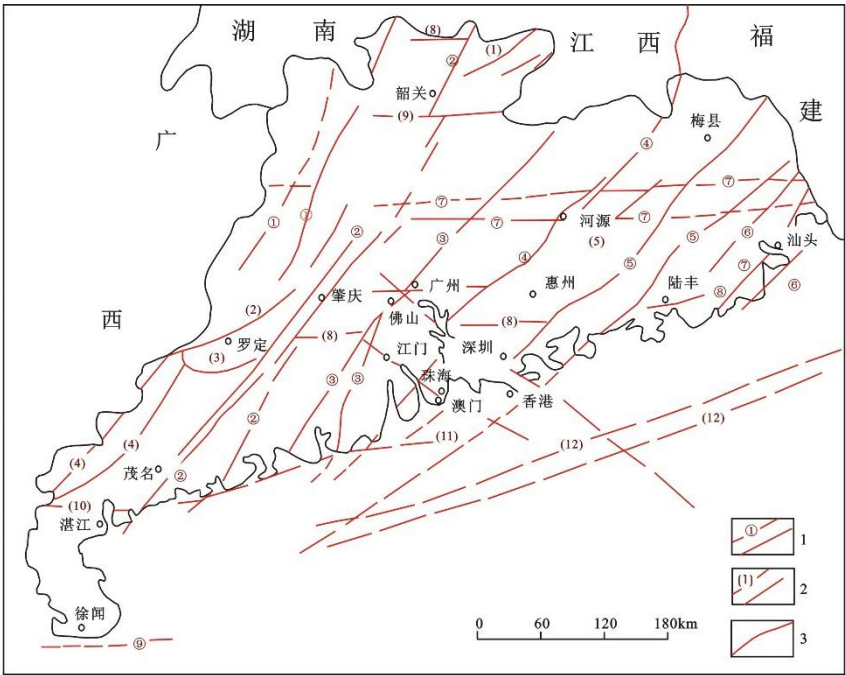


图 6.3-1 区域地质构造图

6.3.1.4 地下水类型及其特征

深圳市的地下水，按其赋存条件、水理性质、水力特征，分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水三大类。

(1) 松散岩类孔隙水

分布在沟谷平原、河原冲积平原、冲洪积阶地、冲积海积平原。

松散岩类孔隙水（及岩溶水）的富水等级划分标准为：单孔涌水量大于 1000m³/d 为水量丰富，100~1000m³/d 为水量中等，小于 100m³/d 为水量贫乏。

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水，按其含水岩性、含水层结构和构造，可分为红层裂隙水、层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水。

(3) 岩溶水

分布在荷坳至龙岗、坪山、葵涌三个谷地，含水层主要是下石炭统石磴子段。荷坳至龙岗向斜盆地的石灰岩大多隐伏在 7~16m 厚的冲积层之下，仅在荷坳北侧有小块出露。坪山谷地岩溶水位于坪山至碧岭间。葵涌谷地灰岩局部在山边出露。

6.3.1.5 地下水补给、径流及排泄特征

深圳市地下水的主要补给来源为大气降水，补给量受大气降雨量及入渗系数的影响。据深圳市各雨量站多年的降雨量观测资料，本区年降雨总量分布不均，东部地区明显高于西部地区，而且愈往西部，降雨量越少；地下水的另一重要补给为河流侧向补给，这种补给主要发生在丰水季节，地表河流水位高于其两侧平原地带的潜水位，通过砂砾孔隙向潜水面侧流，本区较大的河流在丰水季节都会对其两侧的地下水进行补给。

本区地下水排泄主要有：（1）泉：主要分布于基岩山区及其周缘，平原地区很少，主要以构造裂隙水或溶洞水形式出露。（2）地下水分散排入河流、海水等地表水体，枯水季节河水流量全由地下水泄流供给，南部沿海地带，地下水以地下潜流方式向大海排泄。（3）蒸发排泄：主要是土面蒸发和植物叶面蒸发，在滨海平原区强度较大，河谷平原区强度相对较低。

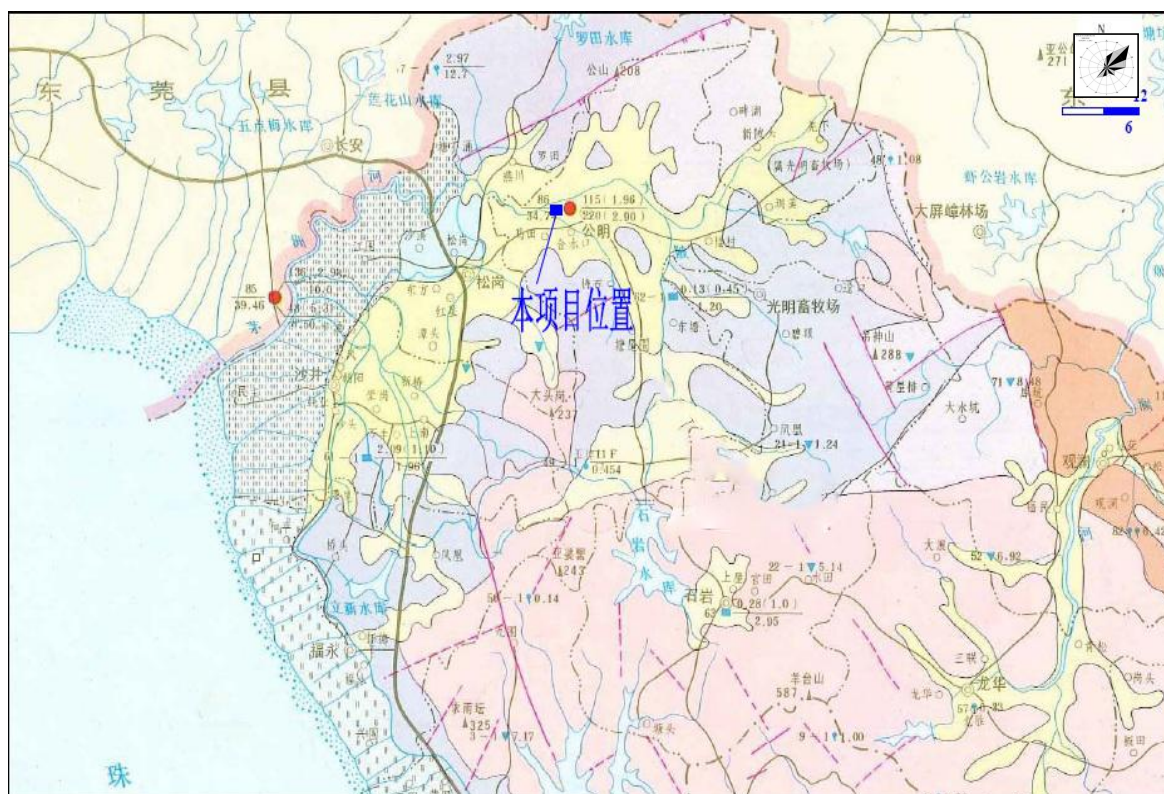


图 6.3-2 区域水文地质图

6.3.2 厂区水文地质条件

6.3.2.1 地层特点

根据项目厂区岩土工程勘查资料显示（见图 6.3-3~图 6.3-5），场地内地层主要有：第四系人工填土层（Qml）、冲积层(Qal)及侏罗系下统桥源组（Jqy），各自特征分别如下：

（1）人工填土层（Qml）

素填土：黄褐、黄色等杂色，成分主要为粘土，干~稍湿，稍密；为场地整平时回填所形成，堆积年限大于 5 年。该层全场地均有分布，层厚 1.80~6.70m，平均 4.25m，层底埋深 1.80~6.70m，层顶标高 4.42 ~ 6.78m。

（2）第四系冲积层(Qal)

粉质黏土：褐灰色，可塑状，稍有光泽，摇振反应无，干强度高，韧性中等，表层多含植物根系。层厚 0.50~4.20m，平均厚度 1.90m，层顶埋深 1.80 ~6.30 m，层顶标高 -1.04~ 3.07m。

淤泥质粘土：灰黑色，饱和，软塑状。稍光泽，摇振反应无，干强度高，韧性高，局部不均匀含粉细砂。层厚 0.50~9.80m，平均厚度 3.22m，层顶埋深 2.90 ~7.20 m，层顶标高-1.71~2.31m。

淤泥质砂：灰黑色，松散，饱和，淤泥呈软塑状，砂为中细砂，淤泥含量约 30%，与淤泥质粘土相互相变。层厚 0.70~9.00m，平均 4.19m，层顶埋深 2.80~12.0 m，层顶标高-5.95~2.74m。

粉质粘土：褐黄色，可塑状，呈可塑状，手捏具滑感，稍光泽，摇振反应无，干强度高，韧性高。以粘性土为主，局部相变为粘土夹砂，该层分布不连续。层厚 0.80~ 9.80m，平均厚度 4.99m，层顶埋深 2.90 ~11.80 m，层顶标高-6.54~2.27m。标。

砾砂：灰白色、褐黄色，中密~密实状，湿，分选磨圆较好，石英颗粒呈次圆状，局部含砾石。该层全场地均有分布，层厚 3.30~13.90m，平均厚度 7.48m，层顶埋深 5.90 ~16.00 m，层顶标高-10.87~ -0.69m。

（3）侏罗系下统桥源组（Jqy）

场地内下伏基岩为侏罗系下统桥源组粉砂岩，粉细粒结构，层状构造，主要矿物成

分为粘土矿物及石英、长石等。按其风化程度可分为全、强及中三个风化带。分述如下：

全风化粉砂岩：棕黄色、褐红色，岩芯呈土柱状。岩石为极软岩，基本质量等级为V级；层厚 0.60~2.60m，平均厚度 4.72ft，层顶埋深 17.50 ~19.60 m，层顶标高 -14.33~-12.63m。

强风化粉砂岩：褐红、紫红色，极软岩，岩体基本质量等级为V类，岩石破碎。岩芯多呈土夹碎块状；该层全场地均有分布，钻孔揭露层厚 0.30~7.00m，平均厚度 3.43m，层顶埋深 17.20~21.90 m，层顶标高-16.83~-11.55m。

中风化粉砂岩：紫红色，较软岩，岩体基本质量等级为IV类，岩石较完整。原岩结构部分破坏，风化裂隙发育，裂面具铁染呈褐色，岩芯呈柱状及短柱状。钻孔揭露层厚 1.00~5.60m，平均厚度 3.00m，层顶埋深 19.20~26.70 m，层顶标高-21.67~ -13.29m。

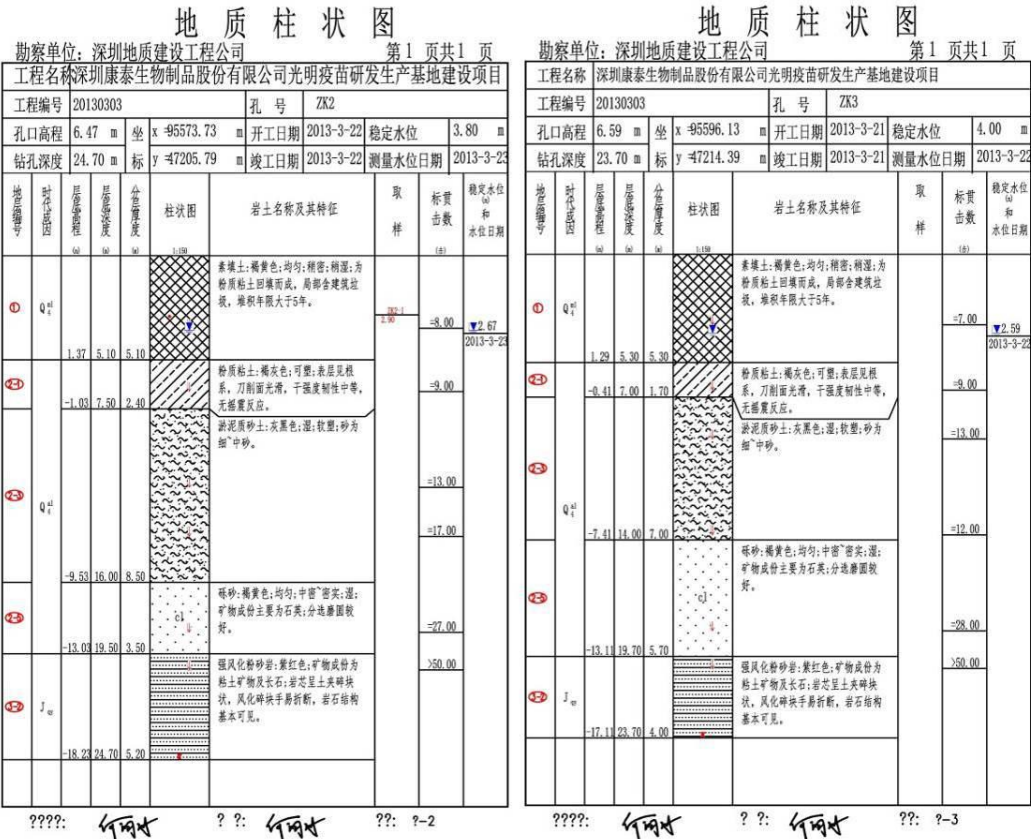


图 6.3-3 厂区 ZK2（左）和 ZK3（右）钻孔柱状图

图 6.3-5 厂区地质剖面图

6.3.2.2 地下水类型

根据勘查资料显示，厂址区地下水类型主要以第四系松散岩层孔隙水为主，地下水主要赋存在第四系第冲积层(Qal)，岩性主要以灰褐色淤泥质中细砂土为主。侏罗系下统桥源组为相对隔水层，根据本次地下水环境质量现状监测，地下水化学类型为 $\text{SO}_4\text{Cl-Na}$ (Ca)。

6.3.2.3 地下水补给、径流、排泄关系

勘察期间各钻孔在钻探深度范围内均遇地下水，第四系砂砾层为主要含水层，地下水丰富，地下水主要接受大气降水渗入补给。勘察期间测得地下水稳定水位埋深为 0.5~6.1m，水位标高-0.97~4.32m 之间。

6.3.3 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ10-2016)，拟建工程的地下水评价等级为二级，因此本次评价采用解析法进行预测。

(1) 评价范围

本项目厂址位于平原区，水文地质条件相对简单。本次评价范围根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐公式计算出理论范围值，然后根据厂址周边水文地质条件及地下水保护目标调整评价范围。

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，1.5m/d；

I—水力坡度，厂址区平均水力坡度为 0.003；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，取 0.1。

根据项目厂址区所在水文地质条件，结合地下水保护目标以及计算结果，确定本次

地下水评价范围为：北至茅洲河，视为河流给定水头边界，距离项目 100m；西至洪桥头社区一带，距离项目 3km，视为地下水排泄边界；南至松白路一带，距离项目 1km；东至下村合水口社区一带，距离项目 1.2km；上述范围均处于同一水文地质单元内，范围面积约 7.5km²，见图 2.5-1。

（2）预测情景、因子及源强设定

①正常工况

在正常工况下，现有工程的危险废物贮存车间、污水处理站、化粪池或其他泄漏体均做了防渗防漏措施，防渗防漏系统的能力达到了设计效果，防渗系统完好，即使发生地下水污染物泄漏，泄漏的废水渗透至地下水含水层中的量很小，对地下水的影响较小。项目污水处理站、管路已按要求实施防渗防漏措施。改扩建工程新增生产线位于车间内，均做了防渗防漏措施，不存在地下水污染途径。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）可以不进行正常状况下的情景预测。

②非正常工况

在非正常状况下，现有污水处理站、事故水池的地下水保护措施因系统老化、腐蚀等原因，其保护效果达不到设计要求，防渗层破裂，池体废水发生泄漏，渗漏至地下水含水层中，影响地下水环境。

园区生产废水排入污水处理站，污水处理站设置于园区西北侧地面，因此其发生泄漏易发现，污染地下水的可能性较小；其配套事故水池位于车间外的绿化带内，属于地下水池，因此事故水池可能为泄漏源。故本次评价重点预测在非正常状况下，事故水池底部防渗层发生破裂，废水发生渗漏对地下水环境的影响。

本项目污染源、污染因子及源强设定如下：

表 6.3-1 事故池进水水质 单位：mg/L

污染因子	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
事故池	376	108	62	2.84	24.6

一旦污水处理站出现事故工况或者非正常工况下，该部分废水将储存在现有的事故水池，现有事故水池池体长 32m，宽 10m，高 2.5m，总容积 800m³，设定其底部防渗层发生破裂，废水直接渗漏至地下水含水层中，影响地下水环境。通过类比池体泄漏相

关资料，本次事故池池底破裂面积设为 0.12m^2 ，泄漏时间为 7d ，场地含水层以中细砂岩为主，渗透系数为 1.5m/d ，则渗漏速率为：

$$Q=0.12\text{m}^2\times 1.5\text{m/d}\times 1=0.18\text{m}^3/\text{d}$$

本次评价选取 COD_{Mn} 、氨氮作为预测因子。本次地下水污染物泄漏源强见下表。

表 6.3-2 地下水泄漏污染物源强一览表

序号	污染因子	泄漏量 (m^3/d)	浓度值 (mg/L)	源强 (g)	泄漏时间
1	COD_{Mn}	0.18	92.5	17	7d
2	氨氮		72	13	

备注：表中 COD_{Mn} 通过废水中的 COD_{Cr} 浓度折算而来，折算依据来源于《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》（云南省水文水资源局普洱分局，云南 普洱 665000）。

（3）预测模型

根据掌握的资料，厂址水文地质条件相对简单，可通过解析法预测地下水环境影响。为保证预测结果的可靠性，本次模拟忽略包气带对污染物吸附造成污染物浓度下降的情况，模拟不考虑水流的源汇项目以及污染物在包气带中的吸附、挥发、生物化学反应，从而可以考虑在最不利情况下并简化地下水水流模型。

本次评价根据项目所在区域水文地质条件和地下水流动特征，将污染物发生泄漏后的运移过程概化为一维稳定流动二维水动力弥散模型，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源数学模型，地下水中溶质运移模型的解析式如下。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x 、 y —计算点处的位置坐标 m ；

t —时间， d ；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x ， y 处的示踪剂浓度， mg/L ；

M —含水层的厚度， m ；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量， g ；

u —水流速度， m/d ；

ne —有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数， m^2/d ；

DT—横向弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(4) 参数选取

按照场地地下水环境影响评价的工作等级，对场地水文地质条件及可能的环境污染状况进行简化处理。由于环境污染的敏感性，做模型概化时，按照最不利组合原则设置解析模型的相关参数。

①实际渗流速度： $u=V/N_e$ ，其中渗流速度 V 按公式 $V=KI$ 计算。厂址所在的区域的地下水流向为东北至西南，该区域位于平原，该区域地势起伏较小，评价区范围内含水层以灰褐色淤泥质中细砂土为主，渗透系数取经验值 $1.5\text{m}/\text{d}$ ，根据厂区地形特征，设水力坡度为 0.003 。经计算，地下水在含水层的实际渗透流速为 $0.045\text{m}/\text{d}$ 。

②纵向弥散系数： $DL=u \cdot aZ + D_0$ ， D_0 为分子孔散系数，由于此值很小，不做考虑，本次评价的弥散度按照偏保守的评价原则，取纵向弥散度 aZ 为 10m ，故 $DL = 0.45\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散度取值 $0.045\text{m}^2/\text{d}$ 。

③预测时间：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求选择 50d ， 100d ， 1000d 以及能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

④距离注入点的距离：根据时间和具体模拟情况而定。

⑤有效孔隙度：根据工程勘察报告，有效孔隙度取值为 0.1 。

⑥含水层厚度：根据厂区钻孔资料。含水层厚度取值 14.5m 。

(5) 地下水污染预测及分析

本次预测，地下水污染特征因子浓度标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的标准值，其中。当预测结果超出标准值时，视为地下水超标；当预测结果小于检出限时，视为对地下水环境几乎没有影响。各指标具体情况见下表。

表 6.3-3 各污染物检出下限及其水质标准限值

预测因子	标准限值 (mg/L)	检出限值 (mg/L)
氨氮	0.5	0.01
COD _{Mn}	3	0.5

①COD_{Mn}对地下水环境的影响分析

事故池底部发生破裂，废水渗漏后，污染物 COD_{Mn} 对地下水环境影响预测结果见

表 6.3-4，预测结果表明：污染物渗漏 10d 内，在下游出现最大浓度 7.5mg/L，运移的最大超标距离是 8.5m，最大影响距离是 17m；污染物渗漏 50d 内，在下游出现最大浓度 1.47mg/L，低于其标准值，最大影响距离是下游 44m；污染物渗漏 100d 内，在下游出现最大浓度 0.73mg/L，低于其标准值，最大影响距离是下游 72m；污染物渗漏 1000d 内，在下游出现最大浓度 0.17mg/L，低于其标准值，最大影响距离是 516m。

表 6.3-4 泄漏源下游 COD_{Mn} 浓度分布预测结果表

预测时间	超标距离（m）	最大浓度（mg/L）	最大影响距离（m）
10d	8.5	7.5	17
50d	0	1.47	44
100d	0	0.73	72
1000d	0	0.17	516

备注：最大影响距离是指污染物在指定时间内泄漏所能达到下游最远的距离。

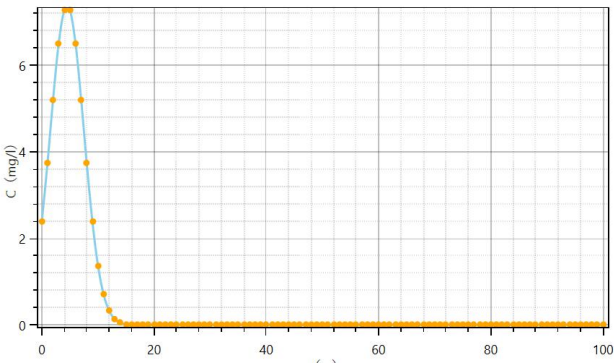


图 6.3-6 污染物 COD_{Mn} 浓度随距离的变化图（10d）

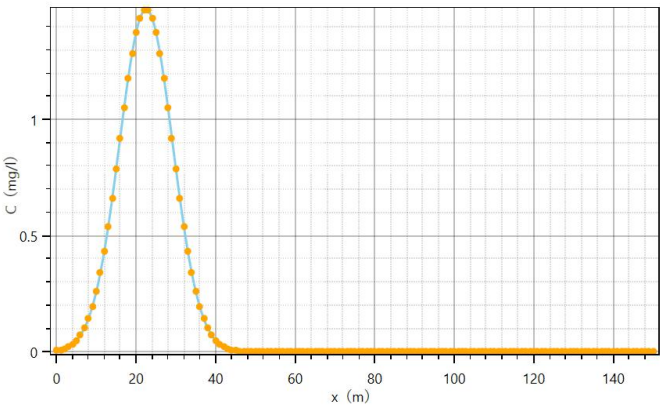


图 6.3-7 污染物 COD_{Mn} 浓度随距离的变化图（50d）

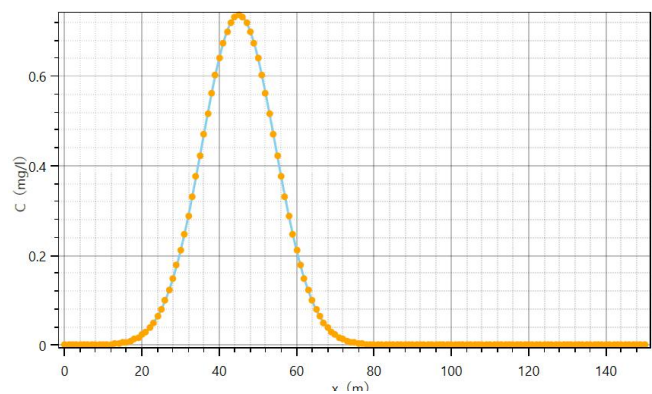


图 6.3-8 污染物 COD_{Mn} 浓度随距离的变化图（100d）

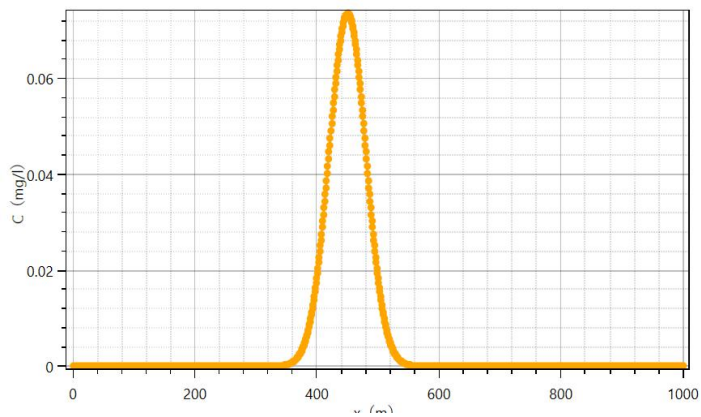


图 6.3-9 污染物 COD_{Mn} 浓度随距离的变化图（1000d）

②氨氮对地下水环境的影响分析

事故池底部发生破裂，废水渗漏后，污染物氨氮对地下水环境影响预测结果见表 6.3-4，预测结果表明：污染物渗漏 10d 内，在下游出现最大浓度 1.2mg/L，运移的最大超标距离是 8.5m，最大影响距离是 14m；污染物渗漏 50d 内，在下游出现最大浓度 0.24mg/L，低于其标准值，最大影响距离是下游 39m；污染物渗漏 100d 内，在下游出现最大浓度 0.12mg/L，低于其标准值，最大影响距离是下游 71m；污染物渗漏 1000d 内，在下游出现最大浓度 0.01mg/L，低于其标准值，最大影响距离是 535m。

表 6.3-5 泄漏源下游氨氮浓度分布预测结果表

预测时间	超标距离（m）	最大浓度（mg/L）	最大影响距离（m）
10d	8.5	1.2	14
50d	0	1.24	39
100d	0	0.12	71

预测时间	超标距离 (m)	最大浓度 (mg/L)	最大影响距离 (m)
1000d	0	0.01	535

备注：最大影响距离是指污染物在指定时间内泄漏所能达到下游最远的距离。

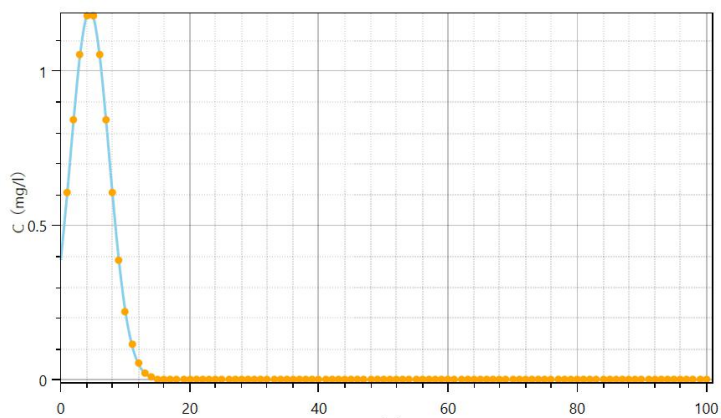


图 6.3-10 污染物氨氮浓度随距离的变化图 (10d)

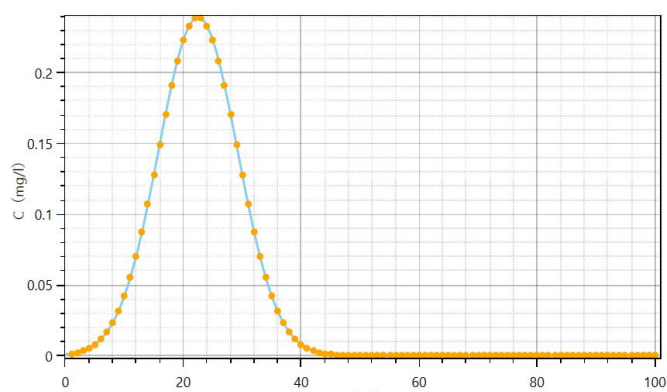


图 6.3-11 污染物氨氮浓度随距离的变化图 (50d)

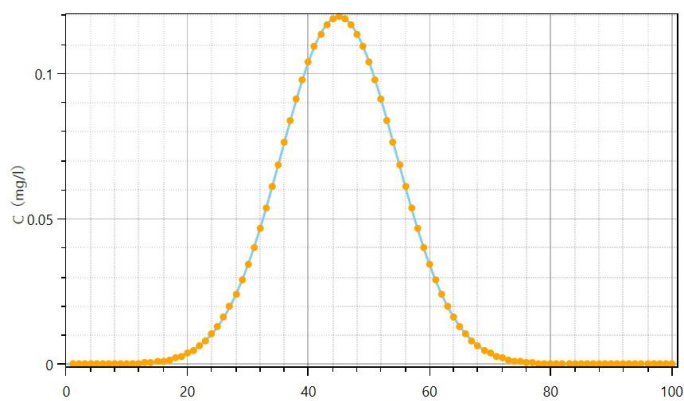


图 6.3-12 污染物氨氮浓度随距离的变化图 (100d)

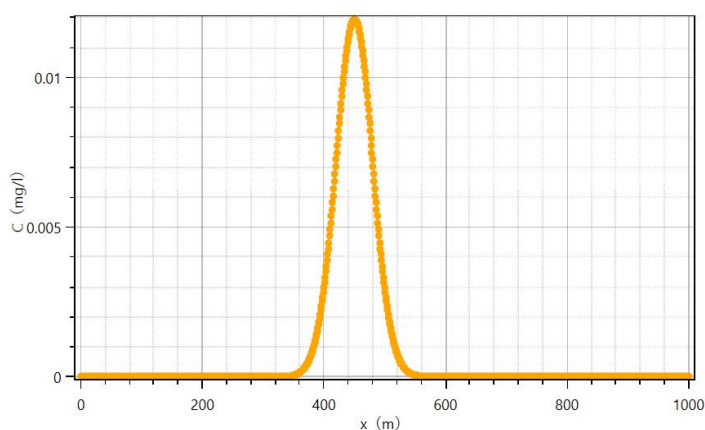


图 6.3-13 污染物氨氮浓度随距离的变化图（1000d）

6.3.4 地下水环境影响评价小结

根据地下水环境影响识别结果，本次预测在非正常情况下，选取典型的污染泄漏情景进行地下水环境影响预测，预测结果表明，污染物渗漏至地下水含水层后，其浓度随着时间推移下游污染物影响范围先逐渐变大后逐渐消失，污染晕浓度随时间推移逐渐降低。经计算，污染物氨氮、COD 运移时间分别为 23d、25d，各污染物浓度值均低于标准值，地下水环境中的超标现象消失。在项目服务年限内，非正常情况下事故水池底部发生破裂渗漏，其主要污染物氨氮、COD 将迁移至地下潜水含水层，造成地下水水质污染，出现一定时间的超标现象；正常运行情况下，项目不会对地下水造成污染。综合来看，只要做好适当的预防措施，本项目的建设对地下水环境影响较小。

6.4 声环境影响预测与评价

项目位于深圳市光明区马田街道薯田埔路 18 号，该地块属于 3 类、4a 类声环境功能区；预计投产后敏感点噪声增加值小于 3dB（A），且受影响人口不发生变化，不会对周围环境产生明显影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境评价等级为三级。

6.4.1 噪声执行标准

本项目所在区域厂界东侧噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 中的 4 类标准, 即昼间不得超过 70dB(A), 夜间不得超过 55dB(A); 其余厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准, 即昼间不得超过 65dB(A), 夜间不得超过 55dB(A)。

6.4.2 项目主要设备噪声源

本项目的噪声源主要为器具清洗机、空调系统机组、冷却塔、风机、泵类、废鸡胚处理机等使用时产生的设备噪声, 噪声源强为 70~95dB(A), 其噪声设备声压级见表 4.10-7。

6.4.3 噪声预测模式

项目新增的噪声源空调机组、冷却塔位于室外, 其余均位于室内, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 的要求, 本次噪声预测思路为先求得室内声源等效室外声源场功率级, 然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

①车间内噪声源靠近围护结构处的噪声值预测

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的 A 声压级 L_{p1} :

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

式中:

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

R—房间常数: $R=Sa/(1-a)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; a 为平均吸声系数, 取 0.1。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

L_w 为设备的 A 声功率级。

计算出所有室内声源在围护结构处产生的叠加 A 声压级:

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中:

$L_{p1}(T)$ --靠近围护结构处室内 N 个声源叠加 A 声压级, dB(A);

L_{p1j} --室内j声源的A声压级, dB(A);

②车间边界处的噪声值预测

在室内近似为扩散声场地, 按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

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

式中:

L_{p1} —声源室内声压级, dB(A);

L_{p2} —等效室外声压级, dB(A);

TL—隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB(A)。

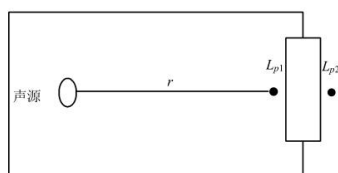


图 A.1 室内声源等效为室外声源图例

项目所在厂房为标准厂房, 噪声通过墙体隔声可降低 23~30dB(A) (参考文献: 环境工作手册-环境噪声控制卷, 高等教育出版社, 2000 年), 本项目取 23dB(A)。

③车间外噪声值预测

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中:

$L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级, dB(A);

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r_0 —参考位置距声源中心的位置, m;

r —声源中心至预测点的距离, m;

ΔL —各种因素引起的声衰减量(如声屏障, 遮挡物, 空气吸收, 地面吸收等引起的声衰减), dB(A)。

④总声压级

$$Leq(T) = 10 \lg\left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1 L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1 L_{in,j}} \right] \right)$$

式中:

T 为计算等效声级的时间;

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$T_{out, i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$T_{in, j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。

6.4.4 声环境影响预测结果

通过模式预测主要声源噪声在经过厂房墙体隔声、设备减振、消声、距离衰减后，距离声源不同距离处的噪声分布情况，根据《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》(GBZ2.2-2007)，工业企业的生产车间和作业场所的噪声标准为 85dB(A)以下。因此，对于高于 85dB(A)机械设备，企业在车间内须先采取减震、消声，风机加装隔声罩等各种降噪措施，将车间噪声控制在该限值内。

按此要求，工业区企业生产车间内声级上限定为 85dB(A)。本项目的车间为混凝土结构厂房，墙体较厚，同时建设单位对设备进行减振隔声处理，预计噪声经隔声处理及车间的墙体隔声后，可降低 23dB(A)。

利用上述噪声预测公式，厂区厂界四周噪声的预测结果见下表。

表 6.4-1 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		较现状增量 /dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧厂界外 1m	54.4	49.9	70	55	38.94	38.94	55	50	0.1	0.3	达标	达标
2	南侧厂界外 1m	54.6	52.2	65	55	22.77	22.77	55	52	0.0	0.0	达标	达标
3	西侧厂界外 1m	59	48.5	65	55	53.91	53.91	60	55	1.2	6.5	达标	达标
4	北侧厂界外 1m	56.2	50.1	65	55	52.29	52.29	58	54	1.5	4.2	达标	达标
5	薯田埔保障房	/	/	65	55	35.05	35.05	/	/	/	/	/	/

由上表可知，本项目改扩建建成后，项目通过选用低噪声设备，采取基础减振、建筑隔声、风机消声等措施等对声源削减作用，在主要声源同时排放噪声情况下，项目东

侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的4类标准，西侧、南侧和北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。项目最近的环境保护目标为南侧厂界外90米的薯田埔保障性住房，经距离衰减后的昼夜贡献值为35dB(A)，对薯田埔保障性住房声环境影响较小。

综上所述，本项目运营期的噪声不会对周边环境及环境保护目标产生明显影响。

6.5 土壤环境影响预测与评价

6.5.1 土壤环境影响类型

本项目的土壤环境影响主要为污染影响型，营运期对土壤环境可能造成影响的污染源主要为污水处理站、危废暂存仓库等区域。因此需要做好各车间、设施废水收集，做好废水输送管道、污水处理设施等的防渗措施。

6.5.2 土壤环境评价等级及范围

项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A土壤环境影响评价项目类别的“制造业”中的“生物、生化制品制造”，因此土壤环境影响评价项目类别为I类。项目利用现有厂房进行生产，占地面积小于5km²，占地规模属于小型；周边存在正在施工建设的薯田埔保障性住房，土壤环境敏感程度为敏感，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

根据项目特点、评价等级确定土壤环境评价范围为：项目园区占地范围内以及项目园区边界外1km范围。土壤环境影响预测范围与现状调查评价范围一致。

6.5.3 土壤环境影响途径分析

项目主要污染物为废气、废水和固体废物，对土壤产生污染的途径主要是垂直入渗和大气沉降。本项目周边的工业企业或道路，地面均进行硬化处理，事故情况下的垂直入渗是导致土壤污染的主要方式。

①改扩建工程新增生产线位于车间内，均做了防渗防漏措施，不存在土壤污染途径。

②由工程分析可知，项目废水经处理达标后纳入市政污水管网，不直接排放，因此

正常情况下不会因漫流对土壤造成影响；项目废气经处理达标后高空排放，园区地面均已实施硬底化，因此正常情况下不会因大气沉降对土壤造成影响。

③如果厂区废水管道防渗防漏措施不完善，则会导致废水经处理构筑物长期下渗进入土壤。企业生产车间、贮存仓库、污水处理站的工程设计均按照相应的标准采用混凝土构造设置标准防渗层，防止污水下渗污染土壤。企业生产废水输送采用防渗材料，避免污染物在输送过程中产生泄漏。

④废鸡胚不单独储存，直接从疫苗生产线进入密闭管道，进入废鸡胚处理机中。原辅材料、危险废物等有毒有害物质保存不当产生泄漏，可能进入外环境。固体废物在雨水淋滤作用下，淋滤液下渗也可能引起土壤污染。改扩建项目所有原辅材料均贮存于室内，未露天堆放，危险废物依托现有的危废暂存场所，贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定进行设置；一般固废按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及环境保护部公告 2013 年第 36 号修改单中的规定设置。

根据本项目土壤环境影响类型识别的环境影响途径情况见下表。

表 6.5-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染类型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

6.5.4 土壤环境影响源及因子识别

根据设计及环评要求，拟建项目工艺设备和各环保设施均达到设计要求条件，防渗系统完好，正常运行情况下，不会有污水的泄漏情况发生，也不会对土壤环境造成影响。当危废贮存车间、废水处理环节的环保措施因系统老化、腐蚀等原因非正常运行或未达到设计要求，可能会发生污水或原料、危废泄漏事故，造成废水或废液渗漏到土壤中。根据工程分析，本项目废水主要为生产废水和公用工程废水等，均明管收集后送污水处理站，管线渗漏情况易于发现，及时处理后不会对土壤环境造成较大影响。本项目污水

处理设施为地上建筑物，但当污水站底部发生破损时，废水可通过破裂处进入附近土壤及包气带，如果污水站底部年久破损后没有及时处理泄漏的污染物，导致其大量下渗，会对土壤造成一定的污染。废气通过大气沉降途径进入地面破裂处对土壤造成污染。

根据本项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 6.5-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物指标	特征因子	备注
污水管线	污水输送	垂直入渗	氨氮、COD 等	COD	事故
污水处理站	废水处理	垂直入渗	氨氮、COD 等	COD	事故
危险废物	危废仓库	垂直入渗	生物毒性等	生物毒性	事故
生产车间	废气处理设施	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、HCl、VOCs、甲醛、三氯甲烷、氨、硫化氢	甲醛、三氯甲烷	事故
三氯甲烷、甲醛、HCl 为原有工程特征污染物，扩建项目不涉及甲醛、三氯甲烷。					

6.5.5 土壤环境影响分析

1、废水排放对周边土壤环境的累积影响分析

根据表 6.5-2 可知，项目废水污染物主要污染物为 COD、氨氮等，由于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中无 COD、氨氮相关标准，因此本次评价不对废水污染物的浓度进行预测。

2、废气排放对周边土壤环境的累积影响预测

改扩建工程新增的废气污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、氨、硫化氢，由于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中无相关标准，因此本次评价不对废气污染物的浓度进行预测。

3、土壤环境防治措施

本项目对土壤环境主要采用源头控制和过程防控措施。

源头控制：本项目扩建后全厂对土壤产生影响的主要污染源为生产废气、燃料废气、恶臭等，项目建成后应对废气处理系统定期维护，并对各废气排气筒进行定期监测，确

保排气筒达标排放。

过程防控：项目主要污染途径为大气沉降，主要影响范围为场地内的表层土壤，因此项目应注重对场界范围内表层土壤的保护，采用表面植绿，地面硬化等方式，有效阻止大气内污染物进入表层土壤。

4、评价分析结论

现有工程危险废物暂存仓库已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行采取防渗防漏措施。对于现有的污水处理站，已参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一级防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

本改扩建项目依托现有工程已建的构筑物进行建设，改扩建项目与现有工程工艺类似，根据对现有工程园区的土壤现状监测结果可知，占地范围内的土壤点位的监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准要求。项目污水处理站已有防渗防漏措施，因此现有工程污水处理站土壤环境影响的垂直入渗途径已进行有效预防。

在保证废气处理设施正常运行下，土壤环境影响的大气沉降途径可进行有效预防，根据现有工程的废气特征因子进行预测的结果和现状监测结果显示，特征因子在土壤中累积量小于土壤污染风险管控标准值。

综上所述，改扩建后项目不会对区域土壤环境产生明显影响。

6.6 固体废物环境影响预测与评价

本项目运营期产生的固体废物主要为一般固废、危险废物。

（1）一般固体废物

一般固废主要为项目生产过程中产生的废包装材料，预计 0.5t/a。

鸡胚渣作为一般工业固体废物（S9），收集后用作园林绿化用肥的肥料添加剂。

（2）危险废物

本项目新增产生的危险废物主要为废移液管、废滤膜、不合格产品、废中效过滤器、废水处理设施污泥、废 SPF 鸡胚等，新增产生量约 10.13t/a，本项目危险废物暂存于现有工程危废暂存间，集中收集后委托有资质的公司处理。目前，建设单位已与深圳市环保科技集团股份有限公司处理、深圳市益盛环保有限公司处理签订了危废处理协议，将危险废物交由其统一处置，将危险废物交由其统一处置。本次新增的种类包括在现有的处理协议中，只需再更新协议增加收集处置量。

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

第7章 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价通过对本项目的风险识别、源项分析、事故影响分析，提出减缓风险事故应急措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

7.1 风险调查

7.1.1 化学物质风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本扩建项目运营期涉及的突发环境事件风险物质调查如下：

表 7.1-1 突发环境事件风险物质调查

物质名称	主要理化特性	CAS 号	最大储存量	临界量	Q 值
氢氧化钠	白色不透明固体，易潮解；易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮；熔点（℃）：318.4；沸点（℃）：1390；相对密度（水=1）：2.12。	1310-73-2	0.1t	50t	0.002
合计					0.002

7.1.2 生物安全特性

生物安全的核心问题是病原微生物的感染或者污染，其感染的主要途径有接触性感染（通过体液、血液和食物的感染）和气溶胶感染（尘埃、飞沫等）。

从生物学角度出发，防止病原微生物向外界扩散的基本原理是隔离，通常可采用一级隔离和二级隔离的方法。一级隔离为操作者和被操作对象之间的隔离（即生物安全柜、隔离器及罩式防护衣方式）；二级隔离为生物安全实验室和外部环境的隔离，以防止实验室外的人和禽畜被感染。

本项目使用五价重配轮状病毒减活制备轮状疫苗，属于第三类病原微生物（是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风

险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物），生产车间为生物安全二级实验室。根据不同的危害程度采取防护措施，将生物安全防护水平分为4个级别，其中一级防护水平最低、四级最高，具体分级见下表。本项目生物安全水平为二级。

表 7.1-2 生物安全的分级

分级	危害程度	处理对象
一级	低个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。
二级	中等个体危害，有限群体危害	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害。有有效的预防和治疗措施。
三级	高个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过直接接触或气溶胶使人传染上严重的甚至是致命疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防和治疗措施。
四级	高个体危害，高群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明，或未知的、高度危险的致病因子。没有预防和治疗措施。

7.2 环境敏感目标调查

项目周边环境敏感保护目标详见表 2.6-1。

7.3 风险潜势初判及评价工作等级

本项目风险物质总量与临界量比值： $Q=0.002<1$ ，因此本项目环境风险潜势为I，可开展简单分析。

项目运营期主要环境风险为生物安全风险。

7.4 风险识别

7.4.1 环境风险识别

（1）物质危险性识别

本工程所涉及的物料氢氧化钠属危险物质，一旦发生事故泄露对周围环境影响较大。

（2）生产系统危险性识别

项目生产过程中灭活设备（主要包括生物安全柜过滤器、真空灭菌器、废水灭活罐及蒸汽制备系统、空调过滤器及紫外线消毒灯等）故障、工艺管路破裂、病毒保存管/袋破裂、实验过程操作不当或意外导致病原微生物菌（毒）种或样本遗撒、泄露等均可能导致活性微生物逃逸，进而发生生物安全事故；

（3）环保工程危险性识别

污水处理设施故障、污水管网破裂或底部污水池出现渗漏导致污水未经处理排放，废气处理设施故障导致未处理的废气超标排放。

（4）危险废物贮运风险识别

本项目产生的危险废物在贮存、运输过程可能出现泄漏、遗撒等。

（5）火灾事故导致的次生环境灾害识别

火灾引发次生灾害主要为燃烧产生的烟气逸散到大气对环境造成影响，另外次生灾害会产生消防废水，消防废水可能携带有毒有害化学品通过雨水井进入雨水管网，进而进入地表水体造成水体污染。

7.4.2 生物因子风险识别

根据《人间传染的病原微生物名录》（2021 年），轮状疫苗所用病毒属于其中的第三类管理病毒。

危害分类属于第三类的病原微生物是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物，其危害等级为Ⅱ级（中等个体危害，有限群体危害），能引起人或动物发病，但一般情况下对健康工作者、群体、家畜或环境不会引起严重危害的病原体。实验室感染不导致严重疾病，具备有效治疗和预防措施，并且传播风险有限。

7.5 环境风险分析

7.5.1 危险化学品泄漏事故后果分析

本扩建项目氢氧化钠储量较小，小包装均瓶装或桶装。化学试剂泄漏量较少，可及

时收集全部泄漏物，并转移至安全空置的容器内。

7.5.2 活性病毒泄漏事故后果分析

灭活设备故障、工艺管路破裂、病毒保存管/袋破裂、实验过程操作不当或出现意外等均可能导致活性微生物逃逸。本项目使用病毒属于第三类病原微生物，活性病毒的泄漏能够引起工作人员疾病（感染后很少引起严重疾病），一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，并且具备有效治疗和预防措施。

通过加强对灭活设备、管路的检查、维保，严格按照操作规范进行生产、制定生物安全事故的应急处置措施等，可基本杜绝活性病毒的泄漏及传播事故。公司运营至今未出现生物安全事故。

7.5.3 废水事故排放后果分析

本项目园区设置有事故应急池，废水处理设施一旦发生故障产生非正常排放废水时，非正常排放废水会确保灭活后引入事故应急池，待事故排除后再将收集废水引入废水处理系统处理，同时通过采用在线监测手段，待处理达标后排入松岗水质净化厂截污干管，确保不对松岗水质净化厂及地表水体造成不利影响。

7.5.4 废气事故排放后果分析

本项目废鸡胚处理机燃料燃烧废气、恶臭气体的废气处理设备发生意外故障，未处理达标的废气通过空气传播等途径，会对周围环境和人群造成不利影响。

7.5.5 危险废物泄漏事故分析

本项目运营期产生的危险废物均经过灭活处理后方可转移至危险废物暂存仓库进行分类暂存，可能造成的环境影响包括大气、水体及土壤污染。根据工程分析，本次扩建项目产生的危险废物除不合格产品外，其余物质形态均为固态，在贮存、运输过程中因外力或人为因素发生物质泄漏、遗撒的风险很小。

7.5.6 火灾事故导致的次生环境灾害分析

电气短路、违规动火作业等均可能引起火灾事故，火灾事故对公司员工、周边企业的安全将造成较大影响，进行消防时会产生大量的消防废水，消防废水携带物料的污染物，若不加处理，直接排入下水道，进入地表水体，会对水体造成严重影响。

7.6 环境风险防范措施及应急要求

7.6.1 现有工程已经采取的环境风险防控措施

康泰生物已组织编制了现有工程的突发环境事件应急预案，并已于 2021 年 9 月 27 日予以备案（备案编号：440311-2021-0065-L，）预案针对厂区内各类可能发生的突发环境事件进行了管理及处置规定。

现有工程突发环境事件应急预案的主要内容如下：

1、现有工程管理措施

现有工程成立了突发环境事件应急救援机构，包括应急指挥部、应急管理办公室、现场指挥部、应急工作机构。

现有工程的应急组织架构见下图。

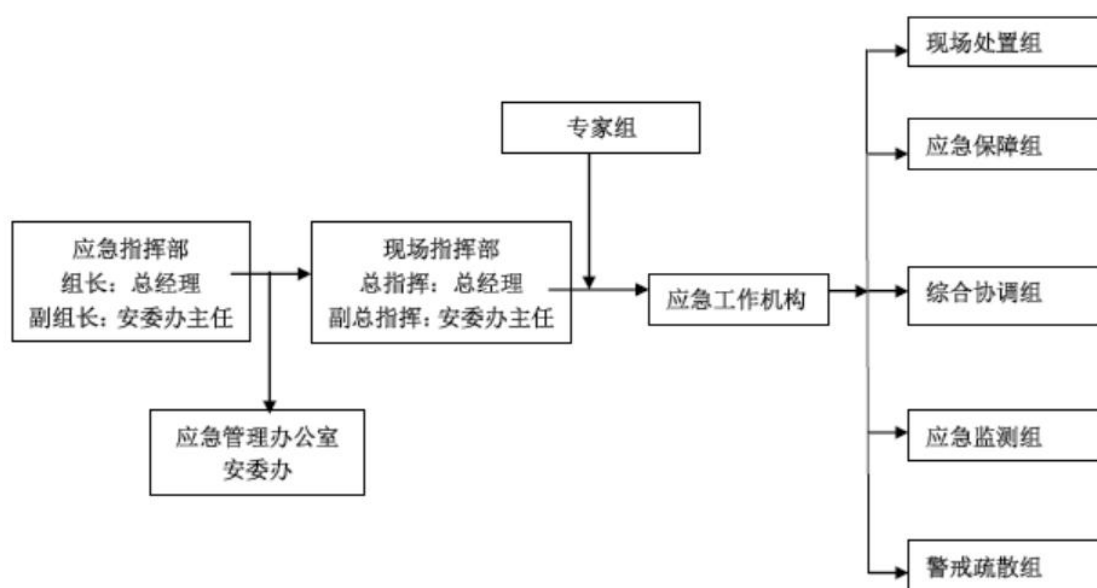


图 7.6-1 现有工程应急组织机构图

2、现有工程措施

目前现有工程已在园区西北侧设置 1 座容积为 800m³ 的事故应急池，危化品仓库以及危废暂存间均已设置慢坡、围堰以及导流渠。

3、现有工程应急物资

现有工程应急物资见下表。

表 7.6-1 现有工程应急物资一览表

序号	物资名称	数量	所在位置
1	消防器材柜	1 个	厂区
2	4KG 手提式干粉灭火器	32 个	厂区
3	35KG 推车式干粉灭火器	2 个	厂区
4	3KG 手提式二氧化碳灭火器	2 个	厂区
5	对讲机	6 个	厂区
6	对讲机座充	6 个	厂区
7	消防沙	10 袋	厂区
8	消防服（包含上衣、裤子及必要配件）	6 套	厂区
9	消防靴	6 双	厂区
10	消防头盔	6 顶	厂区
11	消防防毒面具	6 个	危化品仓库
12	防化服	2 套	厂区
13	防化靴	2 双	厂区
14	防化长袖手套	2 双	消控室
15	防化围裙	2 块	消控室
16	化学品防毒面具	2 个	厂区
17	消防水带	4 根	厂区
18	消防水枪	4 个	消控室
19	消防铲	2 把	危废暂存间
20	消防斧	2 把	污水处理站
21	剪钢筋手柄钳	2 把	厂区
22	消防撬棍	2 把	消控室
23	消防扳手	2 把	消控室
24	充电式强光手电筒	2 个	厂区

序号	物资名称	数量	所在位置
25	喊话器	1 个	厂区
26	外线座机电话	1 部	厂区
27	担架	1 个	厂区
28	医用药箱	1 个	厂区
29	消防沙袋	若干	厂区
30	鼓风机	2 台	厂区
31	安全绳	2 个	厂区

4、本改扩建项目与现有工程可依托性

现有工程已在园区西北侧设置 1 座容积为 800m³ 的事故应急池，可以满足现有工程及本扩建项目的应急需求。

7.6.2 生物安全事故防范措施

本改扩建项目应遵循中华人民共和国国务院令第 424 号（2004.11.12）《病原微生物实验室生物安全管理条例》，严格按照国家标准 GB 19489-2004《实验室生物安全通用要求》、GB 50346-2004《生物安全实验室建筑技术规范》及卫生部行业标准（WS 233-2002）《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》中相应要求及规范执行，包括生物安全工程及管理措施。这些规范中所规定的生物安全防护措施也在实际中得到了广泛应用，实践证明是有效的。

为确保项目运营期灭活措施的有效性，建设单位还应定期进行病毒清除验证，判定病毒是否被全部消杀、灭活工序是否符合《药品生产质量管理规范（2010 年修订）》（简称 GMP）“第七章确认与验证”的相关规定。

7.6.2.1 生产设施风险防范措施

（1）除菌过滤器及净化空调系统：生物反应器自带有除菌过滤器处理后排入车间内、所有涉及活菌的生产区域均采用独立空调系统，空调系统排风全部经中效过滤器过滤后排放，并定期对中效过滤器进行过氧化氢原位消毒，以确保排放废气不含病毒。涉及活菌处理的过滤器在更换前消毒，或采用可在气密袋中进行更换的过滤器，更换后立即进行消毒并送危险废物处置中心处置。每台中效过滤器安装、更换、维护后都按照经

确认的方法进行检测，运行后每年至少进行一次检测以确保其性能。

(2) 蒸汽灭活设施：所有涉及生物活性的废液、固废均经真空灭菌器灭活处理后再分类处理，生产过程中重复使用的接触过活菌的器皿也经真空灭菌器灭活处理后方可洗刷。

(3) 废水灭活设施：建设单位采用储罐式灭活废水处理装置对涉及活菌的废水经灭活处理后排入配套污水处理装置。

(4) 生物安全柜：种子培养过程中涉及活菌的操作在生物安全柜内进行，定期检查安全柜的密闭性及过滤系统。安装风机和生物安全柜启动自动联锁装置，确保实验室内和生产车间不出现正压和确保生物安全柜内气流不倒流，排风机一备一用。

(5) 防护服：工作人员在进入涉及活菌的区域时，应更换。

7.6.2.2 生物因子风险防范措施

本项目不涉及 P3 实验室（生物安全防护三级实验室）和 P4 实验室（生物安全防护四级实验室），本项目涉及活毒操作的车间均按照生物安全二级实验室的标准设计、建造、投入使用及运行管理。

(1) 项目种子来源明确，并执行严格的毒种管理制度，双人双锁，台账明晰，菌种使用过程中的领发均双人核对，质量管理部门监督，以确保菌株来源安全和实验室菌种无遗失。

(2) 遵守常规微生物安全操作：禁止非工作人员进入实验室和生产车间，参观实验室和生产车间等特殊情况须经厂方负责人批准后方可进入；接触微生物或含有微生物的物品后，脱掉手套后和离开实验室前要洗手；禁止在工作区饮食、吸烟、处理隐形眼镜、化妆及储存食物；制定尖锐器具的安全操作规程；每天至少消毒一次工作台面，活性物质溅出后要随时消毒；所有培养物、废弃物在运出实验室和生产车间之前必须要进行灭活，如高温高压灭活。需运出实验室和生产车间灭活的物品必须放在专用密闭容器内；制定有效的防鼠防虫措施；实验室和生产车间入口处须贴上生物危险标志，内部显著位置须贴上有关的生物危险信息，包括使用传染性材料的名称，负责人姓名和电话号码。

(3) 实验室和生产车间的门必须关上；进入实验室和生产车间的工作人员必须经

负责人同意，禁止干扰正在操作或辅助的工作人员；禁止免疫耐受和正在使用免疫抑制剂的工作人员进入实验室和生产车间；禁止未成年人进入实验室；实验室入口处必须贴上生物危险标志，注明危险因子、生物安全级别、需要的免疫、实验室和生产车间负责人或其相关负责人姓名和电话、进入实验室和生产车间的特殊要求及离开实验室和生产车间的程序；建立严格的规章制度，有关人员进入实验室和生产车间时必须明确进入和离开的程序，建立出入登记册制度。

（4）尽可能使用无针注射器和其他安全装置，装有污染的针、利器及破碎玻璃的容器在丢弃之前必须进行高压灭菌。禁止用手处理破碎的玻璃器具。生物安全柜内的工作台表面用适当的消毒剂清理；培养基、组织、体液及其他废弃物必须放在防漏的容器中储存及运输；污染的设备在运出维修前必须消毒。所有废弃物或物品，在丢弃或重新使用前必须消毒；建立实验室和生产车间事故和泄露的报告系统。感染性物质溢出及泄露事故发生后，必须及时消毒处理，并向实验室负责人汇报，并记录事故过程和处理经过；禁止将无关动植物带入实验室。

7.6.3 危险化学品事故防范措施

（1）严格按照相关设计规范和标准落实防护设施，加强监督管理，消除事故隐患；

（2）车间控制化学品储存量，加强周转流通，以降低事故发生的强度，减少事故排放源强；

（3）在搬运危险化学品前，预先做好工作，了解物品的性质，检查装卸运输工具，如工具被易燃物、有机物、酸、碱等污染，必须清洗后方可使用；

（4）车间必须考虑危险化学品储存的环境风险防范措施，通过消防、安全验收，配备专业技术人员负责管理，不同化学品分类存放，禁忌混合存放。易燃物与毒害物应分割储存，有不同的消防措施；

（5）配备备用的容器或设置防泄漏平台，以防液体化学品发生泄漏时，可以及时安全转移；

（6）突发事故时的应急处理措施：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。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。

(7) 化学品分类存放时，无机物按酸、碱、盐分类，有机物按官能团分类。严禁强氧化性物质与还原性物质等不相容化合物混放。

7.6.4 危险废物泄漏风险防范措施

建设单位对危险废物实行分类管理，园区内设有 1 座危险废物暂存仓库，危险废物泄漏风险防范措施主要包括：

(1) 对危险废物进行分类收集、贮存，禁止与其他物品或化学品混合存放。

(2) 危险废物贮存场所悬挂危险废物警示标志。

(3) 危险废物专用储存场所采取防扬散、防泄漏、防渗漏措施，现有工程危废暂存间已配套托盘、设置围堰、收集沟。液态危险废物不采取地上罐装贮存。

(4) 危险废液泄漏应急处置措施：少量泄漏以控制泄漏源，防止次生灾害发生为处置原则，应急人员应佩戴个人防护用品进入事故现场，控制泄漏源，实施堵漏，回收或处理泄漏物质。大量泄漏先用塑料布或帆布覆盖，减少飞散，然后尽可能回收，恢复原状，若完全回收有困难，可收集后运至废物处理场所处理。泄漏物质清理采用中和或洗涤剂浸洗，然后用大量直流水清扫现场，特别是低洼、沟渠等处，确保不留残物，冲洗的废水引入废水站，防止发生次生事故。

7.6.5 火灾引起次生环境事件风险防范措施

为预防可能发生的火灾爆炸事故引起的次生环境事件，应采取如下预防控制措施：

(1) 电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志。电气装置的选型、设计、施工、安装、验收应符合有关规范、标准的规定；配电设备、线路定期检查、检修、保养，保持良好；保持足够的安全距离，采取一切措施防止人体触及或接近带电体；所有电气设备均应采取相应的措施以防止人体直接、间接和跨步电压触电；健全电气安全规章制度、严格执行，定期对员工进行电气安全教育。

(2) 实行动火作业许可制度，严禁违规动火；易燃易爆物品储存、使用场所严禁吸烟，严禁携带火种、穿带钉鞋进入爆炸危险区域；严禁使用打火花工具敲打、撞击易

燃易爆物体容器。

(3) 严格按照化学品和危险废物安全管理规定，加强对危险化学品和危险废弃物的贮存、使用及运输管理，完善通风、防泄漏、防静电等安全设施；按照标准、规范配齐消防设施和急救器材，消防设施和急救器材应实行“三定”管理，落实责任人。急救器材配置包括防毒口罩、防毒面具、急救药品、急救药箱等。

7.6.6 应急事故废水池的设置

项目园区内设有容积为 800m³ 的事故废水收集池一座，用于应对污水处理装置出现停车或检修状态下生产废水不经处理直接排放的风险，以及发生火灾事故时消防废水的临时存放。其中：

当污水处理装置停车或需要检修时，生产废水经备用管路直接引至事故废水池内，经暂存后再经潜污泵抽至污水站进行处理。

当园区内发生火灾事件时，消防废水可通过厂内管网进入事故废水池，同时关闭雨水总排放口杜绝消防废水随雨水管网外泄。收集的消防废水可经潜污泵抽至废水处理站进行处理后排放，水量较大时则通知危险废物处理单位进行拉运。

7.6.7 末端处置过程

末端治理措施包括废气、废水处理设施，因此必须确保正常运行，如发现人为原因不开启治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行，则生产必须停止。

为确保处理效率，在车间设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

应定期检查处理装置的有效性，保证处理效率，确保处理能够达标排放。

各生产工段应制定严格的废水排放制度，确保清污分流，雨污分流，泄露物料禁止冲入废水处理系统或直排；污水站应设立车间废水接收检验池。

建立事故排放事先申报制度，未经批准不得排放，便于相关部门应急防范，防止出现超标排放。本项目设有应急水池能满足事故排水储存要求，不需增设专用事故池。

7.6.8 制定突发环境事件应急预案

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号），为了确保人员与财产安全，本次扩建后应对全厂应急预案内容进行重新修编，并且在运营期定期依应急计划进行训练，以确保发生应急事故时能迅速正确进行掌握处理原则进行抢救，以降低灾害影响。

7.7 分析结论

本项目改扩建工程危害程度属于第三类，在生产过程中，存在病毒外泄，影响人体健康的风险。

本项目在设计、施工、验收、日常运行管理等各个环节严格执行《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函〔2020〕483号）及国家关于生物安全实验室的有关要求，制定严格的管理制度和标准化的操作程序和规程，有害微生物或生物活性物质及其携带者如动物、废弃物或相关物品等由专人专柜保存或看管，确保储存设施密封性能良好，严防外泄或逃逸。涉及有害微生物及生物活性物质储存、生产的车间保持负压，外排气体采用中效过滤器过滤；生产。过程中产生的含有害微生物的废水经灭活和处理后、达到排放标准后方排入市政污水管网；凡含有生物危险物质的任何物品、器材及废弃物均经消毒、灭菌处理。生物危险物质或携带生物危险物质的动物、废弃物等专车运输，并在运输过程中有专业人员看护，随车配备相应的消毒剂，确保一旦发生外泄事故，可迅速采取消毒灭菌等应急防护措施。

企业已制定了生物安全防护应急预案。一旦发生生物危险物质或其携带者如试验动物、废弃物等意外泄漏、逃逸事故，将根据生物危险物质的危害级别及危害途径采取相应的应急处置措施，主要包括：立即关闭和隔离泄漏源；控制有害物质进一步外泄；对泄漏物质及感染区域实施消毒、灭菌处理；必要时对可能受影响的人群进行隔离、观察；必要时对感染区域进行隔离，限制人员进出等。

在采取以上措施后，本项目的环境风险是可控的。

表 7.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	深圳康泰生物制品股份有限公司扩建项目（轮状病毒疫苗）
--------	----------------------------

建设地点	(广东)省	(深圳)市	(光明)区	(/)县	()园区
地理坐标	经度	113.863052	纬度	22.791143	
主要危险物质及分布	生物安全、氢氧化钠（化学品库）				
环境影响途径及危害后果	（1）危险化学品泄漏引起人员伤亡或造成区域环境空气污染； （2）灭活设备故障、工艺管路破裂、病毒库中的病毒保存管/袋破裂、实验过程操作不当或意外导致病原微生物菌（毒）种或样本遗撒、泄露等均可能导致活性微生物逃逸，进而发生生物安全事故； （3）污水处理设施故障、污水管网破裂或底部污水池出现渗漏导致污水未经处理排放，对松岗水质净化厂及地表水体造成不利影响。 （4）废气处理设备发生意外故障，未处理达标的废气通过空气传播等途径，会对周围环境和人群造成危害和不利影响				
风险防范措施要求	（1）明确及规范化学品的贮存、使用、运输等操作规程、事故应急响应、风险防范等措施。 （2）通过采取各项生物安全工程及管理措施、制定应急预案，防范生物事故的发生。 （3）环境风险单元进行防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）					
本项目环境风险潜势为I，通过采取相应的风险防范措施，项目的环境风险可控。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取合理的事态应急处理措施，将事故影响降到最低限度。					

第 8 章 环境保护措施及可行性分析

8.1 废气污染防治措施及可行性分析

8.1.1 废气源及治理措施

本项目的废气源主要为呼吸尾气及生物气溶胶、鸡胚粉生产装置燃料废气、鸡胚粉干燥、卸料过程产生的恶臭。

(1) 呼吸尾气及生物气溶胶

本项目使用 Vero 细胞进行培养，培养过程中主要产生的废气为 CO_2 、 H_2O 以及少量生物气溶胶（不伴随有异味物质），为呼吸尾气（以 CO_2 计），此部分废气在一次性生物反应器内产生，生物反应器内培养时整体密封，废气通过反应器上部管道收集，收集率按 100% 计算，呼吸尾气经收集后通过生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统的中效过滤器处理后通过空调净化系统排放口排放。

(2) 鸡胚粉生产装置燃料废气

鸡胚粉生产装置使用天然气作为燃料，燃烧废气中主要污染物包括二氧化氮、氮氧化物和烟尘，收集后经 1 根 25m 高的排气筒高空排放。

鸡胚粉干燥处理过程产生少量恶臭气体，主要污染物为氨、硫化氢，经燃烧室 800°C 高温焚烧后，与天然气燃烧废气合并后高空排放，排放温度为 150°C 。

鸡胚粉装袋过程产生的恶臭

鸡胚粉生产装置每批次处理完成，在卸料、装袋过程中，鸡胚粉暴露在空气中，恶臭气体呈无组织排放。

8.1.2 废气治理措施可行性

(1) 呼吸尾气及生物气溶胶治理措施可行性

本项目车间洁净度等级按照使用功能，将生产操作区划分为 C 级车间，洗衣间、更衣室、缓冲间等划分为 D 级车间，不同级别洁净区之间保持 10 帕斯卡的压差梯度，保证空气流由洁净区流向污染区。车间换气次数为 20-60 次/h。

生物反应器自带的除菌过滤器专门为终端过滤除菌而设计制造,过滤器的过滤效率可达到 99.99%, 呼气废气中可能微量夹带的生物活性物质与空气气溶胶的结合体被截留, 确保处理后外排废气中可以做到不含活性病毒存在。除菌过滤器定期更换, 确保其完整性, 换下的过滤器经高温灭活后, 作为危险废物处理。呼气尾气经除菌过滤后排放至车间, 由排风口进行收集, 经空调系统排放。

车间空调系统按照 GMP 要求采购设置, 空调系统末端设置中效过滤器, 可以严格去除 $0.3\mu\text{m}$ 以上的颗粒过滤, 净化去除率 $>99.95\%$, 中效过滤器设置有自动检漏设施, 定期对中效过滤器进行过氧化氢原位消毒。中效过滤器检漏不合格时, 进行更换。

根据建设单位提供的资料, 结合现有工程的运营情况, 项目生产车间采取全封闭, 定时换气、消毒的方式进行处理。排风换气采用中效过滤器, 过滤器由密集的玻璃纖維组成, 即使小至 0.3 微米亦能滤除。生产车间送排风系统为直排式, 不采用回风系统, 由生物安全柜排出的经内部中效过滤的空气通过系统的排风管直接排出, 确保生物安全柜与排风系统的压力平衡; 生产车间的排风经中效过滤后向空中排放。本项目生产车间均配套独立的空调洁净系统。车间内部采取上送风, 下排风的方式, 本项目轮状病毒疫苗所在车间安装 13 套空气调节及过滤系统用于车间的送风和排风, 其中空调送风口位于厂房东角(上风向位置), 排风通过排风口排放, 排口位于厂房西南侧(下风向位置), 疫苗车间的生产区域除细胞扩增工序外, 其他均属于活毒区, 采取上述措施可有效的净化车间废气, 项目建设对周围的环境影响很小, 评价认为项目所采取的废气治理措施是可行的。

综上所述, 项目采取的呼吸尾气治理措施是可行的。

(2) 鸡胚粉生产装置燃料废气、恶臭气体

项目废气为鸡胚粉生产装置燃料废气, 该车间设置一根排气筒, 所排废气为天然气燃烧废气及废鸡胚干燥过程中产生的恶臭气体。

废鸡胚经破碎后, 再通过密闭的管路打入鸡胚粉生产装置, 鸡胚粉生产装置运行时密闭, 设备启动搅拌轴将蛋液在密闭的情况下, 进行充分的搅拌及加热。加热热源为燃烧机加热空气, 由套管对鸡胚间接加热。燃烧机采用天然气作为燃料, 燃料燃烧的废气主要为氮氧化物、二氧化硫等。

当鸡胚粉生产装置燃烧机正常运行且废气处理燃烧室温度达到 850 度时, 打开干燥

室与燃烧室之间的抽湿气风机和蒸汽隔离阀（废气处理燃烧室温度保持在 850 度左右，程序自动控制），抽湿气风机将搅拌室内的恶臭气体抽入废气处理燃烧室内进行高温焚烧，设备的废气处理燃烧室很大并且风道和夹层较长，且温度高于 850 度，可以达到完全杀灭病毒和除臭的效果，焚烧后的气体经夹层排出到室外。

废鸡胚输送管道及处理设备均为密闭设备，恶臭气体不外逸，废气收集率为 100%。废鸡胚废气主要成分为氨气、硫化氢及少量的病菌。在 850 度高温下，氨气和硫化氢均被氧化分解。

废鸡胚涉及到的病毒主要为流感病毒，世界卫生组织规定，流感病毒在 50-60 度的环境下，30 分钟内可以被完全灭杀。废鸡胚经 850 度条件下病菌可保证 100%灭杀。根据鉴定报告，鸡胚渣中没有病毒残留。

本次评价类比国药集团扬州威克生物工程股份有限公司废蛋胚车间的恶臭气体排放情况，《国药集团扬州威克生物工程股份有限公司新增动物疫苗及废蛋胚、动物尸体无害化处理技术改造项目环境影响报告书（报批稿）》中参照扬州市环境监测中心站的监测报告（扬环监（2014）气 186 号），废蛋胚资源化车间恶臭气体排放情况具体见下表。由去除率分析本项目废鸡胚处理车间恶臭气体排放情况。

表 8.1-1 规模、工艺情况对比分析

	扬州威克生物项目	本项目	备注
年处理规模	500 吨	约 480 吨	
年运行时间	800 小时	960 小时	
批次	/	40 批次；24 小时/批	
每批次生产规模	/	约 12 吨/24 小时	
生产工艺	灭菌后高温（850℃）间接加热、废气回流至套管燃烧后排放	车间破碎后高温（850℃）间接加热、废气回流至套管燃烧后排放	工艺一致、工艺参数基本一致

可见，项目鸡胚粉生产装置可有效去除废鸡胚干燥过程中产生的恶臭气体，设备配套的尾气治理措施是可行的。

（3）鸡胚粉装袋过程产生的恶臭

每批次处理完成，需要进行卸料、装袋，干燥好的鸡胚粉用吨袋包装后装车外运。在卸料、装袋过程中，鸡胚粉暴露在空气中，会产生恶臭气体排放。该过程持续时间短，

且在车间内进行；车间内保持正常通风，臭气主要从车间大门外逸，呈无组织排放，影响范围有限。

8.2 废水污染防治措施

8.2.1 废水治理措施

改扩建工程实施前，园区生产废水排放量为 567.506t/d。其中，含硫氰废水和三氯甲烷废液在车间内通过专用管道收集储存，委托深圳市环保科技集团股份有限公司拉运处理，不外排；废水中不含有一类污染物；含活毒废水经过专用的密闭管道收集输送到活毒废水处理区，进入活毒废水灭活罐处理。含活毒废水采用间接高温蒸汽灭活，在 130℃蒸汽加热 3-4 小时，达到 100℃保温半小时，整个流程 5 小时，杀灭活毒，经检测无毒后，冷却后进入园区废水处理站处理。无毒废水经废水管道收集后直接进入园区废水处理站处理。

康泰生物污水处理站已于 2021 年升级改造为日处理量 600t/d，污水处理工艺为“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”（见图 9.2-1），属于物化-生物法联用处理技术；设计出水 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP 能满足松岗水质净化厂的纳管标准，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准。

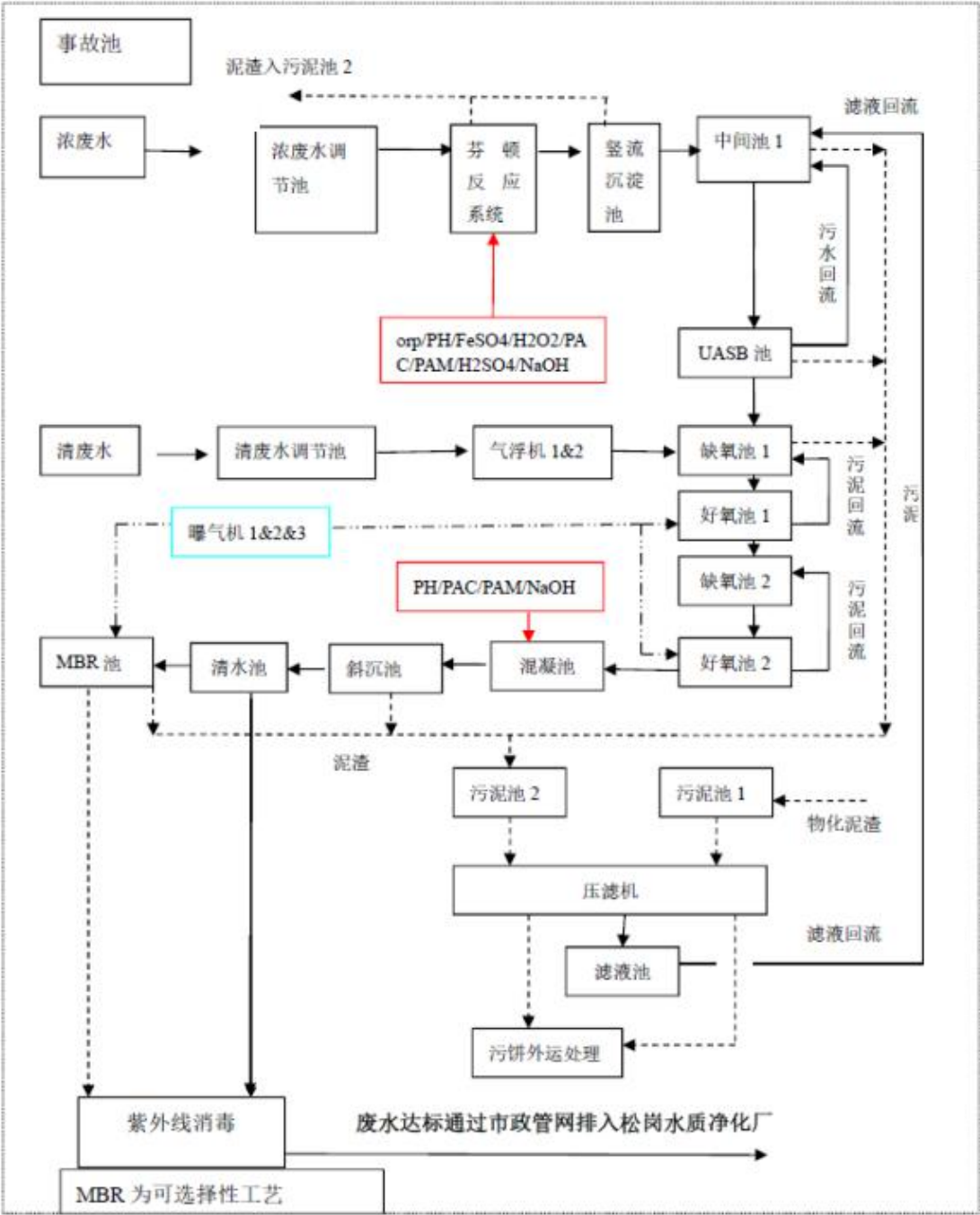


图 8.2-1 园区污水处理装置工艺流程图

为验证基地污水处理站的废水处理效果，本报告引用 2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日深圳市深港联检测有限公司对深圳康泰生物制品股份有限公司的检测结果：对基地污水处理站的浓废水排入调节池取水点、清废水排入调节池取水点和总排口进行废水取样监测，具体监测结果详见下表。根据监测结果可见，生产废水处理后污染因子均符合与松岗水质净化厂协议的纳管标准。

表 8.2-1 废水监测结果及达标情况一览表

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	评价标准	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
2022/04/26	浓废水排入调节池取水点	pH 值	7.4	7.4	7.4	7.5	7.4	无量纲	/	/
		流量	0.00255	0.00266	0.00267	0.00262	0.00262	m ³ /s	/	/
		悬浮物	60	64	66	60	62	mg/L	/	/
		化学需氧量	395	351	358	398	376	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	112	101	104	113	108	mg/L	/	/
		总氮	17.9	16.7	16.4	14.3	16.3	mg/L	/	/
		氨氮	2.77	2.92	2.86	2.83	2.84	mg/L	/	/
		总磷	24.4	24.9	25.1	23.8	24.6	mg/L	/	/
		色度	3	3	3	3	3	倍	/	/
		动植物油	5.13	5.19	4.99	5.19	5.12	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
2022/04/26	浓废水排入调节池取水点	粪大肠菌群数	1.3×10 ⁵	7.9×10 ⁴	1.3×10 ⁵	9.4×10 ⁴	1.3×10 ⁵	MPN/L	/	/
		pH 值	7.4	7.5	7.5	7.6	7.5	无量纲	/	/
		流量	0.00280	0.00281	0.00265	0.00254	0.00270	m ³ /s	/	/
		悬浮物	22	23	20	22	22	mg/L	/	/
		化学需氧量	90	108	97	85	95	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	24.7	38.5	26.7	25.0	28.7	mg/L	/	/
		总氮	15.6	15.1	16.6	14.5	15.4	mg/L	/	/
		氨氮	1.65	1.66	1.62	1.65	1.64	mg/L	/	/
		总磷	6.29	7.37	7.11	5.51	6.57	mg/L	/	/
		色度	3	3	3	3	3	倍	/	/
		动植物油	1.02	1.17	0.99	1.13	1.08	mg/L	/	/
2022/04/26	清废水排入调节池取水点	甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
		粪大肠菌群数	1.1×10 ⁵	4.9×10 ⁴	7.9×10 ⁴	7.0×10 ⁴	1.1×10 ⁵	MPN/L	/	/
		pH 值	7.6	7.4	7.4	7.4	7.4	无量纲	/	/
2022/04/26	清废水排入调节池取水点	流量	0.00256	0.00267	0.00268	0.00262	0.00263	m ³ /s	/	/
		悬浮物	20	21	21	20	20	mg/L	/	/

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	评价标准	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
		化学需氧量	106	115	120	90	108	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	33.8	34.3	35.0	26.6	32.4	mg/L	/	/
		总氮	1.82	1.56	1.60	1.47	1.61	mg/L	/	/
		氨氮	0.882	0.861	0.881	0.870	0.874	mg/L	/	/
		总磷	17.4	17.6	19.2	16.0	17.6	mg/L	/	/
		色度	2	2	2	2	2	倍	/	/
		动植物油	0.57	0.57	0.56	0.60	0.58	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
		粪大肠菌群数	1.3×10 ⁴	4.9×10 ³	2.6×10 ³	2.2×10 ³	4.9×10 ³	MPN/L	/	/
		pH 值	7.3	7.4	7.4	7.5	7.4	无量纲	/	/
2022/04/27		流量	0.00281	0.00281	0.00265	0.00254	0.00270	m ³ /s	/	/
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	mg/L	/	/
		化学需氧量	52	51	38	30	43	mg/L	/	/
		五日生化需氧量	19.2	15.9	8.9	7.7	12.9	mg/L	/	/
		总氮	1.76	1.68	1.77	1.41	1.66	mg/L	/	/
		氨氮	0.614	0.600	0.594	0.623	0.608	mg/L	/	/
		总磷	4.52	8.92	3.54	9.81	6.70	mg/L	/	/
		色度	2	2	2	2	2	倍	/	/
		动植物油	0.74	0.75	0.76	0.71	0.74	mg/L	/	/
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	/	/
2022/04/26	综合废水总排口 (DW001)	粪大肠菌群数	9.4×10 ³	3.3×10 ³	2.2×10 ³	2.7×10 ³	9.4×10 ³	MPN/L	/	/
		pH 值	7.0	7.1	7.1	7.2	7.1	无量纲	6~9*	达标
		流量	0.00511	0.00532	0.00536	0.00524	0.00526	m ³ /s	—	达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	mg/L	220*	达标
		化学需氧量	16	21	17	13	17	mg/L	280*	达标
		五日生化需氧量	4.0	5.7	4.8	3.7	4.6	mg/L	150*	达标

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	评价标准	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
		总氮	12.4	13.5	12.2	11.2	12.3	mg/L	45*	达标
		氨氮	0.052	0.043	0.067	0.072	0.058	mg/L	40*	达标
		总磷	0.24	0.27	0.25	0.28	0.26	mg/L	4.5*	达标
		色度	2	2	2	2	2	倍	50	达标
		动植物油	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	mg/L	5	达标
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	2.0	达标
		粪大肠菌群数	70	1.1×10 ²	50	70	1.1×10 ²	MPN/L	500	达标
2022/04/27		pH 值	7.0	7.0	7.1	7.1	7.0	无量纲	6~9*	达标
		流量	0.00560	0.00562	0.00529	0.00507	0.00540	m ³ /s	—	达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	mg/L	220*	达标
		化学需氧量	11	8	7	14	10	mg/L	280*	达标
		五日生化需氧量	3.1	2.0	2.5	4.2	3.0	mg/L	150*	达标
		总氮	11.6	11.0	11.5	11.7	11.4	mg/L	45*	达标
		氨氮	0.127	0.136	0.130	0.139	0.133	mg/L	40*	达标
		总磷	0.28	0.32	0.30	0.29	0.30	mg/L	4.5*	达标
		色度	2	2	2	2	2	倍	50	达标
		动植物油	0.06L	0.06L	0.07	0.06L	0.06L	mg/L	5	达标
		甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	2.0	达标
		粪大肠菌群数	50	80	90	1.1×10 ²	1.1×10 ²	MPN/L	500	达标

注：1、*表示执行接管协议中规定的纳管标准限值；其余项目执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准限值；

2、检测结果小于检出限或未检出时，以检出限并加标志位“L”表示，检测结果未检出时，以其检出限的一半参与计算平均值。

表 8.2-2 废水监测结果及达标情况一览表（急性毒性）

样品名称/监测点位	检测项目	检测结果	单位	评价标准	评价结果
综合废水总排口（DW001）	急性毒性（HgCl ₂ 当量）	<0.02	mg/L	0.07	达标
		<0.02	mg/L	0.07	达标
		<0.02	mg/L	0.07	达标
		<0.02	mg/L	0.07	达标
浓废水排入调节池取水点	急性毒性（HgCl ₂ ）	0.20	mg/L	/	/

样品名称/监测点位	检测项目	检测结果	单位	评价标准	评价结果
	当量)	0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
清废水排入调节池取水点	急性毒性 (HgCl ₂ 当量)	0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
综合废水总排口 (DW001)	急性毒性 (HgCl ₂ 当量)	<0.02	mg/L	0.07	达标
		<0.02	mg/L	0.07	达标
		<0.02	mg/L	0.07	达标
		<0.02	mg/L	0.07	达标
浓废水排入调节池取水点	急性毒性 (HgCl ₂ 当量)	0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
清废水排入调节池取水点	急性毒性 (HgCl ₂ 当量)	0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/
		0.20	mg/L	/	/

引用 2022 年 08 月 18 日至 08 月 19 日对该建设项目产生的生产废水中的挥发酚和总有机碳的补充监测。根据监测结果可见,生产废水处理后污染因子均符合《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)表 2 标准。

表 8.2-3 废水补充检测结果及达标情况一览表

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	标准限值	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
2022/08/18	浓废水排入调节池取水点	流量	0.00251	0.00254	0.00262	0.00267	0.00256	m³/s	—	/
		挥发酚	0.492	0.505	0.535	0.576	0.257	mg/L	—	/
		总有机碳	54.6	55.7	53.9	55.9	55.0	mg/L	—	/
2022/08/19		流量	0.00255	0.00262	0.00251	0.00262	0.00258	m³/s	—	/
		挥发酚	1.30	1.46	1.49	1.50	1.44	mg/L	—	/
		总有机碳	176	175	175	171	174	mg/L	—	/
2022/08/18	清废水排入调节池取水点	流量	0.00252	0.00263	0.00261	0.00251	0.00257	m³/s	—	/
		挥发酚	0.032	0.011	0.042	0.026	0.028	mg/L	—	/
		总有机碳	7.5	8.1	7.8	7.6	7.8	mg/L	—	/
2022/08		流量	0.00259	0.00261	0.00263	0.00264	0.00262	m³/s	—	/

采样日期	采样点位	检测因子	检测结果					单位	标准限值	评价结果
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
/19		挥发酚	0.082	0.047	0.032	0.052	0.053	mg/L	—	/
		总有机碳	17.0	17.6	16.1	16.4	16.8	mg/L	—	/
2022/08/18	综合废水总排口	流量	0.00504	0.00517	0.00513	0.00518	0.00513	m³/s	—	/
		挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.5	达标
		总有机碳	5.7	5.8	5.6	5.7	5.7	mg/L	30	达标
2022/08/19	(DW001)	流量	0.00515	0.00524	0.00514	0.00526	0.00520	m³/s	—	/
		挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.5	达标
		总有机碳	5.8	5.3	5.2	5.2	5.4	mg/L	30	达标

根据 2022 年 04 月 26 日至 04 月 27 日和 2022 年 08 月 18 日至 08 月 19 日的废水检测结果，分别取浓废水排入调节池取水点、清废水排入调节池取水点、综合废水总排口 (DW001) 中各污染因子的检测结果平均值进行监测结果分析并计算基地污水处理站的处理效率，计算结果详见下表。

表 8.2-4 废水监测达标情况一览表

污染物名称	第一天			第二天			执行标准
	检测结果均值 (mg/L)	占标率 (%)	达标情况	检测结果均值 (mg/L)	占标率 (%)	达标情况	
悬浮物	4L	0.91%	达标	4L	0.91%	达标	220
化学需氧量	17	6.07%	达标	10	3.57%	达标	280
五日生化需氧量	4.6	3.07%	达标	3.0	2.00%	达标	150
总氮	12.3	27.33%	达标	11.4	25.33%	达标	45
氨氮	0.058	0.15%	达标	0.133	0.33%	达标	40
总磷	0.26	5.78%	达标	0.30	6.67%	达标	4.5
色度	2	4.00%	达标	2	4.00%	达标	50
动植物油	0.06L	0.60%	达标	0.06L	0.60%	达标	5
甲醛	0.05L	1.25%	达标	0.05L	1.25%	达标	2.0
粪大肠菌群数	1.1×10 ²	22.00%	达标	1.1×10 ²	22.00%	达标	500
急性毒性 (HgCl ₂ 当量)	<0.02	14.29%	达标	<0.02	14.29%	达标	0.07
挥发酚	0.01L	1.00%	达标	0.01L	1.00%	达标	0.5
总有机碳	5.7	19.00%	达标	5.4	18.00%	达标	30

表 8.2-5 基地污水处理站处理效率

污染物名称	浓废水排入调节池取水点监测结果 (mg/L)	清废水排入调节池取水点监测结果 (mg/L)	综合废水总排口监测结果 (mg/L)	处理效率 (浓废水) /%	处理效率 (清废水) /%
悬浮物	42	20	2	95.24	90.00
化学需氧量	235.5	75.5	13.5	94.27	82.12
五日生化需氧量	68.35	22.65	3.8	94.44	83.22
总氮	15.85	1.635	11.85	25.24	0
氨氮	2.24	0.741	0.0955	95.74	87.11
总磷	15.585	12.15	0.28	98.20	97.70
急性毒性 (HgCl ₂ 当量)	0.2	0.2	0.01	95.00	95.00
动植物油	3.1	0.66	0.03	99.03	95.45
甲醛	0.025	0.025	0.025	0	0.00
粪大肠菌群数	120000	7150	110	99.91	98.46
挥发酚	0.8485	0.0405	0.005	99.41	87.65
总有机碳	114.5	12.3	5.55	95.15	54.88
注：未检出项目采用检出限的一半作为浓度。					

改扩建工程实施后，园区生产废水总排放量减少，约 510t/d，新增的生产废水与现有一期甲肝灭活疫苗和乙肝疫苗工程废水水质相似，主要特征污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷等，通过工程分析可知，现有工程及扩建项目生产废水混合后的各污染物浓度低于污水处理站进水水质要求，废水水质和水量均不会对基地污水处理站造成冲击。

项目冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等根据监测报告显示，属于低浓度废水，直接通过园区总排口排至市政污水管网，不会对周围环境造成明显的不利影响。

8.2.2 项目依托市政污水处理厂的可行性

松岗水质净化厂分为一期和二期，其中一期原为燕川处理厂。

松岗水质净化厂一期提标升级工程于 2019 年 1 月开工，同年 7 月竣工调试，处理规模 15 万 m³/d，尾水直接排放，排入茅洲河，纳污范围主要为宝安区燕罗街道及松岗街道社区和红星社区，建成区服务面积约 27.07km²。提标改造后采用“粗格栅及进水泵房+细格栅+沉砂池”预处理、“A²/O 生化反应池 +二次沉淀池”二级处理、“曝气生物池+

混凝沉淀池+高纤维滤池”深度处理、“UV+次氯酸钠消毒”工艺，出水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准IV类（ $TN \leq 15\text{mg/L}$ ， $SS \leq 10\text{mg/L}$ ）。

松岗水质净化厂二期位于松岗街道，燕川桥以西，茅洲河以南，建设规模为15万 m^3/d ，占地面积为5.37ha。服务范围为公明街道部分区域、燕罗街道及松岗街道沙江路以北片区等，服务面积约50 km^2 。2017年5月开工建设，2018年7月运营。采用初次沉淀+改良MBBR生化+二次沉淀+深度处理（高密度澄清池+D型滤池）”三级深度处理工艺，出水执行中华人民共和国国家标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值（总氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ）。

项目选址属于松岗水质净化厂纳污范围，周边截污管网已完善，所在区域管网图见图2.2-1。项目生活污水经预处理可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求；冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水属于低浓度废水，通过园区总排口直接排入市政污水管网，不会对其正常运行造成冲击；生产废水pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP能满足松岗水质净化厂的纳管标准，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准，且松岗水质净化厂已同意接纳本项目废水，因此项目废水排入松岗水质净化厂进行处理是可行的。松岗水质净化厂总设计规模为30万 m^3/d ，改扩建后整个园区生产废水的产生量为510.854 m^3/d ，小于扩建前的567.506 m^3/d ，松岗水质净化厂目前尚有处理余量约5万 m^3/d （数据来源于深圳市生态环境局2020年12月01日废水重点排污单位日排放浓度公示栏），占松岗水质净化厂处理余量1%，不会对其正常运行造成冲击。

综上，本项目改扩建后园区生产废水排放量减少，经预处理达标后纳入松岗水质净化厂处理是可行的。

8.3 地下水污染防治措施

本项目不向地下水环境排污，在正常工况下对地下水造成的影响很小。但是在非正常工况下会对地下水环境产生污染。产生地下水污染的主要因素是废水储存单元发生泄漏，即产生裂缝渗漏至地下水环境中。

新增轮状病毒生产车间布设在疫苗生产大楼二层，废鸡胚加工车间位于疫苗生产大

楼一层，污水处理站位于园区西北侧地面，构筑物均位于地上。故本项目在建设过程中应尽可能在管道、设备、建筑结构等方面考虑相应的控制措施：

（1）源头控制措施

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，工艺废水、设备、衣物等清洗废水收集及预处理后通过管线送污水处理站处理。污水处理装置各单元应按相关规范要求做好防渗措施，并做到污染泄漏“早发现、早处理”，以减少由于管道泄漏而可能造成的地下水污染。

（2）分区防渗

本改扩建项目厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。简单防渗区可采用一般地面硬化等防渗处理，一般防渗区和重点防渗区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般防渗区的防渗设计应参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）执行，重点防渗区的防渗设计应参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。

由于本改扩建工程依托现有工程已建的疫苗生产大楼进行建设，本次评价结合现有工程进行改扩建后的全厂地下水污染防渗分区划分。

地下水污染防渗分区划分及防渗要求见表 8.3-1，分区防渗图见图 8.3-1。

表 8.3-1 本扩建项目地下水污染防渗分区划分及防渗要求一览表

分区	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	污水处理站及其管道、危废暂存仓库、危化品仓库、事故应急池、疫苗生产大楼、动物房、辅助楼	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
一般防渗区	质检研发大楼	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	厂区道路、公寓楼	一般地面硬化

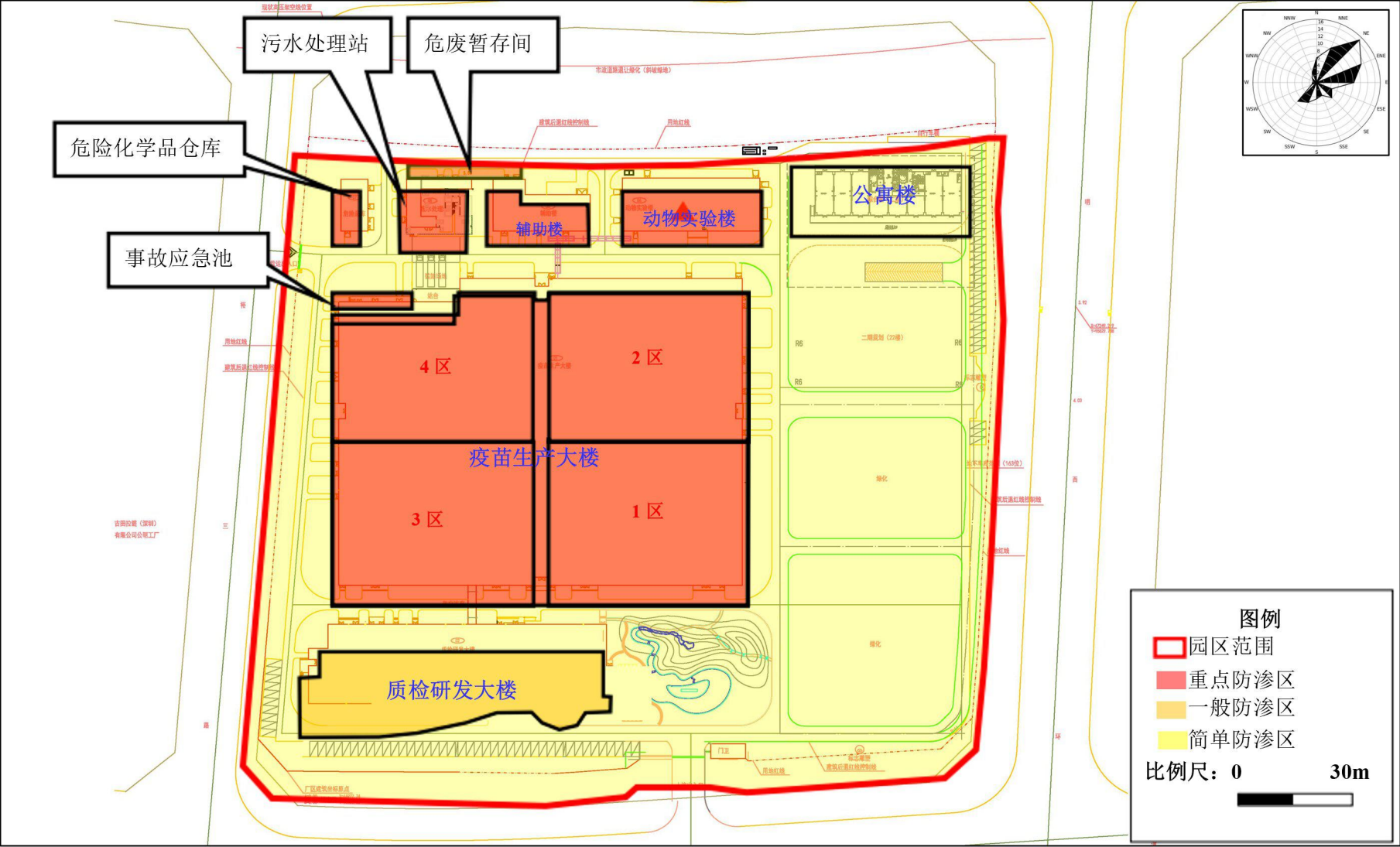


图 8.3-1 地下水污染防渗分区图

(3) 地下水环境跟踪监测与管理

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化,本项目应建立覆盖场地的地下水长期监控系统,包括科学、合理地设置地下水污染监控井,建立完善的监测制度,配备先进的检测仪器和设备,以便及时发现并及时控制。本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004),结合厂区所在的含水层系统和地下水径流系统特征,考虑潜在污染源、环境保护目标等因素,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)地下水监测的相关要求布置地下水监测点。监测点位信息见下表。

表 8.3-2 地下水跟踪监测点信息一览表

序号	编号	经度	纬度	相对位置	功能
1	D1	113°52'08.44"	22°47'23.47"	厂址上游	背景值监测井
2	D2	113°52'01.28"	22°47'20.22"	厂址内	污染控制监测井
3	D3	113°52'02.42"	22°47'14.11"	厂址下游	污染控制监测井
备注: 结合现有工程,跟踪监测因子主要有氨氮、三氯甲烷、甲醛、总磷、pH、氰化物、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、耗氧量、总大肠菌群数、石油类。					

建设单位需要委托监测人员业务能力较强,能够完成跟踪监测任务的监测单位定期按照要求进行监测。监测时间为项目运营期每年监测 1 次。并且在开展跟踪监测的同时,业主单位还需要将监测结果进行信息公开。在每次跟踪监测完成后进行信息公开,并报当地生态环境主管部门。

为保证地下水监测有效、有序管理,须制定相关规定、明确职责,采取以下管理措施和技术措施。

1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于建设单位的职责之一。建设单位指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②建设单位应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、地下水环境跟踪监测报告的编写工作。跟踪监测报告包括项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据,排放污染物的种类、数量、浓度,以及生产设备、管线、贮存设施、理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与场环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164—2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的准确性，并将核查过的监测数据通告生态环境管理部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为采取措施防止地下水污染提供科学的依据。应采取的措施如下：

③了解全场生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每年一次临时加密为每月一次或更多，连续多天，分析变化动向；

④周期性地编写地下水动态监测报告；

⑤定期对污染区的装置进行检查。

3) 应急治理措施

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

针对项目场地水文地质和包气带特征，建议采取如下污染应急治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源，在最短时间内清除地表污染物。

③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。

④探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑤一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。

⑥依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。

⑦依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑧将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑨当地下水水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

8.4 噪声污染防治措施

本项目的噪声源主要为器具清洗机、空调系统机组、冷却塔、风机、备用锅炉、废鸡胚处理机、泵类等使用时产生的设备噪声，生产环节用到的公辅设施全部依托园区现有设备。为确保实施后园区生产噪声的稳定达标排放，本项目拟采取如下降噪措施：

（1）按《工业企业噪声控制设计规范》从设备选型入手，从声源控制噪声，在满足生产需要的前提下，选用低噪声的设备和机械（如空调机组等），同时加装隔声罩、建筑隔声围护结构、隔声门窗等措施，有效的降低噪声对生产区域和其他场所得影响。

（2）泵类可设隔声罩或局部隔声罩。泵的进出口接管可做挠性连接和弹性连接，管道支架可做弹性支承。

（3）风机进、出口根据型号配消声器，进行基础减震处理，其管路选用弹性软接管连接。

（4）对器具清洗机设置减震基础，通过车间的建筑噪声，可起到较好的降噪效果，房间内壁敷设吸声材料，采取隔声门、隔声窗等措施。

（5）疫苗生产大楼楼顶新增的空调系统机组、冷却塔应设置隔声罩，进风口和排风口加装消声器，进行基础减震处理。在受水盘水面铺设聚胺脂多孔泡沫塑料垫，减小淋水噪声。

（6）加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。

经采取上述措施后，本项目新增设备在采取各种减振、隔音、消声措施后，噪声值可减轻 25~30 dB(A)，再经过墙体隔音、距离等衰减后，东侧厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准要求，其余厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

因此本项目拟采取的噪声污染防治措施可行。

8.5 固体废物污染防治措施

本项目运营期产生的固体废物主要为一般工业固废、危险废物以及生活垃圾。

（1）生活垃圾

项目生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。

（2）一般固废

项目生产车间会产生废包装材料，其中涉活性病毒区产生的废包装材料高温灭活后不属于危险废物，由环卫部门收集外运处理；其他车间产生的废包装材料可以直接交给环卫部门处理。

一般工业固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 修改单的相关要求进行建设，暂存间地面已硬化，并且有防渗、防风、防晒、防雨淋措施。评价要求工程产生的一般固废及时清运，尽量缩短在厂区内的堆存时间。

（3）危险废物

本项目的危险废物分为带生物活性的废物和无生物活性的废物两类，其中有生物活性的废物均进行高压蒸汽灭菌后暂存待有资质单位进行定期清运；无生物活性的固体废物直接进行包装后送危废暂存间暂存，并由有资质的单位进行安全处置，不会对周围环境产生影响。

高压蒸汽灭菌：在生物制药过程中最关键的过程之一是灭菌工艺。其灭菌指应用物理或化学等方法将物体上或介质中所有的微生物及其芽孢（包括病的和非致病的微生物）全部杀死，达到无菌状态的总过程。根据美国食品和药品管理局和欧洲制药工业界，灭菌后的物品的标准是在物体表面或内部发现活的微生物的概率应低于百万分之一（ 10^{-6} ）。

高压蒸汽灭菌是利用饱和蒸汽来迅速使蛋白质变性，即微生物死亡，属于生物医药等行业进行灭菌的成熟技术。脉动真空高压蒸汽灭菌器技术在通入蒸汽前有一预真空阶段，即腔体内抽压至负 2.6KPa，使腔体内原空气被排除约 98%，然后再进入高温洁净蒸汽，温度可达到 132-135℃，具有灭菌周期短、效率高，自动化程度高、节省人力、物力等，但设备价格相对较高。

危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）对危险废物贮存的相关

要求进行规范提升，更新标识标牌。暂存间地面已硬化，并且有防渗、防风、防晒、防雨淋措施；现有工程的危废暂存间已设置围堰和慢坡，可有效防止危险废物泄漏至外环境。为了避免危险固废在厂区贮存过程中对环境的影响，评价要求企业及时将危废送至有资质的危废处理单位拉运处置，在危废的转移处置过程中，应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》有关规定执行。

综上所述，本项目拟采取的固体废物处置方案较为全面，处置去向明确；临时存放措施安全有效，基本上可消除对环境的二次污染。

8.6 土壤污染防治措施

本项目扩建后在运营过程污染物可能迁移进入土壤环境的主要包括大气沉降影响、垂直入渗影响。

针对上述迁移方式，本项目过程防控措施包括：

1、源头控制措施

主要包括在污水处理站管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，应做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤污染。

2、过程防控措施

（1）大气沉降污染途径防控措施

项目定期对废气处理设施运行维护，确保各废气处理设施稳定运行，各类污染物达标排放，园区地面采取全面硬底化，杜绝事故排放减轻大气沉降影响。

（2）垂直入渗污染途径防控措施

项目运营过程中定期对污水处理站运行维护，确保废水处理稳定达标排放，杜绝事故排放影响。现有工程和扩建项目按照地下水分区防渗措施划分的一般污染防治防渗区、重点污染防治防渗区及特殊污染防治防渗区进行分区防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径。

3、跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）土壤跟踪监测的

相关要求布置土壤监测点。监测点位信息见下表。

表 8.6-1 土壤跟踪监测点信息一览表

序号	编号	经度	纬度	位置	备注
1	S1	113.514470°	22.473016°	污水处理站旁	重点影响区
2	S2	113.514469°	22.473116°	危废暂存间旁	
3	S3	113.514505°	22.472564°	疫苗生产大楼旁	
4	S4	113.515303°	22.472314°	薯田埔保障性住房	土壤环境敏感目标
备注：结合现有工程，跟踪监测因子主要有《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 45 项基本项目。					

建设单位需要委托有资质的单位进行监测，监测时间为项目运营期每三年监测 1 次。并且在开展跟踪监测的同时，业主单位还需要将监测结果进行信息公开。在每次跟踪监测完成后进行信息公开，并报当地生态环境主管部门。

综上所述，本项目土壤污染防治措施是可行的。

8.7 生物安全防范措施

（1）生产车间设计措施

为了防止生产过程中风险因素的发生，本项目严格按照《实验室生物安全通用要求》（B19489-2008）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）、《关于印发疫苗生产车间生物安全通用要求的通知》（国卫办科教函【2020】483号）等相关规范、条例的要求进行建设。

（2）毒种管理相关措施

项目所用毒种存放于菌毒种库，存放数量：均小于 100 支/库。生产用工作种子领取数量 1 支/批次。

菌毒种的管理按照相关的规定和操作规程，保管菌毒种有严格的登记制度，建立详细的总账及分类账。采取双人双锁管理，领用、运输、分发做到帐物卡明确。

（3）安全防护屏障

为了达到生物安全的目的，设置，对生物危害采用封闭设备和隔离设施组成安全防护屏障，使操作人员和周围环境得到更加完善的保护。生物安全防护一级屏障由个人防护装备构成，即个人防护服、防护手套、眼镜。二级屏障（生物安

全柜，带有罩壳的离心机，超声振荡器等）发挥着主要的屏障作用。生物安全柜是最重要的安全设备，负压的操作环境可以防止病毒对操作人员和工作环境的污染，其自带的中效过滤器对外排废气进行必要处理，形成最主要的防护屏障。生物安全柜性能确保符合 JG170-2005 的相关规定，中效过滤器采用 GB13554 标准中的 B 级及以上中效过滤器，在安装前进行检漏。

（4）废气生物安全防范措施

防止项目排放废气对环境空气及周边敏感目标造成威胁，主要通过控制气流及保证中效过滤器处理效果来实现。

项目生产车间在接种、收获等工序会产生极少量可能含活毒的废气，项目在设计时就考虑到车间的含病毒废气的排放控制。首先在可能产生含活毒废气的区域的通风系统中设计成负压区或相对负压区，然后通过中效过滤器将有毒废气隔离在负压区域内，定期用过氧化氢进行消毒处理。空气过滤系统的维护系统中有初效、中效二级过滤，过滤材料在工作时会沾染粉尘，逐渐造成堵塞，而影响生产车间内的空气质量。初效过滤材料应 2 周至 3 个月更换一次；中效材料 3 至 18 个月更换一次。材料更换的次数取决于空气使用量和周围空气的质量。勤换初效，可减少对中效材料的更换，因为更换中效过滤材料会在一定时间内造成设施内环境因素的不稳定。车间内部采用定时用过氧化氢消毒的措施保证空气中的活毒满足 GMP 认证要求。结合现有工程的运营情况可知，现有工程基本上采取封闭，定时换气、消毒的方式进行处理，评价认为经过以上措施后，生产车间产生的可能含病毒的废气能够做到安全处理且使含毒区负压废气得到净化，采取的废气生物安全防范措施是可行的。

（5）废水中病毒灭活防范措施

本项目生产过程的含毒废水、废液经专用密闭管道入含毒废水灭活间罐，使用高温蒸汽进行灭活。灭活后的废水进入厂区内污水处理站，保证系统安全、可靠地运行。

本项目采用的是国内普遍采用的废水灭活的措施，选用的设备经严格验证合格，该灭活措施已有很多应用实例。康泰生物有丰富的运行经验，通过严格的操作和监测规程，定期进行病毒清除验证，判定病毒是否被全部消杀、灭活工序是否符合《药品生产质量管理规范（2010 年修订）》（简称 GMP）“第七章确认与验证”的相关规定，确保杀死废水中的活毒，灭活罐呼吸阀安装的双层滤芯阻挡

了活毒从蒸汽中的逸散，避免活毒对外环境生物的影响。评价认为该措施是可靠的。

第9章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对建设项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。

根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能全部环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响费用一效益总体分析评价。

9.1 环保投资分析

9.1.1 环保投资估算

本项目总投资 40000 万元，其中环保投资为 450 万元，环保投资占项目总投资额的 1.1%，拟采取环境保护措施投资费用汇总见下表。

表 9.1-1 环保投资费用

序号	环境保护措施/污染防治设施		投资效果	投资费用 (万元)
1	车间废气处理	设置通风系统，配套中效过滤器	/	100
		鸡胚粉生产装置配套废气收集装置	燃烧废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准与《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019），其中氮氧化物执行 30 mg/m ³ 。恶臭污染物天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。	50
2	噪声防治	消声、隔声、减震、降噪等措施	园区南侧、西侧、北侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，东侧厂界满足（GB12348-2008）中的 4 类标准	30
3	固废暂存设施	车间危险废物收集装置	收集车间危险废物暂存，对含活性的危险废物进行高压蒸汽灭菌	220
4	生物安全防范	空气净化系统(配备初、中效过滤器)及过氧化氢消毒设备、高压蒸汽灭菌设备		计入设备投资

		生物安全防范装备（自吸式呼吸器、面具、防护服、药物等）	20
		定期开展灭活验证	20/年
5	环境风险	更新突发环境事件应急预案、化学品托盘	10
合计			450

9.1.2 环保措施效益分析

本项目共投资 450 万元用于运营过程中产生的废气、废水、噪声、固体废物的处理，项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理措施，达到了有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境保护投资的环境效益主要表现在以下几方面：

（1）废水处理环境效益：本项目废水经污水处理站处理后排入市政污水管网，避免对区域地表水体的污染，有良好的环境效益。

（2）废气治理环境效益：废气经过处理后达标排放，可有效降低污染物的排放，改善生产车间的环境，具有较好的环境效益。

（3）噪声治理的环境效益：噪声治理措施落实后可确保厂界噪声达标。

（4）固废处置的环境效益：生活垃圾收集后由市政环卫部门统一处理，危险废物交给有相应危险废物处理资质的单位进行处置，集中处置后可减轻环境风险。

结合本项目带来的环境损失、产生的经济效益和社会效益以及本项目的环保投入和产生的环境效益进行综合分析和比较，本项目的建设在创造良好经济效益和社会效益的同时，对环境的影响有限，经采取污染防治措施后，能够将项目带来的环境损失降到很低程度。

综上所述，本项目的建设能够做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

9.2 环境效益分析

本项目具有较好的环境经济效益。本项目的投产虽然可能对外环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染，搞好污染防治措施，并有效削减污染物排放量，实现了废鸡胚的无害化处置，在达标排放的情况下，本项目对周围环境的影响较小。项目在取得经济效益和社会效益的同时，具有良

好的环境效益。

9.3 经济效益分析

疫苗在预防疾病，保护人民健康事业中日益发挥重要作用，对我国医药事业具有重要意义，突显其作用；在 SARS、艾滋病、流感、乙肝、禽流感等危机接连爆发的影响下，疫苗市场不断受到关注，显示出可观的增长潜力。有数据显示，疫苗市场容量在全球范围内的增幅，两倍于处方药市场。而我国疫苗的生产未来的年增长率将高于 15%，显著高于全球 10% 的增幅。随着国家一系列政策的落实，疫苗行业将迎来良好的发展机遇。

本项目总投资 40000 万元，年产值可达 6 亿元，利税 3.5 亿元，经济效益良好。

9.4 社会效益分析

所谓疫苗是指通过注射或粘膜途径接种，而刺激机体的免疫系统产生抗体或激活免疫细胞以抵御强毒性的病原物的侵袭的生物制品。接种疫苗是一种最廉价的预防疫病的方法。随着科学技术的发展，人们逐渐认识到疫苗不仅在预防常见病方面起作用，而且在预防疑难疾病方面也能发挥重要作用。

9.5 小结

本项目建设不可避免会产生一定的污染物、消耗一定量的资源、能源，但在严格按照本报告提出的各项环保措施及环境管理措施的前提下，可将其建设带来的环境影响控制在区域环境可接受的范围内；而且本项目的社会效益显著，对促进地区经济持续、健康发展有重要的意义。因此，从环境和社会经济方面分析，本项目具有良好的综合效益，其建设是可行的。

第 10 章 污染物排放总量控制

10.1 总量控制指标

依据广东省生态环境厅《关于印发广东省环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10 号），广东省总量控制指标主要为化学需氧量（COD_{cr}）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物、重金属（重点行业）。

10.2 污染物排放总量控制

10.2.1 水污染物总量控制建议

本项目生活污水可排入污水处理厂处理，已包含在松岗水质净化厂的总量控制指标内。

根据项目最新的排污许可证（许可证编号 91440300618837873J001V），生产废水的水污染物许可总量为 COD_{cr}51.19t/a、氨氮 7.31t/a、总氮 8.23t/a、总磷 0.82t/a。因此，不需新增水污染物总量。

10.2.2 大气污染物总量控制建议

本次改扩建项目不新增有机废气。

本次改扩建后天然气用量增加 300 万 Nm³/a，新增大气污染物排放量为氮氧化物 2.3625t/a，二氧化硫 0.3t/a。

因此，大气污染物总量需新增氮氧化物 2.3625t/a，二氧化硫 0.3t/a。

第 11 章 环境管理与环境监测

环境管理与企业的生产管理、技术管理、质量管理等各专项管理一样，是工业企业管理的一个组成部分，它与清洁生产绑在一起，同生产设备、工艺、动力、原材料、基建等方面都有密切的关系。有效的环境管理可以促进生产技术、生产工艺、产品质量的提高以及原材料、能源等消耗和成本的降低。减轻项目产生的污染物对环境的影响程度。

环境监测也是企业环境管理的一个重要组成部分。通过对监测数据进行综合分析，可以掌握各种污染物含量和排放规律，知道指定有效的污染控制和治理方案。同时，对污染物排放口进行监测可以了解污染物排放是否达标。因此环境监测为企业的环境管理指出了方向，并为企业贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等提供依据。为此，建设单位在项目建设的同时应建立相应的管理机构，制定相应的环境管理方案与环境监测计划。

11.1 环境管理

本项目的建设营运，会对环境产生一系列的影响，必须采取环境保护措施以减轻或消除其不利影响确保其有利的环境效益，同时还必须建立一套环境管理与监测制度和相应的环境管理与监测机构，为检查环境影响评价的正确性提供依据。

11.1.1 环境管理机构

为有效地保护环境和防止污染事故的发生，公司已经成立了安环办。该机构的职能是监督、协调和解决建设过程中和运营过程中出现的环境问题。包括：环境保护方面的检测、日常监督、突发性环境污染事故的处理，协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作，负责监督企业内的环保设施的运行。

本次改扩建项目建设完成后，应纳入现有安环办管理，并制定相应的规章制度。

11.1.2 运营期环境管理

项目建设单位已设置安环办负责环境管理和监督，并负责有关的措施的落实，在现有工程及本次改扩建项目运营期间对项目区域生活污水、废气、固体废弃物等的处理、排放及环保设施运行状况进行监督，严格注意相关的排污情况，以便能够在出现紧急情况的时候采取应急措施。

环保负责机构和人员具有下列的职责：

（1）宣传贯彻执行环境保护法规、条例和标准，并监督有关部门的执行情况；

（2）负责项目区域的环境管理和环境保护工作并监督各项环保措施的落实和执行情况；

（3）编制所管辖区域环境保护制度，并能够组织实施；

（4）按照规定进行环境监测并协助有关单位（深圳市生态环境局、深圳市生态环境局光明管理局、深圳市环境监测中心站）的环境监测、管理人员，建立有关监控档案和业务联系，并接受指导和监督；

（5）按照环保部门的有关规定和要求填写各种环境管理报表；

（6）配合有关单位和部门负责对环境事故进行调查，监督和分析，并写出相应的调查报告；

（7）协助有关部门搞好项目区域内的环境教育和技术培训，提高运营期间物业管理人员的素质和环境意识；

（8）制定并实施、管理本项目区域内污染物排放和环境保护设施运转计划，并做好考核和统计等工作；

（9）加强对环保设施的运行管理，如果出现运行故障，应该立即进行检修，严禁非正常排放；

（10）协调、处理因本项目的运营而产生的环境问题的投诉以及项目区域居民对周围环境的环境投诉，协同当地生态环境局处理和解答与本项目有关的公众意见，并协调配合有关单位进行处理，达成相应的谅解措施。

运营期环境管理要求如下：

（1）制定各种环保设施操作规程、定期维修制度，使各项环保设施在运行过程中保持良好的状态；

(2) 对技术工人上岗之前进行有关的环保知识、环保法规等方面的教育,以及操作规范的培训。使各项环保设施和机械的操作规范化,保证环保设施的正常运转;

(3) 加强对环保设施的运营管理,严禁在非正常条件下进行排放;

(4) 加强环境监测工作,对污水处理出水口要进行实时监测,要有详细的记录,不得弄虚作假。对废水监测发现异常情况应该及时向有关部门通报,及时采取应急措施,防止事故排放;

(5) 加强与周围居民以及本项目区域内商住及办公人员的联系,接受公众的监督,增加公众参与力度。

11.1.3 排污口规范化管理

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口(源)》和国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》的技术要求,企业所有排放口,包括水、气、声、固体废物,必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求,设置与之相适应的环境保护图形标志牌,绘制企业排污口分布图,同时对污水排放口安装流量计,对治理设施安装运行监控装置。

环境保护标志牌设置要求:

(1) 按照 GB15562.1-1995 及 GB15562.2-1995《环境保护图形标志》的规定,规范化整治的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌;

(2) 按要求填写由生态环境部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案;

(3) 环境保护图形标志牌根据相关技术标准,由地方环保部门自行制作。

(4) 排放一般污染物口(源),设置提示式标志牌,排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

(5) 标志牌设置位置在排污口(采样口)附近且醒目处,高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的,设平面式标志牌,无建筑物的设立式标志牌。

(6) 规范化排污口的有关设置(如图形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施,排污单位必须负责日常的维护保养,任何单位和个人不得擅自拆除。

本项目排污口设置具体要求：

(1) 废水

本项目产生的生产废水经预处理后接入园区污水处理站处理达标后排入市政污水管网。

(2) 废气排放口

本改扩建项目新增排气筒 2 个，废鸡胚处理机燃烧废气经 25m 排气筒高空排放、备用锅炉燃烧废气经高空排放。

(3) 固体废物贮存（处置）场

固体废物危险废物分类收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，并采取防雨防渗、防扬散流失等措施；按 GB15562-1995《环境保护图形标志》及其 2023 年修改单的要求设置环境保护图形标志牌。

11.2 污染物排放清单

根据工程概况及工程分析，本项目的污染物排放清单见表 11.2-1 所示。

表 11.2-1 本改扩建项目污染物排放清单

项目	排放源	治理措施	污染物	排放浓度	排放量	排放规律	标准
废气	呼吸尾气	经生物反应器自带的除菌过滤器处理排放，气体随空调净化系统中效过滤器处理后通过排放口排放	CO ₂ 、H ₂ O 以及少量生物气溶胶	/	少量	间断	/
	废鸡胚资源化过程恶臭、燃烧废气	鸡胚粉生产装置自带高温焚烧工艺，将恶臭气体经处理后高空排放，25m 高排气筒（编号为 14#）楼顶排放	NH ₃		8.4×10 ⁻³ kg/h	连续	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 相应大气污染物特别排放限值。
			H ₂ S		7.618×10 ⁻⁶ kg/h		
			NO _x	75mg/m ³	2362.5kg		广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级排放限值
			SO ₂	9.52mg/m ³	300kg		
			烟尘	22.86mg/m ³	720kg		
废水	生产废水	活毒废水经车间灭活罐灭活后通过专门封闭管道进入污水处理汇同其他生产废水经污水处理站处理达标后排入市政管网进松岗水质净化厂	COD _{Cr}	376mg/L	51.31kg/d	间断	达松岗水质净化厂进水水质要求后通过市政污水管网排放至松岗水质净化厂，其中动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性参照执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准
			BOD ₅	108mg/L	14.74kg/d		
			SS	62mg/L	8.46kg/d		
			氨氮	2.84mg/L	0.39kg/d		
			TP	24.6mg/L	3.36kg/d		
	纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等低浓度废水	通过园区总排口排至市政污水管网	COD _{Cr}	/	/		属于低浓度废水，可直接通过园区总排口排至市政污水管网
			SS	/	/		
噪声	器具清洗机、冷却	选用低噪声设备，采用消声、减震、防震措施	设备噪声	/	/	间歇	东侧厂界噪声昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)，其他厂界噪声昼间

项目	排放源	治理措施	污染物	排放浓度	排放量	排放规律	标准
	塔、风机、水泵等						≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。
固体废物	危险废物	设置危险废物暂存间，分类收集，由有资质的单位拉运处理	危险废物	/	/	/	合理处置率 100%
	一般固废	集中收集后交由环卫部门处理	废包装材料	/	/	/	合理处置率 100%
	生活垃圾		生活垃圾	/	/	/	合理处置率 100%

11.3 环境监测计划

环境监测主要针对企业生产运营期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项污染物排放是否达标，判断污染处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供第一手资料。同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。

对于企业不具备监测条件的项目，可委托当地环境监测站或环境管理部门认可的有监测资质的单位进行监测。环境监测机构应将监测结果记录、整理、存档，并按规定编制表格或报告提供给企业存档备查。

11.3.1 污染源监测计划

深圳康泰生物制品股份有限公司于 2019 年 12 月 24 日取得《排污许可证》，本项目是依托光明生产基地的现有厂房添置生产设备作为轮状病毒疫苗生产车间。项目给排水等公辅工程、危废暂存间均依托光明生产基地的已建设施。因此，运营期污染源监测计划主要依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及项目《排污许可证》、结合本次改扩建项目的产污情况制定，包括轮状病毒疫苗生产车间的生物灭活监测计划、废气排放口监测、厂界噪声等。

本次改扩建项目不新增水污染物种类且水污染物源强与现有项目的源强相当，待项目实施后，厂区生产废水排放监测项目及监测频次依据现行排污许可证规定的内容执行，污染物排放限值不变。

本次改扩建项目新增 1 台 8t/h 的燃气锅炉用作备用锅炉，全厂锅炉消耗天然气总量不变。运营期锅炉废气排放口的检测项目、检测频率继续依照现有排污许可证的要求执行。

待本改扩建项目实施后，建设单位应向环保主管部门提出排污许可事项的变更申请，并在运营期严格执行变更后的《排污许可证》相关要求。

（1）污水处理站废气监测

①有组织

监测项目： NH_3 、 H_2S 、臭气浓度

监测点位：园区污水处理站废气排放口

监测频率：每半年监测一次

监测分析方法： NH_3 （纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009）、 H_2S （亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》第四版）、臭气浓度（三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993）

②无组织

监测项目： NH_3 、 H_2S 、臭气浓度

监测点位：厂区上风向及下风向各 1 个点

监测频率：每年监测一次

监测分析方法： NH_3 （次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ534-2009）、 H_2S （亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》第四版）、臭气浓度（三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993）

（3）厂界噪声

监测项目： LeqA

监测点位：厂界外 1m

监测频率：每季度监测一次

监测分析方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

11.3.2 环境质量监测计划

本次评价环境质量监测计划依托现有工程。

（1）环境空气质量监测

监测项目： NH_3 、 H_2S 、臭气浓度

监测点位：厂区上风向合水口公园及下风向裕湖公园各 1 个点

监测频率：每半年监测一次，每次三天

（2）地下水环境质量监测计划

监测项目：氨氮、三氯甲烷、甲醛、总磷、pH、氰化物、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、耗氧量、总大肠菌群数、石油类

监测点位：见表 8.3-2。

监测频率：每年监测一次

(3) 土壤环境质量监测计划

监测项目：《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 45 项基本项目

监测点位：见表 8.7-1。

监测频率：每年监测一次

上述污染源监测及环境质量监测若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，在每次跟踪监测完成后将监测结果进行信息公开，并报当地环境保护主管部门。

11.4 环保设施验收

根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评【2017】4号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年）等规定，本项目属于需配套建设废气污染防治设施，并要求纳入“三同时管理”的污染类建设项目，由建设单位实施环境保护设施竣工验收及相关监督管理（验收的责任主体是建设单位），公开相关信息、接受社会监督、确保需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

本改扩建项目“三同时”验收内容见下表所示。

表 11.4-1 本项目“三同时”竣工环保验收内容一览表

类别	污染源	污染物	环保设施	处理效果、执行标准或拟达要求
废气	呼吸尾气	CO ₂ 、H ₂ O 以及少量生物气溶胶	生物反应器自带的除菌过滤器+中效过滤器+1根 25m 高排气筒	/
	鸡胚渣出料	氨、硫化氢、臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的新改扩建二级标准
	废鸡胚处理机燃烧废气、恶臭气体	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨、硫化氢	25m 高排气筒	燃烧废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准与《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019），其中氮氧化物执行 30 mg/m ³ 。恶臭污染物天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

废水	生产废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	污水处理站处理规模600m ³ /d，处理工艺为“Fenton 氧化+UASB+缺氧+好氧+缺氧+好氧+混凝沉淀+紫外线消毒”	达松岗水质净化厂进水水质要求后通过市政污水管网排放至松岗水质净化厂，其中动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性参照执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准
	纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、冷却循环排水	COD、SS	/	属于低浓度废水，可直接通过园区总排口排至市政污水管网
噪声	空调系统机组、风机等	等效连续噪声级	消声、隔声、减震、距离衰减	南侧、北侧和西侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中3类标准，东侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中4类标准
固废	危险废物	废移液管、废滤膜、不合格产品等	对可能携带生物活性物质采用高压蒸汽灭菌柜灭活灭菌预处理，然后与其他危险废物一起委托有资质单位处置	暂存设施满足要求并委托相关单位进行无害化处理，做到零排放。
	一般固废	废包装材料、废胚渣	交给环卫部门处理	
环境风险防范措施			事故应急池（依托现有工程）	风险可控

第 12 章 结论

12.1 项目概况

深圳康泰生物制品股份有限公司计划在光明生产基地现有疫苗大楼2层3区车间新建口服五价重配轮状病毒减毒活疫苗生产线，设计年产量为1000万支；同时，对原流感疫苗生产线尿囊液提取工序产生的废鸡胚制作成鸡胚渣，对外供应用作园林绿化用肥的肥料添加剂，设计废鸡胚利用量为1350万枚，约480吨；同步新增1台8t/h的天然气管锅炉备用。扩建工程配套的质检等公辅工程和危废暂存间均依托光明生产基地的原有设施。改扩建工程配套的质检等公辅工程和危废暂存间均依托光明生产基地的原有设施。计划2024年3月开工、2024年7月试产。

项目改扩建工程的生产废水产生量为136.558t/d，改扩建工程实施后园区废水排放总量减少，废水处理依托现有污水处理站，处理能力为600m³/d。项目运营期生产废水活毒废水经高温高压灭活后汇同其他废水排入污水处理站处理达到松岗水质净化厂进水水质要求后通过市政污水管网排放至松岗水质净化厂，其中粪大肠菌群数、动植物油、急性毒性参照执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2标准。纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、冷却循环水系统排水属于清净下水，经收集后通过市政污水管网排放至松岗水质净化厂。

12.2 项目环境影响及减缓措施

12.2.1 大气环境影响及减缓措施

项目的废气源主要为呼吸尾气、废鸡胚处理机燃料废气、废鸡胚干燥、卸料过程产生的恶臭。

干燥处理工段产生少量恶臭气体，主要污染物为氨、硫化氢，经燃烧室800℃高温焚烧后，与天然气燃烧废气合并，排放温度为150℃。在850度高温下，氨气可少量分解，90%的硫化氢在850度高温下氧化分解。废气经“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理达标后经新建配套25m高排气筒排放。

废鸡胚处理机每批次处理完成，需要进行卸料、装袋，干燥好的鸡胚渣用吨袋包装后装车外运。在卸料、装袋过程中，鸡胚渣暴露在空气中，会产生恶臭气体排放。该过程持续时间短，且在车间内进行；车间内收集的臭气抽至“水喷淋+活性炭吸附”废气处理设施处理，从车间大门外逸呈无组织排放的较小，影响范围有限。

12.2.2 地表水环境影响及减缓措施

改扩建后全厂的生产废水主要为工艺废水（活毒废水、无毒废水）、器具清洗废水、蒸汽灭菌废水、工衣清洗废水、车间清洗废水、冷却循环水系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水、水浴废水，拟对其进行分质分流处理。项目改扩建后外排废水水质能够满足现行排放要求，不会对松岗水质净化厂的进水水质造成冲击。

12.2.3 声环境影响及减缓措施

噪声源主要为器具清洗机、空调系统机组、冷却塔、风机、泵类、废鸡胚处理机、备用锅炉等使用时产生的设备噪声，生产环节用到的公辅设施全部依托园区现有设备。

改扩建建成后，项目通过选用低噪声设备，采取基础减振、建筑隔声、风机消声等措施等对声源削减作用，在主要声源同时排放噪声情况下，项目东侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，西侧、南侧和北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。项目最近的环境保护目标为南侧厂界外 90 米的薯田埔保障性住房，经距离衰减后的的昼夜贡献值为 35dB(A)，对薯田埔保障性住房声环境影响较小。

12.2.4 固体废物环境影响及减缓措施

本项目运营期产生的固体废物主要为一般工业固废、危险废物以及生活垃圾。

项目生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。鸡胚渣作为一般工业固体废物，收集后用作园林绿化用肥的肥料添加剂。

项目生产车间会产生废包装材料，其中涉活性病毒区产生的废包装材料高温灭活后不属于危险废物，由环卫部门收集外运处理；其他车间产生的废包装材料可以直接交给环卫部门处理。一般工业固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 修改单的相关要求进行建设，暂存间地面已硬化，

并且有防渗、防风、防晒、防雨淋措施。评价要求工程产生的一般固废及时清运，尽量缩短在厂区内的堆存时间。

有毒废 SPF 鸡胚作为危险废物处理。本项目的危险废物分为带生物活性的废物和无生物活性的废物两类，其中有生物活性的废物均进行高压蒸汽灭菌后暂存待有资质单位进行定期清运；无生物活性的固体废物直接进行包装后送危废暂存间暂存，并由有资质的单位进行安全处置，不会对周围环境产生影响。

12.3 项目建设环境可行性

根据《深圳市宝安区 301-01&02 号片区[公明薯田蒲地区]（原公明茨田蒲地区）法定图则》（见图 2.6-1），所在地的土地利用规划功能分为工业用地，符合城市土地利用规划要求。

项目属于“鼓励类”，符合国家《产业结构调整指导目录（2022 本）》（2022 年 6 月 1 日起施行）和《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》（2016 年修订）相关产业政策的要求。

对照《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，项目选址位于“光明区马田街道一般管控单元（YB87）”。项目选址不涉及生态保护红线；符合深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

本次改扩建前康泰生物已与松岗水质净化厂签订纳管处理协议，废水排放因子 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、氨氮、TP 按照纳管协议中规定的纳管标准执行，其余排放因子动植物油、挥发酚、甲醛、粪大肠菌群数、急性毒性等执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 2 标准；生活污水排放执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准；冷却循环系统排水、纯水制备浓水、注射水制备浓水、锅炉软化废水等根据监测报告显示，属于低浓度废水，直接通过园区总排口排至市政污水管网。本次改扩建不新增生产废水排放量。符合《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环[2018]461 号）要求：（二）对于污水已纳入市政污水管网的区域，深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准（总氮除外）；生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂；（三）现有

企业改建、扩建项目应满足“增产不增污”或“增产减污”、“技改减污”、“迁建减污”的总量控制要求。

据项目最新的排污许可证（许可证编号 91440300618837873J001V），生产废水的水污染物许可总量为 CODcr51.19t/a、氨氮 7.31t/a、总氮 8.23t/a、总磷 0.82t/a。本次改扩建后，全厂生产废水总量不新增，因此，水污染物总量保持不变。本次改扩建后天然气用量增加 300 万 Nm³/a，因此，大气污染物总量需新增氮氧化物 2.3625t/a，二氧化硫 0.3t/a。

12.4 公众意见采纳情况

本项目在 2023年 8月接受委托后，根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号）等有关规定，在建设单位官方网站上进行了环境影响评价公众参与信息公告。在项目公示期间，未收到公众意见。

12.5 结论

本改扩建项目符合国家、深圳市产业政策，选址符合区域环境功能区划和土地利用发展规划要求。在采取各项严格的污染防治措施后，改扩建工程的实施，能做到新增大气污染物稳定达标排放，生产废水排放量减少，实现“增产减污”，危险废物实现无害化处理、妥善处置；同时，在加强监控、建立风险防范措施，并完善切实可行的应急预案的情况下，项目的环境风险是可以接受的。

综上所述，在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行环保“三同时”的前提下，从环保角度分析，本项目的改扩建是可行的。