中国科学院深圳先进技术研究院
生物安全三级实验室建设项目

环境影响报告书

（报批前公示稿）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室
建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

建设单位：中国科学院深圳先进技术研究院

编制单位：广东一方环保科技有限公司

二零二三年十月

目 录

概 述 **1**
1. 总 则 **8**
1.1 编制依据 8
1.1.1 国家法律、法规 8
1.1.2 地方法规及政策 10
1.1.3 行业标准与技术规范 11
1.1.4 其他有关依据 12
1.2 评价目的和评价重点 13
1.2.1 评价目的 13
1.2.2 评价重点 13
1.3 环境功能区划 13
1.3.1 环境空气功能区划 13
1.3.2 地表水环境功能区划 14
1.3.3 饮用水源保护区 14
1.3.4 地下水环境功能区划 14
1.3.5 声环境功能区划 14
1.3.6 生态环境分区管控单元 14
1.3.7 项目所在区域环境功能属性汇总 15
1.4 环境影响识别及评价因子筛选 27
1.4.1 环境影响因素识别 27
1.4.2 评价因子筛选 27
1.5 评价标准 28
1.5.1 环境质量标准 28
1.5.2 排放标准 31
1.6 评价等级 33
1.6.1 大气环境影响评价等级 33
1.6.2 地表水环境影响评价等级 38
1.6.3 地下水环境影响评价等级 39
1.6.4 声环境影响评价等级 39
1.6.5 土壤环境影响评价等级 39
1.6.6 生态影响评价等级 39
1.6.7 环境风险评价等级 40
1.7 评价范围 41
1.7.1 环境空气评价范围 41
1.7.2 地表水环境评价范围 41
1.7.3 地下水环境评价范围 41
1.7.4 声环境评价范围 41
1.7.5 环境风险评价范围 41

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1.8 环境保护目标 42
2. 项目概况及工程分析 46
2.1 项目概况 46
2.1.1 项目基本信息 46
2.1.2 项目建设内容及总平面布置（涉密删除） 49
2.1.3 人流及物流进入生物安全实验室流程（涉密删除） 49
2.1.4 实验内容（涉密删除） 49
2.1.5 病原微生物危害分类及实验室等级划分 49
2.1.6 样品种类、来源及保存（涉密删除） 49
2.1.7 主要原辅材料 49
2.1.8 主要设备 53
2.1.9 公用工程及辅助工程 53
2.1.10 实验室消毒灭菌制度 58
2.1.11 实验室主要运行参数（涉密删除） 59
2.2 工程分析 60
2.2.1 实验操作流程及产污环节（涉密删除） 60
2.2.2 产污环节分析 60
2.2.3 水平衡分析 63
2.2.4 污染源源强分析 66
2.2.5 本项目污染物产排情况 88
2.2.6 本项目采取的污染防治措施 92
2.3 与相关政策、规划及规范相符性分析 95
2.3.1 与产业政策相符性分析 95
2.3.2 与相关环境保护规划及政策相符性分析 95
2.3.3 与相关管理规定相符性分析 109
2.3.4 与相关行业规范相符性分析 111
2.3.5 实验室选址及技术指标合理性分析 146
2.4 污染物总量控制 149
2.4.1 水污染物总量控制 149
2.4.2 大气污染物总量控制 149
3. 环境质量现状调查与评价 150
3.1 自然环境概况 150
3.1.1 地理位置 150
3.1.2 地形地貌 150
3.1.3 水文特征 150
3.1.4 气象气候特征 151
3.2 环境空气质量现状调查与评价 152
3.2.1 环境空气基本污染物现状及达标区判定 152
3.2.2 其他污染物环境质量现状评价 153

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.2.3 小结 163
3.3 地表水环境质量现状调查与评价 164
3.3.1 地表水环境质量现状监测 164
3.3.2 小结 171
3.4 地下水环境质量现状调查与评价 171
3.4.1 地下水环境质量现状监测 171
3.4.2 小结 177
3.5 声环境质量现状调查与评价 178
3.5.1 声环境质量现状监测 178
3.5.2 小结 179
4. 环境影响预测与评价 180
4.1 施工期环境影响分析 180
4.1.1 空气环境影响分析 180
4.1.2 水环境影响分析 180
4.1.3 声环境影响分析 180
4.1.4 固体废物影响分析 181
4.2 大气环境影响预测与评价 181
4.2.1 含病原微生物气溶胶环境影响分析 181
4.2.2 其他大气污染物环境影响预测与评价 183
4.2.3 对大气环境一类区环境影响分析 185
4.3 地表水环境影响分析评价 185
4.3.1 废水处理措施及去向 185
4.3.2 废水纳入光明水质净化厂可行性分析 187
4.4 地下水环境影响分析与评价 191
4.4.1 地下水污染途径 191
4.4.2 地下水环境印象分析 191
4.4.3 地下水污染防治措施 192
4.5 声环境影响预测与评价 193
4.5.1 噪声源 194
4.5.2 评价标准 194
4.5.3 预测内容 194
4.5.4 预测模式 195
4.5.5 预测结果 196
4.6 固体废物环境影响分析 198
4.7 生态环境影响分析 201
5. 环境保护措施及其经济技术可行性分析 202
5.1 大气污染防治措施经济技术可行性分析 202
5.1.1 大气污染防治措施技术可行性分析 202
5.1.2 大气污染防治措施经济可行性 217

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

5.2 废水污染防治措施经济技术可行性分析.....218
5.2.1 废水污染防治措施技术可行性分析.....218
5.2.2 废水污染防治措施经济可行性.....224
5.3 噪声污染防治措施及可行性分析.....224
5.3.1 噪声污染防治措施可行性分析.....224
5.3.2 噪声污染防治措施经济可行性分析.....225
5.4 固体废物污染防治措施经济技术可行性分析.....226
5.4.1 危险废物污染防治措施技术可行性分析.....226
5.4.2 医疗废物污染防治措施及可行性分析.....231
5.4.3生活垃圾污染防治措施及可行性分析.....233
5.4.4固废污染防治措施经济可行性.....233
5.5 环保投资.....233
5.6 环保竣工验收三同时.....234
6. 环境风险评价.....237
6.1 评价目的和重点.....237
6.2 风险调查.....237
6.2.1 风险源.....237
6.2.2 环境敏感目标.....237
6.3 环境风险潜势初判及评价等级.....237
6.3.1 环境风险潜势初判.....237
6.3.2 评价等级判定.....238
6.4 风险识别.....239
6.4.1 物质危险性识别.....239
6.4.2 环境风险事故情形.....245
6.4.3 环境影响途径.....245
6.4.4 环境风险分析.....246
6.5 环境风险防范措施.....247
6.5.1 建筑物设计生物风险防范措施.....247
6.5.2 环保设施风险防范措施.....247
6.5.3 实验室运行管理措施.....252
6.5.4 实验室生物安全事故应急措施及应急计划.....260
6.5.5 危险化学品风险防范措施.....264
6.6 同类项目环境风险类比调查.....266
6.6.1 同类项目概况.....266
6.6.2 环境风险类比分析结论.....266
6.7 应急预案编制要求.....267
6.7.1 制定环境风险事故应急预案的目的.....267
6.7.3 环境风险应急预案的主要内容.....267
6.7.4 环境风险事故处理程序.....268

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.7.5 环境风险事故应急计划 271
6.8 分析结论 271
7. 环境影响经济损益分析 275
7.1 经济效益分析 275
7.2 社会效益分析 275
7.3 环境经济指标与评价 276
7.3.1 环保费用与项目总产值的比较 276
7.3.2 环保费用与项目总投资的比例 276
7.3.3 环保费用与污染损失的比例 277
7.3.4 环保保护投资的总经济效益 277
7.3.5 综合分析 277
7.4 环境效益分析 277
8. 环境管理与环境监测计划 279
8.1 环境管理 279
8.2 环境监测 280
8.2.1 运营期环境监测计划 280
8.2.2 环境应急监测计划 282
8.2.3 监测资料规范化 282
8.2.4 排污口规范化 282
8.2.5 污染物排放清单 283
8.3 环境措施实施计划及“三同时”验收 288
8.3.1 环保防护措施实施计划 288
8.3.2 环保“三同时”验收监测和调查 288
9. 环境影响评价结论 291
9.1 项目概况 291
9.2 环境质量现状评价结论 291
9.2.1 环境空气质量现状 291
9.2.2 地表水环境质量现状 292
9.2.3 地下水环境质量现状 292
9.2.4 声环境质量现状 292
9.3 主要污染物源强 293
9.3.1 主要污染物源强 293
9.3.2 总量控制指标 293
9.4 环境影响预测与评价结论 294
9.4.1 大气环境影响预测与评价结论 294
9.4.2 地表水环境影响分析与评价结论 295
9.4.3 地下水环境影响分析与评价结论 295
9.4.4 声环境影响预测与评价结论 295
9.4.5 固体废物环境影响分析与评价结论 296

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

9.4.6 环境风险评价结论 296
9.5 污染防治措施 297
9.5.1 废气污染防治措施 297
9.5.2 废水污染防治措施 298
9.5.3 噪声污染防治措施 299
9.5.4 固体废物污染防治措施 299
9.6 环境影响经济损益分析结论 299
9.7 环境管理与监测计划结论 299
9.8 公众意见采纳情况 299
9.9 综合结论 300
附表 1 大气环境影响评价自查表 301
附表 2 地表水环境影响评价自查表 302
附表 3 声环境影响评价自查表 305
附表 4 环境风险评价自查表 306

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

概 述

一、项目由来

2003 年的非典疫情为我国的生物安全敲响了警钟，2020 年全球爆发新型冠状病毒肺炎疫情给人类的生活和社会健康发展带来了严重威胁和影响。近 20 年来，SARS（严重急性呼吸综合征）、MERS（中东呼吸综合征）和 COVID-19（新型冠状病毒肺炎）造成三次重大公共卫生事件；此外，近一个世纪以来频繁爆发的流感疫情、埃博拉出血热、寨卡病毒疫情等，均深刻地表明传染病带来的威胁形势在文明高度发展的今天并未发生根本性转变，国际生物安全形势仍然严峻。

生物安全已纳入国家安全体系，建设高等级生物安全实验室意义重大，对新发、再发烈性传染病疫情防、控、治研究至关重要，各国都在加强在该领域的战略竞争力建设。由于我国高等级生物安全实验室建设起步较晚，通过近二十年的发展，在生物安全风险防控方面尚需提高其整体性、系统协调性。

目前，广东已建成 P3 实验室有 9 家，深圳市目前建有两家 P3 实验室：第三人民医院 P3 实验室（包括 BSL-3 和小动物 ABSL-3 实验室，主要开展临床研究）和深圳市疾病预防控制中心 P3 实验室（BSL-3 实验室，主要开展病原分离鉴定），这两家 P3 实验室仅能开展病原分离鉴定和和小动物感染实验。截至目前，华南地区尚无建成并通过 CNAS 认可的非人灵长类生物安全二级或四级实验室。深圳和粤港澳湾区的科研院所和高校的生物安全实验室相较于当地的教育科研体系和科技产业发展数量较少，功能仍不够完善，迫切需求高等级生物安全实验室，尤其是涉及大中型动物（如非人灵长类）的多功能 P3 实验室。目前深圳市的两所 P3 实验室难以满足新发烈性传染病药物、疫苗等的建设将对的研发需求。因此中国科学院深圳先进技术研究院（以下简称“深圳先进院”）申请规划在光明区新建跨物种、多功能 P3 实验室非常必要且意义重大，先进院 P3 实验室将为生物医药企业提供更大的技术支撑作用，将大幅提高深圳市生物产业的研发和生产能力。

基于上述背景，深圳先进院拟在广东省深圳市光明区深圳理工大学（筹）园区 20 栋重点实验室西侧楼（地理位置详见图 1）建设生物安全三级实验室项目（以下简称“本项目”）。本项目建筑面积 10091.73 平方米，总投资 26791.00 万元。

本项目致力于探索并坚持基础研究与临床医学的紧密结合，聚焦高致病性致病因子

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

的致病机制研究和防治药物、疫苗的研发，以动物模型为特色，优势在于利用动物模型开展相关研究，满足新发突发高致病性致病因子疫情防控和科技攻关的需求。中科院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室（以下简称“深圳先进院 P3 实验室”）将与深圳市疾病预防控制中心的监测职能和第三人民医院 BSL-3 实验室的临床救治职能有所区别并互为补充，从防、诊、治、科技创新等方面全面提高深圳市应对突发传染病的能力。

本项目以高标准、高质量为目标建设 BSL-2 实验室、ABSL-2 实验室、BSL-3 实验室、ABSL-3 实验室，作为高致病性传染病的基础研究设施，将搭建拥有国际一流研究团队、提供一流技术服务、产生一流创新研究成果的生物安全保障和防护装备先进的高级别生物安全研究平台，其硬件条件和研发能力在 10 年内达到并处于国内领先水平。项目的建设将切实提高华南地区对新病毒、传染病的防治工作水平，提升国家生物安全治理能力，是国家重点实验室的科技支撑，是国家生物安全体系的基础支撑平台。

本项目实施完毕后，拟开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。根本目标是为了深入研究传染病和新型生物医药，以达到更精准有效地防治传染病和其它人类疾病，为人类生命健康、社会稳定和国家安全提供更有力的保障。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《广东省环境保护条例》等法律法规的有关规定，一切可能对环境造成影响的新建、扩建或改建项目必须实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》（2021 年版），本项目为生物安全三级实验室，应编制环境影响报告书。为此，中国科学院深圳先进技术研究院委托广东一方环保科技有限公司编制了《中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书》，呈送生态环境主管部门审批。本项目涉及辐射相关内容另行环评，不属于本次评价对象。

二、项目主要建设内容

本项目选址于广东省深圳市光明区深圳理工大学（筹）（以下简称“深理工”）20 栋重点实验室西侧楼，主要建设内容为 BSL-2 实验室、ABSL-2 实验室、BSL-3 实验室、ABSL-3 实验室、洗消室、污水处理间、实验室设备层、UPS 机房、控制室等。建筑面

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

积 10091.73 平方米，总投资 26791.00 万元，其中环保投资 3000 万元，占总投资的 11.2%。实验室建成后主要开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。

三、环评报告编制过程

中国科学院深圳先进技术研究院于 2023 年 5 月委托广东一方环保科技有限公司承担本项目环境影响报告书编制工作。环评单位接到任务后立即成立项目组，项目组对项目进行现场踏勘、资料收集、现状调查等工作，结合区域城市发展规划、产业政策、项目特点、性质、规模、环境状况等，按照相关环境影响评价技术导则及规范，编制了《中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书》，呈送相关生态环境部门审批。

本项目环境影响评价工作程序见图 2。

四、与相关产业及环保政策相符性判定

本项目为生物安全三级实验室建设项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中国家重点实验室，为“鼓励类”项目；不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的负面产业。本项目主要为生物安全三级实验室，属于重点实验室建设项目，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于“鼓励类”中“三十一、科技服务业-10 重点实验室”。根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》，本项目属于深圳市产业政策中 “A16 科学研究和技术服务业-A1603 工程（技术）研究中心、工程实验室、企业技术中心、重点实验室，高新技术创业服务中心、新产品开发设计中心、科研中试基地、实验基地”，属于鼓励发展类。

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，《中国科学院深圳理工大学建设工程项目环境影响报告书》已于 2022 年 2 月取得备案回执（深环光备【2022】079 号），目前一标段正在施工， 20 栋重点实验室建筑包含在一标段的建设中，2023 年底与主体工程一并交付。20 栋重点实验室按生物安全三级实验室预留土建条件，建筑规模符合生物安全三级实验室的需求条件设计，地面以上建筑可自成一区，且符合《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）等相关规定要求。

五、项目特点及关注的主要问题

本项目主要为生物安全三级实验室，项目实施完毕后，主要开展病毒的新发、突发

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。

（1）本项目废气污染物主要为实验过程中产生的含病原微生物气溶胶；盐酸、硫酸、乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）等试剂使用过程中产生的氯化氢、硫酸雾，甲醛及挥发性有机物（以 TVOC 表征）；实验所用动物大鼠、小鼠、雪貂、猴等暂养过程中粪便、尿液产生的恶臭污染物（以 NH_3、H_2S、臭气浓度表征）。柴油备用发电机尾气（颗粒物、SO_2、NO_x）。盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，经实验室负压收集排气筒引至楼顶排放，不会对周围大气环境产生影响。异丙醇、乙醇、福尔马林（37%甲醛）产生的挥发性有机废气、动物咱养过程产生的恶臭污染物实验室负压收集，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 36m；备用柴油备用发电机废气经经“水喷淋”处理后经专用烟道引至所在楼顶排放，离地高度约为 8m。以上废气经相应的环保设施处理后均可以满足相应的排放标准，不会对周围大气环境产生明显影响。

（2）本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、喷淋废水、生活污水等。本项目淋浴废水、蒸汽冷凝水进入实验室活毒废水系统高温高压灭活处理后依托深理工污水管网进入市政污水管网排入光明水质净化厂处理；纯水机浓水、洗消废水、喷淋废水直接依托深理工污水管网进入市政污水管网排入光明水质净化厂处理；生活污水依托深理工三级化粪池预处理后依托深理工污水管网进入市政污水管网排入光明水质净化厂处理。光明水质净化厂达标尾水排入木墩河，之后汇入茅洲河。

（3）本项目固体废物主要为实验废物、定期更换的高效过滤器。实验过程产生的实验废物则包括动物尸体、动物排泄物、垫料、感染性样品、废样品、一次性注射器，一次性吸头及离心管等耗材、锐器、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、废容器和废物袋、实验废液等实验废物。本项目运营过程中固废采取分类收集、临时储存及妥善处理处置措施，其中危险废物如实验室废物、动物粪便、尸体、垫料及废弃高效过滤器、防护服等分类包装且经过双扉高压蒸汽灭菌器处理后，交由有资质的单位进行处理。本项目产生的固体废物在采取有效的处理方式后，可以消除项目固体废物对环境的影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（4）本项目属于生物安全三级实验室建设，项目潜在风险主要为生物安全事故（即实验的病原微生物泄露，可能造成病毒感染事故）。实验室应开展生物安全评估、内审与管理评审，通过中国合格评定国家认可委员会 CNAS 认可评审后投入使用。本项目生物安全三级实验室开展的病原微生物实验活动均需通过项目在所在省、市卫健委或农业部审查和备案，接受相关部门监督检查，确保实验室生物安全。项目生物安全潜在风险监督管理以卫健委等职能部门为主。经采取严格的生物安全风险防范措施及其他环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在一个较低的范围，其环境风险水平可以接受。

六、环境影响评价主要结论

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室符合地方的产业政策以及所在区域相关规划的要求。本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施，并遵循“三同时”的前提下，项目达标排放的各种污染物不会对周围环境造成明显的影响，项目生物安全潜在风险监督管理以卫健委等职能部门为主。在采取严格的生物安全措施，以及相应环境风险防范措施和应急预案后，环境风险水平可接受。因此，从环保角度分析，中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室项目的建设可行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

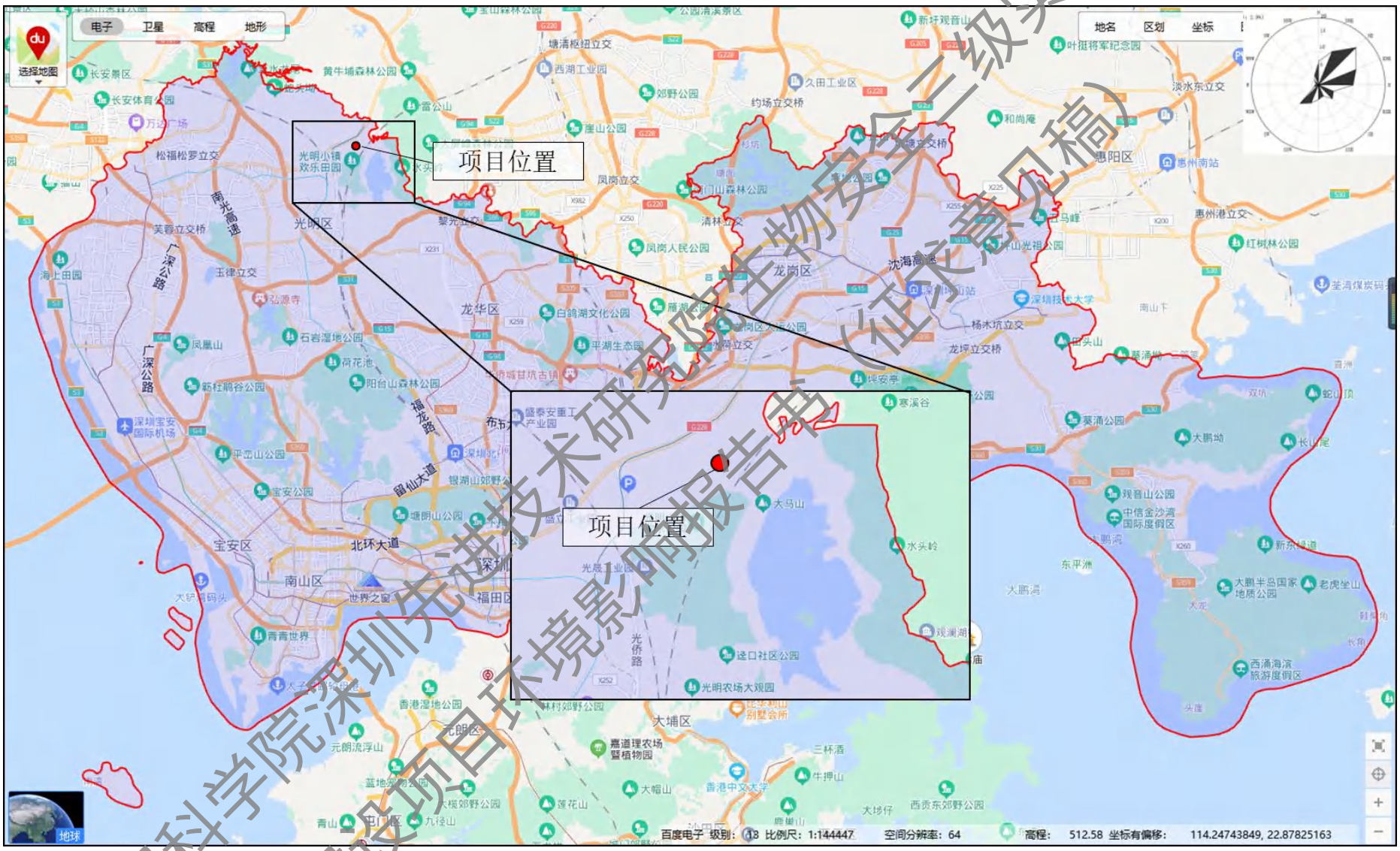


图 1 项目地理位置图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

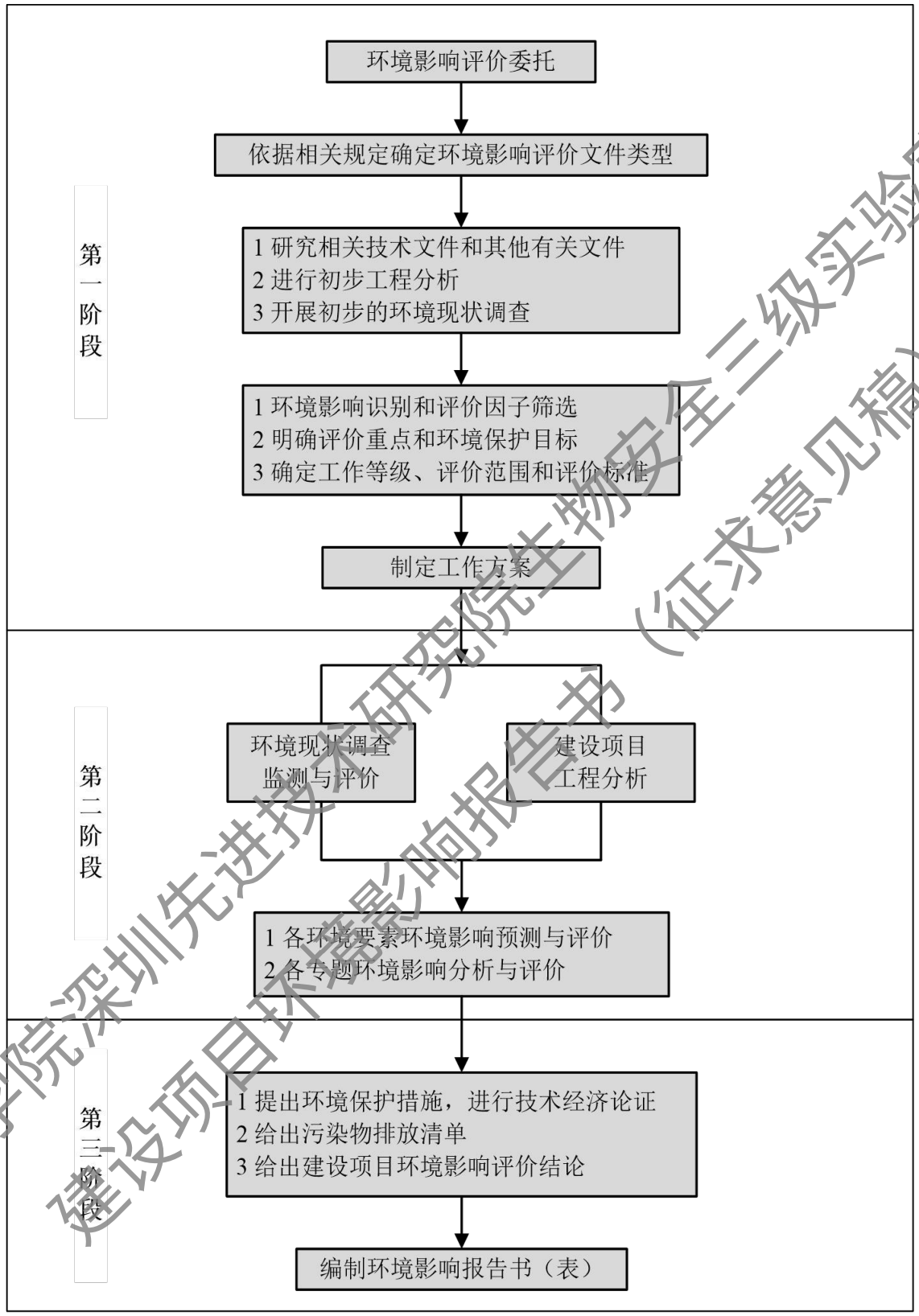


图 2 环境影响评价工作程序图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室
建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1. 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 09 月 1 日实施；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日；

（8）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；

（10）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日施行；

（11）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（12）《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日修订；

（13）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

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

（15）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；

（16）《地下水管理条例》（国令第 748 号）；

（17）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号），2012 年 7 月 3 日；

（18）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号文），2012 年 8 月 7 日；

（19）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

（20）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（21）《挥发性有机物（VOC_S）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）；

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

（23）《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资[2021]969 号）；

（24）《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33 号）；

（25）《“十四五”无废城市建设工作方案》（工信部联原[2022]34 号）；

（26）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤[2021]120 号）；

（27）《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号），2022 年 1 月 1 日实施；

（28）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）；

（29）《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号），2021 年 1 月 1 日；

（30）《危险化学品名录》，2023 年 1 月 1 日起实施；

（31）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰的通知》（国发[2021]23 号）；

（32）《市场准入负面清单（2022 年版）》，2022 年 03 月 12 日实施。

（33）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）；

（34）《突发环境事件应急管理办法》（环保部令 2015 年 34 号）；

（35）《医疗废物管理条例》（国务院令第 380 号），2011 年 1 月 8 日修订；

（36）《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 36 号），2003 年 10 月 15 日施行；

（37）《关于印发<医疗废物分类目录>的通知》（卫医发[2003]87 号），2003 年 10 月 10 日印发；

（38）《关于发布<医疗废物集中处置技术规范（试行）>的公告》（环发[2003]206 号），2003 年 12 月 26 日发布；

（39）关于发布《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》的通知（环发[2003]188 号），2003 年 11 月 20 日；

（40）《可感染人类的高致病性病原微生物菌（毒）种或样本运输管理规定》（中华人民共和国卫生部令第 45 号），2006 年 2 月 1 日起施行；

（41）《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（国家环境保护总局令第 32 号），2006 年 5 月 1 日起施行；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（42）《实验动物管理条例》（中华人民共和国国家科学技术委员会令第 2 号），2011 年 1 月 8 日起施行；

（43）《人间传染的病原微生物菌（毒）种保藏机构管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 68 号），2009 年 10 月 1 日起施行；

（44）《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）；

（45）《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 36 号），2003 年 10 月。

1.1.2 地方法规及政策

（1）《广东省环境保护条例》，2022 年 11 月 30 日修订；

（2）《广东省水污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日实施；

（3）《广东省大气污染防治条例》，2019 年 3 月 1 日实施；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 11 月 30 日修订；

（5）《广东省城乡生活垃圾处理条例》，2016 年 1 月 1 日实施；

（6）《广东省节约能源条例》，2010 年 3 月 31 日修订；

（7）《广东省基本农田保护区管理条例》（2014 年 11 月修正）；

（8）《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020 年）》（粤府[2018]128 号），

（9）《《广东省碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》（2022 年 5 月）；

（10）《广东省主体功能区划》（粤府[2012]120 号）；

（11）《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29 号）；

（12）《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号）；

（13）《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28 号）；

（14）《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府[2021]61 号）；

（15）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）；

（16）《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；

（17）《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号）；

（18）《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）；

（19）《关于印发<广东省挥发性有机化合物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）>的通知》（粤环发[2018]6 号）；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（20）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府函[2020]71 号）；

（21）《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》（粤府函[2015]93 号）；

（22）《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）；

（23）《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）

（24）《深圳市医疗废物集中处置管理若干规定》，2018 年 12 月 21 日修正；

（25）《深圳市声环境功能区划分》（深环[2020]186 号）；

（26）《深圳市环境空气质量功能区划分》（深府[2008]98 号）；

（27）《深圳市生态环境保护十四五规划》，2021 年 12 月；

（28）《深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025 年）》（深污防攻坚办[2022]30 号）；

（29）《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）；

（30）《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021 年）；

（31）《深圳市光明区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021 年 6 月）；

（32）《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》（深府〔2021〕41 号）；

（33）《深圳市人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的通知》（深府[2015]74 号）；

（34）《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）；

（35）《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）。

（36）《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》。

1.1.3 行业标准与技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（3）《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.4-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019）；

（9）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（10）《危险废物识别标志设置技术规范》；

（11）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（12）《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）；

（13）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（14）《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；

（15）《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）；

（16）《关于做好新型冠状病毒感染肺炎疫情防控期间有关建设项目环境影响评价应急服务保障的通知》（环办环评函〔2020〕56号）；

（17）《关于统筹做好疫情防控和经济社会发展生态环保工作的指导意见》（环综合〔2020〕13号）。

（18）《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）；

（19）《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）；

（20）《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）；

（21）《实验动物设施建筑技术规范》（GB50447-2008）。

1.1.4 其他有关依据

（1） 项目环评委托书；

（2）《中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目可行性研究报告》及其批复（深发改函[2023]277 号）；

（3） 中国科学院深圳理工大学建设工程不动产权证（粤（2021）深圳市不动产权第 0068771 号）；

（4） 《关于研究用地、规划有关工作的会议纪要》（深圳市人民政府办公厅 2022 年 11 月 23 日）；

（5） 《中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目初步设计

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

论证会专家意见》（2023 年 7 月）；

（6） 本项目初步设计资料；

（7） 建设单位提供的其他相关资料。

1.2 评价目的和评价重点

1.2.1 评价目的

（1）调查本项目所在地的环境状况和区域环境特征，确定环境保护目标，论证项目选址是否符合相关法律法规的要求。

（2）通过工程分析，掌握本项目建设内容以及主要环境影响因素、污染物产生和排放的情况，为环境影响预测和评价分析提供基础。

（3）对本项目运营阶段拟采取的污染防治措施进行论证，分析其经济技术可行性，提出切实可行的环境保护建议和措施。

（4）从环境保护角度，从产业政策、相关规划、环境影响、环境风险等方面，综合论证本项目的环境可行性，为建设单位的设计和建设提供参考，并为生态环境行政主管部门的决策提供科学依据，最终实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。

1.2.2 评价重点

根据本项目污染物排放特征以及项目所在区域环境特点，确定本项目评价重点为：

（1）工程分析，分析本项目各类污染物的产生和排放情况；

（2）环境影响预测评价，主要分析本项目各类污染物排放对周边环境的影响；

（3）环境保护措施及其可行性分析；

（4）项目运营期环境风险评价。

1.3 环境功能区划

1.3.1 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的通知》（深府[2008]98 号），本项目所在地属于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。本项目所在地环境空气质量功能区划图详见图 1.3-1。

本项目大气环境影响评价范围涉及东莞市塘厦镇环境空气质量一类区“大屏障森林公园”，位于本项目东侧，距离约 2300m，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准。本项目与环境空气一类区位置关系详见图 1.3-2。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1.3.2 地表水环境功能区划

本项目产生的废水经预处理后，经市政管网进入光明水质净化厂进行处理。光明水质净化厂达标尾水排入木墩河，之后汇入茅洲河。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），茅洲河水质目标为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。根据《深圳市光明水质净化厂一期提标改造工程项目环境影响报告书》及其批复直接纳污水体木墩河水质目标为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。地表水功能区划图见 1.3-3（a），项目周边水系图见 1.3-3（b）。

1.3.3 饮用水源保护区

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，根据《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》（粤府函[2015]93 号），陆域距离项目最近饮用水水源保护区为公明水库，位于本项目东侧，与本项目距离约 800m，本项目位置不属于公明水库集雨范围。位置关系图见 1.3-4。

1.3.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源函[2009]19 号），本项目所在地属于珠江三角洲深圳分散式开发利用区（H074403001Q01），水质保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。项目所在区域地下水环境功能区划详见图 1.3-5。

1.3.5 声环境功能区划

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，根据《深圳市声环境功能区划分》（深环[2020]186 号），本项目所在地属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》2 类标准。项目所在区域声环境功能区划详见图 1.3-6。

1.3.6 生态环境分区管控单元

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），全省实施生态环境分区管控，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目所在区域属于一般管控单元，详见图 1.3-7。

根据《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》（深府〔2021〕41 号），本项目位于一般管控单元内，其在深圳市（不含深汕特别合作

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

区）环境管控单元图中的位置详见图 1.3-8。

根据深圳市人民政府批准公布的《深圳市基本生态控制线范围图》（2019 深圳市规划和自然资源局），本项目所在中国科学院深理工，其用地与基本生态控制线重叠，位于所划定的基本生态控制线内，位置关系详见图 1.3-9。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 254 号令（2013 年修订））：“第十条除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园；（五）与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。”

深理工建设工程项目属于教育设施项目，深圳市规划和自然资源局光明管理局已于 2020 年 10 月 30 日~2020 年 11 月 28 日对项目占用基本生态控制线的情况进行公示，建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》中的要求。本项目建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》中相关要求。

1.3.7 项目所在区域环境功能属性汇总

本项目所在区域环境功能属性详见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目所在区域环境功能属性汇总一览表

编号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	项目区属二类区，执行空气质量二级标准；本项目大气环境影响评价范围东莞市塘厦镇环境空气质量一类区“大屏障森林公园”，执行环境空气质量一级标准
2	地表水环境功能区	木墩河、茅洲河质目标为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的要求
3	地下水功能区	珠江三角洲深圳分散式开发利用区（H074403001Q01），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
4	声环境功能区	属于 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
5	生态环境管控单元	一般管控单元
6	是否基本农田保护区	否
7	是否饮用水源保护区	否
8	是否生态功能保护区	否
9	是否人口密集区	否
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否污水处理厂集污范围	是（光明水质净化厂纳污范围）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 1.3-1 项目所在区域环境空气功能区划图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 1.3-2 本项目与环境空气质量一类区位置关系图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

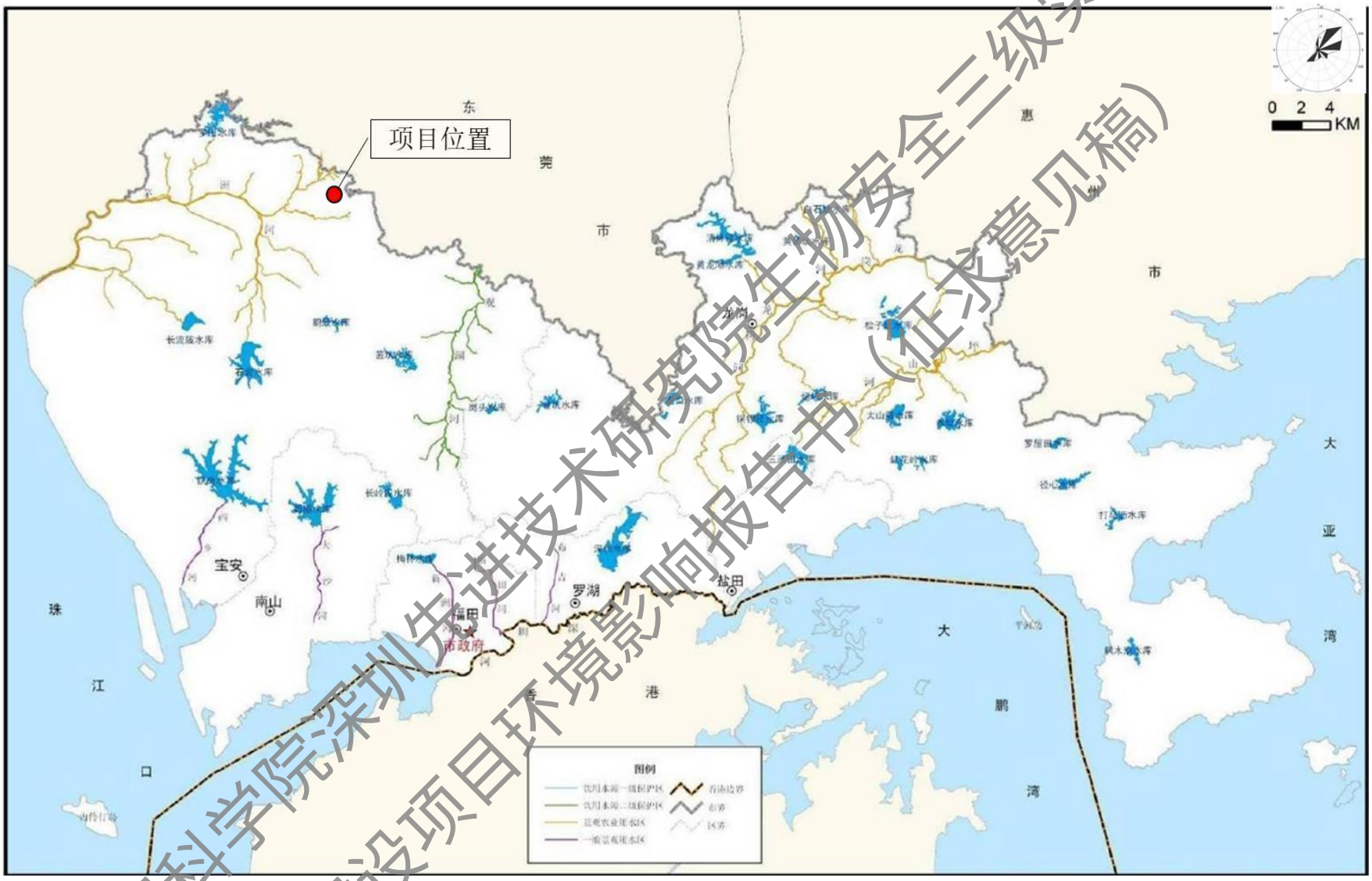


图 1.3-3（a） 项目所在区域地表水功能区划图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 1.3-3（b） 项目所在区域水系图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

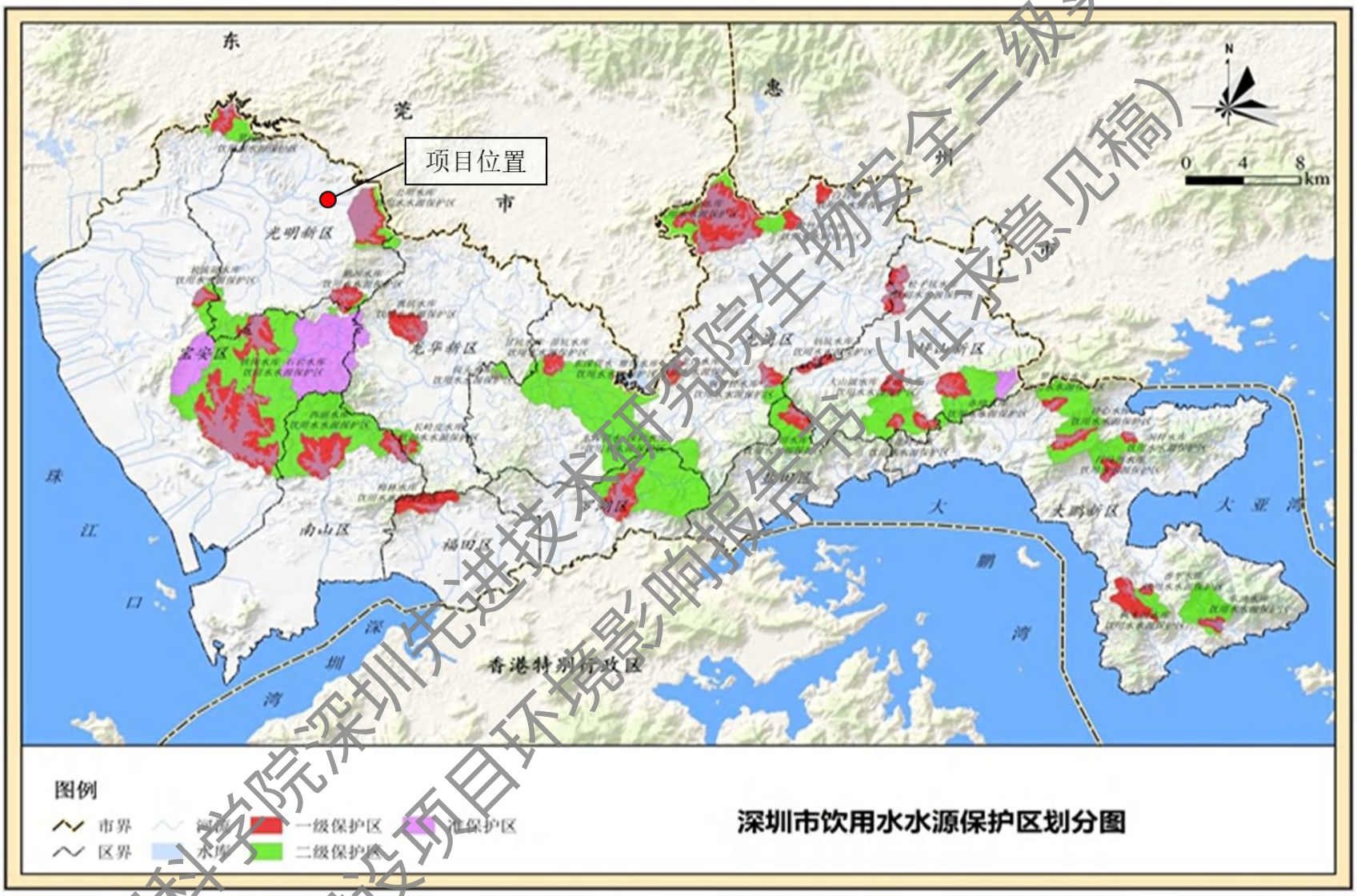


图 1.3-4（a） 项目所在区域饮用水源保护区区划图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

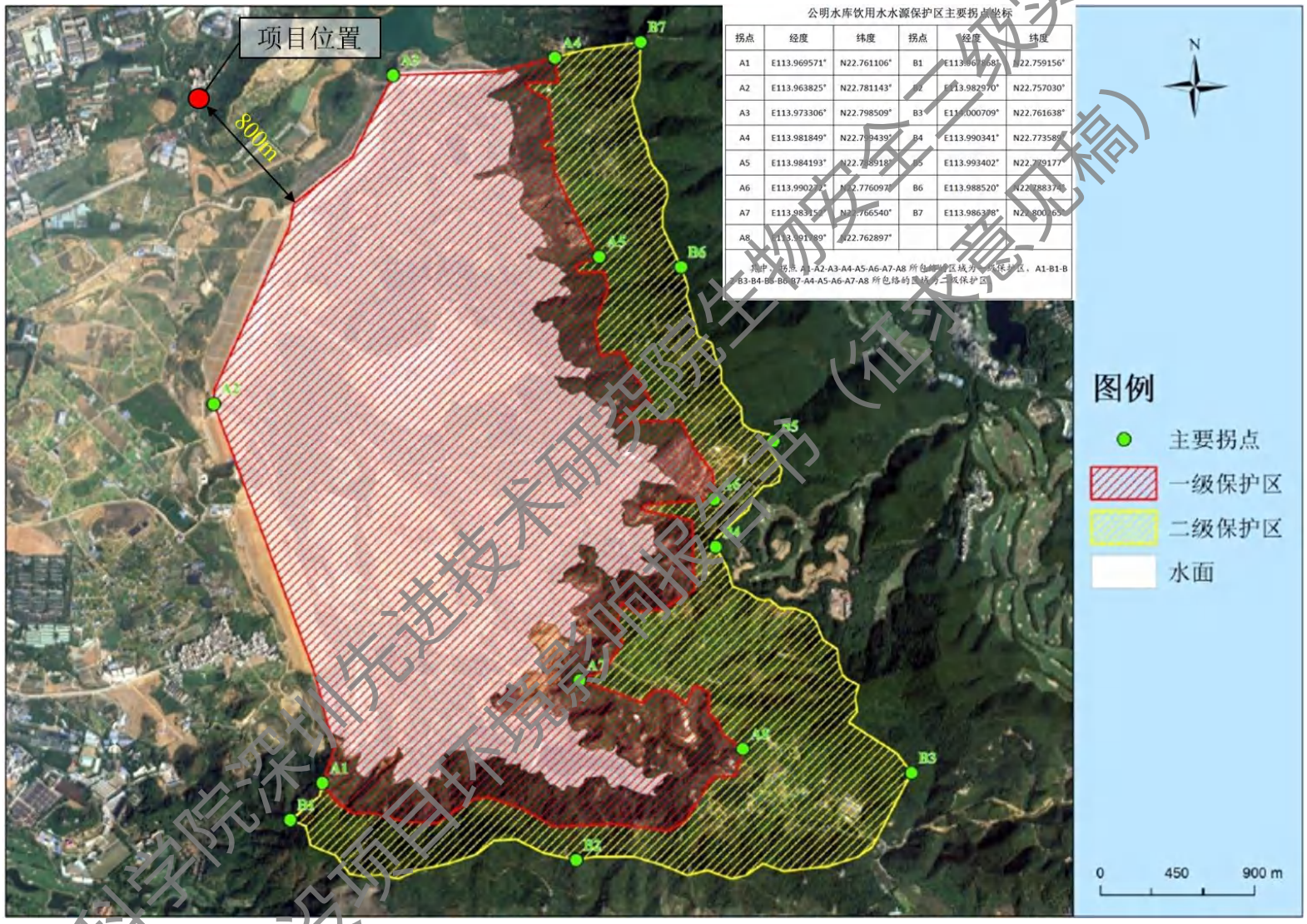


图 1.3-4（b） 项目所与饮用水源保护区位置关系图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

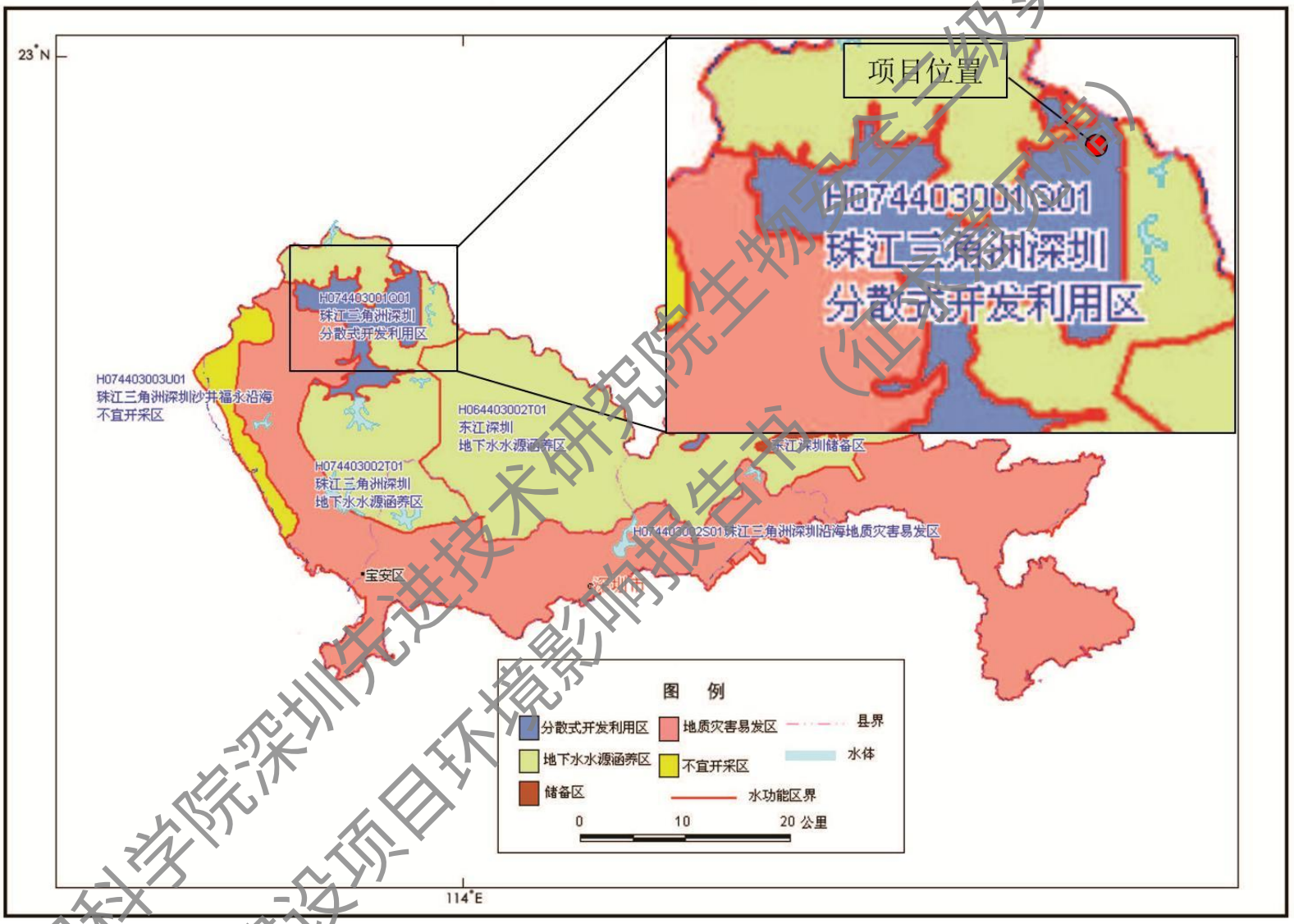


图 1.3-5 项目所在区域地下水环境功能区划图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

附件11 光明区声环境功能区划分示意图

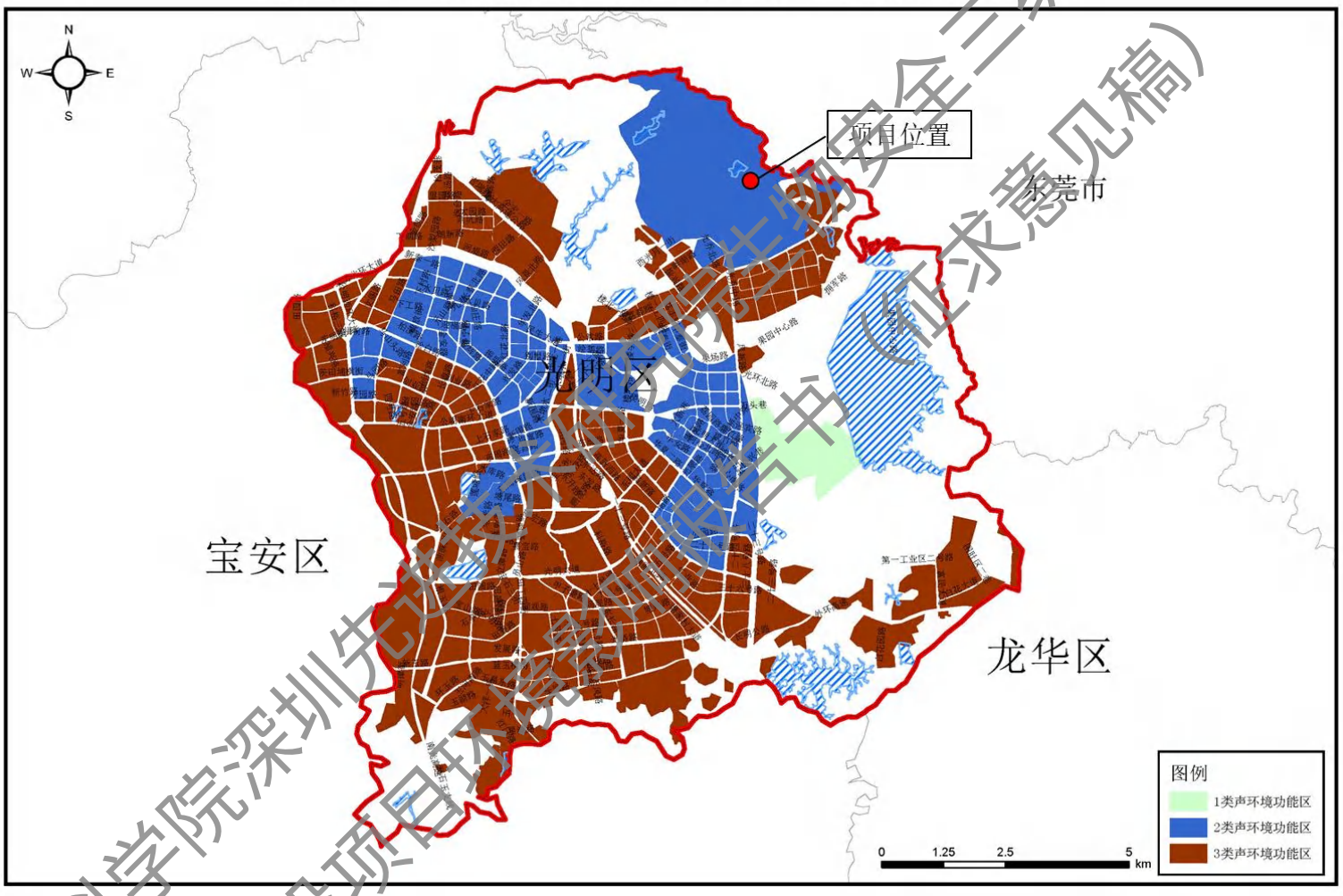


图 1.3-6 项目所在区域声环境功能区划图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

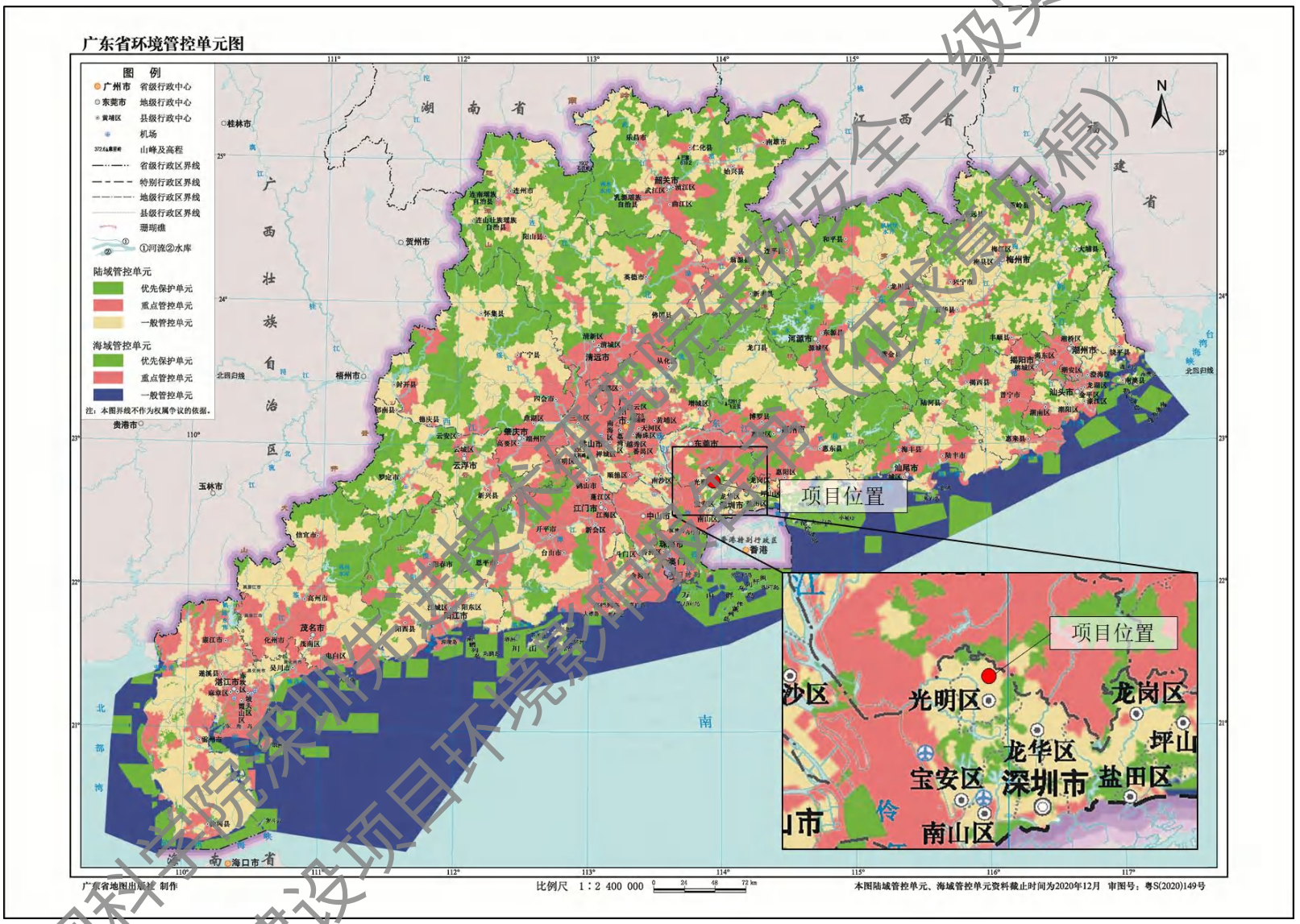


图 1.3-7　广东省“三线一单”环境管控单元图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

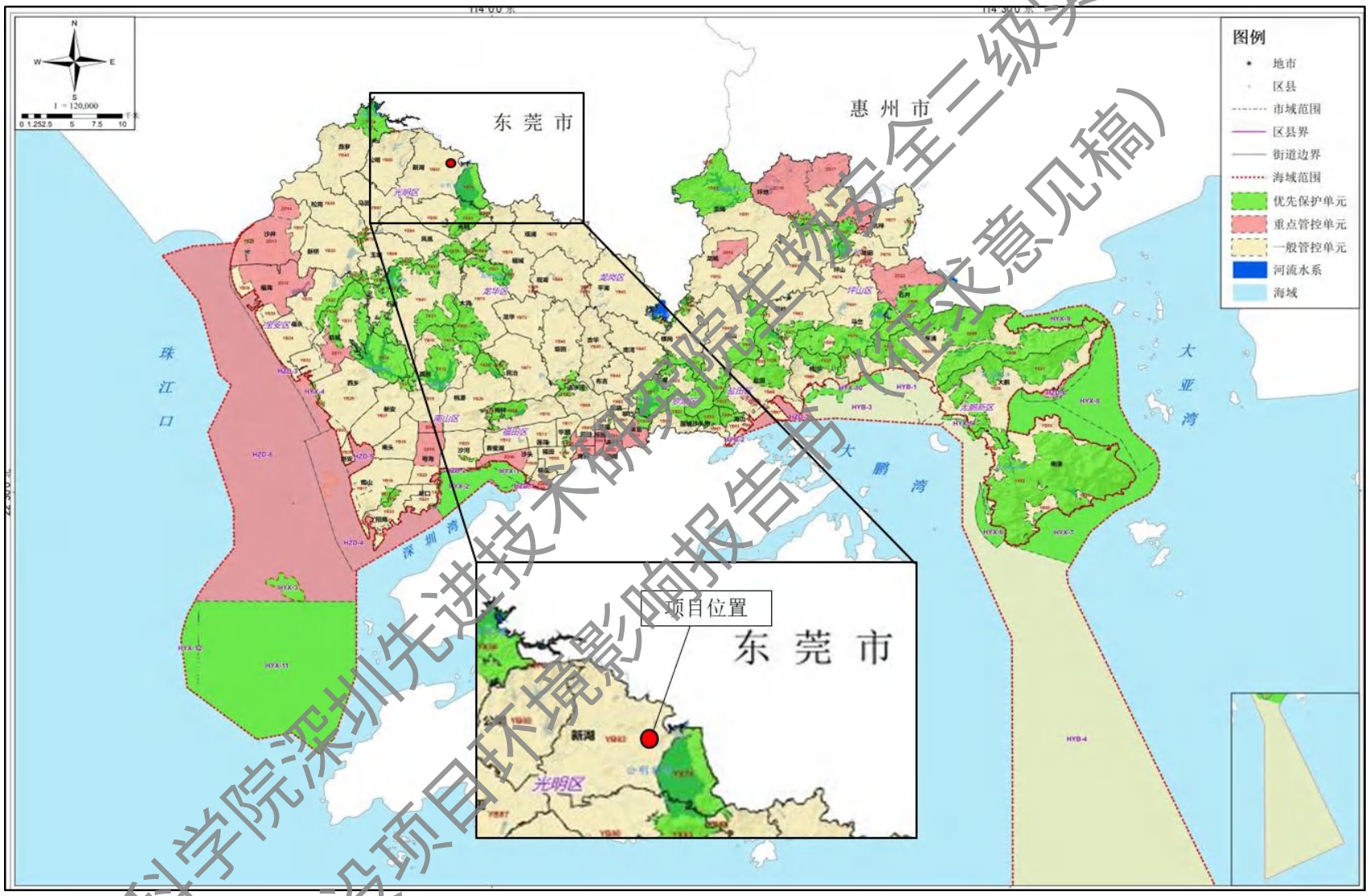


图 1.3-8　深圳市（不含深汕特别合作区）环境管控单元图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

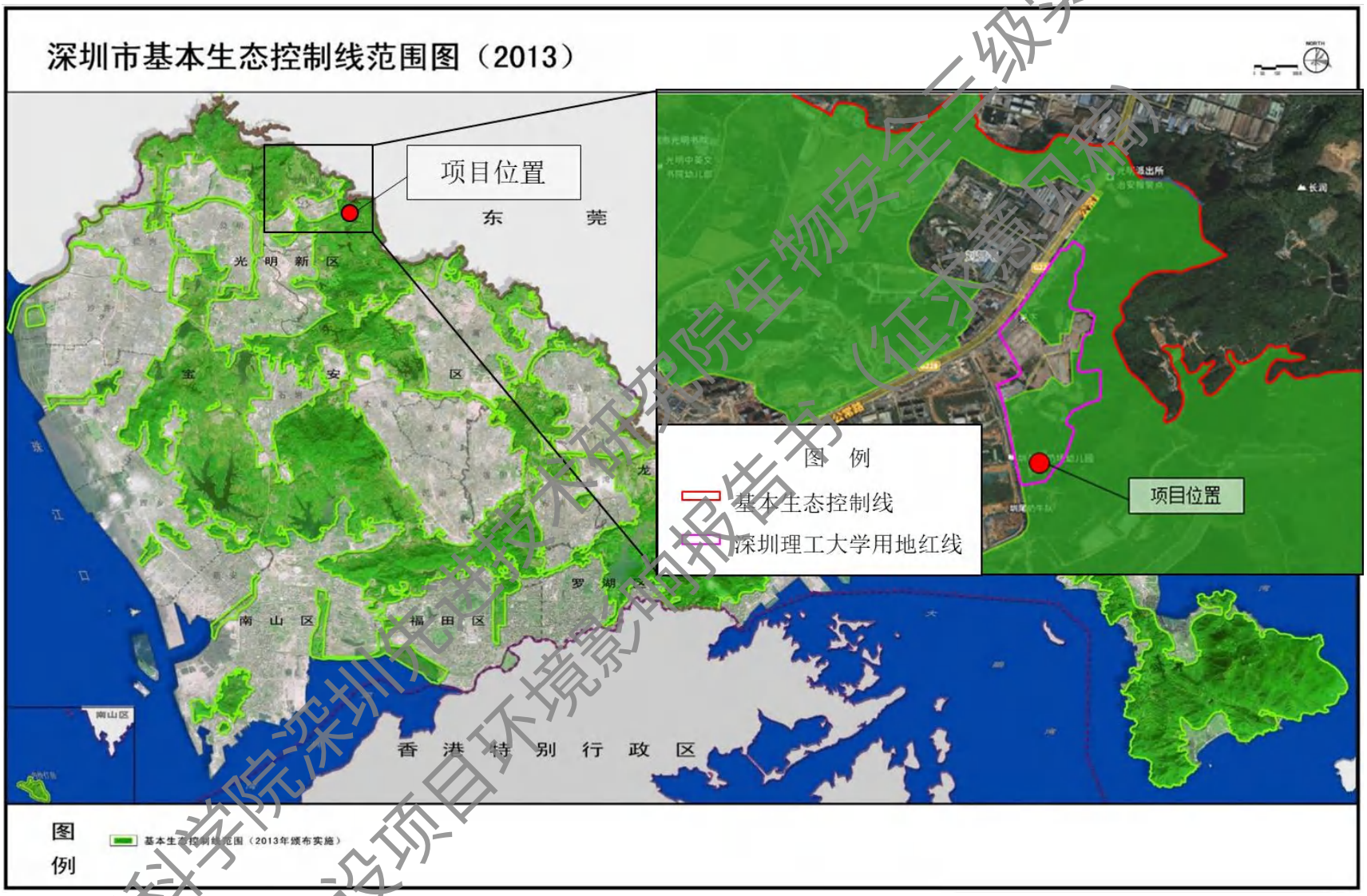


图 1.3-9 项目与深圳市基本生态控制线范围关系图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1.4 环境影响识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016），环境影响识别应明确建设项目在施工过程、生产运行、服务期满后等不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响，包括有利与不利影响、长期与短期影响、可逆与不可逆影响、直接与间接影响、累积与非累积影响等。

根据本项目的建设期和运营期污染特点，本报告采用矩阵法对环境影响因素进行识别，分析结果详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别一览表

时段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围
施工期	设备安装	水环境	—	较小	短	较大	局部
		环境空气	—	较小	短	较大	局部
		声环境	—	较大	短	较大	局部
		固体废物	—	较小	短	较大	局部
运营期	自然环境	水环境	—	一般	长期	一般	局部
		环境空气	—	一般	长期	一般	局部
		声环境	—	一般	长期	一般	局部
		固体废物	—	一般	长期	一般	局部
		土壤环境	—	一般	长期	一般	局部
	社会经济		+	较大	长期	大	较大
注：1.本表中“+”为有利影响，“—”为不利影响；2.以上为正常工况。							

1.4.2 评价因子筛选

通过分析污染物排放特征和区域环境特点，本项目各环境影响因素评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响因素评价因子识别一览表

序号	类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
1	大气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$；TVOC、NH_3、H_2S、臭气浓度、氯化氢、硫酸	含病原微生物气溶胶、TVOC、NH_3、H_2S、臭气浓度、氯化氢、硫酸、甲醛	TVOC
2	地表水	水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD5、氨氮、磷酸盐、总磷、总氮、砷、汞、铬（六价）、氰化物、挥发酚、石油类、	COD_{Cr}、氨氮、病原微生物	COD_{Cr}、氨氮

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
		阴离子表面活性剂、硫化物、氯化物、粪大肠菌群		
3	地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、$CO3^{2-}$、HCO^{3-}、$SO4^{2-}$、Cl^-； pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	/	/
4	噪声	LeqdB(A)	LeqdB(A)	/
5	固体废物	危险废物	危险废物	/

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 环境空气质量标准

本项目选址位于环境空气二类功能区，评价区域基本污染物 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准，臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建项目标准限值；大气环境影响评价范围涉及东莞市塘厦镇环境空气质量一类区“大屏障森林公园”，位于本项目东侧，距离约 2300m，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准。基本污染物 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的一级标准；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级标准限值。TVOC、NH_3、H_2S、氯化氢、硫酸、甲醛浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

序号	项目	取值时间	浓度限值（一级）	浓度限值（二级）	标准来源
1	SO_2	年平均	20μg/m³	60μg/m³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单一、二级标准限值
		24 小时平均	50μg/m³	150μg/m³	
		1 小时平均	150μg/m³	500μg/m³	
2	NO_2	年平均	40μg/m³	40μg/m³	
		24 小时平均	80μg/m³	80μg/m³	
		1 小时平均	200μg/m³	200μg/m³	
3	CO	24 小时平均	4 mg/m³	4mg/m³	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	项目	取值时间	浓度限值（一级）	浓度限值（二级）	标准来源
		1 小时平均	10 mg/m^3	10 mg/m^3	
4	O_3	日最大 8 小时平均	100μg/m^3	160μg/m^3	
		1 小时平均	160μg/m^3	200μg/m^3	
5	PM_{10}	年平均	40μg/m^3	70μg/m^3	
		24 小时平均	50μg/m^3	150μg/m^3	
6	$PM_{2.5}$	年平均	15μg/m^3	35μg/m^3	
		24 小时平均	35μg/m^3	75μg/m^3	
7	TVOC	8 小时平均	0.6mg/m^3		《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
8	NH_3	1 小时平均	200μg/m^3		
9	H_2S	1 小时平均	10μmg/m^3		
10	氯化氢	1 小时平均	50μg/m^3		
		24 平均	15 μg/m^3		
11	硫酸	1 小时平均	300μg/m^3		
		24 小时平均	100 μg/m^3		
12	甲醛	1 小时平均	50 μg/m^3		
13	臭气浓度	一次值	10（无量纲）	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级标准限值、二级新改扩建标准

1.5.1.2 地表水环境质量标准

本项目产生的废水经预处理后，经市政管网进入光明水质净化厂进行处理。光明水质净化厂达标尾水排入木墩河，之后汇入茅洲河。木墩河、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。执行标准详见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准

序号	项目	IV类标准（mg/L，标注的除外）	标准来源
1	pH 值	6~9（无量纲）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
2	溶解氧	3	
3	高锰酸盐指数	10	
4	化学需氧量	30	
5	五日生化需氧量	6	
6	悬浮物	80	
7	氨氮	1.5	
8	总磷	0.3	
9	石油类	0.5	
10	阴离子表面活性剂	0.3	
11	挥发酚	0.01	
12	铬（六价）	0.05	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	项目	IV类标准（mg/L，标注的除外）	标准来源
13	总汞	0.001	
14	总砷	0.1	
15	氰化物	0.2	
16	氯化物	250	
17	硫化物	0.5	
18	磷酸盐	250	
19	粪大肠菌群	20000（个/L）	

注：氯化物参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002)表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

1.5.1.3 地下水环境质量标准

本项目所在地属于珠江三角洲深圳分散式开发利用区（H074403001Q01），水质保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。执行标准详见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境质量标准

序号	项目	III类标准（mg/L，标注的除外）	标准来源
1	pH	6.5~8.5（无量纲）	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
2	氨氮	≤0.5	
3	总硬度	≤450	
4	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	
5	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	
6	挥发酚	≤0.002	
7	氰化物	≤0.05	
8	砷	≤0.01	
9	汞	≤0.001	
10	六价铬	≤0.05	
11	铅	≤0.01	
12	镉	≤0.005	
13	铁	≤0.3	
14	锰	≤0.1	
15	高锰酸盐指数	≤3.0	
16	氟化物	≤1.0	
17	硫酸盐	≤250	
18	氯化物	≤250	
19	溶解性总固体	≤1000	
20	总大肠菌群	≤3.0CFU/100mL	
21	菌落总数	≤100CFU/mL	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1.5.1.4 声环境质量标准

本项目所在地属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》2 类标准。执行标准详见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量标准

声功能区类别	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
2 类	60	50

1.5.2 排放标准

1.5.2.1 废气污染物排放标准

实验室中含病原微生物的气溶胶经对应的排风系统高效过滤器过滤处理后，尾气中病原微生物可被完全去除，由于目前生物安全三级实验室病原微生物暂无相应的排放标准，故本项目病原微生物不得检出，同时按卫生部门管理要求执行。

本项目实验过程中乙醇、异丙醇等试剂挥发产生的 VOCs 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；氯化氢、硫酸、甲醛，备用柴油发电机尾气颗粒物、SO_2、NO_x执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求；项目恶臭污染物主要来自于动物暂养过程中动物排泄物（项目活毒废水处理系统仅为采用高温高压方式对废水进行灭活消毒，无生化处理工艺，不产生臭气及污泥），主要污染因子为 H_2S、NH_3 和臭气浓度等，参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建项目标准限值，排放速率标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中恶臭污染物排放标准值，本项目废气污染物排放标准详见表 1.5-5。

表 1.5-5 本项目废气污染物排放标准

排气筒编号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值(mg/m^3)	标准来源
			排气筒高 (m)	二级标准		
P3~P19	TVOC	100	/	/	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	非甲烷总烃	80	/	/	/	
	氯化氢	100	35	1.65	0.2	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）
	硫酸	35	35	10	1.2	
	甲醛	25	35	1.65	0.2	
P20	颗粒物	120	35	11.9	1.0	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

排气筒编号	污染物	最高允许排放浓度(mg/m^3)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值(mg/m^3)	标准来源
			排气筒高(m)	二级标准		
	SO_2	500	35	16.5	0.4	
	NOx	120	35	4.9	0.12	
P2、P4、P6~P8、P12~P14、P17	氨	/	35	27	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	硫化氢	/	35	1.8	0.06	
	臭气浓度	排放标准值			/	
		15000（无量纲）			20（无量纲）	
注：1、本项目排气筒高度为35m，氯化氢、硫酸、甲醛最高允许排放速率按照广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中附录B规定的内推法计算得到；项目周边200m范围内最高建筑为北侧学研楼，高64m，项目排气筒高度无法达到高出周边200m范围内最高建筑5m以上的要求，故本项目氯化氢、硫酸、甲醛排放速率折半执行。2、TVOC 待国家或地方出台相关监测分析方法后实施，出台前执行非甲烷总烃标准。						

1.5.2.2 废水污染物排放标准

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、喷淋废水、生活污水等。

本项目产生的活毒废水经实验室活毒废水处理系统高温高压灭菌处理后，水中病原微生物可被完全去除，由于目前生物安全三级实验室病原微生物暂无相应的排放标准，故本项目病原微生物不得检出，同时按卫生部门管理要求执行。

本项目属于P3实验室，国家未颁布行业标准，本项目废水预处理后排入光明水质净化厂进一步处理。根据《光明新区环境保护和水务局关于光明水质净化厂一期提标改造工程环境影响相关情况的函》(深光环水函[2018]416 号)、二期工程《深圳市人居环境委员会建设项目环境影响审查批复》（深环批[2017]100054 号），光明水质净化厂接管标准详见表1.5-6。

本项目活毒废水中可能含有的粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物排放标准参照执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求。本项目废水排放执行标准见表1.5-6。

光明水质净化厂尾水排放至木墩河，之后汇入茅洲河，尾水排放标准执行《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)的IV类标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A 标准两者严者 （TN<10 mg/L），光明水质净化厂尾水排放标准详见表1.5-7。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 1.5-6 本项目废水接管标准 （单位：mg/L，pH 值、粪大肠菌群数除外）

执行标准	污染物名称								
	pH 值（无量纲）	COD_{Cr}	BOD_5	SS	LAS	粪大肠菌群数（MPN/L）	肠道致病菌	肠道病毒	结核杆菌
光明水质净化厂进水标准	6~9	350	150	300	/	/	/	/	/
《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）	/	/	/	/	/	100	不得检出		
本项目废水排放标准	6~9	350	150	300	20	100	不得检出		

表 1.5-7 光明水质净化厂尾水排放标准 （单位：mg/L，pH 值除外）

执行标准	污染物名称						
	pH 值	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总磷	总氮
GB18918-2002 一级 A 标准	6~9	50	10	10	5	0.5	15
GB3838-2002IV类标准	6~9	30	6	/	1.5	0.3	/
光明水质净化厂尾水排放标准	6~9	30	6	10	1.5	0.3	10

1.5.2.3 噪声排放标准

施工期间施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，相关标准值见表 1.5-8。

表 1.5-8 噪声排放标准

时间	执行标准	噪声限值（dB(A)）	
		昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
营运期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准	60	50

1.5.2.4 固废暂存标准

固体废物管理应遵照《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》的有关规定执行；危险废物管理应遵照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）有关规定执行。

1.6 评价等级

1.6.1 大气环境影响评价等级

（1）评价工作分级方法

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目废气主要为实验过程中产生的含病原微生物气溶胶；盐酸、硫酸、乙醇、异丙醇、福尔马林（含 37%甲醛）等试剂使用过程中产生的氯化氢、硫酸、甲醛、挥发性有机废气（以 TVOC 表征）；实验所用动物大鼠、小鼠、豚鼠、雪貂、猴等暂养过程中粪便、尿液产生的恶臭污染物（以 NH_3、H_2S、臭气浓度表征）。

生物安全三级实验室废气中关注的主要污染物为含病原微生物的气溶胶，其经高效过滤器过滤处理后可确保尾气中不得检出，符合卫生管理部门的要求；同时由于目前尚未有相应的环境空气质量评价标准，故本次评价不对该类污染物纳入大气评价等级判定。本项目盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，使用过程分布于各个实验室试剂挥发量极少，经实验室排气筒引至楼顶排放，不会对周围大气环境产生影响，本次环评定性分析，不纳入评价等级判定。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（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 Pi 定义为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用大气导则 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

大气环境影响评价工作等级按表 1.6-1 的评价工作等级判定依据进行划分。

表 1.6-1 大气环境影响评价工作等级判定

评价等级	一	二	三
评价工作分级判据	Pmax≥10%	1%≤Pmax＜10%	Pmax＜1%

（2）污染物源强

本项目主要大气污染物源强见表 1.6-2。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 1.6-2 本项目主要大气污染物源强

序号	排气筒名称	污染物名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	风量/(m^3/h)	年排放小时数/h	排放工况	排放速率（kg/h）
			X	Y							
1	P2	TVOC	25	52	45	35	0.3	9130	900	正常	0.020
		NH_3							7200		2.34×10^{-5}
		H_2S									2.18×10^{-6}
2	P3	TVOC	15	51	50	35	0.6	15870	900	正常	0.004
		甲醛									3.24×10^{-7}
3	P4	TVOC	30	45	47	35	0.5	13020	900	正常	0.010
		甲醛									9.72×10^{-4}
		NH_3							7200		8.50×10^{-5}
		H_2S									7.95E-06
4	P5	TVOC	17	28	50	35	0.6	17810	900	正常	0.030
5	P6	TVOC	36	42	46	35	0.5	9960	900	正常	0.008
		甲醛									1.30×10^{-6}
		NH_3							7200		1.98×10^{-5}
		H_2S									1.86×10^{-6}
6	P7	TVOC	29	50	45	35	0.4	7590	900	正常	0.004
		甲醛									6.48×10^{-7}
		NH_3							7200		1.33×10^{-4}
		H_2S									1.22×10^{-5}
7	P8	TVOC	28	40	47	35	0.5	11680	900	正常	0.006
		甲醛									9.72×10^{-7}
		NH_3							7200		2.10×10^{-4}
		H_2S									1.96×10^{-6}
8	P9	TVOC	27	32	48	35	0.25	2860	900	正常	0.010
9	P10	TVOC	24	32	49	35	0.3	4420	900	正常	0.020
10	P11	TVOC	29	34	48	35	0.4	8850	900	正常	0.040
		甲醛									6.48×10^{-6}

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	排气筒名称	污染物名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	风量/(m^3/h)	年排放小时数/h	排放工况	排放速率（kg/h）
			X	Y							
		NH_3							7200	正常	4.17×10^{-3}
		H_2S									3.89×10^{-4}
11	P12	TVOC	20	26	50	35	0.5	13480	900	正常	0.006
		甲醛									9.72×10^{-7}
		NH_3							7200		1.05×10^{-4}
		H_2S									9.77×10^{-6}
12	P13	TVOC	13	24	51	35	0.6	16270	900	正常	0.006
		甲醛									9.72×10^{-7}
		NH_3							7200		1.05×10^{-4}
		H_2S									9.77×10^{-6}
13	P14	TVOC	15	47	47	35	0.5	13420	900	正常	0.006
		甲醛									9.72×10^{-7}
		NH_3							7200		1.05×10^{-4}
		H_2S									9.77×10^{-6}
14	P15	TVOC	31	32	47	35	0.5	12910	900	正常	0.010
15	P17	TVOC	43	47	43	35	0.35	6230	900	正常	0.002
		NH_3							7200		1.41×10^{-3}
		H_2S									1.07×10^{-4}
16	P18	TVOC	28	33	48	35	0.42	9070	900	正常	0.0396
17	P19	TVOC	15	47	47	35	0.25	2830	900	正常	0.010

注：1、以项目区左下角边界为原点，正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向确定各排气高坐标；

2、本项目生物安全柜、负压隔离笼等设备均为密闭负压设施，且实验室为不锈钢满焊框架结构，废气经设备及实验室全密闭负压收集，再通过对应的排风系统高效过滤器过滤后，全部高空排放，无无组织排放，故本次评价大气环境影响评价工作等级，不需考虑无组织面源。

（3）估算模式选取参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见表 1.6-3。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 1.6-3 本项目估算预测模型参数

参数类型	参数选取
城市/农村	城市
人数	1756 万（深圳市）
最高环境气温/℃	37.5
最低环境气温/℃	1.7
土地利用类型	城市
区域湿度条件	潮湿气候
是否考虑地形	是
地形数据分辨率	90m
是否考虑熏烟	否

（4）估算模式计算结果

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），采用附录 A 推荐模型的 AERSCREEN 估算模式对大气环境评价工作进行分级，各源预测最大下风向浓度和占标率见表 1.6-4。

表 1.6-4 各源预测最大下风向浓度和占标率

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TVOC|D10(m)	硫化氢|D10(m)	氨|D10(m)	甲醛|D10(m)
1	P2	130	31	0.14	0.05|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	P3	320	33	0.32	0.04|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	P4	320	30	0.3	0.10|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	P5	320	31	0.3	0.05|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	P6	320	31	0.3	0.09|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	P7	320	31	0.3	0.05|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	P8	320	32	0.31	0.06|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	P9	320	27	0.26	0.03|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	P10	320	28	0.28	0.05|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
10	P11	320	29	0.29	0.09|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
11	P12	320	30	0.3	0.06|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
12	P13	320	33	0.32	0.06|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
13	P14	320	30	0.3	0.06|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
14	P15	320	30	0.3	0.02|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
15	P17	320	28	0.28	0.02|0	0.03|0	0.02|0	0.00|0
16	P18	320	29	0.29	0.09|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
17	P19	320	27	0.26	0.03|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
各源最大值		--	--	--	0.10|0	0.08	0.04	0

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TVOC |D10(m)	硫化氢 |D10(m)	氨 |D10(m)	甲醛 |D10(m)
1	P2	320	31	0.30	0.05 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
2	P3	320	33	0.32	0.04 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
3	P4	320	30	0.30	0.10 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
4	P5	320	34	0.32	0.06 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
5	P6	320	31	0.30	0.09 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
6	P7	320	31	0.30	0.05 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
7	P8	320	32	0.31	0.06 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
8	P9	320	28	0.28	0.03 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
9	P10	320	29	0.29	0.05 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
10	P11	320	29	0.29	0.09 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
11	P12	320	30	0.30	0.06 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
12	P13	320	33	0.32	0.06 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
13	P14	320	30	0.30	0.06 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
14	P15	320	32	0.31	0.02 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
15	P17	320	30	0.30	0.02 |0	0.03 |0	0.02 |0	0.00 |0
16	P18	320	31	0.30	0.09 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
17	P19	320	28	0.28	0.03 |0	0.00 |0	0.00 |0	0.00 |0
	各源最大值	—	—	—	0.10	0.03	0.02	0.00

图 1.6-1　本项目大气影响评价等级估算结果截图

根据估算模型预测结果，正常排放工况下，各大气污染源采用估算模式最大占标率为 0.1%，远小于 1%，根据表 1.6-1，本项目大气环境影响预测评价等级为三级。

1.6.2 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），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。根据本项目特点及排放方式，本项目属于水污染型。

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、生活污水等，经市政管网进入光明水质净化厂进行处理，光明水质净化厂达标尾水排入木墩河，之后汇入茅洲河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的相关规定，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 1.6-5　地表水环境影响评价等级判定表

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

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1.6.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，P3 生物安全实验室为III类项目，项目所在地不属于集中式饮用水源保护区和特殊地下水资源保护区等敏感区，地下水环境敏感程度为不敏感，判定地下水环境影响评价等级为三级。

表 1.6-6 地下水环境影响评价等级判定表

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
等级判定	III 类，不敏感，评价等级为三级		

1.6.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目所处声功能区为 GB3096 中规定的 2 类地区，确定声环境影响评价等级为二级。

1.6.5 土壤环境影响评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）并结合本项目的特点，本项目为土壤环境污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目属于附录 A 土壤环境影响评价项目类别“其他行业”，属于IV类项目，无需进行土壤环境影响评价工作。

1.6.6 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“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，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，《中国科学院深圳理工大学建设工程项目环境影响报告书》已于 2022 年 2 月取得备案回执（深环光备【2022】079 号），红线范围用地已平整并开工建设。本项目符合生态环境分区管控要求且位于深圳理工大学建设工程永久占地范围内，不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

1.6.7 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中有关规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，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）：

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

式中：

q1，q2，…，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，…，Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

表 1.6-7 本项目危险物质识别及 Q 值判定

序号	危险物质名称	危险物质类别/CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	次氯酸钠	7681-52-9	0.0937	5	0.019
2	异丙醇	67-63-0	0.00395	10	0.0004
3	甲醛（福尔马林含37%的甲醛）	50-00-0	0.00201	0.5	0.004
4	盐酸（＞37%）	7647-01-0	0.00118	7.5	0.0002
5	硫酸	7644-93-9	0.0046	10	0.0005
6	柴油	油类物质	0.8	2500	0.0003
合计			/	/	0.0244
注：1、本项目所使用的乙醇及过氧化氢属于低毒物质，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B（包括 B.1 和 B.2）中规定的风险物质，无临界量。因此，本次评价风险等级时，不纳入乙醇及过氧化氢的计算。					

根据表 1.6-7 结合《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目 Q=0.0244＜1，项目环境风险潜势为 I。风险潜势为 I 的无需进行 M、P、E 值等的分析判定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关规定，确定本项目危险物质环境风险潜势为 I，可开展简单分析。具体见表 1.6-8。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 1.6-8 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析*
*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，详见附录 A。				

1.7 评价范围

1.7.1 环境空气评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，三级评价无环境影响评价范围的相关规定，但本项目为生物安全三级实验室，主要对病原微生物进行培养、检测以及进行动物攻毒实验等，考虑到本项目的性质结合周边敏感点的实际分布情况，本次评价参照二级评价项目大气环境影响评价范围，确定本项目选取以项目中心为中心点，边长 5km 的矩形区域作为本项目大气环境影响评价范围。

1.7.2 地表水环境评价范围

本项目地表水评价工作等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中相关规定，地表水环境评价范围应满足依托污水处理设施环境可行性分析的要求。

1.7.3 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）中的有关规定，本项目地下水环境评价等级为三级，评价范围≤6km^2，根据本项目特点确定地下水评价范围为项目区域及其边界向外延伸 1500m 范围（不超过水域、山体分水岭等）的同一水文地质单元，评价范围面积约为 5.6km^2。

1.7.4 声环境评价范围

本项目声环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，声环境评价范围为本项目范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内。

1.7.5 环境风险评价范围

本项目风险评价为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析无需设置环境风险影响评价范围。但本项目为生物安全三级

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

实验室，主要对病原微生物进行培养、检测以及进行动物攻毒实验等，考虑到本项目的性质结合周边敏感点的实际分布情况，本次评价参考环境风险三级评价的要求，确定本项目大气环境风险评价范围为以项目风险源为中心，周边 3km 半径范围的区域；地面水风险评价范围为与地表水环境影响评价范围相同。

表 1.7-1　本项目评价工作等级及评价范围汇总表

内容	评价等级	评价范围	依据
大气环境	三级	考虑到本项目的性质结合周边敏感点的实际分布情况，本次评价参照二级评价项目大气环境影响评价范围，确定本项目选取以项目中心为中心点，边长 5km 的矩形区域。	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
地表水环境	三级 B	满足其依托污水处理设施（光明水质净化厂）环境可行性分析	《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
地下水环境	三级	项目用地范围及其边界向外延伸 1500m 包络线范围内（不超过水域、山体分水岭）	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
声环境	二级	项目用地范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
环境风险	简单分析	考虑到本项目的性质结合周边敏感点的实际分布情况，本次评价参考环境风险三级评价的要求，确定本项目大气环境风险评价范围为以项目风险源为中心，周边 3km 半径范围的区域；地面水风险评价范围为与地表水环境影响评价范围相同	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
生态环境	简单分析	/	《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

1.8 环境保护目标

根据各环境要素的评价等级，结合相关图件及现场踏勘，确定本项目评价范围内环境保护敏感点分布具体详见表 1.8-1 和图 1.8-1。

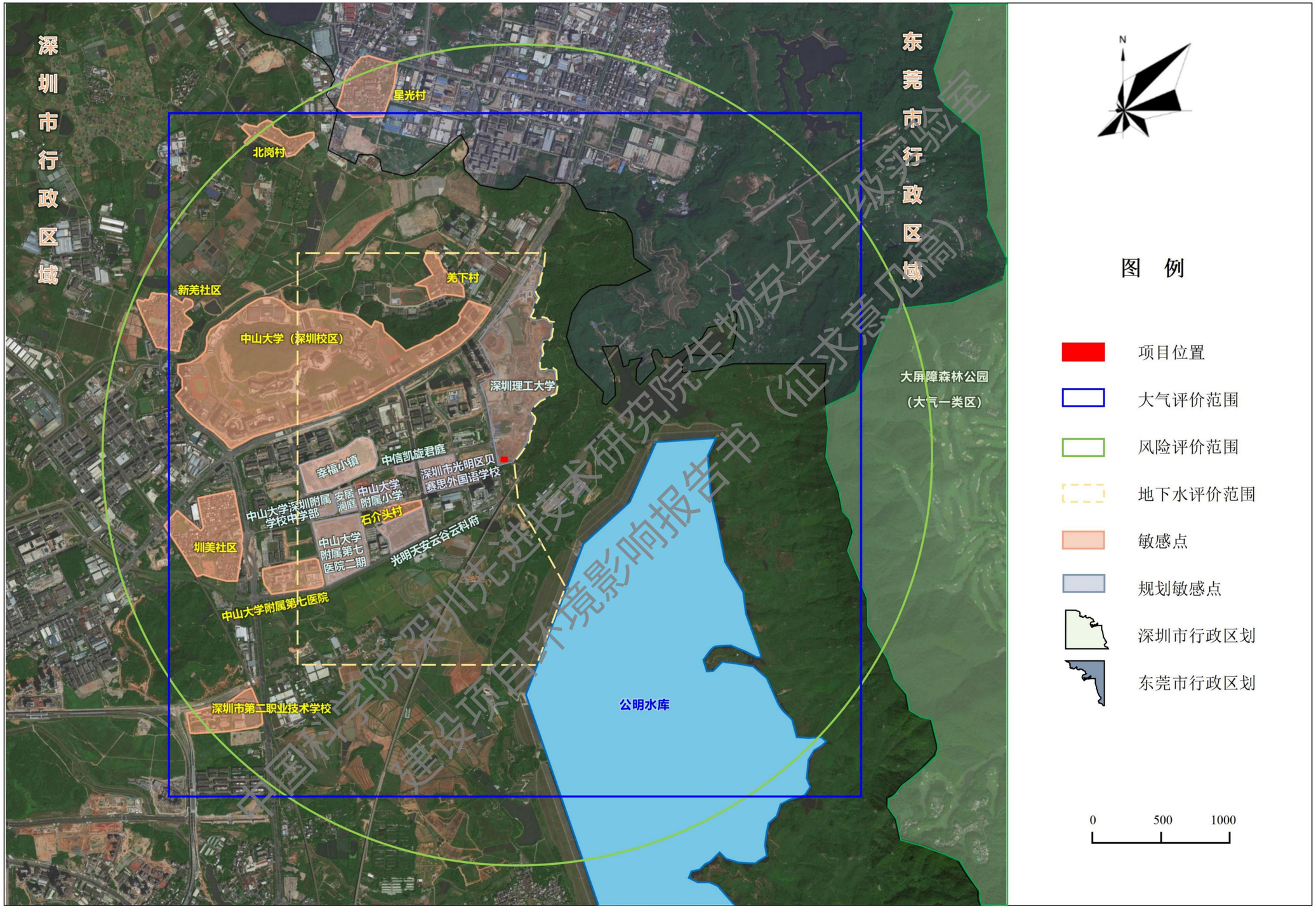
表 1.8-1 本项目评价范围内敏感点一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对本项目方位	相对本项目距离（m）	所属行政区
		X/m	Y/m						
1	深圳理工大学（规划敏感点）	89	450	居民区	10000（规划人数）	环境空气二类区	/	/	深圳市行政区
2	石介头村	-586	-212		320		WS	667	
3	光明天安云谷云科府（规划敏感点）	-644	-305		3100（规划人数）		W	678	
4	安居澜庭（规划敏感点）	-954	-84		1128（规划人数）		W	1120	
5	圳美社区	-1968	-199		2000		W	1980	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对本项目方位	相对本项目距离（m）	所属行政区
		X/m	Y/m						
6	中信凯旋君庭（规划敏感点）	-648	-13		784（规划人数）		WN	640	
7	幸福小镇（规划敏感点）	-1007	184		3000（规划人数）		WN	908	
8	新羌社区	-2235	1138		1346		WN	2500	
9	羌下村	-323	1304		410		WN	1230	
10	北岗村	-1444	2370		436		WN	2720	
11	中山大学（深圳校区）	-165	1091		10150		WN	893	
12	深圳市光明区贝赛思外国语学校（规划敏感点）	-358	-16		1600（规划人数）		W	325	
13	中山大学附属小学（规划敏感点）	-765	-196	学校	3880（规划人数）		W	780	
14	中山大学深圳附属学校中学部（规划敏感点）	-1299	-286		2500（规划人数）		W	1270	
15	深圳市第二职业技术学校	-1891	-1754		3919		WS	2470	
16	中山大学附属第七医院	-1346	-745		4000		WS	1153	
17	中山大学附属第七医院二期（规划敏感点）	-1077	-412	医院	3400（规划人数）		WS	1120	
18	公明水库	2403	419	地表水	/	饮用水水源保护区	ES	800	
19	星光村	-1082	2576	居民区	500	环境空气二类区	WN	2810	东莞市行政区
20	大屏障森林公园	818	-222	/	/	环境空气一类区	E	2370	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

图 1.8-1 评价范围内敏感点分布图

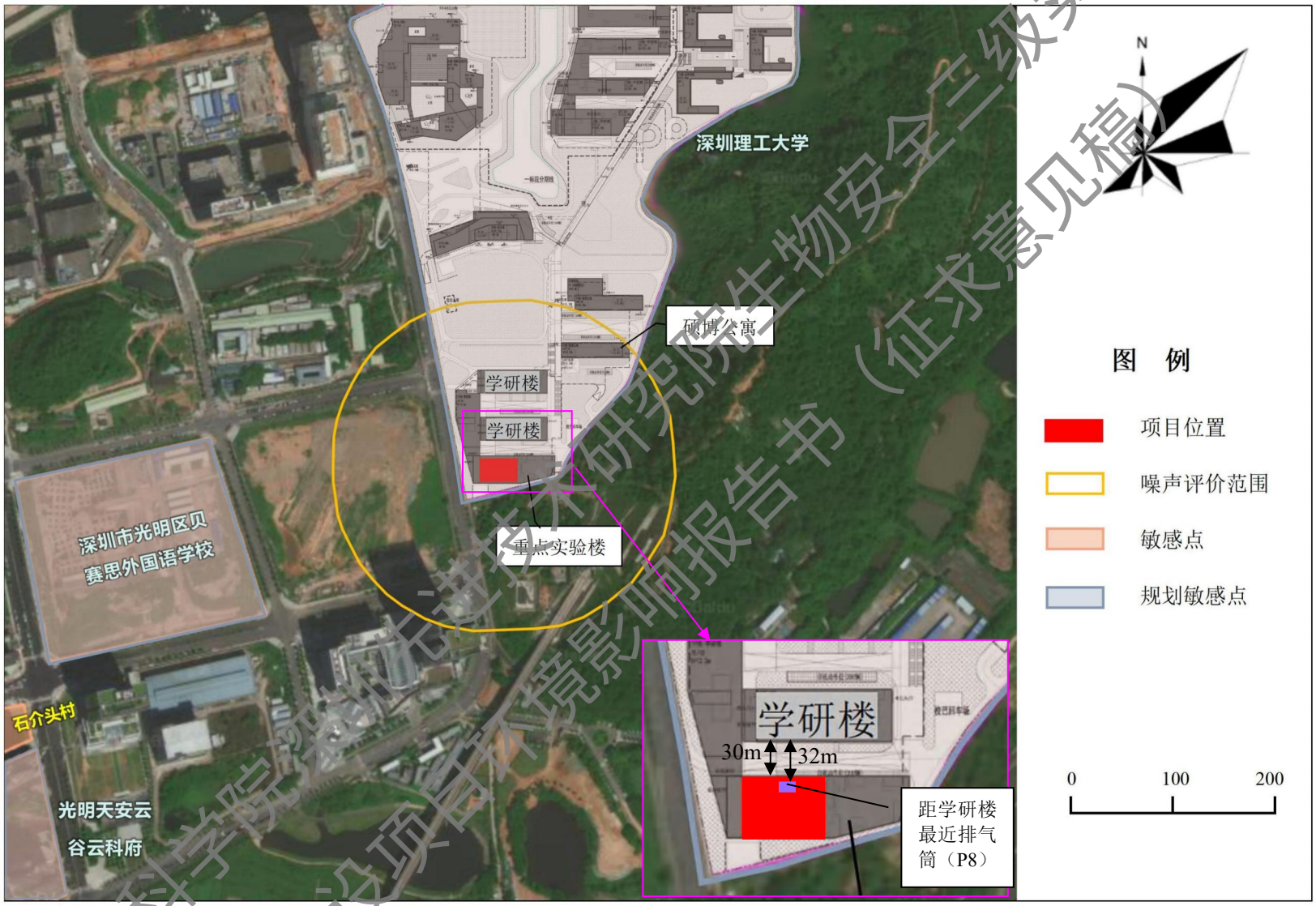


图 1.8-2 项目周边 500m 范围内敏感点分布图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2. 项目概况及工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本信息

（1）项目名称

中科院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目

（2）建设单位

中国科学院深圳先进技术研究院

（3）项目性质及行业类别

本项目为新建项目；根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于M7340 医学研究和试验发展；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）及其修改单的有关规定，本项目属于“四十五、研究和试验发展—98、专业实验室、研发（试验）基地—P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室”。

（4）建设地点及四至情况

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，项目中心地理位置坐标：N22°48′1.16″，E113°58′27.44″。第 20 栋重点实验室共 5 层，分为东西两部分，中间间隔伸缩缝，本项目位于西侧建筑（B1~5F），东侧为深理工实验室。本项目北侧为深理工硕博学研楼；东侧为林地；南侧为林地；西侧隔北圳路为空地，本项目四至情况详见图 2.1-1。

（5）占地面积及建筑面积

本项目选址深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，占地面积约 1690 平方米，建筑面积 10091.73 平方米。

（6）投资规模

本项目总投资 26791.00 万元，其中环保投资 3000 万元，占总投资的 11.2%。

（7）劳动定员及工作制度

本项目总劳动定员 120 人，项目区内不设职工食堂及宿舍。本项目种生物安全三级实验室年运行 300 天，每天实验 8 小时；实验室送排风系统每天 24 小时运行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（8）实验室分级

生物安全三级实验室包括 BSL-3 实验室和 ABSL-3 实验室。根据《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2008）中相关规定，生物安全实验室根据其对所操作生物因子采取的防护措施，分为四级，其中一级防护水平最低，四级防护水平最高，生物安全实验室分级详见表 2.1-1。

表 2.1-1 生物安全实验室分级一览表

实验室防护级别	实验室对应功能定位	备注
一级	适用于操作在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物	/
二级	适用于操作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	设置生物安全二级实验室（ABSL-2、BSL-2）作为三级实验室配套实验室
三级	适用于操作能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物	本项目实验室风险防护等级为三级，属于生物安全三级实验室（ABSL-3、BSL-3）
四级	适用于操作能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物	/
注：BSL-3 实验室表示仅从事体外操作的生物安全防护水平为三级的实验室；ABSL-3 表示包括从事动物活体操作的实验室的生物安全防护水平为三级的实验室。		

（9）功能定位

本项目致力于探索并坚持基础研究与临床医学的紧密结合，聚焦高致病性致病因子的致病机制研究和防治药物、疫苗的研发，以动物模型为特色，优势在于利用动物模型开展相关研究，满足新发突发高致病性致病因子疫情防控和科技攻关的需求。深圳先进院 P3 实验室将与深圳市疾病预防控制中心的监测职能和第三人民医院 BSL-3 实验室的临床救治职能有所区别并互为补充，从防、诊、治、科技创新等方面全面提高深圳市应对突发传染病的能力。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 2.1-1 本项目四至情况图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（公示稿）

2.1.2 项目建设内容及总平面布置（涉密删除）

2.1.3 人流及物流进入生物安全实验室流程（涉密删除）

2.1.4 实验内容（涉密删除）

2.1.5 病原微生物危害分类及实验室等级划分

本项目实验病原微生物危害分类、实验室等级参照《人间传染的病原微生物目录》（国卫科教发〔2023〕24 号）进行划分，本项目实验室等级为高等级生物实验室中的生物安全三级实验室，包括 ABSL-3、BSL-3。病原微生物危害分类、危害性、实验室等级划分、具体分类详见表 2.1-4。

表 2.1-4 病原微生物危害分类及病原微生物实验室等级划分表（涉密删除）

2.1.6 样品种类、来源及保存（涉密删除）

2.1.7 主要原辅材料

本项目实验过程中主要原辅材料详见表 2.1-7，主要化学试剂理化性质详见表 2.1-8，实验器具使用情况详见表 2.1-9，防护用具使用情况见表 2.1-10。

表 2.1-7 实验主要原辅材料一览表（涉密删除）

表 2.1-8 主要化学试剂理化性质一览表

序号	名称	理化性质	毒性特征
1	乙醇	俗称酒精。无色透明易挥发和易燃液体。有酒的气味和刺激的辛辣滋味。密度 0.7893，熔点-117.3℃，沸点 78.4℃。溶于水、甲醇、氯仿和乙醚。是一种重要的溶剂，用途广泛。	中枢神经系统抑制剂，急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段； LD_{50}：7060mg/kg(兔经口)； 7340mg/kg(兔经皮)； LC_{50}：37620mg/m^3，10 小时(大鼠吸入)
2	次氯酸钠	俗称漂白水，微黄色溶液，有似氯气的气味。密度 1.10，沸点 102.2℃，不燃，溶于水。	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。 LD_{50}：5800mg/kg(小鼠经口)；
3	过氧化氢	无色透明液体，有微弱的特殊气味。密度 1.46，沸点 158℃，溶于水、醇、	吸入蒸汽或雾对呼吸道有强烈刺激性；眼直接接触可致不可逆损伤甚至失明；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	名称	理化性质	毒性特征
		醚，不溶于苯、石油醚	口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动感觉障碍、体温升高等
4	异丙醇	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。相对密度(水=1): 0.79；可溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂	LD_{50}：5045mg/kg(大鼠经口)，12800mg/kg(免经皮) ；接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻和喉咙刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。
5	福尔马林	福尔马林为甲醛（HCHO）的水溶液，一般含有 37~40%的甲醛，外观无色透明，有强烈的刺激性气味，沸点为 96℃，相对密度（比重）为 1.081~1.086，呈弱酸性，具有腐蚀性，挥发性很强。甲醛能与蛋白质的氨基结合，使蛋白质凝固，因此在医药上可做为检验时的组织固定剂以及防腐剂等。	LD_{50}:800mg/kg(大鼠经口)，240mg/kg(豚鼠经口)； 健康危害：对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。慢性影响：长期低浓度接触甲醛蒸气，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌，长期接触可致皮肤干燥破裂。
6	盐酸	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；熔点（℃）：-114.8；沸点（℃）108.6；相对密度(水=1)：1.18；与水混溶，溶于碱液	LD_{50}：900mg/kg（免经口）；LC_{50}：3124ppm，1 小时（大鼠吸入） 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
7	硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点（℃）：10.5；沸点（℃）：330；相对密度(水=1)：1.6；与水混合	LD_{50}：2140mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：510mg/m^3 2 小时(大鼠吸入)；320mg/m^3，2 小时(小鼠吸入) 对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.1-9 实验器具使用情况一览表

序号	实验器皿	数量	性质（一次性/重复使用）	处理去向
1	15ml 离心管	1575000 个	一次性耗材	高温高压灭菌后交给危废资质单位处理
2	50ml 离心管	813600 个	一次性耗材	
3	0.5ml EP 管	1605000 个	一次性耗材	
4	1.5ml EP 管	2772000 个	一次性耗材	
5	2ml EP 管	2190000 个	一次性耗材	
6	5ml EP 管	1095000 个	一次性耗材	
7	10ml EP 管	1095000 个	一次性耗材	
8	2ml 冻存管	96000 个	一次性耗材	
9	注射器（不带枕头）	10000 个	一次性耗材	
10	注射器（带枕头）	100000 个	一次性耗材	
11	0.22μm 滤器	10000 个	一次性耗材	
12	0.45μm 滤器	20000 个	一次性耗材	
13	PCR 板	20000 个	一次性耗材	
14	PCR 管	100000 个	一次性耗材	
15	2ml 移液管	10000 个	一次性耗材	
16	5ml 移液管	500000 个	一次性耗材	
17	10ml 移液管	100000 个	一次性耗材	
18	25ml 移液管	20000 个	一次性耗材	
19	T25 培养瓶	50000 个	一次性耗材	
20	T75 培养瓶	50000 个	一次性耗材	
21	T175 培养瓶	10000 个	一次性耗材	
22	96 孔培养板	40000 个	一次性耗材	
23	48 孔培养板	15000 个	一次性耗材	
24	24 孔培养板	5000 个	一次性耗材	
25	12 孔培养板	10000 个	一次性耗材	
26	6 孔培养板	10000 个	一次性耗材	
27	实验废水收集罐	18525 个	一次性耗材	
28	10cm 培养皿	20000 个	一次性耗材	
29	15cm 培养皿	20000 个	一次性耗材	
30	100ml 培养瓶	5000 个	一次性耗材	
31	250ml 培养瓶	2000 个	一次性耗材	
32	500ml 培养瓶	1000 个	一次性耗材	
33	1L 培养瓶	500 个	一次性耗材	
34	试管	12000 个	一次性耗材	
35	1.25ml Tip 头	20000 盒	一次性耗材	
36	1ml Tip 头	1000 盒	一次性耗材	
37	0.3ml Tip 头	20000 盒	一次性耗材	
38	0.2ml Tip 头	20000 盒	一次性耗材	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验器皿	数量	性质（一次性/重复使用）	处理去向
39	10μl Tip 头	10000 盒	一次性耗材	
40	96 孔微孔板	10000 个	一次性耗材	
41	自锁式扎带	40000 个	一次性耗材	
42	封口膜	800 卷	一次性耗材	
43	250ml 一次真空滤器套装	200 个	一次性耗材	
44	带盖塑料瓶	200 个	一次性耗材	
45	2mm 玻璃珠	60000 个	一次性耗材	
46	塑料接种环	5000 个	一次性耗材	
47	医疗垃圾袋（90*100cm）	81765 个	一次性耗材	
48	2L 利器收纳盒	28000 个	一次性耗材	
49	3L 方形利器盒	26000 个	一次性耗材	
50	吸水纸	20000 包	一次性耗材	
51	实验垫巾	100000 张	一次性耗材	
52	灭菌指示带	500 卷	一次性耗材	
53	化学灭菌指示卡	6000 个	一次性耗材	
54	生物灭菌指示菌	550 个	一次性耗材	
55	毛细采样管	50 瓶（100 支/瓶）	一次性耗材	
56	真空采血管	6000 根	一次性耗材	
57	手术刀	5000 个	一次性耗材	
58	手术剪	1710 把	重复使用	双扉高压灭菌器高温高压灭菌后洗消间清洗后重复使用
			重复使用	
59	手术钳	1000 个	重复使用	
60	止血钳	1000 个	重复使用	
61	手术镊	1710 把	重复使用	
62	小鼠灌胃针	800 个	重复使用	
63	大鼠灌胃针	100 个	重复使用	
64	15cm 镊子	60 把	重复使用	
65	30cm 镊子	40 把	重复使用	
66	玻璃试剂瓶	100 个	重复使用	
67	不锈钢托盘	150 个	重复使用	
68	玻璃锥形瓶	40 个	重复使用	

表 2.1-10　防护用具使用情况一览表

序号	防护用具	年使用量	性质	处理去向
1	一次性连体防护服	52200 套	一次性	双扉高压灭菌器高温高压灭菌后交给危废资质单位处理
2	一次性长袖分体工作服	52200 套	一次性	
3	手套	309900 副	一次性	
4	鞋套	31500 双	一次性	
5	3M N95 口罩	74100 只	一次性	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	防护用具	年使用量	性质	处理去向
6	医用口罩	293100 只	一次性	
7	防护面屏	741000 个	一次性	
8	反穿衣	183600 套	一次性	
9	一次性帽子	183600 套	一次性	
10	一次性防水鞋套	104400 个	一次性	
11	一次性内衣	52200 套	一次性	
12	医用胶带	31500 卷	一次性	
13	护目镜	1056 副	重复使用	消毒灭菌后，再利用，定期更换
14	工作鞋	1128 双	重复使用	消毒灭菌后，再利用，定期更换
15	正压头套	120 套	重复使用	表面擦拭、熏蒸
16	棉质长袖分体工作服	420 套	重复使用	消毒灭菌后，再利用，定期更换
17	白大衣	200 套	重复使用	消毒灭菌后，再利用，定期更换

2.1.8 主要设备

本项目主要实验设备详见表 2.1-11，主要设备技术参数及性能详见表 2.1-12。

表 2.1-11 本项目主要实验设备一览表（涉密删除）

表 2.1-12 主要设备技术参数及性能一览表（涉密删除）

2.1.9 公用工程及辅助工程

2.1.9.1 给水工程

本项目用水主要为纯水机用水、实验室用水、淋浴用水、清洗用水、实验人员生活用水、除臭设备及柴油发电机废气喷淋用水，用水均为自来水，依托深理工市政给水管网供给。

2.1.9.2 排水工程

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、除臭设备及柴油发电机喷淋废水、生活污水等。

本项目蒸汽冷凝水、淋浴废水进入实验室活毒废水处理系统高温高压灭活预处理，可确保废水中不含病原微生物，粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物满足参照的《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求，其余指标满足光明水质净化厂进水要求依托深理

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

工市政污水管网进入光明水质净化厂处理；实验室纯水机浓水、洗消废水、喷淋废水水质简单，污染物浓度较低，可满足光明水质净化厂进水要求，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。生活污水经三级化粪池处理后，可满足光明水质净化厂进水要求，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

2.1.9.3 供电系统

本项目用电为一级负荷供电，采用市电双路供电，可进行无缝自动切换。同时项目配备有 UPS 不间断电源，当断电时，实验室能自动切换到 UPS 供电，可保障实验室内的部分设备，如生物安全柜、送排风机、照明、自控系统、监控和报警系统等，能保证实验室至少 30min 的供电时间。本项目 UPS 不间断电源仅用于断电时，双回路市电自动切换过程中，因此 30min 可满足实验室临时供电要求。此外，本项目设置备用发电机以确保供电需求。

2.1.9.4 送、排风系统

（1）送风系统

实验室设置全新风送风系统，共 19 套，其中 B1 层 1 套（AHU-B1-1），1F 层 1 套（AHU-1-1），2F 层 5 套（AHU-2-1~ AHU-2-5），3F 层 4 套（AHU-3-1~ AHU-3-4），4F 层 6 套（AHU-4-1~ AHU-4-6）；5F 层 2 套（AHU-5-1~ AHU-5-2）。其功能为：新风→粗效过滤器→中效过滤器→表冷段→加热再热段→送风机段→均流段→中效过滤段→加湿段→送风段。

每套空调系统设置全排风，对应 19 套排风系统，其中其中 B1 层 1 套（JP-B1-1），1F 层 1 套（JP -1-1），2F 层 5 套（JP -2-1~ JP -2-5），3F 层 4 套（JP -3-1~ JP -3-4），4F 层 6 套（JP -4-1~ JP -4-6）；5F 层 2 套（JP -5-1~ JP -5-2）。

本项目送、排风机组设计，根据《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011 ）中“三级生物安全实验室和四级生物安全实验室应设置备用送风机”的要求，为了保障实验室系统的生物安全，生物安全三级实验室区域每套送/排风机设计采用一用一备，且互为备用，备用排风机应能自动切换，切换过程中应能保持有序的压力梯度和定向流。根据使用时间的长短，轮流交替使用，避免 1 台风机因长期不使用，而造成机械故障。开机必须遵循先启动排风，再启动送风的顺序。关机必须遵循先关闭送风，再关闭排风的顺序。在送、排风机正常运行状态下，其中一台发生故障，立刻启动备用风机。

本项目送、排风系统采用联锁控制，排风机应优先于送风机开启，后于送风机关闭；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

实验室各房间均安装微压差传感器，并在各主要房间入口设置室内压差显示器；在送、排风管的适当位置设置定风量阀和电动风阀，以控制各房间的送、排风量。本项目采用定风量送风和变风量排风，通过控制实验室不同区域送、排风风量，保持实验室各区域维持一定的压差，从而保证实验室内气流按照“辅助区→防护区→高效过滤器→高空排放”的方向流动。实验期间，实验室送、排风机组应 24 小时不间断运行，工作人员应随时注意送排风系统的运行状况，确保送排风系统正常稳定运行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

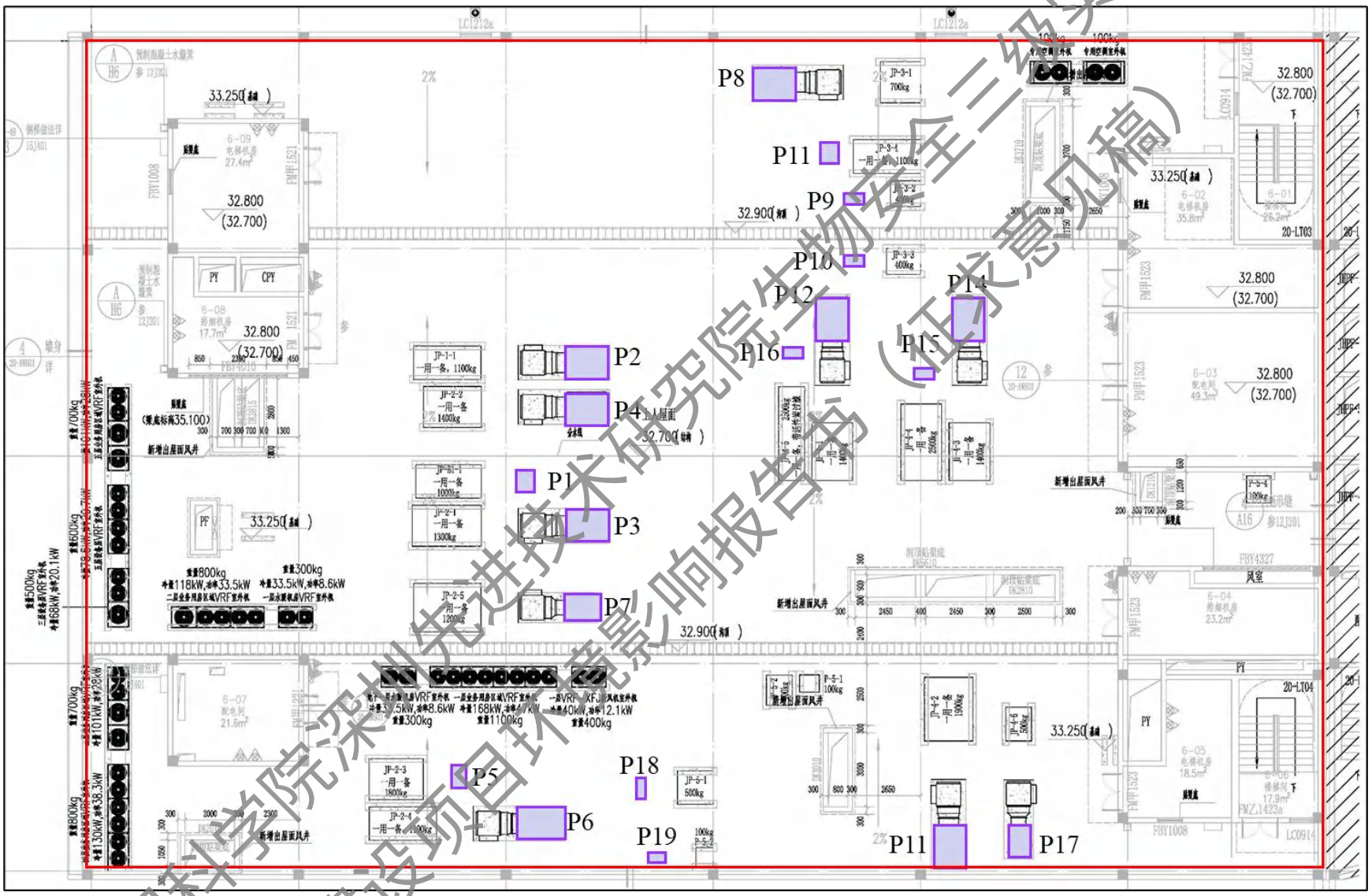


图 2.1-12 屋顶废气排放口分布图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.1.9.5 消防系统

本项目存在高危险性，项目拟在核心工作间内设置二氧化碳灭火器、灭火毯等，在隔离走廊设置消火栓按钮，供发生火灾时实验室人员及时扑救。核心区外按消防部门要求，设置消防监控及灭火装置。

2.1.9.6 门禁系统

本项目实验室入口处设有门禁系统，只有获得授权的人员才能进入实验室。实验室内所有的门都设有互锁，需要时，可立即解除实验室门的互锁；在互锁门的附近均设置有紧急手动解除互锁开关。

2.1.9.7 报警系统

中央控制系统可以实时监控、记录和存储实验室防护区内有控制要求的参数、关键设施设备的运行状态，如通过实时监控系统实时监控、记录和存储实验室防护区内压力、压力梯度、温度、湿度等有控制要求的参数，来保证实验室防护区内定向气流的正确及压力压差的稳定；监控、记录和存储故障发生的现象、发生时间和持续时间等；可以随时查看历史记录。此外，本项目拟在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置和控制区间提示的设备。

中央控制系统对所有故障和控制指标进行报警，报警区分一般报警和紧急报警。实验室核心区内设置报警装置，可对一般报警和紧急报警分别报警，还设有紧急报警按钮，当实验室内出现紧急情况时，实验人员可在实验室内报警。实验室高效过滤器可连接自动监控系统，通过对其两端压力的监控，可以随时监控到高效过滤器的运行状态是否正常，一旦高效过滤器两端压力出现异常，自动监控系统则会自动报警。出现报警时，警铃响起，监控间控制面板相应的灯会亮起，控制系统显示器会弹出报警界面，如果出现紧急报警时会以短信的形式向实验室负责人、安全负责人和设备负责人发出紧急警报。实验室设置有独立的火警报警系统，系统主机放置在监控间，当出现火警时，会报警。实验室防护区均设置有监视器，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。影像系统可存储两周的影像记录，通过定时拷贝影像文件的形式可长期保存影像资料。

2.1.9.8 防护设施设置情况

本项目在核心工作间设置一级屏障以及二级屏障防护设施。一级屏障主要是配备II级生物安全柜等隔离设备，有泄漏风险的实验操作均在生物安全柜等设备内进行。同时，

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

项目设置有 IVC 笼、负压隔离笼，实验动物暂养在 IVC 笼、负压隔离笼中，IVC 笼、负压隔离笼、生物安全柜等相对于其所在房间均为负压状态，其排风经自带高效过滤器过滤后排出。本项目还设置有解剖台，供非人灵长类大动物（猴等）解剖过程，解剖台设置有集气装置，设置排风系统，经解剖台集气装置收集的废气，经双级高效过滤单元过滤后排出。

二级屏障主要是为使实验室和外部环境的隔离，实验室与环境空气相比设为负压状态，并通过缓冲间与辅助工作区隔离，实验室相邻房间压力梯度保证不小于-20Pa 以上。

实验人员必须按照相关规定佩戴带头套专用隔离服装、鞋套、口罩、护目镜、手套、橡胶手套等防护设施，实验人员严格按照实验需要和操作规程进行操作，防止病原微生物的感染。生物安全三级实验室示意图详见图 2.1-13。

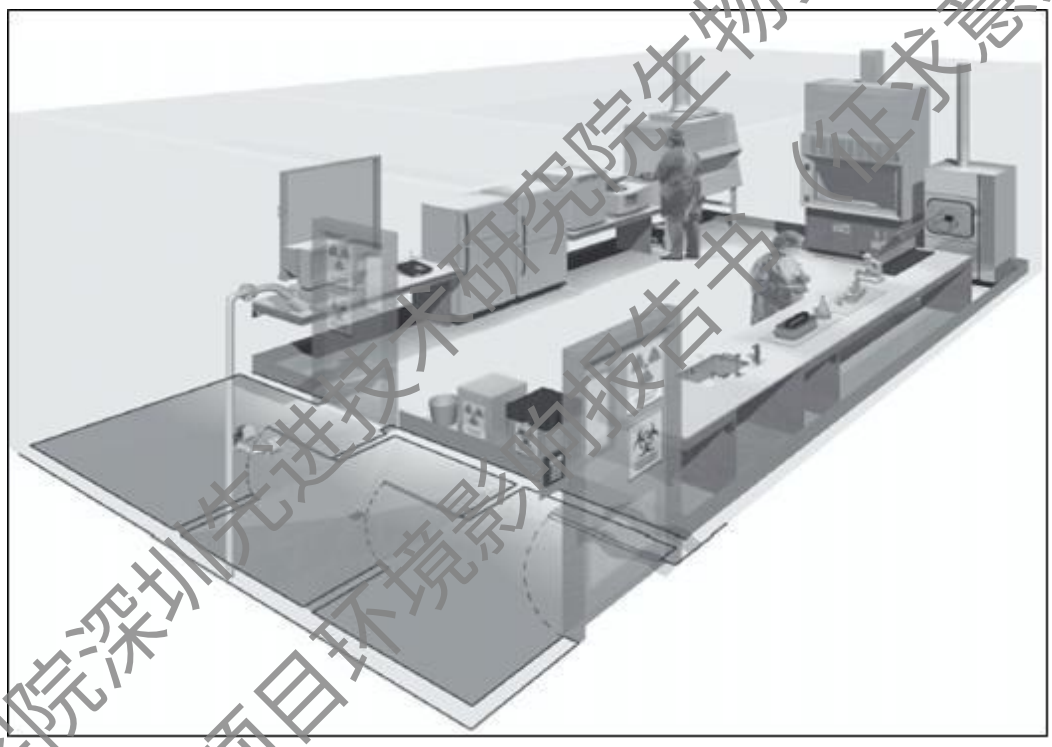


图 2.1-13 生物安全三级实验室示意图

2.1.10 实验室消毒灭菌制度

（1）消毒方法和消毒剂

实验室内空气采用紫外线照射、过氧化氢熏蒸等进行消毒。实验室台面、地面等采用喷洒消毒液、消毒液擦拭等方式进行消毒。实验室器材、用品及废弃物等采用消毒液擦拭、双扉高压蒸汽灭菌器等进行消毒。

（2）灭菌器灭菌

实验室废水、实验废物、工作人员的废弃防护用具等由双扉高压蒸汽灭菌器进行高

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

温高压灭活处理。每季度由设备供应公司对灭菌器进行维护检修。每 1 年由特种设备安全检验研究院对灭菌器进行安全性能检测，每 2 年由特种设备安全检验研究院对灭菌器进行一次工作性能检测。

（3）常规（日常）消毒

进入实验室的全体人员都有消毒灭菌的责任，在实验的全过程中都包含着消毒灭菌的程序。实验结束后，实验人员必须对实验台面、设备、地面进行擦拭消毒。对实验室废弃物进行分类收集、打包、表面消毒。在离开实验室前必须开启紫外灯。

（4）终末消毒

终末消毒是指整个实验项目结束后的彻底消毒灭菌。实验室项目结束后，首先使用过氧化氢消毒液擦拭设备、实验室墙面、地面等，再用过氧化氢空气消毒机对实验室的防护区及实验室管道和生物安全关键设备进行终末消毒。实验室终末消毒的时候需要关闭实验室所有送排风管道上的生物密闭阀，将实验室内所有的门打开，启动过氧化氢发生器，使用汽化后的过氧化氢对实验室进行熏蒸消毒。

（5）原位消毒

在每个项目实验结束后或更换高效过滤器前，对整个实验区进行终末消毒，同时对高效过滤器进行原位消毒。原位消毒前则需关闭排风系统排风口阀门，利用专用的原位扫描检漏仪器对高效过滤器进行扫描检漏（确保高效过滤器可正常运行），同时利用过氧化氢发生器将过氧化氢消毒剂汽化后，通入高效过滤器及排风管道，对高效过滤器及排风管道进行消毒，确保高效过滤器及排风管道中不残留病原微生物。此外，高效排风过滤单元箱体在过滤器上、下游设置有标准消毒接口，可配合气体消毒剂发生装置（汽化过氧化氢等）和气体循环消毒装置使用，可实现对高效排风过滤单元的原位消毒，同时可在消毒验证口进行消毒验证。

（6）消毒效果验证

在实验室防护区、管道、生物安全柜、负压隔离器及高效过滤器等消毒过程中，以枯草芽孢杆菌对消毒灭菌效果进行验证。每轮实验结束消毒程序后进行一次效果验证。

（7）实验人员防护用品灭菌管理要求

一次性帽子、口罩、手套、工作服、防护服等使用后均放入高压灭菌袋内进行 121℃，30 分钟的高压灭菌后再统一处置。

2.1.11 实验室主要运行参数（涉密删除）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.2 工程分析

2.2.1 实验操作流程及产污环节（涉密删除）

2.2.2 产污环节分析

2.2.2.1 废水

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、除臭设备及柴油发电机喷淋废水、生活污水等。实验废液、实验动物产生的尿液、粪便等由高压蒸汽灭菌袋收集，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后作为危险废物交由资质单位处置。本项目废水产生节点及处置方式如下所述。

（1）浓水

本项目设置一台 20m^3/h 的纯水机，为高温高压蒸汽灭菌器配套蒸汽发生器提供纯水，蒸汽发生器采用电加热。纯水机产生的浓水依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

（2）蒸汽冷凝水

双扉高压蒸汽灭菌器产生蒸汽冷凝水。双扉高压蒸汽灭菌器为蒸汽间接加热，不直接接触高压蒸汽灭菌柜中危险废物，废水含病原微生物可能性极小，但按照最不利情况考虑，本项目蒸汽冷凝水进入高温高压活毒废水处理系统预处理，之后依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

（2）其他实验室废水

本项目辅助功能区中设置有生物安全二级实验室、PCR 实验室、细胞实验室等，其职能主要为辅助生物安全三级实验室开展生物实验。项目生物安全二级实验室、PCR 实验室、细胞实验室要进行普通微生物实验以及灭活高致病样本的检测等，实验过程中不使用的强酸强碱溶液，仅使用乙醇和细胞培养液等，故本项目除核心工作间外，其他实验室废水主要为实验仪器，如移液管以及培养皿等清洗/润洗过程中产生的清洗废水，此类废水中不包含强酸、强碱，也不包含病原微生物，其水质简单，废水中污染物浓度较低，依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

（3）淋浴废水

生物安全三级实验室实验人员完成实验后按照步骤退出实验室核心区，进行淋浴，产生淋浴废水。经淋浴间独立排水管道排入实验室活毒废水处理系统处理，处理后的废

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

水依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

（4）洗涤间废水

本项目实验过程中可重复使用的器具（如手术器械、托盘、剪刀等），实验室内动物笼具及其他需要重复使用的物品，经由双扉高压蒸汽灭菌器（121℃、30min）灭菌后，在洗消间清洗，会产生清洗废水，依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

（5）喷淋废水

本项目使用一体扰流喷淋除臭设备对动物暂养区域产生的恶臭进行处理，一体扰流喷淋除臭设备采用水喷淋除臭，产生喷淋废水。本项目柴油发电机配套有“消声除尘喷淋箱”，柴油燃烧废气产生后，使用水喷淋进行处理，此过程会产生喷淋废水，依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

（6）生活污水

本项目产生的生活污水依托深理工三级化粪池预处理后依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理。

2.2.2.2 废气

本项目产生的废气包括含病原微生物的气溶胶、挥发性化学试剂产生的有机废气和实验期间动物暂养过程中产生的恶臭，其产生节点及处置措施如下所述。

（1）含病原微生物气溶胶

本项目培养箱及离心机主要用于细菌和病毒培养过程，项目病原微生物培养过程中，培养基/培养液等均放置在专用的双层密闭盒子中，且其开盖等操作均在生物安全柜内进行，因此，本项目培养箱及离心机处不会发生含病原微生物的气溶胶逸散等情况。

本项目病原微生物细菌/病毒培养、动物感染实验、动物解剖等实验操作中所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的操作均在生物安全柜内进行，解剖实验在负压解剖台进行。生物安全实验室为负压状态，生物安全柜或负压解剖台的实验平台相对实验室内环境更处于负压状态。实验过程中产生的可能含病原微生物的废气经生物安全柜设备自带高效过滤器、排风口高效过滤器/BIBO 高效单/双级高效过滤装置过滤后经不锈钢满焊排风管引至 5F 楼顶，排风口高出屋顶 2m，距离地面约 35m。

本项目可能含病原微生物气溶胶均采用两级或三级高效过滤器过滤，每级高效过滤器对 0.3μm 气溶胶去除率可达 99.99%，排气中的病原微生物可彻底被去除。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（2）有机废气

本项目实验过程中需使用少量具有挥发性的化学试剂，主要为乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）。本项目实验室、生物安全柜等设备密闭负压，项目有机废气产生后将 100%被收集进入各实验室对应的排风系统，即项目有机废气经密闭收集后，引至 5F 楼顶，排风口高出屋顶 2m，距离地面约 35m。

（3）恶臭

实验动物均暂养在对应的 ABSL-3 实验室，在动物暂养过程中，动物的排泄物会产生微量恶臭，主要污染因子为 H_2S、NH_3、臭气浓度，经过“负压隔离笼具的高效过滤器+排风口高效过滤器/BIBO 高效过滤箱+一体扰流喷淋除臭设备”处理后经不锈钢满焊排风管引至 5F 楼顶，排风口高出屋顶 2m，距离地面约 35m。

（4）备用发电机废气

本项目设备用柴油发电机一台。本项目备用发电机机本身配套有废气净化设施，废气经“水喷淋”处理后经专用烟道引至所在楼顶排放，排放高度约为 8m。

2.2.2.3 噪声

本项目实验设备产生的噪声较小，且在密闭的空间内，不会对周围声环境造成明显影响。主要噪声源为实验室送排风系统风机、污水处理设施水泵产生的噪声，噪声源强约为 75~90dB（A）。

2.2.2.4 固体废物

本项目固体废物为实验过程中产生的危险废物，主要包括实验过程中产生的动物尸体、动物排泄物、垫料、感染性标本、废标本、一次性注射器，一次性吸头及离心管等耗材、锐器、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、废容器和废物袋、实验废液等实验废物；定期更换的废弃高效过滤器等，其产生节点及处置方式如下所述。固体废物实验室转移路线详见 2.1.3 章节。

（1）实验废物

本项目实验过程中会产生固体废物，包括动物尸体、动物排泄物、垫料、感染性标本、废标本、一次性注射器，一次性吸头及离心管等耗材、锐器、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、废容器和废物袋、实验废液等危险废物，编号 HW01。使用高压蒸汽灭菌袋分类打包密封，经实验室传递窗退出实验室核心工作间，再经隔离走廊送至洗消间的双扉高压蒸汽灭菌器内进行高压蒸汽灭菌，灭菌后暂存于污

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

物暂存间中，定期交由危废资质单位处置。

（2）定期更换的高效过滤器

本项目生物安全柜、IVC 笼具/负压笼具、排风系统排风口、单级/双级排风高效过滤单元等均安装有高效过滤器，需定期更换。拆卸后的过滤器属于危险废物，编号为 HW01。高效过滤器更换前需先使用过氧化氢熏蒸，拆卸后装入高压灭菌袋中，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，暂存于污物暂存间内，定期交由危废资质单位处置。

2.2.3 水平衡分析

本项目用水主要为纯水机用水、实验室用水、淋浴用水、清洗用水、实验人员生活用水、除臭及柴油发电机废气喷淋用水。用水量合计 112.06 m^3/d，30256.2 m^3/a，排水量 56.9 m^3/d，15363 m^3/a。

（1）纯水机用水

纯水机主要为高温高压蒸汽灭菌器配套蒸汽发生器提供纯水，蒸汽发生器采用电加热。本项目设置一台 20 m^3/h 的纯水机，纯水产生率为 70%，年运行约 600 小时，用水量约 17142m^3/a，57.14 m^3/d；产生浓水 5142m^3/a，17.14m^3/d。浓水经市政污水管网直接排入光明水质净化厂处理。蒸汽发生器蒸汽为双扉高压蒸汽灭菌器所用，为蒸汽间接加热，不直接接触高压蒸汽灭菌柜中危险废物，废水中不含病原微生物，但以最不利情况考虑，本项目蒸汽冷凝水进入高温高压活毒废水处理系统处理，确保废水中不含病原微生物。根据设计资料，灭菌器冷凝废水排水量 12 m^3/d，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（2）核心实验室实验用水

生物安全三级实验室核心实验室用水包括细胞培养、检测用水、实验动物饮用水，核心实验室用水量极少。根据建设单位提供资料，核心实验室实验用水量约 0.35 m^3/a。废液产生系数以 0.9 计，废液产生量约 0.32m^3/a，0.001m^3/d。核心实验室废液经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后作为危险废物，交由危废资质单位处置，故项目核心实验室废液不纳入废水计算中。实验动物饮用水为纯水，饮用水量约 500L/d，135 m^3/a。

（3）其他实验室用水

本项目辅助/配套功能区中设置有生物安全二级实验室、PCR 实验室、细胞实验室等，其职能主要为辅助生物安全三级实验室开展生物实验，只做实验准备、试剂配制、细胞检测等，实验过程中仅使用细胞培养液等试剂。实验室大多使用实验耗材为一次性，少数重复使用器具经双扉高压灭菌器灭菌后在洗消间内进行清洗，采用新鲜水，用、排

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

水量统一纳入洗消废水内。

（3）淋浴用水

生物安全三级实验室实验人员完成实验后按照步骤退出实验室，要进行淋浴，产生淋浴废水。实验人员淋浴为简单冲洗，根据建设单位提供资料，花洒的流量为 5L/min，每次淋浴按 15 分钟计算，大约 75L/次。每天进入实验室的实验人员约 80 人，年实验 300 天，本项目淋浴用水量约 1800m^3/a，6m^3/d。排水系数以 0.9 计算，则淋浴废水排放量为 1620 m^3/a，5.4m^3/d。淋浴废水进入活毒废水处理系统处理，确保废水中不含病原微生物，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（4）洗消用水

洗消间主要用于清洗已经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后的可重复使用的实验器具、动物笼具等，使用自来水清洗，产生洗消废水。根据建设单位提供的设计资料，洗消间用水约 28m^3/d，8400 m^3/a。洗消废水产生系数以 0.9 计，则产生洗消废水量 25.2 m^3/d，7650m^3/a。洗消废水水质简单，与生活污水水质相似，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（5）喷淋用水

①一体化扰流设备喷淋用水

本项目使用一体扰流喷淋除臭设备对动物饲养区域产生的恶臭进行处理，一体扰流喷淋除臭设备采用水喷淋除臭，产生喷淋废水。根据工程设计资料，每套一体扰流喷淋除臭设备水箱为 40L，共 10 套，喷淋水每 8 小时更换，每天排放喷淋废水 1.2m^3/d，实验室年运行 300d，共排放喷淋废水 360 m^3/a。喷淋废水水质简单，浓度较低，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

②备用发电机喷淋用水

本项目备用柴油发电机配套有“消声除尘喷淋箱”，柴油燃烧废气产生后，使用水喷淋进行处理，此过程会产生喷淋废水。根据建设单位提供的设计资料，本项目柴油发电机配套的喷淋箱，使用自来水进行喷淋，参考《环境工程设计手册》中的有关公式，理论上本项目备用发电机所需的喷淋循环水量按下列公式计算：

$$Q_{水}=Q_{气}\times k/1000$$

式中：$Q_{水}$—喷淋水循环水量，m^3/h；

$Q_{气}$—设计处理风量，m^3/h；以备用发电机燃烧的烟气量 5470Nm^3/h 计；

k—气液比，单位为 L/m^3·h，k=1.5~2.5L/m^3·h，本次评价以 2.5L/m^3·h 计。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

故理论上本项目所需喷淋水循环水量为 13.68m³/h，本项目备用发电机年使用频率较低，不再补充损耗量，项目每次使用柴油发电机，均将喷淋水直接排放，故本项目喷淋循环水量即为项目喷淋用水量，备用柴油发电机全年运行时间为 7h，则柴油发电机配套的水喷淋设施的喷淋用水约 95.73m³/a。废水产生量按 0.9 计，喷淋废水排放量为 86.16m³/a，0.3 m³/d。喷淋废水水质简单，浓度较低，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（6）生活用水

本项目拟配置员工 120 人，均不在项目内食宿。根据广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），员工生活污水按照国家机构办公楼（无食堂和浴室）人员用水量计算，为 10m³/（人/a）。本项目生活用水量 1200 m³/a，年运行 300 天，生活用水量 4.0 m³/d。排水系数以 0.9 计算，则生活废水排放量 3.6 m³/d，1080 m³/a。经深理工三级化粪池预处理，之后经市政污水管网进入光明水质净化厂。

本项目水平衡表详见表 2.2-1，水平衡图详见 2.2-5。

表 2.2-1 本项目水平衡一览表

序号	工序	新鲜用水量（m³/d）	废液量（m³/d）	损耗量（m³/d）	废水量（m³/d）
1	纯水机用水	57.14	/	28	29.14（浓水+蒸汽冷凝水）
2	核心实验室用水	0.5012	0.001	0.50	/
3	其他实验室用水	/	/	/	/
4	淋浴用水	6	/	0.6	5.4
6	洗消用水	28	/	2.8	25.2
7	喷淋用水	1.67	/	0.17	1.5
8	生活用水	4.0	/	0.4	3.6
合计		94.311	0.001	32.47	64.84

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

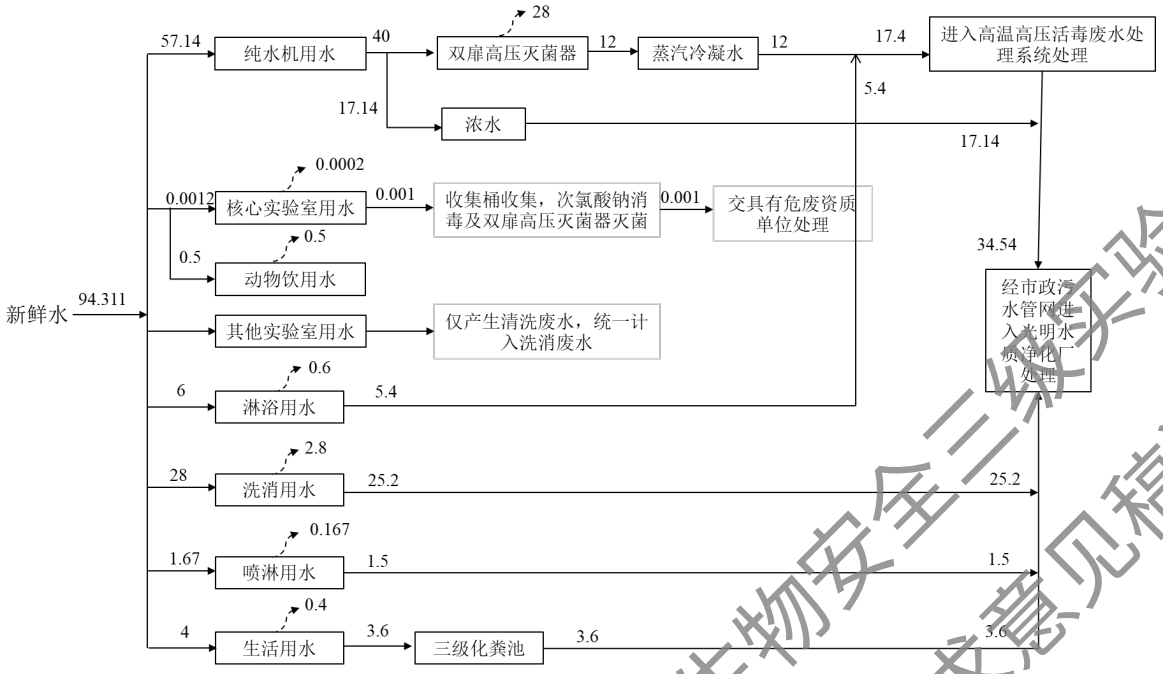


图 2.2-5 本项目水平衡图

2.2.4 污染源源强分析

2.2.4.1 废水污染源源强分析

根据生物安全三级实验室管理要求，实验室地面均为干拖，不产生地面清洗等废水；本项目解剖台用于实验猴的解剖，解剖前解剖台上会放置一次性垫子，解剖完成后一次性垫子与废血液一起收集后经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，作为危险废物交由有危废处理资质的单位处置，解剖台不再需要清洗，不会产生清洗废水；本项目生物安全三级实验室细胞培养、检测等产生的废液经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，作为危险废物交由有处理资质的单位处置。

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、除臭设备及柴油发电机喷淋废水、生活污水等。**本项目用、排水计算过程详见2.2.3 水平衡章节，本章不在赘述。**

（1）浓水

纯水机主要为高温高压蒸汽灭菌器配套蒸汽发生器提供纯水，蒸汽发生器采用电加热。本项目设置一台 20 m^3/h 的纯水机，产生浓水 5142m^3/a，17.14m^3/d。浓水水质属于清净下水，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（2）蒸汽冷凝水

双扉高压蒸汽灭菌器产生蒸汽冷凝水，产生冷凝废水 3240m³/a，12 m³/d。双扉高压蒸汽灭菌器为蒸汽间接加热，不直接接触高压蒸汽灭菌柜中危险废物，废水含病原微生物可能性极小，但按照最不利情况考虑，本项目蒸汽冷凝水进入高温高压活毒废水处理系统预处理，之后依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂。

（3）淋浴废水

实验人员完成实验后按照标准程序退出生物安全三级实验室，需在淋浴间进行淋浴，此过程会产生淋浴废水，实验人员淋浴为简单冲洗。本项目淋浴废水排放量 1620m³/a，5.4m³/d。除可能含有极微量的病原微生物之外，本项目核心区淋浴废水水质与一般生活污水相似，各污染物的产生浓度为 COD_{Cr} 300mg/L，BOD_5 150mg/L，SS 200mg/L，氨氮 25mg/L。淋浴废水经实验室独立排水管道进入实验室活毒废水处理系统高温高压灭活，可确保废水中不含病原微生物，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。淋浴废水主要污染物产生情况详见表 2.2-2。

表 2.2-2 淋浴废水主要污染物产排情况一览表

废水类型	废水量	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	措施及排放去向	光明水质净化厂接管标准
淋浴废水	5.4m³/d（1620m³/a）	COD_{Cr}	300	0.486	高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂	350
		BOD_5	150	0.243		150
		SS	200	0.324		300
		NH_3-N	25	0.041		/

（4）洗消废水

对可重复使用的剪刀、镊子、托盘等实验器具和动物隔离笼具，通过双扉高压蒸汽灭菌器进行灭菌后，在洗消间使用自来水清洗，此过程会产生清洗废水。本项目清洗废水排放量 25.2 m³/d，7650 m³/a。洗消废水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮，由于实验器具、动物笼具等属于相对清洁物品，因此产生的洗消废水上述污染物浓度较低。

根据已审批的同类型项目《深圳大学生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书》（深环南批〔2022〕000001 号），该项目洗消间废水为清洗经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后的可重复使用的剪刀、镊子、托盘实验器具和动物隔离笼具，产生洗消废水，直接经市政污水管网排入生物岛污水处理厂处理。清洗废水产生及处理方式与本项目相同，两者具有可类比性。本项目洗消废水污染物污染物浓度类比上述同类型项目：COD_{Cr} 300mg/L，BOD_5 150mg/L，SS 220mg/L，氨氮 20mg/L。已经通过双扉高压蒸汽灭菌器

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

灭菌后的上述实验器具产生的洗消废水，不含病原微生物，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。洗消间废水主要污染物产生情况详见表 2.2-3。

表 2.2-3　洗消间废水主要污染物产排情况一览表

废水类型	废水量	污染物	排放浓度（mg/L）	排放排量(t/a)	措施	光明水质净化厂接管标准
洗消废水	25.2m³/d（7650m³/a）	COD_{Cr}	300	2.295	进入光明水质净化厂	350
		BOD_5	150	1.148		150
		SS	220	1.683		300
		NH_3-N	20	0.153		/

（5）喷淋废水

①一体化扰流设备喷淋废水

本项目使用一体扰流喷淋除臭设备对动物暂养和观察期间产生的恶臭进行处理，此过程会产生喷淋废水。动物暂养实验室废气经“负压隔离笼高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤器”过滤后，可确保废气中不含病原微生物，之后进入一体扰流喷淋除臭设备。废气中不含病原微生物，主要污染因子为 H_2S、NH_3、臭气浓度，不含病原微生物，因此项目除臭过程中产生的喷淋废水不含病原微生物。

本项目使用的一体扰流喷淋除臭设备使用的喷淋液为水，废气处理过程无需加入其他试剂，因此项目产生的喷淋废水水质简单，主要为 H_2S、NH_3、COD_{Cr}、BOD_5、SS 等，且项目臭气产生量较小，喷淋废水中 H_2S、NH_3 等污染因子浓度极低。本项目一体扰流喷淋除臭设备喷淋废水产生量为 1.2m³/d、360m³/a。喷淋废水主要污染物产生情况详见表 2.2-5。

②柴油发电机喷淋废水

本项目柴油发电机配套有“消声除尘喷淋箱”，柴油燃烧废气产生后，使用水喷淋进行处理，此过程会产生喷淋废水。本项目备用发电机年使用频率较低，不再补充损耗量，项目每次使用柴油发电机，均将喷淋水直接排放。发电机柴油燃烧废气采用水喷淋，不添加其他试剂，因此喷淋废水水质简单，主要为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、H_2S、NH_3 等，污染物浓度较低。本项目喷淋废水排放量为 86.16m³/a，0.3m³/d。喷淋废水主要污染物产生情况详见表 2.2-4。

本项目喷淋废水依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-4 喷淋废水主要污染物产排情况一览表

废水类型	废水量	污染物	排放浓度（mg/L）	排放量(t/a)	措施	光明水质净化厂接管标准
喷淋废水	1.5m³/d（446.16m³/a）	COD_{Cr}	250	0.112	进入光明水质净化厂	350
		BOD_5	120	0.054		150
		SS	150	0.067		300
		NH_3-N	10	0.004		/

（6）生活污水

本项目拟配置员工 120 人，均不在项目内食宿。本项目生活用水量 1200 m³/a，年运行 300 天，生活用水量 4.0 m³/d。排水系数以 0.9 计算，则生活废水排放量 3.6 m³/d，1080m³/a。经深理工三级化粪池预处理，之后经市政污水管网进入光明水质净化厂。

生活污水的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N，经三级化粪池预处理后，再通过市政污水管网排放光明水质净化厂处理。员工生活污水中的各污染物的产生浓度参照《城市回用水技术手册》表 3-2（我国城市生活污水水质统计数据），我国城市生活污水中各主要污染物的产生浓度包括：COD_{Cr} 300mg/L，BOD_5 250mg/L，氨氮 25mg/L，SS 200mg/L。生活污水主要污染物产生情况详见表 2.2-5。

表 2.2-5 本项目员工生活污水产生及排放情况一览表

废水类型	废水量	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	措施	排放浓度(mg/L)	排放量（t/a）	光明水质净化厂接管标准
员工办公生活	3.6m³/d（1080m³/a）	COD_{Cr}	300	0.324	三级化粪池处理达标后进入光明水质净化厂	200	0.216	350
		BOD_5	250	0.270		150	0.162	150
		SS	200	0.216		100	0.108	300
		NH_3-N	20	0.022		10	0.011	/

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-6 本项目废水污染物产生及排放情况一览表

废水类型	废水量（m^3/a）	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放浓度(mg/L)	排放量（t/a）	处理措施及排放去向	排放限值	污水厂排放限值	排放量（t/a）	排放去向
淋浴废水	1620	可能含病原微生物	/	/	/	/	/	高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂	不得检出	/	/	/
	1620	COD_{Cr}	300	0.486	0	300	0.486		350			
	1620	BOD_5	150	0.243	0	150	0.243		150	/	/	/
	1620	SS	200	0.324	0	200	0.324		300	/	/	/
	1620	NH_3-N	25	0.041	0	25	0.041		/	/	/	/
洗消废水	7650	COD_{Cr}	300	2.295	0	300	2.295	进入光明水质净化厂	350	/	/	/
	7650	BOD_5	150	1.148	0	150	1.148		150	/	/	/
	7650	SS	220	1.683	0	220	1.683		300	/	/	/
	7650	NH_3-N	20	0.153	0	20	0.153		/	/	/	/
喷淋废水	446.16	COD_{Cr}	250	0.112	0	250	0.112		350	/	/	/
	446.16	BOD_5	120	0.054	0	120	0.054		150	/	/	/
	446.16	SS	150	0.067	0	150	0.067		300	/	/	/
	446.16	NH_3-N	10	0.004	0	15	0.007		/	/	/	/
浓水	5142	/	/	/	/	/	/		/	/	/	/
蒸汽冷凝水	3600	可能含病原微生物	/	/	/	/	/	高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂	不得检出	/	/	/
生活污水	1080	COD_{Cr}	300	0.324	0.108	300	0.216	三级化粪池处理达标后进入光明水质净化厂	350	/	/	/
	1080	BOD_5	250	0.270	0.108	150	0.162		150	/	/	/
	1080	SS	200	0.216	0.108	200	0.108		300	/	/	/
	1080	NH_3-N	25	0.027	0.016	25	0.011		/	/	/	/
合计	19619.16	COD_{Cr}	/	/	/	/	3.131	/	/	30	0.589	排放至木墩河，之后汇入茅洲河
	19619.16	BOD_5	/	/	/	/	1.619	/	/	6	0.118	
	19619.16	SS	/	/	/	/	2.213	/	/	10	0.196	
	19619.16	NH_3-N	/	/	/	/	0.213	/	/	1.5	0.029	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.2.4.2 废气污染源源强分析

本项目废气主要来源于实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶；挥发性试剂产生的有机废气；暂养动物排泄物产生的恶臭。

（1）含病原微生物的气溶胶**（涉密删除）**

（2）挥发性化学试剂废气

本项目实验过程中使用的具有挥发性的化学试剂包括乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）、硫酸、盐酸。乙醇主要用于实验室消毒，异丙醇用于核酸提取及蚊虫实验中蚊虫尸体浸泡消毒等，福尔马林（37%甲醛）主要用于组织灭活、固定，盐酸、硫酸用于溶液配制。盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，使用过程分布于各个实验室试剂挥发量极少，经实验室排气筒引至楼顶排放，不会对周围大气环境产生影响。本次环评只对使用量相对较大的异丙醇、乙醇、福尔马林（37%甲醛）进行定量分析。本项目异丙醇使用量为为 39.5kg/a、乙醇使用量为 437kg/a、福尔马林（37%甲醛）使用量为 54.3 kg/a，使用过程中产生挥发性有机废气（以 TVOC 表征）、甲醛。

本项目乙醇使用后按照其完全挥发进行计算，则乙醇挥发有机废气产生量为 0.437t/a。异丙醇、福尔马林（37%甲醛）使用过程中部分试剂挥发，根据《有机溶剂挥发量之估算方法》（赵焕之）中有机溶剂挥发量的计算式核算本项目异丙醇、福尔马林甲醛的挥发量，其计算公式为：

$$F = \left(\frac{0.0214 \times V}{0.127 + V}\right) + 0.0103 \times V$$

式中：F—蒸发系数；

V—蒸发液体表面上的空气流速（m/s），本次评价以排风系统控制风速 1.5m/s 计算。

$$Q = \frac{60 \times F \times S \times P}{M^{1/2}}$$

式中：Q—单位面积、单位时间的挥发量（g/h）；

F—蒸发系数；

S—液体蒸发面的表面积（m^2）；

P—有机溶剂在指定温度下的饱和蒸气压（mmHg）；

M—液体的分子量（g/mol）。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目蒸发液体表面上的空气流速按照排风系统最大控制风速计，V 取 1.5m/s；根据上述公式计算出蒸发系数 F 为 0.0352，挥发性有机试剂的挥发量，详见下表：

表 2.2-7 挥发性有机试剂挥发量计算表

序号	挥发性有机试剂名称	F	S（m^2）	P（mmHg）	M（g/moL）	Q（g/h）	污染物
1	异丙醇	0.0352	0.1225	45.16	60.10	1.507	TVOC
2	福尔马林（37%的甲醛）	0.0352	0.1225	1.4	30.03	0.066	甲醛
注：①S：按溶剂在敞口半径平均值为 5cm 的容器内计算； ②P：本项目各实验室核心工作间温度控制在 18~25℃之间，则本次评价以各试剂在最高温度 25℃下的饱和蒸气压计；							

本项目乙醇主要使用于消毒等实验操作，在各实验室内均需使用（包括生物安全三级实验室、生物安全二级实验室、PCR 实验室和细胞实验室，共 44 间，详见表 2.2-10）。异丙醇和福尔马林主要是使用在 ABSL-3、ABSL-2 实验室中动物实验核酸提取/组织固定/分析过程。本项目生物安全三级实验室、生物安全二级实验室和 PCR 实验室内实验操作均在生物安全柜内进行，产生的有机废气在负压状态下进入生物安全柜及实验室排风系统，实验室为全密闭实验室，因此生物安全三级实验室、生物安全二级实验室和 PCR 实验室内有机废气收集效率为 100%，无无组织排放。普通实验室为密闭，设置送排风系统，以用于保持实验室洁净，产生废气进入实验室排风系统，收集效率以 100%计，无无组织排放。

本次评价中有机试剂的使用频次根据建设单位提供的设计资料，年使用 300 天，平均每天在实验室内进行相关操作时间按 3 小时计，TVOC 产生量为 0.437t/a，0.487kg/h；甲醛产生量为 0.053kg/a，0.00006 kg/h。实验室产生的挥发性有机废气经收集后进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放。本项目实验室使用的高效过滤器滤料主要为超细玻璃纤维滤纸，其滤料孔隙约为 0.3μm，主要依靠范德华力以及小颗粒本身的布朗运动来对 0.3μm 的颗粒物进行过滤，理论上不能吸附气态的挥发性有机废气，因此认为高效过滤器对有机废气的去除效率为 0。本项目有机废气主要为乙醇挥发，但乙醇极易溶于水，气体经过一体扰流喷淋除臭设备后，大部分乙醇便溶于水中，本项目使用的一体扰流喷淋除臭设备对有机废气的处理效率按 80%（类比第四军医大学药学院化学实验室实测数据及国家呼吸医学中心三级动物生物安全实验室（ABSL-3）建设项目，有机废气污染防治可行性分析详见 5.1.1.2 章节）。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目各实验室试剂挥发有机废气产生情况详见表 2.2-8，排放情况详见表 2.2-9。

表 2.2-8　本项目有机废气产生情况一览表

产污位置	原辅料				产污核算		污染因子	污染物产生量（kg/a）	单个实验室产生速率（kg/h）
	名称	使用体积（m^3/a）	密度（kg/m^3）	使用量（t/a）	核算方法	挥发系数			
生物安全三级、二级实验室、PCR 实验室及细胞实验室（共 42 间）	乙醇	0.5	873	0.437	系数法	100%	TVOC	437	0.011
ABSL-3、ABSL-2 实验室（26 间）	异丙醇	0.02	790	0.039		1.507g/h	TVOC	1.36	5.8×10^{-5}
	福尔马林（37%的甲醛）	0.05	1086	0.054		0.066g/h	甲醛	0.059	2.52×10^{-6}
注：本次评价中有机试剂的使用频次根据建设单位提供的设计资料，平均每天使用 300 天，每天在实验室内进行相关试剂操作时间按 3 小时计。									

实验室使用化学试剂产生的挥发性有机废气经收集后进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”后经不锈钢满焊排风管道引至 5 楼楼顶排放，排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。本项目 TVOC 排放标准执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；甲醛参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准执行，均可满足相关标准要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-9 本项目有机废气排放情况一览表

实验室名称	排风系统	排气筒编号	排风量（m^3/h）	污染因子	收集效率（%）	产生浓度（mg/m^3）	产生速率(kg/h)	产生量（t/a）	废气处理措施及去除效率	排放浓度（mg/m^3）	排放速率(kg/h)	排放量（t/a）
模式动物三级实验室（操作间、实验室）	JP-1-1	P2	9130	TVOC	100%	2.41	0.022	0.020	/	2.68	0.024	0.020
BSL-3-3、ABSL-3-4	JP-2-1	P3	15870	TVOC	100%	1.39	0.022	0.020	一体扰流喷淋除臭设备/80%去除效率	0.31	0.005	0.004
			15870	甲醛	100%	0.0001	2.00×10^{-6}	1.62×10^{-6}		2.5×10^{-5}	4.00×10^{-7}	3.24×10^{-7}
ABSL-3-1（大鼠）、ABSL-2-2（小鼠）、ABSL-3-3（小鼠）、BSL-3-1、BSL-3-2	JP-2-2	P4	13020	TVOC	100%	4.24	0.055	0.050		0.94	0.012	0.010
			13020	甲醛	100%	0.0005	6.00×10^{-6}	4.86×10^{-6}		9.2×10^{-5}	1.20×10^{-6}	9.72×10^{-7}
BSL-3-4、BSL-3-5、BSL-3-6	JP-2-3	P5	17810	TVOC	100%	1.85	0.033	0.030	/	1.85	0.033	0.030
ABSL-3-5（豚鼠）、BSL-3-7、ABSL-3-6（仓鼠）、ABSL-3-7（大鼠）	JP-2-4	P6	9960	TVOC	100%	4.44	0.044	0.040	一体扰流喷淋除臭设备/80%去除效率	0.99	0.010	0.008
			9960	甲醛	100%	0.0008	8.00×10^{-6}	6.48×10^{-6}		1.6×10^{-4}	1.60×10^{-6}	1.30×10^{-6}
ABSL-3-8（雪貂）、ABSL-3-9（雪貂）	JP-2-5	P7	7590	TVOC	100%	2.91	0.022	0.020		0.65	0.005	0.004
			7590	甲醛	100%	0.0005	4.00×10^{-6}	3.24×10^{-6}		1.1×10^{-4}	8.00×10^{-6}	6.48×10^{-7}
ABSL-2-1、ABSL-2-2、ABSL-2-3	JP-3-1	P8	11680	TVOC	100%	2.84	0.033	0.030		0.63	0.007	0.006
			11680	甲醛	100%	0.0005	6.00×10^{-6}	4.86×10^{-6}		1.0×10^{-4}	1.20×10^{-6}	9.72×10^{-7}
BSL-2-1	JP-3-2	P9	2860	TVOC	100%	3.85	0.011	0.010	/	3.85	0.011	0.010
细胞实验室 1、细胞实验室 2	JP-3-3	P10	4420	TVOC	100%	4.98	0.022	0.020	/	4.98	0.022	0.020
ABSL-3-10（虫媒）（核心工作间、血液饲喂间、气味检测间、注射间/解剖间）	JP-3-4	P11	8320	TVOC	100%	5.32	0.044	0.040	/	5.32	0.044	0.040
			8320	甲醛	100%	0.001	8.00×10^{-6}	6.48×10^{-6}	/	0.001	8.00×10^{-6}	6.48×10^{-6}
ABSL-3-11（猴）（核心工作间、消毒前室 1、解剖室 1）	JP-4-1	P12	13480	TVOC	100%	2.46	0.033	0.030	一体扰流喷淋除臭设备/80%去除效率	0.55	0.007	0.006
			13480	甲醛	100%	0.0004	6.00×10^{-6}	4.86×10^{-6}		8.9×10^{-5}	1.20×10^{-6}	9.72×10^{-7}
ABSL-3-12（猴）（核心工作间、消毒前室 2、解剖室 2）	JP-4-2	P13	16270	TVOC	100%	2.04	0.033	0.030		0.45	0.007	0.006
			16270	甲醛	100%	0.0004	6.00×10^{-6}	4.86×10^{-6}		7.4×10^{-5}	1.20×10^{-6}	9.72×10^{-7}
ABSL-3-13（猴）（核心工作间、消毒前室 3、解剖室 3）	JP-4-3	P14	13420	TVOC	100%	2.47	0.033	0.030		0.55	0.007	0.006
			13420	甲醛	100%	0.0004	6.00×10^{-6}	4.86×10^{-6}		8.9×10^{-5}	1.20×10^{-6}	9.72×10^{-7}
BSL-3-8	JP-4-4	P15	12910	TVOC	100%	0.85	0.011	0.010	/	0.95	0.012	0.010
动物检疫间（猴、雪貂）	JP-4-6	P17	6230	TVOC	100%	1.77	0.011	0.010	一体扰流喷淋除臭设备/80%去除效率	0.39	0.002	0.002
PCR（试剂准备、核酸提取、扩增、产物分析）	JP-5-1	P18	9070	TVOC	100%	4.85	0.044	0.040	/	5.39	0.049	0.040
BSL-2-2	JP-5-2	P19	2830	TVOC	100%	3.89	0.011	0.010	/	4.32	0.012	0.010
合计	/	/	/	TVOC	/			0.437				0.210
	/	/	/	甲醛	/			0.00004				0.000014

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（3）恶臭污染物

本项目进行动物实验前需进行隔离检疫，动物感染实验过程中需进行观察暂养。本项目实验所用小鼠、大鼠等小动物在实验所在实验室进行隔离检疫；雪貂、猴在动物检疫间进行隔离检疫。动物感染实验暂养过程均在实验所在 ABSL-3、ABSL-2（主要进行免疫或者造模实验，不涉及高致病性感染实验）实验室内进行。动物暂养过程中，动物产生的粪便、尿液会产生恶臭。恶臭物质的逸出和扩散机理比较复杂，更多是一种主观感受，恶臭污染物一般以 NH_3、H_2S 和臭气浓度等污染因子进行表征。

根据建设单位提供设计资料，本项目实验动物相关情况详见表 2.2-10；各实验室暂养动物情况详见表 2.2-11。

表 2.2-10 实验动物情况一览表

序号	动物名称	实验数量（只）		实验周期（天/次）	实验次数（次/年）	动物平均天数（天）	实验种类	动物来源
		年均数量（只/年）	单次实验最大暂养数量（只）					
1	小鼠	50200	300	7~60	300	10	跨种传播机制、致病机制、药效评价、疫苗评价、临床前研究	外单位购买
2	仓鼠	1000	250	7~60	6	10		
3	大鼠	3240	75	7~45	27	10		
4	豚鼠	120	30	14-35	4	20		
5	雪貂	2002	30	7~40	54	10		
6	猴	860	36	7~170	40	10		
7	节肢动物	50000	3000	14~40	80	20		

表 2.2-11 各实验室实验动物暂养情况

序号	动物名称	各实验室中各实验动物年最大暂养量（只/a）																	
		ABSL-3												ABSL-2			ABSL-10	模式三级	动物检疫间
		1	2	3	1	1	6	7	8	9	11	12	13	1	2	3	1	1	1
1	小鼠	/	7500	7500	7500	/	/	/	/	/	/	/	/	9200	9200	9200	1000	/	
2	仓鼠	/	/	/	/	/	1000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	大鼠	1620	/	/	/	/	/	1620	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
4	豚鼠	/	/	/	/	120	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	雪貂	/	/	/	/	/	/	/	1000	1000	/	/	/	/	/	/	/	2	2002
6	猴	/	/	/	/	/	/	/	/	/	286	286	286	/	/	/	/	2	860
7	节肢动物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	50000	/	/
注：本项目实验动物均暂养于对应实验室核心工作间内相应类型的动物隔离笼中																			

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目实验动物包括小鼠、仓鼠、大鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物，其中节肢动物实验不产生恶臭，本次恶臭污染物分析不包括节肢动物实验。本项目实验动物数量较少，暂养时间较短，动物暂养过程中恶臭气体仅在粪便及尿液中产生，一般以 NH_3、H_2S 和臭气浓度表征，本次评价臭气浓度仅做定性分析。项目实验动物暂养过程中 NH_3 和 H_2S 产生情况参照《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》（孙艳青等，中国环境科学学会论文集，2010），该文献对恶臭进行了量化研究分析，大猪的 NH_3 产生强度为 5.65g/（只•d）、H_2S 产生强度为 0.5g/（只•d）。本项目产生恶臭污染物的实验动物为小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴。30 只小鼠按 1 只肉鸡计，根据《广东省畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613-2009），60 只肉鸡折算为一头猪，则一只小鼠产生 NH_3 的量为 0.003g/（只•d），产生 H_2S 的量为 0.00028g/（只•d），同时，本项目以小鼠重量与大鼠、雪貂、和猴作比较，类比计算可得各动物的恶臭产污量，具体见表 2.2-12、表 2.2-13。

表 2.2-12 实验动物恶臭污染物折算源强

序号	动物名称	重量（g）	NH_3 产生强度[g/（只·d）]	H_2S 产生强度[g/（只·d）]
1	小鼠	25	0.003	0.0003
2	大鼠	300	0.036	0.0034
3	仓鼠	23	0.0028	0.0003
4	豚鼠	350	0.042	0.0039
5	雪貂	2000	0.240	0.0220
6	猴	11000	1.320	0.1230
注：动物恶臭产污量则以动物重量与小鼠作类比推算。				

表 2.2-13 实验动物恶臭污染物产生源强

实验室名称	动物名称	动物数量（只）	动物平均暂养时间（d）	NH_3		H_2S	
				产生强度[g/（只·d）]	产生量（kg/a）	产生强度[g/（只·d）]	产生量（kg/a）
ABSL-3-1	大鼠	1620	10	0.036	0.583	0.0034	0.055
ABSL-3-2	小鼠	9000	10	0.003	0.270	0.00028	0.025
ABSL-3-3	小鼠	9000	10	0.03	2.700	0.0028	0.252
ABSL-3-4	小鼠	9000	10	0.003	0.270	0.00028	0.025
ABSL-3-5	豚鼠	120	20	0.042	0.101	0.0039	0.009
ABSL-3-6	仓鼠	1000	10	0.0028	0.028	0.00026	0.003
ABSL-3-7	大鼠	1620	10	0.036	0.583	0.0034	0.055
ABSL-3-8	雪貂	1000	10	0.24	2.400	0.022	0.220
ABSL-3-9	雪貂	1000	10	0.24	2.400	0.022	0.220
ABSL-3-10	小鼠	1000	10	0.003	0.3	0.00028	0.003

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

实验室名称	动物名称	动物数量（只）	动物平均暂养时间（d）	NH_3		H_2S	
				产生强度[g/（只·d）]	产生量（kg/a）	产生强度[g/（只·d）]	产生量（kg/a）
ABSL-3-11	猴	286	10	1.32	3.775	0.123	0.352
ABSL-3-12	猴	286	10	1.32	3.775	0.123	0.352
ABSL-3-13	猴	286	10	1.32	3.775	0.123	0.352
ABSL-2-1	小鼠	8400	10	0.03	2.520	0.00028	0.024
ABSL-2-2	小鼠	8400	10	0.03	2.520	0.00028	0.024
ABSL-2-3	小鼠	8400	10	0.03	2.520	0.00028	0.024
模式三级实验室	猴	2	270	1.32	0.713	0.123	0.066
	雪貂	2	270	0.24	0.130	0.022	0.012
动物检疫间	猴	860	30	0.045	1.161	0.123	3.173
	雪貂	2002	15	1.65	49.550	0.022	0.661

ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均为负压，动物暂养笼具均为负压隔离笼具，排风且自带高效过滤器接入实验室排风系统，可确保废气100%收集。动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室 5 楼楼顶排放。由于高效过滤器滤料主要为超细玻璃纤维滤纸，其滤料孔隙约为 0.3μm，主要依靠范德华力以及小颗粒本身的布朗运动来对 0.3μm 的颗粒物进行过滤，理论上不能吸附气态的恶臭污染物，因此认为高效过滤器对恶臭污染物的去除效率为 0，一体扰流喷淋除臭设备对恶臭气体的处理效率率取 80%（类比同类项目兵器工业卫生研究所毒理学评价中心及西安国联质检有限公司生物安全实验室的使用效果，详见 5.2.1.2 章节）。实验期间恶臭主要来自于动物排泄物，实验期间动物垫料需每日更换，动物排泄物随着垫料一起每日进行收集及高温灭菌处理，故动物暂养期间产生恶臭污染物产生量很小，负压密闭收集经上述废气处理设施处理后由满焊不锈钢排风管引至实验室 5 楼楼顶排放，排放口高出楼顶 2m，距离地面约 35m，可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中对应的恶臭污染物排放标准限值，不会对周围大气环境造成明显不良影响。

实验过程中各实验室动物恶臭污染物产生及排放情况详见表 2.2-14。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-14　本项目恶臭污染物产生及排放情况

序号	楼层	实验室名称	排风系统	排气筒编号	排风量（m^3/h）	污染物	收集效率（%）	产生浓度（mg/m^3）	产生速率(kg/h)	产生量（kg/a）	废气处理措施及效率	排放浓度（mg/m^3）	排放速率(kg/h)	排放量（kg/a）
1	F1	模式动物三级实验室	JP-1-1	P2	9130	NH_3	100%	0.013	1.17×10^{-4}	0.842	一体扰流喷淋除臭设备/80%去除效率	0.0026	2.34×10^{-5}	0.168
					9130	H_2S	100%	0.001	1.09×10^{-5}	0.078		0.0002	2.18×10^{-6}	0.016
2	F2	ABSL-3-1（大鼠）、ABSL-2-2（小鼠）、ABSL-3-3（小鼠）	JP-2-2	P4	13020	NH_3	100%	0.033	4.25×10^{-4}	3.058		0.0065	8.50×10^{-5}	0.612
					13020	H_2S	100%	0.003	3.97×10^{-5}	0.286		0.0006	7.95×10^{-6}	0.057
3		ABSL-3-5（小鼠）、ABSL-3-6（小鼠）、ABSL-3-7（大鼠）	JP-2-4	P6	9960	NH_3	100%	0.010	9.88×10^{-5}	0.712		0.0020	1.98×10^{-5}	0.142
					9960	H_2S	100%	0.001	9.31×10^{-6}	0.067		0.0002	1.86×10^{-6}	0.013
4		ABSL-3-8（雪貂）、ABSL-3-9（雪貂）	JP-2-5	P7	7590	NH_3	100%	0.088	6.67×10^{-4}	4.800		0.0176	1.33×10^{-4}	0.960
					7590	H_2S	100%	0.008	6.11×10^{-5}	0.440		0.0016	1.22×10^{-5}	0.088
5	F3	ABSL-2-1、ABSL-2-2、ABSL-2-3	JP-3-1	P8	11680	NH_3	100%	0.090	1.05×10^{-3}	7.560		0.0180	2.10×10^{-4}	1.512
					11680	H_2S	100%	0.001	9.80×10^{-6}	0.071		0.0002	1.96×10^{-6}	0.014
6	F4	ABSL-3-11（猴）	JP-4-1	P12	13480	NH_3	100%	0.039	5.24×10^{-4}	3.775		0.0078	1.05×10^{-4}	0.755
					13480	H_2S	100%	0.004	4.89×10^{-5}	0.352		0.0007	9.77×10^{-6}	0.070
7		ABSL-3-12（猴）	JP-4-2	P13	16270	NH_3	100%	0.032	5.24×10^{-4}	3.775		0.0064	1.05×10^{-4}	0.755
					16270	H_2S	100%	0.003	4.89×10^{-5}	0.352		0.0006	9.77×10^{-6}	0.070
8		ABSL-3-13（猴）	JP-4-3	P14	13420	NH_3	100%	0.039	5.24×10^{-4}	3.775		0.0078	1.05×10^{-4}	0.755
					13420	H_2S	100%	0.004	4.89×10^{-5}	0.352		0.0007	9.77×10^{-6}	0.070
9		动物检疫间（猴、雪貂）	JP-4-6	P17	6230	NH_3	100%	1.131	7.04×10^{-3}	50.711		0.2261	1.41×10^{-3}	10.142
					6230	H_2S	100%	0.085	5.33×10^{-4}	3.834		0.0171	1.07×10^{-4}	0.767
10	F3	*ABSL-3-10（虫媒）	JP-3-4	p11	8850	NH_3	100%	0.005	4.17×10^{-5}	0.3	/	0.005	4.17×10^{-5}	0.3
					8850	H_2S	100%	0.00004	3.89×10^{-7}	0.003		0.00004	3.89×10^{-7}	0.003
合计			/	/	/	/	/	/	/	79.308	/	/	/	16.102
			/	/	/	H_2S	/	/	/	5.834	/	/	/	1.169

注*：ABSL-3-10（虫媒）实验室暂养节肢动物不产生恶臭，恶臭来源为少量小鼠。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（4）备用柴油发电机燃料废气

本项目设置 1 台 1300kw 的备用柴油发电机位于 1F 层柴发间，用于双回路市电均断电的情况下应急使用，可确保不在突然断电的情况发生病原微生物外逸事件。根据备用发电机一般的定期保养规程："每 2 周需空载运行 10 分钟，每半年带负载运行半小时"，则每年试运行约 6 小时。根据深圳市政府公告（2023 年 1 月），深圳市供电可靠率"5 个 9"，即 99.999%，年停电时间可以分钟计，本项目按照不利情况以深圳市平均停电时间以 1 小时计，综上所述，本项目备用发电机全年运行时间按 7 小时计算。

本项目柴油消耗量按《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材（社会区域）》推荐的参数进行计算：每 kW•h 耗油量约 0.25L，柴油密度按 0.85kg/L 计，则本项目备用发电机消耗柴油量为 2275L/a，1.934t/a。

由于备用发电机使用率较小，柴油消耗量不大，柴油储存罐放置于柴油发电机房的储油间内，柴油存储量约为 0.8t。本项目备用的柴油发电机使用过程中产生的主要污染物为 SO2、NOx、颗粒物，经收集后通过 35m 高排气筒（P20）排放。

根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm^3；一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 11*1.8=19.8Nm^3/kg 柴油，本项目备用发电机产生的烟气量为 38293Nm^3/a，约 5470Nm^3/h。

根据《普通柴油》（GB 252-2015）：柴油中灰分含量不大于 0.01%（质量分数），2018 年 1 月 1 日开始，普通柴油硫含量不大于 10mg/kg。本项目使用的柴油为轻质柴油，硫含量（S）按 0.001%计、灰分按 0.01%计。

参照《环境统计手册》相关参数，其烟尘、SO_2、NOx 产生量算法如下：

①SO_2：

$$G\,SO_2=2\times B\times S$$

式中：GSO_2——二氧化硫排放量，kg；

B——消耗的燃料量，kg；

S——燃料中的全硫分含量，0.001%；

②NOx：

$$GNOx=1.63\times B\times（N\times\beta+0.000938）$$

式中：GNOx——氮氧化物排放量，kg；

B——消耗的燃料量，kg；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

N——燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；

β——燃料中氮的转化率，%；本项目选 40%。

③烟尘：

$$Gsd=B\times A$$

式中：Gsd——烟尘排放量，kg；

B——消耗的燃料量，kg；

A——灰分含量；%；本项目取 0.01%。

本项目备用发电机机本身配套有废气净化设施，废气经“水喷淋”处理后经专用烟道引至所在楼顶排放，排放高度为 8m；项目使用的水喷淋主要对烟尘起处理效果，对 SO_2 和 NOx 的处理效率极低，忽略不计。参考《第二次全国污染源普查产排污量核算系数手册（试用版）》，“水喷淋”的除尘效率取 80%。综上，可计算得到本项目备用发电机废气排放源强见表 2.2-15。

表 2.2-15 备用发电机废气产生及排放情况一览表

轻质柴油用量（t/a）	废气量（Nm^3/h）	污染物	产生情况			处理措施/效率	排放情况		
			产生浓度 (mg/m^3)	产生速率(kg/h)	产生量(kg/a)		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量（kg/a）
1.934	5470	SO_2	1.01	0.01	0.04	0%	1.01	0.01	0.04
		NO_X	83.81	0.46	3.21		83.81	0.46	3.21
		烟尘	5.05	0.03	0.19	水喷淋（80%）	1.01	0.01	0.04

2.2.4.3 噪声源强分析

本项目实验设备噪声较小，且均布置在室内，不会对周围声环境产生明显影响。主要噪声源为送排风系统风机、水泵、空压机、柴油发电机等设备运行时产生的噪声，以及实验动物暂养过程中产生的偶发性叫声，项目噪声源强约为 75~100dB（A）。各类噪声源及其源强详见表 2.2-16。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-16（a） 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	设备名称	空间相对位置			声功率级（dB（A））	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	风机	5	12	30	85	隔声罩、减振措施	24
2	冷水机	8	10	30	80	隔声罩、减振措施	8
3	空调室外机	10	4	30	85	隔声罩、减振措施	8

表 2.2-16（b） 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	20 栋重点实验室	水泵	85.0	减振措施、墙体墙体隔声	6	10	-2	8	65.0	24	10	49	1m
2		电梯房电机	65.0	消声减振、墙体隔声	8	10	-2	8	50.0	频发	10	34	1m
3		空压机	90.0	隔声罩、减振措施、墙体隔声	12	15	1	15	75.0	24	10	59	1m
4		柴油发电机	100.0	减振措施、墙体隔声	10	10	1	10	80.0	偶发	10	64	1m
5		动物叫声	85.0	墙体隔声	/	/	/	/	65.0	偶发	10	49	1m

2.2.4.4 固体废物源强分析

本项目产生的固体废物为实验过程中产生的危险废物和生活垃圾。

（1）危险废物

本项目产生的危险废物主要为实验过程中产生的动物尸体、动物垫料及动物排泄物、感染性标本培养物及废弃标本、一次性注射器、离心管、采样管等耗材、废物容器和废物袋、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、锐器以及实验室废液等实验废物，共 60t/a；定期对高效过滤器进行原位气体熏蒸消毒后，更换的废弃高效过滤器，产生量约 1.2t/a；根据《国家危险废物名录》（2021 年版）实验过程中产生的废物、废弃高效过滤器均为危险废物。

①实验废物

a.实验动物尸体

根据建设单位提供的相关设计资料，本项目实验动物主要包括小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴等，其中小鼠年实验数量约 60000 只，大鼠年实验数量为 3240 只，仓

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

鼠 1000 只，豚鼠 120 只，雪貂年实验数量均为 2000 只，猴年实验数量均为 860 只，本次评价根据各类实验动物的重量计算项目实验动物尸体产生量，具体见下表：

表 2.2-17 本项目实验动物尸体产生量一览表

序号	实验动物名称	动物重量（g）	实验数量（只/年）	单次实验动物最大处死量（只/次）	动物尸体产生量（t/a）	动物尸体产生量（t/次）
1	小鼠	25	60000	50	1.5	0.0013
2	大鼠	300	3240	30	0.972	0.009
3	仓鼠	25	1000	50	0.025	0.0013
4	豚鼠	350	120	30	0.042	0.0105
5	雪貂	2000	2002	10	4.004	0.02
6	猴	11000	860	6	9.46	0.066
7	昆虫	0.002	50000	1000	0.0001	0.000002
合计					16.00	0.108

由上表知，本项目实验动物尸体年产生总量为 16t/a，单次最大产生量为 0.108t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-003-01，动物尸体一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。

b.动物垫料及动物排泄物

根据建设单位提供的相关设计资料，本项目垫料的使用量为 6.5t/a。根据《实验动物科学》（CN 11-5508/N），实验动物排粪量及排尿量详见下表。

表 2.2-18 实验动物排泄量一览表

序号	实验动物	动物重量（g）	实验动物排粪量（g/d）		实验动物排尿量（g/d）		平均实验时长（动物暂养天数）	本项目实验动物数量（只/年）	本项目动物排泄物产生量（t/a）	来源
			系数范围	本次计算取值	系数范围	本次计算取值				
1	小鼠	25	1.4~2.8	2.1	1~3	2	10	50200	2.06	《实验动物科学》（CN 11-5508/N）
2	大鼠	300	7.1~14.2	10.6	10~15	12.5	10	3240	0.75	
3	豚鼠	350	21.2~85.0	37.2	15~75	30	20	120	0.16	
4	仓鼠	23	/	2.0	/	2	10	1000	0.04	类比法
5	雪貂	2000	/	212.6	/	171.4	10	2002	7.69	
6	猴	11000	/	1169.1	/	942.9	10	860	18.16	
合计									28.86	/
注：本项目仓鼠排粪/尿量类比次小鼠，雪貂和猴的排粪/尿量类比仓鼠的排粪/尿量进行计算。										

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

由上表知，本项目实验动物排泄量（粪便、尿液）产生总量为 28.86t/a，因此，本项目动物垫料及动物排泄物产生总量为 35.36t/a。动物垫料及动物排泄物属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后用双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由危废资质单位处置。

c.感染性标本培养物及废弃标本

根据建设单位提供的相关设计资料，结合同类项目实验室同类危险废物产生情况，本项目感染性标本培养物及废弃标本产生总量为 0.003t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。

d.一次性注射器、离心管、采样管等耗材

根据建设单位提供的相关资料，结合同类项目实验室同类危险废物产生情况，本项目一次性注射器、离心管、采样管等耗材产生总量为 2.8t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，一次性注射器等耗材装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。

e.废物容器和废物袋

根据建设单位提供的相关设计资料，结合同类项目实验室同类危险废物产生情况，本项目废物容器和废物袋产生总量为 0.6t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，盛放废弃物的一次性容器装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。

f.一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品

根据建设单位提供的相关设计资料，结合同类项目实验室同类危险废物产生情况，本项目一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品产生总量为 4.5t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，所有使用过的一次性隔离衣、裤、帽、手套、鞋套和防护眼镜等防护用品类固体废物，装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

g.锐器

根据建设单位提供的相关设计资料，结合同类项目实验室同类危险废物产生情况，本项目锐器产生总量为 0.1t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-002-01，所有针头、刀片、玻璃等利器，放在耐扎的一次性锐器盒中，装入高压灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。

h.核心实验室废液

本项目核心实验室中细胞培养、检测产生废液，约 0.23t/a。该废液属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01。该废液产生后，在生物安全柜中通过移液器将废液移入或直接倒入专用的废液收集桶中进行收集，之后预先用次氯酸钠对废液进行化学消毒后置于双扉高压蒸汽灭菌器内，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌（灭菌前需将收集桶盖子打开再进行高温灭菌）处理后，暂存于危废间内，定期委托有资质的危废单位进行处置。

②定期更换的高效过滤器

为保证过滤效果，本项目使用的高效过滤器需严格按照标准、规范操作，定期检查，可通过高效过滤器两端压力表进行观察，当高效过滤器阻力过大时，则表示需更换。根据建设单位提供的资料结合同类项目实验室实际情况，正常情况下，高效过滤器可维持使用时长约 16~24 个月，为确保项目过滤效果及安全，本项目应按照相关规定及时进行高效过滤器的更换，本项目定期更换的高效过滤器总量为 1.2t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，高效过滤器更换前应经过过氧化氢熏蒸消毒，然后再进行更换，更换后装入废物袋中经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交给危废单位处置。

（2）生活垃圾

本项目拟配置工作人员 120 人，均不在项目内食宿。根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均生活垃圾为 0.8-1.5kg/人•d，办公垃圾为 0.5-1.0kg/人•d。本项目员工生活垃圾产生系数按 0.8kg/人•d 计。年工作日按 270 天计算，则本项目生活垃圾产生量为 25.9t/a，项目区设置垃圾桶，经分类收集后交由环卫部门统一清运处理。

本项目产生的固体废弃物及其处置方式汇总情况见表 2.2-19。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-19 固体废弃物产生及处置方式一览表

序号	废物类别	废物来源	内容	产生量（t/a）	处置方式
1	危险废物	实验废物	实验动物尸体	16	动物尸体一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
2			动物垫料、排泄物	35.36	动物垫料及动物排泄物装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
3			感染性培养物、废弃标本	0.003	废弃物品及标本装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
4			一次性注射器、离心管、采样管等耗材	2.8	一次性注射器等耗材装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
5			废物容器和废物袋	0.6	盛放废弃物的一次性容器装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
6			一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品	4.5	所有使用过的一次性隔离衣、裤、帽、手套、鞋套和防护眼镜等防护用品类固体废物，装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
7			锐器	0.1	所有针头、刀片、玻璃等利器，放在耐扎的一次性锐器盒中，装入高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置。
8			核心实验室废液	0.23	在生物安全柜中通过移液器将废液移入或直接倒入专用的废液收集桶中进行收集，之后预先用次氯酸钠对废液进行化学消毒后置于双扉高压蒸汽灭菌器内，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌（灭菌前需将收集桶盖子打开再进行高温灭菌）处理后，暂存于危废间内，定期委托有资质的危废单位进行处置。
9		高效过滤器更换	定期更换的高效过滤器	1.2	高效过滤器更换前经过过氧化氢熏蒸消毒，然后再进行更换，更换后装入废物袋中经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交由有危废处理资质的单位处置。
合计				60.79	/
10	生活垃圾			25.9	项目区设置垃圾桶统一收集后，交由环卫部门处置

根据《项目危险废物环境影响评价指南》，本项目产生的危险废物汇总见表 2.2-20，危险废物贮存场所基本情况表见表 2.2-21。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-20 本项目危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	实验废物（61.2t/a）	实验动物尸体	HW01	841-003-01	16	实验室	固态	实验动物	目标病原	动物实验开展期间，处死或解剖动物时，产生尸体	In	动物尸体一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
2		动物垫料及动物排泄物	HW01	841-001-01	35.36	实验室	固态	粪便	目标病原	动物实验开展期间，每日产生排泄物	In	动物垫料及动物排泄物装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
3		感染性标本培养物及废弃标本	HW01	841-001-01	0.003	实验室	固态	细胞培养物、动物及临床组织、体液标本	目标病原	每12年清理一次标本	In	感染性标本培养物及废弃标本装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
4		一次性注射器、离心管、采样管等耗材	HW01	841-001-01	2.8	实验室	固态	PP(聚丙烯)	目标病原	实验开展期间，每日产生	In	一次性注射器等耗材装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
5		废物容器和废物袋	HW01	841-001-01	0.6	实验室	固态	聚乙烯	目标病原	实验开展期间，每日产生	In	盛放废弃物的一次性容器装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
6		一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品	HW01	841-001-01	4.5	实验室	固态	超细纤维和纺粘无纺布技术等	目标病原	实验开展期间，每日产生	In	所有使用过的一次性隔离衣、裤、帽、手套、鞋套和防护眼镜等防护用品类固体废物，装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
7		锐器	HW01	841-002-01	0.1	实验	固态	不锈钢	目标病原	注射、解剖等操作时产生	In	所有针头、刀片、玻璃等利器，放在耐扎的一次性锐器盒中，装入高压灭菌袋中密封，

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
						室						再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
8		核心实验室废液	HW01	841-001-01	0.23	实验室	液态	异丙醇、福尔马林等	目标病原、异丙醇、甲醛	实验开展期间，核算提取及细胞裂解过程中	In/C/T/In/R	在生物安全柜中通过移液器将废液移入或直接倒入专用的废液收集桶中进行收集，之后预先用次氯酸钠对废液进行化学消毒后置于双扉高压蒸汽灭菌器内，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌（灭菌前需将收集桶盖子打开再进行高温灭菌）处理后，暂存于危废间内，定期委托有资质的危废单位进行处置
9	定期更换的高效过滤器		HW01	841-001-01	1.2	废气处理装置	固态	叠片状硼硅微纤维	目标病原	按照相关规定及时进行更换	In	高效过滤器更换前经过过氧化氢熏蒸消毒，然后再进行更换，更换后装入废物袋中经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交由危废处理资质的单位处置

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-21 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	实验动物尸体	HW01	841-003-01	负一层	43m^2	桶装	1t	2 天
		实验动物垫料及动物排泄物	HW01	841-001-01					2 天
		染性标本培养物及废弃标本	HW01	841-001-01					2 天
		一次性注射器、离心管、采样管等耗材	HW01	841-001-01					2 天
		锐器	HW01	841-002-01					2 天
		核心实验室废液	HW01	841-001-01					2 天
		一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品	HW01	841-001-01					2 天
		废物容器和废物袋	HW01	841-001-01					2 天
		定期更换的高效过滤器	HW01	841-001-01			袋装		2 天

2.2.5 本项目污染物产排情况

根据工程分析结果，本项目建成后污染物产排情况汇总见表 2.2-22。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.2-22 本项目污染物产排汇总一览表

污染源		污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
废水	浓水	废水量（m^3/a）	5142			市政污水管网排放至光明水质净化厂	经市政污水管网排放至光明水质净化厂处理
	蒸汽冷凝水	废水量（m^3/a）	3600				高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂
	淋浴废水	废水量（m^3/a）	1620				高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂
		COD_{Cr}	0.486	0	0.135		
		BOD_5	0.243	0	0.113		
		SS	0.324	0	0.090		
		氨氮	0.041	0	0.011		
	洗消间废水	废水量（m^3/a）	7650				进入光明水质净化厂
		COD_{Cr}	2.295	0	0.718		
		BOD_5	1.148	0	0.359		
		SS	1.683	0	0.527		
		NH_3-N	0.153	0	0.048		
	喷淋废水	废水量（m^3/a）	446.16				进入光明水质净化厂
		COD_{Cr}	0.112	0	0.112		
		BOD_5	0.054	0	0.054		
		SS	0.067	0	0.067		
		氨氮	0.004	0	0.004		
	生活污水	废水量（m^3/a）	1080				三级化粪池处理后进入光明水质净化厂处理
		COD_{Cr}	0.324	0.108	0.216		
		BOD_5	0.270	0.108	0.162		
		SS	0.216	0.108	0.108		
		NH_3-N	0.027	0.016	0.011		

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

污染源	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
废气	病原微生物的气溶胶		少量	少量	病原微生物不得检出	有组织高空排放	含病原微生物的废气均“生物安全柜/负压隔离笼/负压解剖台自带高效过滤器+风口式 IBO 高效过滤装置过滤后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，离地高度约 35m。
	挥发性有机废气	TVOC	0.437	0.227	0.210	有组织排放	实验室产生的挥发性有机废气经负压密闭收集后进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流除臭装置”处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，离地高度约 35m。
		甲醛	0.00004	0.00003	0.00001		
	恶臭	NH_3	0.079	0.063	0.016	有组织排放	动物暂养过程中产生的恶臭经密闭收集均“负压隔离笼自带高效过滤器+风口式 IBO 高效过滤装置+一体扰流除臭装置”过滤后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，离地高度约 35m。。
		H_2S	0.006	0.005	0.001		
		臭气浓度	少量	少量	少量		
	柴油燃烧废气	废气量	38290Nm^3/a			有组织排放	经“水喷淋”处理后通过专用烟道引至楼顶高空排放，离地高度约 8m。
		SO_2	0.04kg/a	0	0.04kg/a		
		NO_X	3.21kg/a	0	3.21kg/a		
		烟尘	0.19kg/a	0.15kg/a	0.04kg/a		
危险废物	实验废物	实验动物尸体	16.00	16.00	0	/	动物尸体一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		动物垫料及动物排泄物	35.36	35.36	0		动物垫料及动物排泄物装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		感染性培养物、废弃标本	0.003	0.003	0		废弃物品及标本装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

污染源	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
		一次性注射器、离心管、采样管等耗材	2.8	2.8	0		一次性注射器等耗材装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		废物容器和废物袋	0.6	0.6	0		盛放废弃物的一次性容器装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品	4.5	4.5	0		所有使用过的一次性隔离衣、裤、帽、手套、鞋套和防护眼镜等防护用品类固体废物，装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		锐器	0.1	0.1	0		所有针头、刀片、玻璃等利器，放在耐扎的一次性锐器盒中，装入高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		核心实验室废液	0.23	0.23	0		在生物安全柜中通过移液器将废液移入或直接倒入专用的废液收集桶中进行收集，之后预先用次氯酸钠对废液进行化学消毒后置于双扉高压蒸汽灭菌器内，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌（灭菌前需将收集桶盖子打开再进行高温灭菌）处理后，暂存于危废间内，定期委托有资质的危废单位进行处置
	定期更换的高效过滤器		1.2	1.2	0	/	高效过滤器更换前经过过氧化氢熏蒸消毒，然后再进行更换，更换后装入废物袋中经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交给资质单位处置。
生活垃圾			25.9	25.9	0	/	项目区设置垃圾桶统一收集后，交由环卫部门处置

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.2.6 本项目采取的污染防治措施

2.2.6.1 废水污染防治措施

根据生物安全三级实验室管理要求，实验室地面均为干拖，不产生地面清洗等废水；本项目解剖台用于实验猴的解剖，解剖前解剖台上会放置一次性垫子，解剖完成后一次性垫子与废血液一起收集后经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，作为危险废物交由有危废处理资质的单位处置，解剖台不再需要清洗，不会产生清洗废水；本项目生物安全三级实验室细胞培养、检测等产生的实验废液经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，作为危险废物交由有处理资质的单位处置。

本项目蒸汽冷凝水、淋浴废水进入实验室活毒废水处理系统高温高压灭活预处理，可确保废水中不含病原微生物，粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物满足参照的《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求，其余指标满足光明水质净化厂进水要求依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理；实验室纯水机浓水、洗消废水、喷淋废水水质简单，污染物浓度较低，可满足光明水质净化厂进水要求，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。生活污水经三级化粪池处理后，可满足光明水质净化厂进水要求，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

2.2.6.2 废气污染防治措施

本项目废气主要来源于实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶；挥发性试剂产生的有机废气；暂养动物排泄物产生的恶臭。

（1）含病原微生物气溶胶

本项目病原微生物细菌/病毒培养、动物感染实验等实验操作中所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的操作均在生物安全柜或负压解剖台内进行，感染动物均暂养核心工作间负压隔离笼内。生物安全柜、负压解剖台、负压隔离笼等设备是为生物实验设计的专用实验设备，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的生物逃逸。生物安全实验室、生物安全柜、负压隔离笼、负压解剖台均为负压设计，均设计有微压差传感器，送风变量风阀，排风定量风阀，通过 PLC 闭环控制保证室内、设备内负压强梯度和定向流，确保实验室产生的废气 100%收集。

生物安全三级实验室采用 A2 型生物安全柜，生物安全柜内 70%气体通过高效过滤器再循环至工作区，30%的气体通过排气口高效过滤器过滤后，再通过实验室对应的风

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全二级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

口式高效过滤器过滤后排放，相对于实验室为负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，经生物安全三级实验室“自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；实验室解剖间设置自带高效过滤器的解剖台，解剖台相对实验室内环境为负压，解剖过程中产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“解剖台高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；本项目实验过程中经感染后的实验动物均放置在生物安全三级实验室核心工作间中，均采用负压隔离笼暂养，使用的动物隔离笼相对实验室内环境处于负压状态，且均自带高效过滤器，感染后的实验动物呼吸及粪便产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“动物隔离笼高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置” 经排风管引至楼顶排放。

ABL-3-10（虫媒）虫媒实验主要在生物安全柜、手套箱内操作。手套箱不含高效过滤器，病原在安全柜操作（自带高效过滤器），用 parafilm 封口膜封口后，再然后转移到手套箱。封口膜可以限制病毒，可保证病毒不会泄露。在显微注射间进行显微注射，显微操作在冷冻台上进行，蚊子处于冷冻状态，确保蚊子不会起飞；若蚊子苏醒飞起，实验助手可进行立即消灭；病毒注射量极微（＜1ul，≤1pfu）且直接注射到蚊子体内，实验人员穿防护服隔离，无裸漏皮肤，且虫媒病毒不通过气溶胶传播，可保证实验过程中生物安全。生物安全柜、手套箱、虫媒实验室、显微注射间均为负压，产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“生物安全柜自带高效过滤器+风口式高效过滤装置/风口式高效过滤器”过滤后经排风管引至楼顶排放。

本项目 ABSL-3-12（猴）解剖室 2 主要是开展通过气溶胶传播的病原的动物感染实验及猴解剖操作。气溶胶发生装置由气溶胶发生器和动物气溶胶暴露装置组成，放在负压防护隔离罩内。气溶胶发生器产生含病毒等病原的气溶胶进入动物气溶胶暴露装置，动物通过吸入气溶胶模拟自然状态下发生的呼吸道传播，完成感染过程。气溶胶发生装置是一个封闭的隔离系统，在完成感染实验的操作过程中可能有少量的气溶胶泄露，进入负压隔离罩。负压隔离罩排风套筒与实验室排风管道连接。负压罩内含有病原微生物的气溶胶通过负压罩的高效过滤器过滤后再经过实验室内排风口处的高效过滤器、以及单级排风高效过滤单元等三道过滤装置处理后高空排放。每次实验结束后，均需使用过氧化氢对负压罩及气溶胶发生装置进行消毒处理。

活毒废水处理区废气经一级高效过滤过滤器过滤后经 P1 排气筒排放；小型动物实验区：BSL-3-3、ABSL-3-4（小鼠）；ABSL-3-1(大鼠）、BSL-3-1、ABSL-3-2(小鼠）、

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

BSL-3-2、ABSL-3-3（小鼠）；BSL-3-4、BSL-3-5、BSL-3-6、ABSL-3-5（小鼠）；ABSL-3-5（小鼠）、BSL-3-7、ABSL-3-6（小鼠）、ABSL-3-7（大鼠）废气经“生物安全柜/IVC笼具自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后分别经 P3~P6 排气筒排放。中型动物实验区：ABSL-3-8（雪貂）、ABSL-3-9（雪貂）实验室废气经“生物安全柜/负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后经 P7 排气筒排放；ABSL-3-10（虫媒）实验室废气经“生物安全柜自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后经 P8 排气筒排放；大型动物实验区：ABSL-3-11（猴）、ABSL-3-12（猴）、ABSL-3-13（猴）、BSL-3-8 实验室废气经“生物安全柜/负压隔离笼具/负压解剖台自带高效过滤器+BIBO 双级高效过滤装置”过滤后分别经 P12~P15 排气筒排放。

废气均经满焊不锈钢管引至 5 楼楼顶排放，排放口高出楼顶 2m，距离地面约 35m。每级高效过滤器、高效过滤单元对 0.3μm 气溶胶的去除效率可达 99.99%，产生的可能含病原微生物的废气均经过二级/三级高效过滤后排放。

（2）挥发试剂废气

本项目实验过程中使用的具有挥发性的化学试剂包括硫酸、盐酸、乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）。盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，使用过程分布于各个实验室，经实验室负压收集后，经实验室排气筒引至楼顶排放，距离地面约 35m；乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）产生的有机废气（以 TVOC）表征，实验室为负压，产生的有机废物经负压收集进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放（P3~P19）。排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。

（3）恶臭气体

本项目 ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均有实验动物暂养，产生恶臭气体。ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均为负压，动物暂养笼具均为负压隔离笼具，排风且自带高效过滤器接入实验室排放系统，可确保废气 100%收集。动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室楼顶排放（P2、P4、P6~P8、P12~P14、P17）。排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。

（4）备用发电机废气

本项目设备用柴油发电机一台。本项目备用发电机机本身配套有废气净化设施，废气经“水喷淋”处理后经专用烟道引至所在楼顶排放，排放高度约为 8m。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.2.6.3 噪声污染防治措施

本项目噪声主要为通风设备如送风机、排风机、水泵以及电梯机房电机等设备运行时产生的噪声。由于风机、水泵以及电梯机房电机均位于室内，通过对设备采取消声、减振等措施后再经墙体隔声，可以有效降低噪声污染。

2.2.6.4 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物主要为危险废物和生活垃圾。

危险废物主要包括本项目产生的危险废物主要为实验过程中产生的动物尸体、动物垫料及动物排泄物、感染性标本培养物及废弃标本、一次性注射器、离心管、采样管等耗材、废物容器和废物袋、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、锐器、以及实验室废液等实验废物，经双扉高压灭菌器灭菌后，暂存负一层污物存放间，交由有资质单位处理。生活垃圾经分类收集后交由环卫部门统一清运处理。

2.3 与相关政策、规划及规范相符性分析

2.3.1 与产业政策相符性分析

（1）与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）相符性分析

本项目主要为生物安全三级实验室，属于重点实验室建设项目，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于“鼓励类”中“三十一、科技服务业-10 重点实验室”。根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》，本项目属于深圳市产业政策中“A16 科学研究和技术服务业-A1603 工程（技术）研究中心、工程实验室、企业技术中心、重点实验室，高新技术创业服务中心、新产品开发设计中心、科研中试基地、实验基地”，属于鼓励发展类。

（2）与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析

根据《《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目为生物安全三级实验室建设项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》产业准入负面清单。

2.3.2 与相关环境保护规划及政策相符性分析

（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）相符性分析

本项目为生物安全三级实验室建设项目，属于 M7340 医学研究和试验发展业。根据广东省生态环境管控单元图（详见图 1.3-6）可知，本项目位于一般管控单元内。本

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》总体管控要求及一般管控单元管控要求相符性分析见表 2.3-1。根据表 2.3-1 相符性分析，本项目建设与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》内容相符。

（2）与《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》（深府〔2021〕41 号）相符性分析

本项目选址广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼（N22°48′1.16″，E113°58′27.44″）根据深圳市（不含深汕特别合作区）环境管控单元图，本项目位于一般管控单元内。本项目与深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案中相关管控要求相符性分析详见表 2.3-2。根据 2.3-2 相符性分析，本项目与《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》相符。

（3）与《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138 号）相符性分析

根据深圳市（不含深汕特别合作区）环境管控单元图，本项目位于光明区新湖街道一般管控单元（ZH44031130083）内。根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138 号）中关于光明区和新湖街道一般管控单元（ZH44031130083）的要求，本项目与该区域管控要求相符性详见表 2.3-3。根据表 2.3-3，本项目符合《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138 号）相关要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-1　本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

管控单元	管控要求	本项目内容	相符性
总体管控要求	区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。	本项目为生物安全三级实验室项目，选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼。不属于新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。本项目属于环境空气质量达标区。	相符
	——能源资源利用要求。积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式	本项目为生物安全三级实验室项目，选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼。使用能源主要为电能，属于低能耗项目。	相符
	——污染物排放管控要求。实施重点污染物②总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染	本项目为生物安全三级实验室项目，挥发性原辅料仅为少量的乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）等实验试剂产生，项目不使用高挥发性有机原辅料，运行过程中主要为使	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。 严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	用少量挥发性实验试剂产生的有机废气，可不申请大气污染物总量控制指标。	
	——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目为生物安全三级实验室项目，使用极少量过氧化氢、乙醇等危险化学品，本项目将制定突发性环境风险管理制度，编制应急预案，避免各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	相符
分区管控要求（一般管控单元）	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。	本项目为生物安全三级实验室项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，本项目建设不突破资源环境承载能力，可维护生态环境功能稳定。	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-2 本项目与《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

管控单元/领域		管控目标/方案	本项目	是否相符
生态保护红线和一般生态空间		全市陆域生态保护红线面积 588.73 平方公里，占全市陆域国土面积的 23.89%；一般生态空间面积 52.87 平方公里，占全市陆域国土面积的 2.15%。全市海洋生态保护红线面积 557.80 平方公里，占全市海域面积的 17.53%。	本项目不在深圳市生态保护红线和一般生态空间范围内，也不在饮用水水源保护区和环境空气质量一类功能区等区域内	符合
环境质量底线		到 2025 年，主要河流水质达到地表水IV类及以上，国控、省控断面优良水体比例达 80%。海水水质符合分级控制要求比例达 95%以上。全市（不含深汕特别合作区）$PM_{2.5}$年均浓度下降至 18 微克/立方米，环境空气质量优良天数比例达 95%以上，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数控制在 140 微克/立方米以下。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。	本项目为生物安全三级实验室项目，项目废水经预处理后排至光明水质净化厂，属于间接排放，不会对附近地表水体产生明显影响。同时，本项目建成后大气污染物主要为含病原微生物的气溶胶、极少量的有机废气和臭气，含病原微生物的气溶胶通过密闭收集，经二级高效过滤器过滤后高空排放，尾气中不含有病原微生物；而极少量的有机废气和臭气则经密闭收集后，高空排放，无无组织排放，对周边大气环境的影响是可以接受的。因此本项目满足深圳市环境质量底线的要求	符合
资源利用上线		强化资源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的控制目标，以先行示范标准推动碳达峰工作。	本项目为生物安全三级实验室项目，项目由市政自来水管网供水，由市政电网供电，生产设备均使用电能源，资源消耗量较少且所在区域水、电等资源充足，不会超出资源利用上线	符合
深圳市总体管控要求	区域布局管控要求	立足区域生态安全格局，突出蓝绿空间融合，优化“四带八片多廊”的生态结构。结合全市人口布局和结构，优化居住地空间布局，持续提升占地面积少、附加值高的产业比重。创新城市低效用地再开发模式，探索商业用地与低效工业用地置换，加强政府主导的连片产业空间供给。保护自然岸线，优化岸线开发利用格局。实施建设用地分用途管理，健全农用地分类管理。	本项目选址于深理工内，项目的建设不占用生态保护红线，也不占用农用地。符合深圳市区域布局管控的要求	符合
	能源资源利用要求	优化调整能源供应结构，构建低碳能源体系，积极推进天然气发电，加快发展海上风电等其他非化石能源，提高可再生能源和清洁能源占比，推动清洁能源成为能源增量主体。深化节水型城市建设，强化用水总量和强度控制，严格取水许可管理，加大非常规水源利用推广力度，推进再生水、雨水用于工业冷却、城市绿化、清洗杂用和生态环境补水。	本项目为生物安全三级实验室项目，项目使用的能源均为电能，不使用化石能源，项目用水量较少，符合深圳市能源资源利用的要求	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	污染物排放管控要求	推动多污染物协同减排，统筹臭氧和 $PM_{2.5}$ 污染防治。严格控制 VOCs 污染排放，全面开展天然气锅炉低氮燃烧改造。…实施最严格的涉水污染源管控，加强面源污染排查、整治和监管。全面构建“源头减排－过程控制－末端治理”的系统化治水体系，实现污水全量收集、全面达标处理。加强河湖岸线管理保护，实施全流域管理模式，推进深圳河、茅洲河等流域综合整治…	本项目为生物安全三级实验室项目，不属于工业类项目。 本项目产生的大气污染物，经收集处理后，可达到相应排放标准的要求；项目挥发性原辅料仅为少量的乙醇和异丙醇，不使用高挥发性有机原辅料，项目产生 VOCs 量极少，不会最周边大气环境造成明显影响。 本项目产生的污水经预处理后，由学校污水管网排至光明水质净化厂进行集中处理后排放，不直接外排。因此，本项目营运期间产生的废水污染物经处理后不会导致项目所在区域环境质量的下降和生态功能的损害和下降。	符合
	环境风险防控要求	加强饮用水水源保护，实施水源到水龙头全过程监管，保障饮用水水质安全。加强海上预警信息发布和应急能力建设，主动应对各类海洋灾害风险。加强农用地重点地块监测，健全耕地土壤污染预防、安全利用、风险管控制度。强化核设施、核技术利用单位的安全监管，构建全过程、多层级环境风险防范体系。加强对重金属、优控化学品、持久性有机污染物等行业常态化环境风险监管。推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施危险废物经营单位收集、储存、生产、处理等全过程监管。率先建立环境与健康风险监测、调查评估和管控制度体系。	本项目不属于含有重金属、优控化学品、持久性有机污染物的行业。项目选址不涉及饮用水水源保护区，不涉及耕地农田等敏感区。 本项目环境风险等级为简单分析，实验室应开展生物安全评估、内审与管理评审，通过中国合格评定国家认可委员会 CNAS 认可评审后投入使用。项目三级实验室开展的病原微生物实验活动均需通过项目在所在省、市卫健委或农业部审查和备案，接受相关部门监督检查，确保实验室生物安全。 项目危险废物经高压蒸汽灭菌袋包装密封后转移至双扉高压蒸汽灭菌器高压蒸汽灭菌，之后暂存危废暂存间，定期交由资质单位处置，进行全过程严格管理和安全处置。 因子，项目的建设符合环境风险防控的要求	符合
一般管控单元		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，落实污染物总量控制要求，提高资源利用效率。	根据环境承载力可行性分析章节（详见 2.3.4）可知，本项目所在区域环境空气、地表水环境及噪声环质量等，均能达到相应环境质量标准的要求，且项目建成后排放的各类污染物均能达到相应排放标准的要求，即本项目能够满足所在区域环境承载力的要求。	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

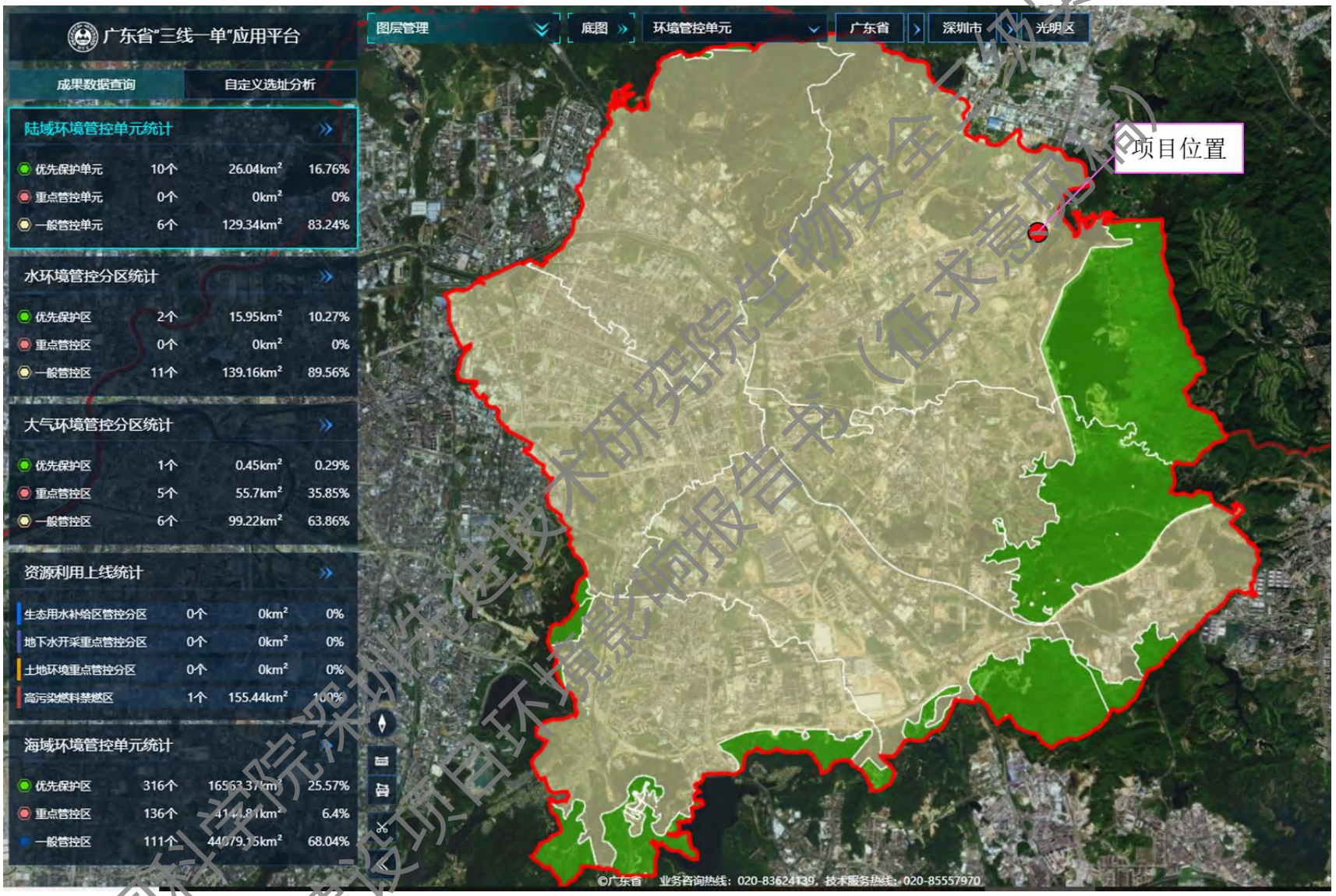


图 2.3-1（a） 本项目在广东省“三线一单”应用平台位置图（陆域环境管控分区）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

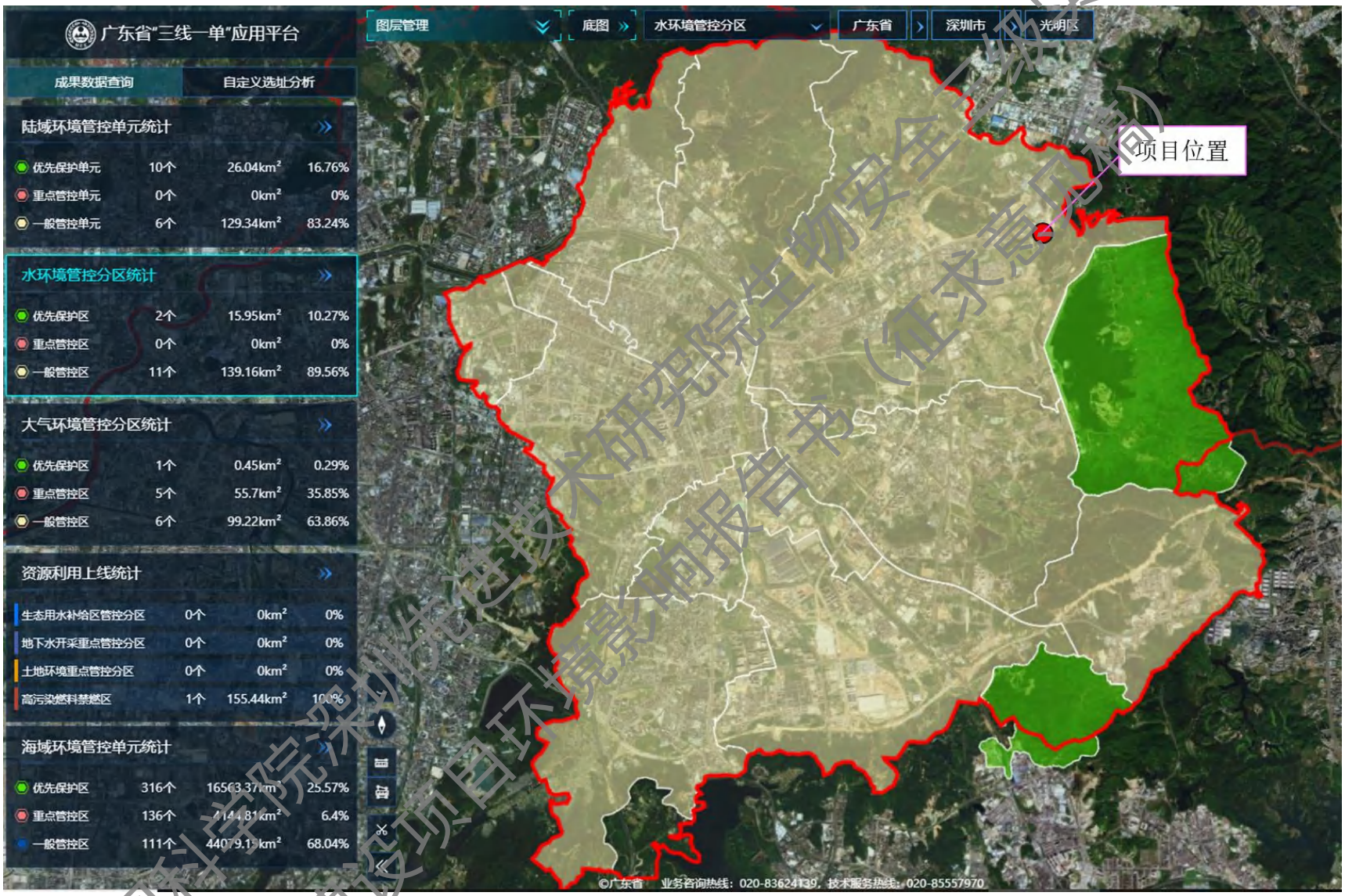


图 2.3-1（b） 本项目在广东省“三线一单”应用平台位置图（水环境管控分区）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

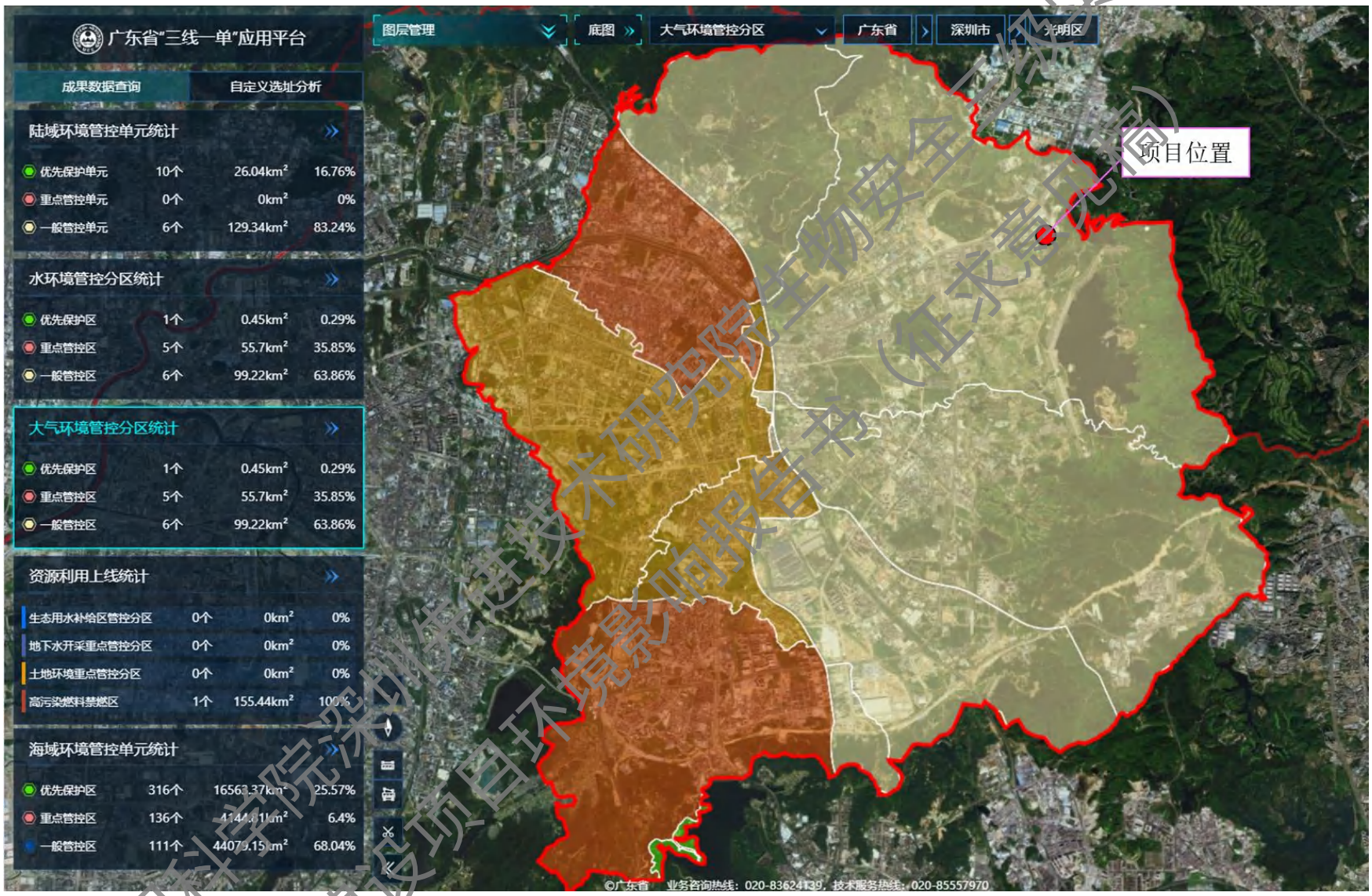


图 2.3-1（c） 本项目在广东省“三线一单”应用平台位置图大气环境管控分区）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-3 本项目与光明区及新湖街道管控要求相符性如下

行政区划	管控维度	管控要求	本项目	相符性
光明区	区域布局管控	1-1.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。 1-2.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。 1-3.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。	本项目为生物安全三级实验室项目，不属于高能耗、重污染项目。	相符
	能源资源利用	2-1.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。 2-2.新建建筑 100%执行节能 60%以上的节能新标准。	本项目为生物安全三级实验室项目，项目使用的能源均为电能，用水量少，属于低能耗项目。	相符
	污染物排放管控	3-1.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。 3-2.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行为。 3-3.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。 3-4.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。	本项目我为重点实验室项目，选址广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，产生极少量的有机废气，负压收集后 35m 高空排放。	相符
	环境风险放控	4-1.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。	本项目将制定环境风险应急预案、环境安全管理制度，环境应急演练机应急储备，进行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。	相符
光明区新湖街道	区域布局管控	1-1. 依托大科学装置、技术研究院、重点实验室、高等院校等科研创新平台，全力构建全方位全链条的综合科技创新战略高地，形成强大的源头创新能力和先进技术供给能力。	本项目主要为生物安全三级实验室，属于重点实验室建设项目。	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		1-2. 全力引进培育智能产业、新材料产业、生命科学产业和现代服务业；以“拦退引”为手段，清退“散乱污危”企业，淘汰低端落后产业，引导辖区旧工业区开展综合提升，推动传统产业园区向高科技园区转型。 1-3. 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。 1-4. 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。		
	能源资源利用	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。	本项目为生物安全三级实验室项目，项目使用的能源均为电能，用水量少，属于低能耗项目。	相符
	污染物排放管控	3-1. 光明水质净化厂内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。 3-2. 现有新陂头奶牛场要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，必须对粪便、废水和其他废弃物进行无害化处理，其废水必须经过处理达到广东省《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44 613-2009）后才能向水体排放。 3-3. 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。	本项目废水经预处理后进入深理工处理后进入光明水质净化厂处理，属于间接排放。本项目固体废物主要有危险废物和生活垃圾，危险废物均交由有资质单位进行妥善处置，生活垃圾交由环卫部门处置。	相符
	环境风险放控	4-1. 光明水质净化厂应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。 4-2. 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。	本项目为重点实验室项目，使用极少量乙醇、次氯酸钠等危险化学品。本项目将按照相关要求编制突发环境事件应急预案。	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（4）与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28号）相符性分析

《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出，“保障生物安全。着力提升生物安全保障能力，建立健全生物安全日常监管长效机制。建立外来入侵物种监测预警及风险管理机制。持续强化“绿盾”自然保护地监督。加强农业转基因生物试验环节检查监管。加强重大动植物疫病防控技术研发，建设省级农作物重大病虫疫情应急防控设施及物资储备库。建立健全公共卫生应急协同科研攻关机制。提升现有高等级生物安全三级实验室科研能力，有序布局建设一批新的高等级生物安全三级实验室，支持建成华南生物安全四级实验室，并加强监管。强化基层病原微生物实验室网络建设。

本项目为生物安全三级实验室建设项目，项目的建设有利于提高项目所在地对部分传染病的应急能力，提高广东省生物安全保障能力，与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》相关要求相符。

（5）与《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021年6月）相符性分析

根据《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，

“打造以国家实验室为龙头的战略科技力量。聚焦宽带通信和新型网络等领域建设国家实验室，打造世界顶尖的网络通信研究中心。推进量子、生物医药等国家实验室基地建设，加强省部共建国家重点实验室，支持设在港澳的国家重点实验室在深圳建设分室。推进广东省实验室建设，完善建设管理运行机制。加大市级重点实验室建设力度，提升诺贝尔奖科学家实验室创新能级，联合建设一批国际伙伴实验室。”

“加强生物安全治理，完善生物安全地方性法规标准，防范外来物种入侵。加强动物源性疾病监管，开展人畜（兽）共患病、野生动物疫病的联合监测和风险研判。规范生物技术研究开发活动，加强生物安全实验室的建设和监管。”

本项目为中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目，属于重点实验室，项目实施完毕后，开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。本项目的建设严格按照《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）、《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）等

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

相关规范进行，本项目的建设有利于提高深圳市、广东省应对突发传染病的能力，提高深圳市、广东省保障生物安全的能力。

（6）与《深圳市生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 12 月）相符性分析

根据《深圳市生态环境保护“十四五”规划》，“推动绿色技术创新成果转化示范应用。鼓励和支持各类创新主体组建重点实验室、工程技术研究中心等绿色创新载体，充分服务企业创新、推动产业升级、促进创新发展…。”

“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”。

本项目为生物安全三级实验室，属于重点实验室项目，主要从事医学研究和试验发展，为鼓励和支持类产业，不属于“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”挥发性有机物重点行业。本项目实验过程中乙醇、异丙醇等少量实验试剂挥发，产生少量的 VOCs，可不进行总量替代。

（7）与《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）相符性分析

本项目与《广东省大气污染防治条例》相符性分析详见表 2.3-4，根据表 2.3-4，本项目建设内容与《广东省大气污染防治条例》相符。

表 2.3-4 本项目与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目	相符性
1	新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。 生态环境主管部门按照等量或者减量替代的原则核定重点大气污染物排放总量控制指标。 新增重点大气污染物排放总量控制指标可以通过实施工程治理减排、结构调整减排项目或者排污权交易等方式取得。	本项目为生物安全三级实验室，主要从事医学研究和试验发展，项目不使用高挥发性有机原辅料，运行过程中主要为使用乙醇和异丙醇产生的有机废气，可不申请大气污染物总量控制指标。	符合
2	珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。 珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外	本项目为生物安全三级实验室项目，不属于条例规定的禁止类大气重污染项目，项	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。 本省行政区域内服役到期的燃煤发电机组应当按期关停退役。县级以上人民政府推动服役时间较长的燃煤发电机组提前退役。	目使用的能源均为电能，不设置燃煤燃油发电机组或电站等。	
3	严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。 产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。鼓励企业采用先进的技术、工艺和设备，减少恶臭污染物排放。	本项目为生物安全三级实验室项目，不属于化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业。项目实验过程中产生的臭气密闭收集后，经一体扰流设备处理后高空排放。	符合

（8）与《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日起施行）相符性分析

本项目与《广东省水污染防治条例》相符性分析详见表 2.3-5，根据表 2.3-5，本项目建设内容与《广东省水污染防治条例》相符。

表 2.3-5 本项目与《广东省水污染防治条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目	相符性
1	水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理、公众参与、损害担责的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染、防治农业农村污染、船舶污染，积极推进生态环境治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。	本项目为生物安全三级实验室项目，属于重点实验室，选址于深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼项目不涉及饮用水水源保护区，不属于工业类项目。本项目建设完成后，产生的污废水均经预处理后，通过市政污水管网排放至光明水质净化厂进行集中处理，达标后尾水排入木墩河。本项目水污染物纳入光明水质净化厂水污染物总量控制指标中，故不另外申请水污染物总量控制指标。	符合
2	本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。 实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照规定向生态环境主管部门申领排污许可证，并按照排污许可证载明的排放水污染物种类、浓度、总量和排污口位置、排放去向等要求排放水污染物。排放水污染物不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 排污单位执行更加严格的水污染物排放浓度限值或者重点水污染物排放总量控制指标的，应当在排污许可证副本中规定。 禁止企业事业单位和其他生产经营者未依法取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放水污染物		
3	排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。 按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。		

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备。未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。 向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可以排放。		
4	医疗机构、学校、科研院所、企业等单位的实验室、检验室、化验室等产生的有毒有害废水，应当按照有关规定收集处置，不得违法倾倒、排放。 鼓励、支持污水处理厂进行尾水深度处理，提高再生水回用率，减少水污染。		

2.3.3 与相关管理规定相符性分析

（1）与《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）的符合性分析

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）及《市人居委关于加强深圳市“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），“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）；龙岗河、坪山河、观澜河流域内新建、改建、扩建项目生产废水处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准（总氮除外）并按照批复要求回用，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。”

本项目属于茅洲河流域，属于光明水质净化厂纳污范围。本项目为生物安全实验室，废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、生活污水等，经预处理后排入光明水质净化厂处理，光明水质净化厂达标尾水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN≤10mg/L）。与《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》内容相符。

（2）与《深圳市生态环境局关于加强涉 VOCs 建设项目环境影响评价审批工作的通知》符合性分析

根据《深圳市生态环境局关于加强涉 VOCs 建设项目环境影响评价审批工作的通知》，“……各地应严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目，……对于新建、改

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

建、扩建涉 VOCs 排放的建设项目，应严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，环评报告中应当分析涉 VOCs 原辅材料与国家标准的相符性，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止审批生产和使用不符合国家 VOCs 含量标准（包括但不限于附件 1-8）的项目。”

本项目为生物安全三级实验室项目，实验过程中使用化学试剂乙醇、异丙醇等产生少量 VOCs，不属于生产、使用高 VOCs 含量原辅材料的工业项目。本项目与《深圳市生态环境局关于加强涉 VOCs 建设项目环境影响评价审批工作的通知》相符。

（3）与《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）符合性分析

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》，“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。对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、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，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。”

本项目属于生物安全三级实验室建设项目，主要从事医学研究和试验发展，不属于“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”12 个重点行业，本项目实验过程使用挥发性化学试剂乙醇、异丙醇，产生少量 VOCs，可不申请总量指标。

（4）与《”深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025 年）》相符性分析

根据《”深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025 年）》，“加快推进“三线一单”及区域生态环境评价成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管领域的应用。新建项目原则上实施 VOCs 两倍削减量替代和 NOx 等量替代。”

“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

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

点企业水性胶黏剂替代比例达到 100%。”

“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）。”

本项目为新建生物安全三级实验室，不属于表面涂装、塑料制品、家具制造、制鞋等重点企业，不属于包装印刷行业。本项目仅在实验过程中使用少量挥发性试剂乙醇和异丙醇，产生少量 VOCs，采用一体扰流喷淋除臭设备处理后达标排放。本项目与《”深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025 年）》相符。

2.3.4 与相关行业规范相符性分析

（1）与《中华人民共和国生物安全法》（2021 年 4 月 15 日）相符性分析

本项目与《中华人民共和国生物安全法》相符性分析见表 2.3-6。根据表 2.3-6 分析，本项目与《中华人民共和国生物安全法》相符。

（2）与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）相符性分析

本项目与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）相符性分析见表 2.3-7。本项目实验室从实验室设计原则与基本要求、实验室设施和设备要求以及废物处置方面来看，符合《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）中提到的相关要求。

（3）与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）相符性分析

本项目与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）相符性详见表 2.3-8。根据表 2.3-8，本项目与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）要求相符。

（4）与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）相符性分析

本项目与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）相符性分析详见表 2.3-9。根据表 2.3-9，本项目与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）相符。

（5）与《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）相符性分析

本项目与《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）相符性分析详见表 2.3-10。根据表 2.3-10，本项目与《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）内容相符。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-6　本项目与《中华人民共和国生物安全法》相符性分析

序号	中华人民共和国生物安全法	本项目情况	相符性
1	县级以上人民政府有关部门应当依法开展生物安全监督检查工作，被检查单位和个人应当配合，如实说明情况，提供资料，不得拒绝、阻挠。	本项目建成后，建设单位及个人均将依法、积极配合有关部门开展生物安全监督检查工作，如实说明情况及提供资料。	符合
2	疾病预防控制机构、动物疫病预防控制机构、植物病虫害预防控制机构（以下统称专业机构）应当对传染病、动植物疫病和列入监测范围的不明原因疾病开展主动监测，收集、分析、报告监测信息，预测新发突发传染病、动植物疫病的发生、流行趋势。	本项目属于生物安全三级实验室，项目工作人员均为生物安全方面的专业人员，项目实施完毕后，开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。对传染病、动植物疫病和列入监测范围的不明原因疾病开展主动监测，收集、分析、报告监测信息，预测新发突发传染病、动植物疫病的发生、流行趋势。	符合
3	医疗机构、专业机构及其工作人员发现传染病、动植物疫病或者不明原因的聚集性疾病的，应当及时报告，并采取保护性措施。依法应当报告的，任何单位和个人不得瞒报、谎报、缓报、漏报，不得授意他人瞒报、谎报、缓报，不得阻碍他人报告。	如果工作人员出现与本实验室从事的高致病性病原微生物相关实验活动有关的感染临床症状或者体征时，实验室负责人将向负责实验室感染控制工作的机构或者人员报告，同时派专人陪同及时就诊；实验室工作人员将把近期所接触的病原微生物的种类和危险程度如实告知诊治医疗机构，绝不瞒报、谎报、缓报、漏报，不授意他人瞒报、谎报、缓报，不阻碍他人报告。	符合
4	从事生物技术研究、开发与应用活动，应当符合伦理原则	本项目建成后主要从事相关病原微生物的致病机制研究、疫苗评估等，符合伦理原则。	符合
5	从事生物技术研究、开发与应用活动的单位应当对本单位生物技术研究、开发与应用的安全负责，采取生物安全风险防控措施，制定生物安全培训、跟踪检查、定期报告等工作制度，强化过程管理	本项目建设单位对本单位生物技术研究、开发与应用的安全负责，项目已采取生物安全风险防控措施，制定生物安全培训、跟踪检查、定期报告等工作制度，同时建设单位会强化过程管理。	符合
6	从事生物技术研究、开发活动，应当遵守国家生物技术研究开发安全管理规范。从事生物技术研究、开发活动，应当进行风险类别判断，密切关注风险变化，及时采取应对措施。	本项目运营过程中，将严格遵守国家生物技术研究开发安全管理规范，实验前对生物风险类别进行判断，实验过程中密切关注风险变化情况，一旦出现病原微生物泄露等风险事故，立即采取应对措施。	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

7	从事高风险、中风险生物技术研究、开发活动，应当由在我国境内依法成立的法人组织进行，并依法取得批准或者进行备案。 从事高风险、中风险生物技术研究、开发活动，应当进行风险评估，制定风险防控计划和生物安全事件应急预案，降低研究、开发活动实施的风险。	本项目建设单位为我国境内依法成立、依法取得批准或者进行备案的单位；项目运营前经过风险评估，同时制定风险防控计划和生物安全事件应急预案，在严格按照相关措施实施后，项目环境风险可接受。	符合
8	国家对涉及生物安全的重要设备和特殊生物因子实行追溯管理。购买或者引进列入管控清单的重要设备和特殊生物因子，应当进行登记，确保可追溯，并报国务院有关部门备案。	本项目购买或引进列入管控清单的设备及特殊的生物因子均按照国家要求进行登记，并报国务院有关部门备案，确保相关管理部门可进行追溯管理。	符合
9	国家加强对病原微生物实验室生物安全的管理，制定统一的实验室生物安全标准。病原微生物实验室应当符合生物安全国家标准和要求。 从事病原微生物实验活动，应当严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程，采取安全防范措施	本项目从事的实验活动，严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程，严格实施相关安全防范措施。	符合
10	国家根据病原微生物的传染性、感染后对人和动物的个体或者群体的危害程度，对病原微生物实行分类管理。 从事高致病性或者疑似高致病性病原微生物样本采集、保藏、运输活动，应当具备相应条件，符合生物安全管理规范。具体办法由国务院卫生健康、农业农村主管部门制定。	本项目实验样本采集、保藏及运输过程中，严格按照国务院卫生健康、农业农村主管部门等相关部门制定的生物安全管理规范执行，对病原微生物进行分类管理。	符合
11	国家根据对病原微生物的生物安全防护水平，对病原微生物实验室实行分等级管理。 从事病原微生物实验活动应当在相应等级的实验室进行。低等级病原微生物实验室不得从事国家病原微生物目录规定应当在高等级病原微生物实验室进行的病原微生物实验活动。	本项目建成后严格按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》病原微生物分类、生物安全防护水平三级实验室许可要求，开展第二类病原微生物的实验，不涉及第一类病原微生物的实验活动。	符合
12	高等级病原微生物实验室从事高致病性或者疑似高致病性病原微生物实验活动，应当经省级以上人民政府卫生健康或者农业农村主管部门批准，并将实验活动情况向批准部门报告。 对我国尚未发现或者已经宣布消灭的病原微生物，未经批准不得从事相关实验活动。	本项目建设单位不经批准，绝不对我国尚未发现或者已宣布消灭的病原微生物进行实验活动。	符合
13	病原微生物实验室应当采取措施，加强对实验动物的管理，防止实验动物逃逸，对使用后的实验动物按照国家规定进行无害化处理，实现实验动物可追溯。禁止将使用后的实验动物流入市场。病原微生物实验室应当加强对实验活动废弃物的管理，依法对废水、废气以及其他废弃物进行处置，采取措施防止污染。	本项目依法针对废水、废气以及其他废弃物已设置相应的防护措施，同时建设单位将加强对实验动物的管理，防止实验动物逃逸，对使用后的实验动物按照国家规定进行无害化处理，实现实验动物可追溯，不将使用后的实验动物流入市场。	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

14	病原微生物实验室的设立单位负责实验室的生物安全管理，制定科学、严格的管理制度，定期对有关生物安全规定的落实情况进行检查，对实验室设施、设备、材料等进行检查、维护和更新，确保其符合国家标准。	本项目建设单位将负责实验室的生物安全管理，制定科学、严格的管理制度，定期对有关生物安全规定的落实情况进行检查，对实验室设施、设备、材料等进行检查、维护和更新，确保其符合国家标准。	符合
15	病原微生物实验室的设立单位应当建立和完善安全保卫制度，采取安全保卫措施，保障实验室及其病原微生物的安全。 国家加强对高等级病原微生物实验室的安全保卫。高等级病原微生物实验室应当接受公安机关等部门有关实验室安全保卫工作的监督指导，严防高致病性病原微生物泄漏、丢失和被盗、被抢。 国家建立高等级病原微生物实验室人员进入审核制度。进入高等级病原微生物实验室的人员应当经实验室负责人批准。对可能影响实验室生物安全的，不予批准；对批准进入的，应当采取安全保障措施。	本项目建设单位将建立完善的安全保卫制度，积极采取安全保卫措施，保障实验室及其病原微生物的安全；项目实验室接受公安机关等部门有关实验室安全保卫工作的监督指导，严防高致病性病原微生物泄漏、丢失和被盗、被抢；进入高等级病原微生物实验室的人员应当经实验室负责人批准。对可能影响实验室生物安全的，不予批准；对批准进入的，将对其当采取安全保障措施。	符合
16	病原微生物实验室的设立单位应当制定生物安全事件应急预案，定期组织开展人员培训和应急演练。发生高致病性病原微生物泄漏、丢失和被盗、被抢或者其他生物安全风险的，应当按照应急预案的规定及时采取控制措施，并按照国家规定报告。	本项目将制定和完善制定生物安全事件应急预案，定期组织开展人员培训和应急演练。若发生高致病性病原微生物泄漏、丢失和被盗、被抢或者其他生物安全风险等事故，将按照应急预案的规定及时采取控制措施，并按照国家规定报告。	符合
17	企业对涉及病原微生物操作的生产车间的生物安全管理，依照有关病原微生物实验室的规定和其他生物安全管理规范进行。 涉及生物毒素、植物有害生物及其他生物因子操作的生物安全实验室的建设和管理，参照有关病原微生物实验室的规定执行。	本项目涉及病原微生物安全实验操作的实验室已按照有关病原微生物实验室的规定进行设计，同时将进行严格管理。	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-7 本项目与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）符合性分析

序号	实验室生物安全通用要求		本项目情况	相符性
1	实验室设计原则与基本要求	实验室选址、设计和建造应符合国家和地方环境保护的建设主管部门等的规定和要求	本项目选址、设计、建造均按照相关国家及深圳市环境保护建设主管部门的规定及要求进行	符合
		实验室的防火和安全通道设置应符合国家的消防规定和要求，同时应考虑生物安全的特殊要求；必要时，应事先征询消防主管部门的建议	实验室的防火和安全通道均按照国家的消防规定和要求并充分考虑生物安全的特殊要求	符合
		实验室的安全保卫应符合国家相关部门对该类设施的安全管理规定和要求	实验室安全保卫工作均按照国家相关部门对该类设施的安全管理规定和要求进行	符合
		实验室的建筑材料和设备等应符合国家相关部门对该类产品生产、销售和使用的规定和要求	实验室建筑材料及设备均按照国家相关部门所规定的要求进行选购	符合
		实验室的设计应保证对生物、化学、辐射和物理等危险源的防护水平控制在经过评估的可接受程度，为关联的办公区和邻近的公共空间提供安全的工作环境，及防止危害环境	本项目生物安全三级实验室、生物安全二级实验室、PCR 实验室等采取不锈钢满焊结构与其他空间物理隔离，项目为独立建筑物，且有出入控制，设计充分考虑和评估了生物、化学、辐射和物理等危险源的防护水平，可为关联的办公区和邻近的公共空间提供安全的工作环境	符合
		实验室的走廊和通道应不妨碍人员和物品通过	实验室走廊及通道均不设置大型橱柜，留有足够的空间供人员及物品通过	符合
		应设计紧急撤离路线，紧急出口应有明显的标识	本项目设计了紧急撤离路线，并在紧急出口设有明显的标识	符合
		房间的门根据需要安装门锁，门锁应便于内部快速打开	实验室设有门禁系统及内部开锁按键	符合
		需要时（如正当操作危险材料时），房间的入口处应有警示和进入限制	实验室设有警示和进入限制	符合
		应评估生物材料、样本、药品、化学品和机密资料等被误用、被偷盗和被不正当使用的风险，并采取相应的物理防范措施	实验室采取了相应的物理防范措施	符合
		应有专门设计以确保存储、转运、收集、处理和处置危险的安全措施	本项目在负一层设置污物暂存间，危废经消毒灭菌后暂存于危废暂存间，之后交由资质单位处置	符合
		实验室内温度、湿度、照度、噪声和洁净度等室内环境参数应符合工作要求和卫生等相关要求	本项目实验室内温度、湿度、照度、噪声和洁净度等室内环境参数均符合工作要求和卫生等相关要求	符合
		实验室设计还应考虑节能、环保及舒适性要求，应符合职业卫生要求和人机工效学要求	本项目实验室设计符合职业卫生要求和人机工效学要求	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求			本项目情况	相符性
			实验室应有防止节肢动物和啮齿动物进入的措施	本项目实验室设有防止节肢动物和啮齿动物进入的措施	符合
			动物实验室的生物安全防护设施还应考虑对动物呼吸、排泄、毛发、抓咬、挣扎、逃逸、动物实验（如：染毒、医学检查、取样、解剖、检验等）、动物饲养、动物尸体及排泄物的处置等过程产生的潜在生物危险的防护	本项目 ABSL-3 实验室均考虑了对动物呼吸、排泄、毛发、抓咬、挣扎、逃逸、动物实验、动物暂养、动物尸体及排泄物的处置等过程产生的潜在生物危险的防护措施	符合
			应根据动物的种类、身体大小、生活习性、实验目的等选择具有适当防护水平的、适用于动物的饲养设施、实验设施、消毒灭菌设施和清洗设施等	设置了适用于动物且专用的饲养设施、实验设施、消毒灭菌设施和清洗设施等	符合
			不得循环使用动物实验室排出的空气	本项目实验室排风经高效过滤器过滤后排入外界，不循环使用动物实验室排出的空气	符合
			动物实验室的设计，如空间、进出通道、解剖间、笼具等应考虑动物实验及动物福利的要求	本项目 ABSL-3 实验室的设计，均考虑了空间、进出通道、解剖间、笼具等动物实验及动物福利的要求	符合
			动物实验室还应符合国家实验动物饲养设施标准的要求	本项目 ABSL-3 实验室的设计符合国家实验动物饲养设施标准的要求	符合
2	实验室设施和设备要求	BSL-2	实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室入口的门、放置生物安全柜实验间的门均可自动关闭；且项目生物安全二级实验室、PCR 实验室主入口的门设置有进入控制措施	符合
			实验室工作区域外应有存放备用物品的条件	本项目设置有物资储存室、耗材室等用于存放备用物品	符合
			应在实验室工作区配备洗眼装置	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室内设置有洗眼装置	符合
			应在实验室或其所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他适当的消毒灭菌设备，所配备的消毒灭菌设备应以风险评估为依据	本项目设置有双扉高压蒸汽灭菌器等消毒灭菌设备，满足风险评估的要求	符合
			应在操作病原微生物样本的实验间内配备生物安全柜	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室内设置有生物安全柜	符合
			应按产品的设计要求安装和使用生物安全柜。如果生物安全柜的排风在室内循环，室内应具备通风换气的条件；如果使用需要管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室内设置有生物安全柜，且生物安全柜设置有排风管道连接至独立的排风系统中，产生的废气经生物安全柜及实验室密闭负压	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求			本项目情况	相符性
			其他公共通风系统的管道排出	收集后通过不锈钢满焊排风管引至顶楼排气筒高空排放	
			应有可靠的电力供应。必要时，重要设备（如：培养箱、生物安全柜、冰箱等）应配置备用电源	本项目用电为一级负荷供电，采用市电双路供电，可进行无缝自动切换。同时项目配备有 UPS 不间断电源，当断电时，实验室能自动切换到 UPS 供电，可保障实验室内的部分设备，如生物安全柜、生物安全换笼机、送排风机、照明、自控系统、监控和报警系统等，能保证实验室至少 30min 的供电时间。此外，本项目还设置有一台 1300KW 备用柴油发电机，若双回路市电均断电的情况下，也可用柴油发电机临时供电	
		ABSL-3	实验室应明确区分辅助工作区和防护区，应在建筑物中自成隔离区或为独立建筑物，应有出入控制	本项目明确区分辅助工作区和防护区，项目自成隔离区，且设置有出入控制	符合
			防护区中直接从事高风险操作的工作间为核心工作间，人员应通过缓冲间进入核心工作间	本项目核心实验室主要从事高风险操作，人员通过缓冲间进入核心工作间	符合
			适用于可有效利用安全隔离装置（如，生物安全柜）操作常规量经空气传播致病性生物因子的实验室辅助工作区应至少包括监控室、清洁衣物更换间和淋浴间；防护区应至少包括防护服更换间、缓冲间及核心工作间	本项目防护区包括 BSL-3、ABSL-3 等实验室核心工作间、核心区缓冲间、防护走廊、气闸室、更防护服间、第二更衣室	符合
			适用于可有效利用安全隔离装置（如，生物安全柜）操作常规量经空气传播致病性生物因子的实验室，核心工作间不宜直接与其他公共区域相邻	本项目为自成隔离区，项目实验室核心工作间位于项目区域中间，不直接与其他公共区域相邻	符合
			如果安装传递窗，其结构承压力及密闭性应符合所在区域的要求，并具备对传递窗内物品进行消毒灭菌的条件。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 HEPA 过滤器过滤后排出	本项目安装传递窗的区域，其结构承压力及密闭性符合所在区域的要求，并具备对传递窗内物品进行消毒灭菌的条件	符合
			围护结构（包括墙体）应符合国家对该类建筑的抗震要求和防火要求	本项目围护结构（包括墙体）均符合国家对该类建筑的抗震要求和防火要求	符合
			天花板、地板、墙间的交角应易清洁和消毒灭菌	本项目天花板、地板、墙间的交角均为弧形，易清洁和消毒灭菌	符合
			实验室防护区内围护结构的所有缝隙和贯穿处的接缝都应	本项目实验室防护区内围护结构的所有缝隙和贯穿处	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求				本项目情况	相符性
				可靠密封	的接缝均采取可靠密封措施	
				实验室防护区内围护结构的内表面应光滑、耐腐蚀、防水，以易于清洁和消毒灭菌	本项目实验室防护区围护结构的内表面光滑、耐腐蚀、防水以易于清洁和消毒灭菌	符合
				实验室防护区内的地面应防渗漏、完整、光洁、防滑、耐腐蚀、不起尘	本项目实验室防护区内的地面涂有地坪漆，防渗漏、完整、光洁、防滑、耐腐蚀、不起尘	符合
				实验室内所有的门应可自动关闭，需要时，应设观察窗;门的开启方向不应妨碍逃生	本项目实验室内所有的门可自动关闭，门的开启方向不妨碍逃生	符合
				实验室内所有窗户应为密闭窗，玻璃应耐撞击、防破碎	本项目实验室内所有窗户均为密闭窗，玻璃耐撞击、防破碎	符合
				实验室及设备间的高度应满足设备的安装要求，应有维修和清洁空间	本项目实验室及设备间的高度均满足设备的安装要求，留有足够的维修和清洁空间	符合
				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实验室防护区内围护结构的严密性时，所有缝隙应无可见泄漏	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实验室防护区内围护结构的严密性时，所有缝隙无可见泄漏	符合
			通风空调系统	应安装独立的实验室送排风系统，应确保在实验室运行时气流由低风险区向高风险区流动，同时确保实验室空气只能通过 HEPA 过滤器过滤后经专用的排风管道排出	本项目生物安全三级实验室安装了独立的实验室送排风系统，可确保在实验室运行时气流由低风险区向高风险区流动，同时确保实验室空气只能通过 HEPA 过滤器过滤后经专用的排风管道排出	符合
				实验室防护区房间内送风口和排风口的布置应符合定向气流的原则，利于减少房间内的涡流和气流死角；送排风应不影响其他设备（如：II 级生物安全柜）的正常功能	生物安全三级实验室防护区房间内送风口和排风口的布置均符合定向气流的原则，送排风不影响 II 级生物安全柜等设备的正常功能	符合
				不得循环使用实验室防护区排出的空气	本项目生物安全三级实验室内产生的废气均经过高效过滤后高空排放，不循环使用实验室防护区排出的空气	符合
				应按产品的设计要求安装生物安全柜和其排风管道，可以将生物安全柜排出的空气排入实验室的排风管道系统	本项目将生物安全柜排出的空气排入实验室的排风管道系统	符合
				实验室的送风应经过 HEPA 过滤器过滤，宜同时安装初效和中效过滤器	生物安全三级实验室送风系统安装了初、中、高效过滤器	符合
				实验室的外部排风口应设置在主导风的下风向（相对于送风口），与送风口的直线距离应大于 12 m，应至少高出本实验室所在建筑的顶部 2 m，应有防风、防雨、防鼠、防虫	本项目生物安全三级实验室的外部排风口设置在主导风的下风向（相对于送风口），与送风口的最小直线距离＞12m，高出本实验室所在建筑的顶部 2m，并设有	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求				本项目情况	相符性
				设计，但不应影响气体向上空排放	防风、防雨、防鼠、防虫设计，但不会影响气体向上空排放。	
				HEPA 过滤器的安装位置应尽可能靠近送风管道在实验室内的送风口端和排风管道在实验室内的排风口端	本项目高效过滤器的安装在靠近送风管道在实验室内的送风口端和排风管道在实验室内的排风口端	符合
				可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒灭菌和检漏	可以在原位对排风高效过滤器进行消毒灭菌和检漏	符合
				在实验室防护区外使用高效过滤器单元，其结构应牢固，应能承受 2500pa 的压力；高效过滤器单元的整体密封性应达到在关闭所有通路并维持腔室内的温度在设计范围上限的条件下，若使空气压力维持在 1000pa 时，腔室内每分钟泄漏的空气量应不超过腔室净容积的 0.1％	在实验室防护区外使用高效过滤器单元，其结构牢固，能承受 2500Pa 的压力；高效过滤器单元的整体密封性达到在关闭所有通路并维持腔室内的温度稳定的条件下，若使空气压力维持在 1000Pa 时，腔室内每分钟泄漏的空气量不超过腔室净容积的 0.1%	符合
				应在实验室防护区送风和排风管道的关键节点安装生物型密闭阀，必要时，可完全关闭。应在实验室送风和排风总管道的关键节点安装生物型密阀，必要时，可完全关闭	在实验室防护区送风和排风管道的关键节点安装生物型密闭阀，在实验室送风和排风总管道的关键节点安装生物型密阀	符合
				生物型密闭阀与实验室防护区相通的送风管道和排风管道应牢固、易消毒灭菌、耐腐蚀、抗老化，宜使用不锈钢管道;管道的密封性应达到在关闭所有通路并维持管道内的温度在设计范围上限的条件下，若使空气压力维持在 500pa 时，管道内每分钟泄漏的空气量应不超过管道内净容积的 0.2％	生物型密闭阀与实验室防护区相通的送风管道和排风管道安装牢固、易消毒灭菌、耐腐蚀、抗老化，均使用不锈钢管道	符合
				应有备用排风机。应尽可能减少排风机后排风管道正压段的长度，该段管道不应穿过其他房间	本项目核心实验室排风机一用一备。排风机后排风管道正压段的长度相对较短，该段管道不穿过其他房间。	符合
				不应在实验室防护区内安装分体空调	本项目不在实验室防护区内安装分体空调	符合
			供水与供气系统	应在实验室防护区内的实验间的靠近出口处设置非手动洗手设施，如果实验室不具备供水条件，则应设非手动手消毒灭菌装置	本项目在实验室防护区核心实验室内不设置洗手设施，仅在核心实验室的靠近出口处设置非手动手消毒装置	符合
				应在实验室的给水与市政给水系统之间设防回流装置	在实验室防护区的给水与市政给水系统之间设防回流装置	符合
				进出实验室的液体和气体管道系统应牢固、不渗漏、防锈`耐压、耐温（冷或热）、耐腐蚀。应有足够的空间清洁、维护和维修实验室内暴露的管道，应在关键节点安装截止	进出实验室的液体和气体管道系统牢固、不渗漏、防锈、耐压、耐温（冷或热）、耐腐蚀。有足够的空间清洁、维护和维修实验室内暴露的管道，在关键节点安装截止	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求				本项目情况	相符性
				阀、防回流装置或 HEPA 过滤器等	阀、防回流装置或高效过滤器等	
				如果有供气（液）罐等，应放在实验室防护区外易更换和维护的位置，安装牢固，不应将不相容的气体或液体放在一起	本项目设二氧化碳供气罐，位于气体机房内，安装牢固，不与不相容的气体或液体放在一起	符合
				如果有真空装置，应有防止真空装置的内部被污染的措施；不应将真空装置安装在实验场所之外	本项目不涉及真空装置	符合
			污物处理及消毒灭菌系统	应在实验室防护区内设置生物安全型高压蒸汽灭菌器。宜安装专用的双扉高压蒸汽灭菌柜，其主体应安装在易维护的位置，与围护结构的连接之处应可靠密封	设置双扉高压蒸汽灭菌器，主体安装在洗消间内易维护的位置，与围护结构的连接之处可靠密封	符合
				对实验室防护区内不能高压蒸汽灭菌的物品应有其他消毒灭菌措施	对实验室防护区内不能高压蒸汽灭菌的物品采用化学消毒法，如过氧化氢、次氯酸钠	符合
				高压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	双扉高压蒸汽灭菌器的安装位置在洗消间，不影响生物安全柜等安全隔离装置的气流	符合
				如果设置传递物品的渡槽，应使用强度符合要求的耐腐蚀性材料，并方便更换消毒灭菌液	本项目不设置传递物品的渡槽	符合
				淋浴间或缓冲间的地面液体收集系统应有防液体回流的装置	核心区淋浴间内地面液体收集系统设有防液体回流的装置	符合
				实验室防护区内如果有下水系统，应与建筑物的下水系统完全隔离；下水应直接通向本实验室专用的消毒灭菌系统	核心区淋浴间设有独立下水系统，与建筑物的下水系统完全隔离，通过独立排水管道进入项目活毒废水处理系统	符合
				所有下水管道应有足够的倾斜度和排量，确保管道内不存水；管道的关键节点应按需要安装防回流装置、存水弯（深度应适用于空气压差的变化）或密闭阀门等；下水系统应符合相应的耐压、耐热、耐化学腐蚀的要求，安装牢固，无泄漏，便于维护、清洁和检查	所有下水管道均有足够的倾斜度和排量，可确保管道内不存水；管道的关键节点按需要安装防回流装置、存水弯或密闭阀门等；下水系统符合相应的耐压、耐热、耐化学腐蚀的要求，安装牢固，无泄漏，便于维护、清洁和检查	符合
				应使用可靠的方式处理处置污水（包括污物），并应对消毒灭菌效果进行监测，以确保达到排放要求	采用实验室活毒废水处理系统处置核心区淋浴废水，并在排放口进行监测；项目实验室废物及废弃的高效过滤器等危险废物经分类收集后，使用双扉高压蒸汽灭菌器进行灭菌	符合
				应在风险评估的基础上，适当处理实验室辅助区的污水，	本实验室设置的活毒废水处理系统带有检测口，同时，	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求				本项目情况	相符性
				并应监测，以确保排放到市政管网之前达到排放要求	本项目设置有排水监测池，收集池外排口设置有排水监测点，项目废水经预处理后，先进入收集池内待监测后确保达到相应标准后再外排入市政污水管网	
				可以在实验室内安装紫外线消毒灯或其他适用的消毒灭菌装置	本项目在实验室内安装了紫外线消毒灭菌装置	符合
				应具备对实验室防护区及与其直接相通的管道进行消毒灭菌的条件	具备对实验室防护区及与其直接相通的管道进行消毒灭菌的条件	符合
				应具备对实验室设备和安全隔离装置（包括与其直接相通的管道）进行消毒灭菌的条件	具备对实验室设备和安全隔离装置（包括与其直接相通的管道）进行消毒灭菌的条件	符合
				应在实验室防护区内的关键部位配备便携的局部消毒灭菌装置（如:消毒喷雾器等），并备有足够的适用消毒灭菌剂	在实验室防护区内的关键部位配备便携的局部消毒灭菌装置消毒喷雾器，并备有足够的适用消毒灭菌剂	符合
			电力供应系统	电力供应应满足实验室的所有用电要求，并应有冗余	本项目用电为一级负荷供电，采用市电双路供电	符合
				生物安全柜、送风机和排风机、照明、自控系统、监视和报警系统等应配备不间断备用电源，电力供应应至少维持30min	设置了 UPS 不间断电源，电力供应至少维持 30min 以上，此外，项目设置有备用柴油发电机	符合
				应在安全的位置设置专用配电箱	项目在安全的位置设置专用配电箱	符合
			照明系统	实验室核心工作间的照度应不低于 350 lx，其他区域的照度应不低于 200 lx，宜采用吸顶式防水洁净照明灯	实验室核心工作间的照度不低于 350lx，其他区域的照度不低于 200lx	符合
				应避免过强的光线和光反射	本项目不会采用过强光线及具有光反射的照明系统	符合
				应设不少于 30 min 的应急照明系统	设置了 UPS 不间断电源，电力供应至少维持 30min 以上	符合
			自控、监视与报警系统	进入实验室的门应有门禁系统，应保证只有获得授权的人员才能进入实验室	进入实验室的门有门禁系统，只有获得授权的人员才能进入实验室	符合
				需要时，应可立即解除实验室门的互锁；应在互锁门的附近设置紧急手动解除互锁开关	在需要时，项目可立即解除实验室门的互锁；在互锁门的附近设置了紧急手动解除互锁开关	符合
				核心工作间的缓冲间的入口处应有指示核心工作间工作状态的装置（如：文字显示或指示灯），必要时，应同时设置限制进入核心工作间的连锁机制	核心实验室的缓冲间的入口处有指示核心工作间工作状态的装置指示灯，同时设置限制进入核心工作间的连锁机制	符合
				启动实验室通风系统时，应先启动实验室排风，后启动实验室送风；关停时，应先关闭生物安全柜等安全隔离装置	启动实验室通风系统时，先启动实验室排风，后启动实验室送风；关停时，先关闭生物安全柜等安全隔离装置	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求	本项目情况	相符性
	和排风支管密闭阀，再关实验室送风及密闭阀，后关实验室排风及密闭阀	和排风支管密闭阀，再关实验室送风及密闭阀，后关实验室排风及密闭阀	
	当排风系统出现故障时，应急机制避免实验室出现正压和影响定向气流	本项目核心实验室排风机一用一备，且排风管道设置有生物阀门，当排风系统出现故障时，备用排风机可自动开启，实验室不会出现正压和影响定向气流，必要时可紧急关闭阀门	符合
	当送风系统出现故障时，应有机制避免实验室内的负压影响实验室人员的安全、影响生物安全柜等安全隔离装置的正常功能和围护结构的完整性	本项目核心实验室送风机一用一备，当送风系统出现故障时，备用送风机可自动开启，避免实验室内的负压影响实验室人员的安全、影响生物安全柜等安全隔离装置的正常功能和围护结构的完整性	符合
	应通过对可能造成实验室压力波动的设备和装置实行连锁控制等措施，确保生物安全柜、负压排风柜（罩）等局部排风设备与实验室送排风系统之间的压力关系和必要的稳定性，并应在启动、运行和关停过程中保持有序的压力梯度	通过对可能造成实验室压力波动的设备和装置实行连锁控制等措施，确保生物安全柜、负压排风柜（罩）等局部排风设备与实验室送排风系统之间的压力关系和必要的稳定性，并在启动、运行和关停过程中保持有序的压力梯度	符合
	应设装置连续监测送排风系统 HEPA 过滤器的阻力，需要时，及时更换 HEPA 过滤器	本项目中央控制系统可自动、连续监测送排风系统 HEPA 过滤器的阻力，需要时，可及时更换 HEPA 过滤器	符合
	应在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置和控制区间提示	本项目在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置和控制区间提示	符合
	中央控制系统应可以实时监控、记录和存储实验室防护区内有控制要求的参数、关键设施设备的运行状态；应能监控、记录和存储故障的现象、发生时间和持续时间；应可以随时查看历史记录	中央控制系统可以实时监控、记录和存储实验室防护区内有控制要求的参数、关键设施设备的运行状态；可以监控、记录和存储故障的现象、发生时间和持续时间；可以随时查看历史记录	符合
	中央控制系统的信号采集间隔时间应不超过 1min，各参数应易于区分和识别	中央控制系统的信号采集间隔时间为 50s，各参数易于区分和识别	符合
	中央控制系统应能对所有故障和控制指标进行报警，报警应区分一般报警和紧急报警	中央控制系统可以对所有故障和控制指标进行报警，报警应区分一般报警和紧急报警	符合
	紧急报警应为声光同时报警，应可以向实验室内外人员同时发出紧急警报；应在实验室核心工作间内设置紧急报警	紧急报警为声光同时报警，可以向实验室内外人员同时发出紧急警报；在实验室核心工作间内设置紧急报警按	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求				本项目情况	相符性
				按钮	钮	
				应在实验室的关键部位设置监视器，需要时，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。监视设备应有足够的分辨率，影像存储介质应有足够的数据存储容量	在实验室核心实验区等关键部位设置监视器，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。监视设备有较高的分辨率，影像存储介质有足够的数据存储容量	符合
			实验室通讯系统	实验室防护区内应设置向外部传输资料和数据的传真机或其他电子设备	实验室防护区内设置向外部传输资料和数据电子设备	符合
				监控室和实验室内应安装语音通讯系统。如果安装对讲系统，宜采用向内通话受控、向外通话非受控的选择性通话方式	监控室和实验室内安装语音通讯系统	符合
				通讯系统的复杂性应与实验室的规模和复杂程度相适应	通讯系统的复杂性与实验室的规模和复杂程度相适应	符合
			参数要求	实验室的围护结构应能承受送风机或排风机异常时导致的空气压力载荷	实验室的围护结构可以承受送风机或排风机异常时导致的空气压力载荷	符合
				实验室的核心工作间的气压（负压）与室外大气压的压差值应不小于 40 Pa，与相邻区域的压差（负压）应不小于 15 Pa	本项目实验室的核心工作间的气压（负压）与室外大气压的压差值不小于 65Pa，与相邻区域的压差（负压）为 15Pa	符合
				实验室防护区各房间的最小换气次应不小于 12 次/h	本项目实验室防护区各房间的最小换气次为 22 次/h	符合
				实验室的温度宜控制在 18℃~26℃范围内	本项目实验室的温度控制在 18℃～26℃范围内	符合
				正常情况下，实验室的相对湿度宜控制在 30%~70%范围内；消毒状态下，实验室的相对湿度应能满足消毒灭菌的技术要求	正常情况下，实验室的相对湿度宜控制在 30%~70%范围内；消毒状态下，实验室的相对湿度可以满足消毒灭菌的技术要求	符合
				在安全柜开启情况下，核心工作间的噪声应不大于 68 dB(A)	在安全柜开启情况下，核心实验室的噪声不大于 60dB(A)	符合
		ABSL-3	动物饲养间应尽可能设在整个实验室的中心部位，不应直接与其他公共区域相邻		动物暂养主要在 ABSL-3 实验室内，实验室核心工作间的墙与厂界墙之间留了一小条空道，即该实验室核心工作间不直接与其他区域相邻	符合
			动物饲养间的门应有可视窗，向里开；打开的门应能够自动关闭，需要时，可以锁上		动物暂养间的门设有可视窗，向里开；打开的门可自动关闭，需要时，可以锁上	符合
			动物饲养间的工作表面应防水和易于消毒灭菌		动物暂养间的工作表面防水和易于消毒灭菌	符合
			不宜安装窗户。如果安装窗户，所有窗户应密闭；需要时，窗户		动物暂养间不设置窗户	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求	本项目情况	相符性
	外部应装防护网		
	围护结构的强度应与所饲养的动物种类相适应	动物使用专门的动物隔离笼具或隔离系统，围护结构的强度与所暂养的动物种类相适应	符合
	如果有地面液体收集系统，应设防液体回流装置，存水弯应有足够的深度	本项目核心实验室内不设置地面液体收集系统	符合
	不得循环使用动物实验室排出的空气	本项目核心实验室排出的空气经实验室排风系统排风口高效过滤器过滤/单级排风高效过滤单元等过滤装置处理后高空排放，不循环使用	符合
	应设置非手动洗手池或手部清洁装置，宜设置在出口处	本项目在实验室防护区内的实验间内不设置洗手设施，仅在核心实验室的靠近出口处设置非手动手消毒装置	符合
	宜将动物饲养间的室内气压控制为负压	本项目动物隔离笼、ABSL-3 实验室均为负压设置	符合
	应有装置和技术对动物尸体和废物进行可靠消毒灭菌	本项目动物尸体和废物采用灭菌袋密封后放入双扉高压蒸汽灭菌器消毒	符合
	设置实验动物饲养笼具或护栏，除考虑安全要求外还应考虑对动物福利的要求	本项目动物使用专门的动物隔离笼具，笼具设置符合动物福利的要求	符合
	动物尸体及相关废物的处置设施和设备应符合国家相关规定的要求	本项目动物尸体及相关废物的处置均符合合国家相关规定的要求	符合
	动物饲养间应在出入口处设置缓冲间	本项目动物暂养于 ABSL-3 实验室内，实验室设置有缓冲间	符合
	在邻近区域配备高压蒸汽灭菌器	在与 ABSL-3 实验室邻近区域的洗消间设置双扉高压蒸汽灭菌器	符合
	在安全隔离装置内从事可能产生有害气溶胶的活动；排气应经 HEPA 过滤器的过滤后排出	动物暂养的动物隔离笼设置有高效过滤器，动物暂养过程中产生气溶胶经动物隔离笼高效过滤器/实验室排放口高效过滤器/单级排放高效过滤单元等过滤装置处理后排出	符合
	将动物饲养间的室内气压控制为负压，气体应直接排放到其所在的建筑物外	本项目动物隔离笼、ABSL-3 实验室均为负压，气体通过实验室实验室排风系统排放至外界	符合
	实验室的外部排风口应至少高出本实验室所在建筑的顶部 2m，应有防风、防雨、防鼠、防虫设计，但不应影响气体向上空排放	实验室的外部排风口高出本实验室所在建筑的顶部 2m，设有防风、防雨、防鼠、防虫设计，不影响气体向上空排放	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求		本项目情况	相符性
		污水（包括污物）应消毒灭菌处理，并应对消毒灭菌效果进行监测，以确保达到排放要求	本项目核心区淋浴废水进入实验室活毒废水处理系统处理；项目实验室废物及废弃的高效过滤器等危险废物经分类收集后，使用双扉高压蒸汽灭菌器进行灭菌	符合
		在实验室防护区内设淋浴间，需要时，应设置强制淋浴装置	本项目防护区设有淋浴间	符合
		实验室的防护区应至少包括淋浴间、防护服更换间、缓冲间及核心工作间。当不能有效利用安全隔离装置饲养动物时，应根据进一步的风险评估确定实验室的生物安全防护要求	本项目防护区包括 BSL-3、ABSL-3 等实验室核心工作间、核心区缓冲间、防护走廊、气闸室、更防护服间、第二更衣室等。ABSL-3、ABSL-2 实验室均采用动物隔离笼具暂养动物。	符合
		动物饲养间内应安装监视设备和通讯设备	动物暂养于 ABSL-3 实验室，ABSL-3 实验室安装监视设备和通讯设备	符合
		动物饲养间内应配备便携式局部消毒灭菌装置（如：消毒喷雾器等），并应备有足够的适用消毒灭菌剂	ABSL-3 实验室内配备便携式局部消毒灭菌装置消毒喷雾器等，备有足够的适用消毒灭菌剂	符合
		应有装置和技术对动物笼具进行清洁和可靠消毒灭菌	动物隔离笼具采用双扉高压蒸汽灭菌器进行消毒灭菌	符合
		需要时，应有装置和技术对所有物品或其包装的表面在运出动物饲养间前进行清洁和可靠消毒灭菌	动物暂养于 ABSL-3 实验室专用的动物隔离笼内，实验室对所有物品或其包装的表面在运出实验室前进行表面喷雾消毒	符合
		应在风险评估的基础上，适当处理防护区内淋浴间的污水，并应对灭菌效果进行监测，以确保达到排放要求	本项目核心区淋浴废进入实验室活毒废水处理系统进行处理，并在定期监测	符合
3	废物处置	应有措施和能力安全处理和处置实验室危险废物	实验室废物经灭菌袋密封放入双扉高压蒸汽灭菌器消毒灭菌后，暂存于污物暂存间，交由资质单位处理	符合
		应有对危险废物处理和处置的政策和程序，包括对排放标准及监测的规定	有对危险废物处理和处置的政策和程序，包括对排放标准及监测的规定	符合
		应根据危险废物的性质和危险性按相关标准分类处理和处置废物	本项目产生废物均按照危险废物的性质和危险性按相关标准分类处理和处置	符合
		危险废物应弃置于专门设计的、专用的和有标识的用于处置危险废物的容器内，装量不能超过建议的装载容量	危险废物均按要求弃置于专门设计的、专用的和有标识的用于处置危险废物的容器内，装量不超过建议的装载容量	符合
		锐器（包括针头、小刀、金属和玻璃等）应直接弃置于耐扎的容器内，应由经过培训的人员处理危险废物，并应穿戴适当的个体防护装备	锐器直接弃置于锐器盒，由受过培训的人员穿戴适当的防护装备，处理处置	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	实验室生物安全通用要求		本项目情况	相符性
		不应积存垃圾和实验室废物。在消毒灭菌或最终处置之前，应存放在指定的安全地方	不积存垃圾和实验室废物，在消毒灭菌后暂存于危废暂存间，交由资质单位处置	符合
		不应从实验室取走或排放不符合相关运输或排放要求的实验室废物	不得从实验室取走或排放不符合相关运输或排放要求的实验室废物	符合
		应在实验室内消毒灭菌含活性高致病性生物因子的废物	采用双扉高压蒸汽灭菌器灭活高致病性生物因子的废物	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-8 本项目与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）符合性分析

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则			本项目情况	相符性
1	BSL-2 实验室		实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室入口的门、放置生物安全柜实验间的门均可自动关闭；且项目生物安全二级实验室、PCR 实验室主入口的门设置有进入控制措施	符合
			实验室工作区域外应有存放备用物品的条件	本项目设置有物资储存室，耗材室等用于存放备用物品	符合
			应在实验室或其所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他适当的消毒灭菌设备，所配备的消毒灭菌设备应以风险评估为依据	本项目设置有双扉高压蒸汽灭菌器等消毒灭菌设备，满足风险评估的要求	符合
			应在实验室工作区配备洗眼装置，必要时，应在每个工作间配备洗眼装置	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室内设置有洗眼装置	符合
			应在操作病原微生物及样本的实验间内配备二级生物安全柜	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室内设置有生物安全柜	符合
			应按产品的设计要求安装和使用生物安全柜。如果使用需要管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出	本项目生物安全二级实验室、PCR 实验室内设置有生物安全柜，且生物安全柜设置有排风管道连接至独立的排风系统中，产生的废气经生物安全柜及实验室密闭负压收集后通过不锈钢满焊排风管引至顶楼排气筒高空排放	符合
			实验室入口应有生物危害标识，出口应有逃生发光指示标识。	本项目实验室入口设置有危害标识，出口有逃生发光指示标识	符合
2	ABLS-3	平面布局	实验室应在建筑物中自成隔离区或独立建筑物，应有出入控制	本项目为独立建筑物，项目防护区采取不锈钢满焊结构，项目设置有出入控制	符合
			实验室应明确区分辅助工作区和防护区。防护区中直接从事高风险操作的工作间为核心工作间，人员应通过缓冲间进入核心工作间	本项目实验室明确区分辅助工作区和防护区。防护区中直接从事高风险操作的工作间为核心工作间，人员通过缓冲间进入核心工作间	符合
			对于可有效利用安全隔离装置（如：生物安全柜）操作常规量经空气传播致病性生物因子的实验室，实验室辅助工作区应至少包括监控室、清洁衣物更换间和淋浴间；防护区应至少包括防护服更换间、缓冲间及核心工作间。实验室核心工	核心实验室均有可有效利用安全隔离装置（如，生物安全柜）操作常规量经空气传播致病性生物因子，本项目防护区包括 BSL-3、ABSL-3 等实验室核心工作间、核心区缓冲间、防护走廊、气闸室、更防护服间、	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则			本项目情况	相符性
			作间不宜直接与其他公共区域相邻	第二更衣室	
			可根据需要安装传递窗。如果安装传递窗，其结构承压力及密闭性应符合所在区域的要求，以保证围护结构的完整性，并应具备对传递窗内物品表面进行消毒的条件	本项目核心实验室安装有传递窗，其结构承压力及密闭性符合所在区域的要求，可以保证围护结构的完整性，并具备对传递窗内物品表面进行消毒的条件	符合
			充分考虑生物安全柜、双扉压力蒸汽灭菌器等大设备进出实验室的需要，实验室应设有尺寸足够的设备门	本项目考虑了生物安全柜、双扉高压蒸汽灭菌器等大设备进出实验室的需要，项目实验室设有尺寸足够的设备门	符合
		围护结构	实验室宜按甲类建筑设防，耐火等级应符合相关标准要求	本项目实验室按甲类建筑设防，耐火等级为一级，符合相关标准要求	符合
			实验室防护区内围护结构的内表面应光滑、耐腐蚀、不开裂、防水，所有缝隙和贯穿处的接缝都应可靠密封，应易清洁和消毒	本项目实验室防护区内围护结构的内表面光滑、耐腐蚀、不开裂、防水，所有缝隙和贯穿处的接缝都可靠密封，易清洁和消毒	符合
			实验室防护区内的地面应防渗漏、完整、光洁、防滑、耐腐蚀、不起尘	本项目实验室防护区内的地面防渗漏、完整、光洁、防滑、耐腐蚀、不起尘	符合
			地面应无渗漏，光洁但不滑。不得使用地砖和水磨石等有缝隙地面	地面无渗漏，光洁但不滑。不使用地砖和水磨石等有缝隙地面	符合
			实验室内所有的门应可自动关闭，需要时，应设观察窗；门的开启方向不应妨碍逃生	本项目实验室内所有的门可自动关闭，设观察窗；门的开启方向不妨碍逃生	符合
			实验室内所有窗户应为密闭窗，玻璃应耐撞击，防破碎	本项目实验室内所有窗户均为密闭窗，玻璃耐撞击、防破碎	符合
			实验室及设备间的高度应满足设备的安装要求，应有维修和清洁空间	本项目生物安全三级实验室及相应设备间的高度为2.6m，满足设备的安装要求，有足够的维修和清洁空间	符合
			实验室防护区的顶棚上不得设置检修口等	实验室防护区的顶棚上不设置检修口等	符合
			在通风系统正常运行状态下，采用烟雾测试法检查实验室防护区内围护结构的严密性时，所有缝隙应无可见泄漏	在通风系统正常运行状态下，采用烟雾测试法检查实验室防护区内围护结构的严密性时，所有缝隙无可见泄漏	符合
		通风空调	应安装独立的实验室送排风系统，确保在实验室运行时气流由低风险区向高风险区流动，同时确保实验室空气通过HEPA 过滤器过滤后排出室外	本项目生物安全三级实验室安装了独立的实验室送排风系统，可确保在实验室运行时气流由低风险区向高风险区流动，同时确保实验室空气只能通过 HEPA 过	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则	本项目情况	相符性
		滤器过滤后经专用的排风管道排出	
	实验室空调系统的设计应充分考虑生物安全柜、离心机、二氧化碳培养箱、冰箱、压力蒸汽灭菌器、紧急喷淋装置等设备的冷、热、湿负荷	本项目实验室空调系统的设计充分考虑生物安全柜、离心机、二氧化碳培养箱、冰箱、压力蒸汽 灭菌器、紧急喷淋装置等设备的冷、热、湿负荷	符合
	实验室防护区房间内送风口和排风口的布置应符合定向气流的原则，利于减少房间内的涡流和气流死角；送排风应不影响其他设备的正常功能，在生物安全柜操作面或其他有气溶胶发生地点的上方不得设送风口	本项目实验室防护区房间内送风口和排风口的布置符合定向气流的原则，利于减少房间内的涡流和气流死角，送排风不影响其他设备的正常功能，在生物安全柜操作面或其他有气溶胶发生地点的上方不设送风口	符合
	不得循环使用实验室防护区排出的空气，不得在实验室防护区内安装分体空调等在室内循环处理空气的设备	本项目生物安全三级实验室内产生的废气均经过高效过滤后高空排放，不循环使用实验室防护区排出的空气	符合
	应按产品的设计要求和使用说明安装生物安全柜和其排风管道系统	本项目严格按产品的设计要求和使用说明安装生物安全柜和其排风管道系统	符合
	实验室的送风应经过初效、中效过滤器和 HEPA 过滤器过滤	生物安全三级实验室的送风经过初效、中效过滤器和高效过滤器过滤	符合
	实验室防护区室外排风口应设置在主导风的下风向，与新风口的直线距离应大于 12 m，并应高于所在建筑的屋面 2 m 以上，应有防风、防雨、防鼠、防虫设计，但不应影响气体向上空排放	实验室防护区室外排风口设置在主导风的下风向，与新风口的最小直线距离为 19m，并高于所在建筑的屋面 2m 以上，应有防风、防雨、防鼠、防虫设计，不影响气体向上空排放。	符合
	HEPA 过滤器的安装位置应尽可能靠近送风管道（在实验室内的送风口端）和排风管道（在实验室内的排风口端）	本项目高效过滤器的安装在靠近送风管道在实验室内的送风口端和排风管道在实验室内的排风口端	符合
	应可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒和检漏	可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒和检漏	符合
	如在实验室防护区外使用高效过滤器单元，其结构应牢固，应能承受 2500 Pa 的压力；高效过滤器单元的整体密封性应达到在关闭所有通路并维持腔室内的温度稳定的条件下，若使空气压为维持在 1 000 Pa 时，腔室内每分钟泄漏的空气量应不超过腔室净容积的 0.1%	在实验室防护区外使用高效过滤器单元，其结构牢固，能承受 2500Pa 的压力；高效过滤器单元的整体密封性达到在关闭所有通路并维持腔室内的温度稳定的条件下，若使空气压力维持在 1000Pa 时，腔室内每分钟泄漏的空气量不超过腔室净容积的 0.1%	符合
	应在实验室防护区送风和排风管道的关键节点安装密闭阀，必要时，可完全关闭	在实验室防护区送风和排风管道的关键节点安装密闭阀，必要时，可完全关闭	符合
	实验室的排风管道应采用耐腐蚀、耐老化、不吸水的材料制	实验室的排风管道采用不锈钢管道。密闭阀与实验室	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则			本项目情况	相符性
			作，宜使用不锈钢管道。密闭阀与实验室防护区相通的送风管道和排风管道应牢固、气密、易消毒，管道的密封性应达到在关闭所有通路并维持管道内的温度稳定的条件下，若使空气压力维持在 500Pa 时，管道内每分钟泄漏的空气量应不超过管道内净容积的 0.2%	防护区相通的送风管道和排风管道牢固、气密、易消毒，管道的密封性达到在关闭所有通路并维持管道内的温度稳定的条件下，若使空气压力维持 500Pa 时，管道内每分钟泄漏的空气量不超过管道内净容积的 0.2%	
			排风机应一用一备。应尽可能减少排风机后排风管道正压段的长度，该段管道不应穿过其他房间。	本项目核心实验室排风机一用一备。排风机后排风管道正压段的长度相对较短，该段管道不穿过其他房间。	符合
		供水与供气系统	应在实验室防护区靠近实验间出口处设置非手动洗手设施；如果实验室不具备供水条件，应设非手动手消毒装置	本项目在核心实验室防护区内的实验间内不设置洗手设施，仅在核心实验室的靠近出口处设置非手动手消毒装置	符合
			应在实验室的给水与市政给水系统之间设防回流装置或其他有效的防止倒流污染的装置，且这些装置应设置在防护区外，宜设置在防护区围护结构的边界处	在实验室的给水与市政给水系统之间设防回流装置或其他有效的防止倒流污染的装置，这些装置设置在防护区外，在防护区围护结构的边界处	符合
			进出实验室的液体和气体管道系统应牢固、不渗漏、防锈、耐压、耐温（冷或热）、耐腐蚀。 应有足够的空间清洁、维护和维修实验室内暴露的管道，应在关键节点安装截止阀、防回流装置或 HEPA 过滤器等	进出实验室的液体和气体管道系统牢固、不渗漏、防锈、耐压、耐温（冷或热）、耐腐蚀。有足够的空间清洁、维护和维修实验室内暴露的管道，在关键节点安装截止阀、防回流装置或高效过滤器等	符合
			如果有供气（液）罐等，应放在实验室防护区外易更换和维护的位置，安装牢固，不应将不相容的气体或液体放在一起	本项目设二氧化碳供气罐，安装牢固，不与不相容的气体或液体放在一起	符合
		污水处理及消毒系统	应在实验室防护区内设置符合生物安全要求的压力蒸汽灭菌器。宜安装生物安全型的双扉压力蒸汽灭菌器，其主体应安装在易维护的位置，与围护结构的连接之处应可靠密封	在实验室防护区内设置符合生物安全要求的压力蒸汽灭菌器。安装生物安全型的双扉高压蒸汽灭菌器，其主体安装在易维护的位置，与围护结构的连接之处可靠密封	符合
			对实验室防护区内不能使用压力蒸汽灭菌的物品应有其他消毒、灭菌措施	对实验室防护区内不能高压蒸汽灭菌的物品采用化学消毒法，如过氧化氢、次氯酸钠	符合
			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	压力蒸汽灭菌器的安装位置不影响生物安全柜等安全隔离装置的气流	符合
			可根据需要设置传递物品的渡槽。如果设置传递物品的渡槽，应使用强度符合要求的耐腐蚀性材料，并方便更换消毒液；	本项目不设置传递物品的渡槽	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则	本项目情况	相符性
	渡槽与围护结构的连接之处应可靠密封。		
	地面液体收集系统应有防液体回流的装置	本项目核心实验室地面无地漏，淋浴间内地面液体收集系统设有防液体回流的装置	符合
	出实验室的液体和气体管道系统应牢固、不渗漏、防锈、耐压、耐温（冷或热）、耐腐蚀。 排水管道宜明设，并应有足够的空间清洁、维护和维修实验室内暴露的管道。在发生意外的情况下，为减少污染范围，利于设备的检修和维护，应在关键节点安装截止阀	出实验室的液体和气体管道系统牢固、不渗漏、防锈、耐压、耐温（冷或热）、耐腐蚀。排水管道明设，并有足够的空间清洁、维护和维修实验室内暴露的管道。在发生意外的情况下，为减少污染范围，利于设备的检修和维护，在关键节点安装截止阀	符合
	所有下水管道应有足够的倾斜度和排量，确保管道内不存水；管道的关键节点应按需要安装 防回流装置、存水弯（深度应适用于空气压差的变化）或密闭阀门等；下水系统应符合相应的耐压、耐热、耐化学腐蚀的要求，安装牢固，无泄漏，便于维护、清洁和检查	所有下水管道有足够的倾斜度和排量，确保管道内不存水；管道的关键节点按需要安装防回流装置、存水弯（深度应适用于空气压差的变化）或密闭阀门等；下水系统符合相应的耐压、耐热、耐化学腐蚀的要求，安装牢固，无泄漏，便于维护、清洁和检查	符合
	实验室排水系统应单独设置通气口，通气口应设 HEPA 过滤器或其他可靠的消毒装置，同时应保证通气口处通风良好。如通气口设置 HEPA 过滤器，则应可以在原位对 HEPA 过滤器进行消毒和检漏	实验室排水系统单独设置通气口，通气口设高效过滤器，可以在原位对 HEPA 过滤器进行消毒和检漏，同时应保证通气口处通风良好。	符合
	实验室应以风险评估为依据，确定实验室防护区污水（包括污物）的消毒方法；应对消毒效果进行监测，确保每次消毒的效果	实验室以风险评估为依据，确定实验室防护区污水（包括污物）的消毒方法。 本项目实验室废物及废弃的高效过滤器等危险废物经过分类收集后再经双扉高压蒸汽灭菌器进行高温灭菌消毒，而核心区淋浴废水通过活毒废水处理系统进行高温灭菌消毒。 本项目拟对活毒废水处理系统进行消毒效果验证，确保每次消毒的效果：项目拟在活毒废水处理系统工作时，每次均向活毒废水处理系统检测口中投入化学消毒指示卡，与废水同时进行消毒，消毒结束后，若指示卡变成黑色，则说明废水处理效果较好，废水中病原微生物已灭活；此外，建设单位还将定期使用已知的耐热性最强的生物因子（如枯草芽孢杆菌等）对活	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则			本项目情况	相符性
				毒废水处理系统进行消毒效果验证，若高温灭菌后，该指示的生物因子已被灭活，则说明废水处理系统的灭菌效果较好，能确保本项目使用的病原体经活毒废水处理系统高温消毒后完全被灭杀。 本项目拟在危险废物进行高温消毒时，对双扉高压蒸汽灭菌器进行消毒效果验证，确保每次消毒的效果：每次进行高温灭菌前，向准备进行灭菌的危险废物中投入化学消毒指示卡，若指示卡变成黑色，则说明危废灭菌处理效果较好；此外，建设单位还将定期（约一个月）使用已知的耐热性最强的生物因子（如枯草芽孢杆菌等）对双扉高压蒸汽灭菌器进行消毒效果验证，若高温灭菌后，该指示的生物因子已被灭活，则说明双扉高压蒸汽灭菌器的灭菌效果较好，能确保本项目使用的病原体经双扉高压蒸汽灭菌器高温消毒后完全被灭杀。 本项目使用高效过滤器对废气进行过滤处理，项目实验室及排风系统设置了自动化监控系统，可实时监控到各级过滤器的运行情况； 此外，本项目还将定期组织对废气、废水、危废等污染物消毒措施进行消毒效果验证，确保设施正常运行，同时确保每次消毒处理均能达到要求	
			实验室辅助区的污水应经处理达标后方可排放市政管网处	实验室辅助区污水进入深理工污水处理站，处理达标后排入市政管网。	符合
			应具备对实验室防护区、设施设备及与其直接相通的管道进行消毒的条件	本项目具备对实验室防护区、设施设备及与其直接相通的管道进行消毒的条件	符合
			应在实验室防护区可能发生生物污染的区域（如生物安全柜、离心机附近等）配备便携的消毒装置，同时应备有足够的适用消毒剂。当发生意外时，及时进行消毒处理	在实验室防护区可能发生生物污染的区域（如生物安全柜、离心机附近等）配备便携的消毒装置，同时备有足够的适用消毒剂。当发生意外时，及时进行消毒处理	符合
		电力供应系统	电力供应应按一级负荷供电，满足实验室的用电要求，并应有冗余	电力供按一级负荷供电，满足实验室的用电要求，并有冗余	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则			本项目情况	相符性
			生物安全柜、送风机和排风机、照明、自控系统、监视和报警系统等应配备不间断备用电源，电力供应至少维持 30 min	生物安全柜、送风机和排风机、照明、自控系统、监视和报警系统等均配备 UPS 不间断电源，电力供应维持 30min，此外，项目设置有备用柴油发电机	符合
			应在实验室辅助工作区安全的位置设置专用配电箱，其放置位置应考虑人员误操作的风险、 恶意破坏的风险及受潮湿、水灾侵害等风险	在实验室辅助工作区安全的位置设置专用配电箱，其放置位置考虑人员误操作的风险、恶意破坏的风险及受潮湿、水灾侵害等风险	符合
		照明系统	实验室核心工作间的照度应不低于 350 lx，其他区域的照度应不低于 200 lx，宜采用吸顶式 密闭防水洁净照明灯	实验室核心工作间的照度不低于 350lx，其他区域的照度不低于 200lx，采用吸顶式密闭防水洁净照明灯	符合
			应避免过强的光线和光反射	避免过强的光线和光反射	符合
			应设应急照明系统以及紧急发光疏散指示标识	设应急照明系统以及紧急发光疏散指示标识	符合
		自控、监视、报警	实验室自动化控制系统应由计算机中央控制系统、通讯控制器和现场执行控制器等组成。应具备自动控制和手动控制的功能，应急手动应有优先控制权，且应具备硬件联锁功能	本项目实验室自动化控制系统由计算机中央控制系统、通讯控制器和现场执行控制器等组成。具备自动控制和手动控制的功能，应急手动应有优先控制权，且具备硬件联锁功能	符合
			实验室自动化控制系统应保证实验室防护区内定向气流的正确及压力压差的稳定	本项目实验室自动化控制系统能保证实验室防护区内定向气流的正确及压力压差的稳定	符合
			实验室通风系统联锁控制程序应先启动排风，后启动送风；关闭时，应先关闭送风及密闭阀，后关排风及密闭阀	本项目实验室通风系统联锁控制程序先启动排风，后启动送风；关闭时，先关闭送风及密闭阀，后关排风及密闭阀	符合
			当排风系统出现故障时，应先将送风机关闭，待备用排风机启动后，再启动送风机，避免实验室出现正压	当排风系统出现故障时，先将送风机关闭，待备用排风机启动后，再启动送风机，避免实验室出现正压	符合
			当送风系统出现故障时，应有效控制实验室负压在可接受范围内，避免影响实验室人员安全、生物安全柜等安全隔离装置的正常运行和围护结构的安全	项目设置有自动化控制系统及备用送风机，当送风系统出现故障时，有效控制实验室负压在可接受范围内，避免影响实验室人员安全、生物安全柜等安全隔离装置的正常运行和围护结构的安全	符合
			应能够连续监测送排风系统 HEPA 过滤器的阻力	中央控制系统能够连续监测送排风系统 HEPA 过滤器的阻力	符合
			应在有压力控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间压力的装置	在有压力控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间压力的装置	符合
			中央控制系统应可以实时监控、记录和存储实验室防护区内	中央控制系统可以实时监控、记录和存储实验室防护	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则			本项目情况	相符性
			压力、压力梯度、温度、湿度等有控制要求的参数，以及排风机、送风机等关键设施设备的运行状态、电力供应的当前状态等。应设置 历史记录档案系统，以便随时查看历史记录，历史记录数据宜以趋势曲线结合文本记录的方式表达	区内压力、压力梯度、温度、湿度等有控制要求的参数，以及排风机、送风机等关键设施设备的运行状态、电力供应的当前状态等。设置历史记录档案系统，以便随时查看历史记录，历史记录数据宜以趋势曲线结合文本记录的方式表达	
			中央控制系统的信号采集间隔时间应不超过 1 min，各参数应易于区分和识别	中央控制系统的信号采集间隔时间为 50s，各参数易于区分和识别	符合
			实验室自控系统报警应分为一般报警和紧急报警。一般报警为过滤器阻力的增大、温湿度偏 离正常值等，暂时不影响安全，实验活动可持续进行的报警；紧急报警指实验室出现正压、压力梯度持续丧失、风机切换失败、停电、火灾等，对安全有影响，应终止实验活动的报警。一般报警应为显示报警，紧急报警应为声光报警和显示报警，可以向实验室内外人员同时显示紧急警报，应在核心工作间内 设置紧急报警按钮	实验室自控系统报警分为一般报警和紧急报警。一般报警为过滤器阻力的增大、温湿度偏离正常值等，暂时不影响安全，实验活动可持续进行的报警；紧急报警指实验室出现正压、压力梯度持续丧失、风机切换失败、停电、火灾等，对安全有影响，应终止实验活动的报警。一般报警为显示报警，紧急报警为声光报警和显示报警，可以向实验室内外人员同时显示紧急警报，在核心工作间内设置紧急报警按钮	符合
			核心工作间的缓冲间的入口处应有指示核心工作间工作状态的装置，必要时，设置限制进入核心工作间的连锁机制	核心工作间的缓冲间的入口处有指示核心工作间工作状态的装置，必要时，设置限制进入核心工作间的连锁机制	符合
			实验室应设电视监控，在关键部位设置摄像机，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室 周围情况。监视设备应有足够的分辨率和影像存储容量	实验室设电视监控，在关键部位设置摄像机，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。监视设备有足够的分辨率和影像存储容量。	符合
		通讯	实验室防护区内应设置向外部传输资料和数据的传真机或其他电子设备	实验室防护区内设置向外部传输资料和数据的传真机或其他电子设备	符合
			监控室和实验室内应安装语音通讯系统。如果安装对讲系统，宜采用向内通话受控、向外通话非受控的选择性通话方式	监控室和实验室内安装语音通讯系统。如果安装对讲系统，宜采用向内通话受控、向外通 话非受控的选择性通话方式	符合
		门禁管理	实验室应有门禁管理系统，应保证只有获得授权的人员才能进入实验室，并能够记录人员出入	实验室有门禁管理系统，可以保证只有获得授权的人员才能进入实验室，并能够记录人员出入	符合
			实验室应设门互锁系统，应在互锁门的附近设置紧急手动解除互锁开关，需要时，可立即解 除门的互锁	实验室设门互锁系统，在互锁门的附近设置紧急手动解除互锁开关，需要时，可立即解除门的互锁	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则		本项目情况	相符性
		当出现紧急情况时，所有设置互锁功能的门应能处于可开启状态	当出现紧急情况时，所有设置互锁功能的门能处于可开启状态	符合
3	ABSL-3 实验室	应符合 ABSL-2 实验室的要求	符合 ABSL-2 实验室的要求	符合
		根据动物物种和病原危害程度要求，应在实验室防护区设淋浴间，需要时，应设置强制淋浴装置	根据动物物种和病原危害程度要求，在项目区核心内设置有淋浴间等	符合
		必要时，实验室应设置动物准备间、动物传递窗、动物走廊。	动物暂养主要在 ABSL-3 实验室专用的动物隔离笼内，实验室设置有传递窗和隔离走廊	符合
		动物饲养间和实验操作间属于核心工作间。入口和出口，均应设置缓冲间	动物暂养主要在 ABSL-3 实验室内，实验室设置有缓冲间	符合
		动物饲养间和实验操作间应尽可能设在整个实验室的中心部位，不应直接与其他公共区域相邻	动物暂养主要在 ABSL-3 实验室专用的动物隔离笼内，实验室核心工作间不直接与其他公共区域相邻	符合
		动物饲养间和动物操作间应安装监视设备和通讯设备	动物暂养主要在 ABSL-3 实验室专用的动物隔离笼内，安装有监视设备和通讯设备	符合
		送风机、排风机均一用一备	本项目核心实验室工作间对应的送、排风系统中送风机、排风机均为一用一备	符合
		实验室内应配备便携式消毒装置，并应备有足够的适用消毒剂，及时对污染进行处理	实验室内配备便携式消毒装置，并备有足够的适用消毒剂，及时对污染进行处理	符合
		应有对动物尸体和废物进行灭菌，对动物笼具进行清洁和消毒的装置，需要时，对所有物品或其包装的表面在运出实验室前进行清洁和消毒	本项目动物尸体和废物经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌，对所有物品或其包装的表面在运出实验室前进行清洁和消毒	符合
		应在风险评估的基础上，适当处理防护区内淋浴间的污水，并应对消毒效果进行监测，以确保达到排放要求	本项目在风险评估的基础上，防护区淋浴间的废水进入活毒废水处理系统，进行高温高压消毒。本项目拟对活毒废水处理系统进行消毒效果验证，确保每次消毒的效果：项目拟在活毒废水处理系统工作时，每次均向活毒废水处理系统检测口中投入化学消毒指示卡，与废水同时进行消毒，消毒结束后，若指示卡变成黑色，则说明废水处理效果较好，废水中病原微生物已灭活。 此外，建设单位还将定期（约一个月）使用已知的耐热性最强的生物因子（如枯草芽孢杆菌等）对活毒废	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	病原微生物实验室生物安全通用准则		本项目情况	相符性
			水处理系统进行消毒效果验证，若高温灭菌后，该指示的生物因子已被灭活，则说明废水处理系统的灭菌效果较好，能确保本项目使用的病原体经活毒废水处理系统高温消毒后完全被灭杀。	
		实验室应提供适合、优良的个人防护物品。可重复使用时，应能进行有效消毒	实验室提供适合、优良的个人防护物品。可重复使用时，进行有效消毒	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-9　本项目与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）相符性分析

序号	生物安全实验室建筑技术规范要求		本项目情况	相符性
1	总则	生物安全实验室的建设应切实遵循物理隔离的建筑技术原则，以生物安全为核心，确保实验人员的安全和实验室周围环境的安全，并应满足实验对象对环境的要求，做到实用、经济。生物安全实验室所用设备和材料应有符合要求的合格证、检验报告，并在有效期之内。属于新开发的产品、工艺，应有鉴定证书或试验证明材料	本项目切实遵循物理隔离的建筑技术原则，以生物安全为核心，确保实验人员的安全和实验室周围环境的安全，并满足实验对象对环境的要求，做到实用、经济。本项目所用设备和材料均要求有符合要求的合格证、检验报告，并在有效期之内。属于新开发的产品、工艺，均要求有鉴定证书或试验证明材料	符合
		生物安全实验室的设计、施工和验收除应执行本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定	本项目的设计、施工和验收除执行本规范的规定外，且符合国家现行有关标准的规定	符合
2	建筑装修及结构	生物安全实验室应在入口处设置更衣室或更衣柜	本项目实验室入口设置有更衣室	符合
		ABSL- 3 实验室防护区应包括主实验室、缓冲间、防护服更换间等，辅助工作区应包括清洁衣物更换间、监控室、洗消间等	本项目设 ABSL-3 实验室，防护区包括主实验室、缓冲间、防护服更换间、淋浴间；辅助工作区包括洗消间、前室、洁净衣物更换间、监控室、污物暂存间等	符合
		三级生物安全实验室的室内净高不宜低于 2.6m。二级生物安全实验室设备层净高不宜低于 2.2m	本项目实验室的室内净高为 2.6m，设备层净高 2.6m	符合
		三级生物安全实验室的防护区应设置安全通道和紧急出口，并有明显的标志	本项目防护区设置安全通道和紧急出口，并有明显的标志	符合
		三级生物安全实验室防护区的围护结构宜远离建筑外墙，主实验室宜设置在防护区的中部	本项目防护区的围护结构均远离建筑外墙，主实验室设置在防护区的中部	符合
		三级生物安全实验室相邻区域和相邻房间之间应根据需要设置传递窗，传递窗两门应互锁，并应设有消毒灭菌装置，其结构承压力及严密性应符合所在区域的要求；当传递不能灭活的样本出防护区时，应采用具有熏蒸消毒功能的传递窗或药液传递箱	本项目隔离走廊与主实验室缓冲区设置传递窗，传递窗两门互锁，设有消毒灭菌装置，其结构承压力及严密性符合所在区域的要求；当传递不能灭活的样本出防护区时，将会采用具有熏蒸消毒功能的传递窗或药液传递箱	符合
		三级生物安全实验室应在防护区内设置生物安全型双扉高压蒸汽灭菌柜，主体一侧应有维护空间	本项目防护区内设置生物安全型双扉高压蒸汽灭菌器，主体一侧有维护空间	符合
		三级生物安全实验室的生物安全柜和负压解剖台应布置于排风口附近，并应远离房间门	生物安全柜及负压解剖台布置于排风口附近，并远离房间门	符合
		ABSL-3 产生大动物尸体或数量较多的小动物尸体时，宜设置动物尸体处理设备	本项目动物感染实验为周期性，主要为小鼠，大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴等动物，动物尸体经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后委托有资质的危废单位处置。	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		三级生物安全实验室应采用无缝的防滑耐腐蚀地面，踢脚宜与墙面齐平或略缩进不大于 2mm^-3mm。地面与墙面的相交位置及其他围护结构的相交位置，宜作半径不小于 30mm 的圆弧处理	本项目采用无缝的防滑耐腐蚀地面，踢脚与墙面齐平，地面与墙面的相交位置及其他围护结构的相交位置，作半径不小于 30mm 的圆弧处理	符合
		三级生物安全实验室墙面、顶棚的材料应易于清洁消毒、耐腐蚀、不起尘、不开裂、光滑防水，表面涂层宜具有抗静电性能	本项目墙面、顶棚的材料易于清洁消毒、耐腐蚀、不起尘、不开裂、光滑防水，表面涂层具有抗静电性能	符合
		三级生物安全实验室主入口的门和动物饲养间的门、放置生物安全柜实验间的门应能自动关闭，实验室门应设置观察窗，并应设置门锁。当实验室有压力要求时，实验室的门宜开向相对压力要求高的房间侧。缓冲间的门应能单向锁定	本项目实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门均能自动关闭，实验室门设置观察窗，设置门锁。当实验室有压力要求时，实验室的门开向相对压力要求高的房间侧。缓冲间的门可以单向锁定	符合
		生物安全实验室的设计应充分考虑生物安全柜、动物隔离设备、高压蒸汽灭菌器、动物尸体处理设备、污水处理设备等设备的尺寸和要求，必要时应留有足够的搬运孔洞，以及设置局部隔离、防振、排热、排湿设施	本项目设计充分考虑了生物安全柜、动物隔离设备、高温高压蒸汽灭菌器、污水处理设备等设备的尺寸和要求	符合
		三级生物安全实验室防护区内的顶棚上不得设置检修门	实验室防护区内的顶棚上不设置检修口	符合
		三级生物安全实验室的入口，应明确标示出生物防护级别、操作的致病性生物因子、实验室负责人姓名、紧急联络方式等，并应标示出国际通用生物危险符号	实验室的入口明确标示出生物防护级别、操作的致病性生物因子、实验室负责人姓名、紧急联络方式等，并标示出国际通用生物危险符号	符合
		三级生物安全实验室的结构安全等级不宜低于一级	实验室的结构安全等级不低于一级	符合
		三级生物安全实验室的主体结构宜采用混凝土结构或砌体结构体系	本项目位于已建好建筑内，主体结构为混凝土结构	符合
3	空调、通风净化	生物安全实验室送、排风系统的设计应考虑所用生物安全柜、动物隔离设备等的使用条件	实验室送、排风系统的设计均考虑所用生物安全柜、动物隔离设备等的使用条件	符合
		三级生物安全实验室应采用全新风系统	本项目实验室采用全新风系统	符合
		三级生物安全实验室主实验室的送风、排风支管和排风机前应安装耐腐蚀的密闭阀，阀门严密性应与所在管道严密性要求相适应	主实验室的送风、排风支管和排风机前安装耐腐蚀的密闭阀，阀门严密性与所在管道严密性要求相适应	符合
		三级生物安全实验室防护区应能对排风高效空气过滤器进行原位消毒和检漏	实验室防护区能对排风高效空气过滤器进行原位消毒和检漏	符合
		空气净化系统至少应设置初、中、高二级空气过滤。第一级是初效过滤器，全新风系统的初效过滤器可设在空调箱内，对于带回风的空调系统，初效过滤器宜设置在新风口或紧靠新风口处；第二级是中效过滤器，宜设置在空气处理机组的正压段；第三级是高效过滤器，应设置在系统的末端或紧靠末端，不应设在空调箱内	空气净化系统设置初、中、高三级空气过滤。第一级是初效过滤器，全新风系统的初效过滤器设在空调箱内，第二级是中效过滤器，设置在空气处理机组的正压段；第三级是高效过滤器，设置在系统的末端或紧靠末端，	符合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		新风口应采取有效的防雨措施；新风口处应安装防鼠、防昆虫、阻挡绒毛等的保护网，且易于拆装；新风口应高于室外地面 2.5m 以上，并应远离污染源	新风口采取了有效的防雨措施；新风口处安装防鼠、防昆虫、阻挡绒毛等的保护网，且易于拆装；新风口高于室外地面 33m，远离污染源	符合
		BSL-3 实验室宜设置备用送风机	本项目核心实验室设置备用送风机	符合
		排风必须与送风连锁，排风先于送风开启，后于送风关闭；	本项目排风均与送风连锁，排风先于送风开启，后于送风关闭	符合
		三级生物安全实验室防护区的排风必须经过高效过滤器过滤后排放	实验室防护区的排风经过高效过滤器过滤后排放	符合
		三级生物安全实验室排风高效过滤器宜设置在室内排风口处或紧邻排风口处，三级生物安全实验室防护区有特殊要求时可设两道高效过滤器	实验室排风高效过滤器设置在室内排风口处，生物安全三级实验室大动物实验室另外设置 BIBO 高效过滤装置	符合
		三级生物安全实验室防护区排风管道的正压段不应穿越房间，排风机宜设置于室外排风口附近	实验室防护区排风管道的正压段不穿越房间，排风机设置于室外排风口附近	符合
		三级生物安全实验室防护区应设置备用排风机，备用排风机应能自动切换，切换过程中应能保持有序的压力梯度和定向流	实验室防护区设置备用排风机，备用排风机能自动切换，切换过程中应能保持有序的压力梯度和定向流	符合
		三级生物安全实验室应有能够调节排风或送风以维持室内压力和压差梯度稳定的措施	有能够调节排风或送风以维持室内压力和压差梯度稳定的措施	符合
		三级生物安全实验室防护区室外排风口应设置在主导风的下风向，与新风口的直线距离应大于 12m，并应高于所在建筑物屋面 2m 以上。三级生物安全实验室防护区室外排风口与周围建筑的水平距离不应小于 20m	实验室防护区室外排风口设置在主导风的下风向，与新风口的直线距离为 16m，高于所在建筑物屋面 2m 以上。实验室防护区室外排风口与周围建筑的最小水平距离为 30m	符合
		三级生物安全实验室各区之间的气流方向应保证由辅助工作区流向防护区，辅助工作区与室外之间宜设一间正压缓冲室	实验室各区之间的气流方向保证由辅助工作区流向防护区	符合
		三级生物安全实验室内各种设备的位置应有利于气流由被污染风险低的空间向被污染风险高的空间流动，最大限度减少室内回流与涡流	三级生物安全实验室内各种设备的位置有利于气流由被污染风险低的空间向被污染风险高的空间流动，最大限度减少室内回流与涡流	相符
		在生物安全柜操作面或其他有气溶胶产生地点的上方附近不应设送风口	在生物安全柜操作面或其他有气溶胶产生地点的上方附近不设送风口	相符
		高效过滤器排风口应设在室内被污染风险最高的区域，不应有障碍	高效过滤器排风口设在室内被污染风险最高的区域，无障碍	相符
		送、排风高效过滤器均不得使用木制框架	送、排风高效过滤器均使用铝合金框架	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		送、排风系统中的中效、高效过滤器不应重复使用。	送、排风系统中的中效、高效过滤器不重复使用	相符
4	给水排水与气体供应	生物安全实验室的给水排水干管、气体管道的干管，应敷设在技术夹层内。生物安全实验室防护区应少敷设管道，与本区域无关管道不应穿越。引入三级生物安全实验室防护区内的管道宜明敷。	本项目给水排水干管、气体管道的干管，均敷设在技术夹层内。生物安全实验室防护敷设较少管道，与本区域无关管道不穿越。引入生物安全三级实验室防护区内的管道均明敷	相符
		给水排水管道穿越生物安全实验室防护区围护结构处应设可靠的密封装置，密封装置的严密性应能满足所在区域的严密性要求。	给水排水管道穿越生物安全实验室防护区围护结构处设有可靠的密封装置，密封装置的严密性能满足所在区域的严密性要求	相符
		进出生物安全实验室防护区的给水排水和气体管道系统应不渗漏、耐压、耐温、耐腐蚀。实验室内应有足够的清洁、维护和维修明露管道的空间	进出生物安全实验室防护区的给水排水和气体管道系统不渗漏、耐压、耐温、耐腐蚀。实验室内有足够的清洁、维护和维修明露管道的空间	相符
		生物安全实验室防护区的给水管道应采取设置倒流防止器或其他有效的防止回流污染的装置，并且这些装置应设置在辅助工作区。	生物安全实验室防护区的给水管道采取设置倒流防止器，装置设置在辅助工作区	相符
		三级生物安全实验室防护区的给水管路应以主实验室为单元设置检修阀门和止回阀	实验室防护区的给水管路以主实验室为单元设置检修阀门和止回阀	相符
		三级生物安全实验室应设紧急冲眼装置	核心实验室设紧急冲眼装置	相符
		三级生物安全实验室的给水管路应涂上区别于一般水管的醒目的颜色	给水管路涂上区别于一般水管的醒目的红颜色	相符
		室内给水管材宜采用不锈钢管、铜管或无毒塑料管等，管道应可靠连接	室内给水管材采用不锈钢管，可靠连接	相符
		三级生物安全实验室可在防护区内有排水功能要求的地面设置地漏，其他地方不宜设地漏。大动物房和解剖间等处的密闭型地漏内应带活动网框，活动网框应易于取放及清理	本项目核心实验室工作间不设置地漏	相符
		三级生物安全实验室防护区应根据压差要求设置存水弯和地漏的水封深度；构造内无存水弯的卫生器具与排水管道连接时，必须在排水口以下设存水弯；排水管道水封处必须保证充满水或消毒液。	实验室防护区根据压差要求设置存水弯和地漏的水封深度；本项目内不设置卫生器具	相符
		三级生物安全实验室的主实验室应设独立的排水支管，并安装阀门	本项目核心实验室不设置排水管道	相符
		活毒废水处理设备宜设在最低处，便于污水收集和检修	高温高压废水处理设备设在最低处，便于污水收集和检修	相符
		三级生物安全实验室防护区通气管口应设高效过滤器或其他可靠的消毒装置，同时应使通气管口四周的通风良好	实验室防护区通气管口设高效过滤器，通气管口四周的通风良好	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（送审稿）

		三级生物安全实验室辅助工作区的排水，应进行监测.并应采取适当处理措施，以确保排放到市政管网之前达到排放要求。	实验室辅助工作区的排水，采取适当处理措施，确保排放到市政管网之前达到排放要求	相符
		三级生物安全实验室防护区排水管线宜明设，并与墙壁保持一定距离便于检查维修	实验室防护区排水管线均明设，并与墙壁保持一定距离便于检查维修	相符
		三级生物安全实验室防护区的排水管道宜采用不锈钢或其他合适的管材、管件。排水管材、管件应满足强度、温度、耐腐蚀等性能要求	实验室防护区的排水管道采用合适的管材、管件，排水管材、管件满足强度、温度、耐腐蚀等性能要求	相符
		生物安全实验室的专用气体宜由高压气瓶供给，气瓶宜设置于辅助工作区，通过管道输送到各个用气点，并应对供气系统进行监测。	生物安全实验室的专用气体由高压气瓶供给，气瓶设置于辅助工作区，通过管道输送到各个用气点，并应对供气系统进行监测	相符
5	电气	BSL-3 实验室应按一级负荷供电	本实验室为一级负荷供电	相符
		三级生物安全实验室的专用配电箱应设在该实验室的防护区外	专用配电箱设在该实验室的防护区外	相符
		三级生物安全实验室配电管线应采用金属管敷设，穿过墙和楼板的电线管应加套管或采用专用电缆穿墙装置，套管内用不收缩、不燃材料密封	配电管线采用金属管敷设，穿过墙和楼板的电线管采用专用电缆穿墙装置	相符
		三级生物安全实验室室内照明灯具宜采用吸顶式密闭洁净灯，并宜具有防水功能	室内照明灯具采用吸顶式密闭洁净灯，并具有防水功能	相符
		三级生物安全实验室应设置不少于 30min 的应急照明及紧急发光疏散指示标志	实验室设置不少于 30min 的应急照明及紧急发光疏散指示标志	相符
		三级生物安全实验室的入口和主实验室缓冲间入口处应设置主实验室工作状态的显示装置	实验室的入口和主实验室缓冲间入口处设置主实验室工作状态的显示装置	相符
		三级生物安全实验室的自控系统应具有压力梯度、温湿度、连锁控制、报警等参数的历史数据存储显示功能，自控系统控制箱应设于防护区外	实验室的自控系统具有压力梯度、温湿度、连锁控制、报警等参数的历史数据存储显示功能，自控系统控制箱设于防护区外	相符
		三级级生物安全实验室应在主实验室内设置紧急报普按钮	在主实验室内设置紧急报警按钮	相符
		三级生物安全实验室应在有负压控制要求的房间人口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置	生物安全三级实验室在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置	相符
		三级和四级生物安全实验室防护区的送风机和排风机宜设置风压差检测装置，当压差低于正常值时发出声光报警	实验室防护区的送风机和排风机设置风压差检测装置，当压差低于正常值时发出声光报警	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		三级生物安全实验室防护区应设送排风系统正常运转的标志，当排风系统运转不正常时应能报警。备用排风机组应能自动投人运行，同时应发出报警信号	实验室防护区设送排风系统正常运转的标志，当排风系统运转不正常时报警，备用排风机组可以自动投人运行，同时应发出报警信号	相符
		三级生物安全实验室应设置监测送风、排风高效过滤器阻力的压差传感器	实验室设置监测送风、排风高效过滤器阻力的压差传感器	相符
		三级生物安全实验室应设门禁控制系统	本项目设门禁控制系统。	相符
		三级生物安全实验室应在互锁门附近设置紧急手动解除互锁开关	生物安全三级实验室在互锁门附近设置紧急手动解除互锁开关	相符
		三级生物安全实验室应设闭路电视监视系统	实验室设闭路电视监视系统	相符
		生物安全实验室的关键部位应设置监视器，需要时，可实时监视并录制生物安全实验室活动情况和生物安全实验室周围清况。监视设备应有足够的分辨率，影像存储介质应有足够的数据存储容量	本项目关键部位设置监视器，需要时，可实时监视并录制生物安全实验室活动情况和生物安全实验室周围清况。监视设备有足够的分辨率，影像存储介质有足够的数据存储容量	相符
6	通信	三级生物安全实验室防护区内应设置必要的通信设备	实验室防护区内设置必要的通信设备	相符
		三级生物安全实验室内与实验室外应有内部电话或对讲系统	实验室内与实验室外有对讲系统	相符
7	消防	三级生物安全实验室的耐火等级不应低于二级	本项目的耐火等级为一级	相符
		三级生物安全实验室共用一个防火分区时，其耐火等级应为一级	实验室共用一个防火分区时，其耐火等级为一级。	相符
		三级生物安全实验室吊顶材料的燃烧性能和耐火极限不应低于所在区域隔墙的要求。三级生物安全实验室与其他部位隔开的防火门应为甲级防火门	本项目吊顶材料的燃烧性能和耐火极限不低于所在区域隔墙的要求；本项目与其他部位隔开的防火门为甲级防火门	相符
		生物安全实验室应设置火灾自动报警装置和合适的灭火器材	本实验室设置火灾自动报警装置和合适的灭火器材	相符
		三级生物安全实验室的防火设计应以保证人员能尽快安全疏散、防止病原微生物扩散为原则，火灾必须能从实验室的外部进行控制，使之不会蔓延	防火设计以保证人员能尽快安全疏散、防止病原微生物扩散为原则，火灾能从实验室的外部进行控制，使之不会蔓延	相符
9	一般规定	生物安全实验室的施工应以生物安全防护为核心。三级和四级生物安全实验室施工应同时满足洁净室施工要求	施工以生物安全防护为核心，同时满足洁净室施工要求。	相符
		建筑装修施工应做到墙面平滑、地面平整、不易附着灰尘	建筑装修施工做到墙面平滑、地面平整、不易附着灰尘	相符
		三级生物安全实验室围护结构表面的所有缝隙应采取可靠的措施密封	围护结构表面的所有缝隙采取可靠的措施密封	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		生物安全实验室中各种台、架、设备应采取防倾倒措施，相互之间应保持一定距离。当靠地靠墙放置时，应用密封胶将靠地靠墙的边缝密封	生物安全实验室中各种台、架、设备均采取防倾倒措施，相互之间保持一定距离。当靠地靠墙放置时，用密封胶将靠地靠墙的边缝密封	相符
		送、排风管道的材料应符合设计要求，加工前应进行清洁处理，去掉表面油污和灰尘	送、排风管道的材料符合设计要求，加工应进行清洁处理，去掉表面油污和灰尘	相符
		风管加工完毕后，应擦拭干净，并应采用薄膜把两端封住，安装前不得去掉或损坏	风管加工完毕后，均擦拭干净，并采用薄膜把两端封住，安装前不去掉或损坏	相符
		送、排风管道宜隐蔽安装	送、排风管道均隐蔽安装	相符
		送、排风管道咬口连接的咬口缝均应用胶密封	送、排风管道采用不锈钢管可靠密封	相符
		三级生物安全实验室的排风高效过滤装置，应符合国家现行有关标准的规定，直到现场安装时方可打开包装。排风高效过滤装置的室侧应有保护高效过滤器的措施	排风高效过滤装置，符合国家现行有关标准的规定，直到现场安装时才打开包装。排风高效过滤装置的室侧有保护高效过滤器的措施	相符
		生物安全实验室内配备的实验台面应光滑、不透水、耐腐蚀、耐热和易于清洗	生物安全实验室内配备的实验台面光滑、不透水、耐腐蚀、耐热和易于清洗	相符
		生物安全实验室的实验台、架、设备的边角应以圆弧过渡，不应有突出的尖角、锐边、沟槽	生物安全实验室的实验台、架、设备的边角以圆弧过渡，无突出的尖角、锐边、沟槽	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 2.3-10　本项目与《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）相符性分析

序号	病原微生物实验室生物安全管理条例		本项目情况	相符性
1	实验室的设立与管理	新建、改建、扩建三级、四级实验室或生产、进口移动式三级、四级实验室应遵循以下规定：（1）符合国家生物安全实验室体系规划并依法履行有关审批手续；（2）经国务院科技主管部门审查同意；（3）符合国家生物安全实验室建筑技术规范；（4）依照《中华人民共和国环境影响评价法》的规定进行环境影响评价并经环境保护主管部门审查批准；（5）生物安全防护级别与其拟从事的实验活动相适应	本项目属于新建生物安全三级实验室项目，符合国家生物安全实验室体系规划并依法履行有关审批手续；经国务院科技主管部门审查同意；符合国家生物安全实验室建筑技术规范；依照《中华人民共和国环境影响评价法》的规定进行环境影响评价并经生态环境主管部门审查批准；生物安全防护级别与其拟从事的实验活动相适应	相符
		三级实验室从事高致病性病原微生物实验活动，应具备具有与拟从事的实验活动相适应的工作人员	本项目从事高致病性病原微生物实验活动均为具有与拟从事的实验活动相适应的工作人员	相符
		需要在动物体上从事高致病性病原微生物相关实验活动的，应当在符合动物实验室生物安全国家标准的三级以上实验室进行	本实验室需要在动物体上从事高致病性病原微生物相关实验活动的，均将按照国家相关规定在符合动物实验室生物安全国家标准的三级实验室进行	相符
		实验室从事实验活动应当严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程，实验室负责人应当指定专人监督检查实验室技术规范和操作规程的落实情况	实验室从事实验活动均将严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程，实验室负责人将指定专人监督检查实验室技术规范和操作规程的落实情况	相符
		实验室或者实验室的设立单位应当每年定期对工作人员进行培训，保证其掌握实验室技术规范、操作规程、生物安全防护知识和实际操作技能，并进行考核。工作人员经考核合格的，方可上岗	本项目建设单位将每年定期对工作人员进行培训，保证其掌握实验室技术规范、操作规程、生物安全防护知识和实际操作技能，并对相关工作人员进行考核，经考核合格的，方可上岗	相符
		从事高致病性病原微生物相关实验活动应当有 2 名以上的工作人员共同进行	本项目从事高致病性病原微生物相关实验活动，均将由 2 名以上的工作人员共同进行	相符
		在同一个实验室的同一个独立安全区域内，只能同时从事一种高致病性病原微生物的相关实验活动	本项目在同一个实验室的同一个独立安全区域内，只从事一种高致病性病原微生物的相关实验活动	相符
		实验室应当建立实验档案，记录实验室使用情况和安全监督情况。实验室从事高致病性病原微生物相关实验活动的实验档案保存期，不得少于20 年	本项目生物安全三级实验室设置有实验档案，记录实验室使用情况和安全监督情况。项目实验室从事高致病性病原微生物相关实验活动的实验档案保存期为 20 年	相符
		实验室应当依照环境保护的有关法律、行政法规和国务院有关部门的规定，对废水、废气以及其他废物进行处置，并制定相应的环境保护措施，防止环境污染	本项目实验室依照环境保护的有关法律、行政法规和国务院有关部门的规定，设置高效过滤器、一体扰流喷淋除臭设备、双扉高压蒸汽灭菌锅和活毒废水处理系统等处理装	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（公示稿）

序号	病原微生物实验室生物安全管理条例		本项目情况	相符性
			置，对废水、废气以及其他废物进行处置，并制定相应的环境保护措施，防止环境污染	
		三级实验室应当在明显位置标示国务院卫生主管部门和兽医主管部门规定的生物危险标识和生物安全实验室级别标志	本项目生物安全三级实验室均将在明显位置标示国务院卫生主管部门和兽医主管部门规定的生物危险标识和生物安全实验室级别标志	相符
		从事高致病性病原微生物相关实验活动的实验室应当制定实验室感染应急处置预案，并向该实验室所在地的省、自治区、直辖市人民政府卫生主管部门或者兽医主管部门备案	本项目正在制定详尽的实验室感染应急处置预案，并拟向该实验室所在地相关部门备案	相符
2	实验室感染控制	实验室的设立单位应当指定专门的机构或者人员承担实验室感染控制工作，定期检查实验室的生物安全防护、病原微生物菌（毒）种和样本保存与使用、安全操作、实验室排放的废水和废气以及其他废物处置等规章制度的实施情况	本项目将指定专门的机构承担实验室感染控制工作，定期检查实验室的生物安全防护、病原微生物菌（毒）种和样本保存与使用、安全操作、实验室排放的废水和废气以及其他废物处置等规章制度的实施情况	相符
		实验室工作人员出现与本实验室从事的高致病性病原微生物相关实验活动有关的感染临床症状或者体征时，实验室负责人应当向负责实验室感染控制工作的机构或者人员报告，同时派专人陪同及时就诊；实验室工作人员应当将近期所接触的病原微生物的种类和危险程度如实告知诊治医疗机构。接诊的医疗机构应当及时救治；不具备相应救治条件的，应当依照规定将感染的实验室工作人员转诊至具备相应传染病救治条件的医疗机构；具备相应传染病救治条件的医疗机构应当接诊治疗，不得拒绝救治	如果工作人员出现与本实验室从事的高致病性病原微生物相关实验活动有关的感染临床症状或者体征时，实验室负责人将向负责实验室感染控制工作的机构或者人员报告，同时派专人陪同及时就诊；实验室工作人员将把近期所接触的病原微生物的种类和危险程度如实告知诊治医疗机构。接诊的医疗机构承诺及时救治；不具备相应救治条件的，应当依照规定将感染的实验室工作人员转诊至具备相应传染病救治条件的医疗机构	相符
		实验室发生高致病性病原微生物泄漏时，实验室工作人员应当立即采取控制措施，防止高致病性病原微生物扩散，并同时向负责实验室感染控制工作的机构或者人员报告	当本项目实验室发生高致病性病原微生物泄漏时，实验室工作人员将立即采取控制措施，防止高致病性病原微生物扩散，并同时向负责实验室感染控制工作的机构或者人员报告	相符

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（公示版）意见稿

2.3.5 实验室选址及技术指标合理性分析

2.3.5.1 项目用地选址合理性分析

（1）用地选址合理性

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，项目中心地理位置坐标：N22°48′1.16″，E113°58′27.44″。根据《关于研究研究用地、规划有关工作的会议纪要》（深圳市人民政府办公厅 2022 年 11 月 23 日），“原则同意市规划和自然资源局推荐的光明科学城 P3 实验室选址方案（深理工校园西南角地块）。”本项目已取得《深圳市发展和改革委员会关于中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目可行性研究报告的复函》（深发改函〔2023〕277 号）。

（2）选址与基本生态控制线相符性

根据深圳市人民政府批准公布的《深圳市基本生态控制线范围图》（2019 深圳市规划和自然资源局），本项目所在中国科学院深理工，其用地与基本生态控制线重叠，位于所划定的基本生态控制线内，位置关系详见图 1.3-7。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 254 号令（2013 年修订））：“第十条除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园；（五）与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。”

中国科学院深圳理工大学建设工程项目属于教育设施项目，深圳市规划和自然资源局光明管理局已于 2020 年 10 月 30 日~2020 年 11 月 28 日对项目占用基本生态控制线的情况进行公示，建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》中的要求。本项目建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》中相关要求。

2.3.5.2 实验室选址合理性

生物安全三级实验室选址应符合相关规定，其选址原则详见表 2.3-11。

表 2.3-11 生物安全三级实验室选址合理性

序号	选址原则依据	工程选址与建筑要求
1	GB19489-2008 《实验室生物安全通用要求》	应在建筑物中自成隔离区（有出入控制）或为独立建筑物
2	GB50346-2011 《生物安全实验室建筑技术规范》	生物安全三级实验室防护区室外排风口与周围建筑（公共

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

		场所和居住建筑）的水平距离不应小于 20m

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，该栋建筑楼地面上 5 层，本项目为重点实验室建筑左幅 B1~5F，与深理工实验楼中间间隔伸缩缝，可自成隔离区，有出入控制，满足《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）中“应在建筑物中自成隔离区（有出入控制）”相关要求。有与北侧学研楼距离约 30m，满足 GB50346-2011《生物安全实验室建筑技术规范》中“生物安全三级实验室防护区室外排风口与周围建筑（公共场所和居住建筑）的水平距离不应小于 20m”要求。详见图 2.3-1。

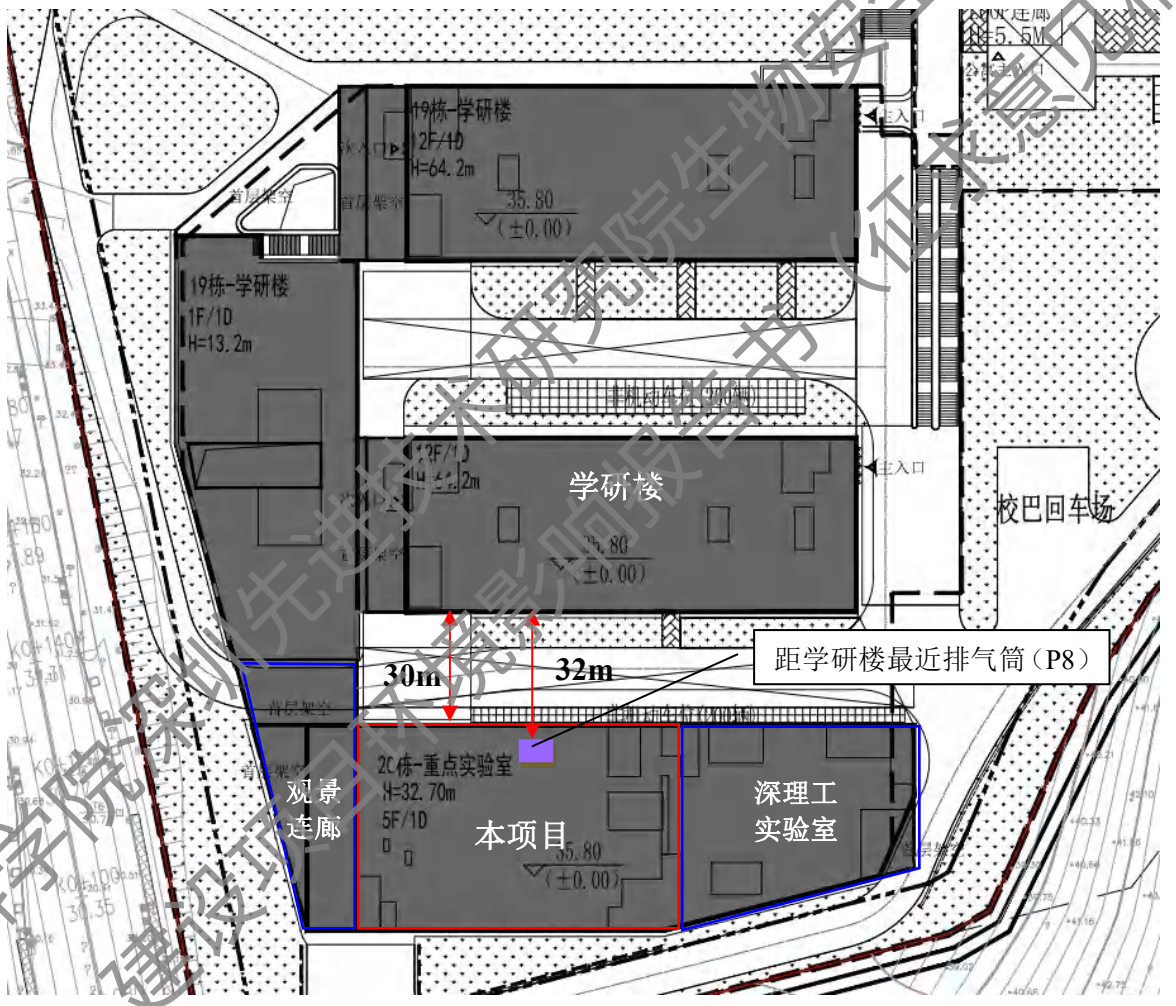


图 2.3-1 本项目与周边建筑位置关系图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.3.5.3 实验室主要技术指标合理性分析

根据《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011），本项目二级屏障主要技术指标及实验室其他房间主要技术指标均符合规范，详见表 2.3-12~2.3-13。

表 2.3-12 本项目与生物安全主实验室二级屏障主要技术指标符合性分析

级别	《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）		本项目二级屏障主要技术指标		是否符合
	BSL-3	ABSL-3	BSL-3	ABSL-3	符合
相对于大气的最小气压	-60	-60	-85	-90	符合
气压与室外方向上相邻相通房间的最小负压差(Pa)	-15	-15	-20	-20	符合
洁净度级别	7 或 8	7 或 8	7	7	符合
最小换气次数（次/h）	15 或 12	15 或 12	25	25	符合
温度（℃）	18~25	18~25	18~25	18~25	符合
相对湿度（%）	30~70	30~70	30~70	30~70	符合
噪声（dB（A））	≤60	≤60	≤60	≤60	符合
平均照度（lx）	300	300	300	300	符合
围护结构严密性（包括主实验室及相邻缓冲间）	所有缝隙应无可见泄漏	所有缝隙应无可见泄漏	所有缝隙应无可见泄漏	所有缝隙应无可见泄漏	符合

表 2.3-13 本项目与实验室其他房间主要技术指标符合性分析

房间名称	主实验室缓冲区		隔离走廊		防护服更换间		防护区淋浴间		清洁衣物更换间		是否符合
	规范	本项目	规范	本项目	规范	本项目	规范	本项目	规范	本项目	符合
洁净度级别	7 或 8	7	7 或 8	7	8	8	—	—	—	—	符合
最小换气次数	15 或 12	25	15 或 12	25	10	25	10	22	—	15	符合
与室外方向相邻相通房间的最小负压差	-10	-15	-10	-15	-10	-15	-10	-20	—	—	符合
温度	18~27	18~26	18~27	18~26	18~26	18~26	18~26	18~26	18~26	18~26	符合
相对湿度	30~70	30~70	30~70	30~70	—	—	—	—	—	—	符合
噪声	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	符合
平均照度	200	200	200	200	200	200	150	150	150	150	符合

由上表知，本项目实验室布局及其主要技术指标符合《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）的相关要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

2.4 污染物总量控制

2.4.1 水污染物总量控制

项目属于光明水质净化厂集污范围，本项目完成后，项目产生的废水均由市政污水管网排放至光明水质净化厂进行集中处理，纳入光明水质净化厂水污染物总量控制指标中，故不另外申请水污染物总量控制指标。

2.4.2 大气污染物总量控制

根据深圳市生态环境局文件《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>（粤环发[2019]2 号）》（深环[2019]163 号），“对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。”

本项目属于生物安全三级实验室项目，主要从事医学研究和试验发展，不属于“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”12 个重点行业，本项目实验过程使用挥发性化学试剂乙醇、异丙醇等，产生少量 VOCs，约 0.21t/a，可不申请总量指标。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3. 环境质量现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

本项目位于深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼。

深圳市是中国南部海滨城市，毗邻香港。位于北回归线以南，东经 113°43′~114°38′，北纬 22°24′~22°52′之间。地处广东省南部，珠江口东岸，东临大亚湾和大鹏湾；西濒珠江口和伶仃洋；南边深圳河与香港特别行政区相连；北部与东莞市、惠州市接壤。全市总面积 1997.47km^2。

深圳市光明区位于广东省深圳市西北部，东至观澜、西接松岗、南抵石岩、北与东莞市接壤，中心位置位于北纬 22°46′34″，东经 113°54′44″，总面积 156.1km^2。

3.1.2 地形地貌

深圳市全境地势东南高，西北低，大部分为低丘陵地，间以平缓的台地；西部为滨海平原。境内最高山峰为梧桐山，海拔 943.7m。东部地区留存了独特的火山地质遗迹和海蚀地貌，大鹏半岛国家地质自然公园内七娘山火山穹丘、大雁顶火山通道等火山地质遗迹，以及鹿咀伏鲸崖等海岸地貌资源，是稀有、独特的地质地貌景观。

光明区地形地貌属于低山丘陵滨海区，背山面海、岗峦起伏，区内水域广阔，青山环绕。地势东北高西南低，地形较为复杂，主要地貌为低山、丘陵、台地和平原，东北部主要为低山，中部及北部主要为丘陵台地，西部主要是冲积平原，并残存一些低丘，而西南海岸多为泥岸，滩涂资源丰富。

3.1.3 水文特征

深圳依山临海，有大小河流 160 余条，分属东江、海湾和珠江口水系，但集雨面积和流量不大。流域面积大于 100km^2 的河流有深圳河、茅洲河、龙岗河、观澜河和坪山河等 5 条。

本项目所在区域属于茅洲河流域，茅洲河为深圳市第一大河，发源于深圳境内的羊台山北麓，自东南向西北流经石岩、公明、光明农场、松岗和沙井等地，然后在沙井民主村入珠江口伶仃洋，干流全长 41.61km，其中石岩水库以上控制河段 10.32 km，广深公路~茅洲河河口是深圳与东莞的界河，也叫多宝河，区间河长 10.2km。茅洲河流域面

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

积 398.13 平方公里（包括石岩水库控制流域面积 44 平方公里），其中深圳市境内面积 310.85 平方公里，宝安境内流城面积 81.8 平方公里。茅洲河属雨源型河流，茅洲河地区降水丰沛，降雨年际变化较大，汛期（4~9 月）降雨量大而集中，占全年降雨总量的 80%左右。茅洲河燕川段 2006 年 1~10 月监测的水质水量显示，2006 年 8 月降雨量最大，该月茅洲河燕川段流量达 16.20m^3/s，河道水深达 1.80m。全年茅洲河燕川段流量平均约 2.5m^3/s，河道水深达 0.81m。

3.1.4 气象气候特征

深圳属南亚热带季风气候区，夏长冬短，气候温和，日照充足，雨量丰沛。夏季长达 6 个月，春秋冬三季气候温和。受季风的影响，深圳旱涝季节明显：4~9 月为雨季，主要受锋面低槽、热带气旋和季风低压影响，湿热多雨；其它时间为旱季，主要受中高纬度西风带天气系统影响，干燥少雨。

深圳市多年平均气温 22.6℃，东北部气温较低，特区内和西部气温较高，东南部居中。一年中，以 1 月平均气温最低，为 14.9℃，7 月平均气温最高，达 28.6℃。深圳市年平均降水量为 1966.50mm，自东向西减少，东南部年平均雨量达 2200~2300mm，西北部地区只有 1300~15000mm。雨量年际变化较大，最多的年份为 27470mm（2001 年），最少的年份只有 913mm（1963 年）。全年雨量有 84%出现在 4~9 月（汛期），其中 48%分布在 7~9 月（后汛期），后汛期平均雨量达 946 毫米，主要由热带气旋、热带辐合带、热带低压等热带天气系统造成；4~6 月（前汛期）平均雨量为 7090mm，主要由冷空气和热带暖湿气流共同作用造成。一年中各月雨量变化呈单峰型，最多为 8 月，平均达 3680mm，最少是 1 月，只有 30.0mm。历年中雨量最多的月份出现在 2008 年 6 月，1~19 日就达 951.4mm。深圳年平均降水日数为 144 天，最多的年份 184 天（1975 年），最少的年份也有 109 天（1963 年）。深圳市太阳能资源较丰富，年太阳总辐射为 4617.9MJ·m^2，年日照时数平均为 1932h。深圳年平均相对湿度为 77%，最大达 82%（1975 年），最小为 70%（2005 年），一年中 3~8 月平均相对湿度可达 80%~82%，12 月湿度最小，为 67%。极端最低相对湿度为 4%（1959 年 1 月 16 日）。深圳市年平均风速为 2.6 m/s，其中一、四季度平均风速最大，各月均达 2.8~3.0 m/s，盛夏平均风速最小，7~8 月只有 2.1~2.2 m/s。年主导风向为东南偏东，次多风向为东北。各季节盛行风随季节交替变化。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.2 环境空气质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气基本污染物现状及达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），环境空气质量达标情况评价指标为六项基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项基本污染物全部达标即为环境空气质量达标区。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目位于深理工 20 栋重点实验室西侧楼，项目大气环境影响评价范围涉及的行政区为深圳市及东莞市塘厦镇。本项目所在区域环境空气质量达标分析引用深圳市生态环境局发布的《2022 年度深圳市生态环境状况公报》及东莞市生态环境局发布的《2022 年度的东莞市生态环境状况公报》相关数据，具体数据见表 3.2-1~表 3.2-2。

表 3.2-1　2022 年深圳市基本污染物环境质量现状统计表

行政区域	污染物	年评价指标	浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
深圳市	SO_2	年平均浓度	5	60	5.6	达标
	NO_2	年平均浓度	20	40	50	达标
	PM_{10}	年平均浓度	31	70	44.3	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	16	35	45.7	达标
	CO	95%位数日平均浓度	600	4000	15	达标
	O_3	90%位数 8h 平均浓度	147	160	91.8	达标

表 3.2-2　2022 年东莞市基本污染物环境质量现状统计表

行政区域	污染物	年评价指标	浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
东莞市	SO_2	年平均浓度	8	60	13.3	达标
	NO_2	年平均浓度	26	40	65	达标
	PM_{10}	年平均浓度	36	70	51.4	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	20	35	57.1	达标
	CO	95%位数日平均浓度	1000	4000	25	达标
	O_3	90%位数 8h 平均浓度	189	160	118	不达标

由表 3.2-1 可知，2022 年深圳市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度和 CO 第 95 百分位数日平均浓度，以及 O_3 第 90 百分位 8h 平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准的要求。因此深圳市属于环境空气质量达标区。

由表 3.2-2 可知，2022 年东莞市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度和 CO 第 95

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

百分位数日平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准的要求，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准浓度限值，因此东莞市属于环境空气质量不达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上），需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区，因此规划区所在区域 2022 基准年属于环境空气质量不达标区。主要的超标因子为臭氧。

3.2.2 其他污染物环境质量现状评价

3.2.2.1 监测布点与监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求及本项目地区环境的特点、污染分布和污染气象特征，在评价区范围内设 3 个环境空气监测点，监测点位置见表 3.2-3 和图 3.2-1。

表 3.2-3 环境空气质量现状监测布点情况一览表

编号	监测点位置	方位	监测项目	执行标准
A1	项目区	/	TVOC、NH_3、H_2S、臭气浓度、氯化氢、硫酸、甲醛	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单一级标准；NH_3、H_2S、氯化氢、硫酸、TVOC、甲醛浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值；甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。
A2	云科府小区	主导风向下风向/约 750m		
A3	大屏障森林公园（一类区）	东/约 2300m	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$；TVOC、NH_3、H_2S、臭气浓度、氯化氢、硫酸、甲醛	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 3.2-1 本项目环境空气质量现状监测布点图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.2.2.2 监测时间与频率

委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 9 月 4 日~2023 年 9 月 10 日对环境空气进行监测，每个监测点连续监测 7 天，采样时对气象条件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速等。监测频率详细见下表。

表 3.2-4 监测因子采样时间及频率一览表

序号	监测因子	小时浓度	日均浓度
1	TVOC	/	连续监测 7 天，每天连续采样 8 小时
2	硫酸雾	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	连续采样 7 天，每天监测 1 次，连续采样 24 小时；
3	氨	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00	/
4	H_2S	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00	/
5	臭气浓度	连续采样 7 天，相隔 2h 采一个瞬时样，共采集 4 次，取其最大值	/
6	氯化氢	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	连续采样 7 天，每天监测 1 次，连续采样 20 小时
7	SO_2	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	连续监测 7 天，每天监测 1 次，连续采样 24 小时
8	NO_2	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	连续监测 7 天，每天监测 1 次，连续采样 24 小时
9	PM_{10}	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，连续采样 20 小时
10	$PM_{2.5}$	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，连续采样 20 小时
11	O_3	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	连续监测 7 天，每天连续采样 8 小时
12	CO	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	连续监测 7 天，每天监测 1 次，连续采样 24 小时
13	甲醛	连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00；	/

3.2.2.3 监测分析方法

本次环境空气质量现状监测项目分析方法及检出限详见表 3.2-5。

表 3.2-5 环境空气质量现状监测项目分析方法及检出限一览表

序号	监测项目	监测方法	分析仪器	检出限
1	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年亚甲基蓝分光光度法（B）3.1.11（2）	可见分光光度计 722N	0.001mg/m^3

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	监测项目	监测方法	分析仪器	检出限
2	氨	《环境空气和废气 氨的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	可见分光光度计 722N	0.01mg/m³
3	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262-2022	空气净化装置 JK-WRY007	10（无量纲）
4	甲醛	《空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》GB/T 15516-1995	可见分光光度计 722N	0.5mg/m³
5	硫酸雾	《固定污染源废气硫酸雾的测定离子色谱法》HJ 544-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.005mg/m³
6	氯化氢	《环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.02mgm³
7	TVOC	《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325-2020 附录 E 室内空气中 TVOC 的测定	气相色谱仪(7890A60、全自动二次热解吸仪 TD-C	2.0ug/m³
8	二氧化硫	《环境空气二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	可见分光光度计 722N	0.004mg/m³
9	二氧化氮	《环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	可见分光光度计 722N	0.003mg/m³
10	一氧化碳	《空气质量一氧化碳的测定非分散红外法》GB/T 9801-1988	便携式红外线 CO 分析仪 GXH-3011A1	0.3mg/m³
11	臭氧	《环境空气臭氧的测定靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ 504-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	可见分光光度计 722N	0.01mg/m³
12	PM_{10}	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定重量法》HJ 618-2011 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	电子分析天平-十万分位 SQP	0.01mg/m³
13	$PM_{2.5}$			0.01mg/m³

3.2.2.4 监测结果

环境空气质量现状补充监测气象参数见表 3.2-6，评价区域内其他污染物环境空气质量现状监测结果见表 3.2-7。

表 3.2-6 监测期间气象参数一览表

监测点位	采样时间		天气状况	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（KPa）	湿度（%）
A1 项目区	2023.09.04	08:00~09:00	晴	东	1.7	30.1	100.3	57
		14:00~15:00		东	1.8	31.4	100.2	55
		20:00~21:00		东南	1.7	30.5	100.2	54
	2023.09.05	02:00~03:00	晴	东	1.9	28.6	100.5	66

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

监测点位	采样时间		天气状况	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（KPa）	湿度（%）
		08:00~09:00		东	2	29.7	100.5	63
		14:00~15:00		东	1.9	30.7	1,003	60
		20:00~21:00		东	1.7	29.4	100.6	62
	2023.09.06	02:00~03:00	多云	东	1.7	27.7	100.1	59
		08:00~09:00		东南	1.6	28.9	100.2	58
		14:00~15:00		东	1.9	29.4	100.1	56
		20:00~21:00		东南	2.1	28.7	100.5	58
	2023.09.07	02:00~03:00	多云	东	2.2	27.2	100.2	70
		08:00~09:00		东	2.2	26.2	100.1	67
		14:00~15:00		东	2	27.8	100.2	68
		20:00~21:00		东南	2.1	26.5	100.3	69
	2023.09.08	02:00~03:00	多云	东	2.3	26.7	100.2	72
		08:00~09:00		东	2.2	26.6	100.1	70
		14:00~15:00		东	2.1	28.2	100.2	71
		20:00~21:00		东	2.2	27.1	100.4	69
	2023.09.09	Q2:00~03:00	多云	东南	2.1	27.7	100.4	66
		08:00~09:00		东	2.1	28.3	100.3	64
		14:00~15:00		东南	2	28.7	100.4	59
		20:00~21:00		东	1.9	27.9	100.3	60
	2023.09.10	02:00~03:00	多云	东	1.8	27.4	100.2	68
		08:00~09:00		东	1.9	28.4	100.4	63
		14:00~15:00		东南	1.7	30.2	100.2	60
		20:00~21:00		东	1.6	28.9	100.4	64
	2023.09.11	02:00~03:00	多云	东南	2.1	28	100.1	66
A2 云科府小区	2023.09.04	08:00~09:00	晴	东	1.7	30.2	100.3	57
		14:00~15:00		东	1.8	31.3	100.3	55
		20:00~21:00		东南	1.8	30.6	100.2	54
	2023.09.05	02:00~03:00	晴	东	2.0	28.5	100.5	67
		08:00~09:00		东	1.9	29.8	100.5	62
		14:00~15:00		东	2.0	30.6	100.2	59
		20:00~21:00		东	1.8	29.3	100.5	63
	2023.09.06	02:00~03:00	多云	东	1.8	27.6	100.2	60
		08:00~09:00		东南	1.7	29.1	100.2	58
		14:00~15:00		东	2.0	29.2	100.1	57
		20:00~21:00		东南	2.0	28.8	100.4	58
	2023.09.07	02:00~03:00	多云	东	2.2	27.3	100.3	69
		08:00~09:00		东	2.2	26.2	100.1	67
		14:00~15:00		东	2.1	27.7	100.3	69
		20:00~21:00		东南	2.1	26.6	100.4	70
	2023.09.08	02:00~03:00	多云	东	2.3	26.7	100.2	71
		08:00~09:00		东	2.1	26.7	100.1	70

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

监测点位	采样时间		天气状况	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（KPa）	湿度（%）
		14:00~15;00		东	2.2	28.2	100.3	70
		20:00~21:00		东	2.2	27.3	100.2	70
	2023.09.09	02:00~03:00	多云	东南	2.0	27.8	100.3	67
		08:00~09:00		东	2.2	28.5	100.1	66
		14:00~15:00		东南	2.1	28.8	100.3	60
		20:00~21:00		东	2.0	28.2	100.3	60
	2023.09.10	02:00~03:00	多云	东	1.9	27.6	100.2	68
		08:00~09:00		东	2.0	28.5	100.3	63
		14:00~15:00		东南	1.8	30.0	100.1	59
		20:00~21:00		东南	1.8	30.4	100.3	60
	2023.09.11	02:00~03:00	多云	东南	2.0	28.1	100.1	66
A3 大屏障森林公园(一类区)	2023.09.04	08:00~09:00	晴	东	1.7	30.2	100.3	57
		14:00~15:00		东	1.7	31.3	100.2	56
		20:00~21:00		东南	1.8	30.5	100.2	54
	2023.09.05	02:00~03:00	晴	东	1.9	28.5	100.4	66
		08:00~09:00		东	2.1	29.8	100.5	62
		14:00~15:00		东	2.0	30.7	1,003	60
		20:00~21:00		东	1.8	29.3	100.6	61
	2023.09.06	02:00~03:00	多云	东	1.7	27.7	100.2	59
		08:00~09:00		东南	1.7	29.0	100.3	59
		14:00~15:00		东	1.9	29.4	100.1	56
		20:00~21:00		东南	2.0	28.8	100.4	59
	2023.09.07	02:00~03:00	多云	东	2.1	27.3	100.3	71
		08:00~09:00		东	2.2	26.2	100.1	67
		14:00~15:00		东	2.0	27.9	100.2	68
		20:00~21:00		东南	2.0	26.6	100.4	70
	2023.09.08	02:00~03:00	多云	东	2.3	26.7	100.2	71
		08:00~09:00		东	2.2	26.7	100.3	71
		14:00~15:00		东	2.1	28.4	100.2	70
		20:00~21:00		东	2.2	27.3	100.4	69
	2023.09.09	02:00~03:00	多云	东南	2.1	27.8	100.4	67
		08:00~09:00		东	2.1	28.3	100.3	64
		14:00~15:00		东南	1.9	28.8	100.4	60
		20:00~21:00		东	2.0	27.9	100.3	60
	2023.09.10	02:00~03:00	多云	东	1.8	27.3	100.1	68
		08:00~09:00		东	1.9	28.5	100.4	62
		14:00~15:00		东南	1.7	30.2	100.2	60
		20:00~21:00		东	1.6	29.0	100.4	63
	2023.09.11	02:00~03:00	多云	东南	2.0	27.9	100.1	65

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 3.2-7 环境空气质量现状监测结果一览表

监测点位	监测项目	采样时段	监测结果						
			2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.7	2023.9.8	2023.9.9	2023.9.10
A1 项目区	硫酸雾（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	氯化氢（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	氨（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	硫化氢（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	甲醛（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	臭气浓度（无量纲）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	TVOC（mg/m3）	8 小时均值							
A2 云科府小区	硫酸雾（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	氯化氢（mg/m³）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

监测点位	监测项目	采样时段	监测结果						
			2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.7	2023.9.8	2023.9.9	2023.9.10
	氨（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	硫化氢（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	甲醛（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	臭气浓度（无量纲）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	TVOC（mg/m^3）	8 小时均值							
A3 大屏障森林公园	硫酸雾（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	氯化氢（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	氨（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	硫化氢（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	甲醛（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

监测点位	监测项目	采样时段	监测结果						
			2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.7	2023.9.8	2023.9.9	2023.9.10
		次日 2:00~3:00							
	臭气浓度（无量纲）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
	TVOC（mg/m^3）	8 小时均值							
	二氧化硫（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	二氧化氮（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	臭氧（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		8 小时均值							
	一氧化碳（mg/m^3）	08:00~09:00							
		14:00~15:00							
		20:00~21:00							
		次日 2:00~3:00							
		日均值							
	PM_{10}（mg/m^3）	日均值							
	$PM_{2.5}$（mg/m^3）	日均值							

3.2.2.5 监测结果评价

（1）评价标准

根据前文环境空气功能区划分析结果，本项目 A1、A2 监测点位于环境空气二类功能区，TVOC、NH_3、H_2S、氯化氢、硫酸、甲醛浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建项目标准限值。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目 A3 监测点位于环境空气一类功能区，SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的一级标准；TVOC、NH_3、H_2S、硫酸和甲醛浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值一级标准。评价标准具体见表 1.5-1。

（2）评价方法

采用单因子指数法进行评价，分析评价因子 1 小时平均浓度或 24 小时平均浓度值变化范围、最大值占标准限值的百分比和超标率。其计算公式为：

$$p_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：Pi,j—i 类污染物单因子指数，无量纲；

Ci,j—i 类污染物实测浓度，mg/Nm^3；

Csi—i 类污染物的评价标准值，mg/Nm^3。

当 Si,j≤1 时说明环境质量达标；Si,j>1 时，说明环境质量超标。

根据污染物单因子指数计算结果，分析环境空气现状质量是否满足所在区域功能区划的要求，为项目实施对环境空气的影响分析提供依据。

（3）评价结果

本项目评价范围内环境空气质量评价结果详见表 3.2-8。

表 3.2-8 环境空气质量评价结果一览表

监测点	污染物	时段	浓度范围（mg/m^3）	标准限值	最大值占标率	超标率
A1 项目区	硫酸雾	1 小时值		300μg/m^3		0
		24 小时均值		100μg/m^3		0
	氯化氢	1 小时值		50μg/m^3		0
		24 小时均值		15μg/m^3		0
	氨	1 小时均值		200μg/m^3		0
	硫化氢	1 小时均值		10μg/m^3		0
	甲醛	1 小时均值		50μg/m^3		0
	臭气浓度	一次值		20（无量纲）		0
	TVOC	8 小时均值		0.6mg/m^3		0
A2 云科府小区	硫酸雾	1 小时值		300μg/m^3		0
		24 小时均值		100 μg/m^3		0
	氯化氢	1 小时值		50μg/m^3		0
		24 小时均值		15 μg/m^3		0
	氨	1 小时均值		200μg/m^3		0

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

监测点	污染物	时段	浓度范围（mg/m³）	标准限值	最大值占标率	超标率
	硫化氢	1 小时均值		10μg/m³		0
	甲醛	1 小时均值		50μg/m³		0
	臭气浓度	一次值		20（无量纲）		0
	TVOC	8 小时均值		0.6mg/m³		0
A3 大屏障森林公园	硫酸雾	1 小时值		300μg/m³		0
		24 小时均值		100μg/m³		0
	氯化氢	1 小时值		50μg/m³		0
		24 小时均值		15μg/m³		0
	氨	1 小时均值		200μg/m³		0
	硫化氢	1 小时均值		10μg/m³		0
	甲醛	1 小时均值		50μg/m³		0
	臭气浓度	一次值		10（无量纲）		0
	TVOC	8 小时均值		0.6mg/m³		0
	SO_2	1 小时均值		150μg/m³		0
		24 小时均值		50μg/m³		0
	NO_2	1 小时均值		200μg/m³		0
		24 小时均值		80μg/m³		0
	CO	1 小时均值		10mg/m³		0
		24 小时均值		4mg/m³		0
	O_3	1 小时平均		160μg/m³		0
		8 小时均值		100μg/m³		0
	PM_{10}	24 小时均值		50μg/m³		0
	$PM_{2.5}$	24 小时均值		35μg/m³		0

3.2.3 小结

（1）根据深圳市生态环境局及东莞市生态环境局公布的 2022 年全年空气质量监测数据，东莞市的 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准浓度限值，因此东莞市为不达标区，深圳市为达标区，故项目所在区域 2022 基准年属于环境空气质量不达标区。

（2）本项目 A1、A2 监测点位于环境空气质量二类功能区，根据环境空气质量现状补充监测可知，A1、A2 监测点的 TVOC、NH_3、H_2S、氯化氢、硫酸和甲醛浓度均满足《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的要求，臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建项目标准限值的要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（3）本项目 A3 监测点位于环境空气质量一类功能区。A3 监测点的 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的一级标准的要求，一类区为达标区；TVOC、NH_3、H_2S、硫酸和甲醛浓度均满足《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的要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值一级标准的要求。

3.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.3.1 地表水环境质量现状监测

3.3.1.1 监测断面布设与监测项目

（1）监测断面

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水均经市政管网排入光明水质净化厂，尾水排入木墩河，之后汇入茅洲河。本项目共设置 4 个监测断面，具体监测断面位置详见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 地表水环境质量现状监测断面布设情况

编号	位置	纳污水体	标准
W1	木墩河（排放口上游 500m）	木墩河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
W2	木墩河（汇入茅洲河上游）		
W3	茅洲河（木墩河汇入上游 500m）		
W4	茅洲河（木墩河汇下游 500m）		

（2）监测项目

水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、磷酸盐、总磷、砷、汞、铬（六价）、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氯化物、粪大肠菌群、甲醛。

3.3.1.2 监测时间与频率

本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 9 月 4 日~2023 年 9 月 6 日对木墩河 4 个监测断面的水质现状进行监测，每个断面连续监测 3 天，每天采一次样。同时监测流量、流速、河宽、水深等水文参数。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

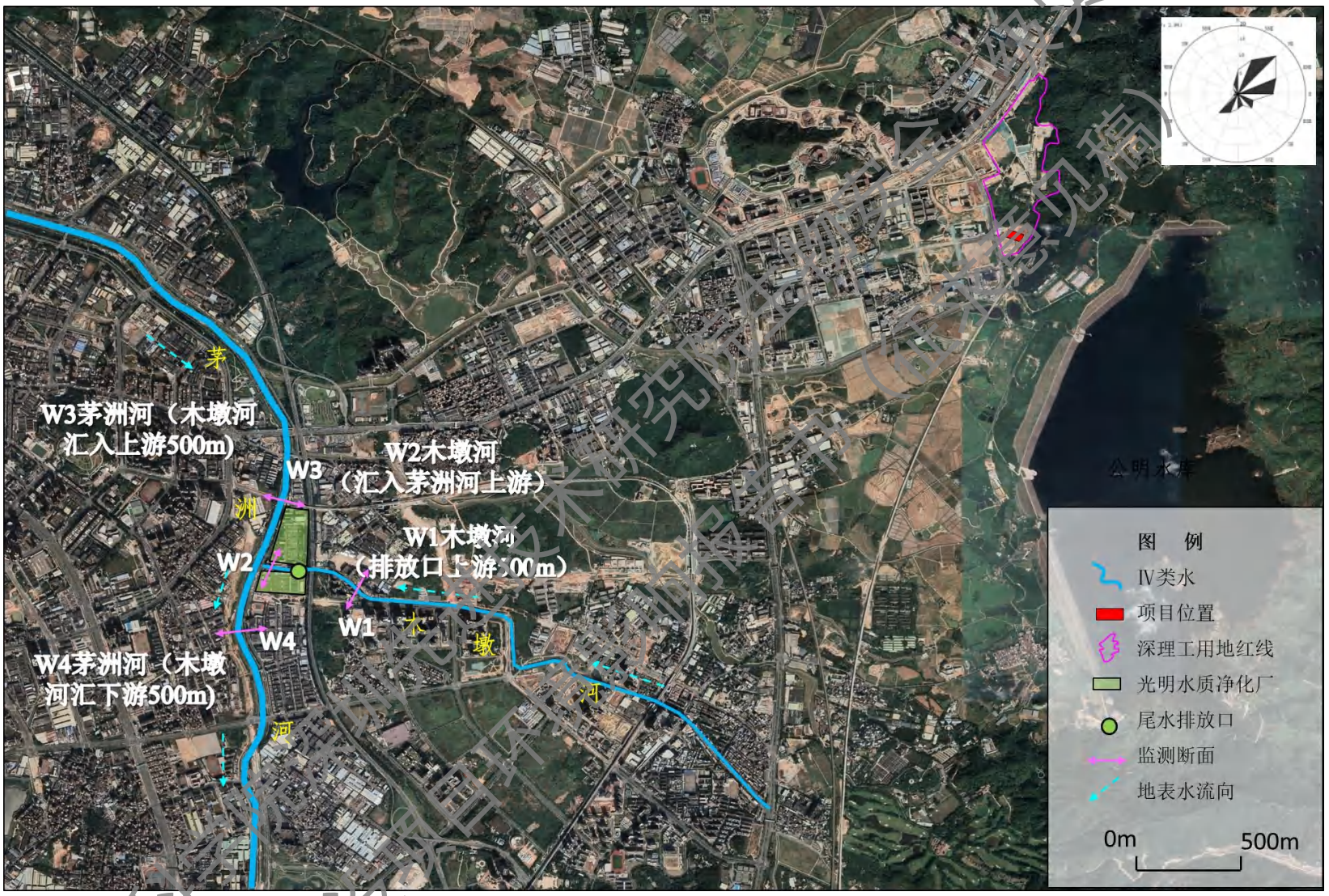


图 3.3-1 地表水环境质量监测断面图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（报批稿）

3.3.1.3 监测分析方法

本次地表水环境质量现状监测项目分析方法及检出限详见表 3.3-2。

表 3.3-2 地表水监测项目分析方法及检出限一览表

序号	监测项目	监测方法	分析仪器	检出限
1	水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	笔型酸碱计 8682	--
2	pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》HJ 1147-2020	便携式水质多参数分析仪/HQ40d	/
3	溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》HJ 506-2009	便携式水质多参数分析仪/HQ40d	/
4	悬浮物	《水质悬浮物的测定重量法》GB/T 11901-1989	电子天平（万分之一）/BSA224S-CW	4
5	化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ 828-2017	50ml 滴定管	4mg/L
6	五日生化需氧	《水质五日生化需氧量的测定稀释与接种法》HJ505-2009	生化培养箱 LRH-250、便携式溶解氧仪/JPB-607A	0.5mg/L
7	总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	可见分光光度计 722N	0.01mg/L
8	磷酸盐	《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 年钼锑抗分光光度法	可见分光光度计/722N	0.01mg/L
9	氯化物	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	25ml 滴定管	10mg/L
10	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	可见分光光度计 722N	0.01mg/L
11	阴离子表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》GB/T7494-1987	可见分光光度计 722N	0.05mg/L
12	高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	25ml 滴定管	0.5mg/L
13	六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T7467-1987	可见分光光度计 722N	0.004mg/L
14	粪大肠菌群	《水质总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定酶底物法》HJ1001-2018	电热恒温培养箱/DHP-9162、立式压力蒸汽灭菌锅/BXM-30R	10MPN/L
15	氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ 484-2009	可见分光光度计/722N	0.001mg/L
16	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外分光光度计 XD7500	0.01mg/L
17	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	可见分光光度计 722N	0.0003mg/L
18	砷	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	ICP-MS/ICAP-RQ	0.12μg/L
19	总汞	《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-933	0.04μg/L
20	甲醛	《水质甲醛的测定乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	可见分光光度计 722N	0.05mg/L
21	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	可见分光光度计/722N	0.025mg/L

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.3.1.4 监测结果

本项目地表水监测结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 地表水监测结果一览表

监测项目	监测结果（单位：mg/L，注明者除外）											
	W1			W2			W3			W4		
	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6
水温												
pH 值												
悬浮物												
溶解氧												
化学需氧量(ug/L)												
五日生化需氧量(ug/L)												
总磷												
磷酸盐												
氯化物												
氨氮												
硫化物												
阴离子表面活性剂												
挥发酚												
砷(ug/L)												
总汞(ug/L)												
六价铬												
甲醛												
高锰酸盐指数												
粪大肠菌群(MPN/L)												
氰化物												
石油类												

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.3.1.5 监测结果评价

（1）评价标准

木墩河、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。具体标准限值见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	项目	IV类标准	序号	项目	IV类标准
1	水温	/	11	氟化物	≤1.5
2	pH	6~9	12	氯化物*	250
3	SS*	≤100	13	挥发酚	≤0.01
4	DO	≥3	14	汞	≤0.001
5	COD_{Cr}	≤30	15	六价铬	≤0.05
6	BOD5	≤6	16	砷	≤0.1
7	LAS	≤0.3	17	铅	≤0.05
8	NH_3-N	≤1.5	18	镉	≤0.005
9	总磷	≤0.3	19	粪大肠菌群（个/L）	≤20000
10	硫化物	≤0.5	/		

注：SS 参考选用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中标准要求；氯化物参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002)表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

（2）评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项目水质参数评价法进行评价。HJ2.3-2018 建议单项水质参数评价方法采用标准指数法，单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：

S_{ij}——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij}——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的评价标准，mg/L；

其中 pH 值单因子指数和 DO 的标准指数如下：

①pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{pH,j}=\frac{(7.0-pH_j)}{(7.0-pH_{LL})}，\ pH_j\leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{(pH_j-7.0)}{(pH_{UL}-7.0)}，\ pH_j>7.0$$

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

式中：

pH_j—监测值；

pH_{LL}—水质标准中规定的 pH 的下限；

pH_{UL}——水质标准中规定的 pH 的上限。

②DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{|DO_f-DO_s|}$$，当 $DO_j \geq DOs$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s}$$，当 $DO_j < DOs$

式中： $DO_f=468/(31.6+T)$，mg/L，T 为水温（℃）

$S_{DO,j}$——溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_S——溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j——河流在 j 取样点的溶解氧浓度。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

（3）评价结果

本项目地表水环境质量监测结果标准指数统计结果详见表 3.3-5。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 3.3-5 地表水环境质量现状评价结果（标准指数）一览表

监测项目	标准指数											
	W1			W2			W3			W4		
	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6	2023.9.4	2023.9.5	2023.9.6
水温												
pH 值												
悬浮物												
溶解氧												
化学需氧量												
五日生化需氧量												
总磷												
磷酸盐												
氯化物												
氨氮												
硫化物												
阴离子表面活性剂												
挥发酚												
砷												
总汞												
六价铬												
甲醛												
高锰酸盐指数												
粪大肠菌群												
氰化物												
石油类												

注：“/”表示未检出和无评价标准。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.3.2 小结

监测期间，本项目纳污水体木墩河、茅洲河水环境质量现状监测项目悬浮物达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中标准要求，氯化物达到集中式生活饮用水标准的要求，其余监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值的要求。

3.4 地下水环境质量现状调查与评价

3.4.1 地下水环境质量现状监测

3.4.1.1 监测布点与监测项目

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级为三级，共布设 3 个水质监测点，6 个水位监测点，具体监测点位置详见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 3.4-1 地下水环境质量现状监测布点情况

编号	监测点位置	方位/距离	监测项目	标准
U1	项目区西北侧空地	东北/700m	水质和水位	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
U2	项目区边空地	/		
U3	项目区西东南侧空地	西南/600m		
U4	项目区北侧空地	北/900m	水位	
U5	项目区东北侧空地	西北/300m		
U6	项目区西侧空地	南/650m		

（2）监测项目

K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、SO_4^{2-}、Cl^-；

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲醛。

（3）监测时间和频次

监测 1 天，每天采样一次。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 3.4-1 地下水、声环境质量监测点位图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.4.1.2 监测时间与频率

本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 9 月 8 日对地下水进行监测，每个监测点监测 1 天，每天监测 1 次。

3.4.1.3 监测分析方法

本次地下水环境质量现状监测项目分析方法及检出限详见表 3.4-2。

表 3.4-2 地下水监测项目分析方法及检出限一览表

序号	监测项目	监测方法	分析仪器	检出限
1	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	笔型酸碱计 8682	/
2	pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》 HJ1147-2020	便携式水质多参数分析仪/HQ40d	/
3	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
4	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006（8.1）	电子分析天平-万分位 BSA224S	--
5	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	可见分光光度计 722N	0.0003mg/L
6	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	可见分光光度计 722N	0.025mg/L
7	亚硝酸盐氮	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-600	0.016mg/L
8	氟化物			0.006mg/L
9	氯化物（氯离子）			0.007mg/L
10	硝酸盐			0.016mg/L
11	硫酸盐（硫酸根离子）			0.018mg/L
12	六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	可见分光光度计 722N	0.004mg/L
13	总硬度	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	5.00mg/L
14	碳酸根	《地下水质分析方法》第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T0064.49-2021	滴定管	5mg/L
15	碳酸氢根		滴定管	5mg/L
16	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度计 ICE-3000	0.02mg/L
17	镁			0.002mg/L
18	钾	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	ICP-MS/ICAP-RQ	4.50μg/L
19	钠			6.36μg/L
20	铁			0.82μg/L
21	锰			0.12μg/L
22	镉			0.05μg/L

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	监测项目	监测方法	分析仪器	检出限
23	铅			0.09μg/L
24	总大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定酶底物法》HJ 1001-2018	电热恒温培养箱/DHP-9162、立式压力蒸汽灭菌锅/BXM-30R	10MPN/L
25	菌落总数	《水质细菌总数的测定平皿计数法》HJ1000-2018	电热恒温培养箱/DHP-9162、立式压力蒸汽灭菌锅/BXM-30R	--
26	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-933	0.04μg/L
27	砷	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	ICP-MS/ICAP-RQ	0.12μg/L
28	甲醛	《水质甲醛的测定乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	可见分光光度计722N	0.05mg/L
29	氰化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006（4.2）	可见分光光度计7224	0.002mg/L

3.4.1.4 监测结果

本项目地下水水位监测结果见表 3.4-3，水质监测结果见表 3.4-4。

表 3.4-3 地下水水位监测结果一览表

序号	监测点位	水位（m）
		2023.9.9
U1	项目区西北侧空地	0.89
U2	项目区边空地	0.84
U3	项目区西东南侧空地	1.72
U4	项目区北侧空地	0.92
U5	项目区东北侧空地	0.87
U6	项目区西侧空地	1.52

表 3.4-4 地下水水质监测结果一览表

序号	监测项目	监测结果			单位
		U1	U2	U3	
1	pH 值				无量纲
2	钾				ug/L
3	钠				ug/L
4	钙				mg/L
5	镁				mg/L
6	碳酸盐				mmol/L
7	碳酸氢盐				mmol/L
8	氯化物（氯离子）				mg/L

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	监测项目	监测结果			单位
		U1	U2	U3	
9	氨氮				mg/L
10	挥发酚				mg/L
11	砷				ug/L
13	总汞				ug/L
14	六价铬				mg/L
15	总硬度				mg/L
16	铅				ug/L
17	镉				ug/L
18	铁				ug/L
19	锰				ug/L
20	甲醛				mg/L
21	溶解性总固体				mg/L
22	耗氧量				mg/L
23	硫酸根				mg/L
24	总大肠菌群				MPN/L
25	细菌总数				CFU/mL
26	氰化物				mg/L
27	氟化物				mg/L
28	硝酸盐（NO_3^-）				mg/L
29	NO_2^-				mg/L
备注： 1、“ND”表示未检出或小于检出限。					

3.4.1.5 监测结果评价

（1）评价标准

本项目所在地属于珠江三角洲深圳分散式开发利用区（H074403001Q01），水质保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体限值见表3.4-5。

表3.4-5 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外）

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	水温	/	15	Cl^-	/
2	pH 值	6.5-8.5	16	硫酸盐	≤250
3	耗氧量（高锰酸盐指数）	≤3.0	17	氯化物	≤250
4	氨氮	≤0.5	18	菌落总数（CFU/mL）	≤100
5	硝酸盐	≤20.0	19	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
6	亚硝酸盐	≤1.0	20	钾	/

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
7	挥发性酚类	≤0.002	21	钙	/
8	汞	≤0.001	22	钠	/
9	铬（六价）	≤0.05	23	镁	/
10	砷	≤0.01	24	CO_3^{2-}	/
11	铅	≤0.01	25	HCO_3^-	
12	镉	≤0.005	26	氟化物	≤1.0
13	溶解性总固体	≤1000	27	SO_4^{2-}	/
14	总硬度	≤450	/		

（2）评价方法

地下水环境质量现状评价采用单因子污染指数法。水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{s,i}$$

式中：

P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

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

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

式中：

$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

（3）评价结果

本项目地下水环境质量监测结果标准指数统计结果详见表 3.4-5。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 3.4-5 地下水环境质量现状评价结果（标准指数）一览表

序号	监测项目	标准指数		
		U1	U2	U3
1	pH 值			
2	钾			
3	钠			
4	钙			
5	镁			
6	碳酸盐			
7	碳酸氢盐			
8	氯化物			
9	氨氮			
10	挥发酚			
11	砷			
13	总汞			
14	六价铬			
15	总硬度			
16	铅			
17	镉			
18	铁			
19	锰			
20	甲醛			
21	溶解性总固体			
22	耗氧量			
23	硫酸根			
24	总大肠菌群			
25	细菌总数			
26	氰化物			
27	氟化物			
28	硝酸盐（NO_3^-）			
29	NO_2^-			

注：“/”表示未检出和无评价标准。

3.4.2 小结

监测期间，本次监测调查的 3 个水质监测点除总大肠菌群和细菌总数外，其余监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值的要求，总大肠菌群和细菌总数超标可能原因主要是受周边村落生活污染源的影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

3.5 声环境质量现状调查与评价

3.5.1 声环境质量现状监测

3.5.1.1 监测布点与监测项目

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，本项目声环境质量现状共布设 6 个监测点，具体监测点位置详见表 3.5-1 和图 3.4-1。

表 3.5-1 声环境质量现状监测布点情况

编号	监测点位置	监测频次	标准
N1	项目东面外 1m	连续 2 天，每天昼间和夜间各监测一次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
N2	项目南面外 1m		
N3	项目西面外 1m		
N4	项目北面外 1m		
N5	硕博公寓建筑 1、3、5、7、9 层外 1m		
N6	硕博学研楼 1、3、5、7、9 层外 1m		

3.5.1.2 监测时间与频率

本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 9 月 9 日~2023 年 9 月 10 日对声环境进行监测，每个监测点连续监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次。监测时间段为昼间 6:00～22:00，夜间 22:00～6:00。

3.5.1.3 监测结果与评价

本项目噪声监测结果见表 3.5-2。

表 3.5-2 噪声监测结果一览表

序号	监测位置	监测项目及结果				标准值	
		2023.09.09		2023.09.10			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目东面外 1m					60	50
N2	项目南面外 1m						
N3	项目西面外 1m						
N4	项目北面外 1m						
N5	硕博公寓建筑 1 层外 1m						
	硕博公寓建筑 3 层外 1m						
	硕博公寓建筑 5 层外 1m						
	硕博公寓建筑 7 层外 1m						
	硕博公寓建筑 9 层外 1m						

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

序号	监测位置	监测项目及结果				标准值	
		2023.09.09		2023.09.10			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N6	硕博学研楼 1 层外 1m						
	硕博学研楼 3 层外 1m						
	硕博学研楼 5 层外 1m						
	硕博学研楼 7 层外 1m						
	硕博学研楼 9 层外 1m						

3.5.2 小结

监测结果表明，N1~N6 监测点的昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求，评价区域内声环境现状符合声环境质量功能区要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

4. 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

本项目位于深理工 20 栋重点实验室西侧楼，建筑由深理工为主体进行建设，建成后再由深圳先进院作为重点实验室使用，施工期，建设单位只需进行内部装修，故本项目不涉及土建，主要为室内装修、安装实验室设备，施工期较短，本报告书对施工期环境影响做简要分析。

4.1.1 空气环境影响分析

由于本项目主要是室内装修、放置实验室设备，不涉及土建，故施工期环境空气污染物主要为室内装修及设备放置安装时的少量粉尘。

4.1.2 水环境影响分析

本项目主要是室内装修及实验室设备安装，过程中会有少量由于洗手、如厕等行为产生的生活污水，依托深理工污水管网排入光明水质净化厂处理。

4.1.3 声环境影响分析

本项目施工期间的噪声主要来源于室内装修及实验室设备安装时产生的噪声，均为不连续性噪声，不会对周边环境产生较大影响。装修及设备安装不会在夜间进行，噪声经过距离衰减和合理布局后，不会对最近敏感点产生明显影响，但为尽量减少施工期噪声影响，本次评价建议施工方采取以下措施：

①本项目施工期间必须按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求对施工时间进行控制，在夜间（晚上 22 时至第二天早上 6 时）和中午（12 时至 14 时），禁止进行高噪声作业，且应当减少 18 时至 23 时和 6 时至 9 时高噪声作业；

②施工单位应尽量选用低噪声设备，确保施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

采取上述措施后，本项目施工期产生的噪声在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间≤70dB，夜间≤55dB）的要求后，不会对周边敏感点的声环境造成明显的影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

4.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废弃物主要是施工废料以及施工人员的生活垃圾等。施工人员的生活垃圾若随意堆置，将对施工人员的生活、工作环境产生不利影响。

施工期的建筑垃圾，应分类后回收利用，评价要求对于无利用价值的废弃物应按市政部门要求运往指定地点，而不能随意丢弃倾倒，以减少对周围环境的影响。另外，建设单位须要求施工单位规范运输，不能随地洒落物料，不能随意倾倒、堆放建筑垃圾，施工结束后应及时清运多余或废弃的建筑材料或建筑垃圾。

施工人员的生活垃圾，应设置临时垃圾箱（筒）收集，并交由环卫部门统一及时处理。通过上述污染防治措施的实施，施工期固废对环境的影响较小。

4.2 大气环境影响预测与评价

4.2.1 含病原微生物气溶胶环境影响分析

本项目病原微生物细菌/病毒培养、动物感染实验等实验操作中所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的操作均在生物安全柜或负压解剖台内进行，感染动物均暂养核心工作间负压隔离笼内。生物安全柜、负压解剖台、负压隔离笼等设备是为生物实验设计的专用实验设备，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的生物逃逸。生物安全实验室、生物安全柜、负压隔离笼、负压解剖台均为负压设计，均设计有微压差传感器，送风变量风阀，排风定量风阀，通过 PLC 闭环控制保证室内、设备内负压强梯度和定向流，确保实验室产生的废气 100%收集。

生物安全三级实验室采用 A2 型生物安全柜，生物安全柜内 70%气体通过高效过滤器再循环至工作区，30%的气体通过排气口高效过滤器过滤后，再通过实验室对应的风口式高效过滤器过滤后排放，相对于实验室为负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，经生物安全三级实验室“自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；实验室解剖间设置自带高效过滤器的解剖台，解剖台相对实验室内环境为负压，解剖过程中产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“解剖台高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；本项目实验过程中经感染后的实验动物均放置在生物安全三级实验室核心工作间中，均采用负压隔离笼暂养，使用的动物隔离笼相对实验室内环境处于负压状态，且均自带高效过滤器，感染后的实验动物呼吸及粪便产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“动物隔离笼高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置” 经排风管引

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

至楼顶排放。

ABL-3-10（虫媒）虫媒实验主要在生物安全柜、手套箱内操作。手套箱不含高效过滤器，病原在安全柜操作（自带高效过滤器），用 parafilm 封口膜封口后，再然后转移到手套箱。封口膜可以限制病毒，可保证病毒不会泄露。在显微注射间进行显微注射，显微操作在冷冻台上进行，蚊子处于冷冻状态，确保蚊子不会起飞；若蚊子苏醒飞起，实验助手可进行立即消灭；病毒注射量极微（＜1ul，≤1pfu）且直接注射到蚊子体内，实验人员穿防护服隔离，无裸漏皮肤，且虫媒病毒不通过气溶胶传播，可保证实验过程中生物安全。生物安全柜、手套箱、虫媒实验室、显微注射间均为负压，产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“生物安全柜自带高效过滤器+风口式高效过滤装置/风口式高效过滤器”过滤后经排风管引至楼顶排放。

本项目 ABSL-3-12（猴）解剖室 2 主要是开展通过气溶胶传播的病原的动物感染实验及猴解剖操作。气溶胶发生装置由气溶胶发生器和动物气溶胶暴露装置组成，放在负压防护隔离罩内。气溶胶发生器产生含病毒等病原的气溶胶进入动物气溶胶暴露装置，动物通过吸入气溶胶模拟自然状态下发生的呼吸道传播，完成感染过程。气溶胶发生装置是一个封闭的隔离系统，在完成感染实验的操作过程中可能有少量的气溶胶泄露，进入负压隔离罩。负压隔离罩排风套筒与实验室排风管道连接。负压罩内含有病原微生物的气溶胶通过负压罩的高效过滤器过滤后再经过实验室内排风口处的高效过滤器、以及单级排风高效过滤单元等三道过滤装置处理后高空排放。每次实验结束后，均需使用过氧化氢对负压罩及气溶胶发生装置进行消毒处理。

实验室含病原微生物气溶胶均采用两级/三级高效过滤器过滤后排放，每级高效过滤器对 0.3μm 气溶胶的去除效率可达 99.99%，可确保尾气满足卫生部门管理要求，尾气中的病原微生物不得检出，不会对周围大气环境产生不良影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

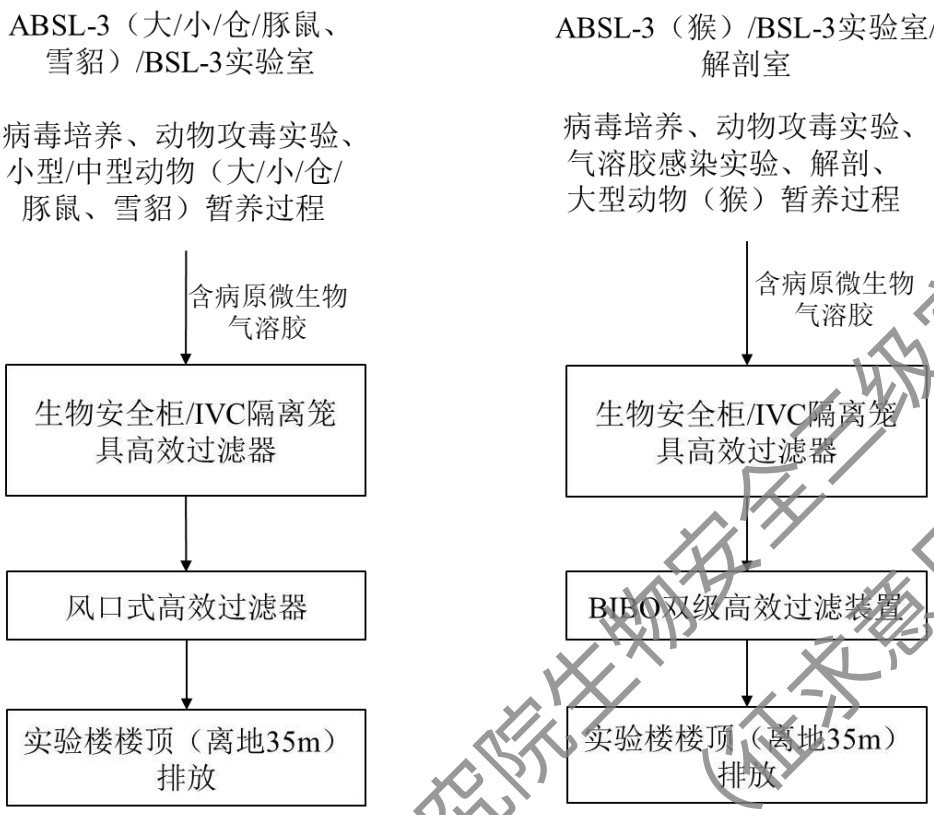


图 4.1-1 本项目含病原微生物气溶胶处理流程图

4.2.2 其他大气污染物环境影响预测与评价

4.2.2.1 预测模型及参数

（1）预测因子

本项目实验过程需使用少量的具有挥发性的化学试剂，主要为乙醇、异丙醇和福尔马林（37%的甲醛）等，此过程会挥发产生少量有机废气，主要为 TVOC 和甲醛；本项目 ABSL-3/ABSL-2/动物检疫间进行动物实验或检疫过程中需对动物进行短时间观察暂养暂养过程动物产生的粪便及尿液会产生恶臭污染物，以臭气浓度、H_2S 和 NH_3 表征，本次评价对 H_2S 和 NH_3 进行预测分析。

（2）估算模式及参数

本项目采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐 AERSCREEN 估算模式进行计算。污染物排放源强、预测参数详见表 1.6-2、表 1.6-3。

（3）估算计算结果及大气评价等级判定

根据估算模式计算结果（详见表 1.6-4），正常排放工况下，各大气污染源采用估算模式最大占标率为 0.1%，大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。本次评价对 TVOC、甲醛、H_2S、NH_3 进行环境影响分析。

4.2.2.2 环境影响分析与评价

（1）挥发性化学试剂废气环境影响分析

本项目实验过程中使用的具有挥发性的化学试剂包括乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）、硫酸、盐酸。乙醇主要用于实验室消毒，异丙醇用于核酸提取及蚊虫实验中蚊虫尸体浸泡消毒，福尔马林（37%甲醛）主要用于组织灭活、固定，盐酸、硫酸用于溶液配制。盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，使用过程分布于各个实验室试剂挥发量极少，经实验室排气筒引至楼顶排放，可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求（本项目排气筒高度为 35m，项目周边 200m 范围内最高建筑为北侧学研楼高 64m，项目排气筒高度无法达到高出周边 200m 范围内最高建筑 5m 以上的要求，故氯化氢、硫酸雾排放速率折半执行），不会对周边大气环境产生明显不良影响。

本项目乙醇主要使用于消毒等实验操作，在各实验室内均需使用（包括生物安全三级实验室、生物安全二级实验室、PCR 实验室和细胞实验室）。异丙醇和福尔马林主要是使用在 ABSL-3、ABSL-2 实验室中动物实验核酸提取/组织固定/分析过程。本项目生物安全三级实验室、生物安全二级实验室和 PCR 实验室内实验操作均在生物安全柜内进行，产生的有机废气在负压状态下进入生物安全柜及实验室排风系统，实验室为全密闭实验室，因此生物安全三级实验室、生物安全二级实验室和 PCR 实验室内有机废气收集效率为 100%，无无组织排放。普通实验室为密闭，设置送排风系统，以用于保持实验室洁净，产生废气进入实验室排风系统，收集效率以 100%计，无无组织排放。实验室产生的挥发性有机废气经收集后进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放。根据工程分析结果，TVOC 可满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；甲醛等污染物可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求（本项目排气筒高度为 35m，项目周边 200m 范围内最高建筑为北侧学研楼，高 64m，项目排气筒高度无法达到高出周边 200m 范围内最高建筑 5m 以上的要求，故本项目甲醛排放速率折半执行），不会对周边大气环境产生明显不良影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（3）恶臭废气大气环境影响分析

本项目进行动物实验前需进行隔离检疫，动物感染实验过程中需进行观察暂养。本项目实验所用小鼠、大鼠等小动物在实验所在实验室进行隔离检疫；雪貂、猴在动物检疫间进行隔离检疫。动物感染实验暂养过程均在实验所在 ABSL-3、ABSL-2（主要进行免疫或者造模实验，不涉及高致病性感染实验）实验室内进行。动物暂养过程中，动物产生的粪便、尿液会产生恶臭。恶臭物质的逸出和扩散机理比较复杂，更多是居民的一种主观感受，恶臭污染物一般以 NH_3、H_2S 和臭气浓度等污染因子进行表征。

ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均为负压，动物暂养笼具均为负压隔离笼具，排风且自带高效过滤器接入实验室排放系统，可确保废气 100%收集。动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室楼顶排放。实验期间恶臭主要来自于动物排泄物，实验期间动物垫料需每日更换，动物排泄物随着垫料一起每日进行收集及高温灭菌处理，故动物暂养期间产生恶臭污染物产生量很小，负压密闭收集经上述废气处理设施处理后由满焊不锈钢排风管引至实验室楼顶排放，排放口高出楼顶 2m，距离地面约 35m，根据工程分析结果，NH_3、H_2S 可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中对应的恶臭污染物排放标准限值，不会对周围大气环境造成明显不良影响。

4.2.3 对大气环境一类区环境影响分析

根据项目工程分析及大气预测结果可以看出，本项产生的废气污染物排放量均较少，经过相应的废气处理措施后均能达到相应排放标准，不会对周围大气环境产生影响。本项目东面为东莞市环境空气质量一类区“大屏障森林公园”，距离约 2300m，位于深圳市主导风向上风向，且距离较远，本项目废气不会对东莞市环境空气质量一类区“大屏障森林公园”产生不良影响。

4.3 地表水环境影响分析评价

4.3.1 废水处理措施及去向

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、喷淋废水、生活污水等。

（1）浓水

纯水机主要为高温高压蒸汽灭菌器配套蒸汽发生器提供纯水，蒸汽发生器采用电加

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

热。本项目设置一台 20 m^3/h 的纯水机，产生浓水 5142m^3/a，17.14m^3/d。浓水水质属于清净下水，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（2）蒸汽冷凝水

双扉高压蒸汽灭菌器产生蒸汽冷凝水，产生冷凝废水 3600m^3/a，12 m^3/d。双扉高压蒸汽灭菌器为蒸汽间接加热，不直接接触高压蒸汽灭菌柜中危险废物，废水含病原微生物可能性极小，但按照最不利情况考虑，本项目蒸汽冷凝水进入高温高压活毒废水处理系统预处理，之后依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（3）淋浴废水

实验人员完成实验后按照标准程序退出生物安全三级实验室，需在淋浴间进行淋浴，此过程会产生淋浴废水，实验人员淋浴为简单冲洗。本项目淋浴废水排放量 1620m^3/a，5.4m^3/d。除可能含有极微量的病原微生物之外，本项目核心区淋浴废水水质与一般生活污水相似。淋浴废水进入实验室活毒废水处理系统高温高压灭活，可确保废水中不含病原微生物，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（4）洗消废水

在对可重复使用的剪刀、镊子、托盘等实验器具和动物隔离笼具，通过双扉高压蒸汽灭菌器进行灭菌后，在洗消间使用自来水清洗，此过程会产生清洗废水。本项目清洗废水排放量 25.2 m^3/d，7650 m^3/a。洗消废水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮，由于实验器具、动物笼具等属于相对清洁物品，因此产生的洗消废水上述污染物浓度较低。已经通过双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后的上述实验器具产生的洗消废水，不含病原微生物，之后依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（5）喷淋废水

本项目使用一体扰流喷淋除臭设备对动物暂养和观察期间产生的恶臭进行处理，此过程会产生喷淋废水。动物暂养实验室废气经“负压隔离笼高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤器”过滤后，可确保废气中不含病原微生物，之后进入一体扰流喷淋除臭设备。进入该设备的废气主要为臭气浓度、H_2S 和 NH_3，不含病原微生物，项目除臭过程中产生的喷淋废水也不含病原微生物，因此本项目喷淋废水的外排不会对导致病原微生物通过水环境外逸，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

本项目柴油发电机配套有“消声除尘喷淋箱”，柴油燃烧废气产生后，使用水喷淋进行处理，此过程会产生喷淋废水。本项目备用发电机年使用频率较低，不再补充损耗量，项目每次使用柴油发电机，均将喷淋水直接排放。发电机柴油燃烧废气采用水喷淋，不

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

添加其他试剂，因此喷淋废水水质简单，污染物浓度较低，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

（6）生活污水

生活污水依托经三级化粪池预处理后，再通过市政污水管网排放光明水质净化厂处理。

项目各类活毒废水经活毒废水处理系统高温预处理后，活毒废水中粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求；与纯水机浓水、其他实验室废水、洗消间废水、喷淋废水和经预处理后的生活污水，可满足光明水质净化厂水质接管要求，依托深理工市政污水管排入光明水质净化厂处理。

4.3.2 废水纳入光明水质净化厂可行性分析

4.3.2.1 光明水质净化厂概况

（1）基本情况

光明水质净化厂位于公明街道与光明街道交界处，一期、二期服务范围主要为新湖街道、光明街道、凤凰街道、玉塘街道和马田街道的将石区域，规划建成区服务面积约51.58km^2。

光明水质净化厂一期于 2005 年 12 月取得建设项环境影响审查批复(深环批函[2005]223 号)，处理规模 15 万立方米/日，2012 年完成竣工环境保护验收；一期提标改造工程已于 2018 年 4 月取得《光明新区环境保护和水务局关于光明水质净化厂一期提标改造工程环境影响相关情况的函》(深光环水函[2018]416 号)将出水水质由《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)一级 A 标准提至《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 IV 类标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准两者严者 (TN<10 mg/L)，于 2019 年完成竣工环境保护验收。光明水质净化厂二期工程处理规模为 15 万立方米/天，2017 年 11 月取得《深圳市人居环境委员会建设项目环境影响审查批复》 （深环批[2017]100054 号），2018 年完成竣工环境保护验收。

（2）处理规模

光明水质净化厂一期工程处理规模 15 万 m^3/d，二期工程处理规模增加 15 万 m^3/d。

（3）设计进出水水质

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

根据光明水质净化厂一期工程环评报告及批复（深环批函[2005]223 号）、二期工程环评报告及批复（深环批[2017]100054 号）和竣工环境保护验收报告一期光明水质净化厂出水执行《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)的 IV 类标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准两者严者 （TN<10 mg/L）。设计进出水水质详见表 4.3-1。

表 4.3-1 光明水质净化厂设计进出水水质标准（单位：mg/L，pH 值无量纲）

项目 / 名 称	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP
设计进水水质	/	350	150	300	40	45	8
设计出水水质	6~9	30	6	10	1.5	10	0.3

（4）废水处理工艺

光明水质净化厂污水处理工艺流程为一期：“进水+粗格栅及进水泵房+细格栅及曝气沉砂池+强化脱氮改良 AAO 生物反应池+二沉池+磁混凝高效沉淀池(二期建设)一紫外消毒池一出水”；二期：“工业废水进入预处理高效沉淀池+臭氧催化氧化池+强化脱氮改良 AAO 生物反应池+二沉池+磁混凝高效沉淀池(二期建设)+紫外消毒池+出水”。光明水质净化工艺流程及水平衡见图 4.3-1。

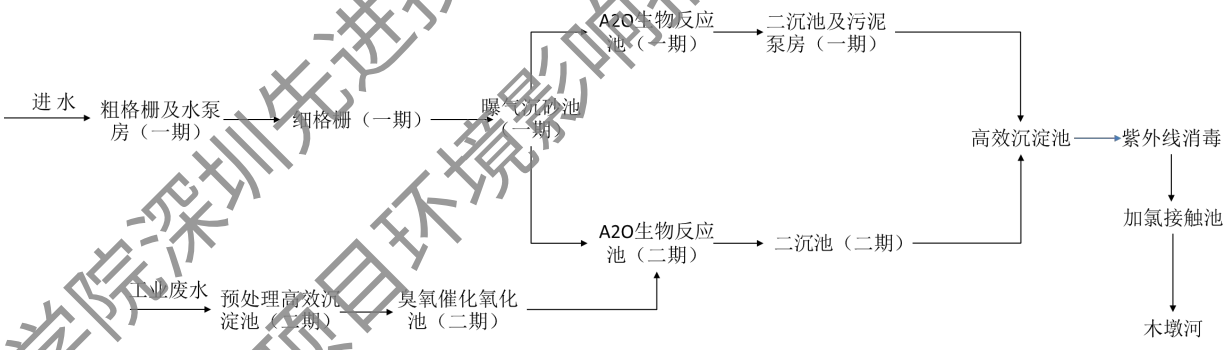


图 4.3-1 光明水质净化厂废水处理工艺流程图

4.3.2.2 废水排放可依托性分析

（1）纳污范围可行性

光明水质净化厂位于公明街道与光明街道交界处，一期、二期服务范围主要为新湖街道、光明街道、凤凰街道、玉塘街道和马田街道的将石区域，规划建成区服务面积约 51.58km^2。本项目位于新湖街道，属于光明水质净化厂纳污范围，该片区的污水现状已

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

纳入该污水处理厂集中处理。

（2）水量接纳可行性

光明水质净化厂现运行两期规模，一期工程处理规模 15 万 m^3/d，二期工程处理规模 15 万 m^3/d，均已正常运行。本项目废水排放量 71.32 m^3/d，水量较少，不会对光明水质净化厂造成冲击。

（3）水质可行性

本项目废水主要包括纯水机浓水、蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、除臭设备及柴油发电机喷淋废水、生活污水等。蒸汽冷凝水、淋浴废水经活毒废水高温高压灭菌后废水中粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求；其余废水水质简单、与生活污水类似，污染物浓度较低，可满足光明水质净化厂接管标准。因此本项目的运营对光明水质净化厂的水质影响很小。

（4）时间衔接

光明水质净化厂一期工程 2012 年完成竣工环境保护验收，提标改造工程于 2019 年完成竣工环境保护验收，正式投入运行；二期工程于 2018 年完成竣工环境保护验收，正式投入运行。本项目外排废水依托深理工污水管网进入市政管网，深理工周边市政管网已敷设完成，深理工正在建设中，2023 年底交付使用。本项目建成后所产生的少量污水可在依托深理工污水管网进入光明水质净化厂进行集中处理。

4.3.2.3 小结

根据上述分析，本项目废水属于光明水质净化厂纳污范围，废水排放在水量、水质、时间衔接上均具有可行性，可经市政污水管网排入光明水质净化厂进行集中处理，不会对周边水体产生不良影响。

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 4.3-2、废水间接排放口基本情况见表 4.3-3、废水污染物排放执行标准见表 4.3-4、废水污染物排放信息表（新建项目）见表 4.3-5、地表水环境影响评价自查表见附表 2。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 4.3-2　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	淋浴废水、蒸汽冷凝水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、病原微生物	光明水质净化厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	#1	活毒废水处理系统	高温高压灭活	WS-01	☑是 ☐否	☑企业总排 ☐雨水排放 ☐清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间处理设施排放口
2	洗消间废水、喷淋废水、浓水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N				/	/			
3	生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N				三级化粪池	厌氧			

表 4.3-3　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
							名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/L）
1	WS-01	113.9236，22.7772	1.962	进入光明水质净化厂，达标尾水排至木墩河	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	无固定时段	进入光明水质净化厂	COD_{Cr}	30
								BOD_5	6
								NH_3-N	1.5
								SS	10

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 4.3-4　废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值（mg/L）
1	WS-01	COD_{Cr}	化学需氧量	30
2		BOD_5	五日生化需氧量	6
3		NH3-N	氨氮	1.5
4		SS	悬浮物	10

表 4.3-5　废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	WS-01	COD_{Cr}	30	0.002	0.589
2		BOD_5	6	0.0004	0.118
3		SS	1.5	0.0006	0.196
4		NH_3-N	10	0.0001	0.029
全厂排放口合计		COD_{Cr}			0.589
		BOD_5			0.118
		SS			0.196
		NH_3-N			0.029

4.4 地下水环境影响分析与评价

4.4.1 地下水污染途径

本项目所在重点实验室建筑为深理工筹建，本项目施工期只需进行内部装修，故在本项目施工及运营阶段，项目所在区域地面已进行硬底化处理，项目与地下水之间存在建筑阻隔，基本不存在地下水污染途径。但废水收集管道泄漏、污水处理设施泄漏引起的渗漏流向地面可能会造成地下水污染，水质污染源有纯水机浓水、其他实验室废水、淋浴水、洗消间废水、喷淋废水和生活污水等。柴油存于柴油发电机储油间内，使用储罐储存，若储罐破损且未采取有效的防渗措施，可能对地下水造成污染。危险废物暂存于负一层污物暂存间，因为包装材料破损且未采取有效的防渗措施，渗漏液可能对地下水造成污染。

4.4.2 地下水环境印象分析

（1）污水处理设施泄漏

本项目产生的淋浴废水可能含有病原微生物，淋浴废水进入实验室活毒废水处理设

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

施进行高温高压处理，污水处理间位于负一层，活毒废水处理罐均架空设置，为密闭不锈钢罐体，污水处理间地面涂有防渗、防腐树脂，以防止废水泄漏对地下水造成污染，故本项目废水泄漏对地下水造成污染的可能性较小。

（2）管道泄漏

对于排水管道渗漏的情况，主要由以下三个方面造成：①因排水管和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所导致的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。针对以上三种常见的排水管道渗漏情况，建设方案实施过程中采用符合规范要求的管道材料和施工工艺（通往活毒废水处理器的管道为316L，连接为满焊），需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观监测和通水试验，一旦发现管壁过薄、内壁粗糙有裂痕、砂眼较多的管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架，避免管道偏心、变形而渗水，在实际生产过程中及时做好排查工作，排水管道渗漏对地下水产生影响是可以避免的。

（3）危险废物堆放

危险废物暂存于负一层污物暂存间，由于包装材料破损导致渗漏液外漏，可能对地下水造成污染。污物暂存间废物均分类暂存于桶内，地面敷设铺设环氧树脂，防止渗漏液污染地下水。

（4）柴油泄露

本项目柴油储存于柴油发电机房的储油间的储罐内，若储罐破损，泄露出的柴油可能对地下水造成污染，因此，建设单位需做好柴油发电机房及其配套房间（储油间等）的防渗措施，地面硬底化且设置有导流渠等措施。

4.4.3 地下水污染防治措施

（1）地下水环境保护要求及控制原则

实验室、淋浴间、污物暂存间、污水处理设备等区域如果不采取合理的防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境，因此必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合治理。本项目地下水按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

（2）源头控制措施

对于地下水污染防治首先进行源头控制，主要包括提出实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

筑物应采取的控制措施防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（3）分区防控

根据导则，将本项目场地划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，防渗设计应根据污染防治分区采取相应的防渗方法。

重点防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物（持久性有机污染物或含重金属污染物）泄漏后难以及时发现和处理的区域或部位，主要包括核心实验室、洗消间、淋浴间、污物暂存间、污水处理设施、柴油发电机室等；一般防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物（一般污染物）泄漏后不能及时发现和处理的区域，主要包括核心实验室的缓冲间、生物安全二级实验室、PCR 实验室、菌毒种室等区域；简单防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物（一般污染物）泄漏后能及时发现和处理的区域，空调机房、走廊、功能用房等区域。

采取的措施如下：

重点防渗区：核心实验室、洗消间、淋浴间、污物暂存间、污水处理间、柴油发电机室等区域，混凝土硬化地面，敷设厚度不低于 2mm 的环氧树脂用于防渗。

一般防渗区：核心实验室的缓冲间、生物安全二级实验室、PCR 实验室、菌毒种室等区域，混凝土硬化地面、敷设环氧树脂。

简单防渗区：空调机房、走廊、功能用房等区域，混凝土硬化地面。

（4）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备及时发现污染、及时控制。

（5）应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

本项目对可能产生地下水影响的途径进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和实验区环境管理的前提下，可有效控制项目内的废水污染物下渗现象，本项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

4.5 声环境影响预测与评价

本项目实验室检测仪器噪声较小，主要噪声源为送风系统空调机组、排风系统风机

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

组、冷水机、水泵、空压机和柴油发电机等，噪声值约 75~100dB(A)。本项目产噪设备均位于建筑内，并采取减振、消声、吸声和隔声等综合降噪措施。

4.5.1 噪声源

本项目实验室检测仪器噪声较小，主要噪声源为送风系统空调机组、排风系统风机组、水泵、空压机和柴油发电机等，均置于室内。噪声源强见表 4.5-1。

表 4.5-1（a） 本项目噪声源调查清单（室内声源）

序号	设备名称	空间相对位置			声功率级（dB（A））	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	风机	5	12	30	85	隔声罩、减振措施	24
2	冷水机	8	10	30	80	隔声罩、减振措施	8
3	空调室外机	10	4	30	85	隔声罩、减振措施	8

表 4.5-2（b） 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	20 栋重点实验室	水泵	85.0	减振措施、墙体墙体隔声	6	10	-2	8	65.0	24	10	49	1m
2		电梯房电机	65.0	消声减振、墙体隔声	8	10	-2	8	50.0	频发	10	34	1m
3		空压机	90.0	隔声罩、减振措施、墙体隔声	12	15	1	15	75.0	24	10	59	1m
4		柴油发电机	100.0	减振措施、墙体隔声	10	10	1	10	80.0	偶发	10	64	1m
5		动物叫声	85.0	墙体隔声	/	/	/	/	65.0	偶发	10	49	1m

4.5.2 评价标准

本项目声环境影响评价范围内声环境属于 2 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

4.5.3 预测内容

预测分析在考虑墙体及其它控制措施等对主要声源排放噪声的削减作用情况下，主要噪声源同时排放噪声对建设项目四周边界、 范围内敏感点声环境的影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

4.5.4 预测模式

声音是由物体振动而产生，并由此而引起周围媒质的质点位移使媒质密度产生疏密变化，这种变化的传播就是声音。声波在传播过程中，随传播距离的加大，其声强会逐渐减少，叫做声波的距离衰减。

根据建设项目的噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2021)的要求，本次预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

（1）设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 Lp1 和 Lp2。若声源所在：

$$Lp2=Lp1-（TL+6）$$

式中：Lp1—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

Lp2—靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB；

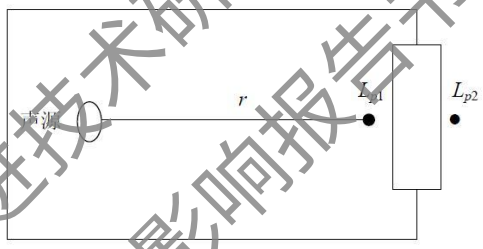


图 4.5-1 室内声源等效为室外声源示意图

（2）对两个以上的多声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

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

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

Lpli—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

（3）在室内近似为扩散声场时，按下面公式计算出靠近室外维护结构处的声压级；

$$Lp2i（T）= Lpli（T）-（TLi+6）$$

式中：Lp2i（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

Lp1i（T）—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

TLi—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

（4）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$Lw=Lp2（T）+10lgS$$

式中：LW—中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

Lp2（T）—靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积，m^2。

4.5.5 预测结果

本项目通过对产噪设备采取隔声罩、吸音板、或其他隔声减振等噪声污染防治措施，可降低噪声约 15~25dB（A），本项目各噪声源采取的噪声治理措施及其降噪后的噪声值详见表 4.5-3，等效声源距离各项目边界统计情况见表 4.5-4。

表 4.5-3 主要噪声源治理措施及降噪情况一览表 单位：dB（A）

序号	主要产噪设备	单机噪声值 dB(A)	设备数量（台）	排放特性	室内/室外	拟采取的降噪措施	采取措施后的声级值 dB（A）
1	风机	85.0	56	连续性	室外	隔声罩、减振措施	65.0
2	空调外机	80.0	10	连续性	室外	隔声罩、减振措施	60.0
3	冷水机	80.0	2	连续性	室外	隔声罩、减振措施	70.0
4	水泵	85.0	9	连续性	室内	减振措施、墙体墙体隔声	49.0
5	电梯房电机	65.0	4	间歇性	室内	减振措施、墙体墙体隔声	34.0
6	空压机	90.0	2	连续性	室内	隔声罩、减振措施、墙体隔声	59.0
7	柴油发电机	100.0	1	偶发性	室内	减振措施、墙体隔声	64.0
8	动物叫声	85	/	偶发性	室内	墙体隔声	49.0

表 4.5-4 等效声源距离项目各边界距离 单位：m

序号	主要产噪设备	东边界	南边界	西边界	北边界
1	风机	8	12	20	15
2	空调外机	10	10	15	10
3	冷水机	30	15	8	10
4	水泵	12	13	8	8
5	电梯房电机	15	20	15	15
6	空压机	6	17	5	9

注：本项目备用柴油发电机运行时产生的噪声以及实验动物的叫声均属于偶发性噪声源，设备使用/动物叫声噪声产生频次较低，在严格采取相关降噪措施后，对周边声环境的影响较小，故本次评价不对备用柴油发电机以及动物叫声进行预测。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本次选取项目东、南、西、北四个边界，硕博公寓作为本项目噪声的环境影响预测点，噪声预测结果见表 4.5-5，贡献值等声值线图见图 4.5-2。

表 4.5-5　项目四周边界的噪声预测结果　单位: dB(A)

预测地点	昼间				夜间			
	贡献值	背景值	预测值	标准值	贡献值	背景值	预测值	标准值
东边界	48	/	48	60	49	/	49	50
南边界	44	/	44	60	46	/	46	50
西边界	48	/	48	60	40	/	40	50
北边界	40	/	40	60	43	/	43	50
硕博公寓	23	57	57	60	23	47	47	50

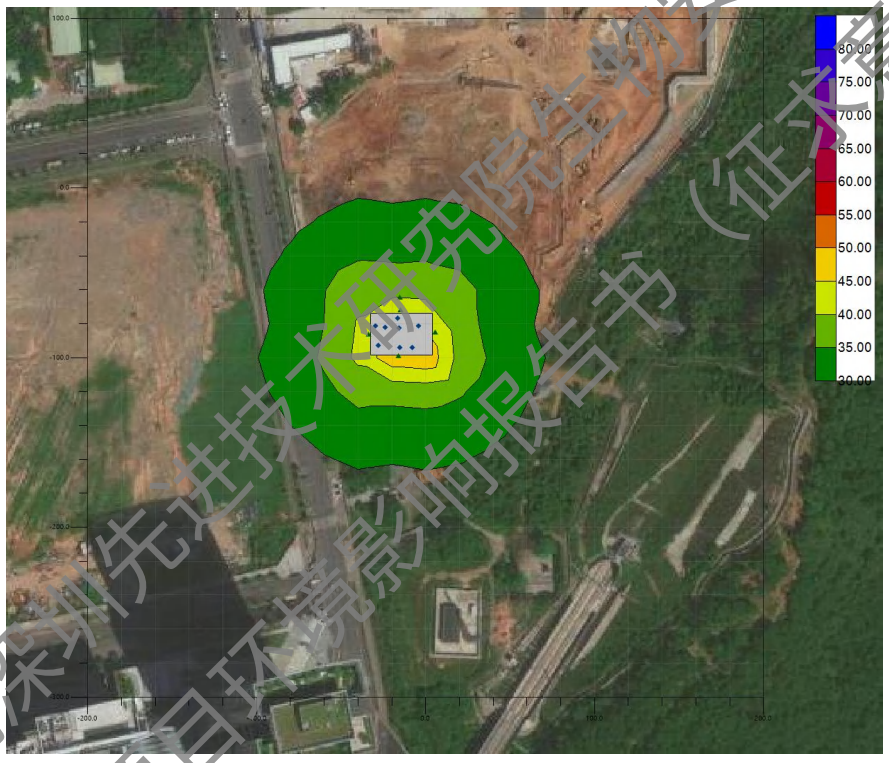


图 4.5-2 本项目建成后噪声贡献值等声值线图

对各噪声源采取消声、减振、隔声等工程措施，再经过距离的衰减后，项目边界外 1m 处的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。项目运营期噪声不会对周围环境带来明显不良影响。

声环境影响评价自查表见附表 3。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1.1 固体废物种类及处置

本项目固体废物主要为危险废物和生活垃圾。危险废物主要为实验室实验过程中产生的废物和定期更换的高效过滤器。

（1）危险废物

①实验室废物

本项目产生的危险废物主要为实验过程中产生的动物尸体、动物垫料及动物排泄物、感染性标本培养物及废弃标本、一次性注射器、离心管、采样管等耗材、废物容器和废物袋、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、锐器以及实验室废液等实验废物，共 60t/a；定期对高效过滤器进行原位气体熏蒸消毒后，更换的废弃高效过滤器，产生量约 1.2t/a；根据《国家危险废物名录》（2021 年版）实验过程中产生的废物、废弃高效过滤器均为危险废物。经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后交有资质单位处置。

②定期更换的高效过滤器

为保证过滤效果，本项目使用的高效过滤器需严格按照标准、规范操作，定期检查，可通过高效过滤器两端压力表进行观察，当高效过滤器阻力过大时，则表示需更换。根据建设单位提供的资料结合同类项目实验室实际情况，正常情况下，高效过滤器可维持使用时长约 16~24 个月，为确保项目过滤效果及安全，本项目应按照相关规定及时进行高效过滤器的更换，本项目定期更换的高效过滤器总量为 1.2t/a，属《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01，高效过滤器更换前应经过过氧化氢熏蒸消毒，然后再进行更换，更换后装入废物袋中经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交给危废单位处置。

（2）生活垃圾

本项目拟配置工作人员 120 人，均不在项目内食宿，本项目生活垃圾产生量为 25.9t/a，项目区设置垃圾桶，经分类收集后交由环卫部门统一清运处理。

本项目固体废物产生及处置方式详见表 2.2-21。

4.6.1.2 危险废物环境影响分析

对于项目内临时存放的危险废物，拟设置专用贮存堆放场所，并根据其性质进行分类存放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放，并由专业人员管理，专用贮存场所

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

具有防风、防雨、防晒、防渗漏等措施。在委托有资质单位进行处理时，应严格按照国家及省有关要求实施。此外，应根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物收集贮存运输技术规范》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

（1）危险废物贮存环境影响分析

①本项目危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求，本项目危险废物场所基本情况详见表 2.2-23。

②贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施；

③贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施；

④贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆；

⑤贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施；

⑥贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

⑦产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型；

⑧贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模；

⑨贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触；

⑩贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏液）、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，防止其污染环境；

⑫危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理；

⑬贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；

⑭贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染。

本项目污物暂存间（即危险废物暂存间）拟设置于项目所在建筑负一层，为独立房间，地面敷设环氧树脂，满足防风、防晒、防雨、防渗等要求。危险废物分类收集，采

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

用符合标准的高压灭菌袋及容器密封经双扉高压灭菌器灭菌暂存，不产生有毒有害大气污染物和刺激性气味；按照 HJ1276 设置危险废物标志及危险废物标签等；危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；落实固废处置方案，签订协议，尽可能及时外运，避免长期堆存。本项目危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求，切实落实相关措施后项目危险废物贮存过程不会对周围环境产生明显不良影响。

（2）危险废物收集、运输环境影响分析

本项目产生的危险废物首先由高压蒸汽灭菌袋密封，之后在双扉高压蒸汽灭菌器内灭菌；本项目污物存放间（即危险废物暂存间）位于项目所在建筑负一层，污物转移经专有路线、电梯（详见图），污物转移过程中将采取以下措施并严格落实。污物转移、运输过程采取的措施如下：

①每个工作台上需放置盛放废弃物的容器用于盛放实验过程中产生的有潜在感染性的废物；

②潜在感染性废物均必须由高压蒸汽灭菌袋密封后移送至双扉高压蒸汽灭菌器灭菌；

③任何有可能在实验中沾染病原微生物的容器不应事先清洗，任何必要的清洗、修复必须在高压蒸汽灭菌或消毒后进行；

④可重复使用的运输容器应为防渗，有密闭的盖子。这些容器在送回实验室再次使用前，应进行消毒清洁；

⑤实验室人员将标本装入双层高压灭菌袋中，并分层扎紧袋口送至高压蒸汽灭菌，该工作由专人负责，收到标本立即进行；

⑥单独使用或带针头使用的一次性注射器应放在盛放锐器的锐器盒中，盛放锐器的一次性容器必须是不易刺破的，而且容量不能超过容器的四分之三；

⑦收集的动物排泄物不可在实验室内堆积，应当天收集当天高压蒸汽灭菌，再委托有资质的单位处理处置；

⑧动物尸体需用高压蒸汽灭菌袋密封，动物尸体不可超过高压蒸汽灭菌袋的容积；

⑨将用过的外层隔离衣、裤、帽和防护眼镜等一次性物品放入废弃物袋，内层需回收的隔离衣裤等放入单独的废弃物袋，禁止翻动；出核心实验室缓冲间时加上双袋(专

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

用医用垃圾袋)，并分层扎紧袋口，表面消毒后将废弃物袋放入实验室的双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌后清洗。

⑩危险废物转移需严格按照污物转移路线转移至污物暂存间暂存。

本项目危险废物收集、运输过程中严格落实以上措施不会对周围环境产生明显不良影响。

（3）委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物将委托已取得此类危险废物处理资质的单位集中收集处置。建议建设单位根据广东省生态环境厅危险废物经营许可证颁发情况，对照核准经营范围及类别，将危险废物委托有相应资质单位收集处置。要求建设单位对危险废物进行两天一次处置。

4.6.1.3 生活垃圾环境影响分析

生活垃圾清理不及时，会影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。天气炎热时，垃圾腐解很快，分解、发酵产生难闻的气味，同时容易滋生苍蝇蚊子。项目生活垃圾应由市政环卫部门统一收集，进行“无害化、减量化、资源化”处理。不会对周围环境产生明显影响。

4.6.1.4 小结

本项目产生危险废物经高压蒸汽灭菌袋包装密封后转移至双扉高压蒸汽灭菌器高压蒸汽灭菌，之后暂存于废弃物暂存间，交由有危废处理资质的单位处置，全过程进行严格管理和安全处置。本项目产生的生活垃圾，由市政环卫部门收集清运。在采取上述措施的情况下，本项目运营期产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

4.7 生态环境影响分析

本项目选址于深理工 20 栋重点实验室西侧楼，项目所在建筑大楼为深理工筹建，本项目施工期只需进行内部装修，不涉及土建，不新增用地，不会改变原有土地利用性质。项目不进行基建施工建设，仅进行室内装修及设备安装，施工期间对周围生态环境影响较小。运营期间，对生态环境的影响主要为排放的废气扩散对区域的生态植被造成影响，在采取有效的废气治理措施后，本项目排放的废气量很少，能够达到标准要求，并且浓度增值极微，不会对区域的生态环境造成明显不利影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

5. 环境保护措施及其经济技术可行性分析

5.1 大气污染防治措施经济技术可行性分析

5.1.1 大气污染防治措施技术可行性分析

5.1.1.1 含病原微生物的气溶胶污染防治措施及技术可行性分析

（一）含病原微生物的气溶胶防治措施

本项目病原微生物细菌/病毒培养、动物感染实验等实验操作中所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的操作均在生物安全柜或负压解剖台内进行，感染动物均暂养核心工作间负压隔离笼内。生物安全柜、负压解剖台、负压隔离笼等设备是为生物实验设计的专用实验设备，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的生物逃逸。生物安全实验室、生物安全柜、负压隔离笼、负压解剖台均为负压设计，均设计有微压差传感器，送风变量风阀，排风定量风阀，通过 PLC 闭环控制保证室内、设备内负压强梯度和定向流，确保实验室产生的废气 100%收集。

生物安全三级实验室采用 A2 型生物安全柜，生物安全柜内 70%气体通过高效过滤器再循环至工作区，30%的气体通过排气口高效过滤器过滤后，再通过实验室对应的风口式高效过滤器过滤后排放，相对于实验室为负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，经生物安全三级实验室“自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；实验室解剖间设置自带高效过滤器的解剖台，解剖台相对实验室内环境为负压，解剖过程中产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“解剖台高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；本项目实验过程中经感染后的实验动物均放置在生物安全三级实验室核心工作间中，均采用负压隔离笼暂养，使用的动物隔离笼相对实验室内环境处于负压状态，且均自带高效过滤器，感染后的实验动物呼吸及粪便产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“动物隔离笼高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置” 经排风管引至楼顶排放。

ABL-3-10（虫媒）虫媒实验主要在生物安全柜、手套箱内操作。手套箱不含高效过滤器，病原在安全柜操作（自带高效过滤器），用 parafilm 封口膜封口后，再然后转移到手套箱。封口膜可以限制病毒，可保证病毒不会泄露。在显微注射间进行显微注射，显微操作在冷冻台上进行，蚊子处于冷冻状态，确保蚊子不会起飞；若蚊子苏醒飞起，

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

实验助手可进行立即消灭；病毒注射量极微（＜1ul，≤1pfu）且直接注射到蚊子体内，实验人员穿防护服隔离，无裸漏皮肤，且虫媒病毒不通过气溶胶传播，可保证实验过程中生物安全。生物安全柜、手套箱、虫媒实验室、显微注射间均为负压，产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“生物安全柜自带高效过滤器+风口式高效过滤装置/风口式高效过滤器”过滤后经排风管引至楼顶排放。

本项目 ABSL-3-12（猴）解剖室 2 主要是开展通过气溶胶传播的病原的动物感染实验及猴解剖操作。气溶胶发生装置由气溶胶发生器和动物气溶胶暴露装置组成，放在负压防护隔离罩内。气溶胶发生器产生含病毒等病原的气溶胶进入动物气溶胶暴露装置，动物通过吸入气溶胶模拟自然状态下发生的呼吸道传播，完成感染过程。气溶胶发生装置是一个封闭的隔离系统，在完成感染实验的操作过程中可能有少量的气溶胶泄露，进入负压隔离罩。负压隔离罩排风套筒与实验室排风管道连接。负压罩内含有病原微生物的气溶胶通过负压罩的高效过滤器过滤后再经过实验室内排风口处的高效过滤器、以及单级排风高效过滤单元等三道过滤装置处理后高空排放。每次实验结束后，均需使用过氧化氢对负压罩及气溶胶发生装置进行消毒处理。

活毒废水处理区废气经一级高效过滤过滤器过滤后经 P1 排气筒排放；小型动物实验区：BSL-3-3、ABSL-3-4（小鼠）、ABSL-3-1(大鼠）、BSL-3-1、ABSL-3-2(小鼠）、BSL-3-2、ABSL-3-3（小鼠）；BSL-3-4、BSL-3-5、BSL-3-6、ABSL-3-5（小鼠）；ABSL-3-5（小鼠）、BSL-3-7、ABSL-3-6（小鼠）、ABSL-3-7（大鼠）废气经“生物安全柜/IVC 笼具自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后分别经 P3~P6 排气筒排放。中型动物实验区：ABSL-3-8（雪貂）、ABSL-3-9（雪貂）实验室废气经“生物安全柜/负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后经 P7 排气筒排放；ABSL-3-10（虫媒）实验室废气经“生物安全柜自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后经 P8 排气筒排放；大型动物实验区：ABSL-3-11（猴）、ABSL-3-12（猴）、ABSL-3-13（猴）、BSL-3-8 实验室废气经“生物安全柜/负压隔离笼具/负压解剖台自带高效过滤器+BIBO 双级高效过滤装置”过滤后分别经 P12~P15 排气筒排放。

废气均经满焊不锈钢管引至 5 楼楼顶排放，排放口高出楼顶 2m，距离地面约 35m。每级高效过滤器、高效过滤单元对 0.3μm 气溶胶的去除效率可达 99.99%，产生的可能含病原微生物的废气均经过二级/三级高效过滤后排放。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

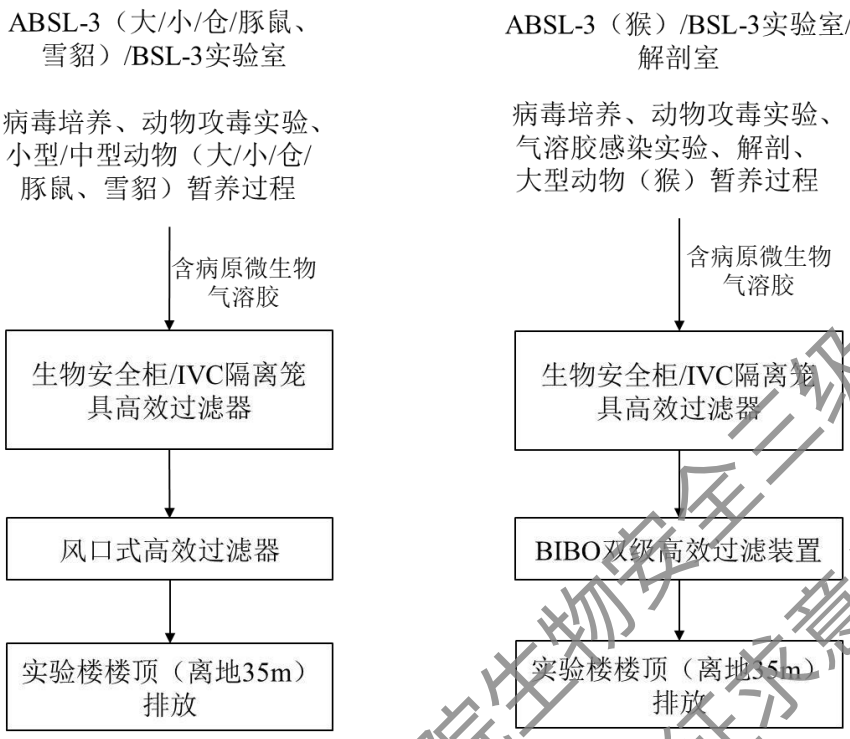


图 5.1-1 本项目含病原微生物气溶胶处理流程图

（二）含病原微生物气溶胶污染防治技术可行性分析

（1）送风过滤系统处理措施技术可行性

本项目实验室送风系统设置粗、中、高三级空气过滤器，第一级是初效过滤器，滤料材质为优质聚酯合成纤维，对大于 0.3μm 大气尘的去除效率不低于 50%，设置在新风口处；第二级是中效过滤器，滤料材质为聚丙烯超细熔喷纤维和条纶混合材料，过滤效率不低于 70%，设置在送风机组末端；第三级是高效过滤器，滤料材质为超细玻璃纤维滤纸，能够有效过滤粒径 0.3μm 的颗粒，过滤效率不低于 99.99%，设置在房间送风口处。

本项目空气通过送风系统粗、中、中、高效过滤器过滤后，空气洁净度可以达到国家规定标准要求。

（2）室内负压及压差技术可行性

为保证室内负压差，实验室内送、排风机实现连锁控制，保证排风机先于送风机开启，后于送风机关闭。实验室各房间均安装微压差传感器，并在各主要房间入口设置室内压差显示器，在送、排风管的适当位置设置定风量阀和电动风阀，以控制各房间的送排风量，采用变风量送风和定风量排风，通过控制实验室不同区域送、排风风量，保持实验室各区域维持一定的压差，从而保证实验室内气流按照“辅助区→防护区→高效过

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

滤器→高空排放”的方向流动。定风量阀和变风量阀反应速度小于 1 秒的高速控制，精确控制风量。实验室对应的送风系统及排风系统各设置两台送、排风机，一用一备，当一台送、排风机发生故障不能工作时，备用送、排风机立即启动，保障系统运行。

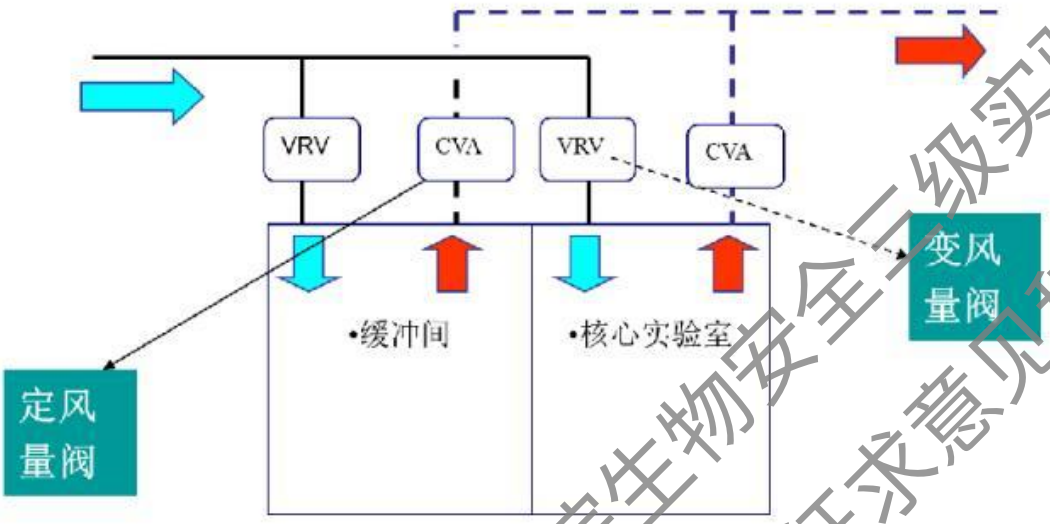


图 5.1-2 实验室压力恒定系统图

（3）实验设备防护技术可行性

①生物安全柜、负压隔离笼、负压解剖台等设备防治技术可行性

病原微生物细菌、病毒培养及动物攻毒实验等实验操作中所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的实验均在生物安全柜中进行。本项目核心实验室使用II级 A2 生物安全柜。生物安全柜所有接口均为密封，由一个外置的专门排风机控制气流，使生物安全柜内部相对于室内始终处于负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，保证实验过程中的气溶胶不会从操作窗口外逸。II级 A2 型生物安全柜内 70%气体通过高效过滤器再循环至工作区，30%的气体通过排气口高效过滤器过滤后，再通过实验室对应的风口式高效过滤器过滤后排放。II级 A2 型生物安全柜设计参数见表 5.1-1，气流动向示意图详见图 5.1-3。生物安全柜设置安全系统，当活动拉门最高超过安全限度时，会有声音报警，具有压差计，可操作并显示操作台目前压差，判断操作安全性。

表 5.1-1 II级 A2 型生物安全柜设计参数一览表

A2 型生物安全柜设计参数					
下降气流电机电压	51.5VDC	功率	120W	转速	1800RPM
排气气流电机电压	51.5VDC	功率	112W	转速	1250RPM
下降气流流速	0.32 m/s	流入气流流速	0.5 m/s		
下降气流过滤器效率	99.999%@0.3umH14	排气气流过滤器效率	99.999%@0.3um H14		

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

解剖台主要是开展非人灵长类动物（猴）的解剖工作。解剖台底部与侧边设置有集气装置，解剖过程中实验猴尸体含病原微生物的气溶胶逸散出后，绝大部分会被解剖台集气装置收集（收集效率为 90%），集气装置的排风套筒单独连接入排风系统中，解剖过程中被解剖台集气装置收集到的含有病原体的空气通过实验室排风管道进入双级排风高效过滤单元二级过滤后高空排放。每次实验后，用过氧化氢对解剖台、集气装置和排风管进行消毒处理。同时，解剖台所在的解剖间属于负压密闭空间，解剖过程中，未被解剖台集气装置收集到的含有病原微生物的气溶胶，则会被解剖间收集，进入解剖间排风系统后（JP-4-1~ JP-4-2），通过实验室 BIBO 双级高效过滤装置过滤后由不锈钢满焊排风管引至楼顶高空排放。

本项目实验过程中实验动物均暂养于相应的 ABSL-3、ABSL-2 实验室内专用的 IVC 笼等负压隔离笼中，配备高效过滤器，其排风通过一段独立的排风管道后汇入实验室主排风管道。



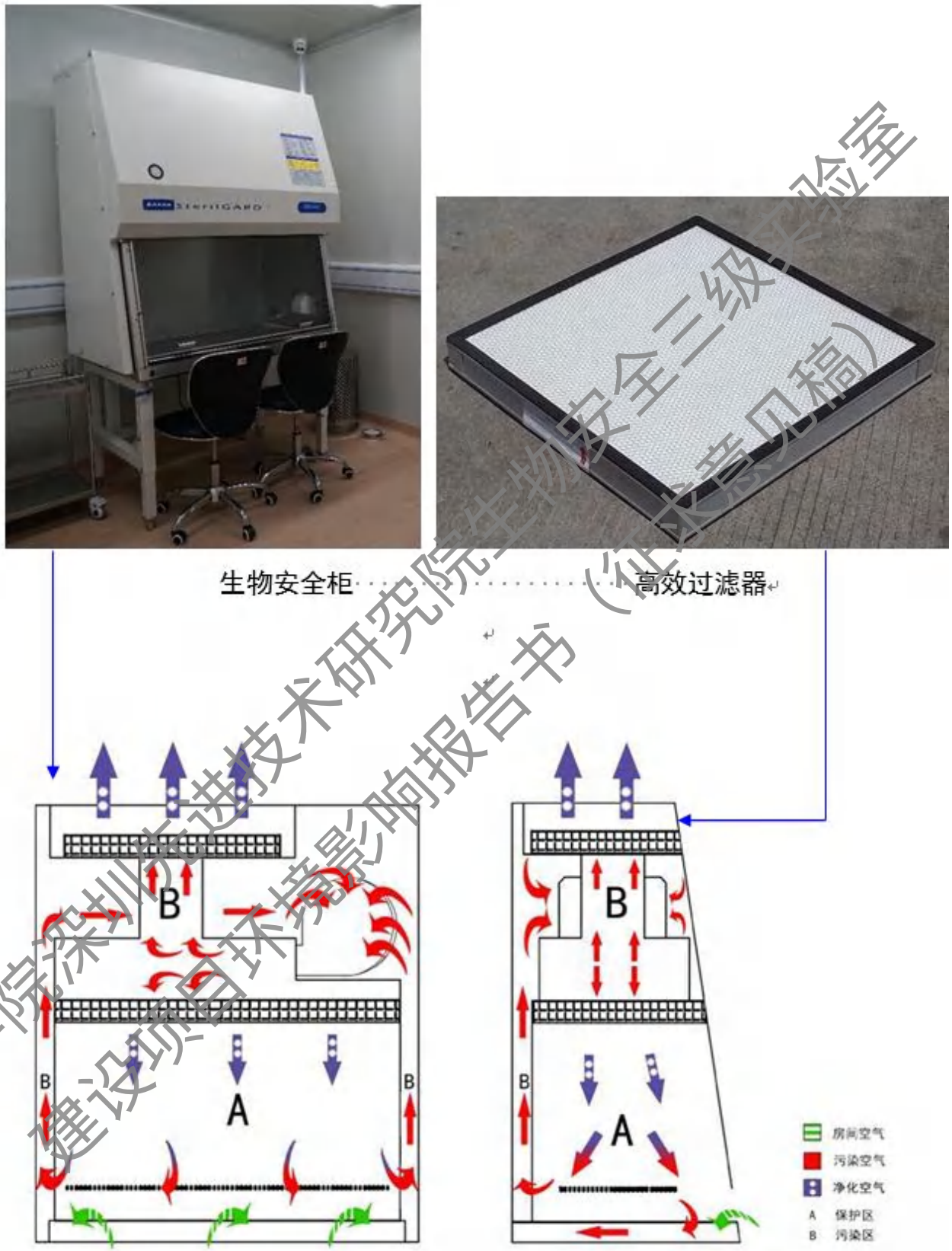
图 5.1-3 同类 IVC 笼实景图（小鼠、大鼠等中小动物）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 5.1-4 同类负压隔离笼（猴）实景图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

图 5.1-5 II级 A2 型生物安全柜气流动向示意图

②实验室高效过滤装置及检漏装置技术可行性

实验室排风系统高效过滤装置分为风口式高效过滤器、BIBO 高效过滤单元。BIBO 高效高效过滤单元主要用于大动物实验区猴的实验区域，其余采用风口式高效过滤器。

a、高效过滤器技术可行性

过滤器的过滤层捕集微粒的作用主要有 5 种：拦截、重力、气流和范德华力。

拦截效应：当某一粒径的粒子运动到纤维表面附近时，其中心线到纤维表面的距离小于微粒半径，灰尘粒子就会被滤料纤维拦截而沉积下来。一般 5μm、10μm 的大颗粒物都是被拦截“筛”下来的。

惯性效应：当微粒质量较大或速度较大时，由于惯性而碰撞在纤维表面进而沉积下来。

扩散效应：小粒径的粒子布朗运动较强而容易碰撞到纤维表面上，滤网编织不均从而形成大量空气漩涡，小颗粒在气流气旋作用下吸附于 HEPA 滤网上。

.重力效应：体积小密度高的尘埃颗粒在重力作用影响下，经过 HEPA 时速度降低，像泥沙沉于河底一样自然沉降于 HEPA 滤网上。

静电效应：纤维或粒子都可能带电荷，产生吸引微粒的静电效应，而将粒子吸到纤维表面上。超微颗粒做布朗运动撞击 HEPA 纤维层，受范德华力的影响得到净化。如低于 0.3μm 的病毒携带体就在此作用力的影响下被净化。

HEPA 滤网的净化原理是依靠细颗粒物与滤网间的范德华力形成吸附效果，它对于 0.3μm 以上和 0.1μm 以下的颗粒物的过滤效率都很好。0.1μm 以下的颗粒做布朗运动，粒子越小，布朗运动就越强烈，被撞击的次数就越多，吸附效果就好。而 0.3μm 以上的颗粒做惯性运动，质量越大，惯性越大，过滤效果也好。

一般情况下，病原微生物在液体中可以独立存在，但在空气中不能独立存在，必须依附空气中的尘粒或微粒形成气溶胶，气溶胶的直径一般为 0.3μm 以上。而本项目使用的生物安全柜、IVC 笼、风口式高效过滤器以及 BIBO 过滤单元均为高效过滤器（VH 型 B 类高效过滤器），滤料材质为超细玻璃纤维滤纸，能够有效过滤粒径 0.3μm 的颗粒，每级高效过滤器过滤效率不低于 99.99%，可保证排至外界气体中病原微生物不得检出，符合卫生部门管理要求。

b、检漏装置技术可行性

风口式高效过滤器可实现室内自动扫描检漏，可实现对过滤器及箱体内部原位气体消毒，并可进行消毒效果验证。箱体及扫描检漏采样装置采用 304 不锈钢制作，耐消毒

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

剂、清洁剂及酸、碱等化学试剂。

结构组成：扫描风口由孔板、风口箱体、扫描驱动机构、生物型气密隔离阀组成，如下图所示。风口箱体内安装高效空气过滤器，高效过滤器下游设置线扫描机构。箱体设置扫描驱动机构及接口箱，设置过滤器阻力监测仪表、阻力监测压力开关、电气接口、生物型气密隔离阀状态指示、消毒验证口、气体消毒口和扫描采样口。

本项目 BIBO 高效过滤单元检漏程序可满足 GB19489-2008《实验室生物安全通用要求》中“应可以在原位对排风高效过滤器进行消毒灭菌和检漏” 等相关要求。

该装备采用线扫描检漏技术，对高效过滤器进行原位检漏，并实现单独对 HEPA 过滤器进行消毒灭菌，采用偏心压紧方式对过滤器进行装卸和袋进袋出方式更换，安全、方便;并可实时显示高效过滤器阻力，满足生物安全标准要求，便于操作维护，满足我国高等级生物安全实验室建设的需要。

结构组成：高效单元由箱体、HEPA 过滤器、密闭门、生物型气密隔离阀、支架和各个接口、阀门组成。高效单元箱体内安装 HEPA 过滤器，HEPA 过滤器上游设置(气溶胶)混匀装置，下游设置线扫描检漏机构。箱体设置扫描驱动机构、过滤器压紧机构、生物安全防护袋、过滤器阻力监测表、电气接口、气体消毒口(进、出)、消毒验证口、消毒泄压口、气溶胶发生口、上游采样口和扫描采样口，箱体后部设置上游气溶胶混匀检测口。

过滤器阻力监测装置由压力采样口（过滤器前、后端）、截止阀、（生物膜）过滤器、压力表、管路组成。压力表两端连接截止阀门：生物膜过滤器一端连接截止阀门，一端连接箱体压力采样口：生物膜过滤器与压力表之间设置截止阀。

消毒方式：高效空气过滤单元箱体在过滤器上、下游设置有消毒接口，可配合气体消毒剂发生装置和气体循环消毒装置使用，可实现对高效空气过滤器的原位消毒。

过滤器更换方式：对箱体内部进行原位气体熏蒸消毒后，对过滤器采用偏心压紧方式进行装卸和袋进袋出形式更换，安全、方便。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

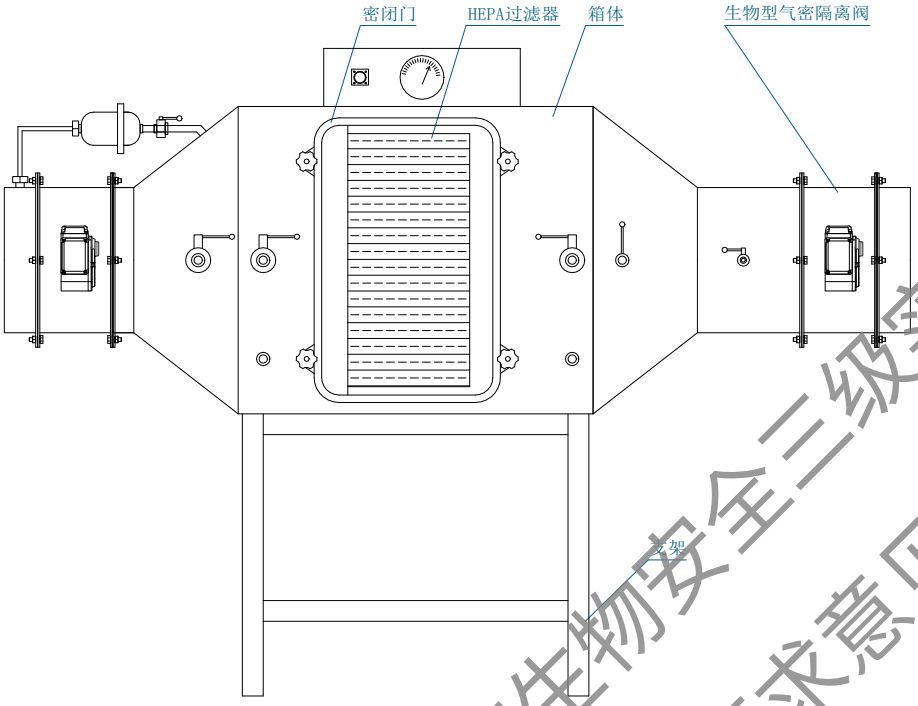


图 5.1-6（a） BIBO 高效过滤单元示意图

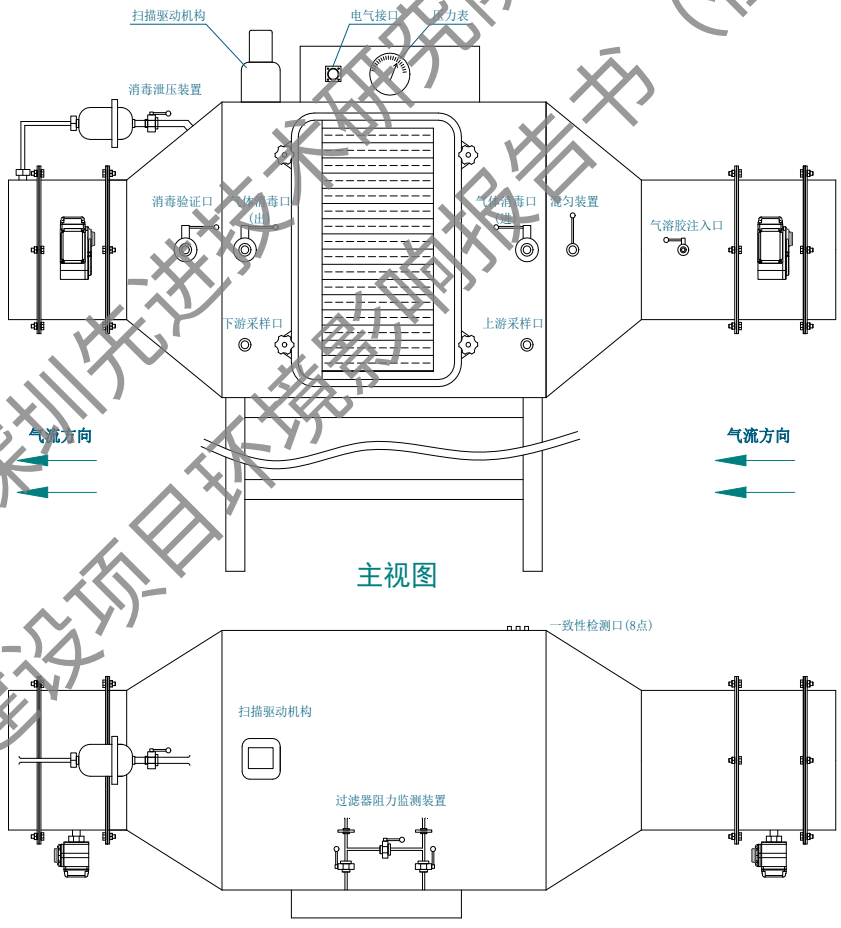


图 5.1-6（b） BIBO 高效过滤单元示意图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

③高效过滤器处理实验室病原微生物案例分析

高效过滤器对病原微生物的处理效果可参照《中国科学院微生物研究所生物安全三级实验室建设项目竣工环境保护验收监测报告》中 BSL-3 实验室排风口高效过滤器进出口的数据，中国科学院微生物研究所生物安全三级实验室建设项目主要包括 3 个 BSL-3 实验室、2 个 ABSL-3 实验室、淋浴间、防护服更换间等，主要开展高致病性病毒等实验，生物实验室废气通过高效过滤器处理后排放，与本项目具有可类比性。

表 5.1-2　类比中国科学院生物安全三级实验室高效过滤器检测结果

生物安全柜所在实验室	高效过滤器前浓度（cfu/m³）	高效过滤器后浓度（cfu/m³）	透过率 K
B01 东侧	469164	0	0
B01 西侧	466879	0	0
B01 缓冲间	770035	0	0
B02 东侧	471873	0	0
B02 西侧	466996	0	0
B02 缓冲间	619223	0	0
B03 东侧	485088	0	0
B03 西侧	514841	0	0

通过上表可以看出，同类项目的实际案例在正常运行情况下，可能带有病原微生物气溶胶的废气经消毒灭菌、高效过滤后，可将病原微生物完全捕集去除，透过率为 0，尾气不含病原微生物。因此，类比分析结果表明，本项目采用的病原微生物过滤系统在技术上可行。

④本项目监控系统技术可行性

本项目在实验室设置自动化控制系统，能保证实验室防护区内定向气流的正确及压力压差的稳定，项目中央控制系统可以实现实验室的实时动态在线监控、记录和存储实验室防护区内压力、压力梯度、温度、湿度等有控制要求的参数，同时项目拟在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置和控制区间提示的设备。本项目能随时监控实验室内压力变化情况及温度等参数。

各级高效过滤器两端均设置有压力表及压力传感器，用来监控高效过滤器的压力（当阻力过大的时候则表示高效过滤器需要更换）。每次实验开始前均需先对各系统、设施进行监控，确保实验室运行正常方可进行实验。实验室高效过滤器可连接自动监控系统，通过对其两端压力的监控，可以随时监控到高效过滤器的运行状态是否正常，一旦高效过滤器两端压力出现异常，自动监控系统则会自动报警，警铃响起，同时通过短信的形式向实验室负责人、安全负责人和设备负责人发出紧急警报，因此，本项目监控

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

人员可随时监控到高效过滤器是否正常运行。

⑤高效过滤器使用、更换要求

高效过滤器是空气经过过滤进入洁净区以及废气经过滤排入外界的重要环节，如何保证高效过滤器的完好性，是保证洁净空气与尾气能否达到标准的关键，所以建设单位应加强对高效过滤器的检定和检测，应严格按照标准、规范操作，定期采用气溶胶光度扫描等方法对使用的高效过滤器进行检查，对新安装高效过滤器以及在更换高效过滤器时进行检定和检测，确保高效过滤器能正常稳定运行。同时，根据不同应用区域和风险级别，可以设置不同的检测周期：通常以每半年或每一年对高效过滤器检漏 1 次，如发现过滤器出现泄漏情况，应及时进行更换。此外，日常运行过程中，还可通过对高效过滤器两端压力表进行观察，当高效过滤器阻力过大时，则表示需更换。

对于高效过滤器的更换，由于影响其使用寿命的因素太多（如实验室病原微生物气溶胶、空调系统的持续/间歇运行模式、设施的维护保养情况等），通常情况下建议根据验证结果确定，根据测定的风速、高效过滤器的检漏等情况确定是否更换，不堵、不漏、不霉，尘埃、沉降菌等监测符合要求则无需更换。为确保项目过滤效果及安全，本项目应按照相关规定及时进行高效过滤器的更换。

高效过滤器更换操作流程：①关闭实验室所有送排风管道上的生物密闭阀，将实验室内所有的门打开，启动过氧化氢发生器对实验室进行终末消毒，同时使用专用的原位扫描检漏仪器对高效过滤器进行扫描检漏，对高效过滤排风口进行检漏，使用的消毒风机对排风管及高效过滤器进行同步消毒；②对实验室进行通风，24 小时后维护人员身着防护服，佩戴 N95 口罩对高效过滤器进行更换；③高效过滤器拆除后装入耐高温灭菌袋，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后交由资质单位处理；④安装新的高效过滤器，安装完成后开启空调系统，对送排风系统及高效过滤器进行扫描检漏工作，确认无漏点后高效过滤器更换工作完成。

⑥其他消毒灭菌措施

在每个实验结束后，对整个实验区进行密闭过氧化氢熏蒸消毒，对高效过滤器进行原位消毒，消毒蒸气随之进入排风管道，对排风管道进行消毒，确保排风管道中不残留病原微生物。高效空气过滤单元箱体在过滤器上、下游设置有标准消毒接口，可配合气体消毒剂发生装置（生物安全用通用消毒剂如汽化过氧化氢等）和气体循环消毒装置使用，可实现对高效空气过滤器的原位消毒，可在消毒验证口进行消毒验证。对高效过滤器进行原位气体熏蒸消毒后，对过滤器采用偏心压紧方式进行装卸和袋进袋出形式更

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

换，更换后的高效过滤器使用高压蒸汽灭菌袋密封后，置于双扉高压蒸汽灭菌器中进行高压消毒后交由有危废处理资质的单位处置。

综上所述，项目含病原微生物的气溶胶经各级高效过滤器处理后，可保证排至外界气体中病原微生物不得检出，符合卫生部门管理要求。

5.1.1.2 挥发性试剂废气污染防治措施及技术可行性

（1）挥发试剂废气污染防治措施

本项目实验过程中使用的具有挥发性的化学试剂包括硫酸、盐酸、乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）。盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，使用过程分布于各个实验室，经实验室负压收集后，经实验室排气筒引至楼顶排放，距离地面约 35m；产生的挥发性有机废气主要来源于试剂乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛），主要污染因子为 TVOC、甲醛。实验室内产生的有机废物经负压收集进入进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备“处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放（P3~P19），排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。

（2）挥发试剂废气污染防治措施技术可行性

本项目挥发性有机废气主要为气态乙醇挥发，但乙醇极易溶于水，气体经过一体扰流喷淋除臭设备后，大部分乙醇便溶于水中，本项目实验过程产生的 VOCs 所使用的一体扰流喷淋除臭设备已应用于第四军医大学药学院化学实验室，项目一体扰流喷淋除臭设备参考第四军医大学药学院化学实验室对实验过程产生的 VOCs 的处理数据，第四军医大学药学院化学实验室排气管道末端安装有一体扰流喷淋除臭设备用于处理该实验室产生的 VOCs，经陕西扩城检测服务有限公司于 2019 年 3 月 20 日对一体扰流喷淋出丑设备进气口及出气口 VOCs 的检测结果可知，第四军医大学药学院化学实验室所使用的一体扰流喷淋除臭设备对 VOCs 的去除效率为 82.3%。因此，本项目一体扰流喷淋除臭设备对实验过程中产生的 VOCs 的处理效率取 80%是可行的。

本项目 TVOC 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；氯化氢、硫酸雾、甲醛等污染物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求（本项目排气筒高度为 35m，但项目北面学研楼高 64m，即项目排气筒高度无法达到高出周边 200m 范围内最高建筑 5m 以上的要求，故本项目甲醛排放速率折半执行），本项目有机废气经密闭收集后，无无组织排放。采取上述措施后，TVOC、氯化氢、硫酸雾、甲醛可满足上述标准，不

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

会对周围大气产生影响。

5.1.1.3 恶臭气体污染防治措施及可行性分析

（1）恶臭气体污染防治措施

本项目 ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均有实验动物暂养，产生恶臭气体。ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均为负压，动物暂养笼具均为负压隔离笼具，排风且自带高效过滤器接入实验室排放系统，可确保废气 100%收集。动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室楼顶排放（P2、P4、P6~P8、P12~P14、P17）。排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。

（2）恶臭气体污染防治措施技术可行性分析

A、一体扰流喷淋除臭设备工艺原理

一体扰流喷淋除臭设备工作原理为废气进入处理设备后，先经过活性氧预处理，增强后端光催化效果；接着进行纳米半导体光催化分解，分解大分子有机物和臭味气体分子；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、VOCs 降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液（水）里，彻底清除目标污染物。

①活性氧预处理技术：设置在进风口，通过 185nm 紫外灯，电离氧气产生 O3、O2、OH–活性氧成分，与废气进行混合，进行预先氧化处理，以增强后端纳米半导体光催化的效率。

②纳米半导体光催化技术：通过 365nm 真空紫外灯照射 MnOx-TiO_2 催化剂产生电子-空穴对，电子与 O^2 结合产生 O^{2-}，空穴与 H_2O 结合产生-OH。上述反应生成的羟基自由基（-OH）和超氧离子自由基（O^{2-}）具有很强的氧化能力，其中羟基自由基的反应能为 402.8 MJ/mol，足以破坏无机物、有机物中的 C-C、C-H、C-N、C-O、N-H 等键，使有机污染物质在-OH 和 O^{2-}作用下被完全氧化至 CO_2、H_2O。所以能够有效地去除实验室主要污染物如醇、酮、烃、苯、氨、硫化氢等，并有除臭、杀菌的功能，反应生成的物质无害。经第三方机构检测，对 NH_3 清除率＞95%，对 H_2S 的去除效率＞90%。

③气液扰流净化技术：废气通过扰流球的扰动作用形成微涡旋，与向下散布雾化喷淋液（本项目使用的一体扰流喷淋除臭设备中，使用的喷淋液为水，且在使用过程中不需加入其他试剂）充分交融，将废气中的可悬浮颗粒物、氨、硫化氢等空气污染物由气相转入液相，从而达到净化空气的目的。本技术在特征在于通过数学建模优化喷雾参数，

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

设备内气液接触时间＞5 秒，相对传统喷淋，吸收效率提升约 10 倍。

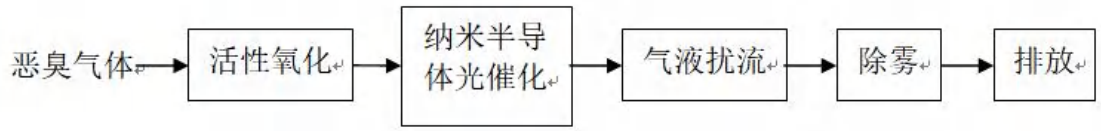


图 5.1-7　一体扰流喷淋除臭设备处理恶臭气体流程图

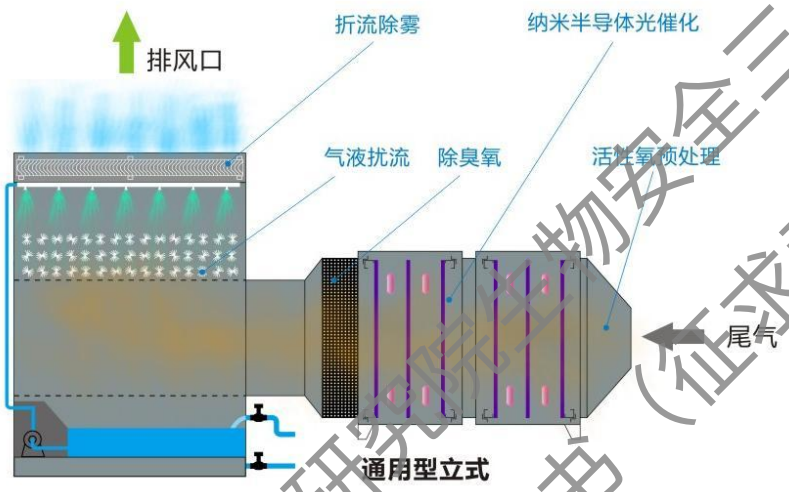


图 5.1-8　一体扰流喷淋除臭设备结构示意图

B、一体扰流喷淋除臭设备相关案例及处理效果分析

本项目动物饲养过程中产生的恶臭气体所使用的一体扰流喷淋除臭设备已应用于第四军医大学口腔医院中心实验室、兵器工业卫生研究所毒理学评价中心、西安国联质检有限公司、中山大学实验动物中心、中南大学实验动物学部、广东医学实验动物中心、中山大学第六附属医院等单位。

一体扰流喷淋除臭设备参考兵器工业卫生研究所毒理学评价中心及西安国联质检有限公司使用的一体扰流喷淋除臭设备对实验动物饲养过程中产生的恶臭气体的处理数据。

①兵器工业卫生研究所毒理学评价中心为 6 层建筑，1 层功能用房，2-3 层为生物实验室，4-6 层为动物实验室，净化面积约 3000m^2。其中三层为大动物饲养间，普通环境，具有犬笼具 40 套、兔笼约 200 套。四、五层为大小鼠饲养间，普通环境，平板架饲养大鼠约 300 盒，小鼠 200 余盒。该中心屋面排风口安装废气处理机 4 台，根据其监测报告（编号 2016-0070），兵器工业卫生研究所毒理学评价中心所使用的一体扰流喷

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

淋除臭设备对氨清除率为 88.9%，硫化氢清除率为 90.5%。

②西安国联质检有限公司具有兽药 GLP 资质，是西北地区较大的安评公司。饲养大小鼠、家兔、犬等动物。实验室屋面排风口安装一体扰流喷淋除臭设备 2 台，设备安装于西安国联质检有限公司动物房排风管末端，根据监测报告（编号 XAH180532J）的监测报告，西安国联质检有限公司所使用的一体扰流喷淋除臭设备对氨清除率为 85%，硫化氢清除率为 81%，对臭气浓度的去除效率为 82%。

综上所述，本项目动物检疫房、核心实验室等动物暂养区域采用一体扰流喷淋除臭设备去除恶臭污染物，保守估算去除效率按 80%计，技术可行，采取上述措施后恶臭污染物可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中相应的排放标准，不会对周围大气环境造成明显不良影响。

5.1.1.4 柴油燃烧废气防治措施及技术可行性

本项目设置 1 台 1300kw 的备用柴油发电机，柴油燃烧过程中会产生燃烧废气，主要污染物为 SO_2、NOx、颗粒物等。本项目使用的柴油发电机配套有“消声除尘喷淋箱”，柴油燃烧废气经“水喷淋”处理后，通过专用的烟管引至高空排放（P20），排气筒高度为 35m。

根据工程分析，本项目柴油燃烧废气经水喷淋处理后，SO_2 的排放量为 0.04kg/a，NOx 的排放量为 3.211kg/a，烟尘的排放量为 0.04kg/a，即经水喷淋处理后，项目柴油燃烧废气中各污染物排放量较小，有组织排放量可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求（本项目排气筒高度为 35m，项目排气筒高度无法达到高出周边 200m 范围内最高建筑 5m 以上的要求，故本项目烟尘、SO_2 和 NOx 排放速率折半执行），因此，本项目柴油燃烧废气采用水喷淋的处理方式可行，对周边大气环境影响较小。

5.1.2 大气污染防治措施经济可行性

本项目送排风系统及废气处理装置等需要投资约 2400 万元。本项目环保总投资 3000 万元，送排风系统及废气处理装置投资占项目环保投资的 80%。由于本项目建设对空气洁净度及外排废气中病原微生物的要求极其严格，主要的环保投资为废气污染防治措施，类比同类项目属于较合理范围，在经济上是可行的。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

5.2 废水污染防治措施经济技术可行性分析

5.2.1 废水污染防治措施技术可行性分析

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、喷淋废水、生活污水等。

5.2.1.1 浓水防治措施及技术可行性

纯水机主要为双扉高压蒸汽灭菌器配套蒸汽发生器提供纯水，蒸汽发生器采用电加热。本项目纯水机运行过程中产生的浓水，作为清净下水，可达到光明水质净化厂节水要求，直接进入光明水质净化厂处理。

5.2.1.2 蒸汽冷凝水、淋浴废水防治措施可行性分析

（1）蒸汽冷凝水、淋浴废水防治措施

双扉高压蒸汽灭菌器产生蒸汽冷凝水。双扉高压蒸汽灭菌器为蒸汽间接加热，不直接接触高压蒸汽灭菌柜中危险废物，废水含病原微生物可能性极小，但按照最不利情况考虑，本项目蒸汽冷凝水进入高温高压活毒废水处理系统预处理，之后依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

实验人员完成实验后按照标准程序退出生物安全三级实验室，需在淋浴间进行淋浴，此过程会产生淋浴废水。淋浴废水进入实验室活毒废水处理系统高温高压灭活，可确保废水中不含病原微生物，依托深理工市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

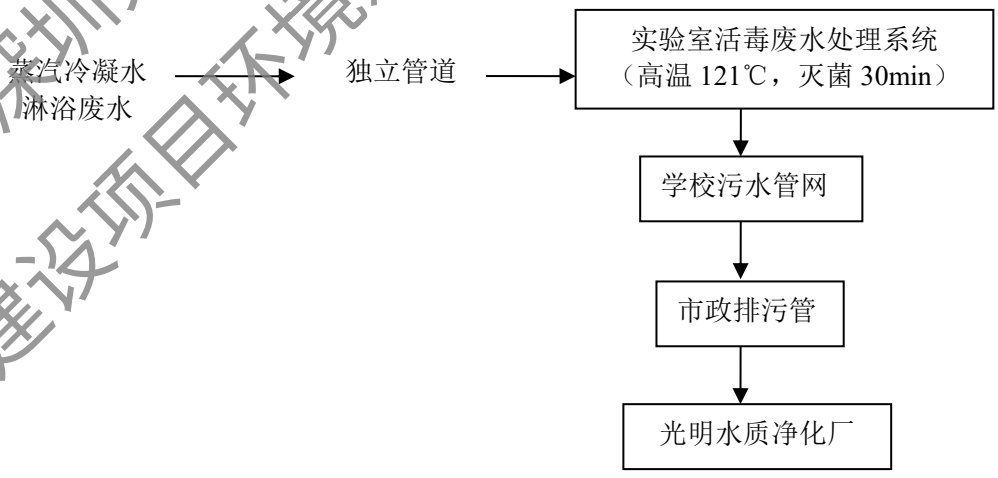


图 5.2-1　蒸汽冷凝水、淋浴废水处理工艺流程

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（2）污染防治措施可行性分析

①活毒废水系统设置情况及水量可行性分析

污水处理间建筑结构采用不锈钢框架结构，设置送排风系统，房间内部为负压状态；设置两道不锈钢门，为完全独立的房间，日常加锁且密闭，可保证与周围环境进行物理隔离，且项目污水处理间位于项目区负一层南侧，不直接与外界相邻；同时建设单位日常应加强对污水处理间的管理与监控，防止无关人员或动物意外进入。本项目污水处理间设计和建设过程中严格按照防震、防火、防盗、防雷、防撞的要求设计规范标准等级设计实施，避免因意外撞击等事故导致建筑破损。

本项目污水处理间位于建筑负一层，用于处理项目产生的核心区淋浴废水和蒸汽冷凝水。本项目设置一套活毒废水处理系统，处理能力为 21m^3/d，内含 3 只灭活罐，每只罐总容积为 7m^3，有效容积为 5 m^3。活毒废水处理系统每天运行 2 次，处理活毒废水能力为 20 m^3/d。本项目需要灭活废水 17.4 m^3/d，活毒废水处理能力可满足本项目活毒废水水量。3 个灭活罐功能相同，可独立运行也可同时运行，一般情况下两用一备，保证对实验室的应急事件有充足的储存空间，任意罐出现问题不影响实验室正常使用，可继续处理。

②活毒废水处理系统工作原理

本项目产生的核心区淋浴废水、蒸汽冷凝水分别由淋浴间/洗消间的排水管道排至实验室活毒废水处理系统，即时高温高压处理。实验室活毒废水处理系统的灭菌罐为密封罐体，单独设有废水检测口，且设有过滤装置。灭活罐采用蒸汽加热，在灭菌过程中罐内废水最高可加热至 134℃，恒温 30~240 分钟（恒温时间可调），废水中的病毒等微生物全部杀灭。杀菌完毕，将罐内废水冷却至 40℃，然后排至市政污水管网。同时，废水处理系统设置有化学加药设施，主要用来除垢、清洗、消泡以及紧急消毒，可采用手动也可定期自动运行。当系统出现问题，化学加药系统可对系统进行临时消毒，方便对设备的维修和更换，也确保在维修时不会对人造成伤害，也不会对环境产生污染。

一个完整的处理周期包括五个阶段：进水；加热；灭活；排放；冷却。

进水：入口阀门开启后，高效过滤器阀门自动开启，生物活毒废水开始进入高温灭活罐，先经过滤器过滤后进入罐内。罐内设有压差式液位变送器，当水量达到工作水位时，进水阀门自动关闭，且高效过滤器阀门关闭，系统开始进入加热阶段。此时另一个高温灭活罐入口阀门开启，高效过滤器阀门自动开启，生物活毒废水进入该高温灭活罐。

加热：开启工业蒸汽入口的控制开关，加热废水。一段时间后，罐内搅拌器开启。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

罐体配置的温度传送器，控制面板触摸屏中时时显示罐体内温度状态。

灭活：加热至设定的灭活温度，系统开始保持恒温，并开始计时。达到设定灭活时间后，废水中的病毒和病菌已完全灭活，工业蒸汽阀门关闭。灭活阶段结束。整个加热及恒温灭活过程是通过 PLC 控制加热的开关开启/关闭实现。

排放：废水灭活完成后，高温灭活罐的出口阀门自动开启，废水经排水泵排出。整个过程均可按照设定的灭菌程序自动运行，除此之外，系统在遇到故障时，可手动操作，保证系统的正常运行。

③活毒废水系统灭活条件可行性分析

温度是影响微生物生长代谢的重要外部条件，环境温度超出微生物的承受能力，就会导致微生物的死亡。微生物对温度有敏感性，在高温高压条件下，会促使微生物中蛋白质、酶等成分的进一步变性，强化杀菌作用的效果。与蛋白质的变性情况相类似，一般在微生物最适合繁殖的温度灭菌最困难，提高温度有助于杀灭微生物。根据《医疗技术消毒技术规范》（WS/T 367-2012）中附录 C“下排气压力蒸汽灭菌器灭菌器的灭菌参数一般为温度 121℃，压力 102.9kPa，器械灭菌时间 20min，敷料灭菌时间 30min”。本项目实验室活毒废水处理系统的工作温度调节范围为 100~150℃，灭菌时间可调节范围为 30~240min，系统极限压力≥0.7Mpa。而本项目拟设置的灭菌温度≥121℃，灭菌时间拟定为≥30min，完全能够满足水中可能含有的病原微生物的彻底去除。

④消毒效果验证

活毒废水处理过程中进行消毒效果验证，使用化学消毒指示卡或已知的耐热性最强的生物因子对活毒废水处理系统进行消毒效果验证，确保活毒废水处理系统的消毒效果。具体如下：

A、在活毒废水处理系统排水口设置了废水检测口，拟在高温高压灭活过程中，向活毒废水处理系统检测口中投入化学消毒指示卡，与废水同时进行消毒。消毒结束后，若指示卡变成黑色，则说明活毒废水处理系统灭菌温度可达到要求且正常运行，故可证明其对活毒废水的灭菌处理效果良好。

B、建设单位将定期（每月一次）使用已知的耐热性最强的生物因子（如枯草芽孢杆菌等）对活毒废水处理系统在设置的灭菌温度下（121℃，30min），对微生物的灭杀效果进行验证。

生物法消毒效果验证的原理为：目前世界上已知的对热的耐受性最高且不具备高危性的生物因子为枯草芽孢杆菌，其可以在 120℃下存活 20min 左右，而其他的微生物耐

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

热性基本都比枯草芽孢杆菌更低，本项目涉及的病原微生物一般在56~100℃下即可被灭活。因此，建设单位在每个月对活毒废水处理系统进行消毒效果验证时，可将枯草芽孢杆菌作为指示菌种，若使用活毒废水处理系统进行高温灭菌后，能将枯草芽孢杆菌灭杀，则在同等灭菌条件下，本项目涉及的病原微生物便无法存活，可确保项目涉及的病原微生物灭活完全。建设单位平均每个月向活毒废水处理系统中投入活的枯草芽孢杆菌，若高温灭菌后，该指示的生物因子已被灭活，则说明活毒废水处理系统的灭菌效果较好，能确保本项目使用的病原体经活毒废水处理系统高温消毒后完全被灭杀。

使用生物法消毒效果验证的具体操作：将活的枯草芽孢杆菌放入活毒废水处理系统的废水检测口中，设置灭菌温度及时长与本项目活毒废水灭菌的条件相同（121℃、30min）；灭菌结束后，将枯草芽孢杆菌取出，并进行培养；若该枯草芽孢杆菌无法继续培养成功，则证明经活毒废水处理系统灭菌后，该指示菌种（枯草芽孢杆菌）已被灭杀，证明该活毒废水处理系统消毒效果较好，在设置的灭菌条件下，完全可满足项目所涉及的病原微生物的灭活。

C、活毒废水经高温预处理后，需先经过检测，确保废水中粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物能达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求后，排入光明水质净化厂处理。

实验室活毒废水处理系统是国内外生物安全三级实验室废水成熟可靠的处理工艺，本项目废水处理系统为单纯高温高压工艺，不存在生化工艺，因此废水处理过程中不产生臭气及污泥。

综上所述，本项目活毒废水处理系统可确保正常运行，采用高温高压对可能含有的病原微生物进行灭杀，消毒效果验证可确保排入市政管网的废水中不含病原微生物，因此本项目采用活毒废水处理系统处理可能含病原微生物的废水可行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

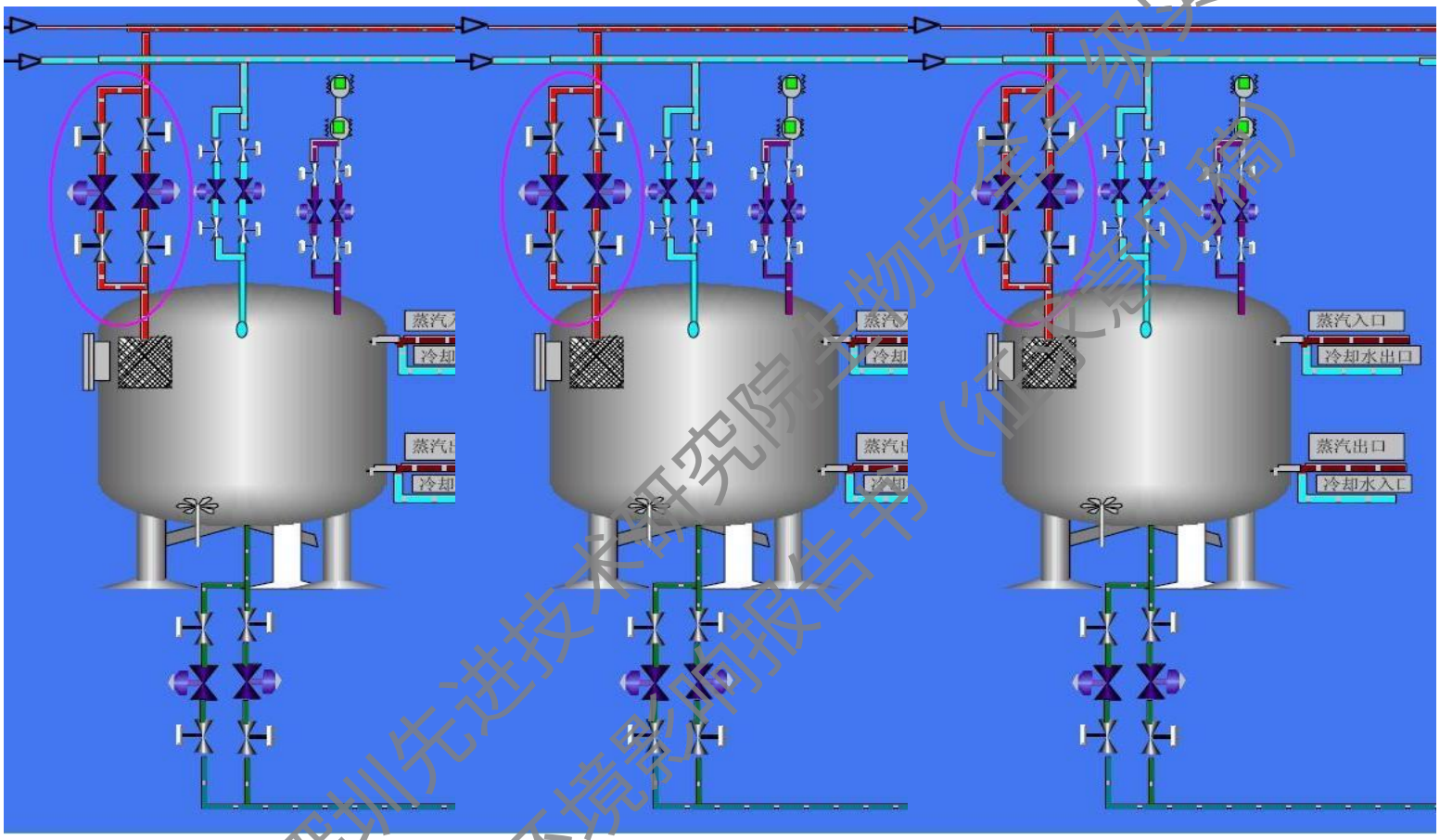


图 5.2-2 活毒废水处理系统示意图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

5.2.1.3 洗消间废水污染防治措施技术可行性分析

洗消间废水主要为清洗经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，可重复使用的实验器具、动物隔离笼具等产生的废水。可重复使用的实验器具、动物隔离笼具等经双扉高压蒸汽灭菌后，依托深理工污水管网进入市政污水污水管网排入水质净化厂处理。洗消间废水处理工艺流程见图 5.2-3。

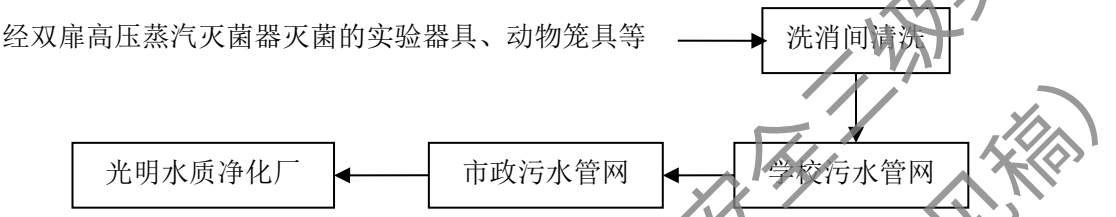


图 5.2-3 洗消间废水处理工艺流程图

双扉高压蒸汽灭菌器主要是采用高温高压的方式杀死病原微生物。可重复使用的剪刀、托盘、动物笼具经双扉高压蒸汽灭菌器 121℃，灭菌 30min 后，不含病原微生物（病原微生物不得检出）。灭活之后清洗废水水质简单，与一般清洗废水水质类似，COD_{Cr} 、BOD_5、SS、氨氮等各污染物浓度较小，可满足光明水质净化厂接管标准，依托深理工污水管网进入市政污水管网排入光明水质净化厂处理。洗消间废水污染防治措施技术可行。

5.2.1.4 喷淋废水污染防治措施可行性分析

本项目柴油发电机配套有“消声除尘喷淋箱”，柴油燃烧废气产生后，使用水喷淋进行处理，此过程会产生喷淋废水；一体扰流喷淋除臭设备采用水喷淋，产生喷淋废水。本项目使用的喷淋液为水，且废气处理过程无需加入其他试剂，因此，项目产生的喷淋废水水质简单，主要为 COD_{Cr}、BOD_5、SS 等，可满足可满足光明水质净化厂接管标准，依托深理工污水管网进入市政污水管网排入光明水质净化厂处理。喷淋废水污染防治措施可行。

5.2.1.5 生活污水污染防治措施可行性分析

本项目不设食宿，员工办公生活过程中会产生生活污水。本项目生活污水依托深理工三级化粪池预处理后，可满足光明水质净化厂接管标准，依托深理工污水管网进入市政污水管网排入光明水质净化厂处理。生活废水污染防治措施技术可行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

5.2.2 废水污染防治措施经济可行性

本项目废水处理设备主要为增设一套活毒废水处理系统，该设备及其相应管道费用共需投资约 500 万元。本项目环保总投资 3000 万元，废水处理设备投资占环保总投资 16.7%，属于较合理范围，经济上可行。

5.3 噪声污染防治措施及可行性分析

5.3.1 噪声污染防治措施可行性分析

本项目噪声源主要是送风系统空调机组、排风系统风机组、冷水机、水泵、空压机和柴油发电机等，噪声源强约 75～100dB(A)。

本项目各类产噪设备拟采取的降噪措施具体如下：

（1）本项目使用的水泵均位于室内，本次评价建议采取如下措施：

①设置隔声罩或局部隔声罩或内衬吸声材料等；

②水泵房可做吸声、隔声处理。如利用吸声材料做吸声吊顶、墙体做吸声处理等；

③水泵机组做金属弹簧、橡胶减振器等隔振、减振处理。

④水泵底部安装隔振平台，做基础减振处理，隔绝水泵工作时产生的振动源。同时泵房内配套管道做好隔振弹性支吊架和软连接等。

（2）本项目风机类设备（包括空调机组和排风机等），项目空调机组均位于三层设备层或室内，本次评价建议采取如下降噪措施：

①设置隔声罩，但要充分考虑通风散热的问题；

②风机进、出风口设置合适的消声器或其他吸音材料；

③在满足风机特性参数的前提下，选用低噪声风机；

④空调机组房间应设置吸音板等吸音材料，做好吸声、隔声处理；

⑤对振动较大的风机机组，应在其底部安装隔振平台，做好基础减振处理，且风机管路应尽量选用弹性软连接。

（3）本项目空压机均位于室内，本次评价建议采取如下降噪措施：

①针对空压机的类型，在进气口安装适合的消声器；

②采用隔声罩降低噪声；

③设置专门的房间，且其房间墙体应设置吸音板或其他吸音材料，做好房间的隔声、吸声处理，包括隔声门、窗、吸声吊顶、吸音墙等；

④管道和阀门可采用噪声隔声材料包扎；

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

⑤在其底部安装隔振平台，做好基础减振处理。

（5）本项目柴油发电机位于负一层的专门的柴油发电机房内，应对相关设备及房间采取以下措施：

①根据发电机及风机的参数特性，在进排风口及风机处选用阻性或阻抗复合式消声器来降低排气及风机的噪声；

②发电机房墙体应设置吸音板或其他吸音材料，做好房间的隔声、吸声处理，包括隔声门、窗、吸声吊顶、吸音墙等；

③在其底部安装隔振平台，做好基础减振处理；且在风管应尽量选用弹性软连接。

此外，本项目电梯房电机属于室内声源，应尽量选用低噪声设备并做好基础减振，再经过墙体隔声后，项目电梯房电机对周边声环境的影响较小。

（6）实验动物尖叫声相关防治措施：

①本项目实验动物暂养于 ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间的隔离笼内，实验室均为密闭房间，仅设置有隔声传递窗；同时，本项目使用的动物隔离笼本身为隔声设备。由于实验动物暂养环境要求噪声≤60dB，故项目使用的动物隔离笼及动物实验室要求能确保外界噪声对暂养的实验动物影响较小，也能保证暂养于隔离笼及实验室内的动物发出的叫声对外界环境影响较小。

②本项目进行动物暂养时，实验动物应尽量进行分笼暂养，避免动物之间互相咬叫。

③在对实验动物进行感染、取样、处死等操作前，应先对动物进行情绪安抚，保持安定平和的气氛，避免突发噪声惊扰实验动物，必要时对动物进行麻醉，减少动物进行实验操作过程中的嘶叫。

在采取上述措施后，实验动物的叫声对周边环境影响较小。

采取以上隔声、降噪措施，可使噪声源在室外噪声降低 15~25dB(A)，由厂界噪声预测结果可知，在采取相应防治措施后，本项目不会对周围声环境噪声明显影响，采取的污染防治措施可行。

5.3.2 噪声污染防治措施经济可行性分析

本项目隔声、降噪等措施共需投资约 70 万元。本项目环保总投资 3000 万元，噪声防治措施投资占环保总投资 2.33%。本项目噪声设备较少，故项目噪声防治措施投资在较合理范围，经济上可行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

5.4 固体废物污染防治措施经济技术可行性分析

5.4.1 危险废物污染防治措施技术可行性分析

本项目固体废物主要为危险废物，包括实验过程产生的动物尸体、动物垫料及动物排泄物、感染性标本培养物及废弃标本、一次性注射器、离心管、采样管等耗材、废物容器和废物袋、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、锐器、以及核心实验室废液等实验废物；定期更换的高效过滤器。

（1）危险废物污染防治措施

动物尸体：采用废物桶统一收集后，使用高压灭菌袋装密封，送至双扉高压蒸汽灭菌器内进行高压灭菌，灭菌后暂存至污物暂存间，定期交由有资质的危废单位进行处理处置。

动物排泄物、垫料：使用废物桶统一收集后，装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后用双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由危废资质单位处置。

其他实验室废物：实验结束后会产生固体废物，包括感染性培养物、废弃标本、tip头及离心管等耗材、锐器（锐器盒收集）、一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品、废容器和废物袋以及实验废液等经收集后，使用高压灭菌袋装密封，送至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压灭菌，灭菌后暂存于污物暂存间，定期交由有资质的危废单位进行处理处置。

定期更换的高效过滤器：本项目的实验室排风口、生物安全柜、生物安全换笼机、IVC 笼、单/双级排风高效过滤单元等均安装有高效过滤器，过滤器需定期更换。更换前经过过氧化氢熏蒸，拆卸后装入废物袋，经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后暂存至污物暂存间，定期交由有资质的危废单位进行处理处置。

（2）双扉高压蒸汽灭菌器对含有病原微生物的固体废物灭菌技术可行性分析

双扉高压蒸汽灭菌器（见图 5.4-2）是目前国际通用有效的灭菌设施，主要是采用高温高压的方式杀死病原微生物。其工作原理就是通过高温高压状态下的水蒸气及其释放的大量的潜热对病原微生物进行有效的灭菌处理。当所产生的蒸汽与含病原微生物的液/固体进行充分接触的时候，可以通过凝结成水进而释放出大量的潜热使温度能够迅速提升至所设置的温度，达到灭菌和使灭菌成效加快的目的。本项目使用的双扉高压灭菌器对危险废物的灭菌流程为：

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

①危险废物经灭菌袋/锐器盒等密封并置于双扉高压蒸汽灭菌器后，由灭菌器内置的蒸汽发生器产生蒸汽进行加热（腔内无加热元件和污水水槽），通过脉动加压升温，使得灭菌器腔内温度迅速上升。

②首次抽真空，排出 90-95%的冷空气，首次注入蒸汽，使残留空气下沉；二次抽真空，排出 99-100%的冷空气，二次注入蒸汽，使残留空气继续下沉；三次抽真空，可确保 100%的移除冷空气，100%饱和蒸汽贯穿样品的内部和外部。

③双扉高压蒸汽灭菌器内升温至设定的灭菌温度(121℃)，进入灭菌状态并维持 30min，保持温度精确度高于±0.3℃，保证温度的均一性。

④双扉高压蒸汽灭菌器内设置有生物排放过滤系统，灭菌过程中排出的冷空气排放通过一个高效过滤器过滤（滤芯本身进行在线灭菌，且到期需更换则会自动提醒），滤芯内放置 PT-100 温度探头，冷凝水截留在灭菌器腔体内，在灭菌结束后水被排除。

⑤灭菌状态结束后，腔体仍有较高余温，利用脉动抽排腔内气体至真空，进行危废、收集容器及腔体内表面干燥（保证灭菌循环结束取出洗消间内清洁时，无滴水）；灭菌器再排气冷却，排放的蒸汽通过可控的温度探头进行冷却，变成冷凝水排出，全程密封，腔内温度降至 99℃后，整个灭菌循环结束，可取出灭菌后的固体废物。

本项目拟使用的双扉高压蒸汽灭菌器可调节温度在 100~134℃范围内；设备自带过氧化氢空间灭菌系统的接口和管路，可配合过氧化氢空间灭菌系统实现过氧化氢传递窗功能；设备排气口自带高效过滤器，灭菌过程中排出的冷空气需先通过高效过滤器过滤后方可排出；设备排水口自带生物过滤系统，灭菌结束后间接加热的蒸汽冷却形成的冷凝水经生物过滤后排出。一般情况下，本项目实验室所涉及的病原微生物，在 56~100℃下即可被灭活，而本项目使用的双扉高压蒸汽灭菌器灭菌温度最高可设置到 134℃，故本项目危险废物经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，即可确保将危废中可能含有的病原微生物完全去除。

此外，本项目还可采用生物检测法来对危废中病原微生物的处理效果进行检验（向未经处理的危废中置入与实验室病原微生物相似的生物因子，将检测用的生物因子与待处理的危废同时置于双扉高压蒸汽灭菌器内进行灭菌，灭菌结束后，若检测用的生物因子已被灭活，则证明危废中病原微生物处理效果较好）。

综上所述，双扉高压蒸汽灭菌器可满足项目危险废物的灭菌要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



图 5.4-1 常规双扉高压灭菌器图片

（3）危险废物在收集、运输、贮存过程污染防治措施可行性分析

本项目危废暂存间设置在所在建筑负一层，项目产生的危险废物首先由高压蒸汽灭菌袋或废液收集桶进行密封，之后在双扉高压蒸汽灭菌器内灭菌后严格按照退出流程退出实验室转移至危险废物暂存间内。危废暂存间设置有专门存放灭菌后动物尸体等危险废物的冰箱，防止腐化的危险废物存放在冰箱内。根据危险废物的性质分类存放并由专业人员管理，并满足以下收集、贮存要求：

（1）危废收集的要求

①每个工作台上需放置盛放废弃物的容器用于盛放实验过程中产生的有潜在感染性废物；危险废物应弃置于专门设计的、专用的和有标识的用于处置危险废物的容器内（高压灭菌袋/废液收集桶等），装量不能超过建议的装载容量。

②潜在感染性废物均必须由高压灭菌袋/废液收集桶密封方可移送至双扉高压蒸汽灭菌器灭菌；

③任何重复使用容器不应事先清洗，任何必要的清洗、修复必须在高压灭菌或消毒后进行；

④可重复使用的运输容器应是防渗漏的，有密闭的盖子。这些容器在送回实验室再次使用前，应进行消毒清洁；

⑤实验室人员将标本装入双层垃圾袋中，并分层扎紧袋口送至高压蒸汽灭菌器内灭

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

菌，该工作由专人负责，收到标本立即进行；

⑥单独使用或带针头使用的一次性注射器应放在盛放锐器的锐器盒中，盛放锐器的一次性容器必须是不易刺破的，而且容量不能超过容器的四分之三；

⑦收集的动物排泄物不可在实验室内堆积，应当天收集当天高压灭菌，再委托有资质的单位处理处置；

⑧动物尸体需用高压灭菌袋密封，动物尸体不可超过高压灭菌袋的容积；

⑨将用过的外层隔离衣、裤、帽和防护眼镜等一次性物品放入废弃物袋，内层需回收的隔离衣等放入单独的废弃物袋，禁止翻动；出防护区时加上双袋(专用医用垃圾袋)，并分层扎紧袋口，将废弃物袋放入实验室的双扉高压蒸汽灭菌器进行高压灭菌后，一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品等将定期委托资质单位处理，其他需回收的隔离衣委托专门的机构清洗；

⑩应由经过培训的人员处理危险废物，并应穿戴适当的个体防护装备；不应从实验室取走或排放不符合相关运输或排放要求的实验室废物。

（2）对灭菌袋的要求

包装袋规格最大容积建议在 0.1m³ 内，并加注“感染类废物”字样，材质不得使用聚氯乙烯（PVC）塑料，如果使用线性低密度聚乙烯（LLDPE）或低密度聚乙烯与线性低密度聚乙烯等混包装袋（LLDPE＋LDPE）时，其厚度不应小于 150μm，如果使用中密度或高密度聚乙烯（MDPE、HDPE）包装袋，其厚度不应小于 80μm。

（3）危险废物运输要求

①应制定对危险材料运输的政策和程序，包括危险材料在实验室内、实验室所在机构内及机构外部的运输，应符合国家和国际规定的要求；

②应建立并维持危险材料接收和运出清单，至少包括危险材料的性质、数量、交接时包装的状态、交接人、收发时间和地点等，确保危险材料出入的可追溯性；

③实验室负责人或其授权人员应负责向为实验室送交危险材料的所有部门提供适当的运输指南和说明；

④危险材料应置于被批准的本质安全的防漏容器中运输；

⑤本项目感染性及潜在感染性物质由高压蒸汽灭菌袋/废液收集桶进行包装，以及高压蒸汽灭菌后存储在符合相关要求的容器内。危险废物包装能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；

⑥感染性及潜在感染性物质运输应以确保其属性、防止人员感染及环境污染的方式

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

进行，并有可靠的安保措施。必要时，在运输过程中应备有个体防护装备及有效消毒剂；

⑦感染性及潜在感染性物质应置于被证实和批准的具有防渗漏、防溢洒的容器中运输；

⑧感染性及潜在感染性物质的包装以及开启，应当在符合生物安全规定的场所中进行。运输前后均应检查包装的完整性，并核对感染性及潜在感染性物质的数量；

⑨危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行消毒后再清洗。

⑩运输路线严格按照“污物退出实验室路线”进行转移至危险废物暂存间。

（4）危险废物的贮存的要求

本项目危险废物暂存间拟设置于项目所在建筑负一层，为独立房间，且便于装车运输。

①项目危废暂存间的建设须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触；危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理；贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志等；

②项目产生的危险废物，其余均首先由高压蒸汽灭菌袋密封之后移至双扉高压蒸汽灭菌器灭菌后，按照相关要求放置于废弃物暂存间（即危险废物暂存间）暂存；

③建立档案制度，详细记录入场的固体废物种类和数量等信息，并长期保存，供随时查阅；

④动物排泄物和动物尸体，人体的液体样本和固体标本等易腐败，需放置于专用冰箱中暂存；

⑤有气味的废弃物使用生物安全型塑料袋或容器包装后，放置于废弃物存放区专用冰箱中临时保存；

⑥装载液体、半固危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm 以上的空间；

⑦应当使用符合标准的高压灭菌袋及容器盛装危险废物；

⑧危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

⑨必须定期对贮存危险废物的灭菌袋、盛放容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑩危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；落实固废处置方案，签订协议，尽可能及时外运，避免长期堆存。

综上所述，本项目在采取以上危险废物防治措施后，不会对周围环境带来不良影响，污染防治措施可行。

5.4.2 医疗废物污染防治措施及可行性分析

根据《医疗废物管理条例》国务院令第 380 号（2011 年 1 月 8 日修订）和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（卫生部第 36 号令）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）等，本项目医疗废物在收集和贮存过程中提出以下污染防治措施：

（1）收集容器规定

收集容器应符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）要求。盛装医疗废物的每个包装物、容器外表面应当有警示标识，在每个包装物、容器上应当附中文标签，中文标签的内容应当包括：医疗废物产生单位、产生日期、类别及需要的特别说明等。分类收集医疗废物包装物、容器的要求见表 5.4-1。

表 5.4-1 医疗废物包装物和容器的要求

医疗废物种类	容器标记及颜色	容器种类和要求
感染性废物	注明“感染性废物”，黄色	防渗漏、可封闭的塑料袋或容器
病理性废物	注明“病理性废物”，黄色	防渗漏、可封闭的塑料袋或容器
损伤性废物	注明“损伤性废物”，黄色	不易刺破，防渗漏、可封闭的容器（锐器盒）

包装袋不得使用聚氯乙烯（PVC）塑料为制造原料，聚乙烯（PE）包装袋正常使用时不得渗漏、破裂、穿孔；最大容积为 0.1m3，大小和形状适中，便于搬运和配合周转箱（桶）盛放；如果使用线型低密度聚乙烯（LLDPE）或低密度聚乙烯与线型低密度聚乙烯共混（LLDPE+LDPE）为原料，其最小公称厚度应为 150μm；如果使用中密度或高密度聚乙烯（MDPE，HDPE），其最小公称厚度应为 80μm；包装袋的颜色为黄色，附上盛装医疗废物类型的文字说明，如盛装感染性废物，应在包装袋上加注“感染性废物”字样。

利器盒整体为硬制材料制成，密封，以保证利器盒在正常使用的情况下，盒内盛装的锐利器具不撒漏，利器盒一旦被封口，则无法在不破坏的情况下被再次打开；利器盒

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

能防刺穿，其盛装的注射器针头、破碎玻璃片等锐利器具不能刺穿利器盒；满盛装量的利器盒从 1.5m 高处垂直跌落至水泥地面，连续 3 次，利器盒不会出现破裂、被刺穿等情况；利器盒易于焚烧，不得使用聚氯乙烯（PVC）塑料作为制造原材料；利器盒整体颜色为黄色，在盒体侧面注明“损伤性废物”；利器盒上应印制本规定第五条确定的医疗废物警示标识。

周转箱整体为硬制材料，防液体渗漏，可一次性或多次重复使用；多次重复使用的周转箱（桶）应能被快速消毒或清洗；周转箱（桶）整体为黄色，外表面应印（喷）制医疗废物警示标识和文字说明。应选用高密度聚乙烯（HDPE）为原料，采用注射工艺生产；箱体盖选用高密度聚乙烯与聚丙烯（PP）共混或专用料采用注射工艺生产。箱体箱盖设密封槽，整体装配密闭。箱体与箱盖能牢固扣紧，扣紧后不分离。表面光滑平整，无裂损，不允许明显凹陷，边缘及端手无毛刺。浇口处不影响箱子平置。不允许≥2mm 杂质存在；箱底、顶部有配合牙槽，具有防滑功能。

（2）分类收集

医疗废弃物的收集是否完善彻底、是否分类是医院废弃物处理处置的关键。

①根据医疗废物的类别，将医疗废物分置于符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》的包装物或者容器内；在盛装医疗废物前，应当对医疗废物包装物或者容器进行认真检查，确保无破损、渗漏和其它缺陷。

②感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物不能混合收集。少量的药物性废物可以混入感染性废物，但应当在标签上注明。

③医疗废物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等危险废物，应当首先在产生地点进行压力蒸汽灭菌或者化学消毒处理，然后按感染性废物收集处理；

④放入包装物或者容器内的感染性废物、病理性废物、损伤性废物不得取出。盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。包装物或者容器的外表面被感染性废物污染时，应当对被污染处进行消毒处理或者增加一层包装。

（3）分类处置

项目医疗废物收集后统一委托有资质的单位进行妥善处理。

（4）暂时贮存要求

医疗废物的暂时贮存设施、设备应当达到以下要求：远离医疗区、食品加工区、人员活动区，并与生活垃圾存放场所严格分开，方便医疗废物运送人员及运送工具、车辆

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

的出入；有严密的封闭措施，设专（兼）职人员管理，防止非工作人员接触医疗废物；有防鼠、防蚊蝇、防蟑螂的安全措施；防止渗漏和雨水冲刷；易于清洁和消毒；避免阳光直射；设有明显的医疗废物警示标识和“禁止吸烟、饮食”的警示标识；暂时贮存病理性废物，应当具备低温贮存或者防腐条件。

（5）医疗废物的交接

医疗废物运送人员在接收医疗废物时，应外观检查是否按规定进行包装、标识，并盛装于周转箱内，不得打开包装袋取出医疗废物。对包装破损、包装外表污染或未盛装于周转箱内的医疗废物，医疗废物运送人员应当要求重新包装、标识，并盛装于周转箱内。不按规定对医疗废物进行包装的，运送人员有权拒绝运送和向当地环保部门报告。建设单位交予处置的废物采用危险废物转移联单管理。

5.4.3 生活垃圾污染防治措施及可行性分析

员工生活垃圾若清理不及时，会影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。天气炎热时，垃圾腐解很快，分解、发酵产生难闻的气味，同时容易滋生苍蝇蚊子。本项目生活垃圾应由环卫部门统一收集处理，进行“无害化、减量化、资源化”处理，无害化处理率达到 100%。

在采取上述分类处理处置措施的情况下，本项目运营期产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

5.4.4 固废污染防治措施经济可行性

本项目固废处理设施主要为新增十二套双扉高压蒸汽灭菌器，产生的危险废物除均经灭菌处理后全部委托给有资质的单位处理处置，项目固废处理设备及其委外处理费用共需投资约 30 万元。本项目环保总投资 3000 万元，固废处理设备投资占环保总投资 1.0%，属于较合理范围，经济上可行。

5.5 环保投资

本项目总投资 26791.00 万元，其中环保投资约 3000 万元，约占总投资的 11.2%。

（1）废气治理：主要为控制实验室空气洁净度治理措施、含病原微生物气溶胶的治理措施及排气设施，预计投资费用 2400 万；

（2）废水治理：本项目废水主要拟增设一套活毒废水处理高温高压灭菌设备，共设置 3 个灭活罐，预计投资费用约 500 万；

（3）噪声治理：包括风机、泵、空压机等各类设备的降噪措施，预计投资费用约

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

70 万；

（4）固废治理：危废暂存设施建设及危险固废委托处置费用等，预计固废处理年度投资费用约为 30 万元。

表 5.5-1　本项目环保投资一览表

序号	处理对象		治理措施	投资（万元）
1	废气	空气净化	空气净化系统（包括粗、中、高效过滤器设施）	2400
2		含病原微生物气溶胶	排风系统（包括高效过滤设施、体扰流喷淋除臭设备）、排风设施等	
3		有机废气		
4		恶臭（臭气浓度、H_2S、NH_3）		
5	废水	浓水	排水系统	500
6		洗消间废水		
7		喷淋废水		
8		核心区淋浴废水	实验室活毒废水处理设备、排水系统	
9		蒸汽冷凝水		
10	噪声	设备噪声	隔声罩、吸音板等吸隔声材料、减隔振设施等	70
11	固废	危险废物、生活垃圾	委托相关单位处理处置、固体废物暂存场所	30
合计				3000

5.6 环保竣工验收三同时

本项目的环保设施“三同时”竣工验收内容见表 5.6-1。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 5.6-1 建设项目“三同时”验收一览表

验收内容		环保措施	验收标准或效果
废水	浓水	依托深理工污水管网排入市政污水管网，进入光明水质净化厂处理。	活毒废水中粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物排放标准能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求，活毒废水中其余指标，以及项目纯水机浓水、洗消间废水、喷淋废水和预处理后的生活污水中各污染物均能达到光明水质净化厂进水要求
	洗消间废水		
	喷淋废水		
	核心区淋浴废水	经独立排水管道排入实验室高温高压废水处理设施处理之后，依托深理工污水管网排入市政污水管网，进入光明水质净化厂处理。	
	蒸汽冷凝水		
	生活污水	经三级化粪池预处理后，依托深理工污水管网排入市政污水管网，进入光明水质净化厂处理。	
废气	含病原微生物的气溶胶废气	经生物安全柜/负压罩/解剖台/动物隔离笼具等设备自带的高效空气过滤器、实验室风口式高效过滤器、BIBO 高效过滤单元等两道/三道过滤装置处理后，通过各实验室对应排风管高空排放，排气筒高度约 35m	经高效过滤器过滤后高空排放
	有机废气	①核心实验室内有机废气（VOCs、甲醛）经负压密闭收集后，通过实验室对应的排风系统排气筒高空排放，排气筒高度约 35m； ②生物安全二级实验室、PCR 实验室、普通实验室内有机废气（VOCs）经负压密闭收集后，由不锈钢满焊排风管引至实验室对应的排风系统排气筒高空排放，排气筒高度约 35m；	TVOC、非甲烷总烃执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求
	动物恶臭（臭气浓度、H_2S、NH_3）	经密闭收集后，由不锈钢满焊排风管引至一体扰流喷淋除臭设备处理后，再通过实验室对应的排风系统排气筒高空排放，排气筒高度约 35m	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建项目标准限值
	柴油燃烧废气（SO_2、NOx 和烟尘）	经“水喷淋”处理后，通过专用烟管高空排放，排气筒高度约 35m	执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求
噪声	公用设备噪声	选用低噪声设备，设置隔声罩、吸音板、消声器等消声材料、对设备进行减振、墙体隔声等	场界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

验收内容		环保措施	验收标准或效果
固废	危险废物：实验废物、废高效过滤器等	感染性医疗废物经消毒处理后运出实验室；危险废物定期交有处理资质的单位处理	设置危险废物暂存间；并与有处理资质的单位签订危险废物委托处理协议
	一般废物：生活垃圾	由环卫部门（收运处理企业）统一清运	对环境无不良影响

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6. 环境风险评价

6.1 评价目的和重点

为了降低项目事故率、损失并使环境影响达到可接受水平，本次环境风险评价分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，针对建设项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），及其引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施。

6.2 风险调查

6.2.1 风险源

本项目运行过程中主要的风险源为可能发生的病原微生物外逸风险事故，但《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中未有对病原微生物的临界量等进行界定。本项目所使用的次氯酸钠、异丙醇、甲醛（福尔马林含 37%的甲醛）、盐酸（≥37%）、硫酸、柴油为《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中所规定的危险物质。

6.2.2 环境敏感目标

本项目环境敏感目标详见 1.8 章节。

6.3 环境风险潜势初判及评价等级

6.3.1 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中有关规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。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。

当存在多种危险物质时，按照下式计算物质的总量与其临界量的比值 Q：

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+ \ldots qn/Qn$$

式中：q1，q2，qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q1，Q2，Qn—每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

本项目危险物质最大存储量及 Q 值详见表 6.3-1。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 6.3-1 危险物质最大存储量及 Q 值

序号	危险物质名称	危险物质类别/CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	次氯酸钠	7681-52-9	0.0937	5	0.019
2	异丙醇	67-63-0	0.00395	10	0.0004
3	甲醛（福尔马林含 37%的甲醛）	50-00-0	0.00201	0.5	0.004
4	盐酸（＞37%）	7647-01-0	0.00118	7.5	0.0002
5	硫酸	7644-93-9	0.0046	10	0.0005
6	柴油	油类物质	0.8	2500	0.0003
合计			/	/	0.0244
注：1、本项目所使用的乙醇及过氧化氢属于低毒物质，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B（包括 B.1 和 B.2）中规定的风险物质，无临界量。因此，本次评价风险等级时，不纳入乙醇及过氧化氢的计算。					

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行判定，本项目风险 Q=0.0244＜1，项目环境风险潜势为 I。风险潜势为 I 的无需进行 M、P、E 值等的分析判定。

6.3.2 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表（表 6.3-2）确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6.3-2 风险等级判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析*
*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，详见附录 A。				

综上所述，确定本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。由于生物安全三级实验室项目特殊性质，本次评价对生物安全风险及防治措施进行重点分析。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.4 风险识别

6.4.1 物质危险性识别

本项目运行过程中主要的风险源为可能发生的病原微生物外逸风险事故，生物风险识别详见表 2.1-6。本项目所使用的次氯酸钠、异丙醇、甲醛（福尔马林含 37%的甲醛）、盐酸（≥37%）、柴油为《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中所规定的危险物质，具有腐蚀性/易燃性，理化性质详见表 6.4-1~表 6.4-7。

表 6.4-1 次氯酸钠理化性质一览表

标识	英文名：Sodium hypochloritesolution containingmore than 5% available chlorine；Javele	中文名：次氯酸钠溶液[含有效氯＞5%]；漂白水	相对分子质量：74.44	
	危险货物编号：83501		分子式：NaClO	
	UN 编号：1791		CAS 号：7681-52-9	
理化性质	外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味。			
	熔点/℃	-6	沸点/℃	-102.2
	相对密度（水＝1）	1.10	相对密度（空气＝1）	/
	溶解性	溶于水；		
毒性	LD50：5800mg/kg(小鼠经口)；			
健康危害	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。			
急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氯化物
	危险特性	与有机物、日光接触发出有毒的氯气；对大多数金属有轻微的腐蚀；与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体。		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	还原剂、易燃或可燃物、自燃物、酸类、碱类。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类分开存放。分装和搬运作业应注意个人防护。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。		

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 6.4-2 乙醇理化性质一览表

标识	英文名：ethanol，ethyl alcohol	中文名：酒精、火酒	相对分子质量：46.07	
	危险货物编号：32061		分子式：C2H5OH	
	UN 编号：1170		CAS 号：64-17-5	
理化性质	外观与性状：无色的液体、黏稠度低。			
	熔点/℃	-114	沸点/℃	78
	相对密度（水＝1）	789kg/m³（20℃）	相对密度（空气＝1）	1.59
	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂		
毒性	/			
健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。			
急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	氧气、水
	危险特性	乙醇易燃，具刺激性。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	储备运输远离火源、热源等		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：存储于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 泄漏：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、水雾。		

表 6.4-3 过氧化氢理化性质一览表

标识	英文名：Hydrogen peroxide,aqueous solution(with not less than 20% but not more than60% hydrogen peroxide)	中文名：过氧化氢[含量20%-60%]；双氧水	相对分子质量：34.01	
	危险货物编号：51001		分子式：H_2O_2	
	UN 编号：2014		CAS 号：7722-84-1	
理化性质	外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。			
	熔点/℃	-2（无水）	沸点/℃	158（无水）

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（公示意见稿）

	相对密度（水＝1）	1.46（无水）	相对密度（空气＝1）	/
	溶解性	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚		
毒性	/			
健康危害	吸入蒸汽或雾对呼吸道有强烈刺激性；眼直接接触可致不可逆损伤甚至失明；口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动感觉障碍、体温升高等。			
急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。			
燃烧爆炸6.危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物	氧气、水
	危险特性	爆炸性强氧化剂。本身不燃，但能与可燃物质反应放出大量热量而引起着火爆炸。		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	强还原剂、易燃或可燃物、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类分开存放。分装和搬运作业应注意个人防护。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。		

表 6.4-4 异丙醇理化性质一览表

标识	中文名：2-丙醇；异丙醇				危险货物编号：32064	
	英文名：2-propanol；isopropyl alcohol				UN 编号：1219	
	分子式：C_3H_8O	分子量：60.10			CAS 号：67-63-0	
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。				
	熔点（℃）	-88.5	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	2.07
	沸点（℃）	80.3	饱和蒸气压（kPa）		4.40/20℃	
	溶解性	可溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD_{50}：5045mg/kg(大鼠经口)，12800mg/kg(兔经皮)；				
	健康危害	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻和喉咙刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；必要时进行人工呼吸；就医。 食入：洗胃，就医。				
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	12	爆炸上限（v%）		12.7	
	引燃温度(℃)	399	爆炸下限（v%）		2.0	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

危险性	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、卤素
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，切忌混储。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 **泄漏处理**： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好放毒面具，穿化学防护服。少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收或吸附，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至专用收集器，回收或运到废物处理场所处置。
	灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

表 6.5-5 福尔马林（37%甲醛）理化性质一览表

标识	中文名：甲醛溶液；福尔马林			危险货物编号：83012	
	英文名：Formaldehyde solution；Formalin solution			UN 编号：2209，1198	
	分子式：CH_2O	分子量：30.03		CAS 号：50-00-0	
理化性质	外观与性状	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。			
	熔点（℃）	-92	相对密度(水=1)	0.82	相对密度(空气=1)	1.07
	沸点（℃）	-19.4	饱和蒸气压（kPa）		13.33/-57.3℃	
	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD_{50}：800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)； LC_{50}：590mg/m^3(大鼠吸入)			
	健康危害	对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。慢性影响：长期低浓度接触甲醛蒸气，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌，长期接触可致皮肤干燥破裂。			
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。或用 2%碳酸氢溶液冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，洗胃。就医。			
燃烧爆	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	
	闪点(℃)	50	爆炸上限（v%）		73.0	
	引燃温度(℃)	430	爆炸下限（v%）		7.0	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

炸危险性	危险特性	甲醛溶液容易气化，放出甲醛气体，在空气中易燃。蒸气与空气能形成爆炸性混合物。遇明火或热源有燃烧危险。与氧化剂接触剧烈反应。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	氧化剂、碱性物品、遇湿易燃物品。				
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存于阴凉、通风的仓间内。远离明火、热源。与氧化剂、碱性物品、遇湿易燃物品隔离储运。防止阳光曝晒引起胀桶。仓间储存温度：10%含有甲醇的37%甲醛溶液，储存最低温度为7℃；含有15%甲醇的储存最低温度－1.7℃。搬运时轻装轻卸，防止容器受损。**泄漏处理**：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。				
	灭火方法	用雾状水、干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳灭火。用水保持火场中容器冷却，用雾状水驱散蒸气，赶走液体，使其稀释成不燃性混合物，并用水喷淋保护去堵漏的人员。				

表 6.4-6 盐酸理化性质一览表

标识	中文名：盐酸；氢氯酸			危险货物编号：81013	
	英文名：Hydrochloric acid；Chlorohydric acid			UN 编号：1789	
	分子式：HCl	分子量：36.46		CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。			
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.18	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）	30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD_{50}：900mg/kg(兔经口)； LC_{50}：3124ppm，1 小时(大鼠吸入)			
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。			
燃烧爆炸危险	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氯化氢。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。			

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

性	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。**泄漏处理**：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。				

表 6.4-7 硫酸理化性质一览表

识	中文名：硫酸				危险货物编号：81007	
	英文名：Sulfuric acid				UN 编号：1830	
	分子式：H_2SO_4		分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点（℃）	10.5	相对密度(水=1)	1.6	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点（℃）	330	饱和蒸气压（kPa）		0.13 /145.8℃	
	溶解性	与水混溶				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD_{50}：2140mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：510mg/m^3 2 小时(大鼠吸入)；320mg/m^3，2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	储运条件与泄漏处理	**储运条件：**储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。**泄漏处理：**疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。

6.4.2 环境风险事故情形

本项目属于生物安全三级实验室项目，不同于一般建设项目，一旦检验对象病原微生物泄漏到实验室外部环境，在环境及人群中传播将会造成难以挽回的事故风险。本项目环境风险事故情形主要有病毒运输、保存、实验过程中泄露；危险化学品乙醇、次氯酸钠、盐酸、硫酸等泄露，处理不当引发的火灾爆炸带来的次生/伴生污染物。

6.4.3 环境影响途径

6.4.3.1 病原微生物外逸途径

本项目运营过程中可能发生风险的环节可以分为四个方面：菌种的储存运输、实验操作、实验室关键设备的故障、实验室含病原微生物废物的处理。

（1）病原微生物样本从外部运送到实验室以及在实验室内储存的过程中均存在风险隐患。其次，实验样本的收集、转移、接受和启封等操作也会导致病原微生物外溢。

（2）病原微生物样本在使用和操作过程中出现误操作、违规操作及人为破坏等事件，可能形成含病原微生物的气溶胶，通过气流扩散到外界，造成病原微生物的逸散。

（3）保障生物安全实验室设备故障，包括实验室突然停电、生物安全柜出现正压、排风高效过滤器、检测系统或自动报警系统故障、自动连锁关闭系统故障、环保设施故障等，可能导致病原微生物通过大气、水扩散到外界环境。

（4）实验过程中会产生废气、废水、固体废物，如果消毒、灭活不彻底，会导致病原微生物通过大气、废水、固废进入外环境。

（5）可能含病原微生物的废水经独立管道进入活毒废水处理系统进行高温高压灭菌，废水在收集、输送过程中若管道破裂，病原微生物将通过废水外溢至外环境。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.4.3.2 危险化学品影响环境途径

（1）乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢等化学试剂储存过程中，外包装损坏可能导致化学试剂泄露；操作人员在工作中违规操作、不使用安全防护装置、盛装样本的容器破损等均可能导致危险化学品泄漏，挥发，对周围大气环境产生影响。

（2）乙醇等易燃危险化学品泄漏后处理不当，易发生火灾爆炸事故，伴生/次生污染物污染周围大气环境。

（3）柴油箱（1m^3）破裂，导致柴油泄露，污染土壤；泄露柴油处理不当，引发火灾爆炸带来的次生/伴生污染物对周围大气环境产生影响。

6.4.4 环境风险分析

6.4.4.1 环境空气风险分析

如果病原微生物大量外溢，则会发生感染事件，造成人员感染，引起社会恐慌；乙醇、异丙醇、盐酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢等化学试剂泄漏，可能导致化学试剂不稳定，汽化产生氯化氢、甲醛、乙醇以及过氧化氢气体，对局部大气环境造成较大的短期影响。易燃危险化学品、柴油泄露处理不当，引发火灾爆炸带来的次生/伴生污染物对周围大气环境产生影响。

6.4.4.2 地表水环境风险分析

可能含病原卫生物废水经独立排水管道进入活毒废水处理系统高温高压灭菌，如果活毒废水处理系统失效或运转故障，则病原微生物将通过水环境外溢，污染水环境，可能发生水生动物及人员感染事件。

6.4.4.3 固体废物环境风险分析

实验过程产生的危险废物使用高压蒸汽灭菌袋装密封后，转移至双扉高压蒸汽灭菌器内进行灭菌，最后转运出实验室按照危险废物处理流程暂存，转移处理。如果危险废物处理不当，未经高温灭菌处理或双扉高压灭菌器故障，使未高温高压灭菌的危险废物流散至外环境，可能导致人员感染事件。

6.4.4.4 外来生物闯入环境风险分析

实验室建设若不符合《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）等要求，实验室监控系统故障、实验室管理松

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

散等情况，均有可能导致外来生物误闯入实验室内，被感染后又将病原体带出，进而导致病原微生物流散到外环境，造成感染事件。

6.5 环境风险防范措施

通过风险识别，可以有针对性地采取防范措施，防止可能发生的事故风险。根据本项目特点，实验室正式运营前必须进行合格实验室认证工作，风险防范措施主要从环保设施风险防范措施、实验室管理风险防范措施、应急管理措施等方面考虑。

6.5.1 建筑物设计生物风险防范措施

生物安全三级实验室建筑防火等级为一级，主体采用框架结构，设计和建设过程中按照抗震烈度七度设防进行设计和建设。大楼按有关防火、防盗、防雷设计规范标准等级设计实施，能够满足本项目的建设要求。

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，该栋建筑楼地面上 5 层，本项目为重点实验室建筑左幅 1F-5F，与深理工实验楼中间间隔伸缩缝，可自成隔离区，有出入控制，满足《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）中“应在建筑物中自成隔离区（有出入控制）”相关要求。有与北侧学研楼距离约 30m，满足 GB50346-2011《生物安全实验室建筑技术规范》中“生物安全三级实验室防护区室外排风口与周围建筑（公共场所和居住建筑）的水平距离不应小于 20m”要求。

根据分析与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）相符性，本项目符合上述标准规范中相关要求，详见 2.3.4、2.3.5 章节。

6.5.2 环保设施风险防范措施

6.5.2.1 病原微生物通过的大气环境逃逸的防范措施

（1）正常工况下大气环境风险防范措施

本项目病原微生物细菌/病毒培养、动物感染实验等实验操作中所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的操作均在生物安全柜或负压解剖台内进行，感染动物均暂养核心工作间负压隔离笼内。生物安全柜、负压解剖台、负压隔离笼等设备是为生物实验设计的专用实验设备，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的生物逃逸。生物安全实验室、生物安全柜、负压隔离笼、负压解剖台均为负压设计，均设

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

计有微压差传感器，送风变量风阀，排风定量风阀，通过 PLC 闭环控制保证室内、设备内负压强梯度和定向流，确保实验室产生的废气 100%收集。生物安全三级实验室采用 A2 型生物安全柜，生物安全柜内 70%气体通过高效过滤器再循环至工作区，30%的气体通过排气口高效过滤器过滤后，再通过实验室对应的风口式高效过滤器过滤后排放，相对于实验室为负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，经生物安全三级实验室“自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；实验室解剖间设置自带高效过滤器的解剖台，解剖台相对实验室内环境为负压，解剖过程中产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“解剖台高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置”过滤后经排风管引至楼顶排放；本项目实验过程中经感染后的实验动物均放置在生物安全三级实验室核心工作间中，均采用负压隔离笼暂养，使用的动物隔离笼相对实验室内环境处于负压状态，且均自带高效过滤器，感染后的实验动物呼吸及粪便产生的可能含有病原微生物的气溶胶经“动物隔离笼高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置” 经满焊不锈钢排风管引至楼顶排放。

②本项目在实验室设置有自动化控制系统，能保证实验室防护区内定向气流的正确及压力压差的稳定，项目中央控制系统可以实现实验室的实时动态在线监控、记录和存储实验室防护区内压力、压力梯度、温度、湿度等有控制要求的参数，同时项目拟在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置和控制区间提示的设备。本项目能随时监控实验室内压力变化情况及温度等参数。

③在每个项目实验结束后，应对整个实验区进行密闭过氧化氢熏蒸消毒，同时配合气体消毒剂对高效过滤器进行原位消毒（使用汽化过氧化氢熏蒸消毒），消毒蒸气随之进入排风管道，对排风管道进行消毒，可以确保排风管道中不残留病原微生物。

④建设单位还将定期对废气处理装置本身进行检定和检测，同时对外排的尾气进行检定和检测，确保废气处理措施能正常运行且经处理后的尾气中病原微生物不得检出。

相关风险防范措施可行性已在 5.1 章节详细阐述，本章不再重复描述。

（2）非正常工况下大气环境风险防范措施

①本项目送排风系统中送排风机组一用一备，可在一台风机出现故障时自动切换，防止废气外泄；送排风管道为不锈钢满焊结构，经打压测试，按国家标准进行定期检测，内置可实时检漏和可熏蒸消毒的排风高效过滤单元（内含生物安全高效过滤器），如有异常，立即停止实验活动，对相应管道、高效过滤器等进行终末消毒后由设备生产商进

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

行维修。

②各级高效过滤器两端均设置有压力表及压力传感器，用来监控高效过滤器的压力（当阻力过大的时候则表示高效过滤器需要更换了）。每次实验开始前均需先对各系统、设施进行监控，确保实验室运行正常方可进行实验。实验室高效过滤器可连接自动监控系统，通过对其两端压力的监控，可以随时监控到高效过滤器的运行状态是否正常，一旦高效过滤器两端压力出现异常，自动监控系统则会自动报警，警铃响起，同时通过短信的形式向实验室负责人、安全负责人和设备负责人发出紧急警报，本项目监控人员可随时监控到高效过滤器是否正常运行。

③本项目排风口与不锈钢吊顶和排风管之间采用满焊结构，确保排风管的密闭性与安全性。每个实验室排风口的末端及单级/双级高效过滤单元的进风/出风口均会安装一个生物安全密闭阀配快速执行器，如果发生设施事故，自动监控系统将立即反应，立马自动关闭阀门（反应时间不超过 1min），阻止扩散；每个排风系统内所有的排风支管最终会汇聚到一个排风总管再排至室外，项目废气排风口设置在项目所在建筑物顶楼，高出所在建筑物 2m，日常屋顶均为锁闭状态，除了管理人员及专业检修人员，其他人均不得靠近与进入。

④当废气处理措施出现故障，应立即停止工作，撤出人员，进行排查或更换高效过滤器等，并对实验室和送排风系统进行彻底终末消毒后全面检修，检测漏点并进行更换。当废气处理措施发生故障时，关闭阀门后可确保实验室内废气无法排出，可先对实验室排风口高效过滤器或高效过滤单元进行维修及消毒；若是生物安全柜/IVC 笼等设备的高效过滤器发生故障，停止实验，将无法中止的实验样本等送至其他实验室内，对实验室进行消毒及对生物安全柜的高效过滤器进行维修，维修完成后对实验室/送排风管道、对外界的排风管口及周边区域采取适当的消毒剂喷洒消毒，待实验室各项参数正常稳定运转后重新使用。

综上所述，本项目正常工况、非正常工况均采取了有效的防止病原微生物通过大气环境外逸的风险防范措施，有效防止病原微生物逃逸风险。

6.5.2.2 病原微生物通过水环境逃逸的风险防范措施

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、生活污水等。本项目蒸汽冷凝水、淋浴废水中可能含有病原微生物，进入高温高压活毒废水灭活处理系统进行灭活。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（1）正常工况下水环境风险防范措施

本项目蒸汽冷凝水、淋浴废水中可能含有病原微生物，经独立排水管道 DF1~DF6 排入活毒废水处理系统（详见图 6.5-1）处理系统主要原理为高温高压灭菌，在灭菌过程中罐内废水最高可加热至 134℃，恒温 30~240 分钟（恒温时间可调），废水中的病毒等微生物全部杀灭。杀菌完毕，将罐内废水冷却至 40℃，然后排至市政污水管网。

本项目将定期对活毒废水处理系统进行检定和检测，并定期对处理的废水做效果评价，确保废水处理措施能正常运行且经处理后的废水中病原微生物不得检出。

污水处理间建筑结构采用不锈钢框架结构，设置送排风系统，房间内部为负压状态；设置两道不锈钢门，为完全独立的房间，日常加锁且密闭，可保证与周围环境进行物理隔离，且项目污水处理间位于项目区负一层南侧，不直接与外界相邻；同时建设单位日常加强对污水处理间的管理与监控，防止无关人员或动物意外进入。

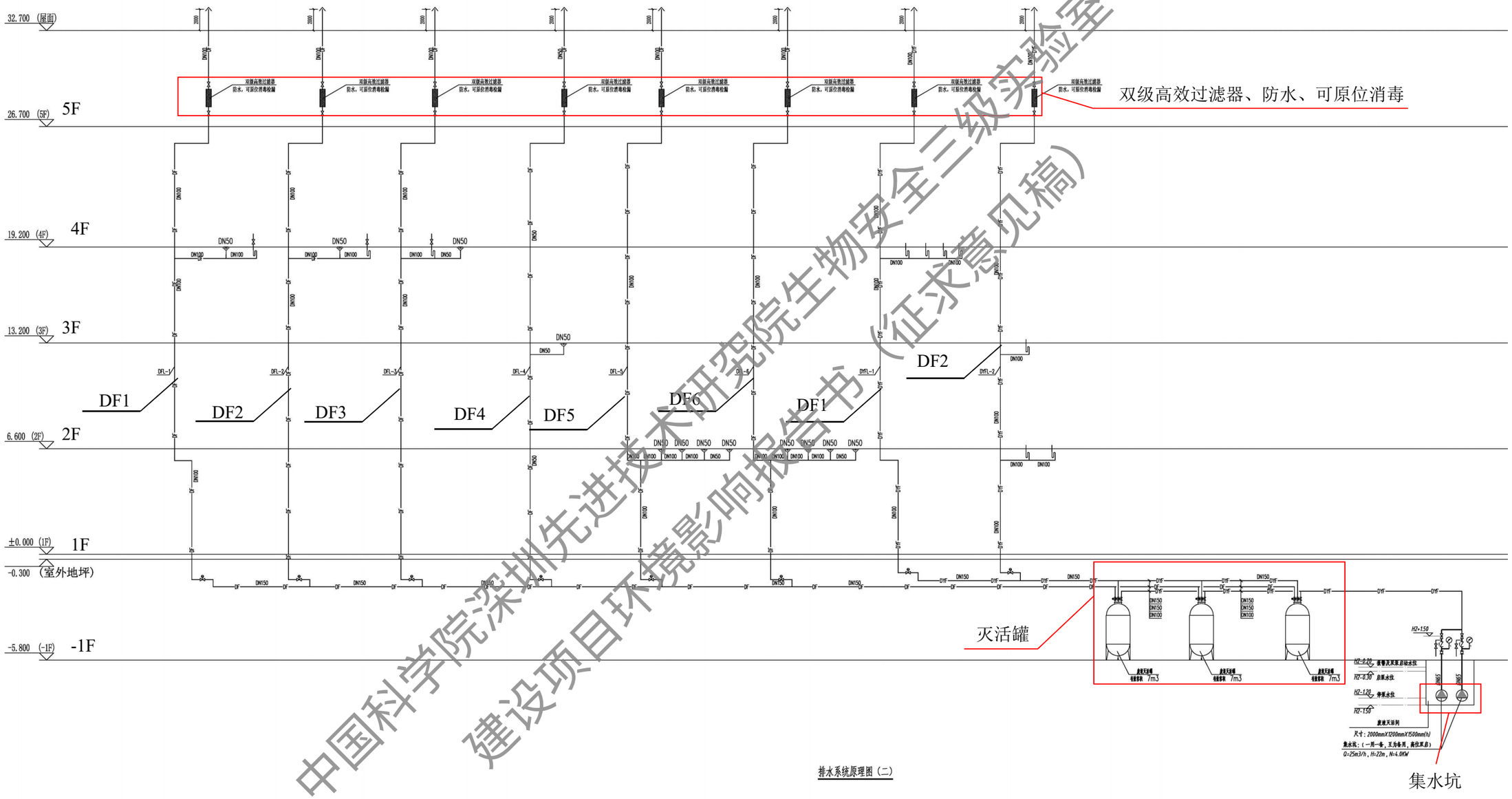
活毒废水处理系统详细工作原理及技术可行性分析详见 5.2.1 章节。

（2）非正常工况下水环境风险防范措施

若发现活毒废水处理系统出现异常，可紧急通过化学加药装置来对废水进行消毒，同时立即停止实验活动，打开废水排放截止阀停止废水外排，同时，对相关区域等进行终末消毒后由设备生产商进行维修。对于经刚维修完成的设备处理的废水，应在排放前先经过检测（向废水收集罐中投入化学消毒指示卡，若指示卡变成黑色，则说明废水处理效果较好，废水中病原微生物已灭活），通过检测措施确保设备灭菌效果正常，废水中病原微生物不得检出后才可外排。

在进入处理罐前在管道下部设置有集水槽，即集水槽位于活毒输送管线下方，其走向与淋浴废水输送管线走向相同，与集水坑相连（详见图 6.5-1）。集水坑有效容积 25m^3/h，一备一用，互为备用。本项目事故状态，最不利情况事故活毒废水 17.4 m^3/d。集水坑容积完全可以满足事故状态下项目活毒废水的收集，当活毒废水管道或阀门发生泄漏时废水能够通过收集槽流到集水坑再通过潜水泵回收到处理罐内，确保废水不会外溢，影响周围环境。活毒废水输送管线采用不锈钢无缝管建设，防止废水输送管遭受腐蚀而破损；施工安装结束后对废水输送管进行打压，保证输送管线无泄漏的情况存在，同时日常加强对废水输送管线的监督管理，避免因管线老化而导致废水输送管线破裂。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）



中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

图 6.5-1 活毒废水排水原理图

6.5.3 实验室运行管理措施

6.5.3.1 实验室关键设备运行管理措施

本项目为生物安全三级实验室，项目在实验过程中，可能产生病原微生物，因此，项目在实验过程中使用到的关键设备需加强管理，避免病原微生物通过实验设备逸散至外环境，对周边环境造成影响。

本项目实验过程中关键设备及其防范措施详见下表。

表 6.5-1 项目实验过程中关键设备及其防范措施一览表

序号	关键设备名称	风险防范措施	防范措施可行性
1	生物安全柜	①本项目生物安全柜为密闭负压装置，设备内 70%气体通过高效过滤器再循环至工作区，30%的气体通过排气口高效过滤器过滤后，再通过实验室对应的排风系统过滤后排放； ②本项目生物安全柜排气口连接至对应的排风系统排风管中，未经生物安全柜高效过滤器过滤的病原微生物，在经过实验室风口式/BIBO 高效过滤器/单级排风高效过滤单元等过滤后，可确保尾气中不含有病原微生物，不会对周边环境造成影响。 ③本项目在生物安全柜两端设置有监控设施，连接至自动化监控系统内，可实时观察生物安全柜的运行状态，一旦发生故障，可立即采取措施。 在采取上述措施后，可确保病原微生物不会通过生物安全柜逸散至外环境。	可行
2	IVC 笼/负压隔离笼	①本项目 IVC 笼/负压隔离笼为密闭负压装置，设备内含病原微生物气溶胶通过 IVC 笼/负压隔离笼自带的高效过滤器过滤处理； ②本项目 IVC 笼/负压隔离笼排气口连接至对应的排风系统排风管中，未经 IVC 笼/负压隔离笼高效过滤器过滤的病原微生物经经过实验室风口式或 BIBO 高效过滤器/单级排风高效过滤单元等过滤后，可确保尾气中不含有病原微生物，不会对周边环境造成影响。 ③本项目在 IVC 笼/负压隔离笼两端设置有监控设施，连接至自动化监控系统内，可实时观察 IVC 笼/负压隔离笼的运行状态，一旦发生故障，可立即采取措施。 在采取上述措施后，可确保病原微生物不会通过 IVC 笼/负压隔离笼逸散至外环境。	可行
3	解剖台	①本项目解剖台设置有集气装置，并且连接至实验室排风系统中，解剖台收集到的气体则会通过双级 BIBO 高效过滤单元过滤后，通过排气筒高空排放，可确保尾气中不含有病原微生物； ②本项目解剖台放置在解剖间内，解剖间为不锈钢满焊框架结构，解剖过程中未被解剖台收集的气体则会被解剖间负压密闭收集，再通过解剖间 BIBO 双级高效过滤单元过滤后高空排放，可确保尾气中不含病原微生物，不会对周边环境造成影响。 ③本项目在解剖台及解剖间均设置有监控设施，连接至自动化监控系统内，可实时观察解剖台及解剖间的运行状态，一旦发生故障，可立即采取措施。 在采取上述措施后，可确保病原微生物不会逸散至外环境。	可行

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.5.3.2 实验室生物安全三级防范措施

（1）生物安全屏障控制措施

屏障是物理控制的常用方法，通过采用封闭设备和隔离设施构建而成。根据它们所处的位置和作用，设有一级屏障与二级屏障两道防线。

一级屏障主要是配备II级生物安全柜、IVC 笼/负压隔离笼等设备，有泄漏风险的实验操作均在生物安全柜等内进行，实验动物暂养在 IVC 笼/负压隔离笼中。含病原微生物气溶胶经设备自带高效过滤器过滤后进入实验室排风系统高效过滤器进一步过滤。本项目还设置有解剖间，供非人灵长类大动物（猴）解剖解剖台设置有集气装置，单独设置一个排风系统，经解剖台集气装置收集的废气，经 BIBO 双级高效过滤单元过滤后排出。单级高效过滤器可过滤 99.99%的病原微生物。

二级屏障主要是为做到实验室和外部环境的隔离，包括整个实验室的墙壁、地坪、天花板等建筑构件和通风管道等。实验室与环境空气相比设为负压状态，并通过缓冲间与辅助工作区隔离，实验室相邻房间压力梯度保证不小于-20Pa 以上。根据《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011），本项目二级屏障主要技术指标及实验室其他房间主要技术指标均符合规范，实验室主要运行参数详见 2.1.11 章节。实验室压力梯度示意图详见图 6.5-2。

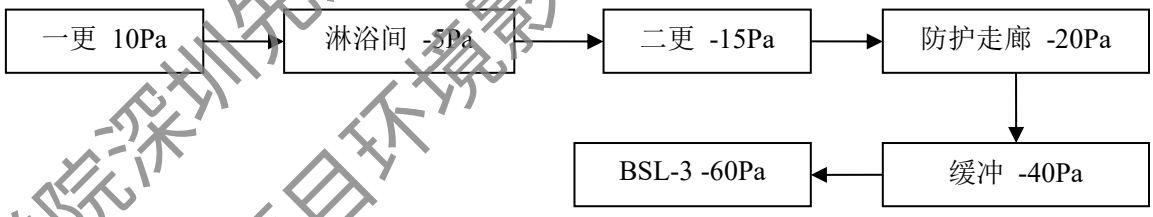


图 6.5-2（a） BSL-3 实验室压力梯度

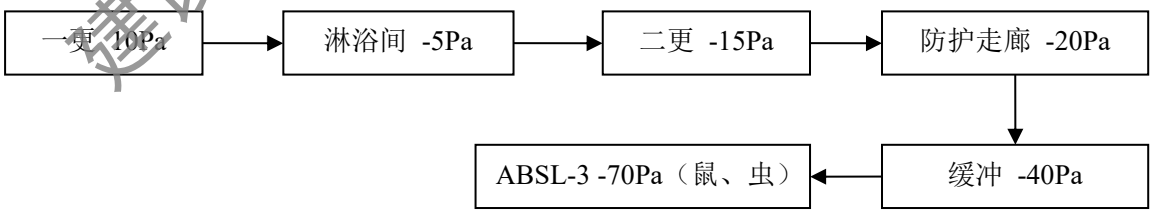


图 6.5-2（b） ABSL-3（小型动物）实验室压力梯度

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

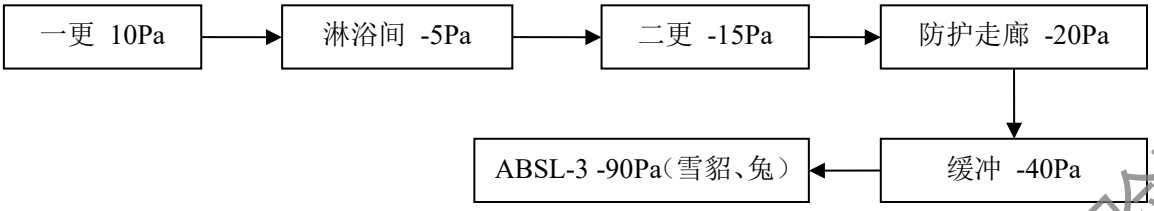


图 6.5-2（c） ABSL-3（中型动物）实验室压力梯度设置图

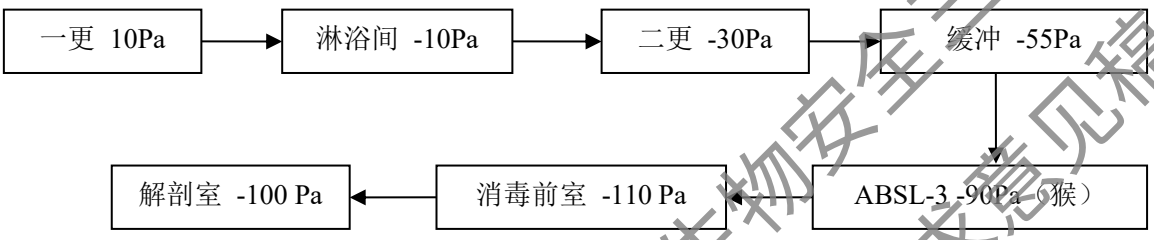


图 6.5-2（d） ABSL-3（大型动物）实验室压力梯度设置图

（2）系统控制措施

①供电系统

本项目用电为一级负荷供电，采用市电双路供电，可进行无缝自动切换。同时项目配备有 UPS 不间断电源，当断电时，实验室能自动切换到 UPS 供电，可保障实验室内的部分设备，如生物安全柜、生物安全换笼机、送排风机、照明、自控系统、监控和报警系统等，能保证实验室至少 30min 的供电时间。本项目 UPS 不间断电源仅用于断电时，双回路市电自动切换过程中，因此 30min 可满足实验室临时供电要求，可确保不在突然断电的情况发生病原微生物外逸事件。此外本项目配备柴油发电机，可确保突发断电情况下仍有电源供应。

②实验室送、排风系统

本项目分别设置 19 套送风系统、19 套排风系统。BSL-3/ABSL-3 实验室对应的送风系统及排风系统各设置两台送、排风机，一用一备，当一台送、排风机发生故障不能工作时，备用送、排风机立即启动，保障系统运行；ABSL-2/BSL-2 实验室、细胞实验室对应送、排风系统分别设置一台风机，排风管道均设置有密闭阀，必要时，可及时完全关闭。为保证室内负压差，实验室内送、排风机实现连锁控制，保证排风机先于送风机开启，后于送风机关闭。

③门禁系统

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目实验室入口处设有门禁系统，只有获得授权的人员才能进入实验室。实验室内所有的门都设有互锁，需要时，可立即解除实验室门的互锁；在互锁门的附近均设置有紧急手动解除互锁开关。

④报警系统

中央控制系统可以实时监控、记录和存储实验室防护区内有控制要求的参数、关键设施设备的运行状态，如通过实时监控系统实时监控、记录和存储实验室防护区内压力、压力梯度、温度、湿度等有控制要求的参数，来保证实验室防护区内定向气流的正确及压力压差的稳定；监控、记录和存储故障发生的现象、发生时间和持续时间等；可以随时查看历史记录。此外，本项目拟在有负压控制要求的房间入口的显著位置，安装显示房间负压状况的压力显示装置和控制区间提示的设备。

中央控制系统对所有故障和控制指标进行报警，报警区分一般报警和紧急报警。实验室核心区内设置报警装置，可对一般报警和紧急报警分别报警，还设有紧急报警按钮，当实验室内出现紧急情况时，实验人员可在实验室内报警。实验室高效过滤器可连接自动监控系统，通过对其两端压力的监控，可以随时监控到高效过滤器的运行状态是否正常，一旦高效过滤器两端压力出现异常，自动监控系统则会自动报警。出现报警时，警铃响起，监控间控制面板相应的灯会亮起，控制系统显示器会弹出报警界面，如果出现紧急报警时会通过短信的形式向实验室负责人、安全负责人和设备负责人发出紧急警报。实验室设置有独立的火警报警系统，系统主机放置在监控间，当出现火警时，会发出报警。实验室防护区均设置有监视器，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。影像系统可存储两周的影像记录，通过定时拷贝影像文件的形式可长期保存影像资料。

（3）消毒灭菌控制措施

①消毒方法和消毒剂：实验室内空气采用紫外线照射、过氧化氢熏蒸等进行消毒。实验室台面、地面等采用喷洒消毒液、消毒液擦拭等方式进行消毒。实验室器材、用品及废弃物等采用消毒液擦拭、双扉高压蒸汽灭菌器等进行消毒。

②灭菌器灭菌：实验室废液、实验废物、工作人员的废弃防护用具等由双扉高压蒸汽灭菌器进行高温高压灭活处理。每季度由设备供应公司对灭菌器进行维护检修。每 1 年由特种设备安全检验研究院对灭菌器进行安全性能检测，每 2 年由特种设备安全检验研究院对灭菌器进行一次工作性能检测。灭菌工作人员分别采用化学指示胶带、B-D 测试、生物指示剂的方法定期监测灭菌效果。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

③常规（日常）消毒：进入实验室的全体人员都有消毒灭菌的责任，在实验的全过程中都包含着消毒灭菌的程序。实验结束后，实验人员必须对实验台面、设备、地面进行擦拭消毒。对实验室废弃物进行分类收集、打包、表面消毒。在离开实验室前必须开启紫外灯。

④终末消毒：终末消毒是指整个实验项目结束后的彻底消毒灭菌。实验室项目结束后，首先使用过氧化氢消毒液擦拭设备、实验室墙面、地面等，再用过氧化氢空气消毒机对实验室的防护区及实验室管道和生物安全关键设备进行终末消毒。实验室终末消毒的时候需要关闭实验室所有送排风管道上的生物密闭阀，将实验室内所有的门打开，启动过氧化氢发生器，使用汽化后的过氧化氢对实验室进行熏蒸消毒。

⑤原位消毒：在每个项目实验结束后或更换高效过滤器前，对整个实验区进行终末消毒，同时对高效过滤器进行原位消毒。原位消毒前则需关闭排风系统排风口阀门，利用专用的原位扫描检漏仪器对高效过滤器进行扫描检漏（确保高效过滤器可正常运行），同时利用过氧化氢发生器将过氧化氢消毒剂汽化后，通入高效过滤器及排风管道，对高效过滤器及排风管道进行消毒，确保高效过滤器及排风管道中不残留病原微生物。此外，高效排风过滤单元箱体在过滤器上、下游设置有标准消毒接口，可配合气体消毒剂发生装置（汽化过氧化氢等）和气体循环消毒装置使用，可实现对高效排风过滤单元的原位消毒，同时可在消毒验证口进行消毒验证。

⑥消毒效果验证：在实验室防护区、管道、生物安全柜、负压隔离器及高效过滤器等消毒过程中，以枯草芽孢杆菌对消毒灭菌效果进行验证。每轮实验结束消毒程序后进行一次效果验证。

6.5.3.3 实验样品运输管理措施

本项目病原微生物样品的采集以及于实验室外部运输等过程均由外单位负责。样品进入及退出实验室流程严格按照“物品进出生物安全三级实验室的标准流程”进行，且均由专用电梯运输进入项目区内。病原微生物样品运入流程：在监控间观察实验室各参数、指标，确认实验室处于正常运行状态；各实验室内人员工作状态正常；实验动物通过专用电梯进入实验室缓冲间，进入隔离走廊，再经过核心实验室的传递窗进入实验室核心工作间。人员撤出，经更衣室按照“人员进出生物安全三级实验室的标准流程”进入实验室内廊；关闭传递窗紫外灯，开启传递窗取出病原微生物样品于实验室妥善放置。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.5.3.4 实验样品保存管理措施

本项目菌毒种保藏管理严格按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018年修订）规定执行，所涉及的病原微生物仅在实验期间短时间存放于实验室内。实验期间，工作人员按照省疾控中心生物安全委员会管理文件要求记录实验所用病原微生物样本量、培养量、实验时间、灭活过程及效果等基本信息，该部分信息存档至少20年。实验结束后实验样本需在实验人员的监督下进行灭活处理。按规定需短期暂存的样本放置于抗冻样本盒暂存在各核心实验室的超低温冰箱内；需要长期保存的样本则依托设置于国家疾控中心或者兽医主管部门指定的菌（毒）种保藏中心或者专业实验室进行保存。

6.5.3.5 实验人员安全防范措施

本项目生物安全三级实验室从健全制度、规范操作、完善个人防护设施、健康与医学监测等四个方面加强对于实验室工作人员的安全防范。

（1）健全制度

按照国家现行有关标准、规范制定科学严格的管理制度，严格执行生物安全管理体系文件，采取措施让实验室工作人员都能够重视，并严格按照规章制度进行实验室的使用和管理。

（2）规范操作

对于实验内容，按照国家标准及生物学要求制定有针对性的操作规范并严格执行，对于未经验证和论证的实验操作、消毒灭活手段采取谨慎态度，必须通过国家卫生健康委实验活动审批，生物安全委员会危害性评估论证后才可使用。

（3）设施保障

按照标准规范完善配套所有实验操作所需的个人防护装备，保障实验人员的个人安全。本项目运行过程中使用的个人防护装置包括：

①实验室防护服、面部及身体防护：包括安全眼镜、面部防护罩或其它的眼部面部保护装置；

②手套：包括一次性医用乳胶手套；

③鞋：工作用鞋，鞋底防滑；

④呼吸防护：呼吸防护装备主要为N95防护口罩，部分实验室配备正压防护头套；

⑤生物安全柜、生物安全换笼柜、负压罩：实验操作均在生物安全柜、生物安全换笼柜、负压罩内进行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（4）健康与医学检测

对在本项目实验室内工作的所有人员，强制进行医学检查。内容包括一份详细的病史记录和针对具体职业的体检报告；临床检查合格后，给受检者配发一个医疗联系卡，卡片上应有持卡者的照片，并由持卡者随身携带。所填写的联系人姓名需经所在机构同意，应包括实验室主任或生物安全官员。实验人员进入实验室前要抽血，留样底血清，以便对实验人员进行追踪监测。发现有生物危害威胁时（防护疏忽所致），应立即停止实验，进行隔离医学观察 15 天。进行健康与医学监测可以有效的对实验室工作人员的健康状态进行监控，以了解实验室是否通过内部工作人员发生污染事故。

（5）技术培训

项目实验工作人员必须经过操作相关病原微生物的全面培训，建立普遍防御意识，学会对暴露危害的评价，了解掌握三级防护和标准操作、特殊操作的用处，了解物理防护设备和设施的设计原理及其特点。每半年训练一次，规程一旦修改要增加训练次数，由受过严格训练和具有丰富工作经验的专家或在安全委员会指导、监督下进行工作。

6.5.3.6 实验室管理制度

实验室制定有关安全的各类规章制度、生物安全手册、仪器及实验的标准操作规程，遵守相关的法律法规和法令。

（1）设立实验室的生物安全管理委员会，任命实验室负责人；单位法人和实验室负责人为生物安全第一责任人；

（2）从事相关实验活动应当有 2 名以上的工作人员共同进行；

（3）在同一个实验室的同一个独立安全区域内，只能同时开展一种高致病性病原微生物的相关实验活动；

（4）建立实验室病原微生物专库，建立有毒有害化学试剂专库。对传染病病原样本、毒株及剧毒化学品建立严格的监督管理制度；

（5）实验室应当建立实验档案，记录实验室使用情况和安全监督情况。实验室从事相关实验活动的实验档案保存期，不得少于 20 年。

（6）告知实验人员特殊风险所在，实验人员要仔细阅读相关指引和规程，并在操作和程序中严格遵照执行。实验人员应明确风险并符合进入实验室特殊要求(如：具备相关专业背景、身心健康、经过免疫接种和专门培训)、遵守进出程序的人，才能进入实验室。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.5.3.7 实验室安全操作措施

在实验室中开展有关病原体工作时，若因暴露或吸入病原，可能会引发严重的疾病。实验人员在处理病原前应具有相关专业背景、受过专业训练，并由对该病原有工作经验的、有资格的科学工作者执行监督。

（1）进入实验室前，要穿戴相应个人防护装备。

（2）实验室内不得佩戴尖锐首饰、隐形眼镜，女性不得披发，男性不得留胡须；严禁饮食、吸烟和化妆。

（3）有关病原体的所有操作，都应在生物安全柜或其他物理隔离装置中进行。

（4）移液须用机械装置。

（5）所有的操作过程应尽量细心轻柔，避免产生气溶胶。

（6）尽量避免使用锐器，制定锐器安全使用规范，包括针头和注射器、玻片、移液管、毛细管和手术刀等。实验过程中避免锐器刺伤，使用后应放入专用利器盒。

①应尽量避免使用锐器，可以用其他器具的，就不使用锐器，如用塑料器具代替玻璃器具。确需使用锐器的，应将锐器限制在实验室内。

②注射时，可使用一次性注射器。用过的一次性针头不需套上枕头套，不需从针筒拔下，可连带针筒放入不会被刺穿的专用利器盒中。

③不得使用注射器吸液或移液，确需使用的，宜使用不自带枕头的专用针筒。

④打碎的玻璃器皿不能直接用手处理，必须使用其它工具，如刷子和簸箕或镊子。盛污染的注射器、锐器等的容利器盒在丢弃前进行压力蒸汽灭菌消毒。

（7）离心机应采用生物安全型离心机，或将离心机置于生物安全柜中，通过高效过滤器排出空气，避免直接排入实验室中。

（8）在实验工作结束后，或传染源洒出或溅出污染实验室设备或工作台面时，实验室设备和工作台面应当使用有效的消毒剂消毒。

（9）接触传染源的人员在离开实验室不得戴手套，须洗手。

（10）污染物洒漏或出现职业暴露时，要立即向实验室主任报告，进行适当的医学评估、观察、治疗，保留书面记录。

（11）污染的设备在离开实验室送去修理、维护打包运输前，要按照相关规定消毒。

（12）实验室里所有可能被污染的废弃物，在转移前出实验室前必须经过表面消毒，丢弃前必须经过灭菌。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.5.4 实验室生物安全事故应急措施及应急计划

6.5.4.1 实验室内生物安全事故及应急措施

当实验室发生生物安全事故时，应及时采取应急措施。本项目可能出现的生物安全事故情形及采取的应急措施如下所述：

（1）皮肤污染

应立即脱去破损的防护用品，用水和肥皂冲洗污染部位，并用适当的消毒剂消毒，如 75%乙醇浸泡 3min，然后用清水冲洗。

（2）粘膜污染

用大量流水或生理盐水彻底冲洗污染部位。

（3）衣物污染

尽快脱掉污染的衣物，按实验室消毒灭菌安全操作程序进行消毒处理。

（4）实验动物逃逸

所有动物均饲养在特制的动物实验笼具中。实验动物使用专门的动物笼具，每个笼子都有独立的送排风过滤气口，笼具锁扣位于笼子的外侧，动物无法触及，且笼具卡在固定卡槽上，不存在自动松脱的可能性。另外，每天实验结束后，由专人在离场前逐一检查各个笼具的卡槽、锁具及门的闭合情况。

实验室为全不锈钢满焊的密闭空间，且仅设置密闭性传递窗，无地漏、无洗手设施；为保障负压和实验空间的互相隔离，实验室、缓冲间的门均为密闭不锈钢门。从动物实验隔离笼到外环境，需要经过多道不锈钢密闭安全门，基本杜绝了动物外逃的可能。在实验室负压状态下，动物也无法撞开实验室门，逃逸风险极低。各实验室门还设有联动互锁装置，同一空间每次只能打开一扇门，即便有动物逃出笼具，并且在人员开门的时候乘机逃出所在实验隔间，也会被困于相邻缓冲间或走廊，便于捕捉。

同时，深圳先进院已制定《实验动物突发事件应急预案》，实验室管理及技术人员可通过学习应急预案、参加应急培训，熟悉动物逃逸的处理方法，更好地从制度和人员管理上，加强防范，杜绝动物逃逸的风险。

一旦在实验过程中发生实验动物逃逸，应由辅助操作人员立即捕捉逃逸动物处死，并对动物逃逸环境彻底消毒。

（5）动物抓咬伤或利器刺伤、切割伤或擦伤

当发生人员被动物咬伤或利器刺伤后，立即终止实验，脱去防护用品，在辅助操作

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

人员的帮助下，用大量清水冲洗受伤部位，然后对受伤的部位进行消毒。必要时根据具体的微生物进行相应的医学处理。要记录受伤原因和相关的微生物，并应保留完整适当的医疗记录。

（6）发生大量生物危险物质溢洒

撤离房间；立即通知房间内的无关人员迅速离开，并在溢洒区域粘贴指示胶带。在撤离房间的过程中注意防护气溶胶。关门并张贴“禁止进入”、“溢洒处理”的警告标识，至少 30min 后方可进入现场处理溢洒物；撤离人员按照离开实验室的程序脱去个体防护装备，用适当的消毒剂和水清洗所暴露皮肤；如果同时发生了针刺或扎伤，可以用消毒剂和水清洗受伤区域，挤压伤处周围以促使血往伤口外流；如果发生了黏膜暴露，至少用水冲洗暴露区域 3min；立即向生物安全管理人员报告；立即通知实验室主任，必要时由实验室主任安排专人清除溢洒物。

（7）溢洒区域的处理

准备清理工具和物品，在穿着适当的个体防护装备（鞋、防护服、口罩、双层手套、护目镜、呼吸保护装置等）后进入实验室。需要两人共同处理溢洒物，必要时，还需配备一名现场指导人员；判断污染程度，用消毒剂浸湿的纸巾（或其它吸收材料）覆盖溢洒物，小心从外围向中心倾倒适当量的消毒剂，使消毒剂与溢洒物混合并作用一定的时间。应注意按消毒剂的说明确定使用浓度和作用时间；到作用时间后，小心将吸收了溢洒物的纸巾（或其它吸收材料）连同溢洒物收集到专用的收集袋或容器中，并反复用新的纸巾（或其它吸收材料）将剩余物质吸净；破碎的玻璃或其它锐器要用镊子或钳子处理。用清洁剂或消毒剂清洁被污染的表面；所处理的溢洒物以及处理工具（包括收集锐器的镊子等）全部置于专用的收集袋或容器中并封好，并经双扉高效灭菌锅灭菌后交由相关资质单位处理。

（8）用消毒剂擦拭可能被污染的区域

按程序脱去个体防护装备，将暴露部位向内折，置于专用的收集袋或容器中并封好；按程序洗手；按程序处理清除溢洒物过程中形成的所有废物。

（9）生物安全柜内溢洒的处理

处理溢洒物时不要将头伸入安全柜内，也不要将脸直接面对前操作口，而应处于前视面板的后方。选择消毒剂时需要考虑消毒剂对生物安全柜等设备的腐蚀性；如果溢洒的量不足 1ml 时，可直接用消毒剂浸湿的纸巾（或其它材料）擦拭；如果溢洒物流入生物安全柜内部，需要评估后采取适用的措施；如溢洒量大或容器破碎，按如下操作：

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

①使生物安全柜保持开启状态；

②在溢洒物上覆盖浸有消毒剂的吸收材料，作用一定时间以发挥消毒作用。必要时，用消毒剂浸泡工作表面以及排水沟和接液槽；

③在安全柜内对所戴手套消毒后，脱下手套。如果防护服已被污染，脱掉所污染的防护服后，用适当的消毒剂清洗暴露部位；

④穿好适当的个体防护装备，如双层手套、防护服、护目镜和呼吸保护装置等；

⑤小心将吸收了溢洒物的纸巾（或其它吸收材料）连同溢洒物收集到专用的收集袋或容器中，并反复用新的纸巾（或其它吸收材料）将剩余物质吸净；破碎的玻璃或其它锐器要用镊子或钳子处理；

⑥用消毒剂擦拭或喷洒安全柜内壁、工作表面以及前视窗的内侧；作用一定时间后，用洁净水擦干净消毒剂；

⑦如果需要浸泡接液槽，在清理接液槽前要先报告主管人员；可能需要用其它方式消毒后再进行清理。

（10）离心机内溢洒的处理

在离心感染性物质时，要使用密封管以及密封的转子或安全桶。每次使用前，检查并确认所有密封圈都在位并状态良好；离心结束后，打开离心机盖，卸下转子移入生物安全柜内再取样品；如果打开盖子后发现离心机已经被污染，立即小心盖上转子盖。如果离心期间发生离心管破碎，立即关机，不要打开盖子。切断离心机的电源，至少 30min 后开始清理工作：穿着适当的个体防护装备，准备好清理工具，必要时，清理人员需要佩戴呼吸保护装置；消毒后小心将转子转移到生物安全柜内，浸泡在适当的非腐蚀性消毒液内，建议浸泡 60min 以上；小心将离心管转移到专用的收集容器中，一定要用镊子夹取破碎物，可以用镊子夹着棉花收集细小的破碎物；通过用适当的消毒剂擦拭和喷雾的方式消毒离心转子仓室和其它可能被污染的部位，空气晾干；如果溢洒物流入离心机的内部，需要评估后采取适用的措施。

（11）实验室负压出现异常

实验室相邻区间负压压差超过设定值，核心区发生声光紧急报警时，生物安全三级实验室内的工作人员应停止工作，人员按常规撤出，检查修复后才可以使用；如果出现正压，应立即停止工作，人员按规程紧急撤出，在严密个人防护条件下进行彻底消毒，实验室封闭 24h，全面检修，各项参数正常稳定运转后才可以重新使用。

（12）生物安全柜、负压罩等出现异常

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

安全柜风量或柜内负压低于设定参数 50%，应停止工作，安全柜和室内消毒后按常规撤出，修复后可使用；柜内出现正压应立即切断电源，停止工作，在严密个人防护条件下进行彻底消毒，实验室封闭 24h，全面检修，各项参数正常稳定运转后才可以重新使用。

（13）人员昏倒的处理

实验室内其他操作人员立即除去昏倒人员及自己的外层手套后，马上将其转移进行紧急抢救。

（14）高效过滤器破损

实验室内空气最终排放到外界空气前需经过生物安全柜/负压罩负压隔离笼具等设备自带的高效过滤器、风口式高效过滤器、单级/双级高效过滤单元等多道病原微生物拦截率高达 99.99%以上的高效过滤器后，按规定在高空排放，对外界空气无危害。实验室日常定期对高效过滤器进行检测，防止出现故障，只有当两道/三道高效过滤器同时破损时，才有可能出现实验室操作的病原微生物外泄到外界空气的情况。

当出现一道高效过滤器破损，即可在确保实验安全进行的情况下，将实验动物、样品等转移至其他的实验室内，并对实验室和送排风系统进行彻底终末消毒后，再对高效过滤器进行检修或更换。

当出现高效过滤器破损同时损坏，应立即停止工作，撤出人员，并对实验室和送排风系统进行彻底终末消毒后全面检修，检测漏点并进行更换。对外界的排风管口及周边区域采取适当的消毒剂喷洒消毒。待实验室各项参数正常稳定运转后重新使用。

6.5.4.2 实验室事故应急计划

针对本项目可能发生的生物风险，采取如下的应急计划：

（1）建立迅速应急反应体系与救援队伍

成立实验室生物安全应急领导小组及实验室生物安全事件应急处理工作组。领导小组制定实验室生物安全防护指导方针，规划对实验室的硬件建设、组织实施科学管理；在实验室生物安全事件发生时，决策指挥，调动人员，全面部署。突发事件发生时，应急处理工作组在领导小组的指挥下实施全面的应急工作。

（2）启用应急备用材料、设备

（3）统一指挥

突发事件发生时，各项工作的开展由实验室生物安全应急领导小组统一指挥。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

（4）实施应急监测

对受污染的物品、区域、感染的人员进行采样和检测，对可疑生物进行样本检查，进行病原的分离鉴定，以确定事件的性质与危害。对于病原微生物和有毒有害化学品的丢失或被盗事件，应监测生活资源受污染范围和严重程度，现场调查和取证人员应采取适宜的防护措施。

（5）伤害人员救护

对于受到实验室事故影响的现症病人实行就地报告，通过“绿色通道”送至实验室人员感染救治的定点医院。对于疑似病人和接触者进行入院观察。对于事件中的高暴露人群根据实际情况进行预防性服药、留检、医学观察或隔离。

（6）实施减轻和控制事故污染源危害的应急方案

对易受感染的人群采取紧急接种、预防性投药、群体防护等。对受到污染实验室等所有场所、物品等参照《消毒技术规范》进行消毒处理。

（7）事故污染清除、恢复措施

如果查明实验室生物安全事件是由于细菌毒素或传染性较差的病原体引起的危害较小的污染，经实验室消毒处理后即可解除封锁。如查明生物污染或泄漏是由于国家规定的一、二、三类病原微生物，或发生上述相应疾病的病症时，应继续封锁，并应将封锁区分为若干个大小封锁圈，各封锁圈之间应完全隔离开来。

解除封锁的条件是对污染区进行了必要的卫生处理，如对病原体进行彻底的消毒或扑灭；根据情况进行了必要的杀虫、灭鼠；对小隔离区进行终末消毒，并从最后一例病人算起，经过一个最长潜伏期仍无新的病人发生，报请批准封锁的主管部门解除封锁。

（8）事故后总结、通告。

6.5.5 危险化学品风险防范措施

为了更好地防止本项目危险化学品带来的风险事故，本次评价提出以下风险防范措施：

①制定严格的操作规程，强化安全教育，杜绝工作失误造成乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢等危险化学品泄露事故；

②乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢的储存应尽量远离易燃或可燃品；危险化学品存储位置附近，配备泡沫灭火器、消防砂箱和防毒面具等消防应急设备，并定期检查设备有效性；

③在使用和储存乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢的

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

位置，明显张贴禁用明火的告示；

④严格按照安全生产管理规定的要求进行整体布置。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.6 同类项目环境风险类比调查

6.6.1 同类项目概况

（1）广州海关 P3 实验室位于广州市黄埔区港湾路 13 号，周围地段繁华，居住小区较多，环境较敏感。该 P3 实验室建设于 2005 年，以高致病性病原微生物及新发传染病检测和研究为重点，同时进行少量的动物（小鼠）感染实验，已运行十余年之久，取得了一系列传染病防控和科研成果，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

（2）中山大学中山医学院 P3 实验室位于广州最繁华的地区之一：广州市中山二路 74 号中山大学北校区内，临近东山广场、华泰宾馆、东山口地铁站等，与中山大学附属第一医院、广东省人民医院距离不到 1km，且离商业步行街农林下路距离不到 2km。该实验室运行多年，一直从事结核分枝杆菌、禽流感病毒等研究，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

（3）华南农业大学动物 P3 实验室位于广州市天河区五山街五山路 483 号华南农业大学兽医学院内。离广州最繁华的岗顶商业中心距离不到 3km，临近天河客运站和沈海高速广州支线，距离中山三院距离不到 3 公里。实验室本身位于华南农业大学内，周边学生教师宿舍林立，且紧挨华南师范大学和华南理工大学，周边 3km 范围内居住人口超过 10 万。该实验室建成至今已超过十年，一直开展高致病性禽流感等相关研究，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

（4）广东省疾病预防控制中心于 2004 年设置 P3 实验室，进行高致病性病毒的分离培养及检测。广东省疾病预防控制中心位于广东省广州市番禺区大石镇群贤路 160 号，周边敏感点较多，多为村落住宅。P3 实验室设置十余年以来稳定运行，从未发生病原微生物逃逸或环境风险污染事件。

6.6.2 环境风险类比分析结论

本项目位于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，位于深理工校园内。本项目北侧为深理工硕博学研楼；东侧为林地；南侧为林地；西侧隔北圳路为空地。深理工内最近敏感点为硕博公寓（在建），距离约 180m，校区外最近敏感点为深圳市光明区贝赛思外国语学校（在建），距离约 330m。与同类项目相比，本项目所在区域周边敏感点分部相对较少且不密集，周边无大量人群于项目近处密集居住或活动，地理位置相对不敏感。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本次拟建设的生物安全三级实验室围护结构拟采用高规格不锈钢满焊，防护区门采用气密门，废气采用可实时检漏和消毒的高效过滤器，污水采用高温高压灭活法，此外建设采用较先进的设备，在病原微生物的存储、使用、管理及实验中都作相当严格的规定和防范，可以确保实验室稳定运行，类比国内外同类实验室，环境风险事故发生的可能性极小，环境风险水平可接受。

6.7 应急预案编制要求

6.7.1 制定环境风险事故应急预案的目的

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号），为了在应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，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，而预先制定的工作方案。目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

6.7.2 环境风险事故应急预案的基本要求

生态环境主管部门对企业、事业单位环境应急预案备案进行指导和管理，适用于以下事故应急预案备案：

（1）可能发生突发环境事件的污染物排放企业、事业单位，包括污水、生活垃圾集中处理设施的运营企业、事业单位；

（2）生产、储存、运输、使用危险化学品的企业、事业单位；

（3）产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业、事业单位；

（4）其他应当纳入适用范围的企业、事业单位。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

（5）编制环境风险事故应急预案，并在生态环境部门备案。

6.7.3 环境风险应急预案的主要内容

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）结合《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）相关内容，本项目

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

应急预案主要内容如下所述：

（1）中国科学院深圳先进技术研究院是制定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。中国科学院深圳先进技术研究院可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。委托相关专业技术服务机构编制的，企业指定有关人员全程参与。

（2）实验室应制定应急预案和意外事故的处置程序，包括生物性、化学性、物理性、放射性等意外环境事故，以及火灾引起等突发环境污染紧急情况等。

（3）应急预案应至少包括组织机构、应急原则、人员职责、应急通讯、个体防护、应对程序、应急设备、撤离计划和路线、污染源隔离和消毒、人员隔离和救治、现场隔离和控制、风险沟通等内容。

（4）从事高致病性病原微生物相关实验活动的实验室制定的实验室感染应急预案应向所在地的省、自治区、直辖市卫生主管部门备案。

（5）环境应急预案体现自救互救、信息报告和先期处置特点，侧重明确现场组织指挥机制、应急队伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应急资源保障等内容。

（6）按照以下步骤制定环境应急预案：

①成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

②开展环境风险评估和应急资源调查。

③编制环境应急预案。

④评审和演练环境应急预案。

⑤签署发布环境应急预案。

（8）根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。

（9）结合环境应急预案实施情况，至少每 3 年对环境应急预案进行一次回顾性评估。

（10）需进行一年一次的应急预案演练，并录像存档备查。

6.7.4 环境风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

故处理程序图进行操作。风险事故应急组织系统基本框图如图 6.7-1 所示，应根据自身实际情况加以完善。事故应急组织机构框图见图 6.7-2。

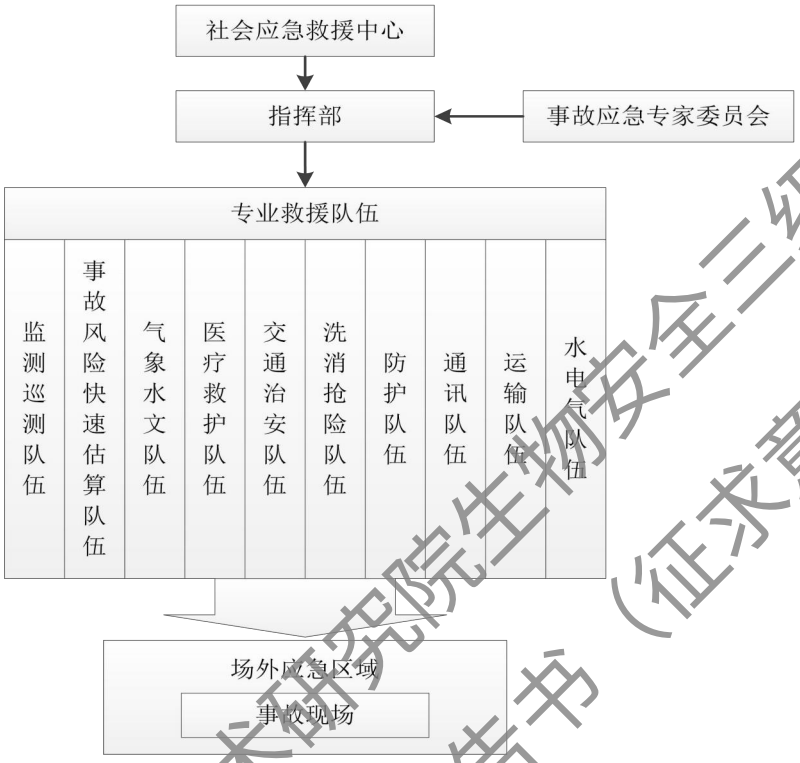


图 6.7-1 企业风险事故应急组织系统基本框图

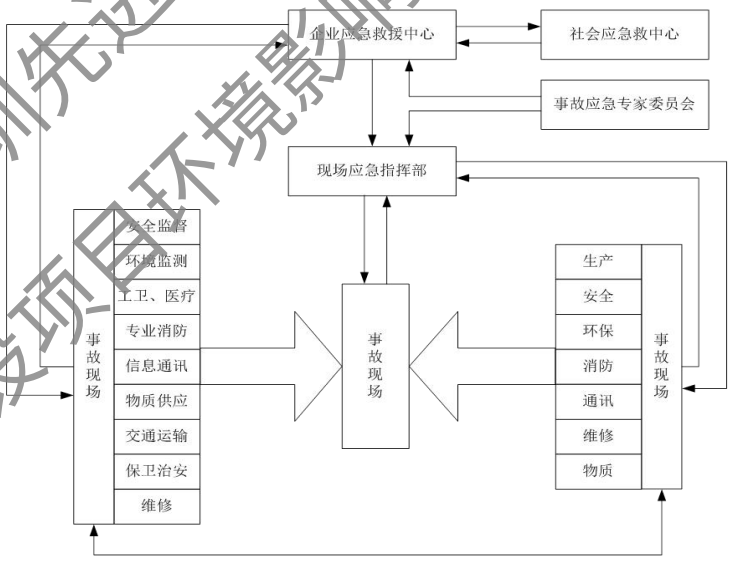


图 6.7-2 事故应急组织机构框图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

本项目环境风险应急预案应与深理工、光明区环境风险应急预案及深圳市环境风险应急预案进行联动。目前深圳市有较完善的环境风险应急预案，主要包括了预案的指导思想、执行的组织指挥机构、组织机构的相关工作职责、应急预案的具体工作程序、事件的善后处理、应急预案执行的保障工作、加强突发性环境污染事故应对能力、建立环境纠纷信息档案、相关支持文件等。

建设单位应制定详尽的应急预案，一旦发生意外事故，应及时采取应急措施；加强对实验室废水、废气及固废相应防治措施的监管及检查，一旦发现处理措施故障，应紧急停止实验，并对该设施进行检测与维修；本环境风险应急预案与应与光明区环境风险应急预案及深圳市环境风险应急预案相衔接，当发生病原微生物外逸事故，事故危及外环境或者处于本项目应急处理能力可控制范围之外时，应及时启动本项目环境风险相关应急措施，对环境风险事故进行处置，并按照程序向中国科学院深圳先进技术研究院主管负责部门报告并及时告知周边企业和单位；当环境风险事故超出了建设单位的应急处置能力时，应立即向深圳市环境主管部门请求支援，应急指挥权上交，建设单位应急力量积极全力配合；同时，也需立即联系周边企业、居民区，借助周边企业及单位、社区的应急设施、设备等应急资源及力量对环境风险事件进行处置，必要时对学校进出通道进行封控。通过各级应急单位的通力配合，确保以最短的时间、最少的资源将事件影响、污染水平、损失降至最低。应急预案关系如图 6.7-3 所示。

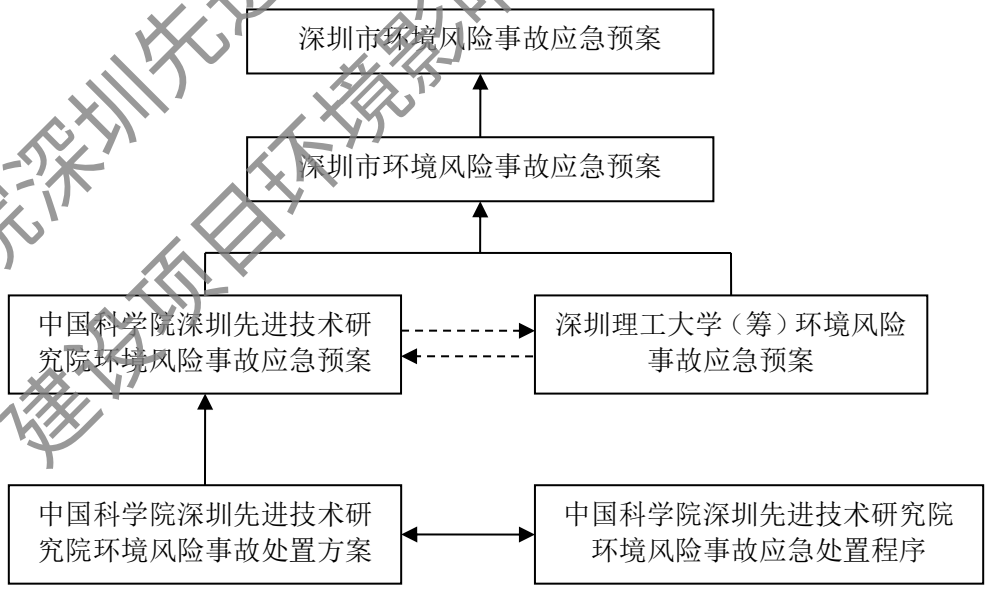


图 6.7-3　本项目与外部应急预案关系图

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

6.7.5 环境风险事故应急计划

拟建项目必须在平时拟定事故应急计划，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急、防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容。

表 6.7-1 突发环境风险事故应急预案要点

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：生物安全三级实验室
2	应急组织机构、人员	中国科学院深圳先进技术研究院、深理工、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出中国科学院深圳先进技术研究院环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。中国科学院深圳先进技术研究院应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控 制、撤离组织计划	事故现场、项目邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	按照环境应急预案，应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

6.8 分析结论

本项目属于生物安全三级实验室建设，项目潜在风险主要为生物安全事故（即实验中的病原微生物泄露，可能造成病毒感染事故）及危险化学品安全事故。

实验室应开展生物安全评估、内审与管理评审，通过中国合格评定国家认可委员会 CNAS 认可评审后投入使用。本项目三级实验室开展的病原微生物实验活动均需通过项目在所在省、市卫健委或农业部审查和备案，接受相关部门监督检查，确保实验室生物

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

安全。项目生物安全潜在风险监督管理以卫健委等职能部门为主。

实验室所使用的次氯酸钠、异丙醇、盐酸、硫酸、甲醛（福尔马林含37%甲醛）属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录B中所规定的危险物质；实验室所使用的乙醇、过氧化氢属于易燃液体。实验室危险物质使用、运输过程中操作不当可能发生泄漏，易燃危险化学品处理不当易发生火灾爆炸事故，带来伴生/次生污染物对环境产生污染。

本项目应高度重视日常环境安全措施及监测，日常加强对自动化控制系统的监控，确保实验室内各设施均能正常运行；加强对实验室负压系统、高效过滤器、双扉高压蒸汽灭菌器及活毒废水处理系统的检测及效果评价，确保各处理设施均能正常稳定运行，同时定期对处理后的废气、废水及危险废物等进行检测，确保无活的病原微生物随着废水、废气及危废等排入外环境。同时加强对工作人员的培训，确保所有的操作均能满足要求，从源头上防止病原微生物外逸事故的发生。

经采取严格的生物安全风险防范措施及其他环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在一个较低的范围，其环境风险水平可以接受。

本项目环境风险简单分析内容详见表6.8-1，环境风险自查表见附表3。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 6.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目			
建设地点	（广东）省	（深圳）市	（光明区）	广东省深圳市光明区深理工园区20栋重点实验室西侧楼
地理坐标	经度	113°58′27.44″	纬度	22°48′1.16″
主要危险物质及分布	病原微生物、乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	**病原微生物外逸途径及后果：** 本项目运营过程中可能发生风险的环节可以分为四个方面：菌种的储存运输、实验操作、实验室关键设备的故障、实验室含病原微生物废物的处理。 （1）病原微生物样本从外部运送到实验室以及在实验室内储存的过程中均存在风险隐患。其次，实验样本的收集、转移、接受和启封等操作也会导致病原微生物外溢，造成人员感染事件。 （2）病原微生物样本在使用和操作过程中出现误操作、违规操作及人为破坏等事件，可能形成含病原微生物的气溶胶，通过气流扩散到外界，造成病原微生物的逸散。 （3）保障生物安全实验室设备故障，包括实验室突然停电、生物安全柜出现正压、排风高效过滤器、检测系统或自动报警系统故障、自动连锁关闭系统故障、环保设施故障等，可能导致病原微生物通过大气、水扩散到外界环境。 （4）实验过程中会产生废气、废水、固体废物，如果消毒、灭活不彻底，会导致病原微生物通过大气、废水、固废进入外环境。 **危险化学品环境影响途径及后果：** （1）乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢等化学试剂储存过程中，外包装损坏可能导致化学试剂泄露；操作人员在工作中违规操作、不使用安全防护装置、盛装样本的容器破损等均可能导致危险化学品泄漏，挥发，对周围大气环境产生影响。 （2）乙醇等易燃危险化学品泄漏后处理不当，易发生火灾爆炸事故，伴生/次生污染物污染周围大气环境。			
风险防范措施要求	**为了更好地防止本项目病原微生物外逸风险事故，本次评价提出以下风险防范措施：** （1）运营期间应严格遵守《生物安全实验室建设技术规范》（GB 50346-2011）、《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2008）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订版）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）等关于生物安全的相关规定； （2）实验可重复使用的器具经高温消毒之后进行清洗；实验人员淋浴产生的核心区淋浴废水、蒸汽冷凝水，经独立废水管道进入实验室高温高压废水处理系统处理，高温灭菌处理后，与洗消废水等废水一同进入市政污水管网排放至光明水质净化厂进行集中处理。经处理后的废水排放可以有效防止病原微生物通过水环境逃逸； （3）所有涉及病原微生物的操作均在负压且自带高效过滤器的设备中进行（如：生物安全柜、负压罩、IVC 笼具等），产生的气溶胶经设备高效过滤器、风口式高效过滤器、单/双级高效过滤单元等过滤后，由不锈钢满焊排风管引至楼顶高空排放，项目采用的过滤方式可以有效防止病原微生物通过大气逃逸； （4）实验室产生的所有危险废物按照生物安全的要求先采用高压蒸汽灭菌袋密封后转移至双扉高压蒸汽灭菌器高压蒸汽灭菌后，交由资质单位妥善运输处置；废弃高效过滤器更换前经过过氧化氢熏蒸，拆卸后装入废物袋，经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交由危废资质单位处置；采取上述措施后，能预防病原微生物通过固体废物逃逸。 （5）定期对通风、排水、生物安全防护装备等进行检修维护，确保设施正常运行。 **为了更好地防止本项目危险化学品带来的风险事故，本次评价提出以下风险防范**			

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	措施： 为了更好地防止本项目危险化学品带来的风险事故，本次评价提出以下风险防范措施： ①制定严格的操作规程，强化安全教育，杜绝工作失误造成乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢等危险化学品泄露事故； ②乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢的储存应尽量远离易燃或可燃品；危险化学品存储位置附近，配备泡沫灭火器、消防砂箱和防毒面具等消防应急设备，并定期检查设备有效性； ③在使用和储存乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢的位置，明显张贴禁用明火的告示； ④严格按照安全生产管理规定的要求进行整体布置。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目风险潜势为I，可开展简单分析。项目运营期间环境事故风险主要为病原微生物外逸、乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢使用、运输过程中可能发生的泄漏、火灾引起的环境污染事故。经采取相应的环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在一个较低的范围，本项目环境风险水平是可以接受的。	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

7. 环境影响经济损益分析

突发传染性疾病由于其不可预见性和全新性，一旦爆发，由于人群普遍缺乏免疫力，既有诊断、治疗方法通常也不能直接套用，因此必定会为人类健康、公共卫生安全以及社会经济生活等方方面面带来重大影响，严重冲击社会稳定和经济发展。

本项目建成后，开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。

项目的建设，还将进一步提高我省对重大传染病及突发疫情的预警预报能力、快速检测和诊断能力、快速反应和实时动态指挥能力，使深圳市建立高起点、高水平的传染病防治网络体系，构建有效预防和控制传染病的技术平台，对经济发展和社会发展具有十分重要的意义，经济效益和社会效益显著。

7.1 经济效益分析

（1）疾病防控是保障人民生命健康和财产安全的重要举措。本项目的建设，可以缩短重大新发传染病及突发疫情的诊断及制定有效控制、治疗方案的反应时间，有利于维护社会稳定和经济平稳发展，同时也是履行服务民众、保障人民生命财产安全和经济社会平稳发展责任的需要，建成后可以为深圳市及周边地区的社会经济稳定带来重大保障，避免疫情爆发所造成的居民健康和财产损失。

（2）抗感染药物和保护性疫苗、抗体的开发，具有巨大的市场潜力和经济价值。本项目的开展，不仅可以提升学校和地区的科研水平，为我国的健康和公共卫生事业保驾护航，还能够为医学和生物制药产业提供条件，促进我省科技和传染病医药产业的发展，这将给周边地区经济发展创造新的商机，也将为本地居民带来更多就业机会。

7.2 社会效益分析

本项目建成后，开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。项目的建设将推动深圳市在医药产业科教研用方

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

面的发展，为疫苗和药物实验提供实验场所，同时推动生物安全风险防范能力。同时也考虑深圳市周边地区的疾病检测和防控，从而保护华南地区乃至整个粤港澳大湾区人民的健康安全。

（1）可迅速对病原体进行快速鉴定、分析和诊断；有利于有效应对突发性公共卫生事件，迅速消灭疾病传染源，切断传播途径，大大降低突发事件给人类带来的危害与损失，维护社会稳定，全面保护人民身体健康。

（2）整合各类防疫资源，使各类防疫技术、力量、措施达到最佳集成，并运用于传染病防疫实践，以大幅度提高疫病预防控制的效率与质量，减少经济损失，保证社会可持续发展。

（3）有助于制定科学的防疫计划，使防疫工作真正做到"预防为主"，避免防疫工作的盲目性。

（4）良好管理和高水平建设的生物安全三级实验室可以充分保护实验操作人员的安全，避免产生生物安全实验事故。

因此，本项目的建设和实施、应用，具有广泛而深远的社会效益。无论是从国家生物安全体系建设和治理、地区与行业发展的需要，人民生命健康的保障，还是从申请单位的发展而言，都具有非常重大的意义。

7.3 环境经济指标与评价

7.3.1 环保费用与项目总产值的比较

本处所指的环保费用由环境保护投资和环保费用组成。其中，环保年费用包括“三废”处理、设施运转费、折旧费、绿化费、排污及超标排污费、污染事故赔偿费、环保管理费（公关及业务活动费）等。由于部分数据项目业主无法提供，本评价采用类比估算法，即环保年费用占环保投资 11.82-18.18%，取平均数 15%，则拟建项目环保年费用约为 450 万元。

本项目属于生物安全三级实验室建设项目，项目的建设主要为疫苗和药物实验提供实验场所，同时推动生物安全实验室人才培训基地建设，不会产生直接销售收入，因此不会有 HZ 值。

7.3.2 环保费用与项目总投资的比例

HJ=（环境保护投资+环保年费用）/项目总投资

=（3000+450）/26791

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

=12.88%

7.3.3 环保费用与污染损失的比例

本次评价的污染损失是指拟建项目所排放的污染物对当地环境所造成的经济损失。按照经验，污染损失一般大于污染防治投资的 4-5 倍，本评价取 4.5 倍计算。在不采取污染控制措施时，环境污染损失约为 13500 万元/年，采取有效的污染控制措施后，环境污染损失降为 450 万元/年。减少的环境污染损失为上述两者之差，即 13050 万元/年。

环保费用与环境污染损失的比例为：

HS=（环境保护投资+环保年费用）/减少的环境污染损失

=（3000+450）/13050

=26.44%

7.3.4 环保保护投资的总经济效益

ES=(减少的环境污染损失－环保年费用)/环境保护投资

=（13050-450）/3000

=4.2

7.3.5 综合分析

（1）HZ、HJ 比较

本项目不具有 HZ 值。

至于 HJ 值，本项目性质较一般工业项目不同，项目一次环保投入相对于其投资总额相对比例较大，本项目为 12.88%，基本合理。

（2）HS 值分析

关于 HS 值，我国的企业大约为 22.7%~50%之间。本项目 HS 值为 26.44%，比值合理。

（3）环保投资的总经济效益（ES 值）

本项目 ES 值为 4.2，这意味着每 1 万元的环保投资，每年将减少 4.2 万元的环保经济损失，具有良好的环保投资经济效益。

7.4 环境效益分析

根据所采取的污染防治措施，核算本项目的环保设施投资估算，环保投资约 3000 万元，环保投资主要用于对项目产出的废水、废气及固体废物统一收集与处理等，有效防止环境污染，保障社会安全，发挥其经济、社会效益，从而体现其显著的环境效益。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

综上所述，从环境影响经济损益角度分析，本项目的建设可行。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

8. 环境管理与环境监测计划

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 253 号），建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，以减少和缓解建设项目生产运行对环境造成的影响。

由于建设项目在运行过程中会产出一定数量的污染物，对当地水、空气等环境质量可能造成一定的影响。因此，为保证建设项目的所有环保措施都能正常运行，本次评价报告根据建设单位拟采取的环境管理和监测的措施，对照有关的标准和规范进行评述，提出合理化建议供建设单位参考，以利于环境保护管理部门的监督和管理。

8.1 环境管理

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。

（1）设立环境保护管理机构

为了做好运营全过程的环境保护工作，建议建设单位设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，保证环保设施的正常运行。

①保持与生态环境主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向生态环境主管部门反映与项目有关污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取生态环境主管部门的批示。

②及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

④负责制定、监督实施与本单位有关环境保护管理的规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

（2）健全环境管理制度

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

①建设单位应按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，杜绝环境污染事故的发生，保护环境。

②应加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生。

③应加强宣传教育，采取切实可行的科学安全防范措施，建立泄漏中毒和火灾爆炸预警系统及应急预案，以降低环境风险发生概率，减轻环境风险事故后带来的环境风险影响。

8.2 环境监测

8.2.1 运营期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），本项目非重点排污单位，在生产运营阶段对其排放的水、气污染物、噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，本项目监测计划制定如下。

（1）废气监测计划

本项目产生的大气污染物包括臭气浓度、H_2S、NH_3、VOCs、甲醛及病原微生物等。本项目废气主要监测指标为病原微生物的气溶胶，且由于本项目特殊性，废气中病原微生物每季度监测 1 次；臭气浓度、H_2S、NH_3、VOCs、甲醛、HCl、硫酸为其他监测指标，每年监测 1 次，监测点位为实验室废气排放口。

（2）废水监测计划

本项目外排废水主要监测指标为目标病原微生物，每季度监测 1 次，监测点位为活毒废水处理系统排放口；COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、粪大肠菌群数为其他监测指标，每年监测 1 次，监测点位为废水总排放口及活毒废水处理系统排放口。

（3）噪声监测计划

项目四周边界噪声每季度进行 1 次。

本项目运营期环境监测计划详见表 8.2-1。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 8.2-1　运营期环境监测计划

监测项目		监测参数	监测点	排放口类型	监测时间	监测依据	执行标准	监测单位
污染源监测	废气	TVOC、NMHC	排气口 P3~P19	一般排放口	每年 1 次	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）“表 1 废气监测指标的最低监测频次”	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022））标准限值	委托有资质的监测单位进行监测
		甲醛、HCl、硫酸			每年 1 次		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	
		臭气浓度、H_2S、NH_3	排气口 P2、P4、P6~P8、P12~P14、P17		每年 1 次		排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中对应的恶臭污染物排放标准	
		病原微生物	排气口 P1、P3~P8、P12~P15		每季度 1 次		病原微生物按卫生部门管理要求执行	
	废水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	活毒废水处理系统排放口、废水总排口	/	每季度 1 次	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）“表 2 废水监测指标的最低监测频次”	粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物应达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求，其余指标均达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及光明水质净化厂进水标准较严者	
		病原微生物	活毒废水处理系统排放口、废水总排口		每季度 1 次		病原微生物按卫生部门管理要求执行	
	噪声	A 声级或等效连续 A 声级	项目四周边界	/	每季度 1 次	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）“5.4 厂界环境噪声监测”	场界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	
环境质量影响监测	地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群	项目实验室周边布设 1 个监测点	/	1 次/年	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）“5.5 周边环境质量影响监测”	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

8.2.2 环境应急监测计划

当发生事故性排放时，应进行 24 小时监控，情况严重时还应该停产抢修，直至处理设施恢复正常方可复产。事故情况下，大气监测点的布置应根据风向并主要考虑项目附近的敏感点进行设置；污水应急监测点的设置包括活毒废水处理系统排放口及废水总排口处设置采样点进行监测。

考虑应急监测时间紧，同时需进行多个水监测断面以及大气监测点的采样监测，因此建设单位应联系社会力量联动监测。一旦出现事故，则多单位联合进行应急监测。

同时，防止本项目排放的废水对沙河涌、排放废气对周围大气环境等造成严重的不良影响，事故发生后，应及时将事故发生的原因、处理方案和处理结果上报环保主管部门进行备案。

8.2.3 监测资料规范化

各监测资料均要按规定的格式进行整理统计，保存原始记录，每年应定期向当地环境保护行政主管部门报告废气处理设施的运行情况，提交相关的监测报告。建立完整的监测档案，方便备查。

为保障本项目废气处理设施、废水处理设施以及危废处理设施等的正常运行，并减轻本项目的环境影响，应切实做好环境保护管理与监督以及环境监测计划工作。

8.2.4 排污口规范化

本项目应在各气、水、声、固排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。规范化整治具体如下：

（1）污水排放口附近醒目处应树立一个环保图形标志牌。在项目设计时应预设采样口或采样阀，采样口或采样阀的设置要有利于废水的流量测量，并制定采样监测计划。

（2）废气排气筒附近醒目处均应树立一个环保图形标志牌。对于项目新设置的废气处理装置，需要根据相关规定设置排气筒（除了设置明显标志牌外，还需要设置直径不小于 80mm 的采样口和采样平台）。

（3）固废处置前应当有防扬散、防流失等措施，贮存处进出口醒目处应设置环保图形标志牌。

（4）在噪声源大的地方醒目处应设置环保图形标志牌。

标志牌的设置要求应按《环境保护图形标志—排放口（源）》(GB15562.1-1995)的规定执行。标志牌必须保持清晰、完整，当发现有损坏或颜色有变化，应及时修复或更

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

换。检查时间一年两次。

8.2.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 8.2-2。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 8.2-2　本项目污染物排放清单一览表

污染源		污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
废水	浓水	废水量（m^3/a）	5142			市政污水管网排放至光明水质净化厂	经市政污水管网排放至光明水质净化厂处理
	蒸汽冷凝水	废水量（m^3/a）	3600				高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂
	淋浴废水	废水量（m^3/a）	1620				高温高压活毒废水处理后进入光明水质净化厂
		COD_{Cr}	0.486	0	0.135		
		BOD_5	0.243	0	0.113		
		SS	0.324	0	0.090		
		氨氮	0.041	0	0.011		
	洗消间废水	废水量（m^3/a）	7650				进入光明水质净化厂
		COD_{Cr}	2.295	0	0.718		
		BOD_5	1.148	0	0.359		
		SS	1.683	0	0.527		
		NH_3-N	0.153	0	0.048		
	喷淋废水	废水量（m^3/a）	446.16				进入光明水质净化厂
		COD_{Cr}	0.134	0	0.034		
		BOD_5	0.067	0	0.017		
		SS	0.098	0	0.025		
		氨氮	0.009	0	0.002		
	生活污水	废水量（m^3/a）	1080				三级化粪池处理后进入光明水质净化厂处理
		COD_{Cr}	0.324	0.108	0.216		
		BOD_5	0.270	0.108	0.162		
		SS	0.216	0.108	0.108		
		NH_3-N	0.027	0.016	0.011		

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

污染源	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
废气	病原微生物的气溶胶		少量	少量	病原微生物不得检出	有组织排放	含病原微生物的废气均“生物安全柜/负压隔离笼/负压解剖台自带高效过滤器+风口式 IBO 高效过滤装置过滤后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放。
	氯化氢、硫酸雾		少量	少量	少量	有组织排放	氯化氢、硫酸雾经负压密闭收集后进入实验室排风系统，经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，离地高度约 35m。
	挥发性有机废气	TVOC	0.437	0.227	0.210	有组织排放	实验室产生的挥发性有机废气经负压密闭收集后进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，离地高度约 35m。
		甲醛	0.00004	0.00003	0.00001		
	恶臭	NH_3	0.079	0.063	0.016	有组织排放	动物暂养过程中产生的恶臭经密闭收集均“负压隔离笼自带高效过滤器+风口式 IBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，离地高度约 35m。
		H_2S	0.006	0.005	0.001		
		臭气浓度	少量	少量	少量		
	柴油燃烧废气	废气量	$38290Nm^3/a$			有组织排放	经“水喷淋”处理后通过专用烟道引至楼顶高空排放，离地高度约 8m。
		SO_2	0.04kg/a	0	0.04kg/a		
		NO_X	3.21kg/a	0	3.21kg/a		
		烟尘	0.19kg/a	0.15kg/a	0.04kg/a		
危险废物	实验废物	实验动物尸体	16.00	16.00	0	/	动物尸体一律装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		动物垫料及动物排泄物	35.36	35.36	0		动物垫料及动物排泄物装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

污染源	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
		感染性培养物、废弃标本	0.003	0.003	0		废弃物品及标本装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		一次性注射器、离心管、采样管等耗材	2.8	2.8	0		一次性注射器等耗材装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		废物容器和废物袋	0.6	0.6	0		盛放废弃物的一次性容器装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		一次性隔离衣、裤、头套、袖套、鞋套、手套等防护用品	4.5	4.5	0		所有使用过的一次性隔离衣、裤、帽、手套、鞋套和防护眼镜等防护用品类固体废物，装入双层高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		锐器	0.1	0.1	0		所有针头、刀片、玻璃等利器，放在耐扎的一次性锐器盒中，装入高压蒸汽灭菌袋中密封，再经表面消毒处理后转移至双扉高压蒸汽灭菌器进行高压蒸汽灭菌处理，之后交由有危废处理资质的单位处置
		核心实验室废液	0.23	0.23	0		在生物安全柜中通过移液器将废液移入或直接倒入专用的废液收集桶中进行收集，之后预先用次氯酸钠对废液进行化学消毒后置于双扉高压蒸汽灭菌器内，经双扉高压蒸汽灭菌器灭菌（灭菌前需将收集桶盖子打开再进行高温灭菌）处理后，暂存于危废间内，定期委托有资质的危废单位进行处置
	定期更换的高效过滤器		1.2	1.2	0	/	高效过滤器更换前经过过氧化氢熏蒸消毒，然后再进行更换，更换后装入废物袋中经双扉高压蒸

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

污染源	污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	排放方式	排放去向及拟采取的环保措施
						灭菌器消毒后交给资质单位处置。
生活垃圾		25.9	25.9	0	/	项目区设置垃圾桶统一收集后，交由环卫部门处置

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

8.3 环境措施实施计划及“三同时”验收

8.3.1 环保防护措施实施计划

根据环保措施应与建设项目同时设计、同时建设、同时验收的“三同时”要求，建设项目污染治理措施及本次评价提出的改进措施应在项目初步设计阶段落实，以利于切实实施。此外，在设计实施计划的同时应考虑环保设施的自身建设特点进行统筹安排。建设项目污染防治措施的配套建设，应按项目建设期分步骤如期完成。

环境保护防治措施实施计划详见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境保护防治措施实施计划一览表

主要环境问题		减缓措施	实施单位	负责机构
1	施工期			
1.1	空气污染	运送设备的车辆须注意设备保养，减少燃油废气产生。	施工单位	中国科学院深圳先进技术研究院
1.2	噪声污染	加强劳动保护，靠近噪声源的工人戴上耳塞和头盔，并限制工作时间，不得在夜间 23:00~7:00 进行。②加强机械、车辆维护以保持较低噪声。		
1.3	生活污水和垃圾	①生活污水依托学校排水设施及化粪池预处理。②生活垃圾集中放置，交由当地环卫部门清运和统一集中处置。		
1.4	运输管理	施工场和运输路面应经常洒水，减轻尘埃污染。		
1.5	施工安全	施工分期间，采取有效的安全和警告措施。		
2	运营期			
2.1	废气	密切注意企业的排污点动态，随时做好应急措施，防止废气直接排放。	学校环保管理部门	中国科学院深圳先进技术研究院
2.2	废水	密切注意企业的排污口动态，随时做好应急措施，防止废水未经处理直接排放。		
2.3	固废、地下水	集中管理，切忌胡乱堆放，做好防渗工作。		
2.4	环境监测	按照环境监测技术规范和国家生态环境部颁布的监测标准、方法执行。	地方环保监测部门	
2.5	污染事故	当发生污染事故时，应根据具体情况采取污染控制措施相应增加监测频率，并进行追踪监测。		

8.3.2 环保“三同时”验收监测和调查

根据生态环境部相关建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的有关要求，本项目建成试运行期间，开展建设项目环保“三同时”验收监测和调查工作，该项工作主要内容见表 8.3-2~表 8.3-3。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

表 8.3-2 工程环保措施“三同时”验收清单——环境管理部分

文件要求	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门职责和机构文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方生态环境局和地方其它主管部门通报工程情况	招标文件；委托书，汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为；召开环保监理工作例会；编制监理月报	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表 8.3-3 工程环保措施“三同时”验收清单——环保措施部分

验收内容			环保措施	监控指标与标准要求	验收标准或效果	采样口
废水	浓水		依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理	实验室相关病原微生物：不得检出；pH：6~9；COD_{Cr}≤350mg/L；BOD_5≤150mg/L；悬浮物（SS）≤300mg/L；粪大肠菌群数≤100 MPN/L；肠道致病菌：不得检出；肠道病毒：不得检出；结核杆菌：不得检出；	粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物应达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求，其余指标均达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及光明水质净化厂进水标准较严者	废水总排口
	蒸汽冷凝水		本项目蒸汽冷凝水进入高温高压活毒废水处理系统预处理后，依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理			
	洗消间废水		依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理			
	实验室废水		依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理			
	淋浴废水		经淋浴间独立排水管道排入实验室活毒废水处理系统处理，处理后的废水依托深理工市政污水管网排入光明水质净化厂处理			
废气	实验室含病原微生物的气溶胶废气	P1、P3~P8、P12~P15	“生物安全柜/负压隔离笼/负压解剖台自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置过滤后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，排气筒高度约 35m	实验室相关病原微生物不得检出	经高效过滤器过滤后高空排放，高效过滤器运行符合卫生部门相关要求	排气口P1、P3~P8、P12~P15
	实验室挥发试剂废气	P3~P19	经风口式/BIBO 高效过滤装置过滤后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排放，排气筒高度约 35m	TVOC≤100mg/m³；NMHC≤100mg/m³；甲醛≤25 mg/m³、≤0.825kg/h；HCl≤100 mg/m³；≤1.65kg/h；硫酸≤40 mg/m³、≤4.6kg/h	TVOC《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；甲醛、HCl、硫酸雾执行广东省《大气污染物排放限值》	排气口P3~P19

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

验收内容			环保措施	监控指标与标准要求	验收标准或效果	采样口
					（DB44/27-2001）第二时段二级标准	
	动物恶臭（臭气浓度、H_2S、NH_3）	P2、P4、P6~P8、P12~P14、P17	动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室楼顶排放，排气筒高度均为35m	H_2S≤1.8kg/h； 氨≤27kg/h； 臭气浓度≤15000（无量纲）	排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中恶臭污染物排放标准	排气口P2、P4、P6~P8、P11~P14、P17
噪声	公用设备噪声		选用低噪声设备，设备消声、减振、墙体隔声等	昼间：≤60dB(A) 夜间：≤50dB(A)；	场界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	厂界
固废	危险废物		经双扉高压灭菌器灭菌后，暂存于污物暂存间内，交由有资质单位处理	病原微生物不得检出；处理后交由相应资质单位处理处置	设置危险废物暂存间、专用贮存场所具有防风、防雨、防晒、防渗漏等措施；根据危废性质在暂存间内分类存放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放；危废暂存间由专业人员管理；并与有处理资质的单位签订危险废物委托处理协议	/

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

9. 环境影响评价结论

9.1 项目概况

本项目选址于广东省深圳市光明区深理工园区 20 栋重点实验室西侧楼，项目中心地理位置坐标：N22°48′1.16″，E113°58′27.44″。本项目占地面积约 1690 平方米，建筑面积 10091.73 平方米。本项目总投资 26791.00 万元，其中环保投资 3000 万元，占总投资的 11.2%。本项目总劳动定员 120 人，项目区内不设职工食堂及宿舍。本项目年运行 300 天，每天实验 8 小时；实验室送排风系统每天运行约 24 小时。

本项目致力于探索并坚持基础研究与临床医学的紧密结合，聚焦高致病性致病因子的致病机制研究和防治药物、疫苗的研发，以动物模型为特色，优势在于利用动物模型开展相关研究，满足新发突发高致病性致病因子疫情防控和科技攻关的需求。深圳先进院 P3 实验室将与深圳市疾病预防控制中心的检测职能和第三人民医院 BSL-3 实验室的临床救治职能有所区别并互为补充，从防、诊、治、科技创新等方面全面提高深圳市应对突发传染病的能力。

项目实施完毕后，开展病毒的新发、突发传染病病原体的分离培养和鉴定、致病机制和免疫学、疫苗研究和药物筛选等研究工作，以及新型生物医药临床前开发验证。利用小鼠、大鼠、仓鼠、豚鼠、雪貂、猴、节肢动物等动物模型，开展相关病原体致病机制研究、药物、疫苗和防控设备等研发。根本目标是为了深入研究传染病和新型生物医药，以达到更精准地救治传染病和其它人类疾病，为社会安全和国家安全提供更有力的保障。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 环境空气质量现状

（1）根据深圳市生态环境局及东莞市生态环境局公布的 2022 年全年空气质量监测数据，东莞市的 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准浓度限值，因此东莞市为不达标区，深圳市为达标区，故项目所在区域 2022 基准年属于环境空气质量不达标区。

（2）本项目 A1、A2 监测点位于环境空气质量二类功能区，根据环境空气质量现状补充监测可知，A1、A2 监测点的 TVOC、NH_3、H_2S、氯化氢、硫酸和甲醛浓度均满

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

足《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的要求，臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建项目标准限值的要求。

（3）本项目 A3 监测点位于环境空气质量一类功能区。A3 监测点的 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的一级标准的要求；TVOC、NH_3、H_2S、硫酸和甲醛浓度均满足《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的要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值一级标准的要求。

9.2.2 地表水环境质量现状

本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 8 月进行地表水环境质量监测。本项目本项目废水均经市政管网排入光明水质净化厂，尾水排入木墩河，之后汇入茅洲河。本项目在木墩河、茅洲河布设监测断面，监测因子：水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、磷酸盐、总磷、砷、汞、铬（六价）、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氯化物、粪大肠菌群、甲醛。根据监测结果，各监测断面，悬浮物达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水作标准的要求，氯化物达到集中式生活饮用水标准的要求，其余监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值的要求。

9.2.3 地下水环境质量现状

本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 8 月进行地下水环境质量监测。本项目共布设 3 个水质监测点，6 个水位监测点，监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、SO_4^{2-}、Cl^-；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲醛。根据监测结果，各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

9.2.4 声环境质量现状

本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2023 年 8 月进行声环境质量监测。本项目声环境质量现状共布设 6 个监测点，分别为项目边界及评价范围内敏感点。根据监测结果，本项目边界及敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

9.3 主要污染物源强

9.3.1 主要污染物源强

本项目主要污染物源强详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目主要污染排放情况一览表

污染源		污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	去向
废水	浓水、蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、生活污水等	COD_{Cr}	3.131	2.542	0.589	光明水质净化厂处理达标后排放至木墩河，汇入茅洲河
		BOD_5	1.619	1.501	0.118	
		SS	2.213	2.017	0.196	
		NH3-N	0.213	0.184	0.029	
	蒸汽冷凝水、淋浴废水	病原微生物	少量	少量	病原微生物不得检出	
废气	病原微生物气溶胶	病原微生物	少量	少量	病原微生物不得检出	经满焊不锈钢管引至实验室5楼楼顶排放，排放口高出楼顶2m，距离地面约35m
	酸雾	氯化氢、硫酸雾	少量	少量	少量	
	挥发性有机废气	TVOC	0.437	0.227	0.210	
		甲醛	0.00004	0.00003	0.00001	
	恶臭	NH_3	0.079	0.063	0.016	
		H_2S	0.006	0.005	0.001	
		臭气浓度	少量	少量	少量	
	备用柴油发电机废气	SO_2	0.04kg/a	0	0.04kg/a	
		NO_X	3.21kg/a	0	3.21kg/a	
		烟尘	0.19kg/a	0.15kg/a	0.04kg/a	
危险废物		动物尸体、动物垫料及动物排泄物、感染性标本培养物及废弃标本、一次性隔离衣、裤、头套等防护用品、实验室废液等、废气高效过滤器	61.2	61.2	0	暂存本项目危险废物暂存间，交有资质单位处置
生活垃圾		生活垃圾	25.9	25.9	0	项目区设置垃圾桶统一收集后，交由环卫部门处置

9.3.2 总量控制指标

（1）水污染物总量控制指标

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

项目属于光明水质净化厂集污范围，本项目完成后，项目产生的污废水均由市政污水管网排放至光明水质净化厂进行集中处理，纳入光明水质净化厂水污染物总量控制指标中，故不另外申请水污染物总量控制指标。

（2）大气污染物总量控制指标

根据深圳市生态环境局文件《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>（粤环发[2019]2 号）》（深环[2019]163 号）可知，“对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。”

本项目属于生物安全三级实验室项目，主要从事医学研究和试验发展，不属于“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”12 个重点行业，本项目实验过程使用挥发性化学试剂乙醇、异丙醇，产生少量 VOCs，约 0.21t/a，可不申请总量指标。

9.4 环境影响预测与评价结论

9.4.1 大气环境影响预测与评价结论

本项目产生废气包括实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶；挥发性试剂产生的有机废气；实验期间动物暂养过程及大体解剖过程中产生的恶臭。

根据估算模型预测结果，正常排放工况下，各大气污染源采用估算模式最大占标率为 0.1%，本项目大气环境影响预测评价等级为三级，无需进行进一步预测与评价。本项目废气污染物排放量较少，含病原微生物气溶胶经“风口式高效过滤器/BIBO 高效过滤单元二级/三级高效器”过滤后，确保废气中不含病原微生物，满足卫生部门要求，引至楼顶离地 35m 排气筒排放。挥发性试剂产生的有机废气经经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”后经不锈钢满焊排风管道引至 5 楼楼顶排放，排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。本项目 TVOC 排放标准执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；甲醛参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准执行，均可满足相关标准要求。动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室 5 楼楼顶排放排气筒高

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

出楼顶 2m，距离地面约 35m，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中对应的恶臭污染物排放标准限值，不会对周围大气环境造成明显不良影响。

本项目东面为东莞市环境空气质量一类区“大屏障森林公园”，距离约 2300m，位于深圳市主导风向上风向，距离较远，本项目废气污染物排放量较小，不会对东莞市环境空气质量一类区“大屏障森林公园”产生影响。

9.4.2 地表水环境影响分析与评价结论

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、喷淋废水、生活污水等。本项目淋浴废水、蒸汽冷凝水进入实验室活毒废水系统高温高压灭活处理，可能含有的粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物排放标准参照执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求；其余污染物满足光明水质净化厂接管要求，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理，纯水机浓水、洗消废水、喷淋废水水质简单，污染物浓度较低，满足光明水质净化厂接管要求，
依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

本项目所在区域属于光明水质净化厂纳污范围，光明水质净化厂已稳定运行，水质水量均满足光明水质净化厂要求，本项目废水排入光明水质净化厂集中处理可行。光明水质净化厂达标尾水执行《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)的 IV 类标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准两者严者 （TN<10 mg/L）排入木墩河，之后汇入茅洲河。本项目废水不会对周边水体造成不良影响。

9.4.3 地下水环境影响分析与评价结论

本项目废水收集管道泄漏、污水处理设施泄漏可能会造成地下水污染，危险废物堆放间，因为包装材料破损且未采取有效的防渗措施，渗漏液可能对地下水造成污染。项目对可能产生地下水影响的各种途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制项目内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。本项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

9.4.4 声环境影响预测与评价结论

本项目实验室仪器噪声较小，主要噪声源为送排风系统风机、水泵以及电梯机房电机等。对各噪声源采取消声、减振、隔声等工程措施，再经过距离的衰减后，项目边界外 1m 处的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

准的要求；项目周边敏感点硕博公寓满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准的要求。项目运营期噪声不会对周围环境带来明显不良影响。

9.4.5 固体废物环境影响分析与评价结论

本项目固体废物主要为实验过程中产生的危险废物，定期更换的废弃高效过滤器。

本项目运营过程中固废采取分类收集、临时储存及妥善处理处置措施，危险废物均经高压蒸汽灭菌袋包装密封后转移至双扉高压蒸汽灭菌器高压蒸汽灭菌，之后暂存污物暂存间，定期交由资质单位处置，进行全过程严格管理和安全处置。在采取上述分类处理处置措施的情况下，本项目运营期产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

9.4.6 环境风险评价结论

（1）本项目属于生物安全三级实验室建设，项目潜在风险主要为生物安全事故（即实验中的病原微生物泄露，可能造成病毒感染事故）及危险化学品安全事故。

（2）实验室所使用的次氯酸钠、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 中所规定的危险物质；实验室所使用的乙醇、过氧化氢、备用发电机使用的柴油属于易燃液体，使用、运输过程中操作不当可能发生的泄漏，处理不当造成火灾/爆炸事故产生的伴生/次生污染物造成环境污染。

（3）建设单位高度重视日常环境安全措施及监测，日常加强对自动化控制系统的监控，确保实验室内各设施均能正常运行；加强对实验室负压系统、高效过滤器、双扉高压蒸汽灭菌器及活毒废水处理系统的检定检测及效果评价，确保各处理设施均能正常稳定运行，同时定期对处理后的废气、废水及危险废物等进行检测，确保无活的病原微生物随着废水、废气及危废等排入外环境。同时加强对工作人员的培训，确保所有的操作均能满足要求，从源头上防止病原微生物外逸事故的发生。

（4）本项目实验室应开展生物安全评估、内审与管理评审，通过中国合格评定国家认可委员会 CNAS 认可评审后投入使用。本项目三级实验室开展的病原微生物实验活动均需通过项目在所在省、市卫健委或农业部审查和备案，接受相关部门监督检查，确保实验室生物安全。项目生物安全潜在风险监督管理以卫健委等职能部门为主。项目建设及运营过程均应严格遵守《生物安全实验室建设技术规范》（GB 50346-2011）、《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2008）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订版）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）等关于生物安全的相关规定。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

在严格按照卫健委等生物安全潜在风险监督管理部门的要求进行建设、采取严格的生物安全风险防范措施及其他环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在一个较低的范围，其环境风险水平可以接受。

9.5 污染防治措施

9.5.1 废气污染防治措施

实验室送风系统设置初、中、高三级空气过滤器，满足室内空气清洁度要求。

本项目产生废气包括实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶；挥发性试剂产生的有机废气；实验期间动物暂养过程及大体解剖过程中产生的恶臭。

含病原微生物气溶胶防治措施：活毒废水处理区废气经一级高效过滤过滤器过滤后经 P1 排气筒排放；小型动物实验区：BSL-3-3、ABSL-3-4（小鼠）；ABSL-3-1（大鼠）、BSL-3-1、ABSL-3-2（小鼠）、BSL-3-2、ABSL-3-3（小鼠）；BSL-3-4、BSL-3-5、BSL-3-6、ABSL-3-5（小鼠）；ABSL-3-5（小鼠）、BSL-3-7、ABSL-3-6（小鼠）、ABSL-3-7（大鼠）废气经“生物安全柜/IVC 笼具自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后分别经 P3~P6 排气筒排放。中型动物实验区：ABSL-3-8（雪貂）、ABSL-3-9（雪貂）实验室废气经“生物安全柜/负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后经 P7 排气筒排放；ABSL-3-10（虫媒）实验室废气经“生物安全柜自带高效过滤器+风口式高效过滤器”过滤后经 P8 排气筒排放；大型动物实验区：ABSL-3-11（猴）、ABSL-3-12（猴）、ABSL-3-13（猴）、BSL-3-8 实验室废气经“生物安全柜/负压隔离笼具自带高效过滤器+BIBO 双级高效过滤装置”过滤后分别经 P12~P15 排气筒排放。废气均经满焊不锈钢管引至实验室 5 楼楼顶排放，排放口高出楼顶 2m，距离地面约 35m。每级高效过滤器、高效过滤单元对 0.3μm 气溶胶的去除效率可达 99.99%，产生的可能含病原微生物的废气均经过二级/三级高效过滤后排放，可确保尾气满足卫生部门管理要求，尾气中的病原微生物不得检出，不会对周围大气环境产生不良影响。

本项目实验过程中使用的具有挥发性的化学试剂包括硫酸、盐酸、乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）。盐酸、硫酸用量分别为 2.36kg/a、9.2kg/a，用量极少，使用过程分布于各个实验室，经实验室负压收集后，经实验室排气筒引至楼顶排放，距离地面约 35m；乙醇、异丙醇、福尔马林（37%甲醛）产生的有机废气（以 TVOC）表征，实验室为负压，产生的有机废物经负压收集进入进入实验室排风系统，经“风口式/BIBO 高效过滤装置过滤+一体扰流喷淋除臭设备”处理后经不锈钢满焊排风管道引至楼顶排

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

放（P3~P19）。排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。本项目 TVOC 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）标准限值；HCl、硫酸雾、甲醛等污染物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求（本项目排气筒高度为 35m，项目北面学研楼高 64m，即项目排气筒高度无法达到高出周边 200m 范围内最高建筑 5m 以上的要求，故排放速率折半执行），本项目有机废气经密闭收集后，无无组织排放。采取上述措施后，TVOC、甲醛可满足上述标准，不会对周围大气产生影响。

本项目 ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均有实验动物暂养，产生恶臭气体。ABSL-3、ABSL-2、动物检疫间均为负压，动物暂养笼具均为负压隔离笼具，排风且自带高效过滤器接入实验室排放系统，可确保废气 100%收集。动物隔离检疫、实验观察暂养过程中产生的恶臭气体经“负压隔离笼具自带高效过滤器+风口式/BIBO 高效过滤装置+一体扰流喷淋除臭设备”过滤后引至实验室楼顶排放（P2、P4、P6~P8、P12~P14、P17）。排气筒高出楼顶 2m，距离地面约 35m。可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中对应的恶臭污染物排放标准限值，不会对周围大气环境造成明显不良影响。

9.5.2 废水污染防治措施

本项目废水主要包括纯水机浓水、双扉高压蒸汽灭菌器蒸汽冷凝水、淋浴废水、洗消废水、喷淋废水、生活污水等。本项目淋浴废水、蒸汽冷凝水进入实验室活毒废水系统高温高压灭活处理，可能含有的粪大肠菌群数、肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌等污染物排放标准参照执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值”的要求；其余污染物满足光明水质净化厂接管要求，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理；纯水机浓水、洗消废水、喷淋废水水质简单，污染物浓度较低，满足满足光明水质净化厂接管要求，依托深理工污水管网排入市政污水管网进入光明水质净化厂处理。

本项目所在区域属于光明水质净化厂纳污范围，光明水质净化厂已稳定运行，水质水量均满足光明水质净化厂要求，本项目废水排入光明水质净化厂集中处理可行。光明水质净化厂达标尾水执行《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)的 IV 类标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准两者严者 （TN<10 mg/L）排入木墩河，之后汇入茅洲河。本项目废水不会对周边水体造成不良影响。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

9.5.3 噪声污染防治措施

本项目选用低噪声设备，安装时采用基础减振，并且噪声设备采取室内布置，送排风管道均设置消声器、消声弯头，送排风管道连接部位均采用软连接处理，室内采用吸声材料等一系列隔声、降噪措施，可使其有效降低噪声污染。

9.5.4 固体废物污染防治措施

本项目运营过程中固废采取分类收集、临时储存及妥善处理处置措施，危险废物均经高压蒸汽灭菌袋包装密封后转移至双扉高压蒸汽灭菌器高压蒸汽灭菌，之后暂存污物暂存间，定期交由资质单位处置，进行全过程严格管理和安全处置。在采取上述分类处理处置措施的情况下，本项目运营期产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

9.6 环境影响经济损益分析结论

本项目的建设具有良好的社会经济效益。项目的环保投资较合理，符合经济效益与环境效益的要求，可以满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。因此，从环境影响经济损益角度分析，本项目的建设是可行的。

9.7 环境管理与监测计划结论

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

9.8 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）要求，建设单位于 2023 年 5 月 5 日在中国科学院深圳先进技术研究院官方网站（http://www.siat.ac.cn/tzgg2016/202305/t20230505_6748871.html）上进行了第一次项目环评信息公示；环境影响报告书征求意见稿编制完成后，于 2023 年 10 月 9 日至 2023 年 10 月 20 日期间第二次公示了相关信息，采取网络平台、报纸公开、张贴公告三种方式同步公开，网络平台公示网站为中国科学院深圳先进技术研究院官方网站（https://www.siat.ac.cn/tzgg2016/202310/t20231009_6893732.html），公示日期为 2023 年 10 月 9 日至 2023 年 10 月 20 日，共 10 个工作日；报纸公开分别于 2023 年 10 月 12 日、2023 年 10 月 18 日在《深圳商报》登报公告、共登报 2 次；张贴公告：在项目周边

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

敏感点公告栏等易于知悉的场所张贴公告，公告日期2023年10月9日至2023年10月20日，共10个工作日。

本项目在网站首次公开环境影响评价信息期间及征求意见稿公示期间（网上公示、张贴通告、登报纸同步进行），均未收到公众关于本项目的反馈意见。

建设单位表示在项目建设和运营过程中，坚持环保优先的原则，严格落实本报告提出的各项环境保护措施，环保工程“三同时”，确保运营期的废水、废气、噪声达标排放，固体废物妥善处置，加强日常监管与维护，杜绝污染事故发生，尽量减少项目对周围环境的影响。

9.9 综合结论

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目符合国家及地方的产业政策以及所在区域相关规划的要求。项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施，并遵循“三同时”的前提下，项目达标排放的各种污染物不会对周围环境造成明显的影响，在严格按照卫健委等生物安全潜在风险监督管理部门的要求进行建设并采取严格的生物安全措施、相应风险防范措施和应急预案后，环境风险水平可接受。因此，从环保角度分析中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目的建设是可行的。

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

附表 1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑			
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	< 500t/a☑			
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3） 其他污染物（VOCs、H_2S、NH_3、甲醛、HCl、硫酸）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☑	附录 D☑	其他标准☑		
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区□	一类区和二类区☑			
	评价基准年	（2022）年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑	现状补充监测☑			
	现状评价	达标区□		不达标区☑			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他☑
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑			
	预测因子	预测因子（TVOC、H_2S、NH_3、甲醛）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑		$C_{本项目}$最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大占标率＞10%□			
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□	$C_{本项目}$最大占标率＞30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$C_{非正常}$最大占标率≤100%□	$C_{非正常}$最大占标率＞100%□			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（H_2S、NH_3、TVOC、甲醛、氯化氢、硫酸）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测□	无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（/）		监测点位数（/）	无监测☑		
评价结论	环境影响	可以接受☑	不可以接受□				
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m					
	污染源年排放量	SO_2：（0.04）kg/a	NOx：（3.21）kg /a	颗粒物：（0.04）kg /a	VOCs：（0.21）t/a	H_2S：（0.001）t/a	NH_3：（0.016）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项							

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

附表 2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	应用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐； 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地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体； 涉水的风景名胜区 ☐；其他 ☑		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐；间接排放 ☑；其他 ☐	水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐；有毒有害污染物 ☐；非持久性污染物 ☑；pH 值 ☐；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他 ☐	水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☐；三级 B ☑	一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 ☐；在建 ☐；拟建 ☐；其他 ☐； 拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐；环评 ☐；环保验收 ☐；即有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放口数据 ☐；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期☑；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季☐；冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐；补充监测 ☑；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☑		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐	水行政主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☑；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐	水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD5、氨氮、磷酸盐、总磷、砷、汞、铬（六价）、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氯化物、粪大肠菌群、甲醛	监测断面或点位数（4）个

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（　　）km^2	
	评价因子	水温、pH、SS、DO、COD_{Cr}、BOD_5、阴离子表面活性剂、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、氯化物、挥发酚、汞、六价铬、砷、铅、镉、粪大肠菌群	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类 □；III类 □；IV类☑；V类□； 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（　）	
	评价时期	丰水期☑；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 □；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☑：达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（　　）km；湖库、河口及近岸海域：面积（　　）km^2	
	预测因子	（　　）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制可减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □	
影响	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 ☑；　替代消减源 □	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="8">评价</td><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境保护要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☑
水环境控制单元或断面水质达标☑
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>COD_{Cr}</td><td colspan="2">0.589</td><td colspan="2">30</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td colspan="2">0.118</td><td colspan="2">6</td></tr>
<tr><td>SS</td><td colspan="2">0.196</td><td colspan="2">1.5</td></tr>
<tr><td>NH_3-N</td><td colspan="2">0.029</td><td colspan="2">10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域消减□；依托其他工程措施 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无检测 ☑</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 □；无检测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">实验室污水排放口</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">废水排放量、病原微生物、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受 □；</td></tr>
</table>

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

附表 3 声环境影响评价自查表

工作内容	自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模计算法□ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比					
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料□ 研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□ 其他□					
	预测范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑ 不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测口□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□					
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

附表 4 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	次氯酸钠	盐酸（≥37%）	异丙醇	甲醛（福尔马林含 37%的甲醛）	硫酸	柴油
		存在总量/t	0.0937	0.00118	0.00395	0.00201	0.0046	0.8
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_____人			5km 范围内人口数_____人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）_____人					
		地表水	地表水功能敏感性	F1 □		F2 □	F3 □	
			环境敏感目标分级	S1 □		S2 □	S3 □	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 □		G2 □	G3 □	
			包气带防污性能	D1 □		D2 □	D3 □	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1 ☑	1≤Q＜10 □		10≤Q＜100 □	Q＞100 □	
		M 值	M1 □	M2 □		M3 □	M4 □	
		P 值	P1 □	P2 □		P3 □	P4 □	
环境敏感程度		大气	E1 □		E2 □		E3 □	
		地表水	E1 □		E2 □		E3 □	
		地下水	E1 □		E2 □		E3 □	
环境风险潜势		IV+ □	IV □		III □	II □	I ☑	
评价等级		一级 □	二级 □			三级 □	简单分析 ☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑				易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气 ☑		地表水 ☑		地下水 ☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 □		经验估算法 □		其他估算法 □	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB □		AFTOX □		其他 □	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m					
	地表水	最近环境敏感目标_____，到达时间_____h						
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d						
		最近环境敏感目标_____，到达时间_____d						
重点风险防范措施		**为了更好地防止本项目病原微生物外逸风险事故，本次评价提出以下风险防范措施：** （1）运营期间应严格遵守《生物安全实验室建设技术规范》（GB 50346-2011）、《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2008）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订版）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）等关于生物安全的相关规定；						

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）

	（2）实验可重复使用的器具经高温消毒之后进行清洗；实验人员淋浴产生的核心区淋浴废水、蒸汽冷凝水，经独立废水管道进入实验室高温高压废水处理系统处理，高温灭菌处理后，与洗消废水等废水一同进入市政污水管网排放至光明水质净化厂进行集中处理。经处理后的废水排放可以有效防止病原微生物通过水环境逃逸； （3）所有涉及病原微生物的操作均在负压且自带高效过滤器的设备中进行（如：生物安全柜、负压罩、IVC 笼具等），产生的气溶胶经设备高效过滤器、风口式高效过滤器、单/双级高效过滤单元等过滤后，由不锈钢满焊排风管引至楼顶高空排放，项目采用的过滤方式可以有效防止病原微生物通过大气逃逸； （4）实验室产生的所有危险废物按照生物安全的要求先采用高压蒸汽灭菌袋密封后转移至双扉高压蒸汽灭菌器高压蒸汽灭菌后，交由资质单位妥善运输处置；废弃高效过滤器更换前经过过氧化氢熏蒸，拆卸后装入废物袋，经双扉高压蒸汽灭菌器消毒后交由危废资质单位处置；采取上述措施后，能预防病原微生物通过固体废物逃逸。 （5）定期对通风、排水、生物安全防护装备等进行检修维护，确保设施正常运行。 **为了更好地防止本项目危险化学品带来的风险事故，本次评价提出以下风险防范措施：** 为了更好地防止本项目危险化学品带来的风险事故，本次评价提出以下风险防范措施： ①制定严格的操作规程，强化安全教育，杜绝工作失误造成乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢等危险化学品泄露事故； ②乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢的储存应尽量远离易燃或可燃品；危险化学品存储位置附近，配备泡沫灭火器、消防砂箱和防毒面具等消防应急设备，并定期检查设备有效性； ③在使用和储存乙醇、异丙醇、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢的位置，明显张贴禁用明火的告示； ④严格按照安全生产管理规定的要求进行整体布置。
评价结论与建议	本项目风险潜势为 I，可开展简单分析。项目运营期间环境事故风险主要为病原微生物外逸、乙醇、异丙醇、盐酸、硫酸、福尔马林（37%的甲醛）、次氯酸钠和过氧化氢使用、运输过程中可能发生的泄漏、火灾引起的环境污染事故。经采取相应的环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在一个较低的范围，本项目环境风险水平是可以接受的。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	

中国科学院深圳先进技术研究院生物安全三级实验室建设项目环境影响报告书（征求意见稿）