

转化医学国家重大科技基础设施（四川）

环境影响报告书

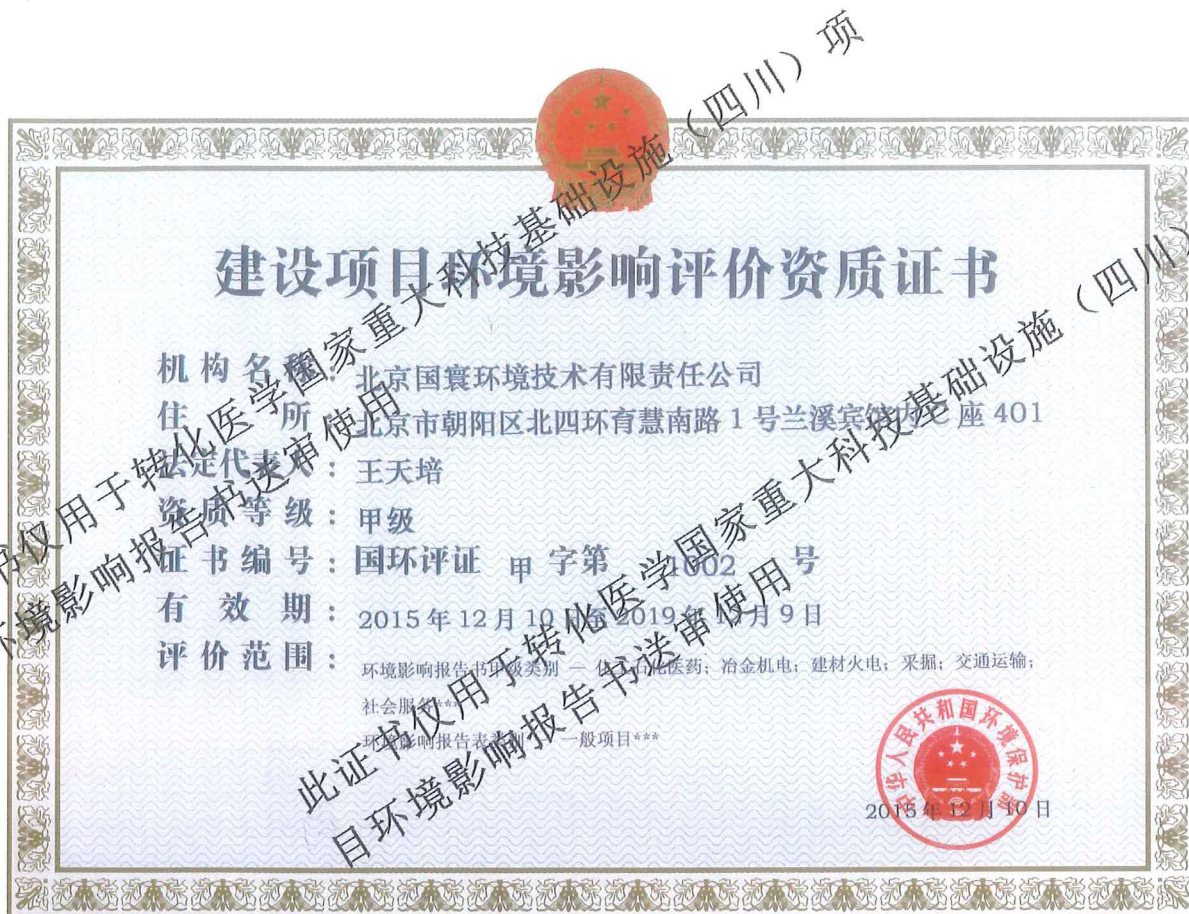


编制单位：北京国震环境技术有限公司

建设单位：四川大学

2017年9月





项目名称:转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目

文件类型: 环境影响报告书

适用的评价范围:社会服务

法定代表人:



主持编制机构: 北京国寰环境技术有限责任公司



转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目

环境影响报告书编制人员名单表

编制 主持人		姓名	职（执）业资格 证书编号	登记（注册 证）编号	专业类别	本人签名
		张永雷	HP00013445	A100209608	社会服务	张永雷
主要 编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业资格 证书编号	登记（注册 证）编号	编制内容	本人签名
	1	张永雷	HP00013445	A100209608	概述、总则、建设项目 概况、工程分析、环境 保护措施及经济技术论 证、结论	张永雷
	2	王连军	HP0011556	A100207102	总量控制、规划及选址 可行性分析	王连军
	3	李建朋	HP00013779	A100209202	地表水环境影响分析、 地下水环境影响分析	李建朋
	4	郑颖	HP00018969	A100209402	声环境影响分析、环境 风险分析	郑颖
	5	刘海凤	HP00019543	A100208603	区域环境概况、建设项 目区域环境质量现状、 大气环境影响分析	刘海凤
	6	张国祥	HP0004229	A100208702	施工期环境影响预测与 评价、环境影响损益分 析、环境管理与监测	张国祥

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目单位概况.....	1
1.2 项目由来及建设必要性.....	1
1.3 本项目进展情况.....	3
1.4 环境影响评价的工作过程.....	3
1.5 项目特点及关注的环境问题.....	4
1.6 环境影响结论.....	5
2 总则.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.2 评价目的和评价原则.....	9
2.3 评价因子.....	9
2.4 评价标准.....	11
2.5 评价工作等级划分及评价范围.....	20
2.6 环境保护目标.....	23
3 建设项目概况.....	30
3.1 研究能力建设.....	30
3.2 研究设备引入.....	36
3.3 基地一概况.....	54
3.4 基地二依托情况.....	64
3.5 基地三依托情况.....	78
4 工程分析.....	95
4.1 生物制剂筛选平台.....	95
4.2 生物制剂制备平台.....	113
4.3 临床转化验证平台.....	124
4.4 支撑技术平台.....	146
4.5 化学试剂用量及贮存.....	154
4.6 污染源强及达标排放分析.....	160
5 区域环境概况.....	197

5.1 自然环境概况.....	197
5.2 社会环境简况.....	201
6 建设项目区域环境质量现状.....	203
6.1 大气环境质量现状及评价.....	203
6.2 地表水环境质量现状评价.....	210
6.3 地下水环境质量现状评价.....	215
6.4 声环境质量现状及评价.....	220
6.5 固废环境产生及处置现状.....	224
6.6 生态环境质量现状.....	224
7 施工期环境影响预测与评价.....	225
7.1 施工内容简介.....	225
7.2 环境影响分析.....	225
8 营运期环境影响分析.....	240
8.1 大气环境影响分析.....	240
8.2 地表水环境影响分析.....	253
8.3 地下水环境影响分析.....	254
8.4 声学环境影响分析.....	258
8.5 固体废弃物环境影响评价.....	260
8.6 危险化学品管理分析.....	261
9 环境风险分析.....	263
9.1 风险评价的目的.....	263
9.2 风险识别.....	263
9.3 风险事故分析.....	268
9.4 风险防范措施.....	270
9.5 事故应急预案.....	273
9.6 结论与建议.....	274
10 总量控制.....	276
10.1 总量控制指标确定的基本原则.....	276
10.2 总量控制因子.....	276

10.3 总量控制指标计算.....	276
10.4 总量控制指标实施保障措施.....	277
11 规划及选址合理性分析.....	279
11.1 产业政策符合性分析.....	279
11.2 规划符合性分析.....	279
11.3 行业文件符合性分析.....	282
11.4 选址合理性分析.....	286
12 环境保护措施及经济技术论证.....	288
12.1 施工期污染防治措施.....	288
12.2 营运期污染防治措施.....	292
12.3 环保措施汇总.....	300
12.4 小结.....	301
13 环境影响经济损益分析.....	302
13.1 环境效益分析.....	302
13.2 社会效益.....	304
13.3 小结.....	306
14 环境管理与监测.....	307
14.1 环境管理.....	307
14.2 环境教育.....	319
14.3 管理人员的培训.....	319
15 结论与建议.....	321
15.1 项目概况.....	321
15.2 产业政策及规划符合性.....	321
15.3 环境质量现状.....	321
15.4 达标排放及污染防治措施有效性.....	322
15.5 总量控制.....	324
15.6 公众参与.....	325
15.7 环境影响评价结论.....	325

1概述

1.1项目单位概况

主管部门：教育部、四川省人民政府

项目建设法人单位：四川大学

项目建设依托单位：四川大学、四川大学华西医院

项目协作单位：北京大学、电子科技大学

1.2项目由来及建设必要性

转化医学是通过建立生命医学基础研究和临床医学、预防医学实践的有效联系，将从临床实践中发现的问题凝练成基础生物学课题，组织多学科合作研究与攻关，从而建立从实验台到病床、从病床到实验台以及从实验室/病床到社区的快速转化通道，及时把生物学基础研究获得的知识成果转化为临床疾病诊治实用技术及公共卫生预防技术。

1.2.1项目由来

国务院于 2013 年 2 月出台了《国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012-2030 年）》（国发[2013]8 号），明确“十二五”期间优先安排“转化医学研究设施”等 16 项重大科技基础设施建设。四川大学在生物治疗转化医学领域前期研究基础上，于 2013 年 4 月正式启动生物治疗转化医学国家重大科技基础设施建设筹备工作。12 月 27 日，建设单位的主管部门国家教育部、四川省人民政府正式向国家发展改革委提交《国家生物治疗转化医学重大科技基础设施项目建议书》。2014 年 1 月~2015 年 9 月，中国国际工程咨询公司组织专家对项目建议书进行评审论证，2015 年 9 月，国家发展与改革委员会批复了该项目建议书。2015 年 9 月~2016 年 11 月，四川大学、四川大学华西医院依据项目建议书评估意见和批复，开展了项目可行性研究工作并形成了项目可行性研究报告。

依据《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》及《建设项目环境保护管理条例》中的规定，拟建项目需要开展环境影响评价工作。2017 年 2 月，受建设单位委托，北京国寰环境技术有限责任公司承担本项目环境影响评价工作。

1.2.2建设必要性

（1）符合我国重大设施建设中长期规划的要求和国家的战略需求

《国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012-2030 年）》明确了未来 20 年我国在能源、新材料、航空航天、生命科学等 7 个科学领域重大科技设施发展的主要方向，其中“转化医学研究设施”为“十二五”期间优先安排的 16 项重大科技基础设施建设重点之一，即“建设转化医学研究设施应围绕人类重大疾病发生、发展与转归中的重大科学问题”。拟建项目提出依托现有条件建设生物治疗转化医学国家重大科技基础设施，提高我国生物治疗转化医学研究水平，符合《国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012-2030 年）》。

（2）有利于转变医学模式，应对疾病谱改变，保障人民健康

转化医学的主要目的就是要打破基础医学与药物研发、临床及公共卫生之间的固有屏障，在其间建立起直接关联；从实验室到病床，把基础研究获得的知识成果快速转化为临床和公共卫生方面的防治新方法。转化医学致力于弥补基础实验研发与临床和公共卫生应用之间的鸿沟，为开发新药、研究新的治疗方法开辟出了一条具有革命性意义的新途径。因此，转化医学是对传统医学模式的根本转变，对我国医改进程以及保障人民健康的需求有着积极的推动作用。

（3）建设国际先进水平的重大科技基础设施，实现我国生物治疗转化医学研究的跨越式发展

生物治疗转化医学是一门多学科交叉的系统性科学。实施生物治疗转化医学研究有利于充分发挥多学科交叉优势，推动医学与化学、材料、信息、微电子、自动化、纳米等学科的交叉融合，培育和发展一批新兴学科和边缘学科，增强各学科间的协作攻关能力及国际竞争能力。拟建项目是在国家层面上建立一个有效整合生物治疗转化医学研究资源、形成完整技术链、充分开放共享的生物治疗转化医学重大科技基础设施，以推动基础研究成果向临床应用转化为目标，以国家创新战略和国家中长期科技发展规划为导向，聚焦生物治疗转化医学研究领域的重大关键科学问题，大力提升我国在干细胞治疗、基因治疗、免疫细胞治疗、组织工程产品治疗、活性生物材料、靶向治疗等领域的自主创新能力，加快基础研究成果的临床转化和临床应用，并把该设施建成为国际一流水平的国家级转化医

学研究基地、创新中心和临床转化中心，成为国家级转化医学研究优势资源共享平台、高层次转化医学研究人才培养基地、医学发展新模式的试验基地和国际学术交流与合作中心。通过该基础设施的充分开放，建立向国际、国内一流临床和研究机构开放、共享的合作机制，形成基础与临床、临床与企业间的互动式探索型联合研究模式，提高我国生物治疗转化医学领域的国际竞争力，为保障我国人民健康做贡献。

（4）有利于推进我国生物治疗转化医学的发展、加快成果应用及产业化步伐在国家层面上建立开放共享的转化医学重大基础设施，将有力促进我国医药研究创新能力，特别是企业可利用这些平台早期参与新药的研发，甚至药物靶点的早期发现，对于推动我国医药高科技产业的发展转型，推动我国国民经济的内涵式发展具有重要作用。

综上所述，建设生物治疗转化医学重大科技基础设施将有助于进一步整合国内生物治疗研究领域的各类优势资源，达到转化医学研究设施的工程化、模块化、规模化、信息化与综合集成，开展系统性的集成攻关，突破生物治疗转化医学发展过程中的瓶颈和关键性科学问题。

1.3 本项目进展情况

（1）2013 年 12 月，教育部和四川省报送《国家生物治疗转化医学重大基础设施项目建议书的函》（教技函[2013]73 号）；

（2）2015 年 9 月，国家发展改革委关于转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目建议书的批复，发改高技[2015]2152 号；

（3）2016 年 1 月，取得四川省住房和城乡建设厅规划选址意见书；

（4）2016 年 6 月，取得成都市国土资源局颁发的土地使用证；

（5）2016 年 10 月，取得成都市武侯区维护稳定工作领导小组关于国家重大科技基础设施（四川）项目社会稳定风险评估的审核意见；

（6）2017 年 8 月，取得了国家发展改革委关于转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目可行性研究报告的批复（发改高技[2017]1587 号）。

1.4 环境影响评价的工作过程

（1）北京国寰环境技术有限责任公司于 2017 年 2 月接受四川大学委托，承

担本项目的环境影响评价工作；我公司接受委托后，立即组织相关专业技术人员进行资料收集和现场勘察工作；

（2）建设单位四川大学于 2017 年 2 月 24 日在成都市环境保护网站（<http://www.cdepb.gov.cn/>）对本次环境影响评价工作进行了第一次网络公示；

（3）2017 年 7 月，四川大学委托四川鑫硕环境检测有限公司、四川省地质矿产勘查开发局成都综合岩矿测试中心对评价区域开展了区域环境质量现状监测工作；

（4）2017 年 7 月 19 日，本项目环评报告书主要内容基本编制完成，建设单位四川大学在成都市环境保护网站（<http://www.cdepb.gov.cn/>）对本次环境影响评价工作进行了第二次网络公示；

（5）2017 年 8 月，建设单位四川大学在环评单位的配合下走访了项目区及周边主要居民区等，进行了广泛的公众意见调查，征求当地群众对于项目在环境保护方面的意见，在四川日报进行了报纸公示，（见四川大学《转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目环境影响评价公众参与专题报告》）；

（6）2017 年 9 月，报告书进入北京国寰环境技术有限责任公司内部审核程序，经审核审定后完成《转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目环境影响报告书（送审稿）》；

（7）2017 年 9 月，建设单位四川大学在成都市环境保护网站（<http://www.cdepb.gov.cn/>）对本报告进行了全本公示。

在本报告书编制过程中，得到了成都市环保局、武侯区环保局、四川大学、生物治疗国家重点实验、中国中元国际工程有限公司和四川鑫硕环境检测有限公司、四川省地质矿产勘查开发局成都综合岩矿测试中心等单位的的大力支持和协作。在此，谨向上述单位的有关领导、专家和技术人员表示诚挚的谢意！

1.5 项目特点及关注的环境问题

（1）项目特点

本项目拟建国家级医学生物技术研究型实验室，不涉及生产。其目标是研究如何更加有效的预防和治疗肿瘤、心血管等重大疾病，研究方向和内容疾病诊

断和治疗靶点的发现、肿瘤和心血管等疾病的生物治疗技术（抗体治疗、免疫治疗和细胞治疗等）等。实验室建成后，将大力提高我国医学和生物技术的研究水平，更快地将有效的疾病治疗技术应用于临床，服务于国民健康。

项目的主要建设内容为新建生物治疗转化医学大楼 39000 m²、新增主要仪器设备 1832 台（套）；利用四川大学华西医院转化医学综合楼前置建筑，现有成都市高新区华西医院科技园（动物实验楼、B2 号研发楼）场地共 29200 m²。最终形成生物制剂筛选、生物制剂制备、临床转化验证、支撑技术 4 个转化研究平台（研究组），其中包括建设生物治疗基础研究、复杂器官修复重建研究、细胞与基因治疗等生物制剂筛选、生物治疗制剂规模化制备、组织工程产品规模化制备、3D 生物制造、精准成像、临床前评估、临床检测、临床评估、临床生物样本与生物信息等共 11 个功能模块（研究小组）。

（2）需要关注的环境问题

①项目处于成都市区，属于人员密集区域，施工期较为敏感。因此，应关注施工期的环境影响分析及污染防治措施，有效降低施工期的扬尘、噪声、建筑垃圾等对现状院区及周边居民区的环境影响。

②本项目营运期主要关注：实验室废气治理、新建燃气锅炉废气、污水处理站废气的达标排放，污水达标排放以及医疗废物收集及安全处置。

1.6环境影响结论

本项目符合《产业结构调整指导目录(2011 年本)》，符合《国务院关于印发国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012—2030 年）的通知》（国发〔2013〕8 号），符合成都市总体规划及用地规划。本项目产生的废水、废气、噪声、固废采取的污染防治措施技术可靠、经济可行。项目的建成，具有良好的经济、社会、环境效益。公众支持本项目建设。因此，本项目严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施和风险防范措施，严格执行“三同时”制度，从环保角度分析可行。

2总则

2.1编制依据

2.1.1国家法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法（修订）》(2015.1.1 起施行)；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》(2016.9.1 起施行)；
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》(2016.1.1 起施行)；
- (4)《中华人民共和国水污染防治法（修订）》(2008.6.1 起施行)；
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(修订)》(2016.11.7 起施行)；
- (6)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997.3.1 起施行)；
- (7)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.7.1 起施行)；
- (8)《中华人民共和国水土保持法(修订)》(2011.3.1 起施行)；
- (9)《中华人民共和国土地管理法》(2004.8.28 起施行)；
- (10)《中华人民共和国城乡规划法》(2008.1.1 起施行)；
- (11)《建设项目环境保护管理条例》(1998.11.29 起施行)；
- (12)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017.9.1 起施行)；
- (13)《产业结构调整指导目录(2011 年本)修正版》(2013.5.1 起施行)；
- (14)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(2013.9.10 起施行)；
- (23)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015.4.16 起施行)；
- (15)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(2016.5.28 起施行)；
- (16)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012.7.3 起施行)；
- (17)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012.8.7 起施行)；
- (18)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(2013.11.15 起施行)；
- (19)《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》(2014.3.25 起施行)；
- (20)《关于推进环境保护公众参与的指导意见》(2014.5.22 起施行)；

- (21)《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006.3.18 起施行);
- (22)《环境保护公众参与办法》(2015.9.1 起施行);
- (23)《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策的公告》(2013.9.25 起施行);
- (24)《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》(2016.10.26 起施行);
- (25)《国家危险废物名录》(2016.8.1 起施行);
- (26)《医疗卫生机构医疗废物管理办法》(卫生部令第 36 号);
- (27)《医院污水处理技术指南》(2003.12.10 日起施行);
- (28)《医疗废物管理条例》，(2003.6 起施行);
- (29)《医疗废物分类目录》(2003.10.10 起施行);
- (30)《医疗废物集中处置技术规范(试行)》(2003.12.26 起施行);
- (31)《医院污水处理工程技术规范》(2013.7.1 起施行)。

2.1.2地方法律法规

- (1)《四川省灰霾污染防治实施方案》(2013.5.31 起施行);
- (2)《<重点区域大气污染防治“十二五”规划>四川省实施方案》(2013.7 起施行);
- (3)《重点流域水污染防治规划(2011-2015 年)四川省实施方案》(2013.4 起施行);
- (4)《四川省“十二五”生态建设和环境保护规划》(2011.12 起施行);
- (5)《四川省排放水污染物总量控制技术规定》(1995.1 起施行);
- (6)《四川省危险废物污染防治办法》(2003.11 起施行);
- (7)《四川省人民政府关于四川省地面水水域环境功能划类管理规定》(1992.1 起施行);
- (8)《四川省环境保护条例》(2004.9.24 起施行);
- (9)《四川省饮用水水源保护管理条例》(2012.1.1 起施行);
- (10)《四川省自然保护区管理条例》(2000.1.1 起施行);
- (11)《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》(2008.1.1 起施行)

行);

(12)《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》(2002.9.1 起施行);

(13)《四川省固体废物污染环境防治条例》(2014.1.1 起施行);

(14)《四川省辐射污染防治条例》(2016.6.1 起施行)。

2.1.3环评技术导则规范

(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》(HJ2.2-2008);

(3)《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-1993);

(4)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);

(5)《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);

(6)《环境影响评价技术导则-生态环境》(HJ19-2011);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004);

(8)《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009);

(9)《固体废弃物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);

(10)《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008);

(11)《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011);

(12)《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)。

2.1.4相关规划及资料

(1)《四川省“十三五”环境保护规划》(川府发〔2017〕14号);

(2)《成都市环境保护“十三五”规划》(成府发〔2017〕7号);

(3)环评委托书;

(4)基地一选址意见书及附图;

(5)基地一土地使用证;

(6)《教育部和四川省报送国家生物治疗转化医学重大基础设施项目建议书的函》(教技函[2013]73号);

(7)《国家发展改革委关于转化医学国家重大科技基础设施(四川)项目建议书的批复》(发改高技[2015]2152号);

(11) 成都市武侯区维护稳定工作领导小组关于四川大学生物治疗转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目社会稳定风险评估的审核意见，2016 年 10 月；

(12) 国家发展改革委关于转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目可行性研究报告的批复（发改高技[2017]1587 号）

(13) 《转化医学国家重大科技基础设施（四川）可行性研究报告》，中国中元国际工程有限公司，2017 年 06 月；

(14) 《四川省环境保护厅关于四川大学转化医学国家重大科技基础设施（四川）建设项目执行环境保护标准的批复》（川环建函[2017]79 号）。

2.2 评价目的和评价原则

本次评价贯彻“预防为主、防治结合”的方针，按照环境影响评价指导工程设计、施工、管理的原则，通过对评价范围内自然环境和社会环境现状调查、监测与分析，了解区域环境质量现状；对施工期和营运期对周围环境产生的影响范围和程度进行分析、预测和评价；并针对工程可能产生的主要环境问题在项目可行性论证及设计阶段加以解决；从环境保护角度论证本项目建设的合理性和可行性，并根据预测和评价结论，提出减少生态破坏和控制污染切实可行的环保措施和建议，使项目建设对环境造成的不利影响降至最低，同时为环境保护主管部门对环境管理提供科学依据。

本次评价以国家相关环境保护法律、法规、规章等为依据，以环境影响评价技术导则为指导，根据项目特点及周边环境特点，充分利用符合时效的数据资料和成果，对建设项目主要环境问题予以重点分析和评价，依据评价结果提出技术上可行，经济上合理的环境保护治理措施和建议。

2.3 评价因子

根据对项目的工程分析、施工及营运过程中排放的污染物种类、数量、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题等进行分析，确定的评价因子见表 2-3-1。

根据环境影响因子识别与筛选，确定评价因子如下：

地表水现状评价因子：pH、悬浮物、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量

(BOD₅)、氨氮(NH₃-N)、粪大肠菌群、挥发酚。

废水排放影响分析因子：COD、BOD₅、SS、NH₃-N、石油类、粪大肠菌群。

地下水现状评价因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、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。

大气环境现状评价因子：SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、甲硫醇、甲醇、酚类化合物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、异丙醇。

废气排放影响分析因子：对施工期扬尘污染和营运期实验室废气、锅炉废气和职工食堂油烟。

声环境现状评价因子：等效连续 A 声级 dB(A)。

声环境预测评价因子：等效连续 A 声级 dB(A)。

生态环境：施工区植被。

环境风险：风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

表2-3-1 评价因子一览表

类别	要素		评价因子
环境质量现状评价因子	环境空气质量现状		SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、甲硫醇、甲醇、酚类化合物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、异丙醇
	地表水环境质量现状		pH、悬浮物、化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD ₅)、氨氮(NH ₃ -N)、粪大肠菌群、挥发酚
	地下水环境质量现状		K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	声环境质量现状		等效连续 A 声级
项目影响预测评价因子	施工期	扬尘	TSP
		施工废水、营地污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类
		建筑、垃圾、工程废料	/
		施工噪声	等效连续 A 声级
	运营期	废气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、异丙醇、甲醇、二甲苯、甲醛、氨、酚类、甲苯、非甲烷总烃
		废水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类

	设备噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	生活垃圾、一般工业固废、危险废物

2.4 评价标准

2017 年 9 月 7 日，四川省环境保护厅以川环建函[2017]79 号出具了《四川大学转化医学国家重大科技基础设施（四川）建设项目执行环境保护标准的批复》，拟建项目执行的环境标准如下所示：

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

项目所在区域大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。主要评价因子及标准限值见表 2-4-1。

表 2-4-1 环境质量标准一览表 单位：mg/Nm³

污染物	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	小时平均	0.5	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	日平均	0.15	
	年平均	0.06	
NO ₂	小时平均	0.2	
	日平均	0.08	
	年平均	0.04	
TSP	日平均	0.3	
	年平均	0.2	
PM ₁₀	日平均	0.15	
	年平均	0.07	
PM _{2.5}	日平均	0.075	
	年平均	0.035	
甲苯	一次	0.6	前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度（CH245-71）
	日均	0.6	
异丙醇	一次	0.6	
	日平均	0.6	
甲醇	一次	3.0	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质的最高容许浓度
	日平均	1.0	
氨	一次	0.2	
硫化氢	一次	0.01	
苯	一次	2.4	
	日均	0.8	
甲醛	一次	0.05	
酚	一次	0.02	
二甲苯	一次	0.3	
甲硫醇	一次	0.0007	《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）
非甲烷总烃	小时平均	2.0	大气污染物综合排放标准详解

2.4.1.2 地表水环境

基地一产生的废水经过新建的地埋式污水处理装置，达到《医疗机构水污染

物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准后,排入四川大学华西校区内污水管网,经成都市第三污水处理厂处理后排入府河下游,水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

基地二产生的污水依托四川大学华西医院现有公行道污水处理站处理,水质达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准后,再进入经市政管网进入成都市新建污水处理厂处理,处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。锦江的水体功能主要为工农业用水、农灌、泄洪等,评价河段地表水环境执行(GB3838-2002)III类标准。

基地三的动物实验室产生的废水主要是动物饲养、观察过程中笼具清洗水,排入成都市高新区四川大学华西医院科技园科园四路 1 号科研园区内现有污水处理站进行生化处理,达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准后,通过市政污水管网进入成都市第三污水处理厂,最终进入府河。

基地三生物样本库产生的废水通过成都市高新区科园园区污水收集管网进入位于成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园园区污水处理站,满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)预处理标准后,排入科园南路已建的成都市市政污水管网,并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后最终外排进入府河。府河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水体标准。

本项目地表水水质评价标准见表 2-4-2。

表 2-4-2 地表水水质评价标准(GB3838-2002)

序号	项目	III类
1	pH(无量纲)	6~9(无量纲)
2	SS	/
3	COD	≤20 mg/L
4	BOD ₅	≤4 mg/L
5	NH ₃ -N	≤1.0 mg/L
6	粪大肠菌群	≤10000 个/L
7	挥发酚	≤0.005 mg/L

2.4.1.3地下水环境质量标准

项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-93) III 类标准,地下水主要评价因子及标准限值见表 2-4-3。

表 2-4-3 地下水质量标准(GB/T 14848-93)

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH(无量纲)	6.5~8.5(无量纲)	12	氟	≤0.05 mg/L

2	氨氮	≤0.2mg/L	13	镉	≤0.01 mg/L
3	硝酸盐	≤20 mg/L	14	铁	≤0.3 mg/L
4	亚硝酸盐	≤0.02 mg/L	15	锰	≤0.1 mg/L
5	挥发性酚类	≤0.002 mg/L	16	溶解性总固体	≤1000 mg/L
6	氰化物	≤0.05 mg/L	17	高锰酸盐指数	≤3.0mg/L
7	砷	≤0.05 mg/L	18	硫酸盐	≤250 mg/L
8	汞	≤0.001 mg/L	19	氯化物	≤250mg/L
9	铬(六价)	≤0.05 mg/L	20	总大肠菌群	≤3.0 个/L
10	总硬度	≤450mg/L	21	细菌总数	≤100 个/L
11	铅	≤0.05 mg/L			

2.4.1.4 声环境质量标准

区域声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准，具体指标见表 2-4-4。

表 2-4-4 环境噪声评价标准(GB3096-2008)

标准类别	等效声级 LAeq(dB)	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气污染物排放标准

(1) 基地一

依据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，成都市属于重点控制区，燃气锅炉氮氧化物执行《关于印发成都市大气污染防治行动方案 2017 年度重点任务通知》（成办函[2017]47 号文）氮氧化物不高于 30 mg/m³ 的规定，二氧化硫和烟尘执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 大气污染特别排放限值。实验过程中挥发的有机物分别执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、参照执行北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)，无标准值的因子按照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011) 中附录 C 计算排放浓度，《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-1991) 计算排放速率，具体见表 2-4-5。

表 2-4-5 基地一废气污染物执行标准一览表 单位：mg/Nm³

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	排放标准
SO ₂	50	101.2m	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)
NO ₂	30				
PM ₁₀	20				
烟气黑度	<1				

苯	12	101.2	35.8	0.4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
甲苯	40		192.0	2.4	
二甲苯	70		64.0	1.2	
酚类	100		6.3	0.08	
甲醇	190		284.5	12	
甲醛	25		15.4	0.2	
非甲烷总烃	120		640.1	4.0	
甲硫醇	1.0		1.6	7.0×10^{-3}	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）
氨	10		45.1	0.2	
硫化氢	3.0		2.3	0.01	
异丙醇	227.0		94.8~284.4	/	按照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）中附录 C 计算排放浓度，按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）计算排放速率。

注：建筑高度 96.2m，排气筒高度高于建筑物 5m，因此基地一的排气筒为 101.2m

（1）苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醇、甲醛、非甲烷总烃排放速率执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 B 中 B.3 外推方法计算。

甲硫醇、氨、硫化氢排放速率执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）附录 B 中 B.2 外推方法计算。外推法计算排放速率见表 2-4-6。

表 2-4-6 基地一废气外推法计算排放速率标准

因子	排放浓度	标准排放速率	标准高度	实际排放高度	计算排放速率
苯	12	5.6	40	101.2	35.8
甲苯	40	30	40	101.2	192.0
二甲苯	70	10	40	101.2	64.0
酚类	100	2.2	60	101.2	6.3
甲醇	190	100	60	101.2	284.5
甲醛	25	5.4	60	101.2	15.4
非甲烷总烃	120	100	40	101.2	640.1
甲硫醇	1.0	0.38	50	101.2	1.6
氨	10	11	50	101.2	45.1
硫化氢	3.0	0.55	50	101.2	2.3

（2）异丙醇排放标准计算说明：

①最高允许排放浓度

根据《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）中附录 C 中 DMEGAH（生物体与排放流短期接触时，排放流中化学物质最高可允许浓度，即污染物排放浓度）计算模式，计算过程如下：

$$\text{DMEGAH} (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 45 \times \text{LD50}$$

注：LD50——半数致死量，mg/kg。

②最高允许排放速率

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）确定污染物排放标准，计算方法如下：

单一排气筒容许排放速率： $Q=C_m \times R \times K_e$

式中：Q——排气筒允许排放率，kg/h；

C_m ——标准浓度限值；

R——排放系数，排气筒高度 101.2m 时，本项目 $R=316$ ；

K_e ——地区性经济技术系数，取值为 0.5-1.5。

异丙醇排放浓度及排放速率的计算参数见表 2-4-7。

表 2-4-7 异丙醇排放浓度及排放速率的计算参数

因子	LD50 (mg/kg)	DMEGAH (mg/m ³)	C_m (mg/Nm ³)	R	K_e	Q (kg/h)
异丙醇	5045(大鼠经口)	227.0	0.6	316	0.5-1.5	94.8~284.4

基地一新建污水处理站，基地一场界 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶臭污染物厂界标准值，见表 2-4-8。

表 2-4-8 基地一废气无组织排放监控点浓度限值

序号	污染物	厂界无组织监控浓度限值
1	NH_3	1.5
2	H_2S	0.06
3	臭气浓度/无量纲	20

(2) 基地二

基地二建设内容依托四川大学华西医院转化医学综合楼一层（精准成像模块），五层精准医学检测中心（临床检测模块，基因检测单元、蛋白质检测单元、细胞检测单元和新装置研发单元），九层（生物制剂规模化制备模块），十层为随访中心，十一层至十四层为 GCP 临床试验病区，十六层为样本库、GCP 临床评价实验室。四川大学华西医院转化医学综合楼建设项目实验室及柴油发电机废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，见表 2-4-9。

表 2-4-9 基地二大气污染物排放执行标准

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	
		排气筒高度(m)	二级	监控点	浓度(mg/m ³)
SO_2	550	15	2.6	周界外浓度最高点	0.40
		20	4.3		
		30	15		
		40	25		

		50	39		
NO ₂	240	15	0.77	周界外浓度 最高点	0.12
		20	1.3		
		30	4.4		
		40	7.5		
		50	12		
TSP	120	15	3.5	周界外浓度 最高点	1.0
		20	5.9		
		30	23		
		40	39		
		50	60		

污水处理站恶臭排放标准执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)

中关于废气排放要求的规定，见表 2-4-10。

表 2-4-10 基地二污水处理站周边大气污染物最高允许浓度

序号	控制项目	标准值
1	氨(mg/m ³)	1.0
2	硫化氢(mg/m ³)	0.03
3	臭气浓度(无量纲)	10
4	氯气(mg/m ³)	0.1
5	甲烷(指处理站内最高体积百分数 %)	1%

油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准，见表 2-4-11。

表 2-4-11 基地二饮食油烟允许排放浓度 单位：mg/m³

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度	2.0		
净化设施最低去除率(%)	60	75	85

锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 燃气锅炉污染物排放特别限制标准，见表 2-4-12。

表 2-4-12 基地二锅炉大气污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物	限值，燃气锅炉
颗粒物	20
氮氧化物	30
二氧化硫	50

结合本次实验过程，拟建项目基地二产生排放的污染物除了执行上述标准外，其余因子执行表 2-4-13。

表 2-4-13 基地二实验室废气排放标准一览表 单位：mg/Nm³

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓 度限值 (mg/m ³)	排放标准
苯	12	76.11	20.3	0.4	《大气污染物综合排放标 准》(GB16297-1996)
甲苯	40		108.6	2.4	
二甲苯	70		36.2	1.2	
酚类	100		3.5	0.08	
甲醇	190		160.9	12	

甲醛	25		8.7	0.2	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）
非甲烷总烃	120		362.0	4.0	
甲硫醇	1.0		0.9	7.0×10^{-3}	
氨	10		25.5	0.2	
硫化氢	3.0		1.3	0.01	
异丙醇	227.0		38.4~115.2	/	按照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）中附录 C 计算排放浓度，按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）计算排放速率。

注：16 层楼顶（71.1m）高空排放，排气筒高度高于建筑物 5m，排放高度为 76.1m

（3）基地三

基地三主要建设临床转化验证平台中涉及动物养殖的临床前评价模块和标准化临床生物样本模块。基地三依托现有两栋楼中的部分楼层，第一为成都市高新区四川大学华西医院科技园科园四路 1 号科研院区内动物实验楼，利用该动物实验楼 2 层布置生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块（小鼠），3 层布置临床转化验证平台-临床前评价模块（非人灵长类动物）；第二栋楼为成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼，利用该研发楼第二层（A 区和 B 区），设置生物样本库。

科研院区内动物实验楼实验室排出的有机废气、动物饲养及观察过程中产生的恶臭气体，动物房废气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建标准，实验室废气（甲醛、氯化氢）执行《大气污染物总和排放标准》（GB16297-1996）中新污染源大气污染物排放限制中无组织排放监控浓度限值，具体见表 2-4-14。

表 2-4-14 基地三动物房恶臭及实验室废气污染物排放标准

序号	项目	单位	标准限值	备注
1	氨	mg/m ³	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
2	硫化氢	mg/m ³	0.06	
3	甲醛	mg/m ³	0.2	《大气污染物总和排放标准》（GB16297-1996）
4	氯化氢	mg/m ³	0.2	

成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼大气污染源主要是实验室废气，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准，具体见表 2-4-15。

表 2-4-15 监测因子一览表 单位：mg/Nm³

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控 浓度限值 (mg/m ³)	排放标准
-----	------------------------------	--------------	----------------	--------------------------------------	------

氯化氢	100	50	3.8	0.2	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
非甲烷总烃	120		156.25	4.0	
NH ₃	/	50	55	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1996）中表 2 标准

结合本次实验过程，拟建项目基地三产生排放的污染物除了执行上述标准外，其余因子执行表 2-4-16。

表 2-4-16 基地三动物实验楼实验室废气排放标准一览表 单位：mg/Nm³

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	排放标准
二甲苯	70	25	3.8	0.4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
非甲烷总烃	120		35	2.4	
氨	10		2.65	7.0×10 ⁻³	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）
异丙醇	227.0		4.8~14.4	/	按照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）中附录 C 计算排放浓度，按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）计算排放速率。

表 2-4-17 基地三研发楼实验室废气排放标准一览表 单位：mg/Nm³

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	排放标准
酚类	100	40	1	0.4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
非甲烷总烃	120		100	2.4	
氨	10		7.1	7.0×10 ⁻³	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）

2.4.2.2 水污染物排放标准

（1）基地一

基地一产生的污水经过新建的地理式污水处理装置后，排入四川大学华西校区内污水管网，满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准后排入城市管网，标准值见表 2-4-18，经成都市第三污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排入府河下游。

表 2-4-18 基地一、二、三污水处理站执行标准

序号	项目	基地三执行原《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准值	基地二执行原《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 1 标准	本次评价基地一、二、三执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	COD	≤500 mg/L	≤60mg/L	250 mg/L
3	BOD ₅	≤300 mg/L	≤20mg/L	100 mg/L
4	SS	≤400 mg/L	≤20mg/L	60 mg/L

5	NH ₃ -N	/	≤15mg/L	/
6	石油类	≤20 mg/L	≤5 mg/L	≤20 mg/L
7	动植物油类	≤100 mg/L	≤5mg/L	≤20 mg/L
8	粪大肠菌群	≤1000 MPN/L	≤100MPN/L	≤5000 MPN/L
9	挥发酚	≤2.0	≤0.5mg/L	≤1mg/L

（2）基地二

基地二的废水进入四川大学华西医院现有公行道污水处理站处理，公行道污水处理站水质执行现行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网，进入成都市新建污水处理厂处理，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。

（3）基地三

基地三动物实验楼产生的废水排入成都市高新区四川大学华西医院科技园科园四路 1 号科研院区内现有污水处理站进行生化处理，排放指标满足现行标准《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，具体见表 2-4-18，然后通过市政污水管网进入成都市第三污水处理厂，最终进入府河。本次评价要求 1 号科研院区内现有污水处理站出水同时满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准，具体值见 2-4-18。

基地三成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼，产生的废水有办公生活污水、三次以后的实验器皿清洗废水、实验室清洁废水、纯水制备废水等废水，这些废水通过成都市高新区科园园区污水收集管网进入成都市高新区科园园区污水处理站处理，排放指标满足现行《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准，具体见 2-4-18，排入科园南路已建的市政污水管网，并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后最终外排进入府河。本次评价要求 1 号科研院区内现有污水处理站出水同时满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准，具体值见 2-4-18。

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期，基地一场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间 70 dB(A)，55dB(A)。营运期，基地一、二、三场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，60dB(A)，50dB(A)。

2.4.2.4 固体废物污染防治标准

各基地产生的没有沾有化学物质的废包装属于一般工业固体废物，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年标准修改单；废样品、废耗材、格栅渣、化粪池及污水处理站污泥、废有机溶剂等属于危险废物，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年标准修改单，《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004.12.29 日修订通过，2005.4.1 日起施行）等文件。

2.5 评价工作等级划分及评价范围

2.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2008)中大气评价工作分级方法确定评价工作等级，其判据详见表 2-5-1。

表 2-5-1 大气评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5\text{km}$
二级	其他
三级	$P_{\max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距离场界最近距离}$

其中 $P_{\max}$ 为选择的主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i 值最大者， $D_{10\%}$ 为其对应的污染物地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准(一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值)， mg/m^3 。

本项目在施工期废气主要是基地一基础开挖过程及建筑主体修建过程中引起的扬尘及施工机械、运输车辆产生的无组织废气。营运期产生的大气污染物主要是基地一燃气锅炉废气，实验室废气、污水处理站尾气，基地二、三实验室废气。

根据估算模式对本项目大气污染物排放情况进行核算，， 污染物排放量较小结果见表 2-5-2。

表 2-5-2 本项目大气污染物排放预测结果

位置	污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度占标 率 (%)	出现距离 (m)	执行标准 (mg/m ³)
基地一	实验室废气	异丙醇	1.65E-011	2.75E-09	303	0.6
		甲醇	7.0E-011	2.30E-09		3
		二甲苯	2.3E-012	7.55E-010		0.6
		甲醛	2.01E-012	4.01 E-09		0.05
		氨	7.42 E-013	3.71 E-010		0.2
		苯酚	4.43 E-013	2.21 E-09		0.02
		甲苯	1.20 E-012	2.0 E-010		0.6
		非甲烷总烃	1.90 E-09	9.5 E-08		2
	燃气锅炉废气	SO ₂	0.00017	0.03	312	0.5
		NO _x	0.00041	0.21		0.2
		烟尘	0.000129	0.03		0.45
	污水处理站废气	H ₂ S	7.4 E-08	0.00074	285	0.01
		NH ₃	5.2 E-06	0.00258		0.2
基地二	实验室废气	异丙醇	0.042 E-012	6.96E-010	304	0.6
		甲醇	6.93 E-011	2.3 E-09		3
		氨	8.8 E-013	4.39 E-010		0.2
		非甲烷总烃	3.26 E-09	1.63 E-07		2
基地三	动物实验楼实验室废气	异丙醇	1.74 E-10	2.89E-08	62	0.6
		二甲苯	6.47 E-11	2.16 E-08		0.3
		非甲烷总烃	7.26 E-10	3.63 E-08		2
	B2 研发楼废气	酚	2.88 E-11	1.44 E-7	42	0.02
		非甲烷总烃	1.65 E-09	8.24 E-08		2

经计算可知，拟建项目大气污染物最大占标率为：0.21%，最大占标率 P_{max}<10%。

因此，本项目大气评价等级为三级，评价范围为分别以基地一二三排气筒为中心的边长 5km 的矩形区域，评价范围见图 2-5-1。

2.5.2 地表水环境

基地一产生的污水经过新建的地理式污水处理装置后，排入四川大学华西校区内污水管网，满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准后排入城市管网，经成都市第三污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放

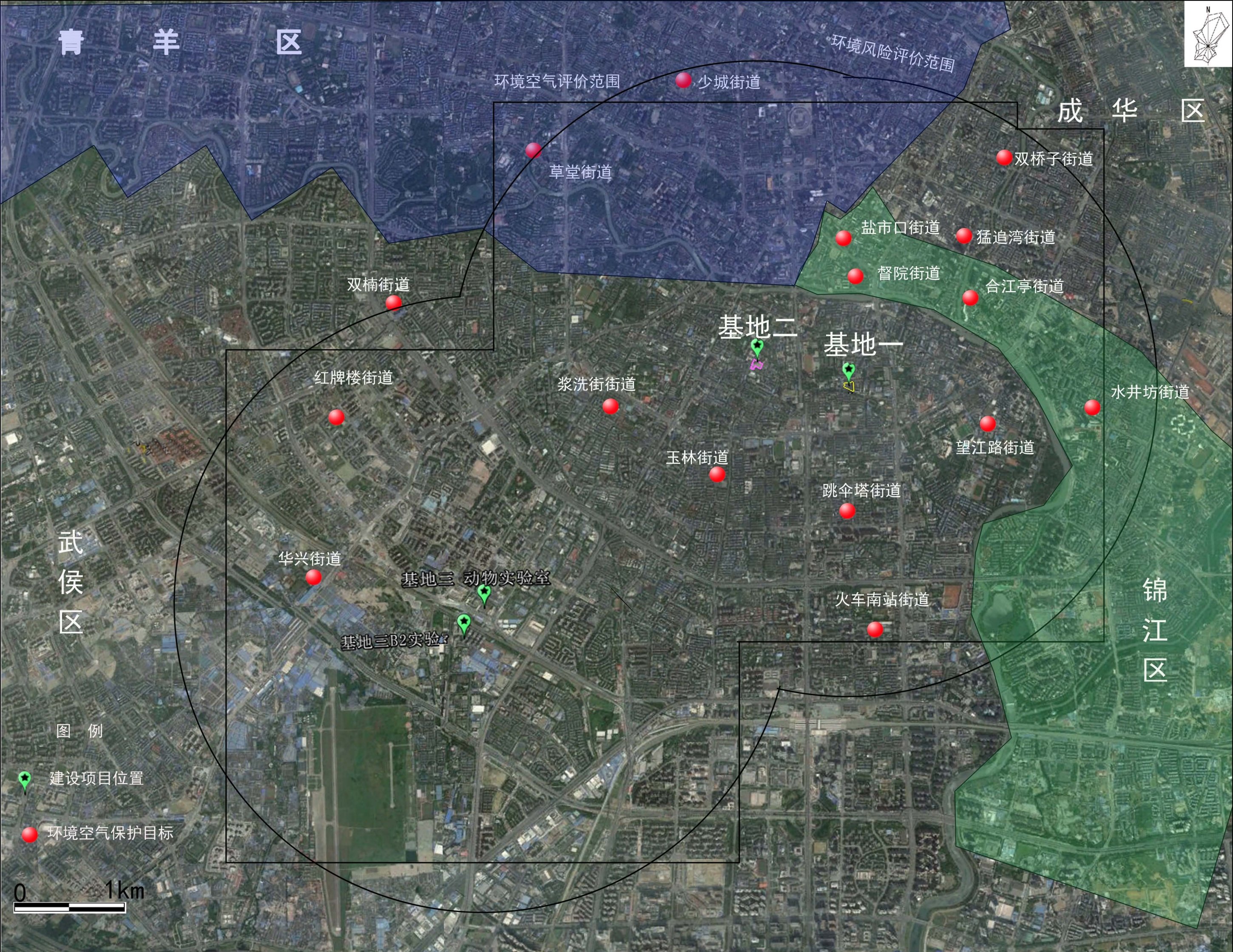


图2-5-1 拟建项目环境空气、风险评价范围及敏感点分布图

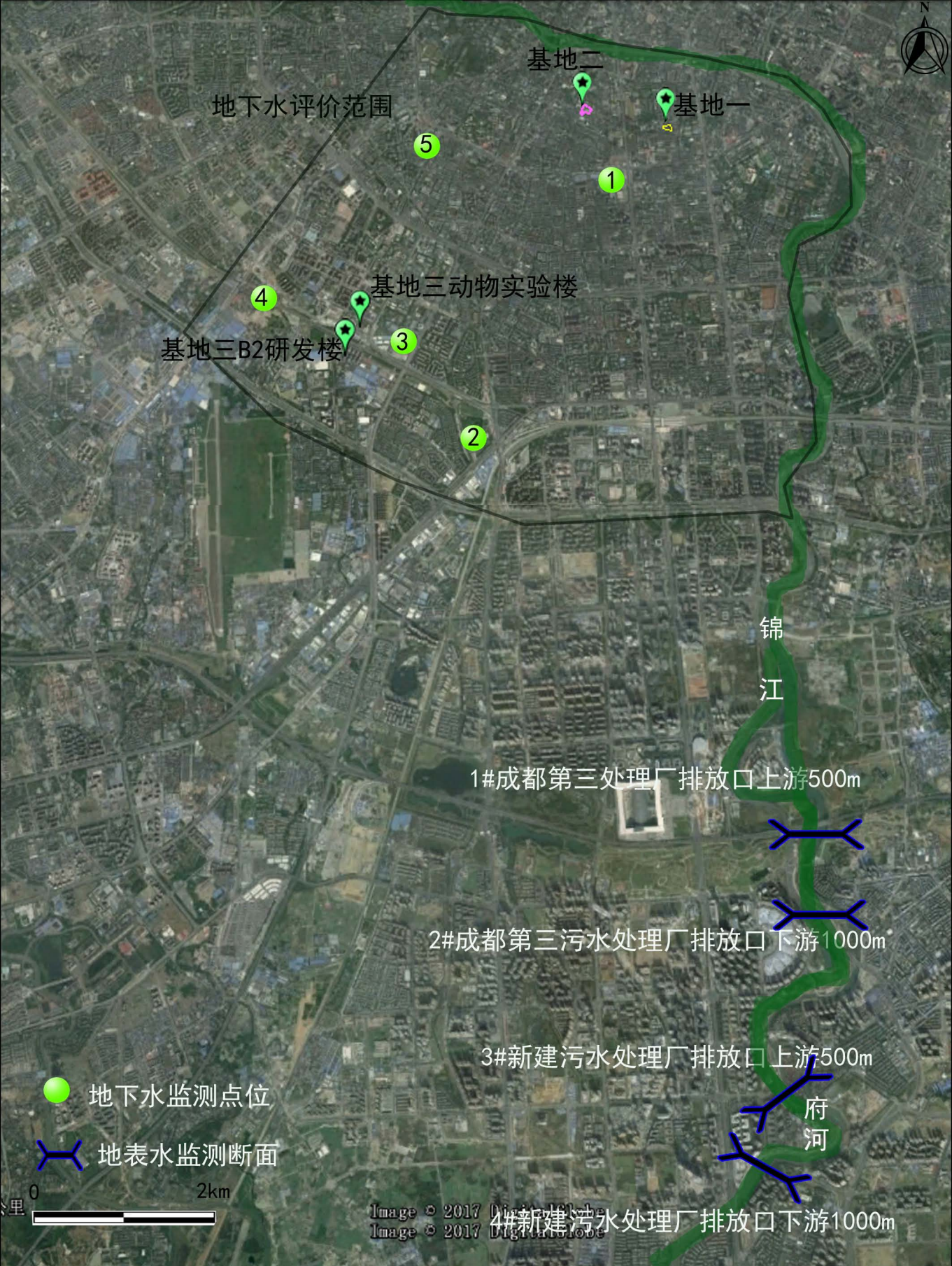


图2-5-2 地表水及地下水评价范围、监测点位图

标准》(GB18918-2002)一级 A 排入府河下游。污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、石油类、粪大肠菌群。

基地二产生的污水进入四川大学华西医院现有公行道污水处理站，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后排入市政污水管网，进入成都市新建污水处理厂处理，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、粪大肠菌群。

基地三都市高新区四川大学华西医院科技园科园四路 1 号科研区内动物实验楼产生的废水主要是动物饲养、观察过程中笼具清洗水，排入 1 号科研区内现有污水处理站进行生化处理，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准和《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准后通过市政污水管网进入成都市第三污水处理厂，最终进入府河。污水中主要污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N、粪大肠菌群。

基地三成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼，产生的废水有办公生活污水、三次以后的实验器皿清洗废水、实验室清洁废水、纯水制备废水等废水，这些废水通过成都市高新区科园园区污水收集管网进入成都市高新区科园园区污水处理站处理，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准和《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准，然后排入科园南路已建的市政污水管网，并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后最终外排进入府河。

根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-1993)关于评价工作等级的划分原则，确定本项目评价等级为低于三级，本报告对成都市新建污水处理厂锦江排放口上游 0.5km 至下游 1km 两个监测断面，成都市第三污水处理厂府河上游 0.5km 至下游 1km 两个监测断面进行调查，具体见图 2-5-2。

2.5.3地下水

本项目属专业实验室，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境影响评价类别为 III 类项目，其下游无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源的补给径流区；分散

式饮用水水源地；特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区，判别拟建项目地下水所在区域不属于环境敏感区，地下水环境评价等级为三级。

评价范围：北侧、东侧以锦江为边界，下游 2km，西侧 1km 为边界，评价范围面积 $\leq 6\text{km}^2$ ，见图 2-5-2。

2.5.4 声环境

本项目声环境区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类区域，项目建设前后噪声级的增高量在 3dB(A)以内，受噪声影响范围内的人口变化不大，依照《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)的规定，本项目声环境影响评价工作等级为二级，声环境影响评价基地一二三范围场界外 200m。

2.5.5 环境风险

本项目所使用的各类危险化学品量较少，尚未构成重大危险源。同时，考虑到本项目属低环境风险类项目，故本次风险评价参照二级评价进行，主要就项目各类风险事故提出风险防范措施及应急预案，评价范围以拟建项目基地一二三场地为中心，半径 3km 的圆形区域，见 2-5-1。

2.5.6 生态环境

项目位于城市区域，不属于重要/特殊生态敏感区，属于一般区域。据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，生态环境评价等级为三级，本环评对生态环境影响作简单分析。生态评价范围重点关注项目建设占地区域及周边外延 1km 的生态环境。

2.6 环境保护目标

拟建项目位于成都市，项目占地不属于环境空气一类区、饮用水源地保护区以及自然保护区等环境敏感区。环境空气保护目标为周边居民区、学校以及医院。地表水环境保护目标为建设项目的南河，以及本项目废水经城镇二级污水处理厂处理后的接纳水体锦江和府河。声环境保护目标主要为项目周边居民区。

基地一、二、三环境保护目标分别见表 2-6-1~表 2-6-3，环境保护目标分布见图 2-5-1，基地一、二、三周边 1000m 环境保护目标分布图件 2-6-1~2-6-3。

表 2-6-1 基地一环境保护目标统计表

环境要素	编号	保护对象	人数	方位	距离(m)	环境功能区及保护级别
------	----	------	----	----	-------	------------

环境 空气	1	林荫街 10 号院	1#住宅（4 层楼，12m）	30	SW	68	四界紧邻的居民区，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
			2#住宅（7 层楼，21m）	70	SW	60	
			3#住宅（6 层楼，18m）	60	SW	45	
			4#住宅（6 层楼，18m）	65	SW	33	
			5#住宅（2 层楼，6m）	20	SW	25	
	2	胜利新村 383 号院	1#住宅楼（7 层，21m）	450	E	42	
			2#住宅楼（7 层，21m）	460	E	25	
	3	胜利新村 381 号院	住宅楼（7 层，21m）	700	E	24	
	4	胜利新村 376 号院	住宅楼（3 层，9m）	300	E	24	
	5	四川大学（华西校区）东区	国家生物重点实验室	300	N	紧邻	
			教学楼	500	N	紧邻	
			生物治疗协同创新中心	50	W	紧邻	
			川大校区	20000	E	紧邻	
	6	四川大学第一口腔医院		1400	NNW	740	1000m 居民区、学校、医院，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	7	华西医院第四医院		2300	NW	680	
	8	华西第二医院		500	NW	610	
	9	速中路职工宿舍		600	WSE	590	
	10	成都师范学院（人南校区）		3680	W	570	
	11	金陵公寓		1300	WSW	650	
	12	四川核工业局宿舍		1400	SW	750	
	13	四川省体操学校		3800	SW	730	
	14	人民南路三段 31 号院		2900	WSW	360	
	15	林荫街 15 号楼		600	WSW	200	
	16	成都市电信局宿舍		560	SW	250	
	17	南虹村社区		1200	SW	340	
	18	西华大学人南校区		960	SW	410	
	19	西南物理技术研究所第一生活区		1100	SSW	490	
	20	南虹雅园		2000	SSW	70	
	21	四川省国防医院		2300	SW	290	
	22	人民南路四段 9 号		2880	S	440	
	23	旅游村		500	SSE	110	
	24	四川省旅游宿舍		500	SE	310	
	25	成都市第七中学		2000	ESE	310	
	26	四川大学（望江校区）		21500	SE	740	
	27	音乐学院		3000	W	630	
	28	成都军区空军医院		2000	NE	500	
	29	胜利新村		2000	NE	340	
	30	锦宏骏苑		900	NE	670	

	31	大学路 1 号院		800	N	500	评价范围内涉及到的街道，《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准
	32	大学路 12 号院		600	N	640	
	33	成都市华西小学		1400	SW	80	
	34	成华区	双桥子街道	110000	NE	2700	
			猛追湾街道	78000	NE	1900	
	35	锦江区	盐市口街道	11327	N	1600	
			督院街道	19029	N	1400	
			合江亭街道	29777	NE	1700	
			水井坊街道	25723	ESE	1500	
	36	青羊区	草堂街道	52300	NNW	2900	
			少城街道	87000	NW	3000	
	37	武侯区	望江路街道	102000	ESE	1300	
			跳伞塔街道	78233	S	1500	
			火车南站街道	104400	S	2500	
			玉林街道	129000	SW	2000	
			浆洗街街道	62804	WSW	2100	
			双楠街道	73721	WNW	3000	
			红牌楼街道	110000	WSW	3200	
			华兴街道	40000	SW	5200	
声环境	1	林荫街 10 号院	1#住宅（4 层楼，12m）	30	SW	68	《声环境质量标准》（GB3096-2008） 中 2 类标准
			2#住宅（7 层楼，21m）	70	SW	60	
			3#住宅（6 层楼，18m）	60	SW	45	
			4#住宅（6 层楼，18m）	65	SW	33	
			5#住宅（2 层楼，6m）	20	SW	25	
	2	胜利新村 383 号院	1#住宅楼（7 层，21m）	450	E	42	
			2#住宅楼（7 层，21m）	460	E	25	
	3	胜利新村 381 号院	住宅楼（7 层，21m）	700	E	24	
	4	胜利新村 376 号院	住宅楼（3 层，9m）	300	E	24	
	5	四川大学（华西校区）	国家生物重点实验室	300	N	紧邻	
			教学楼	500	N	紧邻	
			生物治疗协同创新中心	50	W	紧邻	
			川大校区	20000	E	紧邻	
地表水	1	锦江		/	N	860m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III类标准
	2	府河		/	S	10. 54km	
地下水	1	区域地下水		《地下水质量标准》（GB14848-1993）III类标准			

表 2-6-2 基地二环境保护目标统计表

环 境 要 素	编号	保护对象		人数	方位	距离（m）	环境功能区及保护级别	
环 境 空 气	1	四川大 学华西 医院	华西医院感染性疾病中心	150	N	8	四界紧邻的医院及 居民区，《环境空 气 质 量 标 准 》 （GB3095-2012） 二级标准	
			华西医院第五住院楼	200	N	8		
			华西医院感染性疾病中心 宿舍区	180	N	紧邻		
			华西医院第一住院楼、急 诊科	4500	W	44		
	2	玉华村 小区	玉华村-2 号院	240	S	紧邻		
			玉华村-6 号院	300	S	紧邻		
			玉华村 8 号 11 栋	300	E	紧邻		
	3	四川省疾病预防控制中心办公楼		120	S	40		1000m 居民区、学 校、医院，《环境 空气质量标准》 （GB3095-2012） 二级标准
	4	华西锦城招待所		60	W	40		
	5	电信路 1 号院（3、8、9、13 栋楼）		2000	W	60		
	6	南桥花苑		500	NNW	400		
	7	国嘉南苑		2000	WNW	490		
	8	华西西苑		1500	W	260		
	9	电信路 26 号		3000	SSW	240		
	10	新锦江		200	NNE	580		
	11	怡苑		2000	SSW	280		
	12	民苑		90	SSW	330		
	13	成都市疾控中心宿舍楼		800	SW	240		
	14	万里客商务酒店		60	SSW	170		
	15	四川大学（华西校区）西区		1400	NE	140		
	16	新气象小区		2300	NE	570		
	17	人民路三段 24 号		500	ESE	170		
	18	中学路 17 号院		600	SSE	230		
	19	青园小区		680	SW	350		
	20	华西医院第二门诊部		1300	SSE	360		
	21	四川省公路宿舍		1400	SSE	420		
	22	天竺丽苑		800	SSW	400		
	23	东华苑		2900	SSW	430		
	24	小天丽苑		600	SW	450		
25	楠园		500	SW	530			
26	嘉豪公寓		2000	SW	610			
27	天竺公寓		1500	SW	620			
28	洗面桥东一街 4 号院		3000	WSW	540			
29	浆洗街社区		200	WSW	400			

	30	丽景天成		2000	SSW	710	评价范围内涉及到的街道，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	31	成都西北中学		90	WNW	750	
	32	武警四川总队成都医院		800	WNW	570	
	33	静苑小学		60	SSW	280	
	34	四川省农业厅宿舍		1400	NW	530	
	35	武侯区浆洗街道洗面桥横街社区		2300	W	600	
	36	西南民族大学		500	W	810	
	37	银杏苑		600	SSW	620	
	38	祥和苑		680	SW	810	
	39	晓天芳苑		1300	SW	700	
	40	四川大学第一口腔医院		1400	NE	330	
	41	华西医院第四医院		2300	ENE	280	
	42	华西第二医院		500	E	250	
	43	速中路职工宿舍		600	ESE	280	
	44	成都师范学院（人南校区）		3680	SE	290	
	45	金陵公寓		1300	SSE	350	
	46	四川核工业局宿舍		1400	S	440	
	47	四川省体操学校		3800	S	750	
	48	人民南路三段 31 号院		2900	SE	550	
	49	林荫街 15 号楼		600	SE	650	
	50	成都市电信局宿舍		560	SE	680	
	51	南虹村社区		1200	SE	690	
	52	西华大学人南校区		960	SE	750	
	53	西南物理技术研究所第一生活区		1100	SE	970	
	54	南虹雅园		2000	ESE	800	
	55	四川省国防医院		2300	SE	1070	
	56	旅游村		500	SE	420	
	57	四川大学（华西校区）西区		20850	E	420	
	58	大学路 1 号		800	NNE	870	
	59	大学路 12 号		600	NE	730	
	60	成华区	双桥子街道	110000	NE	3000	
			猛追湾街道	78000	NE	2200	
	61	锦江区	盐市口街道	11327	NNE	1500	
			督院街道	19029	NE	1100	
			合江亭街道	29777	NE	1800	
			水井坊街道	25723	ESE	3000	
	62	青羊区	草堂街道	52300	NNW	2900	
			少城街道	87000	NW	3000	
	63	武侯区	望江路街道	102000	ESE	1600	
			跳伞塔街道	78233	SE	1600	
			火车南站街道	104400	SE	2600	

			玉林街道	129000	SSW	1000	
			浆洗街街道	62804	SW	1000	
			双楠街道	73721	WNW	3000	
			红牌楼街道	110000	WSW	3000	
			华兴街道	40000	SW	5000	
声环境	1	四川大学华西医院	华西医院感染性疾病中心	150	N	8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准
			华西医院第五住院楼	200	N	8	
			华西医院感染性疾病中心宿舍区	180	N	紧邻	
			华西医院第一住院楼、急诊科	4500	W	44	
	2	玉华村小区	玉华村-2号院	240	S	紧邻	
			玉华村-6号院	300	S	紧邻	
			玉华村8号11栋	300	E	紧邻	
地表水	1	锦江	/	N	850m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
	2	府河	/	S	10.97km		
地下水	1	区域地下水	《地下水质量标准》(GB14848-1993) III类标准				

表 2-6-3 基地三环境保护目标统计表

环境要素	编号	保护对象	人数	方位	距离 (m)	环境功能区及保护级别
环境空气	1	新里维多利亚公寓	500	ESE	700	1000m 居民区、学校、医院，《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	2	南郊村	300	E	740	
	3	中海名城干色园	800	ESE	1150	
	4	金叶苑	300	ENE	1040	
	5	梧桐苑	500	ENE	1180	
	6	成都市高新实验中学	1200	ENE	1320	
	7	新盛社区	650	SE	820	
	8	玲珑南域	260	SE	930	
	9	新光社区文景苑	320	SSE	1130	
	10	成都高新实验中学新北校区	620	SE	1430	
	11	新北小区	300	SE	1180	
	12	润新花园二期	2800	SSE	1760	
	13	润新花园一期	6000	SE	1650	
	14	丽都花园小区	500	NW	270	
	15	中粮香颂丽都	2000	NNW	470	
	16	丽都花园 D 区	2000	N	710	
	17	中粮香榭丽都	2900	N	950	

	18	丽都花园 C 区		600	N	980		
	19	丽都花园 B 区		560	N	1170		
	20	丽都帝景		1200	NW	800		
	21	核桃小区		2000	WNW	1530		
	22	冯家湾		650	SW	730		
	23	新雅中街小区		260	SW	1500		
	24	庆安社区		320	S	1590		
	25	四川省运动技术学院南区		620	S	1950		
	26	南桥新居		300	SW	800		
	27	成华区	双桥子街道	110000	NE	3000		评价范围内涉及到的街道，《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准
猛追湾街道			78000	NE	2200			
28	锦江区	盐市口街道	11327	NNE	1500			
		督院街道	19029	NE	1100			
		合江亭街道	29777	NE	1800			
		水井坊街道	25723	ESE	3000			
29	青羊区	草堂街道	52300	NNW	2900			
		少城街道	87000	NW	3000			
30	武侯区	望江路街道	102000	ESE	1600			
		跳伞塔街道	78233	SE	1600			
		火车南站街道	104400	SE	2600			
		玉林街道	129000	SSW	1000			
		浆洗街街道	62804	SW	1000			
		双楠街道	73721	WNW	3000			
		红牌楼街道	110000	WSW	3000			
		华兴街道	40000	SW	5000			
地表水	1	锦江		/	E	4840m	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III 类标准	
	2	府河		/	SE	9410		
地下水	1	区域地下水		《地下水质量标准》III类标准				

评价范围内涉及到的街道，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

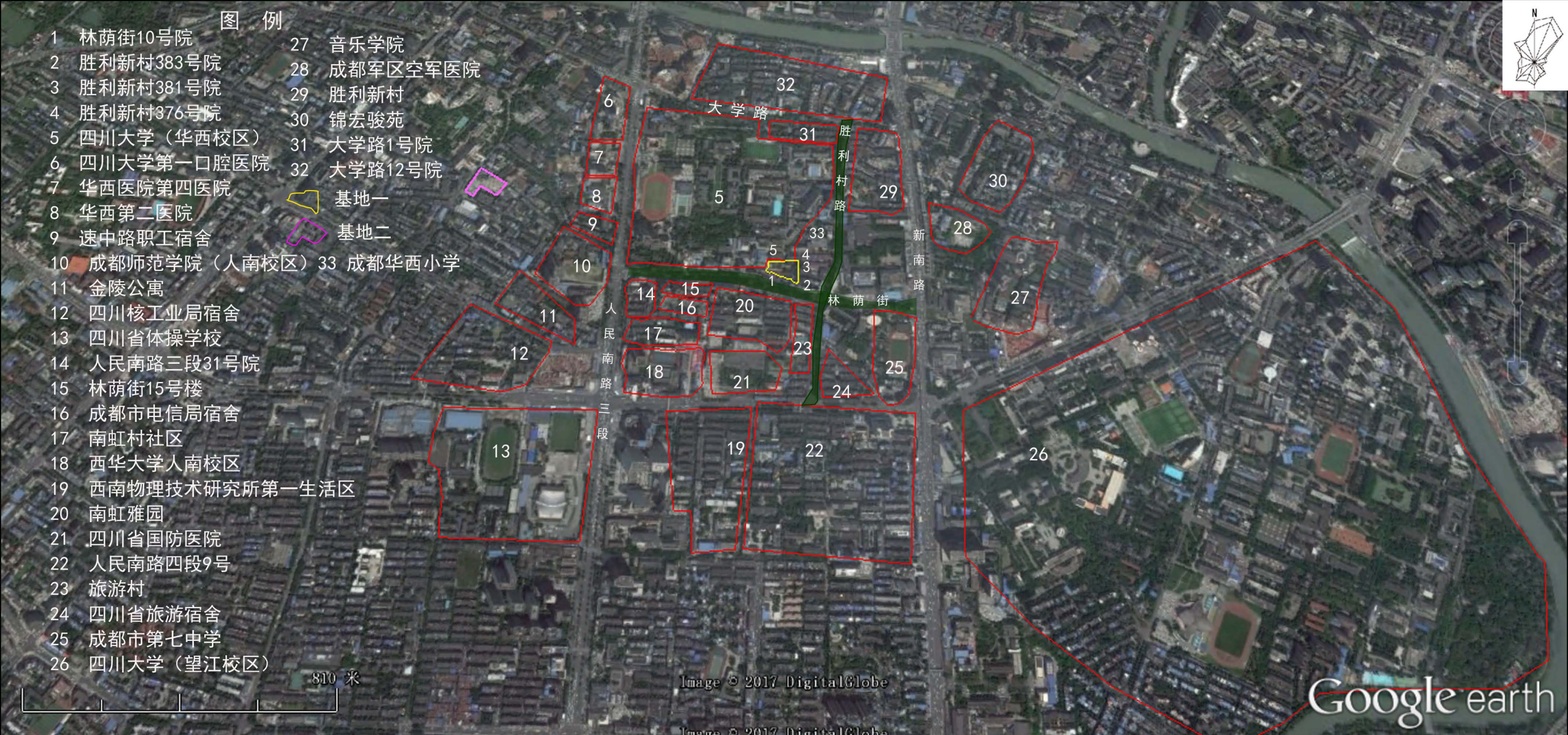


图2-6-2 基地一1000m范围内环境保护目标分布图

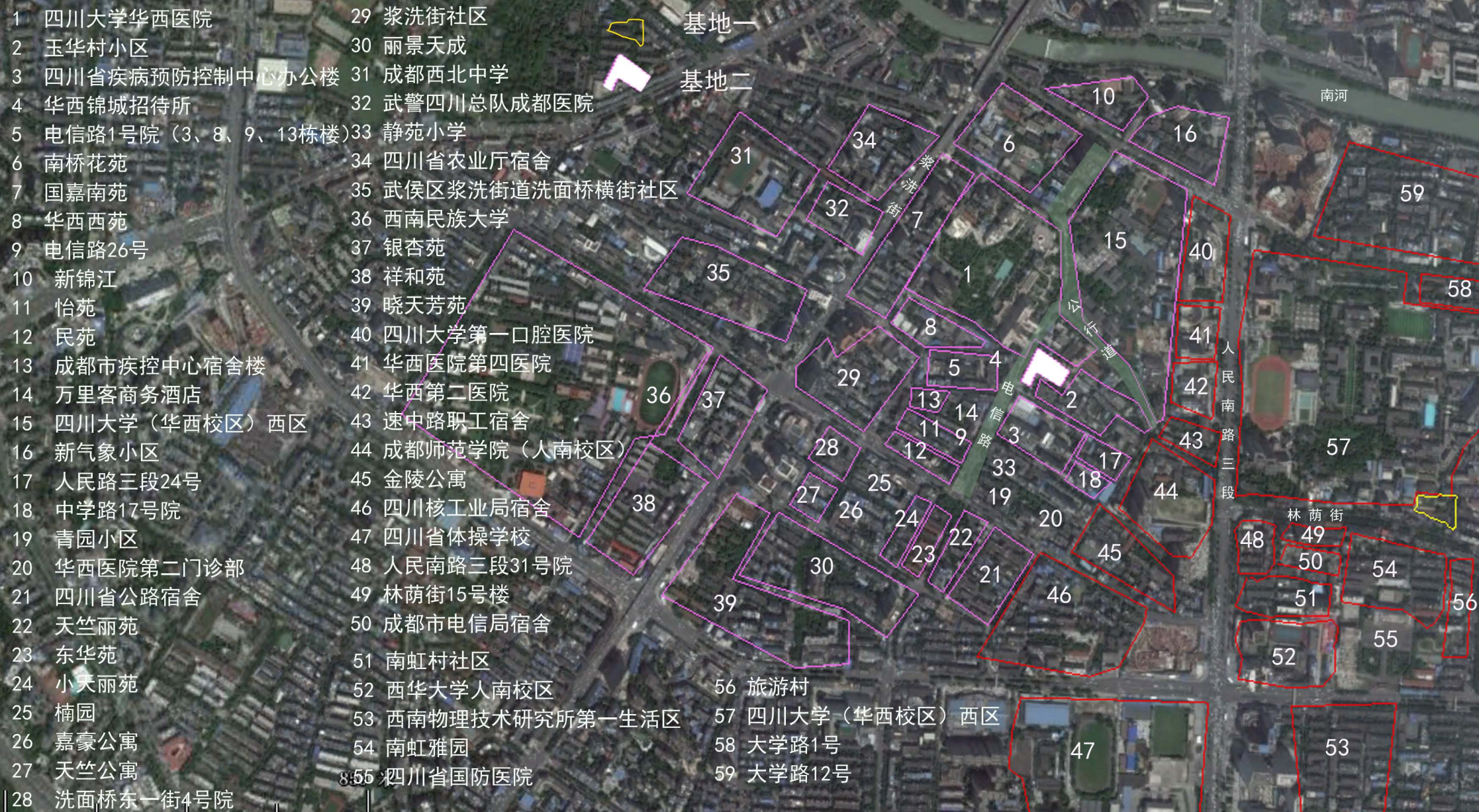


图2-6-2 基地二1000m范围内环境保护目标分布图

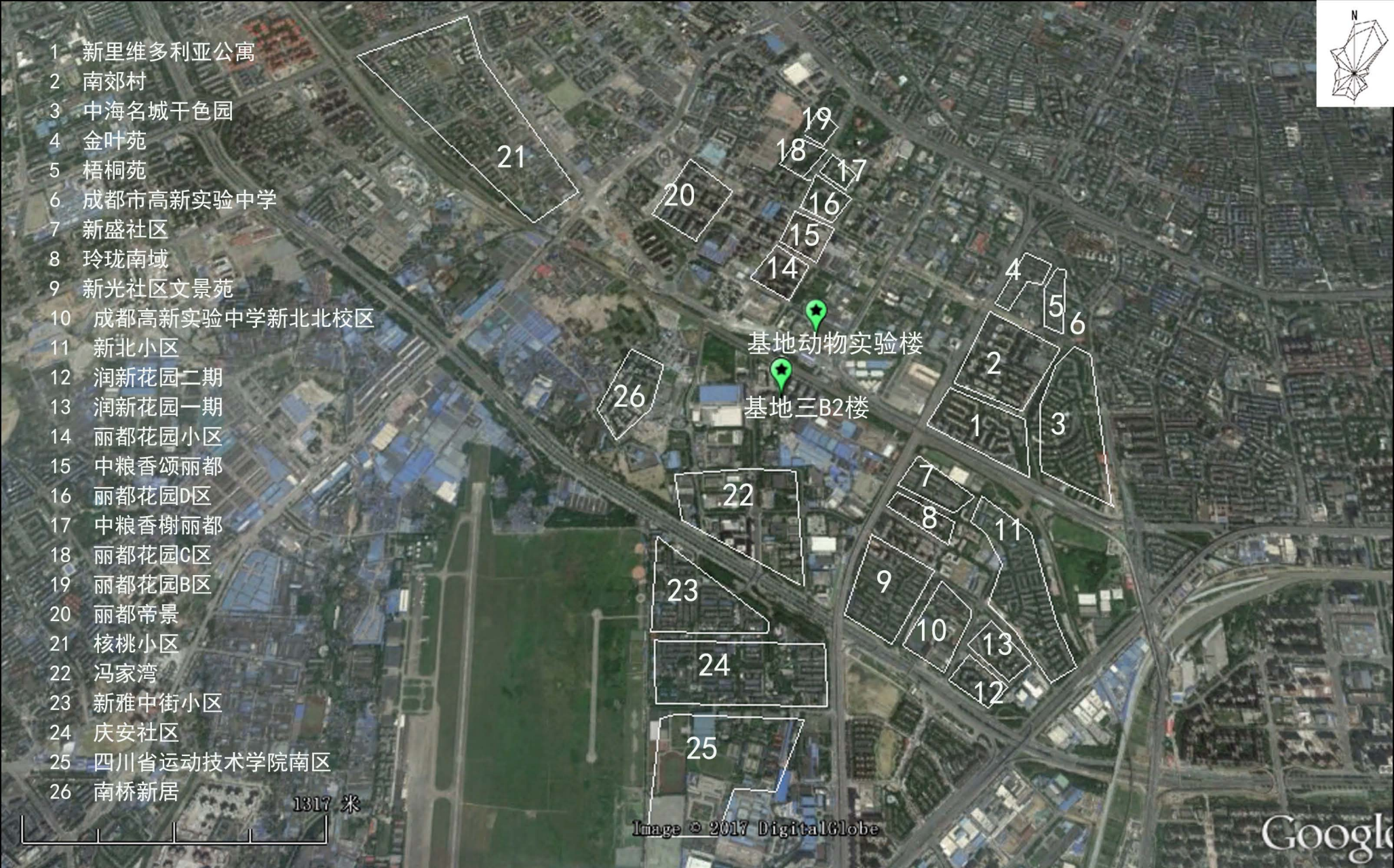


图2-6-3 基地三1000范围内环境保护目标分布图

3建设项目概况

项目名称：转化医学国家重大科技基础设施（四川）

建设性质：新建

建设单位：四川大学

建设内容：生物制剂筛选、生物制剂制备、临床转化验证和支撑技术等 4 个研究平台；新建生物治疗转化医学大楼 39000 m²，项目新增主要仪器设备 1832 台（套）。

建设地点：（1）基地一位于四川大学华西校区内，成都市武侯区人民南路三段，新建生物治疗转化医学大楼，主要设置生物制剂筛选平台和生物制剂制备平台；（2）基地二位于华西医院主业务院区，临近武侯区电信路，依托四川大学华西医院转化医学综合楼，主要设置生物治疗临床验证平台；（3）基地三依托成都市高新区科园四路华西医院科技园高朋大道 28 号科研院区内动物实验楼设置生物治疗基础研究模块、临床前评价模块，依托成都科园南路 88 号天府生命科技园 B2 号研发楼布置支撑技术平台（样本库）。

工程投资：项目总投资 88000 万元。

建设工期：项目建设周期期 4.5 年。

3.1研究能力建设

本项目建设 4 个转化平台，分别为生物制剂筛选、生物制剂制备、临床转化验证、支撑技术平台。4 个转化平台共承载了 11 个功能模块，40 个研究单元组成，具体如下：

表3-1-1 设施功能、技术指标和主要目标

平台	功能模块	单元	主要目标
1 生物制剂筛选平台	1.1 生物治疗基础研究	1.1.1 高通量基因功能研究单元	充分利用斑马鱼和小鼠等模式动物的优势，在技术上采用不同模式动物相结合、动物研究与人类临床研究相结合、点一面一网相结合的“三结合”策略，从分子、细胞和个体水平发现参与机体关键发育过程以及执行生理功能所必须的基因调控网络，进而阐明人类重大疾病分子机理、发现和确认新的治疗靶点。
		1.1.2 高通量组学研究单元	建设基因组、蛋白组和代谢组 3 个研究体系，在疾病的机理研究、生物标志物和药物靶标发现等方面发挥重要的作用。
		1.1.3 RNA 靶点高通量筛选与功能研究单元	研究功能性 RNA 分子的转录、剪切、修饰、转运、组装和代谢的结构基础和分子机制，发现与人类正常生理及重大疾病相关的 RNA 分子及其基因，重点关注肿瘤和糖尿病等代谢性疾病。鉴定一批具有重要生理/病理功能的潜在的 RNA 新靶点，重点突破制约我国 RNA 药物创新产品研发及临床转化的关键技术和瓶颈技术。
		1.1.4 基因治疗基础研究单元	改善和优化基因导入系统的靶向性和效率、构建新的基因定点整合载体、提高原位纠错效率，以分离克隆新的表达调控元件和构建可控性表达载体为切入点，着力研究和解决基因治疗的靶向性，筛选出的理想靶向性基因治疗载体；同时与基因治疗规模化制备平台对接进行产业化开发。
		1.1.5 细胞治疗基础研究单元	研制世界领先水平的快速、高通量、分选型的用于个体化生物治疗的特定细胞规模制备技术和装置，满足不同类型细胞的快速分离和规模制备。
		1.1.6 免疫治疗基础研究单元	构建具有工程化、规模化、综合集成、快速通量等特点的免疫治疗（如抗体与蛋白质）治疗基础研究单元，突破工程细胞构建的瓶颈问题，为基因工程靶向药物的转化与应用奠定基础。
		1.1.7 高分辨细胞和分子研究单元	构建超分辨成像系统，在光学观测方面将分辨率提高到微米级别，同时可在不影响结构信息的条件下进行电子显微镜观测，达到从整体细胞到细胞内生物小分子结构的全景成像。为致病小分子的研究提供更加准确快速的研究手段。
		1.1.8 分子和细胞生物学研究单元	装备常用的分子生物学和细胞生物学实验设备，以开展常规的分子生物学实验、细胞生物学实验和免疫学实验。

平台	功能模块	单元	主要目标
	1.2 复杂器官的修复与重建研究	1.2.1种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞化研究单元	建设种子细胞规模化培养、制备、检测与冻存系统，开展大动物（猪、狗、猴等）和人用复杂器官（肝脏、肺、心脏、肾脏）脱细胞支架的制备、质量控制及脱细胞后支架的再细胞化等转化研究。
		1.2.2 开放实验研究单元	开展复杂器官修复重建原创性转化研究。设置开放实验室、大型仪器室、病理组织室。
	1.3 细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块	1.3.1 细胞治疗研究单元	获得高浓度、高纯度 CAR 慢病毒（LV， lentivirus）载体，建立标准的 CAR-T 细胞制备工艺流程，进行细胞治疗和基因治疗产品早期药效学研究等。 重点建设 DNA、LV 以及细胞治疗产品的规模化生产单元，提高 LV 和 AAV 的规模化制备水平，为细胞治疗和基因治疗等生物治疗产品的临床转化提供有力支持。
		1.3.2腺病毒载体制备单元	突破细胞和腺病毒规模扩增、纯化、制剂、质量检定和单元维护体系技术难点，建立规模化的腺病毒病毒制备单元，作为基因治疗的运载系统，用于临床前和临床研究。
		1.3.3 rAAV 载体制备单元	解决 rAAV 基因治疗中的规模化制备问题，满足先天性黑矇病人、血友病病人的治疗需要。
2 生物制剂制备平台	2.1 生物制剂规模化制备研究	2.1.1 生物靶向治疗产品规模制备单元	完成从高表达工程细胞克隆筛选、培养条件优化、规模发酵、表达上清后处理、纯化、灭菌分装、冻干等研究工作。具备进行批次发酵、连续灌注发酵和高密度发酵等能力和开展抗体和重组蛋白药物临床前应用转化研究的能力。
		2.1.2 个体化生物治疗规模制备单元	研制快速、高通量、分选型的用于个体化生物治疗的特定细胞规模制备技术和装置和高通量细胞培养系统，建设符合 GMP 标准的、规模化的个体化生物治疗（如细胞治疗等）制备单元。
	2.2 组织工程产品规模化制备研究	2.2.1 种子细胞规模化扩增与组织工程构建单元	满足种子细胞安全、高效扩增、按需随用的要求，研制种子细胞高效扩增装置，建立规模化、标准化的种子细胞库。
		2.2.2 生物源性材料的研发与产业化单元	建设包括生物源性材料、杂化材料、组织工程产品的规模化制备生产线，提供多类组织工程材料的规模化生产，如骨修复材料、脱细胞生物羊膜，兼具合成材料及天然细胞外基质材料或生物活性因子优点的杂化材料、含有活细胞的植入材料等。 开展医疗器械和生物材料的生物学性能测试和评价、生物相容性研究以及标准化研究工作，满足对于组织工程材料所需的实时、原位研究和多维检测、分析、开发的需求，为组织工程

平台	功能模块	单元	主要目标
			研究提供科学数据、实验样本和支架材料等方面的支撑，并根据相应组织工程产品的适应症确定临床评价指标，评价产品的安全性和有效性等。
		2.2.3 人工生物材料制备单元	建设基于生物活性高分子材料的多孔支架体系的设计、构建、性能表征、生物安全性评价、材料/机体相互作用研究及生物活性材料的规模化制备生产，进行生物医学无机材料、生物医学高分子材料等研究与评价。
	2.3 3D 生物制造研究模块	2.3.1 3D 生物打印技术开发单元	生物信息采集：突破生物信息采集、分析的技术壁垒，完成生物信息库的建设。以为各个学科的临床转化提供生物信息模板。 生物墨汁制备：规模化培养各类细胞以及制备各类可用于 3D 生物打印机的生物材料。建立 3D 生物打印种子细胞培养体系、储存体系和评价体系，研发可用于 3D 打印的各种生物相容性好的水凝胶材料、可降解高分子支架材料、微纳米功能材料等。 3D 打印：制造生物制品并用于临床，通过不同类型 3D 打印机及相关软件的组合集成，形成多种类、规模化、高度集成的打印系统，满足各个临床科室及基础研究单元的多种类打印需求。
		2.3.2 3D 生物打印机研发单元	重点提升工程制造能力，综合材料、电子、工程、生物等学科内容，对精密仪器和集成系统进行设计、制造，使得本单元具备研发多喷头、多功能、系统集成的大型 3D 生物打印机和“在体实时 3D 生物打印机”（智能机器人）的能力。
3 临床转化验证平台	3.1 精准成像影像研究	3.1.1 磁共振功能影像单元	通过专门化高场磁共振功能成像仪建设及相关技术开发，满足转化医学中从设计到验证的不同成像需要。
		3.1.2 核医学分子影像单元	Micro 动物 PET/CT 显像、人体 PET/MRI 显像、药物前体制备、大型医用回旋加速器、多模态放射药物合成、放射性配体体外受体分析元、放射自显影、动物准备、放射性废物储存
		3.1.3 技术支持功能单元	MRI 物理技术系统、影像数据分析处理与显示等
	3.2 临床前评估研究	3.2.1 生物治疗产品临床前安全性评价技术单元	研制大尺度、综合技术集成的大型动物（非人灵长类动物、犬）临床前研究的科学大装置，以研究评价生物治疗产品的安全性、有效性。
		3.2.2 临床前药物吸收、分布、代谢和	构建设自动化、高通量的生物样本检测集成化仪器体系，为生物治疗产品临床前药代

平台	功能模块	单元	主要目标
	3.3 临床检测研究	排泄（DMPK）	（DMPK）/毒代动力学研究、生物材料及其降解产物检测提供灵敏、准确、可靠的检测平台与技术服务。
		3.3.1 基因水平检测单元	开展染色体、基因序列、转录本以及 miRNA 等生物标记物的检测和临床评价。
		3.3.2 蛋白检测单元	实现高通量蛋白组学检测、生物标志物的发现、蛋白质图谱分析、所有组织学的分析和研究等。
	3.4 临床评价研究	3.3.3 细胞检测单元	细胞生物标记的检测定位到目标细胞，如肿瘤细胞和免疫细胞的细胞表面生物标记等。
		3.4.1 细胞与基因靶向生物治疗临床转化研究单元	各种细胞类和基因靶向生物治疗产品的临床评价。
		3.4.2 生物材料与组织工程产品临床转化研究单元	各种新型转化生物材料和组织工程产品的人体相容性系统和长期临床评价。
		3.4.3 生物信号调控制剂和生物大分子类靶向生物治疗临床转化研究单元	同时进行 10~20 项生物信号调控制剂和生物大分子类靶向生物治疗产品的临床评价。
		3.4.4 生物治疗早期疗效及重要器官安全性评价临床转化研究单元	同时进行 10 项生物治疗产品的早期疗效及重要器官安全性临床评价。
		3.4.5 国际先进水平的代谢示踪和动力学研究单元	集成整合的规模化生物样品自动预处理、多种体液生物分析技术联机装置，满足小分子化合物、蛋白、多肽类人体代谢和药动学研究的生物样本检测集成技术能力。
		3.4.6 国际先进水平的基因组学研究单元	有机整合和创新集成装置，集成性和自动化程度高
4 支撑技术平台	4.1 临床生物样本与生物信息模块	4.1.1 干细胞贮存单元	支撑 3D 打印、再生医学等应用，可提供 30 万份标本的贮存容量
		4.1.2 生物治疗产品贮存单元	除干细胞之外的其它生物产品，可提供 20 万份生物治疗产品的贮存容量
		4.1.3 人体临床试验研究生物资源贮存单元	支撑 GCP 应用，可提供 100 万份标本的贮存容量
		4.1.4 支撑生物治疗转化研究的生物资源	支撑基础研究应用，可提供 150 万份标本的贮存容量

平台	功能模块	单元	主要目标
		源贮存单元	
		4.1.5 标本预处理及质控单元	生物活性的标本（干细胞、生物治疗制剂）及常规标本预处理及质控
		4.1.6 信息管理单元	对临床标本供体、标本本体和生物治疗衍生物及其相关信息进行分类和系统管理
共计四个平台	11 个模块	40 个单元	

本项目将建设 4 个转化平台，分别布于三个基地，具体建设内容和区域位置见表 3-1-2。

表 3-1-2 本项目建设内容

序号	建设地点	建设目标和主要内容	基础设施建设及依托情况
基地一	四川大学华西校区的实验园区，成都市武侯区人民南路三段 17 号	生物制剂筛选平台的复杂器官修复重建研究、细胞与基因治疗等生物制剂筛选，共 2 个模块 生物制剂制备平台的生物治疗制剂规模化制备、组织工程产品规模化制备、3D 生物制造，3 个模块	新建生物治疗转化医学大楼
基地二	华西医院主业务院区，临近武侯区电信路	临床转化验证平台的精准成像、临床检测、临床评估，3 个模块	依托华西医院临床资源和前置的临床转化医学研究大楼
基地三	华西医院科技园，位于成都市高新区科园四路。	支撑技术平台的标准化临床生物样本模块 生物制剂筛选平台的生物治疗基础研究模块 临床转化验证平台的临床前评价模块中涉及动物养殖的建设内容	依托现有动物实验用房和科研用房

3.2 研究设备引入

项目新增主要仪器设备 1832 台（套），具体见表 3-2-1。

表 3-2-1 本项目主要设备表

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
	总计		1832
1	生物制剂筛选平台		924
1.1	生物治疗基础研究模块		584
1.1.1	高通量基因功能研究单元		233
1.1.1.1	斑马鱼自动化养殖系统	TMG3000	1
1.1.1.2	斑马鱼卵自动微操作系统	VAST BioImager	1
1.1.1.3	双光子成像系统	BERGAMO -Ask a technical question	1
1.1.1.4	激光共聚焦显微镜	μsurf explorer	1
1.1.1.5	模式生物活体三维成像系统	IVIS®Spectrum CT	1
1.1.1.6	正置荧光图像分析系统	DM6000B	1
1.1.1.7	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
1.1.1.8	全自动显微注射仪	Nanoject II™	3
1.1.1.9	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	1
1.1.1.10	洁净工作台（单人）	HCB-900V	2
1.1.1.11	微型离心机	DT5-6（原 LDZ4-1.2）型低速离心机	5
1.1.1.12	微型冷冻离心机	Microfuge 20	2
1.1.1.13	多功能台式高速冷冻离心机（中容量）	H2100R	2
1.1.1.14	体式荧光显微镜	MZX81	2
1.1.1.15	体式显微镜	XTL-10	3
1.1.1.16	CO2 培养箱	HZ-80A- II	6
1.1.1.17	液氮罐	YDS-3	4
1.1.1.18	超低温冰箱（-80℃）	MDF-86V838	3
1.1.1.19	电转染仪	maxaNucleofector®	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.1.1.20	凝胶成像系统	MSD-2000P	1
1.1.1.21	PCR 仪	T960C	4
1.1.1.22	超微量 DNA/RNA 测定仪	NANOQ	2
1.1.1.23	通风橱	APR-ZSX-T2	2
1.1.1.24	显微切片机	Leica RM2125RTS	1
1.1.1.25	冰冻显微切片机	Leica EM UC7	1
1.1.1.26	实验室制冰机	FMB40	1
1.1.1.27	电子天平、脱色摇床、振荡器、移液器、pH 电极、资料存储电脑等		/
	小鼠体内研究部分		
1.1.1.28	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	30
1.1.1.29	小鼠独立送风隔离笼具饲养系统	IR25	100
1.1.1.30	大鼠独立送风隔离笼具饲养系统	IR30	15
1.1.1.31	大容量全自动脉动真空灭菌器	LMQ.C3885V	3
1.1.1.32	组合式洁净空调机组	卧式 YG-JD	6
1.1.1.33	微型离心机	DT5-6（原 LDZ4-1.2）型低速离心机	2
1.1.1.34	微型冷冻离心机	Microfuge 20	2
1.1.1.35	冰冻切片机	Leica EM UC7	2
1.1.1.36	石蜡切片机	KD-1508R-VI	2
1.1.1.37	包埋机	JY-BMC	2
1.1.1.38	小动物活体成像仪	MIIS	1
1.1.1.39	正置明场显微镜	SGO-3230	2
1.1.1.40	全自动免疫组化染色机	Leica ST4020	1
1.1.1.41	手术无影灯	Mingtai LED760	2
1.1.1.42	动物手术显微操作系统	QG-ZKL	2
1.1.1.43	动物血液分析仪	ProCyte Dx™	1
1.1.1.44	动物生化分析仪	IDEXX Catalyst One®	1
1.1.1.45	清醒动物微量采血系统	Instech ABS	4
1.1.1.46	显微注射系统	PV800	1
1.1.1.47	高精度注射泵	TYD01-01	1
1.1.1.48	电子天平、脱色摇床、振荡器、移液器、pH 电极等小型低价仪器		
1.1.2	高通量组学研究单元		49
1.1.2.1	四极杆-飞行时间质谱仪	7200	1
1.1.2.2	蛋白质组学分析软件	ProteoWizard 3.0.9134	1
1.1.2.3	代谢组学数据分析专用软件平台	MestReNova5.3.1 版	1
1.1.2.4	超声波细胞破碎仪	JY92-IIN	2
1.1.2.5	离心浓缩仪 SpeedVac	VC-15S, VC-15SP	1
1.1.2.6	生物样本热稳仪 Stabilizer	Stabilizer™ T1	1
1.1.2.7	制备半制备 HPLC	PuriMaster -2000	1
1.1.2.8	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
1.1.2.9	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	4
1.1.2.10	PCR 仪	SimpliAmp™	4
1.1.2.11	定量 PCR 仪	LightCycler®96	1
1.1.2.12	生物分析仪	Agilent 2100	1
1.1.2.13	实验室制冰机	YB-ZBJ-X40	2
1.1.2.14	CO2 培养箱	YCP- 50	7
1.1.2.15	洁净工作台（单人）	HCB-900V	6

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.1.2.16	微型离心机	DT5-1	7
1.1.2.17	微型冷冻离心机	Microfuge 20	5
1.1.2.18	多功能台式高速冷冻离心机（中容量）	H2100R	2
1.1.2.19	高性能电脑	i5-7300HQ/Windows 10 家庭版 /15.6 英寸 /8G/1T+256G SSD/GTX 1050Ti4G 独显/黑色	1
1.1.2.20	电子天平、脱色摇床、振荡器、移液器、pH 电极、电脑等		/
1.1.3	RNA 靶点高通量筛选与功能研究单元		41
1.1.3.1	生物安全柜	BSC-1300 II B2	5
1.1.3.2	微型冷冻离心机	Microfuge 20	4
1.1.3.3	微孔板迷你离心机	BE-6100	4
1.1.3.4	高速离心机	M500S	1
1.1.3.5	CO ₂ 培养箱	YCP- 50	5
1.1.3.6	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	3
1.1.3.7	细胞计数器	NC-3000	1
1.1.3.8	凝胶成像系统	UVCI-2100	1
1.1.3.9	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
1.1.3.10	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
1.1.3.11	倒置相差显微镜	Eclipse TS100-F	1
1.1.3.12	智能液氮储存箱	YDD-500-326T	1
1.1.3.13	荧光定量 PCR 仪	QuantStudio™	1
1.1.3.14	高通量基因测序仪	Illumina	1
1.1.3.15	数字 PCR 系统	QuantStudio 3D	1
1.1.3.16	超微量(微升级)分光光度计	Nano-300	1
1.1.3.17	生物分析仪	Agilent 2100	1
1.1.3.18	数字式单分子基因表达谱分析系统	NanoString nCounter	1
1.1.3.19	Ion Chef 自动样本制备仪	Ion S5	1
1.1.3.20	数字热循环恒温水浴摇床	SCGZ-211B	4
1.1.3.21	其它小型仪器设备		/
1.1.4	基因治疗基础研究单元		41
1.1.4.1	高速冷冻离心机	GTR10-1	2
1.1.4.2	大容量离心机	TG16G	2
1.1.4.3	超高速离心机	XZ21K-T	1
1.1.4.4	活细胞图像分析系统	CELL BIOLOGY	1
1.1.4.5	冻干机	GZS-0.1	1
1.1.4.6	-80 度超低温冰箱	DW-86L600D	2
1.1.4.7	大容量液氮罐	YDS-3	3
1.1.4.8	生物安全柜	BSC-1300 II B2	6
1.1.4.9	倒置荧光显微镜	SS-CKX41-F32FL	1
1.1.4.10	全自动细胞计数器	NC-3000	1
1.1.4.11	水平离心机	FC-40B	2
1.1.4.12	台式离心机	TDL-5	2
1.1.4.13	CO ₂ 孵箱	Thermo3111	6
1.1.4.14	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
1.1.4.15	微生物摇床	TS-1102C	3
1.1.4.16	CO ₂ 细胞摇床	MQD-Acell	1
1.1.4.17	梯度 PCR 仪	ViiA7	1
1.1.4.18	多功能凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.1.4.19	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
1.1.4.20	多功能分光光度计	B-500 型	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.1.4.21	分子杂交炉	LF-I	1
1.1.5	细胞治疗基础研究单元		70
1.1.5.1	分选型流式细胞仪（定制）	CytoFLEX	1
1.1.5.2	生物安全柜	BSC-1300 II B2	10
1.1.5.3	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	2
1.1.5.4	微型离心机	DT5-1	8
1.1.5.5	微型冷冻离心机	Microfuge 20	5
1.1.5.6	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	3
1.1.5.7	CO2 培养箱	YCP- 50	10
1.1.5.8	液氮罐	YDS-3	4
1.1.5.9	液氮罐	YDS-3	2
1.1.5.10	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	3
1.1.5.11	小型垂直电泳槽	165-8001	4
1.1.5.12	电泳仪	WD-2102B	4
1.1.5.13	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.1.5.14	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	2
1.1.5.15	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
1.1.5.16	普通倒置显微镜	DS-200X	2
1.1.5.17	正置明场显微镜	BXFM-S	1
1.1.5.18	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
1.1.5.19	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
1.1.5.20	超微量(微升级)分光光度计	Nano-300	1
1.1.5.21	细胞计数器	NC-3000	2
1.1.5.22	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
1.1.5.23	其它小型仪器设备		
1.1.6	免疫治疗基础研究单元		63
1.1.6.1	ClonePix-2 细胞筛选系统	ClonePix 2	1
1.1.6.2	高通量蛋白质相互作用检测仪	bScreen LB991	1
1.1.6.3	蛋白纯化系统	PPS-2	3
1.1.6.4	倒置荧光显微成像系统	XDS-800	1
1.1.6.5	液氮罐	YDS-3	4
1.1.6.6	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	3
1.1.6.7	普通倒置显微镜	DS-200X	2
1.1.6.8	快速流式细胞仪	Attune NxT	1
1.1.6.9	2L 生物反应器	VENUS 2L	2
1.1.6.10	生物安全柜	BSC-1300 II B2	8
1.1.6.11	CO2 培养箱	YCP- 50	8
1.1.6.12	低温摇床	ZD-88	2
1.1.6.13	微型冷冻离心机	Microfuge 20	4
1.1.6.14	大容量二氧化碳培养箱	6034	1
1.1.6.15	全波长酶标仪	SuPerMax-3100	1
1.1.6.16	多功能台式高速冷冻离心机（大容量）	Eppendorf 5810R	1
1.1.6.17	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
1.1.6.18	洗板机	ARE1596	2
1.1.6.19	正置明场显微镜	BXFM-S	1
1.1.6.20	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.1.6.21	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
1.1.6.22	超微量(微升级)分光光度计	Nano-300	1
1.1.6.23	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	3

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.1.6.24	微型离心机	DT5-1	5
1.1.6.25	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	2
1.1.6.26	细胞计数器	NC-3000	2
1.1.6.27	其它小型仪器设备		/
1.1.7	高分辨细胞和分子研究单元		3
1.1.7.1	超高分辨率显微图像系统	HG200-SZ66-MI/XSZ-MI	1
1.1.7.2	超分辨及细胞图像分析工作站		1
1.1.7.3	300KV 冷冻透射电镜	300KV	1
1.1.7.4	超分辨成像辅助设备	Discovery 4100	/
1.1.8	分子和细胞生物学研究单元		84
1.1.8.1	正置荧光图像分析系统	DM6000B	1
1.1.8.2	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
1.1.8.3	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	4
1.1.8.4	生物安全柜	BSC-1300 II B2	10
1.1.8.5	微型离心机	DT5-1	10
1.1.8.6	微型冷冻离心机	Microfuge 20	5
1.1.8.7	多功能台式高速冷冻离心机（中容量）	H2100R	2
1.1.8.8	多功能台式高速冷冻离心机（大容量）	Eppendorf 5810R	1
1.1.8.9	CO2 培养箱	YCP- 50	16
1.1.8.10	液氮罐	YDS-3	6
1.1.8.11	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	6
1.1.8.12	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	2
1.1.8.13	快速免染转印系统	Bio-Rad	2
1.1.8.14	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	8
1.1.8.15	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	2
1.1.8.16	超微量 DNA/RNA 测定仪	NANOQ	2
1.1.8.17	通风橱	APR-ZSX-T2	4
1.1.8.18	实验室制冰机	YB-ZBJ-X40	2
1.1.8.19	其它小型仪器设备		/
1.2	复杂器官修复重建研究模块		154
1.2.1	种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞研究单元		116
1.2.1.1	离体肺、肝脏、心脏、肾脏灌流系统（7.5 米长）	190101	8
1.2.1.2	离体肺、肝脏、心脏、肾脏灌流系统（4.5 米长）	190100	8
1.2.1.3	生物安全柜	BSC-1300 II B2	16
1.2.1.4	小动物和大动物肝脏、肾脏、心脏、肺的体外灌流培养系统	912	4
1.2.1.5	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	5
1.2.1.6	微型离心机	DT5-1	15
1.2.1.7	微型冷冻离心机	Microfuge 20	4
1.2.1.8	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	2
1.2.1.9	多功能台式高速冷冻离心机（中容量）	H2200R	1
1.2.1.10	多功能台式冷冻离心机（大容量）	T1000R	1
1.2.1.11	落地式高速离心机	LW430*1700	1
1.2.1.12	CO2 培养箱	YCP- 50	10
1.2.1.13	大容量二氧化碳培养箱	6034	2
1.2.1.14	液氮罐	YDS-3	4
1.2.1.15	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	4
1.2.1.16	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.2.1.17	快速免染转印系统	Bio-Rad	1
1.2.1.18	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well,	5

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
		0.2 mL, laptop	
1.2.1.19	活细胞工作站	A1R/A1	1
1.2.1.20	正置荧光图像分析系统	DM6000B	1
1.2.1.21	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
1.2.1.22	冰冻切片机	Leica EM UC7	1
1.2.1.23	石蜡切片机	KD-1508R-VI	1
1.2.1.24	全自动组织脱水机	LS-TSH(1600ml)	1
1.2.1.25	组织包埋机	ZT-MS	1
1.2.1.26	多功能酶标仪	ELX-808IU	1
1.2.1.27	全波长酶标仪	SuPerMax-3100	1
1.2.1.28	高通量磁珠提取系统	THM#5400630	1
1.2.1.29	低温摇床	ZD-88	2
1.2.1.30	自动化荧光定量细胞成像分析系统	Tanon 5200 Multi	1
1.2.1.31	多功能细胞电穿孔仪	Multiporator	1
1.2.1.32	倒置明场显微成像系统	MR5000	1
1.2.1.33	普通光学倒置显微镜	IX83-F72FL/PH	2
1.2.1.34	正置明场显微镜及成像系统	BXFM-S	2
1.2.1.35	荧光定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
1.2.1.36	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
1.2.1.37	制冰机	YB-ZBJ-X40	2
1.2.2	开放实验研究单元		38
1.2.2.1	全自动免疫组化染色机	Leica ST4020	1
1.2.2.2	超微量 DNA/RNA 测定仪	NANOQ	1
1.2.2.3	Wave 摇袋式细胞培养生物反应器(1-5L)	2/10 型	1
1.2.2.4	Wave 摇袋式细胞培养生物反应器(5-20L)	20/50 型	1
1.2.2.5	2L 生物反应器	VENUS 2L	2
1.2.2.6	5L 生物反应器	VENUS 5L	2
1.2.2.7	30L 生物反应器	VENUS 30L	1
1.2.2.8	10L 抛弃型生物反应器	GE WAVE	1
1.2.2.9	灌注流细胞培养系统	ebers	2
1.2.2.10	电子天平	ME104E	5
1.2.2.11	细胞计数器	NC-3000	2
1.2.2.12	中央纯水/超纯水制备系统(纯水 100L/h)	Medium touch-Q300	1
1.2.2.13	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
1.2.2.14	动物麻醉机	VIP3000	1
1.2.2.15	动物呼吸机	R409 PLUS	1
1.2.2.16	大动物恒温液压手术台	DWV-II HW	1
1.2.2.17	动物心电图监护仪器	G3F	1
1.2.2.18	手术无影灯	Mingtai LED760	2
1.2.2.19	动物手术显微操作系统	QG-ZKL	1
1.2.2.20	动物多普勒成像系统	Vevo2100	1
1.2.2.21	呼吸能量代谢、饮食饮水摄入、活动性监测系统	Promethion	1
1.2.2.22	显微注射系统	PV800	1
1.2.2.23	动物血液分析仪	ProCyte Dx™	1
1.2.2.24	动物生化分析仪	IDEXX Catalyst One®	1
1.2.2.25	动物心电图分析系统	ALC	1
1.2.2.26	16 道生理信号采集分析系统	MP150	1
1.2.2.27	清醒动物微量采血系统	Instech ABS	1
1.2.2.28	全自动三维细胞及组织培养系统	zrp	1
1.2.2.29	全自动细胞程序降温仪	7451	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.2.2.30	其它小型仪器设备		/
1.3	细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块		186
1.3.1	腺病毒载体制备单元		58
1.3.1.1	培养基、缓冲液搅拌系统	millipore	1
1.3.1.2	5L 生物反应器	VENUS 5L	2
1.3.1.3	50L 生物反应器系统	VENUS 50L	1
1.3.1.4	ATF 细胞截留系统（微载体 0-10L）	ATF2	1
1.3.1.5	ATF 细胞截留系统（全悬浮 5-25L）	ATF4	1
1.3.1.6	ATF 细胞截留系统（微载体 10-50L）	ATF6	1
1.3.1.7	生物过程分析仪	Cedex Bio HT	1
1.3.1.8	活细胞浓度在线分析仪	Futura SRF	1
1.3.1.9	连续流离心机	Contifuge Stratos	1
1.3.1.10	高速冷冻离心机	H2200R	1
1.3.1.11	大容量离心机	TG16G	1
1.3.1.12	超高速离心机	XZ21K-T	1
1.3.1.13	切向流微滤/超滤浓缩系统	CentramateTM	1
1.3.1.14	腺病毒病毒纯化系统	PAD-ORF	1
1.3.1.15	冻干机	GZS-0.1	1
1.3.1.16	-80 度超低温冰箱	DW-86L600D	3
1.3.1.17	大容量液氮罐	YDS-3	3
1.3.1.18	大容量二氧化碳培养箱	6034	2
1.3.1.19	生物安全柜	BSC-1300 II B2	6
1.3.1.20	倒置显微镜	IX83-F72FL/PH	2
1.3.1.21	全自动细胞计数器	NC-3000	1
1.3.1.22	水平离心机	FC-40B	2
1.3.1.23	台式离心机	Microfuge 20/20R	2
1.3.1.24	CO2 孵箱	Thermo3111	6
1.3.1.25	脉动湿热蒸汽灭菌柜	YXQ.MG- II (S)-00	1
1.3.1.26	灭菌锅	SQ510C	1
1.3.1.27	CO2 细胞摇床	MQD-Acell	2
1.3.1.28	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	2
1.3.1.29	梯度 PCR 仪	ViiA7	1
1.3.1.30	多功能凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.3.1.31	全波段多功能酶标仪	SuPerMax-3100	1
1.3.1.32	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
1.3.1.33	超高效液相色谱(UPLC)	LC-2900	1
1.3.1.34	多功能分光光度计	B-500 型	1
1.3.1.35	分子杂交炉	LF-I	1
1.3.1.36	中央供水系统	Central R2E 500	1
1.3.1.37	其它小型仪器设备		1
1.3.2	慢病毒及 CAR-T 制备单元		81
1.3.2.1	流动电转染系统	MPK10025	1
1.3.2.2	慢病毒纯化系统	BG20101S	1
1.3.2.3	小量精纯体系	JM-279	1
1.3.2.4	病毒浓缩设备	ZTN-300	1
1.3.2.5	灭菌锅	SQ510C	2
1.3.2.6	超高速离心机	XZ21K-T	1
1.3.2.7	流式细胞仪	Attune NxT	1
1.3.2.8	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.3.2.9	ELISPOT 检测仪	CKM042A	1
1.3.2.10	大体积液氮罐及运输型液氮罐	YDS-3	1
1.3.2.11	WAVE 生物反应器(20-50L)	GS8000-50L+50L/S	2
1.3.2.12	5L 生物反应器	VENUS 5L	2
1.3.2.13	10L 抛弃型生物反应器	VENUS 10L	2
1.3.2.14	50L 旋转发酵罐	VENUS 50L	1
1.3.2.15	全自动细胞计数器	NC-3000	2
1.3.2.16	细胞动态分析仪	ECIS Z	1
1.3.2.17	细胞冻存及自动管理系统	eBioBank	1
1.3.2.18	CO2 孵箱	Thermo3111	6
1.3.2.19	水平离心机	FC-40B	6
1.3.2.20	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	20
1.3.2.21	大容量二氧化碳培养箱	6034	2
1.3.2.22	生物安全柜	BSC-1300 II B2	6
1.3.2.23	倒置、正置明场显微镜	BXFM-S	2
1.3.2.24	台式离心机	Microfuge 20/20R	6
1.3.2.25	梯度 PCR 仪	ViiA7	1
1.3.2.26	核酸定量仪	Qubit® 2.0	1
1.3.2.27	多功能凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.3.2.28	离心浓缩系统	Centrivap®	1
1.3.2.29	多功能细胞电穿孔仪	Multiporator	1
1.3.2.30	气相液氮低温设备	YDD-1800-VS/PM	1
1.3.2.31	高速冷冻离心机	H2200R	1
1.3.2.32	大容量离心机	TG16G	1
1.3.2.33	全波段多功能酶标仪	SuPerMax-3100	1
1.3.2.34	中央供水系统	Central R2E 500	1
1.3.2.35	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
1.3.2.36	其它小型仪器设备		/
1.3.3	rAAV 载体制备单元		47
1.3.3.1	5L 生物反应器	VENUS 5L	2
1.3.3.2	50L 生物反应器	VENUS 50L	1
1.3.3.3	超高速离心机	XZ21K-T	2
1.3.3.4	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
1.3.3.5	大体积液氮罐及运输型液氮罐	YDS-3	1
1.3.3.6	-80 度超低温冰箱	DW-86L600D	2
1.3.3.7	35 位位滚瓶培养体系	INCUDRIVE D-I	3
1.3.3.9	全自动细胞计数器	NC-3000	1
1.3.3.11	CO2 孵箱	Thermo3111	6
1.3.3.12	水平离心机	FC-40B	3
1.3.3.14	生物安全柜	BSC-1300 II B2	6
1.3.3.15	倒置明场显微镜	4XC	3
1.3.3.16	台式离心机	Microfuge 20/20R	3
1.3.3.17	梯度 PCR 仪	ViiA7	1
1.3.3.18	核酸定量仪	Qubit® 2.0	1
1.3.3.19	多功能凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
1.3.3.20	离心浓缩系统	Centrivap®	1
1.3.3.21	液氮罐	YDS-3	5
1.3.3.22	高速冷冻离心机	H2200R	2
1.3.3.23	高压均质机		1
1.3.3.24	全波段多功能酶标仪	SuPerMax-3100	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
1.3.3.25	中央供水系统	Central R2E 500	1
1.3.3.26	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
1.3.3.27	其它小型仪器设备		1
2	生物制剂制备平台		491
2.1	生物治疗制剂规模化制备模块		218
2.1.1	哺乳动物发酵单元		107
2.1.1.1	Wave 25 波浪式生物反应器	Wave 25	1
2.1.1.2	XDR 200 一次性生物反应器	XDR 200	2
2.1.1.3	XDUO S-200 200L 培养基配置系统	XDUO S-200 200L	1
2.1.1.4	XDM 50 50L 培养基配置系统	XDM 50 50L	1
2.1.1.5	小型储液车	XF Liquid Receivers	1
2.1.1.6	储液车	XF Liquid Receivers	1
2.1.1.7	100L 储液桶	100L	1
2.1.1.8	200L 储液桶	200L	1
2.1.1.9	500L 储液桶	500L	1
2.1.1.10	20L 平板推车隔板	20L	2
2.1.1.11	50L 平板推车隔板	50L	2
2.1.1.12	XDUO-T 500L 抗体捕获仪	XDUO-T 500L	1
2.1.1.13	细胞捕获蠕动泵	P32032	1
2.1.1.14	无菌封口机	HM 850 DC-V	1
2.1.1.15	无菌链接机	CompoDock	1
2.1.1.16	蠕动泵	P32032	4
2.1.1.17	温度控制单元	CJ1W-TC	6
2.1.1.18	层析系统	AKTA PROCESS	3
2.1.1.19	层析柱	GCC-Glass Clip Column	2
2.1.1.20	层析柱	GCC-Glass Clip Column	1
2.1.1.21	病毒灭活装置	ZBKMB01	1
2.1.1.22	超滤系统	80T/h	1
2.1.1.23	病毒过滤装置	Ultipor® VF/VF DV50/VF UDV20	1
2.1.1.24	除菌过滤装置	MRQT	1
2.1.1.25	温控设备 XDUO-T100 hold	XDUO-T100 hold	1
2.1.1.26	50L 缓冲液配置系统	50L	1
2.1.1.27	200L 缓冲液配置系统	200L	1
2.1.1.28	小型储液车	XF Liquid Receivers	1
2.1.1.29	储液车	XF Liquid Receivers	3
2.1.1.30	100L 储液桶	100L	2
2.1.1.31	200L 储液桶	200L	2
2.1.1.32	20L 平板推车隔板	20L	2
2.1.1.33	50L 平板推车隔板	50L	2
2.1.1.34	深层过滤及蠕动泵	P32032	1
2.1.1.35	胶塞清洗机	GHB-2000	1
2.1.1.36	西林瓶洗瓶机	CTQ50/500	1
2.1.1.37	隧道高温烘箱	LN-G-102-9	1
2.1.1.38	原液灌装线	ZHSR-4C	1
2.1.1.39	真空冻干机	LLJ -0.5A	1
2.1.1.40	压盖机	11-32A 型	1
2.1.1.41	倒置明场显微成像系统	MR5000	1
2.1.1.42	细胞计数仪	NC-3000	1
2.1.1.43	多功能过程分析仪	Bioprofile FLEX	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
2.1.1.44	不锈钢操作台	SHD-819	2
2.1.1.45	HPLC 高效液相色谱	HPLC	1
2.1.1.46	微型离心机	DT5-1	2
2.1.1.47	微型冷冻离心机	Microfuge 20	2
2.1.1.48	超微量(微升级)分光光度计	Nano-300	1
2.1.1.49	全自动高通量抗体筛选系统	Biomek® 4000	1
2.1.1.50	高通量微型生物反应器	SLM250	1
2.1.1.51	电子天平	ME104E	5
2.1.1.52	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
2.1.1.53	液氮罐	YDS-3	4
2.1.1.54	CO2 培养箱	YCP- 50	2
2.1.1.55	恒温水浴灭菌锅	Hws-12	2
2.1.1.56	超低温冰箱 (-80℃)	DW-86L600D	3
2.1.1.57	超低温冰箱 (-20℃)	FYL-YS-128L	3
2.1.1.58	冰箱 (4℃)	fyl-ys-280l	2
2.1.1.59	电子天平	ME104E	5
2.1.1.60	多功能酶标仪	SuPerMax-3100	1
2.1.1.61	洗板机	ARE1596	1
2.1.1.62	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
2.1.1.63	灭菌锅	SQ510C	3
2.1.1.64	其它小型仪器设备		1
2.1.2	临床细胞治疗规模制备单元		111
2.1.2.1	超低温冰箱 (-150℃)	天寒 TH-150-150-WA	1
2.1.2.2	高通量液相芯片	Bio-Plex	1
2.1.2.3	流式细胞仪 (分选)	Attune NxT	1
2.1.2.4	Clini MACS 系统	Clini MACS	1
2.1.2.5	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
2.1.2.6	CO2 振荡培养箱	ZCZY-AS8	2
2.1.2.7	全自动细胞程序降温仪	7451	2
2.1.2.8	BeadRetriever 全自动免疫磁珠分选仪	BeadRetriever	1
2.1.2.9	一次性细胞培养反应器	2000L	1
2.1.2.10	滚瓶培养系统	PC30-5x6F	2
2.1.2.11	大体积液氮罐及运输型液氮罐	YDS-3	1
2.1.2.12	全自动细胞计数器	NC-3000	10
2.1.2.13	细胞动态分析仪	ECIS Z	1
2.1.2.14	细胞冻存及自动管理系统	eBioBank	1
2.1.2.15	CO2 孵箱	Thermo3111	20
2.1.2.16	水平离心机	FC-40B	6
2.1.2.17	洁净工作台 (双人)	HCB-1600H	10
2.1.2.18	生物安全柜	BSC-1300 II B2	20
2.1.2.19	普通倒置显微镜	DS-200X	5
2.1.2.20	台式离心机	Microfuge 20/20R	5
2.1.2.21	梯度 PCR 仪	ViiA7	1
2.1.2.22	核酸定量仪	Qubit® 2.0	1
2.1.2.23	多功能凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
2.1.2.24	多功能细胞电穿孔仪	Multiporator	1
2.1.2.25	液氮罐	YDS-3	10
2.1.2.26	高速冷冻离心机	H2200R	2
2.1.2.27	中央供水系统	Central R2E 500	1
2.1.2.28	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
2.1.2.29	其它小型仪器设备		1
2.2	组织工程产品规模化制备模块		186
2.2.1	组织工程构建研究单元		87
2.2.1.1	生物安全柜	BSC-1300 II B2	10
2.2.1.2	微型冷冻离心机	Microfuge 20	4
2.2.1.3	微孔板迷你离心机	BE-6100	4
2.2.1.4	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	1
2.2.1.5	CO2 培养箱	YCP- 50	10
2.2.1.6	大容量二氧化碳培养箱	6034	2
2.2.1.7	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	4
2.2.1.8	超低温冰箱（-150℃）	天寒 TH-150-150-WA	1
2.2.1.9	小型垂直电泳槽	165-8001	5
2.2.1.10	细胞计数仪	NC-3000	2
2.2.1.11	倒置荧光图像分析系统	DMIL	1
2.2.1.12	冰冻切片机	Leica EM UC7	1
2.2.1.13	低温摇床	ZD-88	3
2.2.1.14	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
2.2.1.15	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
2.2.1.16	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
2.2.1.17	倒置相差显微镜	Eclipse TS100-F	4
2.2.1.18	正置荧光显微镜	BXFM-S	1
2.2.1.19	光学显微镜	LWD300LCS	4
2.2.1.20	低氧细胞培养箱	GCM-O2O	3
2.2.1.21	CRS 自动化细胞培养系统	CRS	1
2.2.1.22	智能液氮储存箱	YDD-500-326T	1
2.2.1.23	细胞程控降温仪	热电 7453	1
2.2.1.24	除菌过滤器	MSCJ 型	2
2.2.1.25	膜片钳系统	QPatch	1
2.2.1.26	荧光定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
2.2.1.27	染色体核型分析系统	BD-6	1
2.2.1.28	种子细胞高效扩增装置	CT-003	1
2.2.1.29	模拟体内细胞生物物理微环境的工程化组织的构建和检测装置	MoFloAstrios EQ	1
2.2.1.30	湿热灭菌柜	SALH-100F	1
2.2.1.31	程序降温仪	7451	1
2.2.1.32	体外细胞电场培养发生装置	500G	1
2.2.1.33	体外细胞培养静磁场发生装置	250G	1
2.2.1.34	倒置荧光显微镜	SS-CKX41-F32FL	1
2.2.1.35	生物力学试验机	QX-W600	1
2.2.1.36	INSTRON1012 专业型高级生物反应器	INSTRON1012	1
2.2.1.37	激光扫描显微镜	LEXT OLS4000	1
2.2.1.38	超景深三维显微系统	MSD-18AF	1
2.2.1.39	干热灭菌柜	SQ-K-26	1
2.2.1.40	三维细胞培养系统	RCCS-1/RCCS-D/RCCS-1SCRC CS-4H/	1
2.2.1.41	大容量落地离心机	WIGGENS MAGNUS 21R	1
2.2.1.42	其它小型仪器设备		/
2.2.2	生物源性材料制备研究单元		29
2.2.2.1	热重-红外联用仪	TGA 2 (SF)	1
2.2.2.2	高速自动化表面积及孔隙度分析系统	3H-2000PM1	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
2.2.2.3	大容量落地离心机	WIGGENS MAGNUS 21R	1
2.2.2.4	全自动灌装系统	FF30	1
2.2.2.5	生物材料自动化、规模化监测装置	CRTS II	1
2.2.2.6	高效能纳米及 Zeta 电位分析仪	SZ-100	1
2.2.2.7	变速摩擦磨损试验机	TRM	1
2.2.2.8	高级流变仪	HAAKE RS 1	1
2.2.2.9	小肠粘膜剥离机	ESD	1
2.2.2.10	微量注射成型仪	Process 11	1
2.2.2.11	荧光定量分光光度计	UV722	1
2.2.2.12	微吸吮实验系统	BI-3000	1
2.2.2.13	冻干机	GZS-0.1	1
2.2.2.14	冷冻干燥仪	EMS750	2
2.2.2.15	便携式红外热像仪	FLIR T500	1
2.2.2.16	包埋机	JY-BMC	1
2.2.2.17	冰冻切片机	Leica EM UC7	1
2.2.2.18	病理组织漂烘仪	TEC-2500 型	1
2.2.2.19	石蜡切片机	KD-1508R-VI	2
2.2.2.20	全自动真空组织脱水机	ASP6025	1
2.2.2.21	硬组织切片机	Bright 5040	1
2.2.2.22	数字热循环恒温水浴摇床	SCGZ-211B	5
2.2.2.23	多功能内窥镜精密植入治疗检测装置	Sk-dz	1
2.2.2.24	其它小型仪器设备		/
2.2.3	人工生物材料制备研究单元		70
2.2.3.1	微型冷冻离心机	Microfuge 20	3
2.2.3.2	微孔板迷你离心机	BE-6100	5
2.2.3.3	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	2
2.2.3.4	CO2 培养箱	YCP- 50	6
2.2.3.5	大容量二氧化碳培养箱	6034	1
2.2.3.6	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	3
2.2.3.7	小型垂直电泳槽	165-8001	5
2.2.3.8	细胞计数器	NC-3000	1
2.2.3.9	低温摇床	ZD-88	1
2.2.3.10	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
2.2.3.11	全自动高压灭菌器	LS-28HD	2
2.2.3.12	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
2.2.3.13	倒置相差显微镜	Eclipse TS100-F	1
2.2.3.14	光学显微镜	LWD300LCS	4
2.2.3.15	低氧细胞培养箱	GCM-O2O	2
2.2.3.16	细胞程控降温仪	热电 7453	1
2.2.3.17	除菌过滤器	MSCJ 型	2
2.2.3.18	倒置荧光显微镜	SS-CKX41-F32FL	1
2.2.3.19	生物力学试验机	HY_1080	1
2.2.3.20	干热灭菌柜	JGM	1
2.2.3.21	三维细胞培养系统	RCCS-1/RCCS-D/RCCS-1SCRC CS-4H/	1
2.2.3.22	凝胶色谱仪	Quiksep GPC	1
2.2.3.23	热重-红外联用仪	TGA 2 (SF)	1
2.2.3.24	高速自动化表面积及孔隙度分析系统	3H-2000PM1	1
2.2.3.25	元素分析仪	S3000A	1
2.2.3.26	微量注射成型仪	Process 11	1
2.2.3.27	荧光定量分光光度计	UV722	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
2.2.3.28	冷冻干燥仪	EMS750	1
2.2.3.29	便携式红外热像仪	FLIR T500	1
2.2.3.30	数字热循环恒温水浴摇床	SCGZ-211B	10
2.2.3.31	场发射环境扫描电镜	Smartzoom 5	1
2.2.3.32	高速高分辨激光拉曼光谱仪	ACCUMAN SR510-pro	1
2.2.3.33	比表面积测定仪	JB-5	1
2.2.3.34	多功能激光扫描成像仪	Galaxy 2000™	1
2.2.3.35	微型注塑机	SZS-15	1
2.2.3.36	组织工程支架静电纺丝机	TEATJ	1
2.2.3.37	其它小型仪器设备		/
2.3	3D 生物制造模块		87
2.3.1	3D 生物打印技术开发平台		55
2.3.1.1	超级计算机	DGX-1	1
2.3.1.2	图形工作站	(HP)Z840	2
2.3.1.3	工作电脑	(HP)Z240SFF(W1Y31PA)	10
2.3.1.4	扫描仪	GT-1500	1
2.3.1.5	数据分析软件	V4	1
2.3.1.6	三维模型重建软件	Agisoft PhotoScan Pro	1
2.3.1.7	复合材料 3D 打印机	Perfactory 3 DDP	1
2.3.1.8	金属 3D 打印机	EOSINT M290	1
2.3.1.9	疾病模型 3D 打印机	3DSL-600	4
2.3.1.10	大尺寸 3D 打印机	3DSL-450	1
2.3.1.11	双光子 3D 打印机研发	SLA660	1
2.3.1.12	DLP 技术 3D 打印机研发	SLS400	3
2.3.1.13	静电喷射 3D 打印机研发	SLS450	3
2.3.1.14	阻尼隔振光学平台	BL 系列	10
2.3.1.15	生物力学测试仪	QX-W600	1
2.3.1.16	纳米机械测试仪	UNT-30	1
2.3.1.17	场发射扫描电子显微镜	ΣIGMA/ΣIGMA VP	1
2.3.1.18	力学性能检测仪器	JG928	1
2.3.1.19	流变仪	HAAKE RS 1	1
2.3.1.20	反应釜	LR-2.ST	1
2.3.1.21	反应釜	LR-2.ST	1
2.3.1.22	粒径分析仪	380	1
2.3.1.23	冻干机	GZS-0.1	1
2.3.1.24	高效液相色谱仪	LC2200	1
2.3.1.25	电子天平	ME104E	5
2.3.2	3D 生物打印制品研发平台		32
2.3.2.1	激光 3D 打印机	RSPRO 600	1
2.3.2.2	静电纺丝机	TEATJ	1
2.3.2.3	生物支架 3D 打印机	3D-Bioplotte	1
2.3.2.4	活体组织 3D 打印机	Bio3D Life-Printer	1
2.3.2.5	光固化 3D 打印机	3DSL-600	1
2.3.2.6	生物安全柜	BSC-1300 II B2	6
2.3.2.7	CO2 培养箱	YCP- 50	6
2.3.2.8	光学显微镜	LWD300LCS	3
2.3.2.9	荧光显微镜	MZX81	1
2.3.2.10	细胞计数仪	NC-3000	2
2.3.2.11	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	4
2.3.2.12	液氮罐	YDS-3	4

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
2.3.2.13	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
2.3.2.14	其它小型仪器设备		/
3	临床转化验证平台		369
3.1	精准成像模块		54
3.1.1	磁共振功能影像单元		5
3.1.1.1	9.4T 动物 MRI 成像仪	9.4T	1
3.1.1.2	3T MRI 成像仪	3T MRI	1
3.1.1.3	小动物 PET/CT 活体成像系统	Digital X-ray Real-time Image systems	1
3.1.1.4	人体 PET/MRI 专用显像仪	B500	1
3.1.1.5	大型医用回旋加速器	HM-J-16-I 型	1
3.1.2	核医学分子影像单元		11
3.1.2.1	放射性核素活度计	CRC-25R	1
3.1.2.2	放射性核素活度计	CRC-25R	1
3.1.2.3	自动伽马计数器	Automatic Gamma Counter	1
3.1.2.4	Mini-Scan 薄层扫描仪	Mini-Scan	1
3.1.2.5	放射自显影储磷屏成像系统（包括 5 种类型储磷屏）	Cyclone® Plus	1
3.1.2.6	大型冷冻切片机	Leica EM FC7	1
3.1.2.7	有机反应器	LR1000	1
3.1.2.8	通风橱	APR-ZSX-T2	1
3.1.2.9	冷冻干燥机	Pilot3-6L	1
3.1.2.10	低温反应仪	PSL-1810	1
3.1.2.11	多功能自动化合成系统	C07B59/00	1
3.1.3	技术支持功能单元		38
3.1.3.1	放射化学标记的热室	-80℃, 5L 以上	4
3.1.3.2	细胞培养用 II 型生物安全柜	BSC-1300 II B2	1
3.1.3.3	细胞培养箱	GCM-O2O	2
3.1.3.4	液氮罐	YDS-3	2
3.1.3.5	放射免疫自显影检测仪	R-EGD 型	1
3.1.3.6	荧光显微镜	MZX81	1
3.1.3.7	酶联免疫检测仪	6500	1
3.1.3.8	紫外/化学发光两用凝胶成像仪	SmartView Pro 2000	1
3.1.3.9	高速离心机	M500S	1
3.1.3.10	纯水机	SMART-N/P	1
3.1.3.11	电子天平	ME104E	2
3.1.3.12	紫外/可见分光光度计	Genesys 10	1
3.1.3.13	γ 放射免疫计数器	SN-6105	1
3.1.3.14	-70 度低温冰箱	DW-86-W456	1
3.1.3.15	高压蒸锅	B75	1
3.1.3.16	病理显微镜	DM3000	3
3.1.3.17	病理切片机	AS-410	1
3.1.3.18	动物转运笼	CP4 型	6
3.1.3.19	动物饲养笼	JM2	6
3.1.3.20	动物手术台	KDWT- II	1
3.1.3.21	其它小型仪器设备		0
3.2	临床前评估模块		81
3.2.1	生物治疗产品临床前安全性评价技术单元		27
3.2.1.1	大尺度的动物饲养笼具	Zoonlab(ehret)	8
3.2.1.2	遥测系统	TR181	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
3.2.1.3	摄像及动物运动行为系统	Motor Activity Validation System	1
3.2.1.4	数字心脏彩色多普勒超声仪	S22	1
3.2.1.5	大型冰冻切片一体机	CM3050S	1
3.2.1.6	染色箱	M-500L	2
3.2.1.7	显微镜成像及图像分析系统	Mias-4400	1
3.2.1.8	大型载物台	XY 型	1
3.2.1.9	全自动免疫组化染色机	Leica ST4020	1
3.2.1.10	数字病理切片扫描仪	NanoZoomer-SQ	1
3.2.1.11	大动物麻醉呼吸一体机	VME2	1
3.2.1.12	动物恒温手术台	3008D	2
3.2.1.13	超高效液相色谱	LC-2900	2
3.2.1.14	气相色谱分离系统及与质谱连接接口	GC-7820	1
3.2.1.15	合相色谱分析系统	ACQUITY UPC ²	1
3.2.1.16	液相色谱-四极杆飞行时间质谱仪	Agilent 1200	1
3.2.1.17	高分辨质谱仪	Agilent 6510	1
3.2.2	临床前药物吸收、分布、代谢和排泄（DMPK）技术单元		54
3.2.2.1	高清成像软件	V2011.3	1
3.2.2.2	代谢产物软件	Metabolynx	1
3.2.2.3	代谢组学软件	MestRenova	1
3.2.2.4	组织成像高分辨质谱系统	API3200	1
3.2.2.5	质谱离子淌度装置	SYNAPT	1
3.2.2.6	纳升液相色谱仪	Agilent 1200	1
3.2.2.7	微流控芯片	WH	1
3.2.2.8	蛋白质组学分析软件	AnthePro 6.3.1	1
3.2.2.9	全自动固相萃取仪	SPE-04+	2
3.2.2.10	冷冻干燥仪	EMS750	1
3.2.2.11	蛋白质相互作用系统	Biocore 系统	1
3.2.2.12	全波长酶标仪	SuPerMax-3100	1
3.2.2.13	数字 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
3.2.2.14	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
3.2.2.15	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	1
3.2.2.16	纯水制备系统(纯水 10L/h)	Medium touch-Q300	1
3.2.2.17	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
3.2.2.18	氮气发生器	SA-N2-35C	1
3.2.2.19	电子台称	JSUP	5
3.2.2.20	电子天平	ME104E	5
3.2.2.21	精密电子天平	HKZ	1
3.2.2.22	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	1
3.2.2.23	多功能台式高速冷冻离心机（中容量）	H2200R	1
3.2.2.24	落地式高速离心机	LW430*1700	1
3.2.2.25	全自动移液工作站	Freedom EVO 150	1
3.2.2.26	激光共聚焦显微镜	Em01-R405	1
3.2.2.27	CO2 培养箱	YCP- 50	1
3.2.2.28	液氮罐	YDS-3	1
3.2.2.29	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	4
3.2.2.30	低温冰箱（-20℃）	FYL-YS-128L	3
3.2.2.31	常规低温冰箱（4℃）	RPR-1402V	3
3.2.2.32	生物安全柜	BSC-1300 II B2	2
3.2.2.33	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	3

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
3.2.2.34	全自动高压灭菌器	LS-28HD	1
3.3	临床检测模块		122
3.3.1	基因水平检测单元		32
3.3.1.1	PacBio 第三代测序仪	PacBio III	1
3.3.1.2	Chromium 系统	Chromium	1
3.3.1.3	高通量二代测序仪器 Hiseq500	Hiseq500	1
3.3.1.4	低通量二代测序仪	GS Junior	1
3.3.1.5	NGS 质控分析系统	NGS	1
3.3.1.6	自动建库仪	NeoPrep	1
3.3.1.7	高通量核酸片段自动回收仪	Pippin Prep	1
3.3.1.8	Hellcube 计算节点一体机	Hellcube	1
3.3.1.9	管理节点	2 颗 intel E5-2670 V2 CPU, 1 块 NVIDIA tesla K20M GPU, 64GB 内存, 冗余电源, 支持 RAID1 600G SAS 硬盘, 1 个 SFP+万兆网口	1
3.3.1.10	万兆核心交换机	Dell 24×10GbE SFP	1
3.3.1.11	大数据存储设备	K2400	1
3.3.1.12	单细胞样品制备仪	fluidigm C1	1
3.3.1.13	高通量磁珠提取系统	THM#5400630	1
3.3.1.14	数字 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	2
3.3.1.15	梯度 PCR 仪	ViiA7	2
3.3.1.16	多线程定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	2
3.3.1.17	生物基因芯片仪	GenePix 4100A	1
3.3.1.18	激光显微切割系统	MMI CellCut Plus	1
3.3.1.19	离心浓缩系统	Centrivap®	1
3.3.1.20	超微量 DNA/RNA 测定仪	NANOQ	1
3.3.1.21	自动核酸提取仪	TGuide M16	1
3.3.1.22	核酸定量仪及酶标仪	Qubit® 2.0	1
3.3.1.23	-80 度超低温冰箱	DW-86L600D	5
3.3.1.24	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
3.3.2	蛋白检测单元		62
3.3.2.1	Hellcube 计算节点一体机	Hellcube	1
3.3.2.2	管理节点	intel E5-2670 V2 CPU	1
3.3.2.3	万兆核心交换机	24×10GbE SFP+	1
3.3.2.4	大数据存储设备	共享集群 NAS 存储	1
3.3.2.5	Orbitrap Fusion 超高分辨三合一质谱	Orbitrap Fusion	1
3.3.2.6	多功能生物芯片扫描仪	Reader1200	1
3.3.2.7	离心浓缩系统	Centrivap®	1
3.3.2.8	正置荧光图像分析系统	DM6000B	1
3.3.2.9	大型冷冻离心机	DL5M	1
3.3.2.10	液氮罐	YDS-3	10
3.3.2.11	-80 度超低温冰箱	DW-86L600D	5
3.3.2.12	纯水/超纯水一体化系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
3.3.3	细胞检测单元		28
3.3.3.1	循环目标细胞快速检测分离仪	bioram	1
3.3.3.2	单细胞样品制备仪	Fluidigm	1
3.3.3.3	流式细胞仪	Attune NxT	1
3.3.3.4	自动化荧光定量细胞成像分析系统	Tanon 5200 Multi	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
3.3.3.5	正置荧光图像分析系统	DM6000B	1
3.3.3.6	多功能酶标仪	ELX-808IU	1
3.3.3.7	液基细胞仪	TCT	1
3.3.3.8	大型冷冻离心机	DL5M	1
3.3.3.9	液氮罐	YDS-3	10
3.3.3.10	水平离心机	FC-40B	6
3.3.3.11	细胞计数仪	NC-3000	2
3.3.3.12	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	2
3.4	临床评价模块		112
3.4.1	细胞与基因靶向生物治疗临床转化研究单元		8
3.4.1.1	流式细胞仪	Attune NxT	1
3.4.1.2	全自动酶免疫工作站	PE JANUS	1
3.4.1.3	洗板机	ARE1596	1
3.4.1.4	微孔板迷你离心机	BE-6100	2
3.4.1.5	液氮罐	YDS-3	2
3.4.1.6	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	1
3.4.2	生物材料与组织工程产品临床转化研究单元		3
3.4.2.1	全功能肌电图/诱发电位	Cadwell Sirre wave	1
3.4.2.2	液氮罐	YDS-3	1
3.4.2.3	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	1
3.4.3	生物信号调控制剂和生物大分子类靶向生物治疗临床转化研究单元		22
3.4.3.1	细胞计数仪	NC-3000	1
3.4.3.2	全自动凝血功能分析仪	CS-2100i/2000i	1
3.4.3.3	血小板功能分析仪	AggRAM	1
3.4.3.4	全自动酶免疫工作站	PE JANUS	1
3.4.3.5	活细胞图像分析系统	Leica	1
3.4.3.6	荧光活体成像仪	Tanon 4200	1
3.4.3.7	灌注流细胞培养系统	ebers	1
3.4.3.8	洁净工作台（双人）	HCB-1600H	1
3.4.3.9	洁净工作台（单人）	HCB-900V	1
3.4.3.10	洗板机	ARE1596	1
3.4.3.11	微孔板迷你离心机	BE-6100	2
3.4.3.12	落地式高速离心机	LW430*1700	1
3.4.3.13	CO2 培养箱	YCP- 50	1
3.4.3.14	大容量二氧化碳培养箱	6034	1
3.4.3.15	全自动高压灭菌器	LS-28HD	1
3.4.3.16	生物安全柜	BSC-1300 II B2	2
3.4.3.17	液氮罐	YDS-3	2
3.4.3.18	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	1
3.4.3.19	超低温冰箱（-150℃）	天寒 TH-150-150-WA	1
3.4.4	生物治疗早期疗效及重要器官安全性评价临床转化研究单元		6
3.4.4.1	ELI350+WAM 静态初筛心肌毒检测系统	ELI350+WAM	1
3.4.4.2	Surveyor+T12 动态遥测心肌毒监测系统	Surveyor+T12	1
3.4.4.3	H-12+ Holter	Mortara H12+ TQT	1
3.4.4.4	X-Scribe+X-12 运动平板	X-Scribe+X-12	1
3.4.4.5	全景成像彩超	DW-C6	1
3.4.4.6	MASTER 肺功能仪	MASTER	1
3.4.5	代谢示踪和动力学研究单元		23

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
3.4.5.1	三重四级杆-离子阱(Q-TRAP)液质联用仪	AB4000Q-trap	2
3.4.5.2	超微量(微升级)分光光度计	Nano-300	2
3.4.5.3	百万分之一天平	MYA.21.3Y.P	1
3.4.5.4	全自动固相萃取仪	SPE-04+	1
3.4.5.5	正压 96 孔固相提取装置	DG-12B	2
3.4.5.6	LIMS 数据管理系统	LIMS	1
3.4.5.7	LCMS-IT-TOF 液质联用仪	LCMS-IT-TOF	1
3.4.5.8	制备液相色谱仪	GE-200	1
3.4.5.9	冷冻干燥仪	EMS750	1
3.4.5.10	低温摇床	ZD-88	1
3.4.5.11	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	1
3.4.5.12	超高速离心机	LW430*1700	1
3.4.5.13	微型离心机	DT5-1	2
3.4.5.14	微型冷冻离心机	Microfuge 20	1
3.4.5.15	多功能台式离心机（大容量）	Microfuge 20/20R	1
3.4.5.16	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	3
3.4.5.17	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
3.4.5.18	其它小型仪器设备		0
3.4.6	国际先进水平的基因组学研究单元		50
3.4.6.1	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	6
3.4.6.2	数字 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
3.4.6.3	定量 PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	1
3.4.6.4	超微量 DNA/RNA 测定仪	NANOQ	1
3.4.6.5	高通量磁珠提取系统	THM#5400630	2
3.4.6.6	蛋白纯化系统	PPS-2	1
3.4.6.7	二代测序仪	GS Junior	1
3.4.6.8	突变检测系统	NGS	1
3.4.6.9	凝胶成像系统	SmartView Pro 2000	2
3.4.6.10	双向电泳系统	IEFPage	1
3.4.6.11	电泳仪	WD-2102B	4
3.4.6.12	小型垂直电泳槽	165-8001	4
3.4.6.13	快速免染转印系统	Bio-Rad	1
3.4.6.14	单细胞样品制备仪	fluidigm C1	1
3.4.6.15	程序冷冻仪	Kryo 750-30	1
3.4.6.16	倒置明场显微成像系统	MR5000	1
3.4.6.17	低温摇床	ZD-88	1
3.4.6.18	微孔板迷你离心机	BE-6100	5
3.4.6.19	多功能台式离心机（中容量）	H2100R	1
3.4.6.20	微型离心机	DT5-1	2
3.4.6.21	微型冷冻离心机	Microfuge 20	1
3.4.6.22	多功能台式离心机（大容量）	Microfuge 20/20R	1
3.4.6.23	落地式高速离心机	LW430*1700	1
3.4.6.24	CO2 培养箱	YCP- 50	1
3.4.6.25	大容量二氧化碳培养箱	6034	1
3.4.6.26	全自动高压灭菌器	LS-28HD	1
3.4.6.27	生物安全柜	BSC-1300 II B2	2
3.4.6.28	液氮罐	YDS-3	1
3.4.6.29	超低温冰箱（-80℃）	DW-86L600D	2
3.4.6.30	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1

序号	设备名称	参考规格/型号	数量
4	支撑技术平台		48
4.1	临床生物样本与生物信息模块		48
4.1.1	干细胞贮存单元		1
4.1.1.1	气相液氮系统（包括液氮供应储罐、真空管道、气相液氮生物容器、配套冻存支架及冻存盒、自动控制系统）	VT1800	1
4.1.2	生物治疗产品贮存单元		34
4.1.2.1	-150℃超低温冰箱	天寒 TH-150-150-WA	2
4.1.2.2	自动化-80℃超低温智能存储系统	automated -80C	1
4.1.2.3	-80℃超低温冰箱及配套温度控制系统	MDF-86V838	30
4.1.2.4	程控降温仪	Thermo Scientific Forma	1
4.1.3	人体临床实验研究生物资源贮存单元		4
4.1.3.1	自动化样本破碎系统	QIAGEN	2
4.1.3.2	全自动血液分装系统	Thermo	1
4.1.3.3	全自动核酸提取系统	QIAGEN	1
4.1.4	支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元		3
4.1.4.1	细胞计数仪	NC-3000	1
4.1.4.2	纯水/超纯水制备系统(纯水 15L/h)	Medium touch-Q300	1
4.1.4.3	全自动高压灭菌器	LS-28HD	1
4.1.5	标本预处理及质控单元		2
4.1.5.1	PCR 仪	QuantStudio 3 RT PCR 96-well, 0.2 mL, laptop	2
4.1.6	信息管理单元		3
4.1.6.1	小型计算机系统	E5 2600v3	1
4.1.6.2	网络服务器和数据库系统	IBM System x3850 X5	1
4.1.6.3	转化医学生物信息支撑平台管理系统	自行研发	1
4.1.6.4	其它小型仪器设备		0

3.3基地一概况

3.3.1工程概况

转化医学国家重大科技基础设施(四川)建设项目，由三部分组成：生物治疗转化医学大楼、电镜实验室、设备用房；总用地面积约 7084 m²，项目总建筑面积约 3.8892 万 m²，其中地上部分约 3 万 m²，地下部分约 0.8797 万 m²。

转化医学大楼地上二十层、地下三层，总高度 96.3 米，总建筑面积 38518.75 m²，是一类高层科研楼，属国家重点实验室；地下室总建筑面积 8922.43 m²，地下共三层，地下一层层高为 5.2 米，地下二层、地下三层为 3.8 米。地下一二三汽车库可停车 100 辆。地下一层设有 1 个高压配电房、1 个变配电房、1 个柴油发电机房、1 个弱电机房、消防控制室、风机房、热水锅炉房及 1 个 10kV 开闭所；地下二层设有消防水泵房；地下三层设有生活水泵房、制冷机房等。二层设物管机房、四层设电子信息中心机房；各层分别设强弱电管井。

电镜室用房建筑面积为 313.5 m²，层数为为一层，设备用房建筑面积为 60 m²。

基地一主要建设内容见表 3-3-1。

表3-3-1 基地一基础设施建设内容

工程类别	工程名称	拟建工程内容及规模
主体工程	生物治疗转化医学大楼	新建 1 栋 20 层大楼，总用地面积 7084 m ² ，建筑总面积 39000 m ²
	电镜室用房	313.5 m ² ，层数为一层
	设备用房	60 m ² ，层数为一层
辅助工程	食堂	依托华西校区现有食堂
	发电机	选用 1 台柴油发电机组作为备用电源，为特别重要负荷、部分一级负荷及消防负荷供电。容量均为 PWP1375(1250kVA/1000kW)型柴油发电机组并机运行，单台主用功率为 1000kW，设于地下一层内。
	锅炉房	设置四台 465KW 的燃气真空锅炉，其中 2 台全年运行，另外 2 台仅冬季运行，真空热水锅炉房设置于地下 1 层
	空调系统	夏季舒适性空调冷源选择 2 台变频离心式冷水机组，螺杆式冷水机组单台制冷量 1758kW（500RT），为节约运行能耗，本工程采用大温差系统，机组供回水温度为 6℃/12.5℃，冷却塔选择 2 台低噪声横流式冷却塔，设置于转化楼屋面，冷却水供回水温度 32/37℃，制冷机房设置于地下 3 层。
	停车场	设置地下汽车库可停车 100 辆，为中型停车库。
环保工程	通风系统	地下室汽车库与平时通风系统结合设置机械排烟系统、机械（或自然）补风系统，排烟系统按防烟分区设置，防烟分区面积不 2000m ² ，排烟量按《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）要求进行计算；尽量利用直通室外的车道出入口自然补风，对不具备自然补风条件的设置机械补风系统，补风量不小于机械排烟量的 50%，机械送风系统与补风系统兼用。排烟风机及风道与平时排风合用，风机采用消防通风两用风机，平时通风运行，火灾时由弱电信号控制进行排烟，排烟口与平时排风口合用。
	实验室废气	通风柜+活性炭吸附、120 个超洁净工作台，165 台生物安全柜+活性炭吸附设施，用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废气，通过转化医学综合楼楼顶排放。
	锅炉废气	天然气锅炉采用低氮燃烧措施，通过转化医学综合楼楼顶排放。
	污水处理站废气	污水处理站废气采用活性炭吸附后通过转化医学综合楼楼顶排放。
	医疗废物暂存间	拟建项目基地一每层楼设置一个固废暂存间，其中设有灭菌设施，房间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。
	生活垃圾暂存点	本工程设计有污物电梯及通道，采用专用垃圾收集箱、桶，采用塑料垃圾收集袋专人收集定期送至校区垃圾站集中，再转送至城市垃圾站统一处理。
环保工程	地下水分区防渗	重点防渗区防渗措施：预处理池、隔油池、中和池、垃圾暂存间、发电机房等采取粘土铺底，再在上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重

工程类别	工程名称	拟建工程内容及规模
		<p>点防渗区防渗措施：废水处理设施区域等采取粘土铺底，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$。</p> <p>一般防渗区防渗措施：地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.5m$，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$。</p> <p>简单防渗区防渗措施：项目建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。</p>
	噪声防治措施	噪声减振、隔声、消声装置
储运工程	原料存放	各楼层实验室内，仅为少量存放，按需购置。各类化学试剂根据需求约每月 1 次由有专业运输资质的单位用专用车辆送到项目所在地，再由各实验室按需领取。项目不设化学试剂集中存放点，化学试剂存放于各层试剂间的试剂柜内，每种试剂存放约 5-20 瓶。
		液氮罐，各楼层细胞培养室和地下室，50-150L，材质为钢质，每层 5-7 个，自然挥发
		CO ₂ 钢瓶，体积 40L/个，不锈钢材质，地下室 10-15 个，1-4 层各 2 个

3.3.2 平面布置

基地一平面布置见图 3-3-1。生物治疗转化医学大楼东西走向，总高度为 96.2m。地上主楼 20 层，裙楼 4 层，地下 2 层。大楼总建筑面积 39000 m²。其中地上面积 30000 m²；地下面积 9000 m²。



生物治疗转化医学大楼为一类高层建筑物，建筑物耐火等级为一级，设备机房为独立的防火单元。

各部分实验室分区具体如下：

1-3 层布置生物制剂筛选平台。分别为：

1 层：布置细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块（基因治疗单元）、细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块（基因治疗单元），门厅、开放式学术交流区、卫生间、走廊、楼梯间、电梯间、门卫室、展览等。

2 层：细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛选研究模块、开放式学术交流区。

3 层：细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛选研究模块、开放式学术交流区。

4 层布置生物制剂制备平台。为：

4 层：生物制剂规模化制备模块、开放式学术交流区等。

5-15 层布置生物制剂筛选平台。分别为：

5 层：高通量基因功能研究单元、开放式学术交流区等。

6 层：高通量组学研究单元、开放式学术交流区等。

7 层：RNA 靶点高通量筛选与功能研究单元、开放式学术交流区等。

8 层：基因治疗基础研究单元、开放式学术交流区等。

9 层：细胞治疗基础研究单元、开放式学术交流区等。

10 层：免疫治疗基础研究单元、开放式学术交流区等。

11 层：高分辨细胞和分子研究单元、开放式学术交流区等。

12 层：分子和细胞生物学研究单元、开放式学术交流区等。

13 层：分子和细胞生物学研究单元、开放式学术交流区等。

14 层：复杂器官支架制备与再细胞研究单元、开放式学术交流区等。

15 层：复杂器官修复重建模块（开放研究单元）、开放式学术交流区等。

16-20 层布置生物制剂制备平台。分别为：

16 层：组织工程构建研究单元、开放式学术交流区等。

17 层：生物源性材料制备研究单元、开放式学术交流区等。

18 层：人工生物材料制备研究单元、开放式学术交流区等。

19 层：3D 生物制造模块、开放式学术交流区等。

20 层：3D 生物制造模块、开放式学术交流区等。

表3-3-2 基地一竖向分布统计表

体系名称	层数	实验室编号	功能	建筑面积 (m²)
一层				
生物制剂筛选平台	一层	N101	细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块（基因治疗单元）	460.17
		N102	细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块（基因治疗单元）	842.52
其他			门厅、开放式学术交流区、卫生间、走廊、楼梯间、电梯间、门卫室、展览等	737.02
		小计		2039.71
二层				
生物制剂筛选平台	二层	N201	细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛选研究模块	1250.90
开放式学术交流区			办公、学习讨论	212.09
其他			卫生间、走廊、楼梯间、电梯间等	343.20
		小计		1806.19
三层				
生物制剂筛选平台	三层	N301	细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛选研究模块	1387.63
开放式学术交流区			办公、学习讨论	344.52
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	374.28
		小计		2106.43
四层				
生物制剂制备平台	四层	N401	生物制剂规模化制备模块	1167.26
开放式学术交流区			办公、学习讨论	118.40
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	360.00
		小计		1645.66
五层				
生物制剂筛选平台	五层	N501	生物治疗基础研究模块 （高通量基因功能研究单元）	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
六层				
生物制剂筛选平台	六层	N601	生物治疗基础研究模块 （高通量组学研究单元）	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64

体系名称	层数	实验室编号	功能	建筑面积 (m ²)
		小计		1389.23
七层				
生物制剂筛选平台	七层	N701	生物治疗基础研究模块 (RNA 靶点高通量筛选与功能研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
八层				
生物制剂筛选平台	五层	N801	生物治疗基础研究模块 (基因治疗基础研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
九层				
生物制剂筛选平台	九层	N901	生物治疗基础研究模块 (细胞治疗基础研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十层				
生物制剂筛选平台	十层	N1001	生物治疗基础研究模块 (免疫治疗基础研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十一层				
生物制剂筛选平台	十一层	N1101	生物治疗基础研究模块 (高分辨细胞和分子研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十二层				
生物制剂筛选平台	十二层	N1201	生物治疗基础研究模块 (分子和细胞生物学研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71

体系名称	层数	实验室编号	功能	建筑面积 (m²)
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十三层				
生物制剂筛选平台	十三层	N1301	生物治疗基础研究模块 (分子和细胞生物学研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十四层				
生物制剂筛选平台	十四层	N1401	复杂器官修复重建研究模块 (复杂器官支架制备与再细胞研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十五层				
生物制剂筛选平台	十五层	N1501	复杂器官修复重建模块(开放研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十六层				
生物制剂制备平台	十六层	N1601	生物材料及组织工程产品规模化制备模块 (组织工程构建和干细胞研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十七层				
生物制剂制备平台	十七层	N1701	生物材料及组织工程产品规模化制备模块 (生物源性材料制备研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十八层				

体系名称	层数	实验室编号	功能	建筑面积 (m ²)
生物制剂制备平台	十八层	N1801	生物材料及组织工程产品规模化制备模块 (人工生物材料制备研究单元)	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
十九层				
生物制剂制备平台	十九层	N1901	3D 生物制造模块	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
二十层				
生物制剂制备平台	二十层	N2001	3D 生物制造模块	917.88
开放式学术交流区			办公、学习讨论	180.71
其他			卫生间、公共走廊、楼梯间、电梯间、废气井、水电井、通风机房等	290.64
		小计		1389.23
地下室				9000.00
屋顶				
其他			走廊、楼梯间等	174.33
		小计		174.33
面积汇总		合计		39000

3.3.3 公用工程

(1) 给水系统

拟建项目水源为城市自来水，供水压力 $\geq 0.30\text{Mpa}$ ，由市政供水管网引入两路 DN100 给水管。

(2) 排水系统

拟建项目建设用地周边的校区道路下已设置有污水管道，实验室污、废水污水处理站处理达标后，排入校区内的污水管道，经配套建设的地理式污水处理站处理达标后排入市政污水管网。

(3) 空调系统

夏季舒适性空调冷源选择 2 台变频离心式冷水机组，螺杆式冷水机组单台制冷量 1758kW（500RT），机组供回水温度为 6℃/12.5℃，冷却塔选择 2 台低噪声横流式冷却塔，设置于转化楼屋面，冷却水供回水温度 32/37℃；制冷机房设置于地下 3 层，冷却塔选择 2 台低噪声横流式冷却塔，设置于转化楼屋面，冷却水供回水温度 32/37℃

（4）锅炉

空调系统集中热源选择四台 465KW 的燃气真空锅炉，真空热水锅炉供回水温度为 60℃/50℃。真空热水锅炉房设置于地下 1 层，其中 2 台全年运行，另外 2 台仅冬季运行，天然气低位热值为 8600Kcal/Nm³/h.

当前真空热水锅炉选择如下：

表3-3-3 锅炉基本参数

单台锅炉功率	锅炉台数	单台耗气量	总耗气量	总排气量	烟囱直径	烟囱高度
465KW	4	50Nm ³ /h	200 Nm ³ /h	m ³ /h	0.4m(2 根)	102.5m

3.3.4环保工程

3.3.4.1废气治理设施

拟建项目基地一配套了 58 套通风柜+活性炭吸附、120 个超洁净工作台，165 台生物安全柜+活性炭吸附设施，用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废气，通过转化医学综合楼楼顶排放。

天然气锅炉采用低氮燃烧措施，污水处理站废气采用活性炭吸附后通过转化医学综合楼楼顶排放。

3.3.4.2废水

实验废水及生活污水、地下车库冲洗废水经化粪池和格栅后进入调节池调解水质和水量、厌氧池、膜生物反应器、接触消毒池，流入二氧化氯为消毒剂的接触消毒池，达标排放至市政管网。

3.3.4.3固体废物

拟建项目基地一每层楼设置一个固废暂存间，其中设有灭菌设施，房间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。

3.3.4.4 噪声

拟建项目基地一噪声源为室外的冷却塔，室内的锅炉房、水泵、发电机和空调。项目将锅炉房、水泵房、备用发电机房和空调机房设置在地下室，产噪设备通过安装消声减振装置，墙壁隔声，大大降低了噪声对外环境的影响。

污水泵基础设橡胶隔振垫，水泵吸水管和出水管上均加设了可曲绕橡胶接头以减振。柴油发电机进风道与排风道采取消声措施，柴油发电机组加装防振垫圈。冷却水塔位于转化医学大楼楼顶，远离环境保护目标，同时采用低噪声风机、出风口加装消声器，设置隔声百叶窗，在保证冷却塔的进风量的同时，也达到吸音的作用。

3.4 基地二依托情况

3.4.1 基本情况

拟建项目基地二依托四川大学华西医院转化医学综合楼，生物制剂制备平台中生物制剂规模化制备模块部分建设位于该转化医学综合楼第 9 层，临床转化验证平台中精准成像模块位于该转化医学综合楼第 1 层、临床检测模块精准医学中心位于该转化医学综合楼第 5 层、临床评价模块 GLP 中心位于第 10 层、第 11-16 层。

前置建设的转化医学综合楼为 L 型，主楼东西走向，裙楼南北走向，总高度为 71.1m。地上主楼 16 层，裙楼 8 层，地下 2 层，局部设有夹层为非机动车库。大楼总建筑面积 50220 m²。其中地上面积 39760 m²；地下面积 10460 m²。大楼主要有五大功能：转化医学平台、医技检查、职工食堂及配套用房、预留发展和地下车库配套设施。平面布置见图 3-4-1。



图 3-4-1 四川大学华西医院转化医学综合楼平面布置图

其中：隶属于本项目的转化医学平台等建筑面积 22500 m²，包含精准影像中心（精准成像模块）、精准医学检测中心（临床检测模块）、GCP 临床试验病区（临床评价模块）等功能。

该楼主要布置如下:

一层：主要功能为入口大厅、精准影像中心（精准成像模块），建筑面积 3040 m²。

五层：主要功能为精准医学检测中心（临床检测模块），建筑面积 2950 m²。
共设有四个单元：基因检测单元、蛋白质检测单元、细胞检测单元。

九层：主要功能为生物制剂规模化制备模块，建筑面积 1940 m²。

十层：主要功能为 GCP 随访中心，建筑面积 1940 m²

十一层至十四层：主要功能为 GCP 临床试验病区，每层建筑面积 1940 m²（临床检测模块）。

十五层：主要功能为 GCP 中心药房、资料库、管理中心，建筑面积 1940 m²（临床检测模块）。

十六层：主要功能为样本库、GCP 临床评价实验室，建筑面积 1940 m²（临床检测模块）。

表3-4-1 四川大学华西医院转化医学综合楼情况

序号	楼层	实验室功能	主要设备	建筑面积 m ²
一、基地二		临床转化医学研究 大楼		22500
一层				
临床转化验证平台-精准 成像模块	1 层	磁共振影像功能区	含 3T MRI 成像单元、MEG 脑磁图仪	510
	1 层	核医学分子影像功能区	含多功能放射药物合成单元、人体分子显像单元、 反射性配体分析单元等	1200
	1 层	CT 及其相关科研 功能	支撑 GCP 中心病员检测	500
	1 层	技术功能支持区	含 MRI 物理技术单元、影像数据分析处理与显示 单元、信息管理等	300
	1 层	公共部分	含办公、库房、走道、卫生间、楼梯等	240
		小计		2750
5 层				
临床转化验证平台-临床 检测模块 (精准医学 检测中心)	5 层	基因检测单元	含单细胞测序仪、基因组快速扫描仪、芯片检测仪 等	575
	5 层	蛋白检测单元	含高通量定量分析仪、多功能生物芯片扫描仪、质 谱仪等	525
	5 层	细胞检测单元	含分选检测流式细胞仪、CTC 分离仪、共聚焦显微 镜等	525
	5 层	新装置研发单元	研发新型的细胞检测装置	575
	5 层	综合评价诊断室		120
	5 层	生物样本准备室		150
	5 层	公共部分	含办公、库房、走道、卫生间、楼梯等	480
		小计		2950
10-16 层				
临床转化验证平台-临床 评价模块 (GCP 中 心)	11-14 层	临床评价试验病房 单元	设 200 床试验病房，分四个护理单元，可同时容纳 200 例受试者	7760
	16 层	临床评价实验室、 靶向生物治疗临床 转化研究单元	试验数据分析，其空间与各护理单元对应	1640
	10 层	GCP 随访单元		1940
	15 层	GCP 中心药房、资 料库、管理等		1940
		小计		13280
9 层				

序号	楼层	实验室功能	主要设备	建筑面积 m ²
生物制剂制备平台-生物治疗制剂规模化模块-细胞治疗单元	9 层	通用型免疫细胞制备与临床应用转化研究单元	细胞培养箱、离心机等	683
	9 层	个体化细胞制备与临床应用转化研究单元	细胞培养箱、离心机等	253
	9 层	干细胞制备与临床应用转化研究单元	细胞培养箱、离心机等	265
	9 层	公共部分	含办公、更衣、库房、走道等	740
		小计		1940
支撑技术平台	16 层	临床生物样本与生物信息库	标本前处理、临床周转性样本库	300

3.4.2 工程概况

四川大学华西医院转化医学综合楼主要内容如表所示：

表3-4-2 四川大学华西医院转化医学综合楼建设内容

工程类别	工程名称	拟建工程内容及规模
主体工程	转化医学综合楼	-2F(4780m ² , H=3.9m)、-1F(4780m ² , H=6.7m): 地下停车库、设备用房; 1F(3040m ² , H=5.4m): 入口大厅、精准影像中心; 2F(3040m ² , H=4.2m): 全科医师培训模拟中心(内镜中心模拟); 3F~4F(每层 2950m ² , H=4.2m): 临床检验中心; 5F(2950m ² , H=4.2m): 医学检测中心、资料库; 6F(2950m ² , H=5.1m): 全科医师培训模拟中心(病理科中心)及学术会议讨论; 7F(2950m ² , H=4.2m): 全科医师培训模拟中心(病理科模拟)及职工餐厅; 8F(2950m ² , H=4.2m): 信息中心及职工餐厅; 9F(1940m ² , H=5.1m): 生物细胞治疗研究室; 10F(1940m ² , H=4.2m): GCP 随访中心; 11~14F(每层 1940m ² , H=4.2m): GCP 临床试验区; 15F(1940m ² , H=4.2m): GCP 中心药房、资料库、管理中心; 16F(1940m ² , H=5.1m): GCP 临床实验区; 楼顶为电梯机房, 裙楼屋顶机房面积 80m ² , 主楼屋顶机房面积 380m ² 。
辅助工程	柴油发电机房	位于本项目地下室-1F, 设置有使用 0#柴油的备用发电机组, 作为备用电源
	锅炉房	2 台 2450kW 燃气热水锅炉, 用于办公生活热水和中央空调热水, 热水锅炉设置在地下-1F
	空调系统	本项目中空空调系统, 为水冷系统, 空调冷水机房设置在地下-2F, 空调热水机房设置在-1F, 冷却塔位于项目附楼楼顶中部偏西北
	停车场	本项目设有地下停车场
	洁净度	空气中细菌总数≤500cfu/m ³ 。房间安装有紫外线消毒器进行消毒, 同时工作人员定期采用喷洒来苏尔消毒水的方式进行进一步消毒
	通风系统	检验科和实验室设置专用通风柜, 由专用风井抽至本项目楼顶排放
	医用气体站	位于项目 1F 东侧, 项目不涉及制氧站, 医用气体均为外购

工程类别	工程名称	拟建工程内容及规模
环保工程	房	
	浆洗房	位于华西医院综合住院门诊部西南角，污、洁通道分开
	职工食堂废水	职工食堂废水经隔油池处理后进入公行道污水处理站
	生活污水	生活污水经预处理池处理后进入公行道污水处理站
	医疗实验废水	项目设置酸碱中和池(4m ³)，医疗实验废水经中和池处理后进入公行道污水处理站
	实验废气	实验无机、有机废气由通风柜收集经 2 层活性炭吸附后引至楼顶排放。排气筒位于 16 层楼顶西侧，排口朝向西北。
		实验微生物废气经生物安全柜自带高效空气过滤系统(HEPA)过滤后楼顶排放。排气筒位于 16 层楼顶西侧，排口朝向西北。
		医疗废气经紫外灯照射的方式消毒，通过内置烟道至楼顶高空达标排放。排气筒位于 16 层楼顶西侧，排口朝向西北。
	污水处理站	已建，临近项目北侧公行道，华西医院第五住院楼西侧绿化带下，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，设计处理能力为 1800m ³ /d，现状处理量为 400m ³ /d
	医疗废物暂存间	位于华西医院第一住院楼-1F，为独立用房，建筑面积约 450m ² ，定期由成都瀚洋环保实业有限公司清运
	废活性炭	委托有 HW49 处理资质的单位处理
公用工程	一般垃圾暂存点	转化医学综合楼分别设置若干生活垃圾收集桶
	地下水分区防渗	重点防渗区防渗措施：预处理池、隔油池、中和池、垃圾暂存间、发电机房等采取粘土铺底，再在上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。 一般防渗区防渗措施：地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。 简单防渗区防渗措施：项目建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。
	供水系统	水源为城市自来水，供水压力 $\geq 0.30Mpa$ ，由市政供水管网引入两路 DN100 给水管
公用工程	供电系统	由市政两路供电至配电所，10kVA 供电系统采用双路电源供电方式

转化医学综合楼各层功能布局情况见下表。

表3-4-3 转化医学综合楼各层功能布局情况

楼层	科室设置	主要房间/实验室设置	功能
-2F， 4780m ²	/	机动车停车场、生活水泵房、空调 冷水机房、消防泵房等	地下停车库、设备用房

-1F, 4780m ²		机动车和非机动车停车场、柴油发电机房、配电房、空调热水机房、热水锅炉房、消防水池、压缩空气站房	
1F, 3040m ²	入口大厅、精准影像中心	服务台及接待区、CT 扫描室、MRI 磁体间、PET/MRI 检查室、红外脑成像室	精准影像中心将建成具有国际一流水准的、面向国内外开放的精准成像转化医学创新基地和国际化转化医学研究平台。该模块由磁共振功能影像中心、核医学分子影像中心和技术支持区构成。
2F, 3040m ²	全科医师培训模拟中心(内镜中心模拟)、行政办公	胃镜检查室、肠镜检查室、小肠镜检查室、超声检查室、ERCP(内镜逆行胰胆管造影)检查室	胃镜检查、结、直肠镜检查、无痛胃肠镜检查、十二指肠镜检查、超声胃镜检查、急诊及术中内镜检查、胆道镜检查、胃肠动力学检查、胶囊内镜、C ¹⁴ 呼气试验、小肠镜等。
3F, 2950m ²	临床检验中心	临检测血液室、输血科、蛋白质检测单元、分子室	基因检测单元、蛋白质检测单元、细胞检测单元、新装置研发单元。其中基因检测单元包含基因组分析、单细胞测序、miRNA 芯片检测仪等；蛋白质检测单元包含高通量定量分析仪、多功能生物芯片扫描仪、质谱仪等；细胞检测单元包含分选检测流式细胞仪、CTC 分离仪、共聚焦显微镜等；新装置研发单元包含循环目标细胞检测及分离装置。
4F, 2950m ²		生化室、免疫室、微生物室、P2 实验室	
5F, 2950m ²	精准医学检测中心、资料库	细胞检测单元、细胞检测单元、样本保存室、RNA 提取区、血浆 DNA 提取区	开展基因、蛋白、细胞、组织多层次生物标记物高通量检测，为转化医学平台临床 GCP 研究提供高质量、快速的生物标记物检测服务，生物标记临床评价模块。
6F, 2950m ²	全科医师培训模拟中心(病理科中心)及学术会议讨论	分子病理实验室、医师诊断室、共用诊断工作区、会议讨论室	病理科的培训模拟，为诊断工作区
7F, 2950m ²	全科医师培训模拟中心(病理科模拟)及职工餐厅	细胞学技术室、免疫组化技术室、分子病理实验室、标本前处理室、职工食堂	病理科的培训模拟，设有细胞学技术室、免疫技术室等
8F, 2950m ²	信息中心及职工餐厅	信息中心机房、UPS 机房、职工餐厅	信息中心及职工餐厅
9F, 1940m ²	生物细胞治疗研究室	通用型细胞治疗室、个体化细胞治疗室和干细胞治疗室	细胞治疗
10F, 1940m ²	GCP 随访中心	随访开放式办公室，互动学术交流区 2 间，设置咖啡吧休息区	GCP 学术交流
11F, 1940m ²	GCP 临床试验病区	护士工作区(护士站)、病房区、医疗工作区、公共联系区、试验区	受试者试验病床设置区

12F, 1940m ²		污物处理区	
13F, 1940m ²			
14F, 1940m ²			
15F, 1940m ²	GCP 中心药房、资料库、管理中心	中药房、西药房、资料室、管理办公区	药房、资料存储、管理
16F, 1940m ²	GCP 临床实验区	细胞研究室、蛋白质功能研究室、基因测序室、PCR 层流室、液质联用仪及大分子多肽类药物分析仪器室	GCP 临床试验所用
楼顶机房层, 460m ²	/	电梯机房, 裙楼屋顶机房面积 80m ² , 主楼屋顶机房面积 380m ²	

3.4.3 公用工程

(1) 给水系统

四川大学华西医院转化医学综合楼水源为城市自来水，供水压力 $\geq 0.30\text{Mpa}$ ，由市政供水管网引入两路 DN100 给水管。

(2) 排水系统

四川大学华西医院转化医学综合楼北面临近公行道，华西医院第五住院楼西侧绿化带下设置有埋地式污水处理装置，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，设计处理能力为 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，现状处理量为 $400\text{m}^3/\text{d}$ 。传染病区医疗废水预消毒后排入污水处理系统，医院综合医疗废水经污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网。

营运期食堂废水经隔油池处理再进入预处理池处理，生活污水经预处理池处理，医疗实验废水经中和池处理后再进入预处理池处理，然后排入公行道污水处理站处理，处理满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网，进入成都市新建污水处理厂处理，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。医院现有污水处理系统及工艺满足本项目污水处理需求。

(3) 供配电

由市政两路供电至配电所，10kVA 供电系统采用双路电源供电方式。在地下室-1F 设置的 1500kW 柴油发电机组为自启动柴油发电机组作为自备电源在市电停电时确保重要负荷用电。发生火灾时柴油发电机在 15s 内自行启动确保消防负荷的用电。

3.4.4 环保工程建设情况

3.4.4.1 废气产生及治理

华西医院转化医学综合楼大气污染物主要为实验过程中产生的实验废气、锅炉废气、柴油发电机尾气及职工食堂油烟，实验废气主要为无机废气、有机废气、微生物废气、试验病床医疗废气。

3.4.4.1.1 实验废气

本项目废气主要为实验室中可能产生无机、挥发性有机溶剂的气体和含有微生物的气体。

(1) 无机、有机废气

实验室涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜进行，挥发性废气由通风柜收集经 2 层活性炭处理后由内置烟道抽至项目楼顶高空排放。通风柜是为在实验过程中清除化学气体和有毒烟雾而设计的。废气经通风柜收集抽到带活性炭的过滤系统内，经过滤后，废气通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。

通风柜自带活性炭有效期 2 年，更换周期为 2 年更换 1 次，废活性炭产生量为 0.2t/a。

过滤系统内安置了二层完全相同的分子活性炭过滤器(可以吸附多种性质的化学废气)。一层位于风机系统上方，一层位于风机系统下方；当第一层过滤器饱和后，第二层过滤器继续吸附化学气体。这一设计确保了即使第一层过滤器饱和后，仍无化学气体泄露。一般情况下，过滤器每层的平均寿命为 2 年。

此外，过滤器饱和监测装置能有效探测有机及无机气体。装置配备有 2 个探头，每个探头根据实际应用，有其特定的设定值。第一个探头位于双层过滤器之间，第二个探头位于控制面板上，可随时调整使其适合对室内空气的敏感度感应。独一无二的设计能够针对实验室内的空气情况而相应进行设定调整，从而避免因

探测到无害的气体而产生误报情况。

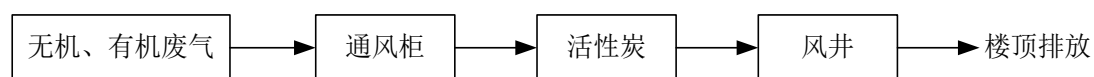


图 3-4-2 基地二无机、有机废气处理流程

(2) 微生物室和 P2 实验室微生物废气

四川大学华西医院转化医学综合楼微生物室和 P2 实验室为 BSL-2 实验室，实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置相应级别生物安全柜，检测过程中可能产生的气溶胶将在负压环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中去。

生物安全柜是为操作原代培养物、菌毒株以及诊断性标本等具有感染性的实验材料时，用来保护工作人员、实验室环境以及实验品，使其避免暴露于上述操作过程中可能产生的感染性气溶胶和溅出物而设计的。

实验室拟采用全排型生物安全柜。生物安全柜的工作原理主要是将柜内空气向外抽吸，使柜内保持负压状态，通过垂直气流来保护工作人员；外界空气经高效空气过滤器(HEPA filter)过滤后进入安全柜内，以避免处理样品被污染；柜内的空气也需经过 HEPA 过滤器过滤后再排放到大气中，以保护环境。HEPA 高效过滤网由酸硼微纤维制造，适合过滤空气中的微粒、烟雾和微生物等。HEPA 过滤网对 $0.3\mu\text{m}$ 微粒的过滤效果一般达 99.99% 以上。生物安全柜含微生物废气经高效过滤后通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。



图 3-4-3 基地二生物安全废气处理流程

(3) 试验床位产生的医疗废气

试验床位内病员排除脓血、痰等废物需靠负压完成，由真空泵房提供负压气，产生一定的废气。部分医疗设备在运行过程中产生的废气，这些废气经紫外灯照射的方式消毒，通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。

3.4.4.1.2 锅炉废气

本项目设置 2 台 2450kW 燃气热水锅炉，由于锅炉使用的燃料为天然气，属

于清洁能源，锅炉废气主要污染排放物浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中重点区域燃气锅炉污染物排放标准($\text{NO}_x \leq 150\text{mg/m}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 50\text{mg/m}^3$ ，颗粒物 $\leq 20\text{mg/m}^3$)后进入大气环境。天然气为清洁能源，燃烧后污染物排放量较少，燃气废气通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。

3.4.4.1.3柴油发电机废气

项目设置 1 台备用发电机组，功率为 1500kW，位于地下室-1F 设备房内，仅停电时供重要设备和电梯、照明使用。发电机采用 0#柴油作为燃料，发电机进行消烟除尘处理，燃油废气经排风系统收集后通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。0#柴油燃烧产生污染较小，发电机使用频率极低，对区域空气环境不会产生明显影响。

3.4.4.1.4职工食堂油烟

项目在辅助用房设置食堂，提供员工、教师、学生及受试者的一日三餐，不对外开放。厨房设有 5 个基准灶头，项目将安装油烟去除率不低于 75%的油烟净化器，经净化后的食堂烟气通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。排放浓度不高于 1.5mg/m^3 。

3.4.4.2废水产生及治理

四川大学华西医院转化医学综合楼本项目用水主要为员工、教师、学生、受试者和来访人员办公生活用水，实验用水，食堂用水、中央空调用水以及绿化用水。项目用水量预测情况见下表。

表3-4-4 四川大学华西医院转化医学综合楼项目用水量情况

用水点	规模	用水计算系数	用水量(m^3/d)	排水系数	产污量(m^3/d)	废水类型
员工、教师、学生和来访人员	1800 人	50L/人 d	90	0.8	72	生活污水
受试者	试验用床 200 张	150L/床 d	30		24	
食堂废水	300 人	25L/人 d	7.5		6	食堂废水
实验用水	/	/	8		6.4	医疗实验废水
中央空调	循环水量为 $80\text{m}^3/\text{h}$	补充循环水量 1.6%	15	0	0	/
绿化用水	3356.6m^2	$1\text{L}/\text{m}^2 \text{ d}$	3.36	0	0	/

未预见用水	以上用水量×10%	15.39	0	/	/
合计		169.25	/	108.4	/

项目建成后，废水主要来自于三个部分。

(1)医疗实验废水

医疗实验废水：该部分废水主要为实验室清洗实验器具废水，呈酸性，来源实验或化学清洗过程中使用硝酸、硫酸、过氯酸等酸性物质而产生的污水，部分废水由微生物实验室排放。

①一般医疗实验废水

a.本项目不涉及牙科，故项目不涉及含汞废水；

b.本项目检验科血红蛋白检测不使用氰化高铁(HiCN)法，采用硫酸月桂酯钠进行检测，不产生含氰废水。

c.项目血检科采用次氯酸钠替代原重铬酸钾、三氧化铬、铬酸钾等化学品，故项目检验科不涉及含铬废水；

d.项目影像科照片采用数码打印，无洗印废水产生。

②微生物室和 P2 实验室废水

本项目微生物室和 P2 实验室涉及生物安全的微生物废水经实验室内高压蒸汽灭菌锅灭菌后排入中和池。实验用水量约为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2)生活污水

本项目员工、教师、学生和来访人员共 1800 人，生活污水产生量为 $96\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目主要污染因子为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮。

(3)食堂废水

本项目 7F 和 8F 将设置食堂，食堂按每天接待人数 300 人计，食堂废水为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮、动植物油。

华西医院第五住院楼西侧绿化带下设置有地理式污水处理装置，为公行道污水处理站，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，设计处理能力为 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，现状处理量为 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目废水产生量为 $108.4\text{m}^3/\text{d}$ ，因此公行道污水处理站剩余处理能力能满足本项目废水处理的需要。传染病区医疗废水预消毒后排入污水处理系统，医院综合医疗废水经污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1

标准后排入市政污水管网。

根据《华西医院公行道污水处理站医疗废水监测报告》(2016.04.13)可知，目前医院废水得到了有效治理，污水站出口废水能达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表 1 标准，具体见下表。

表3-4-5 公行道污水处理厂出口达标排放情况

监测点位	监测项目	监测结果	排放限值	单位	是否达标
公行道污水处理站	pH	6.9	6-9	mg/L	是
	五日生化需氧量	19.2	20	mg/L	是
	化学需氧量	50.8	60	mg/L	是
	悬浮物	19	20	mg/L	是
	氨氮	14.1	15	mg/L	是
	粪大肠菌群	<20	100	MPN/L	是

基地二项目医疗实验废水经中和池处理后进入预处理池，生活污水经预处理池处理，食堂废水经隔油池处理后进入预处理池，废水经预处理池预处理后进入四川大学华西医院现有公行道污水处理站处理后达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表 1 标准排入市政管网，最终进入成都市新建污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。医院现有污水处理系统及工艺满足本项目污水处理需求。

四川大学华西医院转化医学综合楼实施后项目废水的的排放情况见表，出水水质按污水处理站现状监测中污染物浓度计算。

表3-4-6 项目废水产生及排放情况

废水类型及 废水量(m ³ /d)	污染物	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况	
		浓度	产生量		浓度	排放量
医疗实验废水： 6.4； 生活污水：96 食堂废水：6 合计：108.4	COD	360mg/L	14.24t/a	食堂废水经隔油池处理后进入预处理池，生活污水经预处理池处理，医疗实验废水经中和池处理后进入预处理池，废水经预处理池预处理后进入公行道污水处理站处理满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网。	60mg/L	2.37t/a
	BOD ₅	200mg/L	7.91t/a		20mg/L	0.79t/a
	SS	120mg/L	7.91t/a		20mg/L	0.79t/a
	NH ₃ -N	30mg/L	1.19t/a		15mg/L	0.59t/a
	粪大肠菌群	1.6×10 ⁸ 个/L	6.33×10 ¹⁵ 个/a		100 个/L	3.96×10 ⁹ 个/a

四川大学华西医院转化医学综合楼废水经治理后可实现达标外排。

3.4.4.3 噪声产生及治理

本项目依托原有冷却塔、锅炉、发电机组等设备，不新增噪声设备。

3.4.4.4 固废产生及治理

（1）医疗废物

四川大学华西医院转化医学综合楼运营过程会有医疗废物，经高压灭菌锅灭菌后送至医疗废物暂存间暂存。目前四川大学华西医院在第一住院楼-1F 设置有一医疗废物暂存间，采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。四川大学华西医院在运营过程中严格执行《医疗废物管理条例》，及时收集产生的医疗废物，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。医疗废物专用包装物、容器有明显的警示标识和警示说明。医疗废物的暂时贮存设施、设备定期消毒和清洁，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。医疗废物定期由成都瀚洋环保实业有限公司专车运走处理，转运车辆满足《医疗废物转运车技术要求》(GB19217-2003)的要求。

（2）生活垃圾

项目在办公区、接待区以及食堂等均设有垃圾收集桶收集生活垃圾，由保洁员清理后交环卫部门清运。

（3）废活性炭、废试剂、废滤材

由于实验室无机、有机废气将采用通风柜收集经活性炭吸附后排放，因此项目运营期将产生废活性炭，通风柜自带活性炭有效期 2 年，废活性炭产生量为 0.2t/a。废活性炭处置措施，在项目营运前与危废处置单位签订危废处置协议。

废滤材主要含环境中的微生物，不牵涉新的微生物，不需要灭活，定期更换，作为危废处理。废滤材、废试剂产生量约 6.2t/a。收集后委托四川中明公司处理。

3.4.4.5 辐射防护

四川大学华西医院转化医学综合楼拟在一层北侧设置 CT 和 MRI，一层南侧设置 PET/MRI。CT、MRI、PET/MRI 在运行过程中会有辐射。本次评价仅针对医院非放射性部分，建设单位需委托有资质的专业单位进行辐射防护专项评价，并通过审批后开展相关的工作。项目在运营过程中应严格按照辐射防护专项评价提出的各项防辐射措施，减轻辐射污染影响。

3.4.5 依托情况

基地二产生的废气有实验室中可能产生无机、挥发性有机溶剂的气体、生物安全废气。实验室涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜进行，挥发性废气由通风柜收集经2层活性炭处理后由内置烟道抽至项目楼顶高空排放。基地二实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置相应级别生物安全柜，检测过程中可能产生的气溶胶将在负压环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中去。废气通过内置烟道在16层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。拟建项目建设配套环保设施后，可以依托四川大学华西医院转化医学综合楼排气系统。

基地二废水主要为实验室清洗实验器具废水，来源实验或化学清洗过程中使用化学试剂而产生的污水，含微生物实验废水在排放前，用次氯酸钠进行灭活后排入基地二污水处理站。基地二毗邻华西医院，其废水处理依托华西医院污水处理系统，华西医院第五住院楼西侧绿化带下设置有地理式污水处理装置，为公行道污水处理站，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，设计处理能力为 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，现状处理量为 $508.4\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $1291.6\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目废水产生量为 $169.8\text{m}^3/\text{d}$ ，因此公行道污水处理站剩余处理能力能满足本项目废水处理的需要。

基地二新增医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放；（4）污泥经过脱水至80%后暂存；（5）废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集，上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放，委托四川省中明环境治理有限公司。基地二负1F设置有一医疗废物暂存间，采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。本项目依托原有医疗

废物暂存间，同时在每层楼设置固废暂存间，分类收集实验室产生的医疗废物、废化学试剂，定期转运至负一层。拟建项目固废暂存可以依托四川大学华西医院转化医学综合楼固废暂存设施。

拟建项目新增的噪声源为室内的通风柜及实验室内部使用的搅拌或者摇床等，无新增室外声源，通过隔声门窗及墙壁隔声后，对外界的噪声影响非常小。

供水、供电及通排风系统均可以依托四川大学华西医院转化医学综合楼。综上，拟建项目基地二依托四川大学华西医院转化医学综合楼是可行的。

3.5基地三依托情况

临床前评价模块涉大动物的养殖，按照成都市人民政府令，市区内禁止动物养殖，养殖的模块需要远离市区，因此统一安排在基地三的现有动物实验楼内。其中：高朋大道 28 号科研院区内动物实验楼 2 层布置生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块（小鼠），利用建筑面积 2000 m²；3 层布置临床转化验证平台-临床前评价模块（非人灵长类动物），利用建筑面积 3000 m²；合计利用建筑面积约 5000 m²。标准化临床生物样本模块设置在科园南路园区，B2 号研发楼第二层（A 区和 B 区生物样本库），利用建筑面积约 1700 m²。



图 3-5-1 基地三位置图

表3-5-1 拟建项目利用基地三原有建筑统计表

序号	楼层	实验室功能	主要设备	建筑面积m²
二、基地三				6700
1		动物实验楼		3000

序号	楼层	实验室功能	主要设备	建筑面积m ²
临床转化验证平台-临床前评估模块	3 层	临床前评估模块（非人灵长类动物）	人灵长类动物养殖设施以及相关的检测设备	3000
生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块	2 层	生物治疗基础研究模块-高通量基因功能研究单元（小鼠）	小鼠养殖设施以及相关的动物实验设备	2000
2		B2 号研发楼		1700
支撑技术平台		样本库（A 区、B 区）	永久性样本保存	1700

3.5.1 动物实验楼

3.5.1.1 基本情况

高朋大道 28 号科研院区内动物实验楼属于已经建成建筑，四川大学华西医院投资 2970 万元，以成都海圻生物科学有限公司为依托在高朋大道 28 号组建“成都生物医药产业核心区公共技术平台项目”，主要建设内容为动物实验中心（动物实验楼）、新药安全性评价实验室。2007 年 12 月，四川省环境保护科学研究院编制了《成都生物医药产业核心区公共技术平台项目环境影响报告书》；2008 年 1 月，成都高新技术产业开发区环境保护局以“成高环函[2008]9 号”文批复了该项目；2012 年 4 月，成都市高新区城市管理和环境保护局以“成高环字[2012]118 号”同意四川大学华西医院成都生物医药产业核心区公共技术平台建设项目通过竣工环境保护验收。

拟建项目临床转化验证平台临床前评估模块（非人灵长类动物）设置在高朋大道 28 号科研院区内动物实验楼 3 层，利用建筑面积 3000 m²；生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块高通量基因功能研究单元（小鼠）设置在动物实验楼 2 层，利用建筑面积 2000 m²。

3.5.1.2 工程概况

基地三“成都生物医药产业核心区公共技术平台”主要建设内容如下表所示。

表3-5-2 成都生物医药产业核心区公共技术平台（动物实验中心）建设内容

项目	工程建设内容
主体工程	<p>（1）动物实验中心，4F，建筑面积为 11980m²，内设新药安全性评价实验室、办公室、饲料库、动物手术室、动物解剖室、隔离观察室、实验动物饲料间。</p> <p>1F：病理诊断室 1 间、病历会诊室 1 间、免疫组化室 1 间、染色间 1 间；</p> <p>2F：饲料库、办公室、行为观察室 1 间、病理标本室 1 间、大小鼠 18 间、兔子 11 间；</p> <p>3F：饲料库、办公室、行为观察室 4 间、猴子 19 间；</p> <p>4F：饲料库、办公室、手术室、解剖室、行为观察室、犬间，共计 14 间；</p> <p>（2）动物辅助用房：4F，建筑面积为 1850 m²，内设锅炉房、配电间，转呗 CNNSJ1.4-80/60-NY</p>

	型燃油燃气常压间接式热水锅炉 1 台，800KVA 干式高压器 1 台、低压配电屏 10 台。
辅助工程	(1) 饲料库：分布在动物实验中心 1~4F； (2) 储存库：分布在动物实验中心 1~4F； (3) 冷冻库：冷冻机（型号：FSBR-500）用 R22 做冷媒。
环保工程	(1) 化粪池，1 个，容积 50m ³ (2) 污水处理站：1 座，占地 72m ³ ，设计处理能力 220 m ³ /d，采用化粪池调节+A/A/OA（厌氧/缺氧/好氧）+ClO ₂ 消毒污水处理工艺 (3) 废气处理系统：位于动物实验中心 2~4F，安装中、高效过滤器与活性炭吸附装置，用实验室动物饲养、观察、解剖期间废气过滤、除臭、排放。 (4) 中央空调系统：采用风冷式中央空调机组 (5) 雨（污水）管网 (6) 固体废弃物集中（临时）堆存处
公用工程	(1) 供水设施、供电设施、供气设施 (2) 接地设施、照明设施 (3) 办公楼，分布在动物实验中心 1~4F。

动物实验中心实验室分布情况见表

表3-5-3 动物实验中心实验室分布

序号	实验室名称	主要功能	位置	数量
1	病理诊断室	新药全性评价实验	1F	1 间
2	病理会诊室	新药全性评价实验	1F	
3	免疫组化室	新药全性评价实验	1F	
4	病理标本室	新药全性评价实验	2F	
5	染色间	新药全性评价实验	1F	
6	饲料库	饲料存放	2~4F	
7	办公室	行政办公	1~4F	
8	手术室	动物手术	4F	
9	解剖室	动物解剖	4F	
10	行为观察室	隔离观察	2~4F	
11	大小鼠间	实验鼠饲养	2F	
12	猴间	实验猴饲养	3F	
13	兔间	实验兔饲养	2F	
14	犬间	实验犬饲养	4F	

平面布置见图 3-5-1。

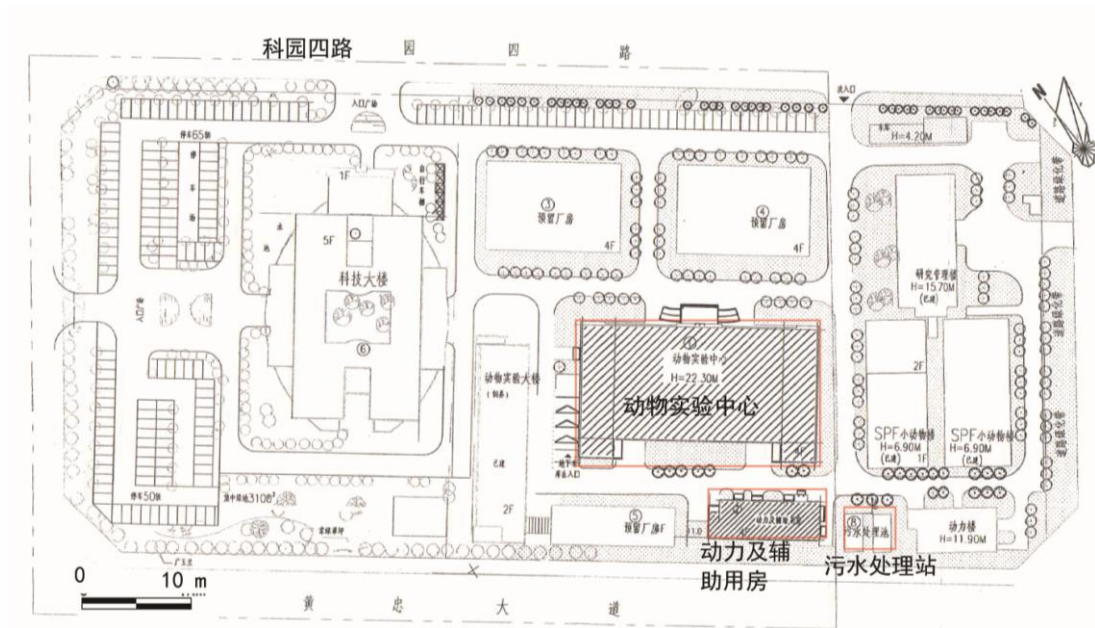


图 3-5-1 动物实验楼平面布置图

3.5.1.3 公用工程建设情况

(1) 给水

给水水源为园区东侧高朋大道上的城市自来水管网，项目最高用水量为 $36.6\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水

动物实验中心市内排水系统采用分流制，分为动物饲养污水、笼具清洗污水、实验污水、生活污水，上述污水经过化粪池和污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准后，由市政污水管网进入成都市第三污水处理厂，最终进入府河。

(3) 供电

依托 10KV 配电变电站，设置了应急电源柴油发电机。

(4) 通风排烟系统

饲料库、清洗间等设置机械全室通风。淋浴间、卫生间设置卫生通风器。动物饲养区、解剖室等采用直流式空调，排风机箱内设置活性炭吸附装置、中高效过滤器进行除臭后达标排放。

3.5.1.4 环保工程建设情况

3.5.1.4.1 废气治理措施

动物实验楼产生的废气包括含氨废气、锅炉废气。

(1) 含氨废气

实验动物饲养、观察、解剖期间产生的含氨臭气通过位于实验中心 2~4F 的废气处理系统（中、高效过滤器+活性炭吸附装置）过滤、除臭、由 6 根口径为 0.63m×0.86m 高度为 25m 的排气筒有组织排放，主要污染因子为 NH₃。

依据 2017 年 5 月 9 日，四川大学华西医院（科技园）废气监测报告，动物实验楼废气氨排放满足《恶臭污染源排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，具体见表 3-5-4。

表3-5-4 动物实验楼氨排放监测结果一览表

监测点位	检测结果 kg/h	标准 kg/h	是否达标
1#	0.00982~0.012	4.9	是
2#	0.00119~0.00153		是
3#	0.00195~0.00295		是

(2) 锅炉废气

动力辅助用房装备 1 台天然气为燃料作为动物实验室秋冬季供暖使用的 CNNSJ1.4-80/60-NY 型燃油燃气常压间接式热水锅炉，产生的烟气通过 1 个直径为 0.3m 高度为 15m 的排气筒有组织排放。

3.5.1.4.2 废水治理措施

动物实验楼污水产生、治理及排放统计见下表

表3-5-5 污水的产生、治理及排放

序号	项目	排放量 m ³ /d	主要污染因子	污水处理设施	排放去向
1	动物饲养污水	2.4	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群	50m ³ 化粪池， 220m ³ /d 污水处理站	由市政管网排入成都市第三污水处理厂，最终排入府河
2	笼具清洗污水	13.5	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、LAS、粪大肠菌群		
3	实验冲洗污水	4.2	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP、LAS		
4	生活污水	2.7	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、动植物油		

污水处理站工艺为“化粪池+调节池+A/A/OA（厌氧/缺氧/好氧）+ClO₂消毒”

污水处理工艺，工艺见图

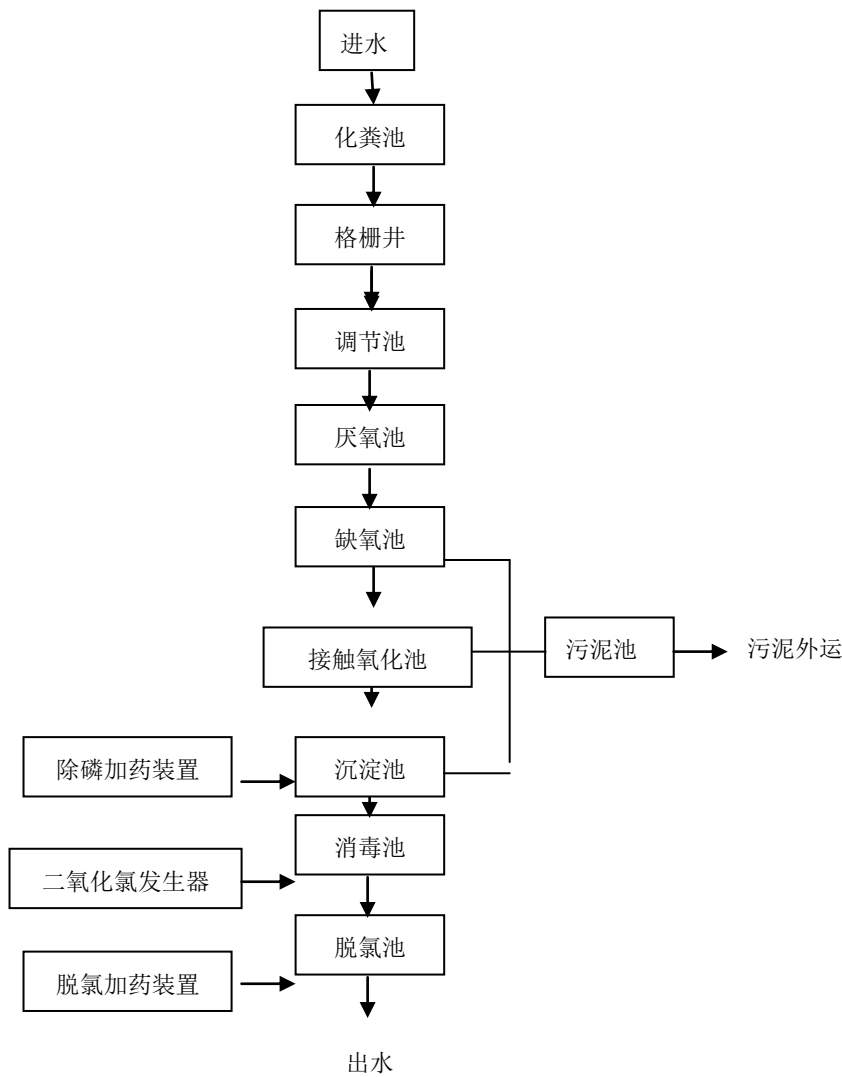


图 3-5-2 动物实验楼配套污水处理站工艺流程图

依据 2017 年 5 月成都华西海圻医药科技有限公司排污申报废水监测报告，该污水处理站可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）表 1B 等级标准。

表3-5-6 废水监测结果及评价

监测点位	废水总排口				
监测日期	2017 年 2 月 22 日				
流量	20.6				
项目	第一次	第二次	第三次	平均值	是否达标
pH	7.33	7.37	7.37	7.33~7.37	是
悬浮物	65	80	71	72	是
五日生化需氧量	246	246	243	245	是

化学需氧量	49.9	54.1	44.1	49.4	是
氨氮	44.0	43.7	44.5	44.1	是

拟建项目依托动物实验中心 3 层设置临床转化验证平台临床前评估模块（非人灵长类动物，用于动物饲养和试验；利用 2 层设置生物治疗基础研究模块高通量基因功能研究单元（小鼠），用于小鼠的饲养和试验，新增废水 24m³/d。污水处理站最大处理能力为 220m³/d，目前动物实验中心废水量为 53.1 m³/d，污水处理站剩余处理能力 166.9 m³/d，满足拟建项目新增废水处理要求。

3.5.1.4.3 噪声治理措施

基地三动物实验楼噪声设备主要为水泵、风机、风冷式中央空调机组、冷冻机、燃气常压间接式热水锅炉及空压机，采取的降噪措施为隔声、减振。拟建项目不新增噪声设备。

3.5.1.4.4 固体废弃物治理措施

基地三产生的固废有以下 5 类：

（1）动物尸体

基地三实验动物类别为狗、猴、大小鼠、兔子等，每年产生动物尸体量为 22t~26t/a。这些全部作为医疗废物，采用塑料口袋密封于冰箱内，存放在专门的危险废物暂存间。暂存间设置了明显的警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

（2）动物垫料、粪便

动物房动物饲养、试验过程中使用的垫料，动物的粪便（尿液）混于垫料中收集，产生量约为 5t/a。

（3）废实验室器皿、废有机溶剂

实验过程中，包括分析化验、病理、毒理试验产生少量的实验室废液。

（4）废活性炭

废气过滤会产生一定量的废活性炭，这些活性炭会吸附一些实验室挥发性有机物。

（5）污泥

污水站产生的污泥做危险废物处置。

上述危险废物中动物尸体、动物垫料及粪便、废活性炭及污泥作为医疗废物

委托给成都瀚洋环保实业有限公司处理；非实验室器皿、废有机溶剂委托给四川省中明环境治理有限公司处置。

拟建项目依托动物实验中心开展临床前评估模块（非人灵长类动物）、高通量基因功能研究单元（小鼠）产生的固废和现有固废类别相同，可以依托现有固体废物贮存设施和现有的处置单位。

3.5.1.5 依托情况分析

高朋大道 28 号科研院区内动物实验楼属于已经建成建筑，其中 2 层设有大小鼠 18 间、兔子 11 间；3 层设有行为观察室 4 间、猴子 19 间；可以满足拟建项目临床转化验证平台临床前评估模块（非人灵长类动物）和生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块高通量基因功能研究单元（小鼠）依托的需求。

动物实验楼 2 层、3 层产生的废气通过位于实验中心 2~4F 的废气处理系统（中、高效过滤器+活性炭吸附装置）过滤、除臭、由 6 根口径为 0.63m×0.86m 高度为 25m 的排气筒有组织排放。拟建项目产生的废气有动物饲养废气（含氨臭气）、化学试剂挥发废气，均可以依托活性炭吸附装置处置。

拟建项目产生的废水有动物饲养过程产生的废水，动物饲养污水、笼具清洗污水、实验冲洗污水，可以依托现有“化粪池+调节池+A/A/OA（厌氧/缺氧/好氧）+ClO₂ 消毒”污水处理工艺。拟建项目新增废水 24m³/d。污水处理站最大处理能力为 220m³/d，目前动物实验中心废水量为 53.1 m³/d，污水处理站剩余处理能力 166.9 m³/d，满足拟建项目新增废水处理要求。

拟建项目产生的固体废物类型有动物尸体、动物垫料及粪便、废活性炭、污泥，废实验室器皿、废有机溶剂，与动物实验楼产生的固体类型一致，可以依托动物实验楼已设置的危险废物贮存间。动物尸体、动物垫料及粪便、废活性炭及污泥作为医疗废物委托给成都瀚洋环保实业有限公司处理。

供水、供电及通排风系统均可以依托。综上，拟建项目临床转化验证平台临床前评估模块（非人灵长类动物）设置在高朋大道 28 号科研院区内动物实验楼 3 层，生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块高通量基因功能研究单元（小鼠）设置在动物实验楼 2 层是可行的。

3.5.2B2 研发楼

3.5.2.1基本情况

拟建项目支撑技术平台的临床生物样本与生物信息模块：干细胞贮存单元、生物治疗产品贮存单元、人体临床试验研究生物资源贮存单元、支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元、信息管理单元设置在成都科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼第二层（A 区和 B 区生物样本库），利用建筑面积约 1700 m²。

成都科园南路 88 号天府生命科技园 B2 楼属于已经建成的实验楼，可开展的主要实验类型有细胞传代、冻存、计数及活力实验；细胞复苏实验；小鼠脾脏细胞原代培养实验；细胞凋亡检测实验；人外周血 CD3、CD4、CD8 检测实验；胃癌肿瘤干细胞原代培养及相关研究实验；荧光定量 PCR 实验；Western blot 实验；肿瘤、炎症组织的免疫组化实验等。

成都高新区城市管理和环境保护局以成高环字[2015]621 号批复了“四川大学华西医院转化医学实验室项目环境影响报告表”。

3.5.2.2工程概况

B2 研发楼主要建设内容如表 3-5-7 所示。

表3-5-7 B2研发楼建设内容一览表

名称	房号	功能	涉及的设备名称及数量(办公用房可不填)
一层(公辅设备)	101	监控室	监控设备、网络设备
		停车场	停车位
		发电机房	备用柴油发电机 1 台
二层(临床标本库)	B 201/203/205	办公区	
	A201/203、A205/207	低温冻存	-80℃超低温冰箱 33 台
	A202/204、A206/208、	低温冻存	液氮罐 6 台
	B202/204/206	低温冻存	气相液氮储存系统 1 套
	B205/207	保护操作者、实验室环境	生物安全柜 1 台
	B205/207	制冰	制冰机 1 台
三层(病理研究所)	A 301/303/305	办公区	
	B 301/303/305	办公区	
	A 302/304	分子平台 1	液相芯片检测仪 1 台；水浴锅 2 台；电磁炉 2 台；离心机 2 台。

	A 306/308	分子平台 2	制冰机 1 台；荧光定量 PCR 仪 2 台；粒径仪 1 台；生物人工肝 1 台；显微镜 1 台；二级生物安全柜 1 台；二氧化碳培养箱 1 台。
	B 302/304	分子病理平台 1	包埋盒打号机 1 台；玻片打号机 1 台；组织脱水机 1 台；包埋机 1 台；半自动切片机 1 台；手动切片机 1 台；全自动染色机 1 台；冰冻切片染色机 1 台；冰冻切片机 1 台。
	B 306/308	分子病理平台 2	冰冻切片机 1 台；封片机 1 台；免疫组化系统 1 台；免疫组化封片机 1 台；细胞涂片机 1 台；实验室冰箱 1 台；烤片机 1 台；摊片机 1 台；烘箱 1 台；数字切片扫描仪 1 台；通风橱 2 台。
四层(临床学科实验室)	A 401/403/405	办公区	
	B 401/403/405	办公区	
	B402/404	常规实验平台 1	制冰机 1 台、生物安全柜 3 台、落地摇床 6 台、PCR 仪 6 台、高压灭菌锅 1 台、烤箱 1 台
	B406/408	常规实验平台 2	纯水仪 1 台、通风橱 2 台、高压灭菌锅 1 台、超微量核酸测定仪 1 台、正置荧光显微镜 1 台、多功能酶标仪 1 台、荧光定量 PCR 仪 4 台
	A402/404	常规实验平台 3	制冰机 1 台、生物安全柜 3 台、落地摇床 6 台、PCR 仪 5 台、高压灭菌锅 1 台、烤箱 1 台
	A406/408	常规实验平台 4	纯水仪 1 台、通风橱 2 台、高压灭菌锅 1 台、超微量核酸测定仪 1 台、正置荧光显微镜 1 台、多功能酶标仪 1 台、荧光定量 PCR 仪 4 台
五层(临床学科实验室)	A 501/503/505	办公区	
	B 501/503/505	办公区	
	B502/504	代谢组学平台	液质联用仪 2 套、气质联用仪 1 套、通风橱 3 套
	B506/508	蛋白组学平台	液质联用仪 2 套、双向电泳系统、多功能激光扫描成像系统 1 套，全自动蛋白质斑点处理工作站 1 套
	A502/504	临床分子平台 1	制冰机 1 台、生物安全柜 3 台、落地摇床 6 台、PCR 仪 5 台、高压灭菌锅 1 台、烤箱 1 台
	A506/508	临床分子平台 2	纯水仪 1 台、通风橱 2 台、高压灭菌锅 1 台、超微量核酸测定仪 1 台、正置荧光显微镜 1 台、多功能酶标仪 1 台、荧光定量 PCR 仪 4 台
六层(公共实验技术中心)	A 601	办公区	
	B 601/603	办公区	
	B602/604	常规分子实验	制冰机 1 台、-80 度冰箱 1 台、生物安全柜 3 台、落地摇床 6 台、PCR 仪 5 台、高压灭菌锅 1 台、烤箱 1 台
	B605	电泳及蛋白纯化	低温层析柜 1 台、-80 度冰箱 1 台、落地式大型离心机 1 台、化学发光成像仪 1 台、凝胶成像仪 1 台、垂直电泳 3 套、水平电泳 2 套
	B606/608	常规分子实验	纯水仪 1 台、通风橱 2 台、-80 度冰箱 1 台、高压灭菌锅 1 台、超微量核酸测定仪 1 台、正置荧光显微镜 1 台、多功能酶标仪 1 台、荧光定量 PCR 仪 4 台

	A602/604	细胞培养、观察及流式检测	生物安全柜 13 台，二氧化碳培养箱 19 台，医用冰箱 18 台，倒置相差显微镜 9 台，解剖显微镜 2 台，全波长酶标仪 1 台，台式离心机 4 台(大型)、6 台(小型)，水浴锅 4 台，倒置荧光显微镜 1 台，正置荧光显微镜 1 台，空气浴摇床 1 台，水平摇床 1 台，冰箱 6 台，电热恒温培养箱 1 台；
	A605	洗涤准备及样品存放	纯水仪 1 台，制冰机 1 台，低温冰箱 3 台，高压蒸汽消毒锅 2 台，电热鼓风干燥箱 4 台，超声波清洗仪 2 台等；
七层(临床学科实验室)	A 701/703/705	办公区	
	B 701/703/705	办公区	
	B702/704	常规实验平台 1	制冰机 1 台、生物安全柜 3 台、落地摇床 6 台、PCR 仪 6 台、高压灭菌锅 1 台、烤箱 1 台
	B706/708	常规实验平台 2	纯水仪 1 台、通风橱 2 台、高压灭菌锅 1 台、超微量核酸测定仪 1 台、正置荧光显微镜 1 台、多功能酶标仪 1 台、荧光定量 PCR 仪 4 台
	A702/704	常规实验平台 1	制冰机 1 台、生物安全柜 3 台、落地摇床 6 台、PCR 仪 5 台、高压灭菌锅 1 台、烤箱 1 台
	A706/708	常规实验平台 2	纯水仪 1 台、通风橱 2 台、高压灭菌锅 1 台、超微量核酸测定仪 1 台、正置荧光显微镜 1 台、多功能酶标仪 1 台、荧光定量 PCR 仪 4 台
八层(干细胞生物学研究室)	A 801/803/805	办公区	
	B 801/803/805	办公区	
	A 802/804	常规实验平台 1	通风橱 3 台、PCR 仪 4 台、荧光显微镜 3 台、分选型流式细胞仪 1 台、离心机 4 台、-80℃超低温冰箱 2 台
	A 805	细胞培养室	生物安全柜 9 台、CO ₂ 培养箱 7 台、离心机 2 台、-80℃超低温冰箱 1 台、液氮罐 5 个
	A 806/808	常规实验平台 2	生物安全柜 1 台、纯水系统一套、烤箱 2 台、灭菌锅 1 台
	B802/804	常规实验平台 1	通风橱 3 台、PCR 仪 4 台、荧光显微镜 3 台、离心机 4 台、-80℃超低温冰箱 2 台
	B 806/808	常规实验平台 2	生物安全柜 1 台、纯水系统一套、烤箱 2 台、灭菌锅 1 台

3.5.2.3 公用工程建设情况

(1) 给水

B2 实验楼总用水量约为 36m³/d，合计约为 7920m³/a，依托天府生命科技园区已建的市政自来水管供给，天府生命科技园区已建的市政自来水管给水能够满足项目需求。

项目建设纯水制备系统 2 套，设计总进水量为 3t/h，设计纯水产量为 2t/h，废水产量为 1t/h。制备的纯水用于 2-8 层的实验室实验用水，不外售。

(2) 排水

B2 实验楼所在园区排水体制为雨污分流制。B2 实验楼营运期外排污水主要

为办公生活污水、实验室清洁废水、器皿前三次清洗废水、清洗三次后的器皿后续清洗水、纯水制备废水，产生量为 $26.3\text{m}^3/\text{d}$ ，合计约为 $6226\text{m}^3/\text{a}$ ，通过天府生命科技园园区污水收集管网进入 B1 研发楼一层的园区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准后，排入科园南路的市政污水管网，并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准后最终外排进入府河。

(3) 供电

依托天府生命科技园区已建的供配电系统进行研发，在 1 层配置 1 台备用柴油发电机，规格为 550KW，作为应急电源使用。

(4) 通风排烟系统

非二级生物安全实验室产生的实验废气经活性炭吸附器吸附治理，通过 10 楼楼顶排气筒排放。二级生物安全实验室产生的实验废气经生物安全柜+两道 B 类高效过滤器治理，通过 10 楼楼顶排气筒排放。

3.5.2.4 环保设施建设情况

3.5.2.4.1 废气治理措施

项目营运期废气主要为实验过程中挥发的少量废气。项目日常分析过程中使用盐酸，有少量酸性气体 HCl 产生。同时其实验过程中涉及少量氨水，有少量碱性废气氨产生。因此本项目产生的实验废气包括酸性废气、碱性废气、非甲烷总烃等。还有少量的备用柴油发电机废气和含微生物废气。

(1) 一般区(非二级生物安全实验室)实验室废气治理措施

一般区实验室废气经通风系统收集、活性炭吸附装置治理后通过排口于 10F 楼顶外排。建设单位应在一般区实验室最终排气管道安装活性炭吸附装置治理废气。

(2) 二级生物安全实验室废气治理措施

本项目二级生物安全实验室产生的废气中可能含有少量的微生物。二级生物安全实验室设生物安全柜，并要求所有涉及微生物的操作均在生物安全柜中进行，生物安全柜安装有高效空气过滤器，柜里的实验平台相对实验室内环境处于负压状态，气流在生物安全柜内得到有效控制，几乎杜绝实验过程中产生的气溶胶从

操作窗口外逸，可能含有微生物的气溶胶只有从其上部的排风经高效过滤后外排，而安全柜排气筒内置的高效过滤器对粒径 $0.1-0.2\mu\text{m}$ 的气溶胶去除效率达到 99.999%，排气中的微生物可被彻底去除。

同时实验室及生物安全柜均为负压设计，安装微压差传感器，送风设置定风量送风阀，排风设置电动调节阀，通过 PLC 闭环控制来保证室内负压强梯度，含微生物废气极少外泄。实验室排风系统均设两道 B 类高效过滤器，实验室内气体经室内高效过滤器处理后，排气中几乎不含微生物气溶胶，排气由风管经净化排风机组处理后，通过 10 楼楼建设的排气筒排放。

此外实验室内部还设置有辅助消毒装置，通过紫外线、臭氧等切断微生物的传播途径，确保实验室排出的气体对环境的安全。

因此在正常运行情况下，可能带有微生物气溶胶的废气经消毒灭菌、高效过滤后，将微生物完全捕集，最后通过专用烟道，通过 10 楼楼顶建设的排气筒排放，该股废气对外环境影响小。

(3)备用柴油发电机废气

建设单位在 1 层建设柴油发电机室 1 间，内置 550KW 柴油发电机 1 台。废气经自带的净化系统的处理后，通过备用发电机房的排风系统引入专用烟道内，再由烟道引至 10 楼楼顶排放。环评建议使用 0 号柴油，0 号柴油属于清洁能源，其燃烧产生的废气污染物较少。同时，储油间与发电机房隔开，并在储油间设置机械排风，其废气与备用柴油发电机房废气一起引至 10 楼楼顶排放。

3.5.2.4.2 废水治理措施

(1)用水量

项目用水对象包括办公用水、实验室清洁用水、纯水制备用水。其中，项目用纯水量约为 10t/d，建设纯水制备装置 2 套，设计总产纯水能力为 2t/h。

(2)废水治理措施

实验器皿前三次清洗废水和实验废水作为危废，经灭活后先用专用容器收集，再集中存放于危废暂存间，在项目建成营运前，建设单位应与危废单位签订危废处理协议并报环保主管部门备案，由危废单位定期上门转运、妥善处理。经向业主了解可知，建设单位已签订了危废处置协议和医疗废物处置协议。

办公生活污水、三次以后的实验器皿清洗废水、实验室清洁废水、纯水制备废水等废水通过园区污水收集管网进入园区 B1 研发楼一层的园区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准后，排入科园南路已建的市政污水管网，并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准后最终外排进入府河。

天府生命科技园区的污水处理站采取气浮+二级生化处理工艺，处理能力为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，主要处理园区内经消毒灭菌的实验室含微生物污水、处理达标的含重金属污染物实验室污水、其他实验室污水和办公生活污水。B2 实验楼废水总排放量约为 $28.3\text{m}^3/\text{d}$ ($6226\text{m}^3/\text{a}$)，目前园区污水处理站的剩余处理能力为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，有足够的剩余能力接纳本项目的新增废水 $69\text{m}^3/\text{d}$ ，因此本项目废水进入园区污水处理站可行，处理后的废水可实现达标排放。

3.5.2.4.3 噪声治理措施

B2 实验楼噪声主要来源于其 10 楼楼顶的 6 台风机及通风系统风口噪声、办公区分体式空调室外机噪声、十万级净风系统的 2 台空调室外机噪声、1 台柴油发电机。将风机及通风系统风口放置于 B2 楼 10 楼楼顶，将十万级净风系统 2 台空调室外机放置在 8 层北面楼道内，设置隔声间隔声降噪，将办公区分体式空调室外机设置在项目东、南、北三侧，将柴油发电机设置在 1 层柴油发电机房内，隔声降噪。在设备选型时选择噪声低的设备，空调室外机、风机设备设置了台基减震、橡胶减震接头及减震垫等减震设施，在十万级净风系统空调室外机四周修建隔声间，在柴油发电机四周修建隔声间(柴油发电机房)，隔声降噪。本项目依托基地三现有场地、锅炉房、空调等设备，不新增噪声设备。

3.5.2.4.4 固体废弃物治理措施

(1) 废包装材料

营运期废包装材料经袋装收集后，在项目内部设置的垃圾暂存点暂存，纳入园区垃圾站内，由市政环卫系统每天清运。

建设单位拟在 2-8 层各设置 1 间垃圾暂存间，用来收集暂存项目产生的一般废物。垃圾暂存间位于本项目南侧。

(2) 危险废物

来源于实验区，包括实验废水、前三次清洗废水，实验废物(，废试剂瓶、桶等，废活性炭，医疗废物。前三次清洗废水、实验废物、实验废水等危废经高压灭菌、消毒后和其它危废一起送至实验室内专用容器分类收集，定期交危废处置单位清运处置。

建设单位在 2-8 层各设置 1 间危废暂存间，用来收集项目产生的危废。危废暂存间位于本项目南侧。

危废暂存间做好重点防渗等措施，存放场所应做好三防(防风、防雨、防渗、防散失)措施，外运过程要防止抛洒泄漏，扬尘等二次污染。企业内部建立危险废物产生、外运、处置及最终去向的详细台账，按照《危险废物转移联单管理办法》的要求继续做好危险废物转移联单填报登记工作。

(3)生物安全措施

①人员

a.工作人员经生物安全培训合格后，方可允许进入实验室工作。

b.工作人员进入实验室，在核心实验室内操作，必须身着实验操作规程中规定的防护服。清洁防护服按规定进行清洗、消毒及存放，消毒采用高温高压方法。

c.工作人员按人流指定路线行走，实验室的进入仅限于经公司授权的实验人员。

d.离开实验室前必须淋浴，淋浴间设置强制性淋浴，同时设安全逃生设施。

e.实验室区域内设紧急洗眼装置与紧急消毒装置。

②生物样品

a.凡由外界采集的样品，按国家规定的方法采集、保存、包装及运输。

b.在生物安全柜中取出样品，用于实验或保藏。

③非生物样品

a.非生物样品(实验废物、玻璃器皿和高压消毒的物件)实验完毕，一律放置在消毒液容器中消毒，再经小型高压蒸汽灭菌器和双扉高压灭菌器两次灭活后，传出实验室。

b.仪器设备(包括生物安全柜)需经表面消毒后方可移出实验室。

c.所有记录一律通过电脑和电传机数字化传送，手写记录纸不准携带出实验

室。

④空调送排风空气的处理

a.送风处理

为保证实验室的负压洁净，在新风进入实验室之前，加初、中、高效过滤器。实验操作一律在生物安全柜里操作。室内洁净度、温度、湿度严格遵循国家要求。

b.排风处理

废气在生物安全柜经紫外光消毒处理。实验室排风系统中设置有一道高效过滤和一道中效过滤装置，高效过滤装置设置在实验室排风口；中效过滤装置设在排风机箱内。通过两道过滤装置确保实验室排放废气不含病毒，达到实验室运行的生物安全和环境安全要求。实验区换气须消毒处理，排口不得朝向敏感点。

过滤器定期进行检测和更换，在更换前，废弃的过滤器均先进行在线消毒后、灭活、拆除。废弃的过滤器经消毒后封闭在塑料袋中，委托有处理资质的单位处置。

生物安全柜、实验室中高效过滤器的更换也依据室内压差的变化来确定，通过监控系统监视高效过滤器的过滤效率，并对异常情况发出报警，提醒工作人员及时更换。

3.5.2.5 依托情况分析

天府生命科技园区 B2 实验楼设置了 33 台-80℃超低温冰箱、6 台液氮罐、1 台制冰机和 1 套气相液氮储存系统，可满足拟建项目干细胞贮存单元、生物治疗产品贮存单元、人体临床试验研究生物资源贮存单元、支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元贮存要求。

拟建项目支撑技术平台的临床生物样本与生物信息模块中的干细胞贮存单元、生物治疗产品贮存单元、人体临床试验研究生物资源贮存单元、支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元产生的废气有生物安全废气和实验室溶剂挥发废气，依托一般区实验室废气经通风系统收集、活性炭吸附装置治理后通过排口于 10F 楼顶外排。二级生物安全实验室废气依托 B205/207 实验室生物安全柜操作，生物安全柜安装有高效空气过滤器，柜里的实验平台相对实验室内环境处于负压状态，气流在生物安全柜内得到有效控制，可能含有微生物的气溶胶只有从

其上部的排风口径高效过滤后外排，而安全柜排气筒内置的高效过滤器对粒径 0.1-0.2 μm 的气溶胶去除效率达到 99.999%，排气中的微生物可被去除。

拟建项目支撑技术平台的临床生物样本与生物信息模块中各单元产生的废水为实验室冲洗废水，废水通过园区污水收集管网进入园区 B1 研发楼一层的园区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三级排放标准和《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理后，排入科园南路已建的市政污水管网，并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准后最终外排进入府河。

天府生命科技园区的污水处理站采取气浮+二级生化处理工艺，处理能力为 500 m^3/d ，主要处理园区内经消毒灭菌的实验室含微生物污水、处理达标的含重金属污染物实验室污水、其他实验室污水和办公生活污水。目前园区污水处理站的剩余处理能力为 200 m^3/d ，本次新增排放废水 69 m^3/d ，为去除废水中粪大肠菌群，本次评价后设置消毒装置后园区污水处理站可满足拟建项目需求。

拟建项目支撑技术平台的临床生物样本与生物信息模块中各单元产生的固废为废包装材料（生活垃圾）、废有机试剂（含前三次冲洗水）、医疗废物（废标本、废组织）。废包装材料经袋装收集后，在 B2 研发楼设置的垃圾暂存点暂存，纳入园区垃圾站内，由市政环卫系统每天清运；医疗废物及含有微生物的危险废物经过灭活后与废有机溶剂分类贮存在 2 的危废暂存间。医疗废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司处置。B2 研发楼可以满足拟建项目固废防治需求。

综上，拟建项目支撑技术平台的临床生物样本与生物信息模块可以依托天府生命科技园 B2 研发楼第二层。

4工程分析

4.1生物制剂筛选平台

本平台包括三个模块，分别为生物治疗基础研究模块，复杂器官修复与重建模块，细胞与基因治疗等生物制剂筛选研究模块。

4.1.1生物治疗基础研究模块

4.1.1.1 高通量基因功能研究单元

本单元的斑马鱼饲养和实验工作产污环节分析流程如下图所示：

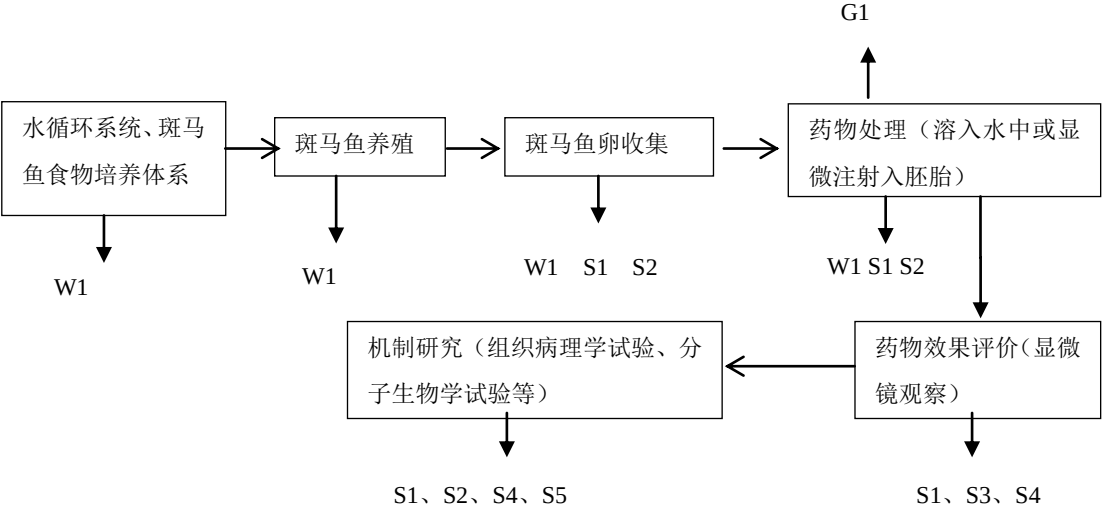


图 4-1-1 斑马鱼饲养和实验主要工作流程图

本单元的斑马鱼饲养和实验污染物量统计表如表 4-1-1 所示：

表 4-1-1 斑马鱼饲养和实验污染物量统计表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放，5h/d	微量	通风柜+活性炭吸附
固废	S1	废耗材（废枪头，EP 管，平皿，纱布等）显微注射针等	间歇排放	0.5kg/d	专门容器分类收集，含有害病菌的先经高温高压灭菌锅处理，然后定期集中到医疗废物暂存站，分类贮存。
	S2	废样品（实验样品，斑马鱼卵，废培养基和胶块等）	间歇排放	0.5kg/d	
	S3	带荧光的染料、核苷酸和酶等废液	间歇排放	100ml	
	S4	二甲基亚砜废液	间歇排放	80ml	
	S5	无水乙醇废液	间歇排放	10L	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	25 吨	污水处理站处理

注：本次实验人数50-100人，实验用水30m³/d，实验室排放量25m³/h

本单元的啮齿类动物饲养和实验产污环节分析流程如下图所示：

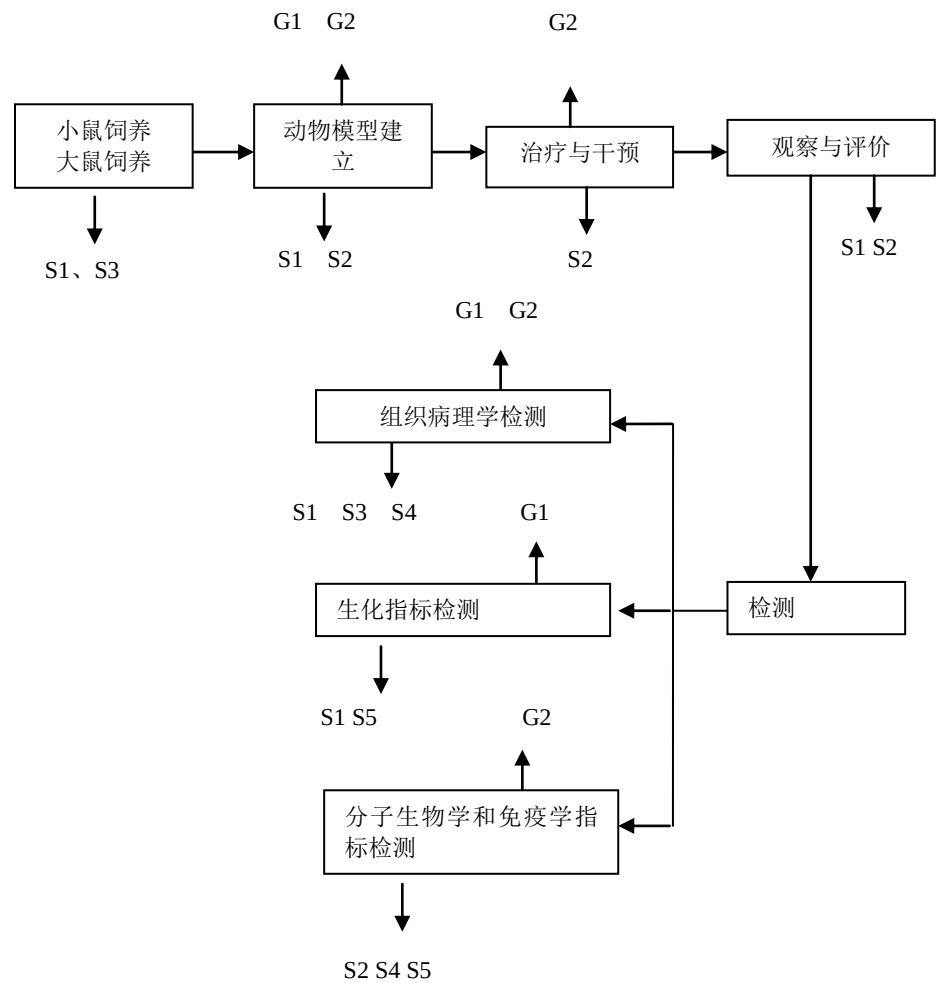


图 4-1-2 啮齿类动物饲养和实验主要工作流程图

本单元的啮齿类动物饲养和实验污染物量统计表如下表所示：

表 4-1-2 啮齿类动物饲养和实验产生污染物量统计表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放，5h/d	微量	通风柜+活性炭吸附
	G2	乙醚，戊巴比妥等	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	废标本，样品，动物饲料，垫料	间歇排放	10kg/d	专门容器分类收集，含有害病菌的先经高温高压灭菌锅处理，然后定期集中到医疗废物暂存站，分类贮存。
	S2	废耗材（废枪头，平皿，细胞刮刀，滤网等、注射器等	间歇排放	40kg/d	
	S3	无水乙醇	间歇排放	10L/d	
	S4	标本固定液	间歇排放	10L/d	
	S5	培养基，染液，缓冲液等	间歇排放	10L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	8t/d	污水处理站处理

注：本次实验人数 50-100 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 8m³/h

4.1.1.2 高通量组学研究单元

本单元典型工作流程产污环节分析如下图所示：

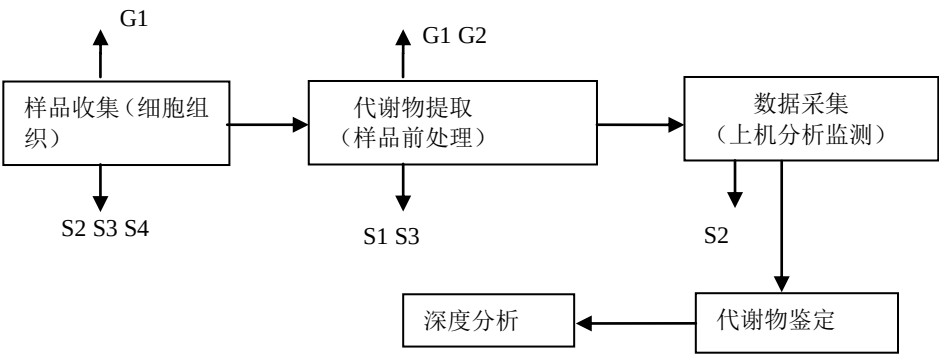


图 4-1-3 高通量组学研究单元工作流程图

高通量组学研究单元污染物量统计表如表4-1-3所示：

表 4-1-3 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放，5h/d	微量	通风柜+活性炭吸附
	G2	样品处理及上机检测用甲醇，乙腈等挥发性有机溶剂	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	动物实验相关废耗材	间歇排放	10kg/d	专门容器分类收集，含有害病菌的先经高温高压灭菌锅处理，然后定期集中到医疗废物暂存站，分类贮存。
	S2	废耗材（废枪头，孔板，凝胶、分子生物学各类废弃试剂盒）	间歇排放	50kg/d	
	S3	样品处理及上机检测用挥发性溶剂废液	间歇排放	10L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到医疗废物暂存站再委托处理。
	S4	培养基，染液，缓冲液等	间歇排放	25L/d	
废水	W3	冲洗废水	间歇排放	9t/d	污水处理站处理

本次实验人数50-100人，实验用水12m³/d，本实验室排放量9m³/h。

4.1.1.3 RNA 靶点高通量筛选与功能研究单元

本单元典型工作流程产污环节分析如下图所示：

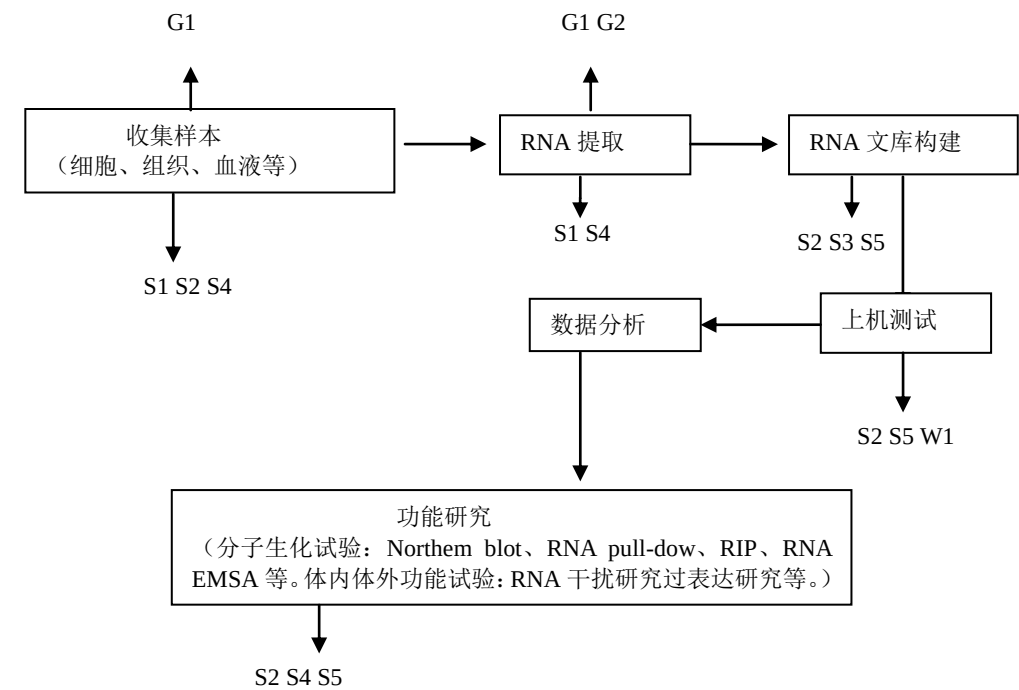


图 4-1-4 RNA 靶点高通量筛选与功能研究技术流程

RNA 靶点高通量筛选与功能研究技术流程污染物量统计情况见表 4-1-4。

表 4-1-4 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	标本处理用甲醇，异丙醇，乙醚等挥发性溶剂	间歇排放，5h/d	微量	通风柜+活性炭吸附
	G2	无水乙醇	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	动物标本取材相关废弃标本耗材	间歇排放	5kg/d	经高温高压灭菌后作为危废处置
	S2	废耗材（废枪头，孔板，离心管等）	间歇排放	25kg/d	
	S3	注射器，显微玻片等	间歇排放	20kg/d	专用回收容器暂存，做危废处置
	S4	细胞培养基，染液，缓冲液等	间歇排放	25L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S5	分子生物学各类废弃试剂如 RNA 用相关试剂废液	间歇排放	9L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	7 吨/d	污水处理站处理

本次实验人数50-100人，实验用水10m³/d，本实验室排放量7m³/h

4.1.1.4 基因治疗基础研究单元

本单元典型工作流程产污环节如下图所示：

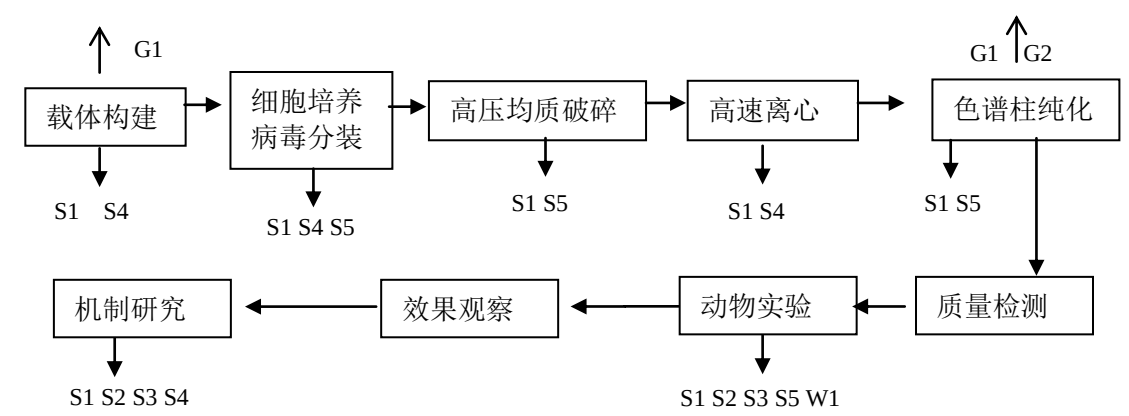


图 4-1-5 基因治疗基础研究单元典型工艺产物环节流程图

本单元染物量统计表如下表所示：

表 4-1-5 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放，5h/d	微量	生物安全柜+活性炭吸附
	G2	氯仿，异丙醇，乙醚，盐酸，TRIZOL 等挥发性溶剂	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	废耗材（废枪头，石蜡，离心管等）	间歇排放	20kg/d	作为医疗废物，定期集中到医疗废物暂存站，委托有资质单位处理。
	S2	动物标本取材相关废弃标本耗材	间歇排放	2kg/d	
	S3	刀片，注射器，显微玻片等	间歇排放	20kg/d	
	S4	分子生物学各类废弃试剂如氢氧化钠，感受态细胞及相关试剂废液	间歇排放	12L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到医疗废物暂存站再委托处理。
	S5	细胞培养基，染液，缓冲液，中性树胶等	间歇排放	40L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	12m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 15m³/d，本实验室排放量 12m³/ d。

4.1.1.5 细胞治疗基础研究单元

本单元典型工作流程产污环节如下图所示：

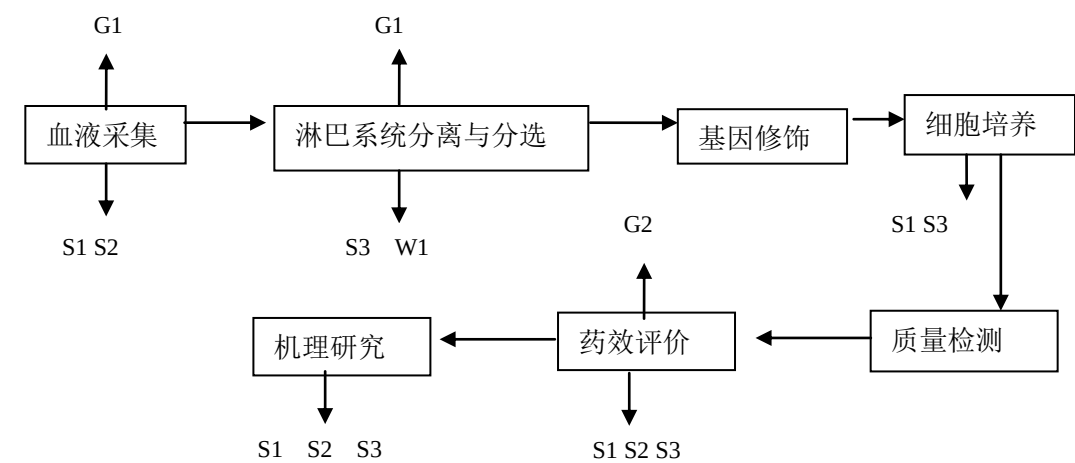


图 4-1-6 细胞治疗基础研究单元产污环节图

本单元染物量统计表如下表所示：

表 4-1-6 污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放	微量	通风柜+活性炭吸附
	G2	异丙醇，乙醚，乙酸，巯基乙醇等挥发性溶剂	间歇排放	微量	
固废	S1	细胞培养基，缓冲液，分离液，标本固定液等	间歇排放	40L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到医疗废物暂存站再委托处理。
	S2	注射器，采血针等	间歇排放，	5kg/d	专门容器分类收集，含有害病菌的先经高温高压灭菌锅处理，然后定期集中到医疗废物暂存站，分类贮存。
	S3	常规废弃耗材（枪头，孔板，称量纸，口罩帽子等）	间歇排放	28kg/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	9m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 9m³/d

4.1.1.6 免疫治疗基础研究单元

本单元典型工艺产污环节如下图所示：

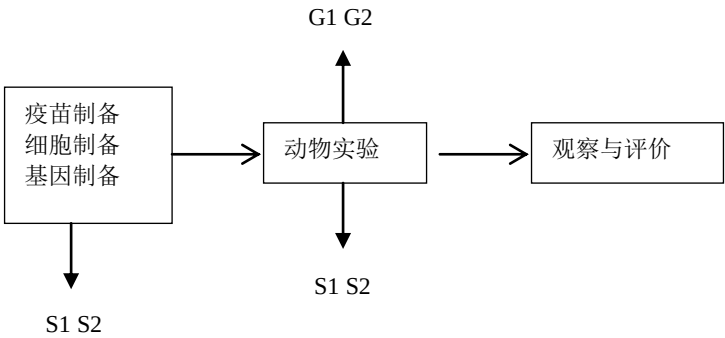


图 4-1-7 免疫治疗基础研究单元典型产污环节（一）

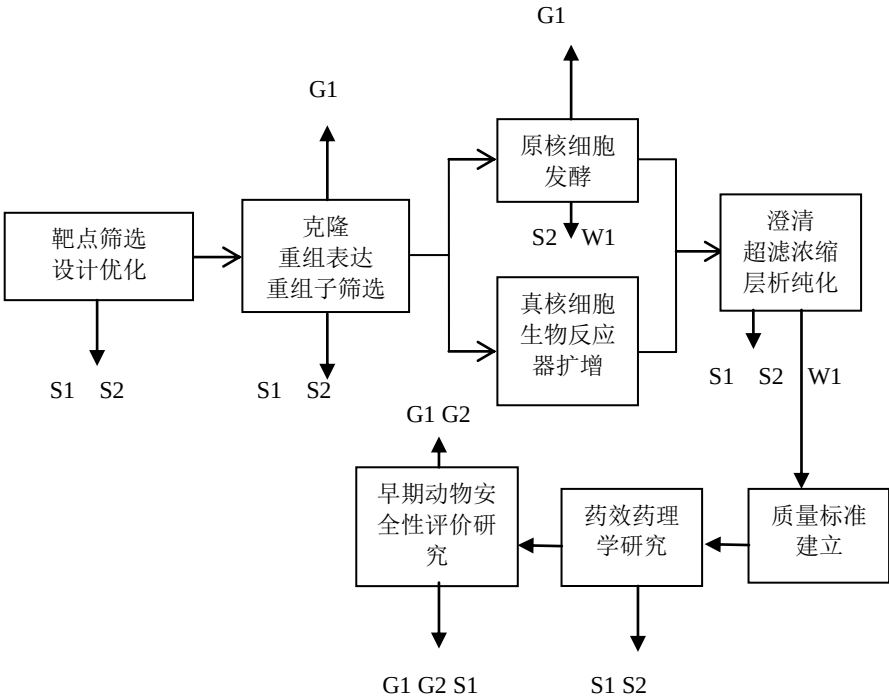


图 4-1-8 免疫治疗基础研究单元典型产污环节（二）

免疫治疗基础研究单元污染物量统计情况见下表。

表 4-1-7 免疫治疗基础研究单元污染物量统计表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放	微量	生物安全柜+活性炭吸附
	G2	乙醚，乙酸	间歇排放	微量	
固废	S1	废耗材（枪头，孔板，移液管，凝胶，离心管，注射器\口罩帽子等）	间歇排放	30kg/d	作为医疗废物定期集中到医疗废物暂存站，委托有资质单位处理。
	S2	细胞培养基，缓冲液，试剂废液，清洗柱子的废液等	间歇排放	50L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到医疗废物暂存站再委托处理。
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	13 吨	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 15m³/d，本实验室排放量 13m³/h

4.1.1.7 高分辨细胞和分子研究单元

高分辨细胞和分子研究单元典型工艺产污流程如下图所示

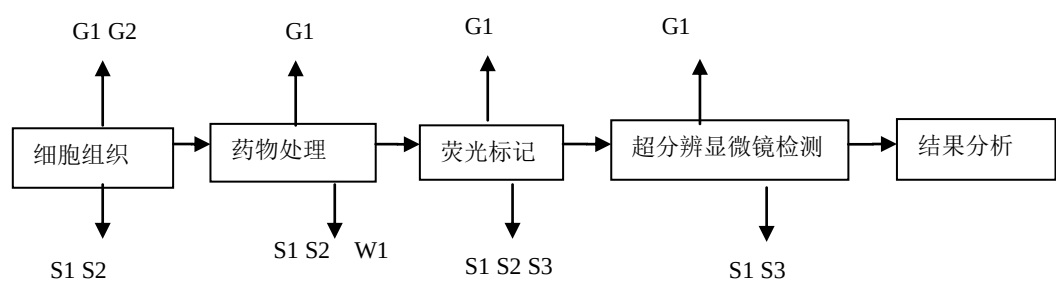


图 4-1-9 本单元主要工艺产污环节流程图

高分辨细胞和分子研究单元污染物排放统计情况见下表。

表 4-1-8 产生污染物的估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	甲醛，二甲苯	间歇排放，8h/d	微量	生物安全柜+活性炭吸附
	G2	盐酸，冰醋酸等挥发性溶剂	间歇排放，8h /d	微量	
固废	S1	常规废弃耗材（枪头，孔板，手套，口罩帽子、手术刀片，盖玻片等尖锐物品等）	间歇排放	28kg/d	作为医疗废物定期集中到医疗废物暂存站，委托有资质单位处理
	S2	浓硫酸，重铬酸钾，细胞培养基，缓冲液，液体石蜡等	间歇排放	50L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到医疗废物暂存站再委托处理。
	S3	带荧光的试剂废液	间歇排放，	500ml/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	16m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 18m³/d，本实验室排放量 16m³/d

4.1.1.8 分子和细胞生物学研究单元

分子和细胞生物学研究单元典型产污环节如下图所示。

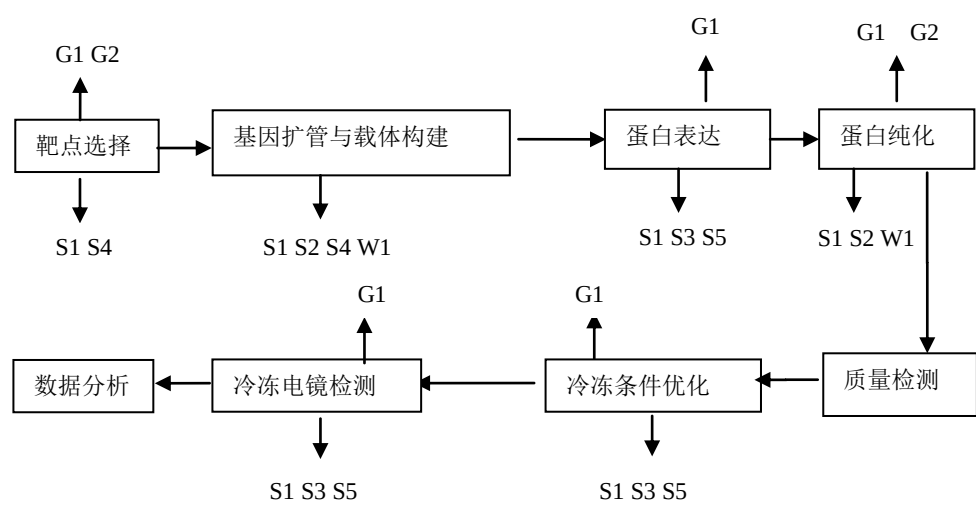


图 4-1-10 DNA/RNA 提取与检测

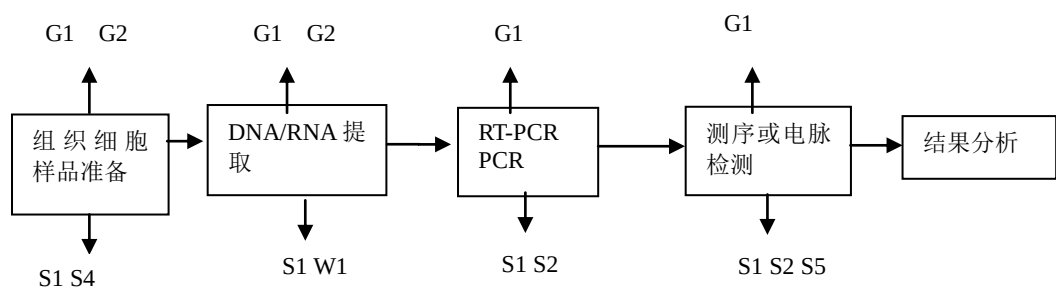


图 4-1-11 细胞生物学实验

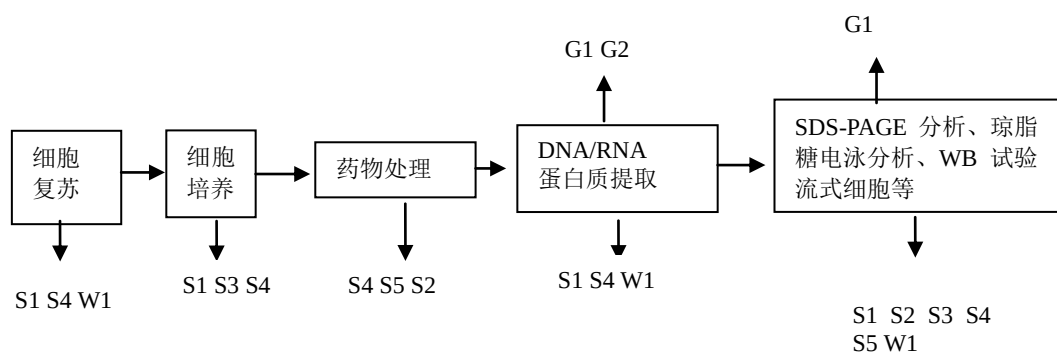


图 4-1-12 分子和细胞生物学研究单元工艺流程图

分子和细胞生物学研究单元实验污染物排放量统计如表 4-1-18 所示：

表 4-1-9 产生污染物质统计表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	氨水, 丙酮, 异丙醇, 多聚甲醛, 冰乙酸	间歇排放, 8h/d	微量	生物安全柜+活性炭吸附
	G2	盐酸, 过氧化氢, 巯基乙醇	间歇排放, 8h/d	微量	
固废	S1	常规废弃耗材 (枪头, 移液管, 孔板, 手套, 口罩帽子等)	间歇排放	40kg/d	作为医疗废物定期集中到医疗废物暂存站, 委托有资质单位处理
	S2	X 光胶片, 滤头, NC 膜, 筛网, 凝胶	间歇排放	4kg/d	
	S3	载玻片, 盖玻片等玻璃制品	间歇排放	1kg/d	
	S4	细胞培养基, 分离液, 缓冲液, 液体石蜡等	间歇排放	50L/d	专门容器收集, 含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后集中到医疗废物暂存站再委托处理。
	S5	带荧光的试剂废液, 显色液, 过氧化氢废液	间歇排放	1L/d	
废水	W3	冲洗废水	间歇排放	28m ³ /d	污水处理站处理

本次实验人数 100 人, 实验用水 30m³/d, 本实验室排放量 28m³/d

4.1.2复杂器官的修复与重建研究模块

设计利用干细胞作为种子细胞与器官支架制备技术相结合, 通过订做和试制大动物支架制备设施和支架三维培养设备, 具备能开展 100 个小动物 (大鼠) 肝脏、心脏等复杂器官和 30~50 个大动物 (猪) 复杂器官的支架制备与转化研究能力, 具备规模化地三维重建小动物 (大鼠)、大动物 (猪) 的肝脏、心脏、肺、肾脏, 并在动物体内开展三维重建后的器官动物体内移植评价研究的能力, 成为全世界规模最大、研究设施最先进的复杂器官三维重建转化研究基地。主要技术参数和突破的关键技术为: 建设人用复杂器官的体外修复重建研究设备, 研制大型二级生物安全柜 (10 级净化、10 米长、脱细胞和再细胞化设备和气液管道都集成在生物安全柜中, 可全流程自动控制), 可体外修复与重建 50-60 例肝脏、心脏、肾脏、肺等复杂器官。

该模块包括两个研究单元: 种子细胞、复杂器官支架制备和再细胞化研究单元, 开放实验研究单元。共计新增仪器设备 154 台 (套)。

主要包括标准的手术室, 规模化的复杂器官脱细胞支架制备和再细胞化设施及相应的质量控制设施, 再细胞化所需要的种子细胞的规模化制备和质量控制设施, 器官体内移植和评价设施等, 本模块的构成 (以制备组织工程肝脏为例) 如下图所示。

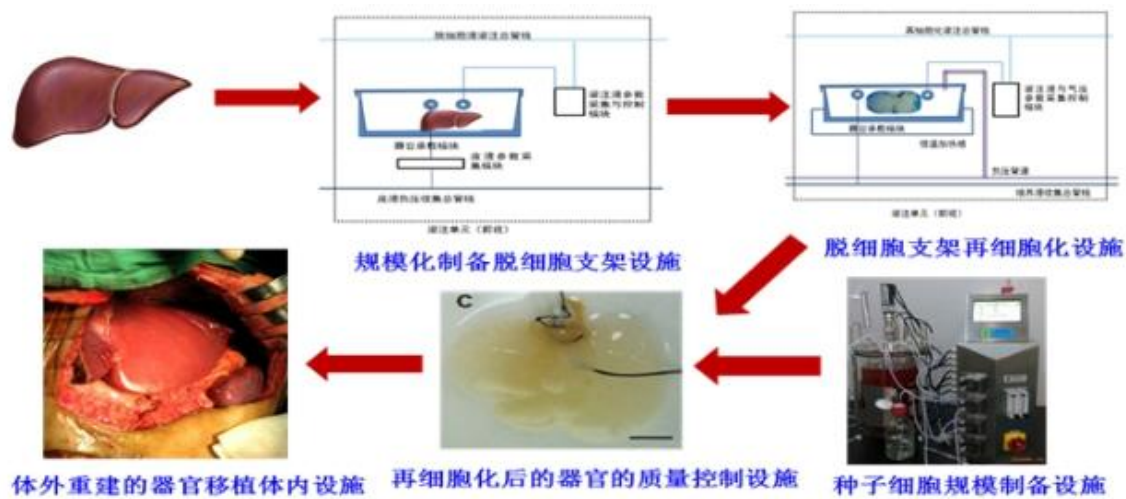


图 4-1-13 复杂器官修复重建模块构成示意图

模块构成主要内容见 4-1-10。

表 4-1-10 复杂器官修复重建研究模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）
	复杂器官修复重建研究模块	利用复杂器官脱细胞支架制备结合支架重细胞化技术在体外重构出可供移植的肾脏、肝脏、心脏、肺等复杂器官，并进行体内移植及疗效观察研究。	154
	其中：		
1	种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞化研究单元	建设种子细胞规模化培养、制备、检测与冻存系统，开展大动物（猪、狗、猴等）和人用复杂器官（肝脏、肺、心脏、肾脏）脱细胞支架的制备、质量控制及脱细胞后支架的再细胞化等转化研究。	86
2	开放实验研究单元	开展复杂器官修复重建原创性转化研究。设置开放实验室、大型仪器室、病理组织室。	68

4.1.2.1 种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞化研究单元

本单元典型工艺产污环节如下图所示：

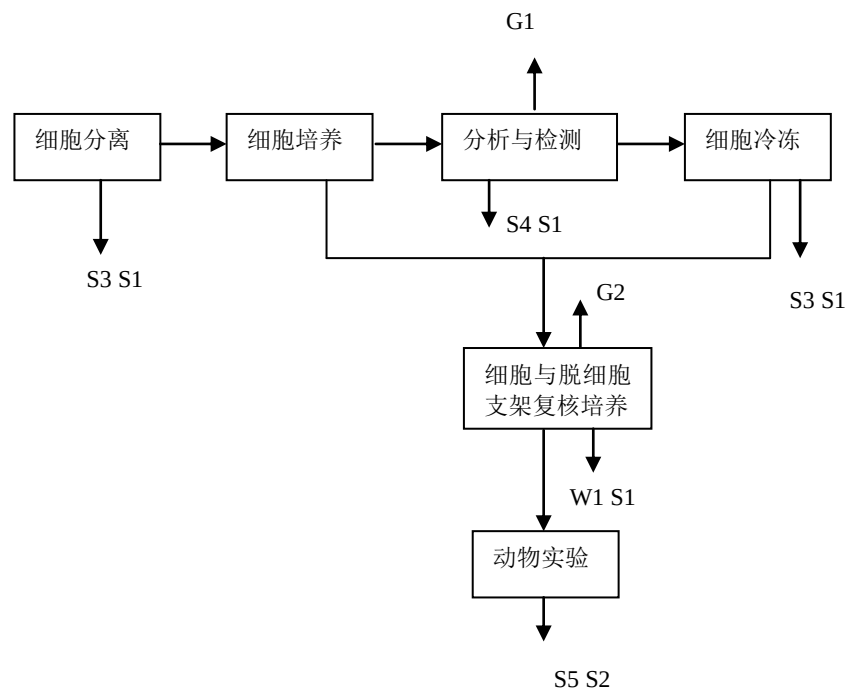


图 4-1-14 种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞化研究单元典型产污环节（一）

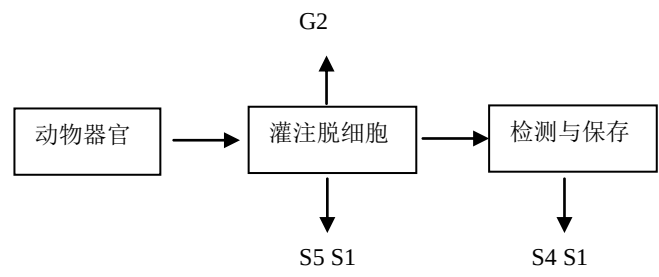


图 4-1-15 种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞化研究单元典型产污环节（二）

种子细胞、复杂器官支架规模化制备及再细胞化研究单元典型工艺污染物排放量统计情况见下表。

表 4-1-11 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	异丙醇	间歇排放，5h/d	微量	通风厨+活性炭吸附
	G2	酸一乙醇分化液	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	废耗材（细胞培养皿，枪头，一次性塑料手套）	间歇排放	40kg/ d	专用回收容器暂存，按照医院危废处置标准处理
	S2	大小鼠尸体	间歇排放	8kg/ d	
	S3	细胞培养基	间歇排放	500 ml/ d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S4	含有少量 SYBR-Gold，异丙醇等化学药品的废液	间歇排放	10L/ d	
	S5	组织标本固定液（4%多聚甲醛固定液）	间歇排放	3 L/ d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	28 m ³ /d	污水处理站处理

本次实验人数100人次，实验用水30m³/d，本实验室排放量28m³/d

4.1.2.2 开放实验研究单元

本单元典型工艺产污环节如下图所示：

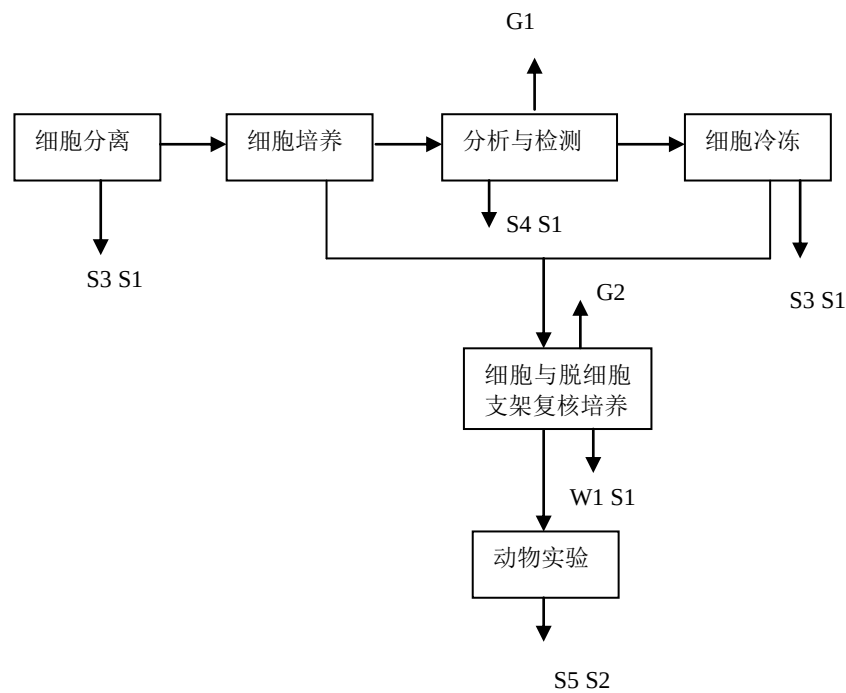


图 4-1-16 开放实验研究单元典型工艺产污环节流程图（一）

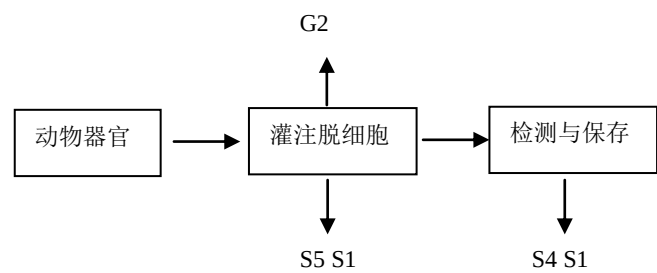


图 4-1-17 开放实验研究单元典型工艺产污环节流程图（二）

本单元典型工艺产生的污染物统计情况见下表。

表 4-1-12 产生污染物的估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	异丙醇	间歇排放，5h/d	微量	通风厨+活性炭吸附
	G2	酸一乙醇分化液	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	废耗材（细胞培养皿，枪头，一次性塑料手套）	间歇排放	40kg/ d	专用回收容器暂存，按照医院危废处置标准处理
	S2	大小鼠尸体	间歇排放	10kg/ d	
	S3	细胞培养基	间歇排放	500 ml/ d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S4	含有少量 SYBR-Gold，异丙醇等化学药品的废液	间歇排放	10L/ d	
	S5	组织标本固定液（4%多聚甲醛固定液）	间歇排放	3 L/ d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	18 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数120人次，实验用水30m³/d，本实验室排放量18m³/d

4.1.3细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛选研究模块

主要建设细胞治疗和基因治疗从早期研发到临床前研究上下游的关键中间环节的研究设施，建立国内第一个 AAV 和慢病毒规模制备研究设施，建成后将成为国际先进的细胞和病毒载体规模化制备和研究平台，每批次达到 2000~5000 人次使用量的规模，大力促进我国细胞和基因治疗的发展。主要技术参数和突破的关键技术为：建立自动化、薄层流动多质粒高效共转染系统，提升多质粒共转染效率：转染细胞数≥1×10⁸cells/ml，转染速度≥5×10⁹cells/min，单次转染细胞数≥1×10¹¹cells，转染效率>80%。

模块构成及建设技术路线，针对细胞治疗和基因治疗产品目前的研发需求，完善研究技术链，重点实现细胞治疗和基因治疗产品研究过程中的快速和规模化制备。主要建设 DNA 规模化制备单元，AAV 和 LV 规模化制备单元以及细胞治疗产品的快速、规模化制备单元，具体建设的技术路线如下图所示。

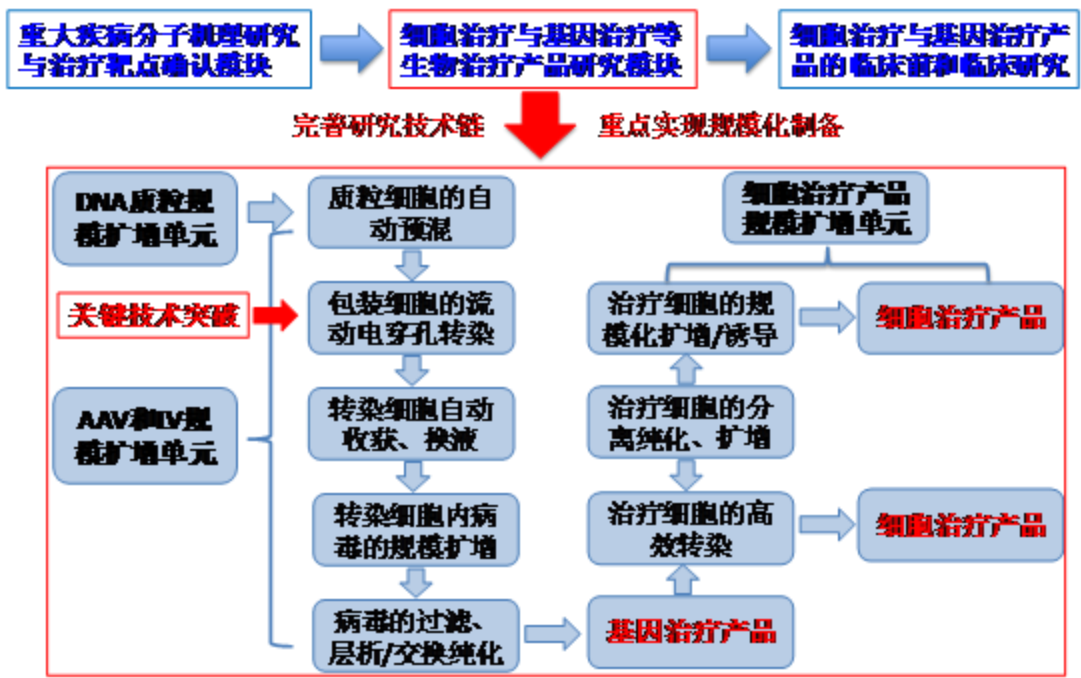


图 4-1-18 细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块建设技术路线

本模块共计新增主要设备仪器 186 台（套），模块构成主要内容见下表。

表 4-1-13 细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器 (台、套)
	细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块	针对基因治疗载体，特别是 AAV 和 LV 的规模化生产中的关键技术环节，如针对多质粒转染技术难点，提高包装细胞转染效率和细胞存活率，进而提高病毒载体的产量，满足细胞治疗和基因治疗的产品研发进和临床转化需求。	186
	其中：		
1	细胞治疗研究单元（慢病毒及 CAR-T 制备单元）	获得高浓度、高纯度 CAR 慢病毒（LV，lentivirus）载体，建立标准的 CAR-T 细胞制备工艺流程，进行细胞治疗和基因治疗产品早期药效学研究等。 重点建设 DNA、LV 以及细胞治疗产品的规模化生产单元，提高 LV 和 AAV 的规模化制备水平，为细胞治疗和基因治疗等生物治疗产品的临床转化提供有力支持。	81
2	腺病毒载体制备单元	突破细胞和腺病毒规模扩增、纯化、制剂、质量检定和单元维护体系技术难点，建立规模化的腺病毒病毒制备单元，作为基因治疗的运载系统，用于临床前和临床研究。	58
3	rAAV 载体制备单元	解决 rAAV 基因治疗中的规模化制备问题，满足先天性黑蒙病人、血友病病人的治疗需要。	47

4.1.3.1 细胞治疗研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

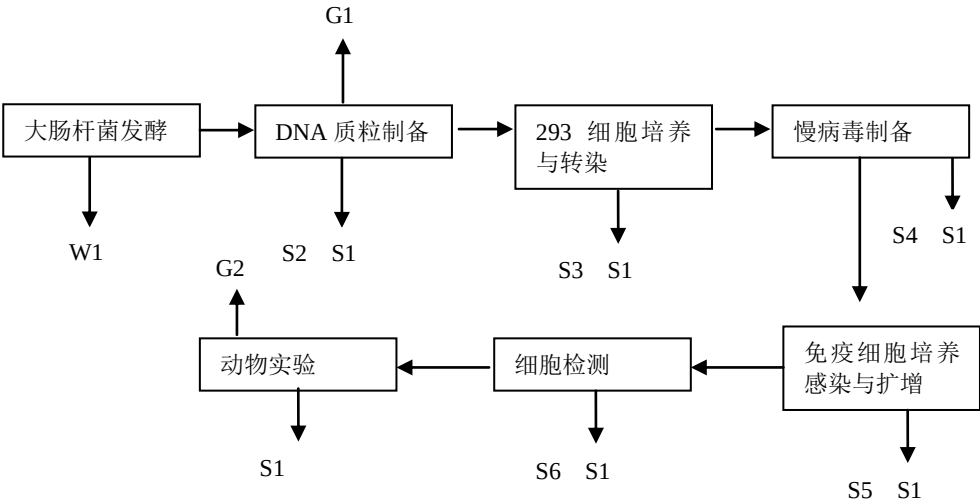


图 4-1-19 细胞治疗研究单元产污环节

本单元典型实验产生污染物量统计情况见下表

表 4-1-14 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	质粒提取用乙醇，异丙醇，乙酸等	间歇排放，1h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	动物实验用乙醚	间歇排放，0.1h/d	微量	
固废	S1	废耗材、废弃试剂瓶，一次性离心管等	间歇排放	130kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	质粒提取试剂，乙醇，异丙醇等	间歇排放	50L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S3	细胞培养产生的废液	间歇排放	50L/d	
	S4	废弃病毒液上清，病毒纯化 buffer 等	间歇排放	10L/d	
	S5	细胞培养产生的废液	间歇排放	10L/d	
	S6	流式检测等产生废液	间歇排放	30L/d	
废水	W1	洗涤器皿、容器废水，细菌培养基上清	间歇排放	18 m³/d	污水处理站处理

本次实验室 65 人，实验用水 20m³/d，本实验室排放量 18m³/天

4.1.3.2 腺病毒载体制备单元

本单元主要实验产污环节如下图所示：

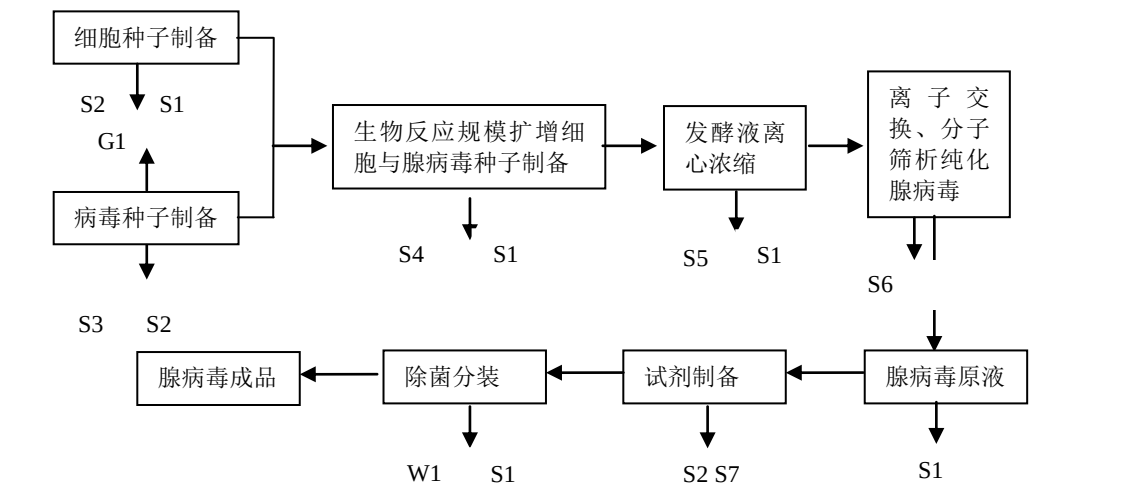


图 4-1-20 腺病毒载体制备产污环节

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-1-15 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	病毒包装所需质粒提取用乙醇，异丙醇等	间歇排放，2h/d	微量	生物安全柜+活性炭吸附
固废	S1	废耗材：废弃试剂瓶，一次性离心管,培养皿，培养方瓶，移液管等	间歇排放	93kg/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S2	洗涤器皿废水，细胞培养基上清	间歇排放	35L/d	
	S3	提取质粒溶剂，生产病毒后弃去的上清液	间歇排放	0.5 L /d	
	S4	细胞培养产生的废液	间歇排放	0.3 L /d	
	S5	浓缩病毒液上清，病毒浓缩 buffer 等	间歇排放	1 L /d	
	S6	病毒纯化产生的废弃溶剂	间歇排放	0.5 L /d	
	S7	试剂制备所产生的废液	间歇排放	3 L /d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	41 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 80 人，实验用水 45m³/d，本实验室排放量 41m³/d。

4.1.3.3 rAAV 载体制备单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

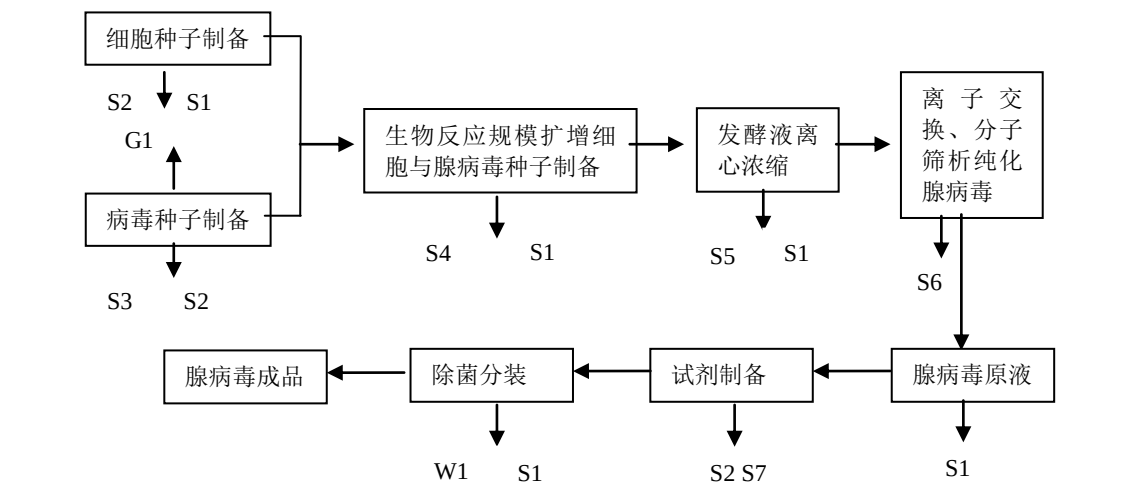


图 4-1-21 rAAV 生产中心制备载体制备产污环节

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-1-16 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	病毒包装所需质粒提取用乙醇，异丙醇等	间歇排放，3h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
固废	S1	废弃试剂瓶，一次性离心管，培养皿，培养方瓶，移液管，口罩等	间歇排放	121kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	洗涤玻璃器皿废水，细胞培养基上清	间歇排放	40L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S3	提取质粒溶剂，生产病毒后弃去的上清液	间歇排放	0.5 L/d	
	S4	细胞培养产生的废液	间歇排放	0.5 L/d	
	S5	浓缩病毒液上清，病毒浓缩 buffer 等	间歇排放	0.5 L/d	
	S6	病毒纯化产生的废弃溶剂	间歇排放	0.5 L/d	
	S7	试剂制备所产生的废液	间歇排放	3 L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	45 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 100 人，实验用水 50m³/d，本实验室排放量 45m³/d

4.2生物制剂制备平台

4.2.1生物治疗制剂规模化制备模块

研制快速、高通量、分选型的用于个体化生物治疗的特定细胞规模制备技术和装置和高通量细胞培养系统，建设符合 GMP 标准的、规模化的个体化生物治疗（如细胞治疗等）制备单元，能同时进行 50~100 人的细胞分离和规模培养，在国际上同类实验室中处于领先地位。生物治疗靶向药物将实现规模制备，技术集成水平达到国际先进水平，突破转化应用的瓶颈问题。主要技术参数和突破的关键技术为：建立型用于个体化生物治疗的特定细胞规模制备技术和装置，具备

高速分析和分选能力，具备 10 激光多色功能、分析速度高达 20 万个细胞/秒，分选速度最高可达 7 万个细胞/秒，纯度达到 99%，活细胞数量大于 90%。

本模块包括生物靶向治疗产品（如哺乳动物发酵产品）规模制备单元和个体化生物治疗产品（如个体化细胞治疗等）规模制备单元以及配套的辅助设备（如纯水、气体系统、蒸汽系统、制冷系统等）。采用中央空调系统、中央供水（纯水）系统、中央气体输送系统，实验室洁净度的根据功能区划分达到 100 级~10 万级，采用工程化、流水化式、模块化、综合集成和高度信息化布局，达到国家 GMP 标准。

本模块共计新增主要设备仪器 218 台（套），模块构成主要内容见表 4-2-1。

表 4-2-1 生物治疗制剂规模化制备模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器 (台、套)
	生物治疗制剂规模化制备模块	建立工程化、自动化、规模化、综合集成的生物制剂规模化制备研究基础设施，增强我国在靶向治疗和个体化生物治疗的原始创新能力和成果的转化能力。	218
	其中：		
1	生物靶向治疗产品规模制备单元	完成从高表达工程细胞克隆筛选、培养条件优化、规模发酵、表达上清后处理、纯化、灭菌分装、冻干等研究工作。具备进行批次发酵、连续灌注发酵和高密度发酵等能力和开展抗体和重组蛋白药物临床前应用转化研究的能力。	107
2	个体化生物治疗产品规模制备单元	研制快速、高通量、分选型的用于个体化生物治疗的特定细胞规模制备技术和装置和高通量细胞培养系统，建设符合 GMP 标准的、规模化的个体化生物治疗（如细胞治疗等）制备单元。	111

4.2.1.1 生物靶向治疗产品规模制备单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

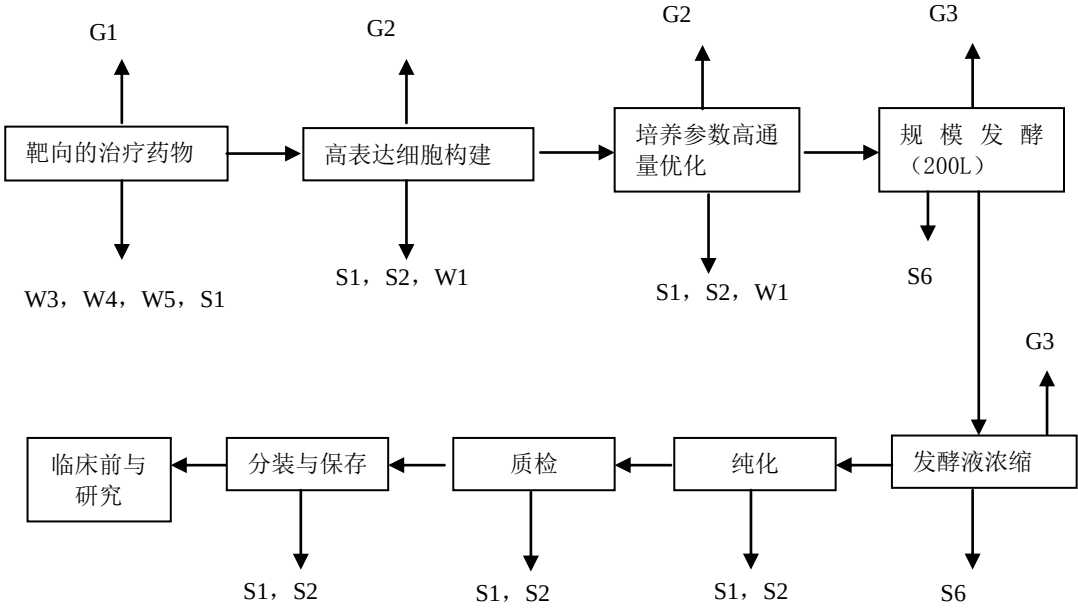


图 4-2-1 生物靶向治疗产品产污环节

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-2-2 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇/甲醇	间歇排放，8h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	DMSO	间歇排放，8h/d	微量	
	G3	发酵废气	间歇排放，8h/d	微量	
固废	S1	废耗材（废枪头、离心管、EP 管、注射器等）	间歇排放	15kg/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S2	废样品（实验样品、组织、废培养基、废胶块等）	间歇排放	8kg/d	
	S3	无水乙醇	间歇排放	15L/d	
	S4	甲醇	间歇排放	10L/d	
	S5	培养基废液	间歇排放	20L/d	
	S6	发酵废液	间歇排放	40L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	18 m3/d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 20m³/d，本实验室排放量 18m³/d

4.2.1.2 个体化生物治疗规模制备单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

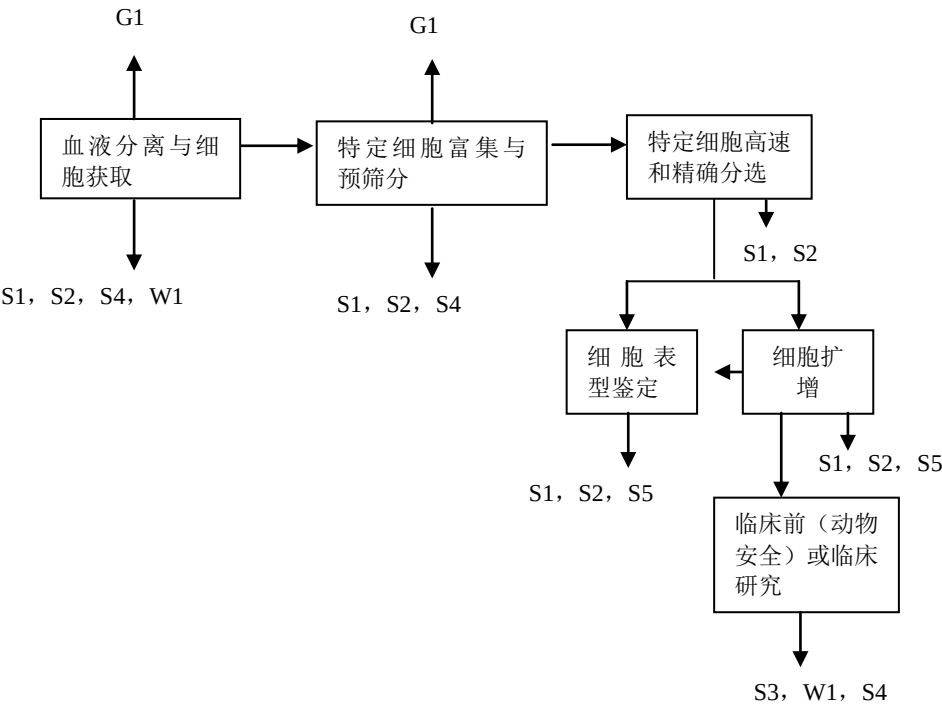


图 4-2-2 个体化生物治疗规模制备单元产污环节

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-2-3 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	无水乙醇	间歇排放，8h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
固废	S1	废耗材（废枪头、离心管、EP管等）	间歇排放	15kg/d	按照医疗垃圾处置
	S2	废样品（实验样品、组织、废培养基、废胶块等）	间歇排放	10kg/d	
	S3	大小鼠饲养废物	间歇排放	20kg/d	
	S4	无水乙醇	间歇排放	8L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S5	培养基废液	间歇排放	30L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	20m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 25m³/d，本实验室排放量 20m³/d

4.2.2组织工程产品规模化制备模块

组织工程产品的规模化制备模块将建设工程化、规模化、标准化的“研究→转化生产→临床评价”的全跨度、反馈式、集成化的设施，形成组织工程产品规模化、工程化制备、动态监测评价、集成化的重大装置群，建成从研究到应用的全跨度产业化基地。

本模块规划面积 3000 m²（不含和其他模块共用的面积），由种子细胞规模化扩增与组织工程构建单元、生物源性材料的研发与产业化单元、人工生物材料制备单元人工生物材料制备研究单元 3 个单元构成，共计新增主要设备仪器 186 台（套）。模块构成主要内容见下表。

表 4-2-4 组织工程产品规模化制备模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器 (台、套)
	组织工程产品规模化制备模块	针对目前组织工程产品转化过程中的瓶颈问题，建设具有功能性的组织工程产品自动化、规模化制备的集成装置，形成组织工程产品规模化、工程化制备、动态监测评价、集成化的重大装置群。	186
	其中：		
1	种子细胞规模化扩增与组织工程构建单元	满足种子细胞安全、高效扩增、随需随用的要求，研制种子细胞高效扩增装置，建立规模化、标准化的种子细胞库。	87
2	生物源性材料的研发与产业化单元	建设包括生物源性材料、杂化材料、组织工程产品的规模化制备生产线，提供多类组织工程材料的规模化生产，如骨修复材料、脱细胞生物羊膜，兼具合成材料及天然细胞外基质材料或生物活性因子优点的杂化材料、含有活细胞的植入材料等。 开展医疗器械和生物材料的生物学性能测试和评价、生物相容性研究以及标准化研究工作，满足对于组织工程材料所需的实时、原位研究和多维检测、分析、开发的需求，为组织工程研究提供科学数据、实验样本和支架材料等方面的支撑，并根据相应组织工程产品的适应症确定临床评价指标，评价产品的安全性和有效性等。	29
3	人工生物材料制备单元	建设基于生物活性高分子材料的多孔支架体系的设计、构建、性能表征、生物安全性评价、材料/机体相互作用研究及生物活性材料的规模化制备生产，进行生物医学无机材料、生物医学高分子材料等研究与评价。	70

本模块瞄准建立功能性组织工程产品自动化、规模化制备集成装置的目标，主要进行种子细胞规模扩增及安全性评价、生物医用材料的规模化制备、工程化组织动态构建与检测、体内检测及评价、组织工程产品转归研究与评价、组织工程产品临床评价等相关设施的构建。根据组织工程产品转化研究过程中共性的技术难题，本模块需要试制研发组织工程产品自动化、规模化制备集成装置，包括：①生物材料自动化、规模化处理装置；②种子细胞高效扩增装置；③模拟体内细胞生物物理微环境的工程化组织的构建和检测装置，见下图。



图 4-2-3 组织工程产品自动化、规模化制备集成装置图

4.2.2.1 种子细胞规模化扩增与组织工程构建单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

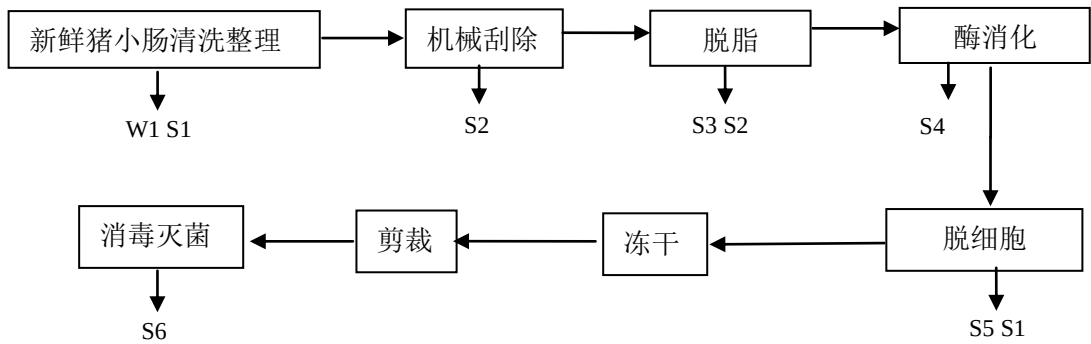


图 4-2-4 种子细胞规模化扩增与组织工程构建单元工艺流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-2-5 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	废耗材（废培养皿、废枪头）	间歇排放	20 kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	废样品（废组织、脂肪及部分组织样品）	间歇排放	2kg/d	
	S3	废磷酸盐缓冲液	间歇排放	5 L/d	
	S4	废实验用酶及废细胞培养液等	间歇排放	10L/d	
	S5	废磷酸盐缓冲液	间歇排放	5 L/d	
	S6	容器洗涤剂、灭菌锅产生废水	间歇排放	8L/d	
废水	W1	废磷酸盐缓冲液（PBS）、洗涤器皿等产生废水	间歇排放	50 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数约 200 人，实验用水 60m³/d，本实验室排放量 50m³/d

4.2.2.2 生物源性材料的研发与产业化单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

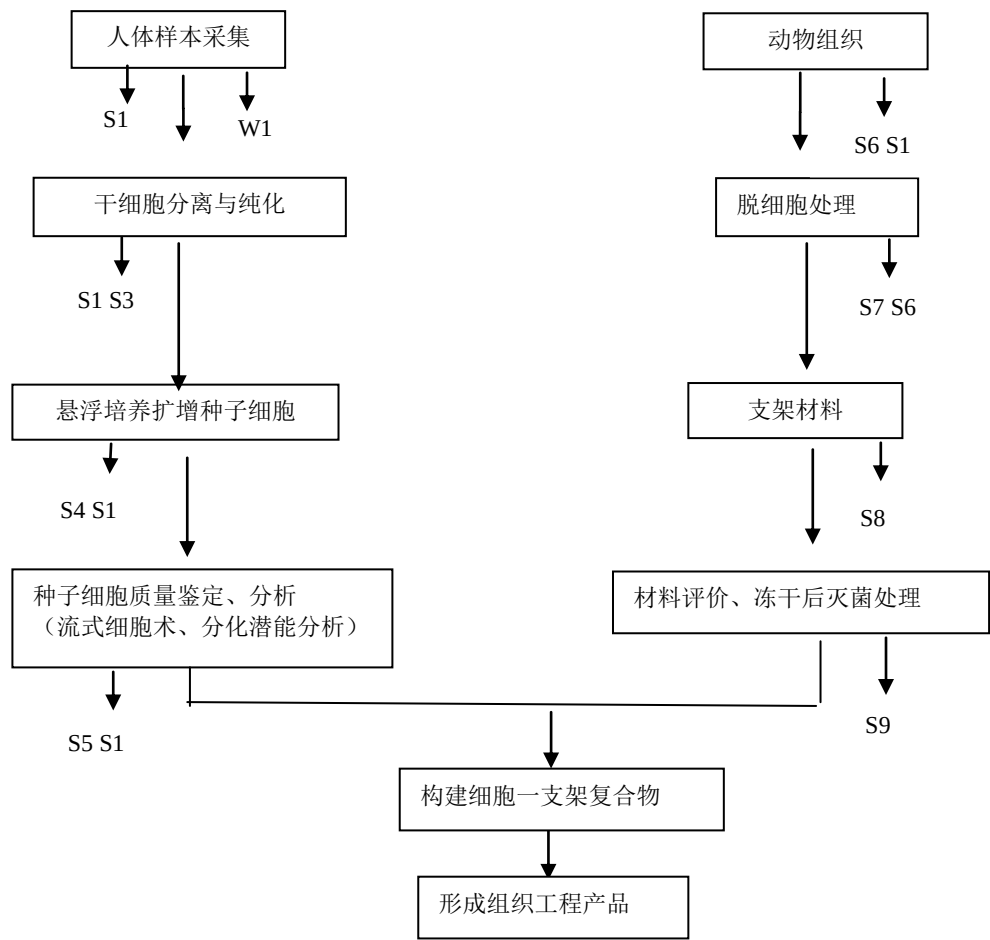


图 4-2-5 生物源性材料的研发与产业化单元工艺流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-2-6 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	人体标本采集管等耗材	间歇排放	85 kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	废耗材及废组织样品	间歇排放	10 kg/d	
	S3	磷酸盐缓冲液、细胞培养基、胎牛血清等	间歇排放	5 L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S4	细胞培养基、胎牛血清等	间歇排放	1 L/d	
	S5	废缓冲液、血浆等	间歇排放	2 L/d	
	S6	鞘液废液等、细胞培养液等	间歇排放	0.5 L/d	
	S7	废水、消化酶等	间歇排放	0.5 L/d	
	S8	磷酸盐缓冲液等	间歇排放	0.5 L/d	
	S9	废水、磷酸盐缓冲液等	间歇排放	5 L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	16 m³/d	污水处理站

本次实验人数 100 人，实验用水 18m³/d，本实验室排放量 16m³/d

4.2.2.3 人工生物材料制备单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

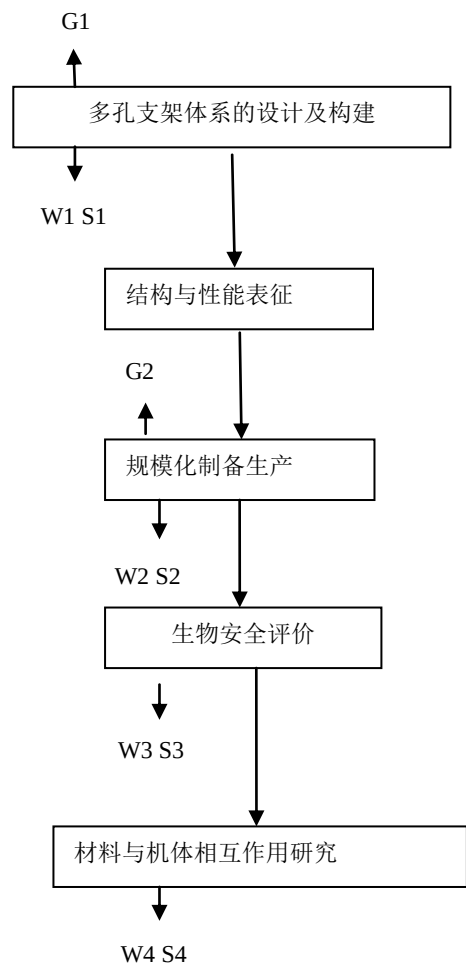


图 4-2-7 人工生物材料制备流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-2-12 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	二氯甲烷、氯仿等	间歇产生，6 h/d	微量	活性炭吸附后做无害化处理
	G2	二氯甲烷、氯仿、HCl 等	间歇产生，6 h/d	微量	
固废	S1	人体标本采集管、离心管、流式管、移液管、细胞培养皿/瓶、移液枪头等耗材等耗材	间歇排放	80 kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	乙醇、甲醇、乙醚、石油醚、甲醛、四氢呋喃、甲苯、哌啶、酯类、乙腈、烷类等	间歇排放	14L/d	
	S3	废缓冲液、血浆、抗生素等	间歇排放	2L/d	
	S4	鞘液废液、细胞培养液等	间歇排放	1L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	16m³/d	污水处理站

实验用水 18 m³/d，本实验室排放量 16m³/d

4.2.33D 生物制造研究模块

3D 生物制造模块设置 2 个研究单元，第一个研究单元是 3D 生物打印技术开发单元，主要包括：“生物信息采集”，针对 3D 生物打印模块“打印什么”的问

题，通过医学影像数据转化和 3D 结构仿生设计两大关键技术的建立与整合，获得细胞、组织、整体器官的 3D 数字文件，以指令生物打印系统打印出目标产品；“生物墨汁制备”，针对 3D 生物制造模块“用什么打印”的问题，研发多种由 3D 打印材料、种子细胞、生物活性分子等成分组成的生物墨汁，建立类较齐全的生物墨汁库，以满足 3D 生物打印的需要。“3D 打印”，是本单元的建设重点，将围绕 3D 打印人造组织器官的技术需求，集成现有的最先进的 3D 打印设备，并在此基础上根据需求进一步研发和技术整合，建立功能多样化、系统化、集成化的 3D 生物打印系统，以满足 3D 生物打印制品研发的需要。第二个研究单元为“3D 生物打印机研发单元”。该单元将从研发具有打印速度更快、打印精度更高、实用性更强等特点的新型 3D 打印机和对现有的 3D 打印机群组进行技术集成两大方面进行突破，以发展新型的 3D 打印技术满足将来 3D 生物打印的需求。总之，本模块根据 3D 生物打印模块的目标任务和技术特点，设置 2 个单元，通过这 2 个单元的有机整合与系统集成，突破制约 3D 生物打印发展的关键技术，从而形成一个高度整合、功能齐全、可持续发展的 3D 生物打印模块。单元建设内容具体如下图所示。

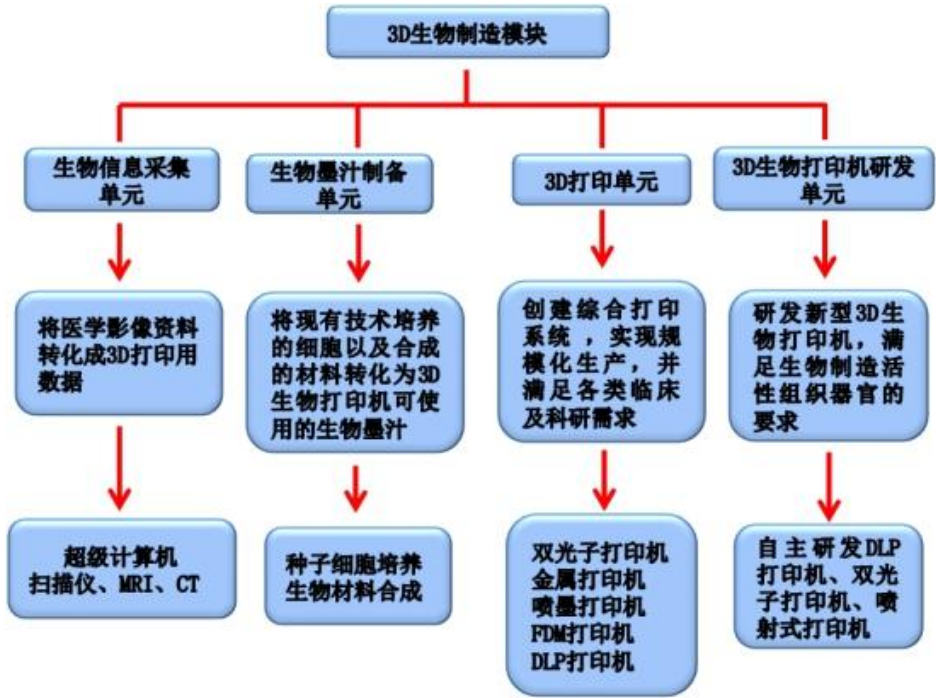


图 4-2-7 模块主要建设内容

共计新增主要设备仪器 87 台（套）。其构成见表 4-2-8。

表 4-2-8 3D 生物制造模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）	备注
	3D生物制造模块	研发新型3D生物打印技术,研制新型3D生物打印制品,开展3D打印用于重大疾病治疗的基础和转化研究,为人造组织器官提供整体解决方案。	87	
	其中:			
1	3D生物打印技术开发单元	生物信息采集:突破生物信息采集、分析的技术壁垒,完成生物信息库的建设。以为各个学科的临床转化提供生物信息模板。 生物墨汁制备:规模化培养各类细胞以及制备各类可用于3D生物打印机的生物材料。建立3D生物打印种子细胞培养体系、储存体系和评价体系,研发可用于3D打印的各种生物相容性好的水凝胶材料、可降解高分子支架材料、微纳米功能材料等。 3D打印:制造生物制品并用于临床,通过不同类型3D打印机及相关软件的组合集成,形成多种类、规模化、高度集成的打印系统,满足各个临床科室及基础研究单元的多种类打印需求。	55	
2	3D生物打印机研发单元	重点提升工程制造能力,综合材料、电子、工程、生物等学科内容,对精密仪器和集成系统进行设计、制造,使得本单元具备研发多喷头、多功能、系统集成的大型3D生物打印机和“在体实时3D生物打印机”(智能机器人)的能力。	32	

4.2.3.1 3D生物打印技术开发单元

本单元典型实验产污环节如下图所示:

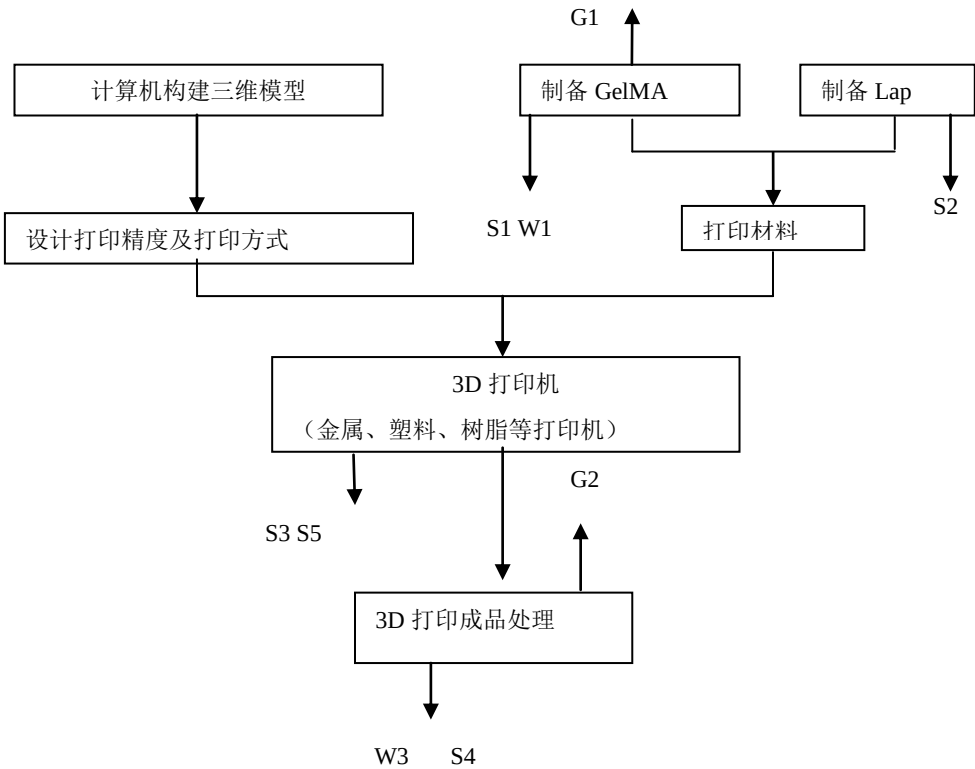


图 4-2-8 3D 生物打印技术开发单元产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示:

表 4-2-9 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生	排放量	处理措施
----	----	-------	---------	-----	------

			量		
废气	G1	甲基丙烯酸酐	间歇排放，2h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	乙醇、二氯甲烷	间歇排放，2h/d	微量	
固废	S1	废甲基丙烯酸酐	间歇排放	9g/d	专用回收容器暂存， 做医疗废物处置
	S2	废溴化锂	间歇排放	25g/d	
	S3	废打印材料（金属粉末、塑料粉末、树脂）	间歇排放	50g/d	
	S4	废乙醇、二氯甲烷	间歇排放	1.3L/d	
	S5	GelMA 溶液废水（10%）	间歇排放	1L/d	
废水	W1	透析废水	间歇排放	50L/d	污水处理站处理
	W3	冲洗废水	间歇排放	14m³/d	

本次实验人数 50 人，实验用水 15m³/d，本实验室排放量 14m³/d

4.2.3.2 3D 生物打印机研发单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

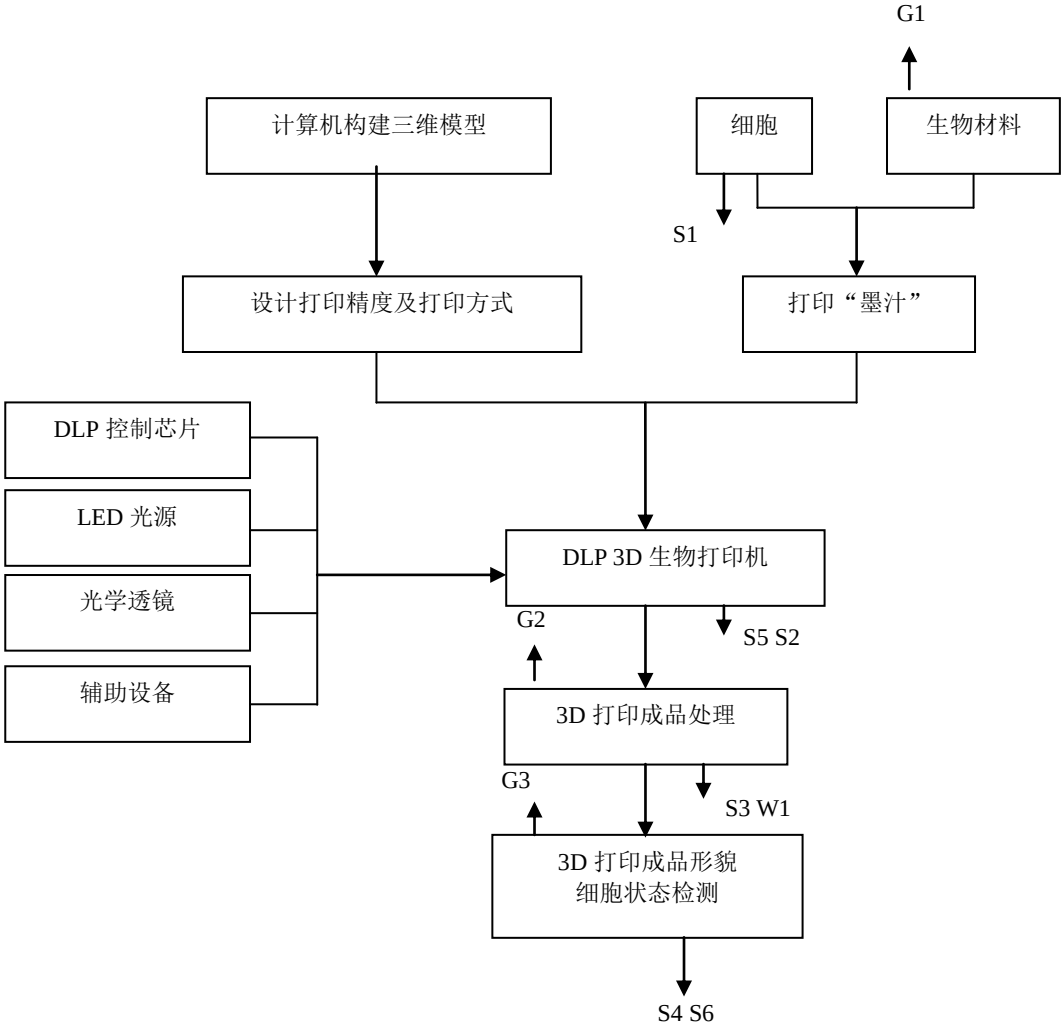


图 4-2-9 3D 打印研究工艺产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-2-10 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	乙醇	间歇排放，2h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	二氯甲烷	间歇排放，2h/d	微量	
	G3	戊二醛	间歇排放，1h/d	微量	
固废	S1	废培养基	间歇排放	8kg/d	专用回收容器暂存，做医疗垃圾处理
	S2	废耗材（枪尖、玻片、培养皿）	间歇排放	200kg/d	
	S3	废醇、二氯甲烷	间歇排放	1L/d	
	S4	废醇、戊二醛	间歇排放	0.5L/d	
	S5	打印材料废水（GelMA、PLA、PCL、纤维素、海藻酸钠、骨胶原、羟基磷灰石、透明质酸、PEGDA 10%）	间歇排放	1L/d	
	S6	戊二醛废水（2.5%）、乙醇废水（20%、40%、60%、80%、90%）	间歇排放	1L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	14m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 15m³/d，本实验室排放量 14m³/d

4.3临床转化验证平台

4.3.1精准成像模块

本模块将建成具有国际一流水准的、面向国内外开放的精准成像转化医学创新基地和国际化转化医学研究平台。创建以多模态先进小动物和人体显像先进技术和专用科学设备综合集成为核心的规模化、信息化精准成像技术装备体系；将选择包括高分辨率磁共振动物 MRI 和人体 MRI，高敏感性、高特异性和定量分析的多模态 Micro 动物 PET/CT 和人体 PET/MRI 成像专用影像技术装备，克服单种技术的不足，构成能够基本覆盖生物治疗和再生转化医学从“分子、细胞到动物”临床前（GLP）转化研究中的“动物模型活体成像”，以及从“动物到人体”临床试验(GCP)转化研究中的早期“人体成像”所需的高端精准成像技术支撑系统，为生物治疗再生转化医学提供“专门化”全面和完整的先进精准成像技术链支撑与条件保障。

本模块由磁共振功能影像单元、核医学分子影像单元和技术支持单元构成。其中，磁共振功能影像单元包括：9.4T 动物 MRI 成像仪、3T-MRI 成像仪；核医学分子影像中心单元包括：Micro 动物 PET/CT 显像系统、人体 PET/MRI 显像仪、药物前体化学合成系统、大型医用回旋加速器、多模态放射性药物合成、放射性配体体外受体分析单元、放射自显影单元、动物显像准备单元、放射性废

物储存单元；技术支持单元包括：MRI 物理技术系统、影像数据分析处理与显示系统。

本模块共计新增主要设备仪器 54 台（套），其构成主要内容见表。

表 4-3-1 精准成像模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）	备注
	精准成像模块	创建以多模态先进小动物和人体显像先进技术和专用科学设备综合集成为核心的规模化、信息化精准成像技术装备体系，为生物治疗再生转化医学提供“专门化”全面和完整的先进精准成像技术链支撑与条件保障。	54	
	其中：			
1	磁共振功能影像单元	通过专门化高场磁共振功能成像仪建设及相关技术开发，满足转化医学中从设计到验证的不同成像需要。	4	
2	核医学分子影像单元	Micro 动物 PET/CT 显像、人体 PET/MRI 显像、药物前体制备、大型医用回旋加速器、多模态放射药物合成、放射性配体体外受体分析元、放射自显影、动物准备、放射性废物储存	16	
3	技术支持单元	MRI 物理技术系统、影像数据分析处理与显示等	30	

本模块是以各种高端多模态小动物和人体专用精准成像先进技术和大型科学设备综合集成为核心的工程化、模块化、规模化、信息化技术装备体系；为生物治疗再生医学转化链的临床前（GLP）及临床(GCP)转化研究提供“专门化”全面和完整的精准成像技术链支撑和条件保障。

本模块有多个大型影像设备，较重，设置在地上 1 楼。设置隔离区及专门通道：核医学规定设置隔离区及专门通道。其中，大型医用回旋加速器需紧邻核医学影像区负 1 楼。

4.3.1.1 磁共振功能影像单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

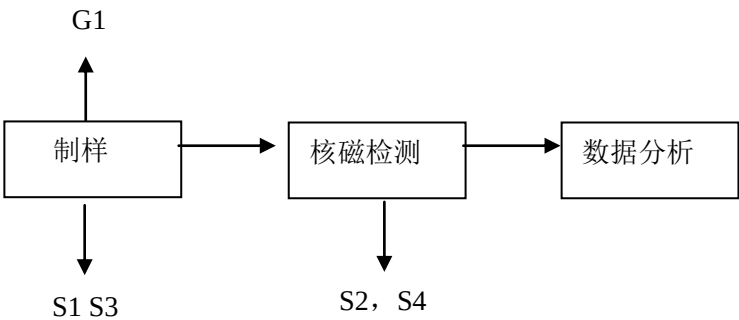


图 4-3-1 磁共振功能影响单元产污环节

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-2 产生污染物质估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	乙醇	间歇排放	微量	
固废	S1	废耗材（废枪头废样品、验样品、组织、废培养基等）	间歇排放	10 kg/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S2	注射针筒，防护相关（防护罩，防护衣等）	间歇排放	5 kg/d	
	S3	无水乙醇，表面消毒剂，PBS 等	间歇排放	3L/d	
	S4	造影剂，标记试剂(AMI25, AMI227 等)	间歇排放	500 mL/d	

4.3.1.2 核医学分子影像单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

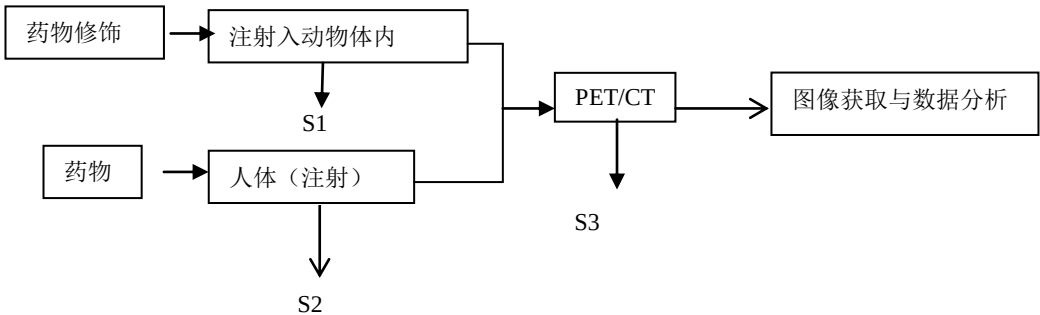


图 4-3-2 核医学分子影像单元主要工艺流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-3 产生污染物质估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	废耗材（废枪头）	间歇排放	10 kg/d	专用回收容器暂存，做危废处置
	S2	废样品（实验样品、组织、废培养基等）	间歇排放	5 kg/d	
	S3	无水乙醇	间歇排放	18L/d	华西污水处理站

4.3.1.3 技术支持功能单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

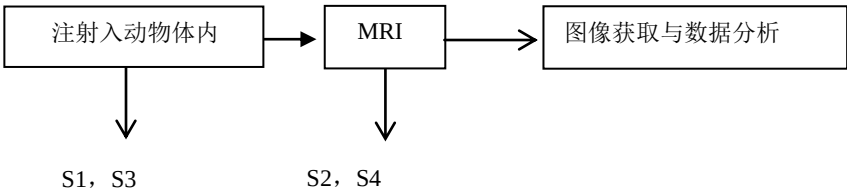


图 4-3-3 本单元典型实验产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-4 产生污染物质估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	废耗材(废枪头废样品、验样品、组织、废培养基等)	间歇排放	10 kg/d	专用回收容器暂存，做危废处置
	S2	注射器，胶片等	间歇排放	8 kg/d	
	S3	无水乙醇，PBS，生理盐水等	间歇排放	8 L	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S4	显影剂，标记试剂，NHS 等	间歇排放	2 L	

4.3.2临床前评价模块

研制大尺度、综合技术集成的大型动物（非人灵长类动物、犬）临床前研究的科学大装置：规格 4m×3m×2.5m（长、宽、高）；集成数字化监测仪；装配动物神经、行为等识别系统，实现猴个体的适时动态追踪。具备能开展 1000 头大动物（猴和犬）实验的能力，每年可提供评价 60~80 项各种生物治疗产品等的临床前研究。

大型组织标本制作与研究的集成化病理装置：大型组织冰冻切片一体机，大型组织冰冻箱，最大冷冻切片面积为 450×150×200mm（L×W×H）；装备大型组织切片刀片刀架、玻片和盖玻片，大型可调式包埋框，超大载玻片和盖玻片，根据需要尺寸定做。定制玻片染色系统，包括荧光染色、酶组化、免疫组化、FISH 等；配置加焦平面自动跟踪系统、大电动载物台（高抗磨损性陶瓷覆盖层）、全自动光学（荧光）显微镜，可完成 4、10、20、40、60 倍物镜视野的自动拼图；通过数据分析和管理软件，获取高分辨率的数字化虚拟切片；

高通量、微量化的临床前药物 DMPK 技术体系：该集成装置配备自动前处理装置、全新 UPLC 分离系统 1 套、气相色谱分离系统及与质谱连接的 APGC 接口 1 套、合相色谱(UPC2)分析系统 1 套、高分辨飞行时间质谱(TOF-MS)2 台、离子淌度质谱(HDMST™)1 套、纳升在线双反相 UPLC 二维系统 1 套、TRIZAIC 微流控芯片 1 套、T200 Biocore1 台、MetaboLynx 代谢产物鉴定软件、MarkerLynx 代谢组学研究软件。

本模块建成后，将成为国际一流、功能完备、科学规范的生物治疗产品临床前评价与研究的公共技术服务平台，尤其在非人灵长类动物临床前研究领域获得国际领先地位，为我国基因治疗、干细胞治疗、3D 打印及靶向治疗产品、组织工程产品及生物材料等提供科学、先进、规范的临床前技术服务，支撑我国生物治疗产品的研发；提高生物技术产品成功转化与研发率、降低临床研究风险，保

障人民健康安全。可以同时开展 20~30 项生物治疗与产品临床前安全性与有效性评价，每年可以完成 60~80 项左右生物治疗产品的临床前评价。

突破一些生物治疗产品临床前研究的关键技术，如大尺度、技术集成非人灵长动物研究装置，大型组织标本制作与研究装置，药物体内代谢/生物材料降解物检测的通量化、微量化与规范化，建成集约化、高通量、规范化的临床前评价平台。

临床前评估模块是生物治疗与产品转化产业链中的关键一环，介于上游（产品研究）与下游（临床研究）之间，为生物治疗产品提供科学、可靠、规范的临床前评价，为研发产品能否进入临床研究或上市提供权威的科学证据，建成国际一流、以灵长类动物为核心的公共技术服务平台。临床前评估模块由安全性与有效性单元、DMPK 单元组成。



图 4-3-4 临床前评估模块

本模块共计新增主要设备仪器 81 台（套），其构成见表 4-3-5。

表 4-3-5 临床前评估模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）	备注
	临床前评估模块		81	
	其中：			
1	临床前安全性评价技术单元	研制大尺度、综合技术集成的大型动物（非人灵长类动物、犬）临床前研究的科学大装置，以研究评价生物治疗产品的安全性、有效性。	45	
2	临床前药物吸收、分布、代谢和排泄（DMPK）技术单元	构建设自动化、高通量的生物样本检测集成化仪器体系，为生物治疗产品临床前药代（DMPK）/毒代动力学研究、生物材料及其降解产物检测提供灵敏、准确、可靠的检测平台与技术服务。	36	

4.3.2.1 生物治疗产品临床前安全性评价技术单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

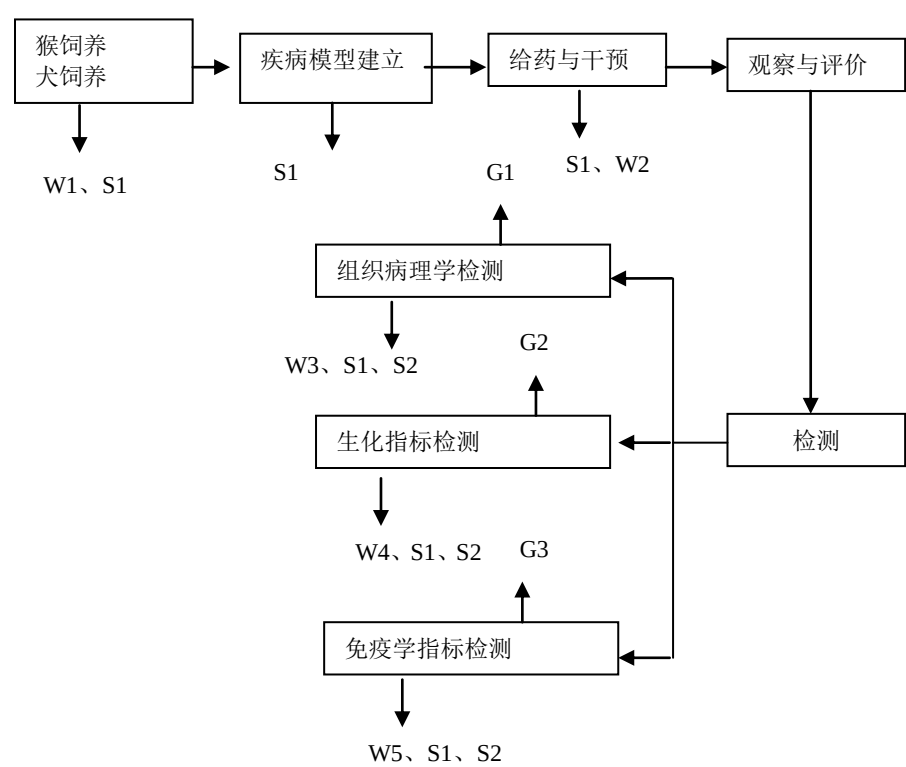


图 4-3-5 生物治疗产品临床前安全性评价单元产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-6 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	甲醛	间歇排放，5h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	甲醇、二甲苯	间歇排放，5h/d	微量	
	G3	甲醇	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	耗材，试药、注射器、玻片、刀片，试剂盒、枪尖、废手套、鞋套、口罩。	间歇排放	40kg/天	专用回收容器暂存，做危废处置
	S2	动物尸体	间歇排放	40kg/天	
	S3	甲醛、甲醇、二甲苯等废液	间歇排放	8 L/天	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
废水	W1	清洗笼具废水	间接排放	10 吨/天	污水处理站处理
	W2	清洗器具废水	间接排放	1 吨/天	
	W3	冲洗废水	间接排放	3 吨/天	
	W4	冲洗废水	间接排放	3 吨/天	
	W5	冲洗废水	间接排放	3 吨/天	

本次实验人数 50-100 人，实验用水 20m³/d，本实验室排放量 18m³/h..

4.3.2.2 临床前药物吸收、分布、代谢和排泄（DMPK）技术单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

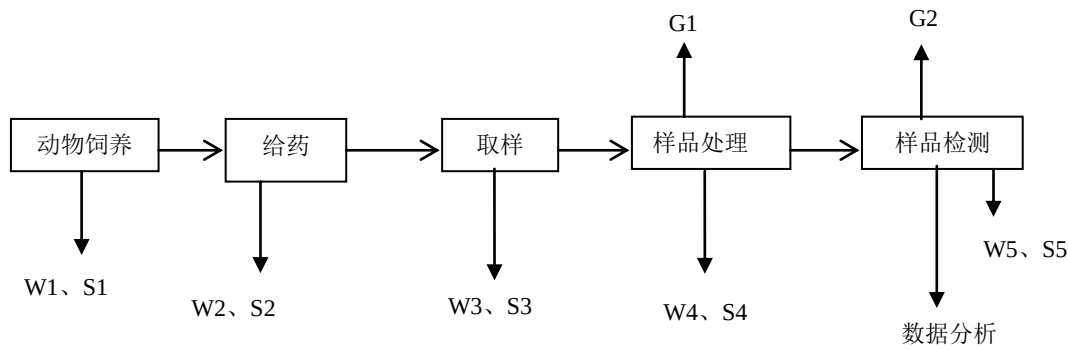


图 4-3-6 临床前药物吸收、分布、代谢和排泄（DMPK）技术单元产污环节

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-7 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	邻二甲苯	间歇排放，5h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	异丙醇	间歇排放，5h/d	微量	
固废	S1	废料、手套、鞋套	间歇排放	5kg/天	专用回收容器暂存， 做危废处置 1
	S2	试药、注射器	间歇排放	5kg/天	
	S3	废样品（实验样品、组织、废培养基、废胶块等）	间歇排放	25kg/天	
	S4	废样品（实验样品、组织、废培养基、废胶块等）	间歇排放	5kg/天	
	S5	废耗材（废枪头）	间歇排放	3kg/天	
	S6	邻二甲苯、异丙醇废液	间歇排放	1L/d	
废水	W1	清洗笼具	间接排放	3 吨/天	污水处理站处理
	W2	清洗器具	间接排放	1 吨/天	
	W3	清洗器具	间接排放	1 吨/天	
	W4	清洗器具	间接排放	1 吨/天	
	W5	清洗器具	间接排放	0.5 吨/天	

本次实验人数 10 人-50 人，实验用水 6.5m³/d，本实验室排放量 6.5m³/d。

4.3.3临床检测模块

通过技术集成和创新，实现高通量测序和液体活检（Liquid biopsy）技术突破，研发检测循环目标细胞的新方法；实现基于个体化的基因及蛋白调控信号模型建立及临床分析，用于个体化治疗的指导与临床疗效评估。通过这些前沿技术的引入和新技术的研发与突破，为生物治疗转化研究提供支持。

本模块根据生物标记物本身的属性和检测技术的差异性，将在基因、蛋白、细胞水平建设检测单元，实现完全覆盖基因、蛋白、细胞的生物标记物的检测，预期能够每年完成 50 万人次生物标记物检测，能够满足每年 500 项临床试验中生物标记物的临床评价的需求。本模块建设的具体构成及拟重点建设并实现的关

键技术突破的建设路线如下图。

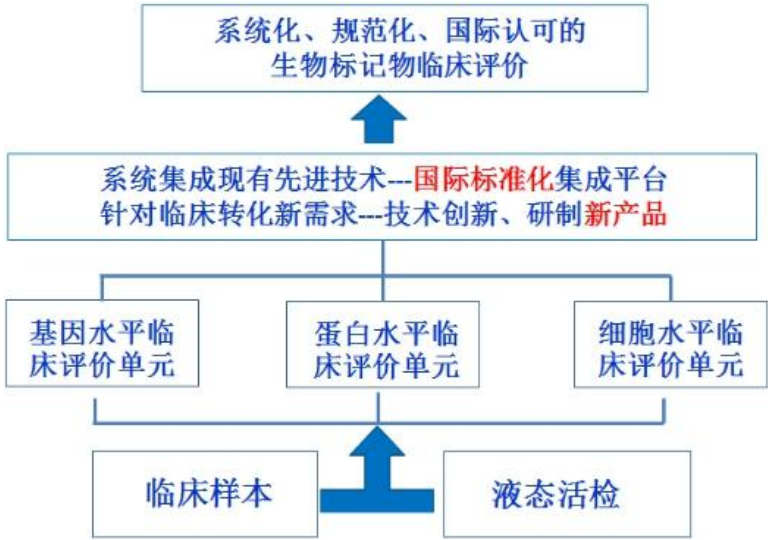


图 4-3-7 模块具体构成及关键技术突破的建设路线

本模块共计新增主要设备仪器 122 台（套），其构成主要内容见表 4-3-8。

表 4-3-8 临床检测模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）	备注
	临床检测模块	从多分子、多层次、全面动态检测生物信号变化，实现完全覆盖基因、蛋白、细胞的生物标记物的检测。在装备生物标记物检测先进设备基础上，通过技术集成和创新，重点实现液体活检的技术突破，研究满足临床需求的高通量、高效率检测和分离循环目标细胞的新技术，并推动这一技术在生物标记物的临床评价中的常规使用。	122	
	其中：			
1	基因水平检测单元	开展染色体、基因序列、转录本以及 miRNA 等生物标记物的检测和临床评价。	32	
2	蛋白检测单元	实现高通量蛋白组学检测、生物标志物的发现、蛋白质图谱分析、所有组织学的分析和研究等。	62	
3	细胞检测单元	细胞生物标记的检测定位到目标细胞，如肿瘤细胞和免疫细胞的细胞表面生物标记等。	28	

4.3.3.1 基因水平检测单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

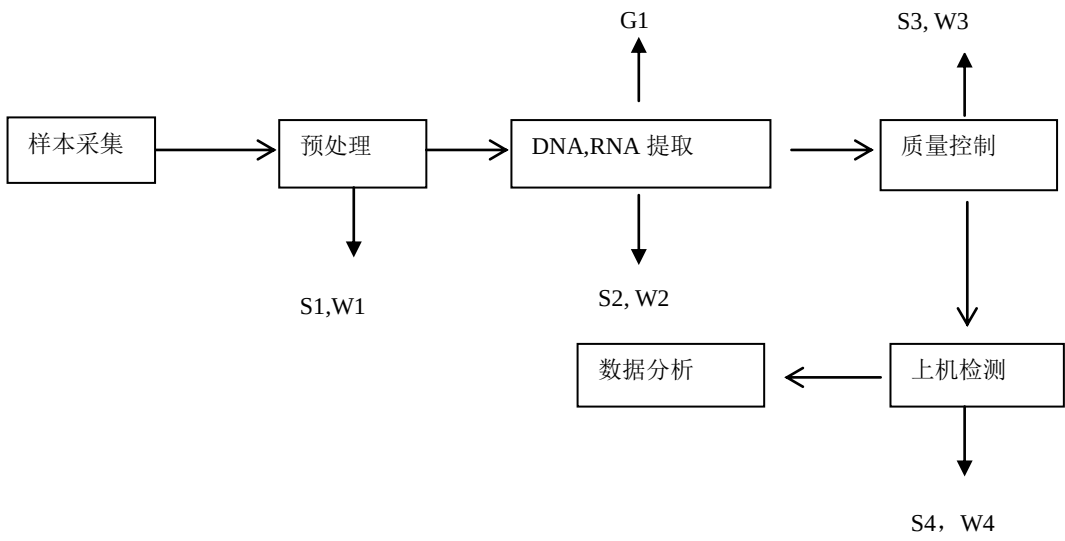


图 4-3-8 基因水平检测研究单元主要工艺流程与产污环节分

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-9 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	异丙醇，福尔马林，正庚烷等	间歇排放，6h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
固废	S1	废福尔马林溶液（99%）等	间歇排放	10 L/d	专用回收容器暂存，做危废处置
	S2	废异丙醇，2-丁酮，甲基胍等	间歇排放	20 L/d	
	S3	废耗材（实验样品、废枪头，废胶块等）	间歇排放	25 kg/d	按医疗垃圾处理
	S4	废样品（实验样品、组织、废培养基等）	间歇排放	10 kg/d	
废水	W1	福尔马林等样本处理废水（1%）	间歇排放	2.5 L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	W2	带荧光的二抗，染料等废水	间歇排放	5L/d	
	W3	酶，磷酸盐缓冲液等废水	间歇排放	1L/d	
	W4	机器冲洗废水等	间歇排放	2 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 30 人，实验用水 3m³/d，本实验室排放量 2m³/d

4.3.3.2 蛋白检测单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

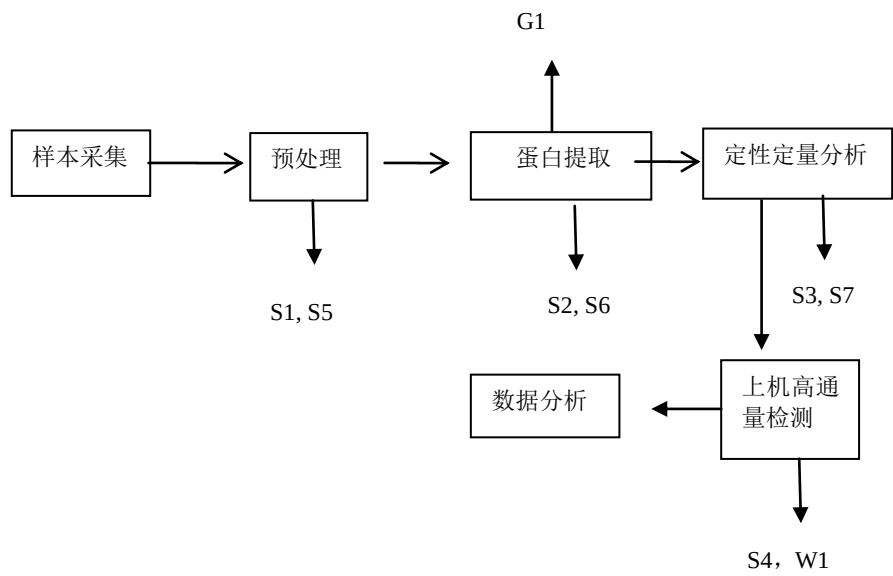


图 4-3-9 蛋白水平检测研究单元主要工艺流程与产污环节分析

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-10 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	甲醇，冰醋酸，氨水等	间歇排放，6h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
固废	S1	废盐酸，氨水等	间歇排放	6 L/d	专用回收容器暂存， 做危废处置
	S2	废异丙醇，2-丁酮，β -巯基乙醇等	间歇排放	10 L/d	
	S3	废耗材（实验样品、废枪头，废胶块等）	间歇排放	15 kg	按医疗垃圾处理
	S4	废样品（实验样品、废耗材等）	间歇排放	8 kg	
	S5	盐酸，氨水等样本处理废水（1%）	间歇排放	3 L/d	专门容器收集，含有 害病菌的投加次氯 酸钠灭活后再委托 处理。
	S6	蛋白酶，提取试剂料，叠氮钠等废水	间歇排放	4 L/d	
	S7	一抗二抗染料，TBS ，TMB 显色液等废水	间歇排放	3 L/d	
废水	W1	磷酸盐缓冲液，机器冲洗废水等	间歇排放	10.8m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 40 人，实验用水 12m³/d，本实验室排放量 10.8m³/d

4.3.3.3 细胞检测单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

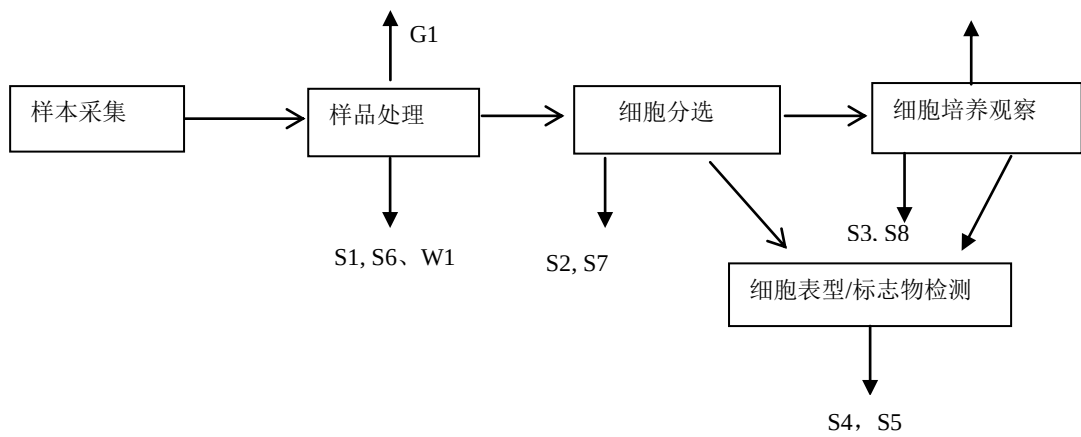


图 4-3-10 细胞水平检测研究单元主要工艺流程与产污环节分析

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-11 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	多聚甲醛，二甲亚砷，甲醇等	间歇排放，5h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
固废	S1	废多聚甲醛，二甲亚砷等	间歇排放	5 kg/d	专用回收容器暂存，做危废处置
	S2	废耗材（实验样品、废枪头，废流式管等）	间歇排放	13 kg/d	按医疗垃圾处理
	S3	废玻片，废培养基等	间歇排放	7 kg/d	
	S4	废样品（实验样品、废耗材等）	间歇排放	8 kg/d	
	S5	一抗二抗染料，探针，机器冲洗液等	间歇排放	3 L/d	
	W6	多聚甲醛，乙醇等样本处理冲洗废水	间歇排放	2 L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	W7	一抗二抗染料，生理盐水，机器冲洗等冲洗废水	间歇排放	5 L/d	
	W8	台盼蓝，Hoechst 染料等冲洗废水	间歇排放	1 L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	9m³/d	排入到污水处理站

本次实验人数 30 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 9m³/d。

4.3.1临床评价模块

生物治疗转化技术产品（细胞、组织工程材料和生物信号调控药物）最后经历的临床评价阶段是转化技术链中的终末端环节，解决三方面的重要科学问题：一是验证在基础转化和临床前动物实验阶段获得的有效性和安全性数据，在首次用于人体时是否具有种属差异性；二是针对活体来系统评价生物靶向器官分布和代谢途径示踪；三是系统评价生物治疗转化技术产品在不同患者临床试验有效性

和安全性的个体化差异。

“临床评价模块”由 4 个生物治疗转化技术产品专业化临床评价单元和 2 个国际先进水平的关键评价技术单元构成自身的重大科技设施装置，并与平台内 3 个模块形成支撑技术先进、仪器设施齐全、研究功能完善的规模化和系统化集成研究优势。达到设施规模 1.2 万 m²，同期系统性专业化临床评价 200 例受试者，规模化开展 30 项生物治疗转化技术产品（细胞等生物制剂、组织工程材料和生物信号调控药物）的早期临床转化评价项目，系统评价水平达到国际标准，服务国际国内主流市场，研究数据国际互认，成为具有国际竞争力的、符合国际 GCP 规范的生物治疗转化技术产品早期人体临床评价国家级基地。

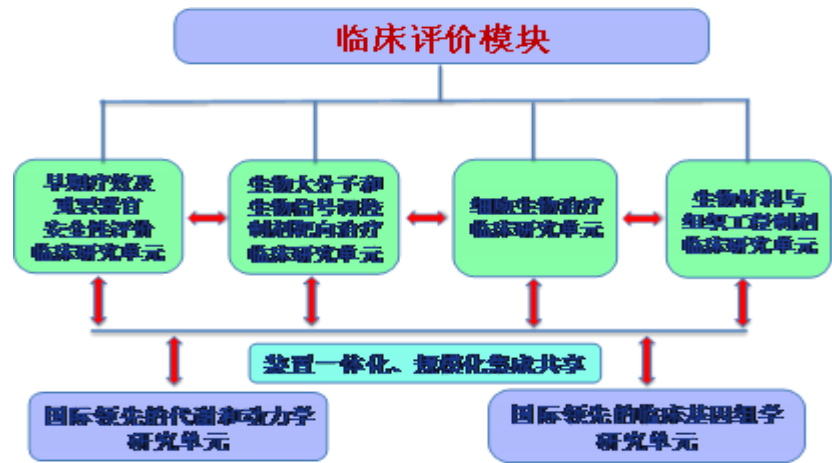


图 4-3-11 临床评价模块

临床评价模块共计新增主要设备仪器 112 台（套），其构成主要内容见下表 4-3-12。

表 4-3-12 临床评价模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）	备注
	临床评价模块		112	
	其中：			
1	细胞与基因靶向生物治疗临床转化研究单元	各种细胞类和基因靶向生物治疗产品的临床评价。	8	
2	生物材料与组织工程产品临床转化研究单元	各种新型转化生物材料和组织工程产品的人体相容性系统和长期临床评价。	3	
3	生物信号调控制剂和生物大分子类靶向生物治疗临床转化研究单元	同时进行 10~20 项生物信号调控制剂和生物大分子类靶向生物治疗产品的临床评价。	22	
4	生物治疗早期疗效及重要器官安全性评价临床转化研究单元	同时进行 10 项生物治疗产品的早期疗效及重要器官安全性临床评价。	6	

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）	备注
5	国际先进水平的代谢示踪和动力学研究单元	集成整合的规模化生物样品自动预处理、多种体液生物分析技术联机装置，满足小分子化合物、蛋白、多肽类人体代谢和药动学研究的生物样本检测集成技术能力。	23	
6	国际先进水平的基因组学研究单元	有机整合和创新集成装置，集成性和自动化程度高	50	

4.3.1.1 细胞与基因靶向生物治疗临床转化研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

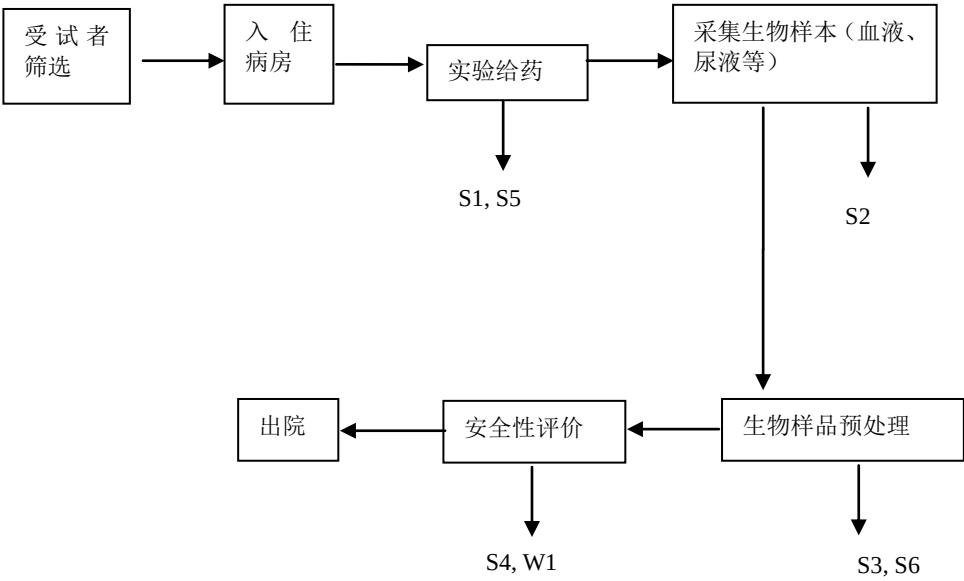


图 4-3-12 细胞与基因靶向生物治疗临床转化单元产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-13 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	一次性输液器，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	20kg/d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S2	采血管，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	30kg/d	
	S3	尿液容器，粪便容器，一次性移液管等	间歇排放	50kg/d	
	S4	一次性移液管，冻存盒，血浆储存管等	间歇排放	50kg/d	
	S5	细胞与基因靶向药物，生理盐水等	间歇排放	0.5L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S6	样本反应废水	间歇排放	0.5L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	26m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 100 人，实验用水 30m³/d，本实验室排放量 26m³/d

4.3.1.2 生物材料与组织工程产品临床转化研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

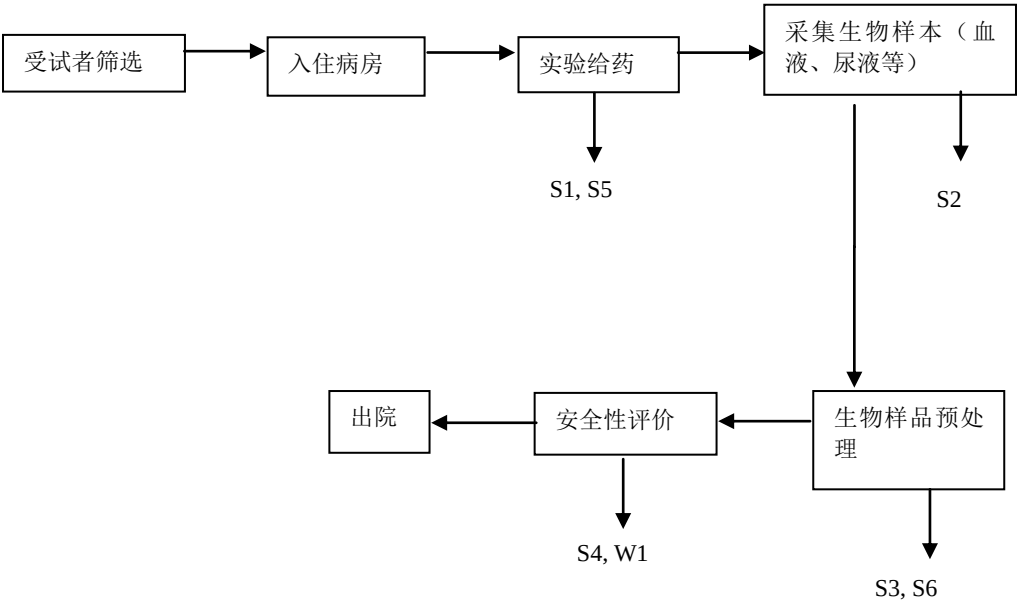


图 4-3-13 本单元典型实验产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-14 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式	排放量	处理措施
固废	S1	一次性输液器，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	20kg/d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S2	采血管，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	30kg/d	
	S3	尿液容器，粪便容器，一次性移液管等	间歇排放	50kg/d	
	S4	一次性移液管，冻存盒，血浆储存管等	间歇排放	50kg/d	
	S5	细胞与基因靶向药物，生理盐水等	间歇排放	0.5L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S6	样本反应废水	间歇排放	0.5L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	26m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 100 人，实验用水 30m³/d，本实验室排放量 26m³/d

4.3.1.3 生物信号调控制剂和生物大分子类靶向生物治疗临床转化研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

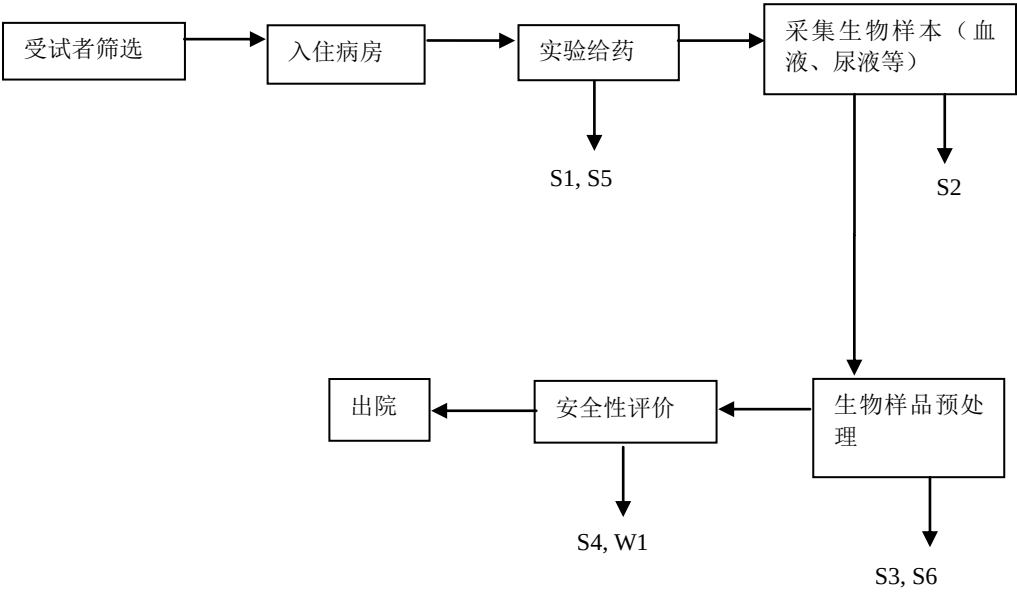


图 4-3-14 本单元典型实验产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-15 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式	排放量	处理措施
固废	S1	一次性输液器，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	20kg/d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S2	采血管，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	30kg/d	
	S3	尿液容器，粪便容器，一次性移液管等	间歇排放	50kg/d	
	S4	一次性移液管，冻存盒，血浆储存管等	间歇排放	50kg/d	
	S5	细胞与基因靶向药物，生理盐水等	间歇排放	0.5L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S6	样本反应废水	间歇排放	0.5L/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	26m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 100 人，实验用水 30m³/d，本实验室排放量 26m³/d

4.3.1.4 生物治疗早期疗效及重要器官安全性评价临床转化研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

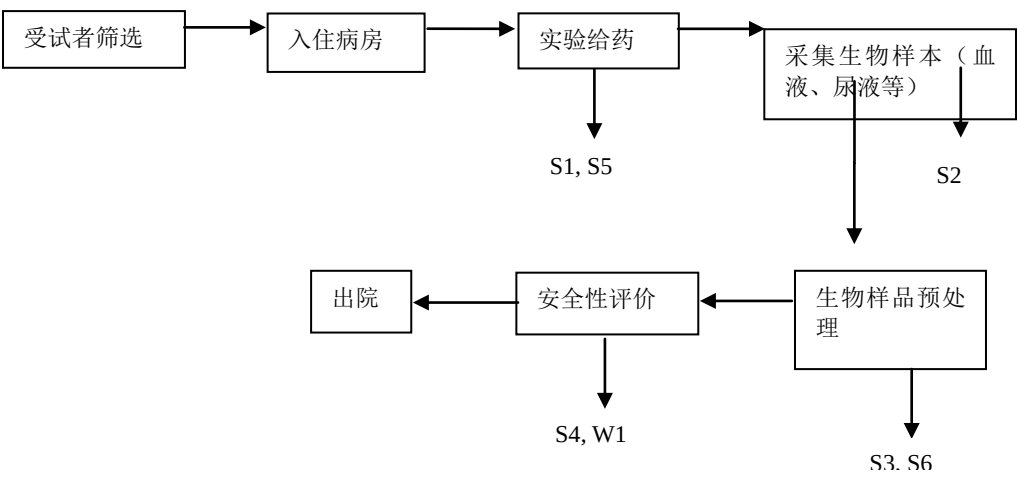


图 4-3-15 本单元典型实验产污环节流程图

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-16 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式	排放量	处理措施
固废	S1	一次性输液器，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	20kg/d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S2	采血管，口罩帽子，乳胶手套等	间歇排放	30kg/d	
	S3	尿液容器，粪便容器，一次性移液管等	间歇排放	50kg/d	
	S4	一次性移液管，冻存盒，血浆储存管等	间歇排放	50kg/d	
	S5	细胞与基因靶向药物，生理盐水等	间歇排放	0.5m³/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S6	样本反应废水	间歇排放	0.5m³/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	26m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 100 人，实验用水 30m³/d，本实验室排放量 26m³/d

4.3.1.5 国际先进水平的代谢示踪和动力学研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

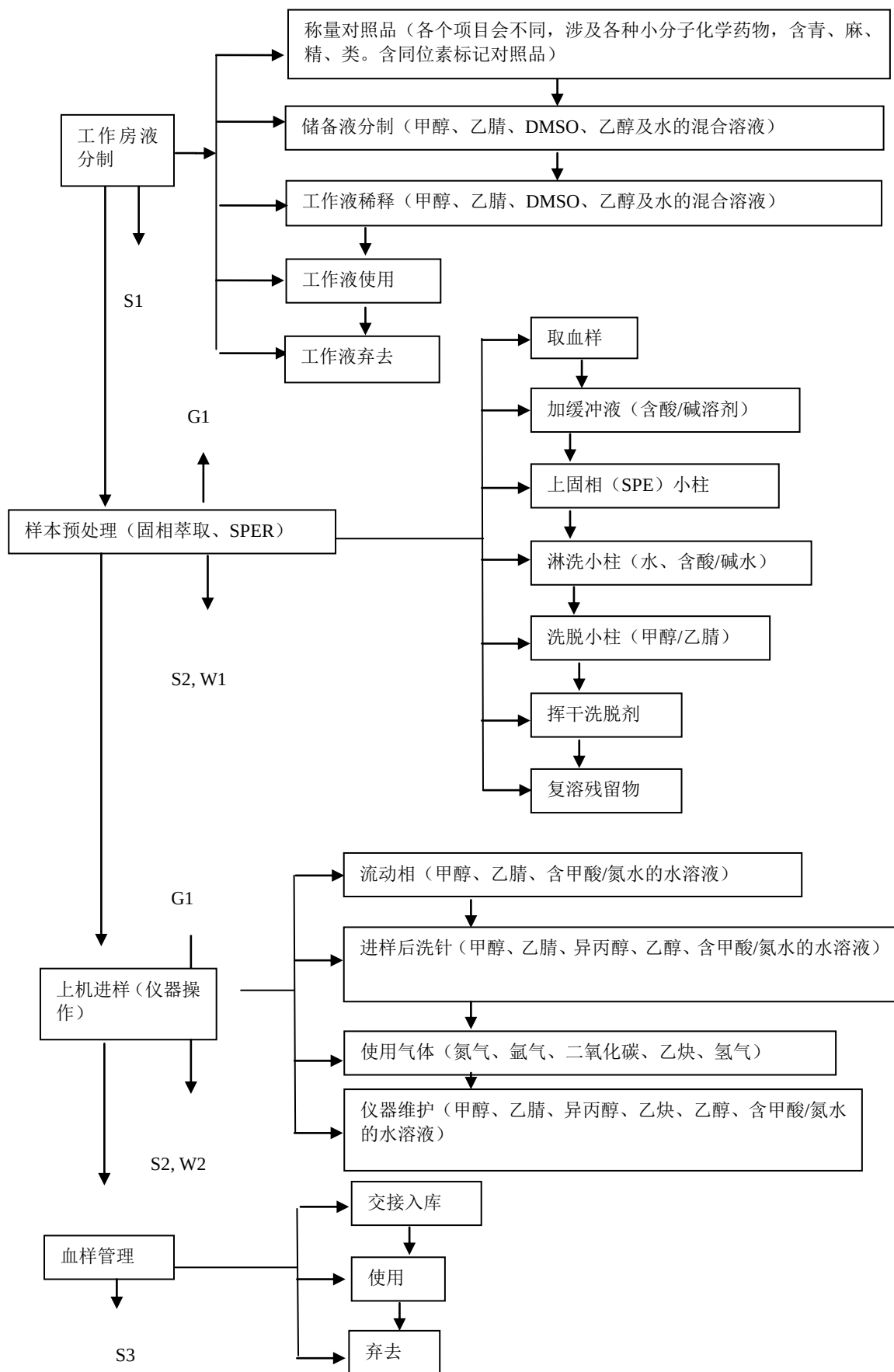


图 4-3-16 本单元典型实验产污环节流程图（一）

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-17 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	甲醇，乙腈等	间歇排放	微量	通风橱
固废	S1	甲醇、乙腈、DMSO、乙醇及水的混合溶液	间歇排放	10kg/d	专用回收容器暂存，做危废处置
	S2	色谱柱，吸头等	间歇排放	22kg/d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S3	血样样品	间歇排放	0.5kg/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	9m ³ /d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 9m³/d

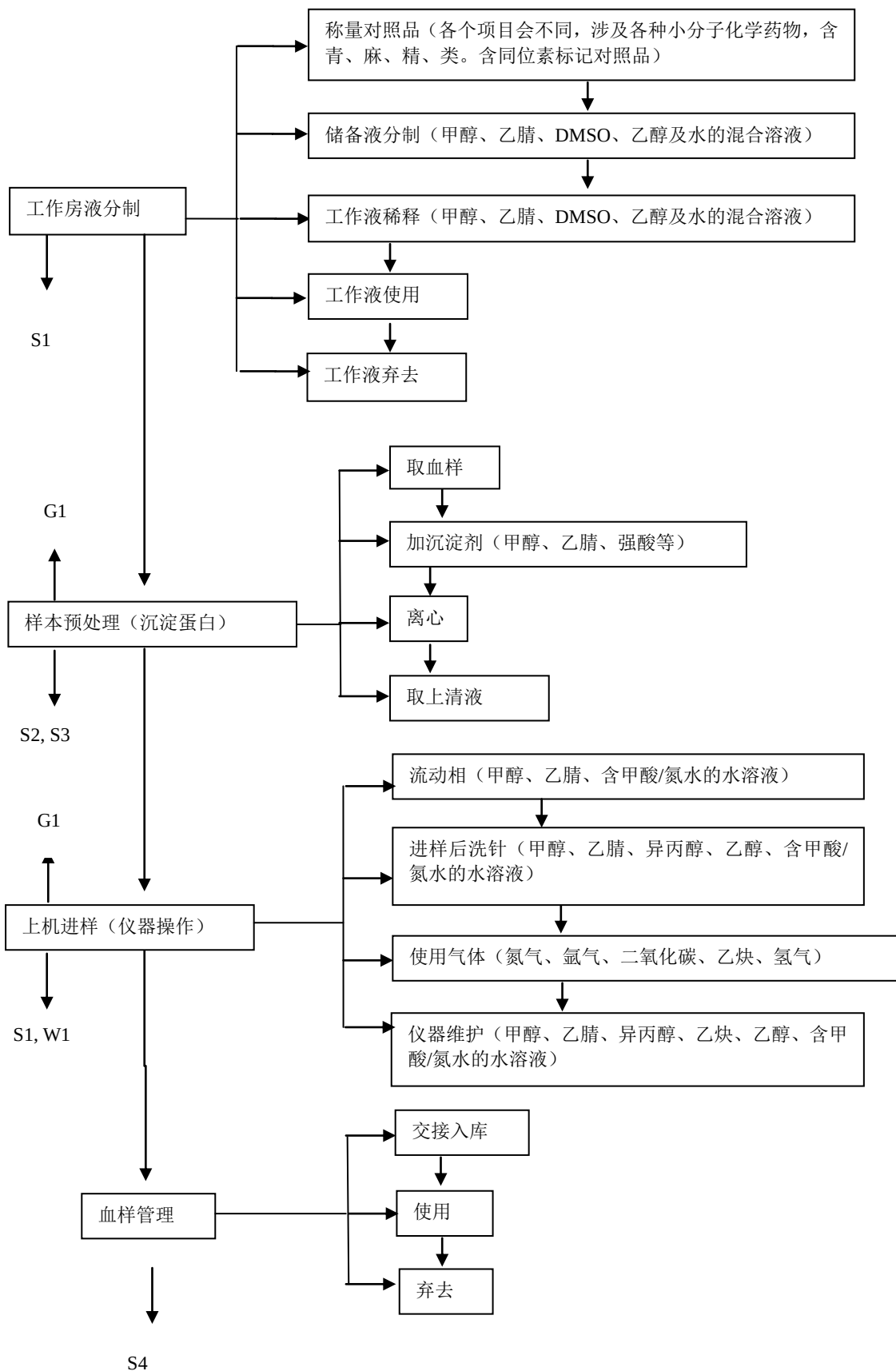


图 4-3-17 本单元典型实验产污环节流程图（二）

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-18 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	甲醇，乙腈等	间歇排放	微量	通风橱
固废	S1	甲醇、乙腈、DMSO、乙醇及水的混合溶液	间歇排放	10kg/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S2	色谱柱，吸头等	间歇排放	22kg/d	
	S3	甲醇、乙腈、强酸	间歇排放	0.5m ³ /d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S4	废弃血液样品	间歇排放	0.5kg/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	9 m ³ /d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 9m³/d

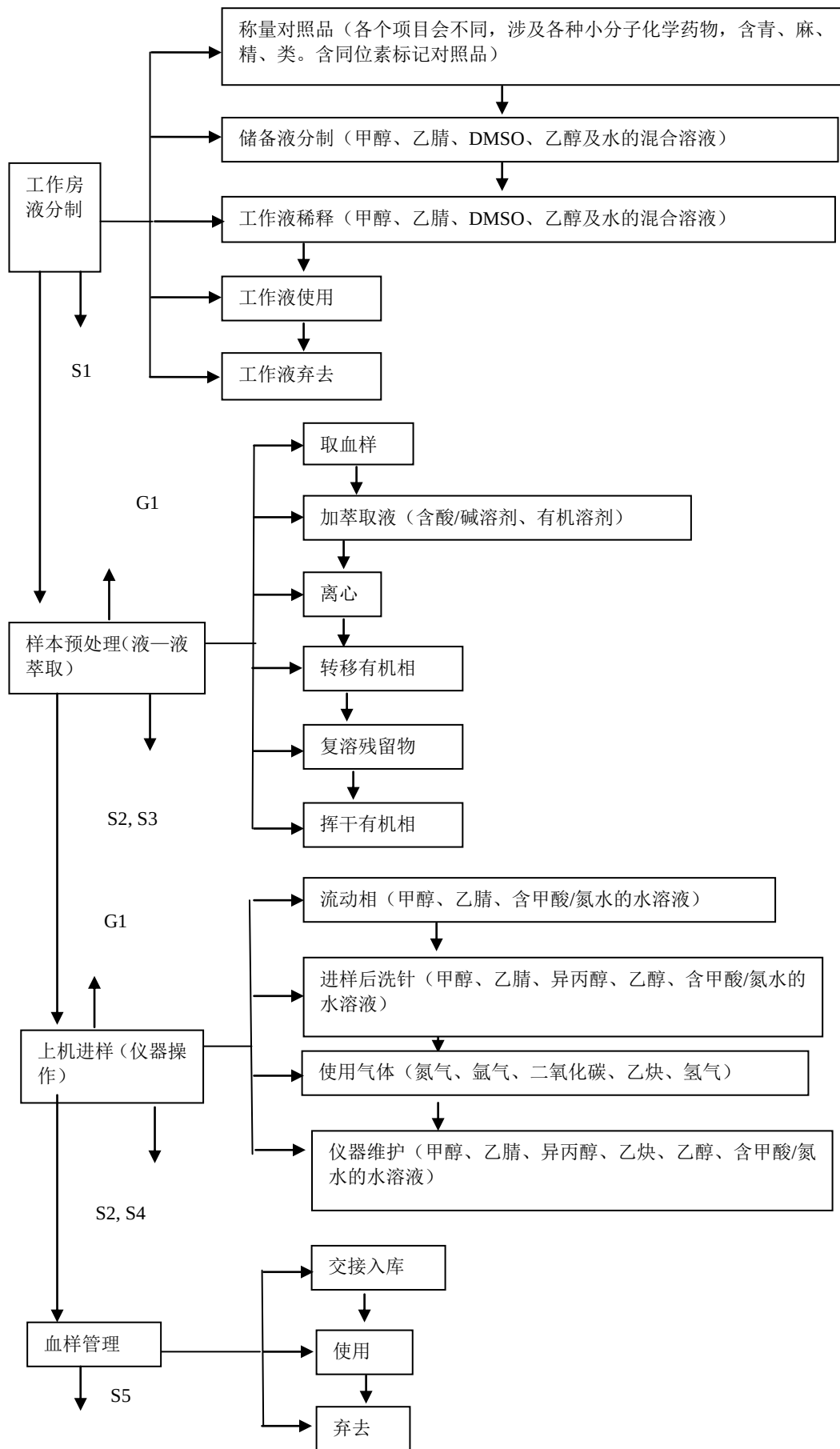


图 4-3-18 本单元典型实验产污环节流程图（三）

本单元主要实验污染物排放量统计情况如下表所示：

表 4-3-19 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	甲醇，乙腈等	间歇排放	微量	通风橱
固废	S1	甲醇、乙腈、DMSO、乙醇及水的混合溶液	间歇排放	2L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S2	色谱柱，吸头等	间歇排放	22kg/d	
	S3	含酸/碱溶剂、有机溶剂	间歇排放	2L/d	
	S4	甲醇、乙腈、异丙醇、乙醇、含甲酸/氨水的水溶液	间歇排放	0.5L/d	
	S5	废血液样品	间歇排放	0.5kg/d	
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	9m³	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 9m³/d

4.3.1.6 国际先进水平的基因组学研究单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

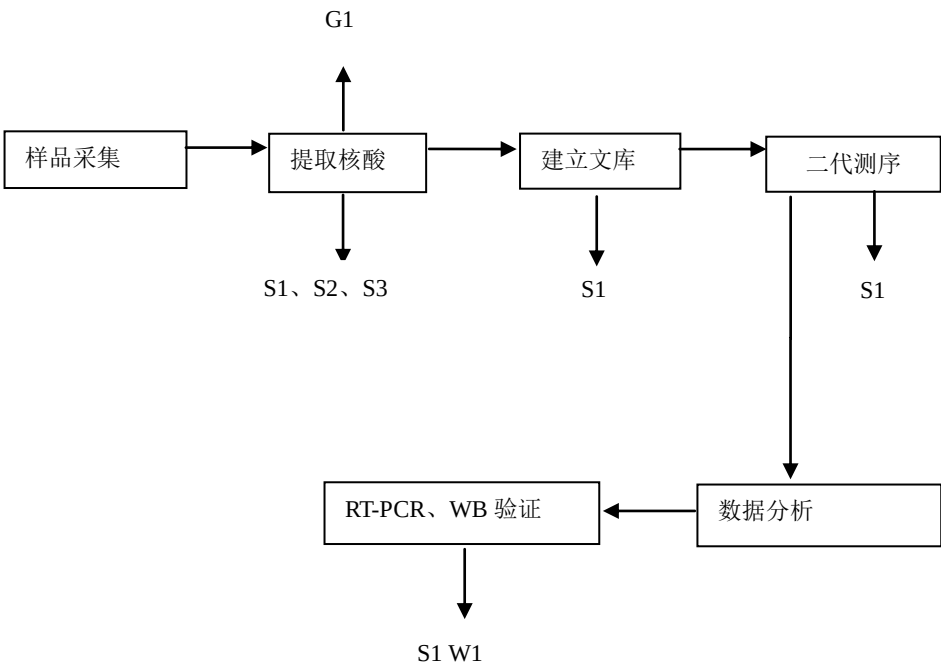


图 4-3-19 国际先进水平的基因组研究单元

本单元产生的污染物统计情况见下表。

表 4-3-20 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	异丙醇等	间歇排放	微量	通风橱
固废	S1	废耗材 EP 管吸头等	间歇排放	5kg/d	按医疗垃圾由医院统一处理
	S2	废样品	间歇排放	2kg/d	
	S3	废化学试剂，异丙醇等	间歇排放	0.5L/d	专用回收容器暂存，做危废处置
废水	W1	冲洗废水	间歇排放	9m ³ /d	污水处理站处理

本次实验人数 50 人，实验用水 10m³/d，本实验室排放量 9m³/d

4.4 支撑技术平台

该技术支撑平台设置一个临床生物样本与生物信息模块，该模块以建成设施以支撑临床生物治疗转化为目的，突破传统标本库的常规功能，服务于生物治疗转化医学研究及应用，建设成为保存并提供具有生物活性的细胞或组织（再生医学材料及生物治疗制剂）的大规模、高质量的生物资源库及信息库，实现规模化、自动化、信息化、综合集成及对外开放共享。

4.4.1 临床生物样本与生物信息模块

临床生物样本与生物信息模块包括六个功能单元（其中四个为不同功能的贮存单元），即：(1)干细胞贮存单元；(2)生物治疗产品贮存单元；(3)人体临床试验研究生物资源贮存单元；(4)支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元；(5)标本预处理及质控单元；(6)信息管理单元。

共计新增主要设备仪器 48 台（套），其构成主要内容见下表。

表 4-4-1 临床生物样本与生物信息模块构成

序号	名称	研究方向及主要内容	新增设备仪器（台、套）
	临床生物样本与生物信息模块	提供大规模、自动化的标本采集及保存服务；为各个平台的基础研究、临床研究及产品开发提供高质量的标本及相关信息；为各个平台提供自动化、快速高效的标本预处理服务平台；集成各模块数据，提供自动化、网络化的信息共享平台。	48
	其中：		
1	干细胞贮存单元	支撑 3D 打印、再生医学等应用，可提供 30 万份标本的贮存容量	12
2	生物治疗产品贮存单元	除干细胞之外的其它生物产品，可提供 20 万份生物治疗产品的贮存容量	5
3	人体临床试验研究生物资源贮存单元	支撑 GCP 应用，可提供 100 万份标本的贮存容量	13
4	支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元	支撑基础研究应用，可提供 150 万份标本的贮存容量	6
5	标本预处理及质控单元	生物活性的标本（干细胞、生物治疗制剂）及常规标本预处理及质控	9
6	信息管理单元	对临床标本供体、标本本体和生物治疗衍生物及其相关信息进行分类和系统管理	3

四个贮存单元、质控单元及信息管理单元位于已建好的天府生命科技园区，标本预处理单元位于基地二转化医学大楼 16 楼。

4.4.1.1 干细胞贮存单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

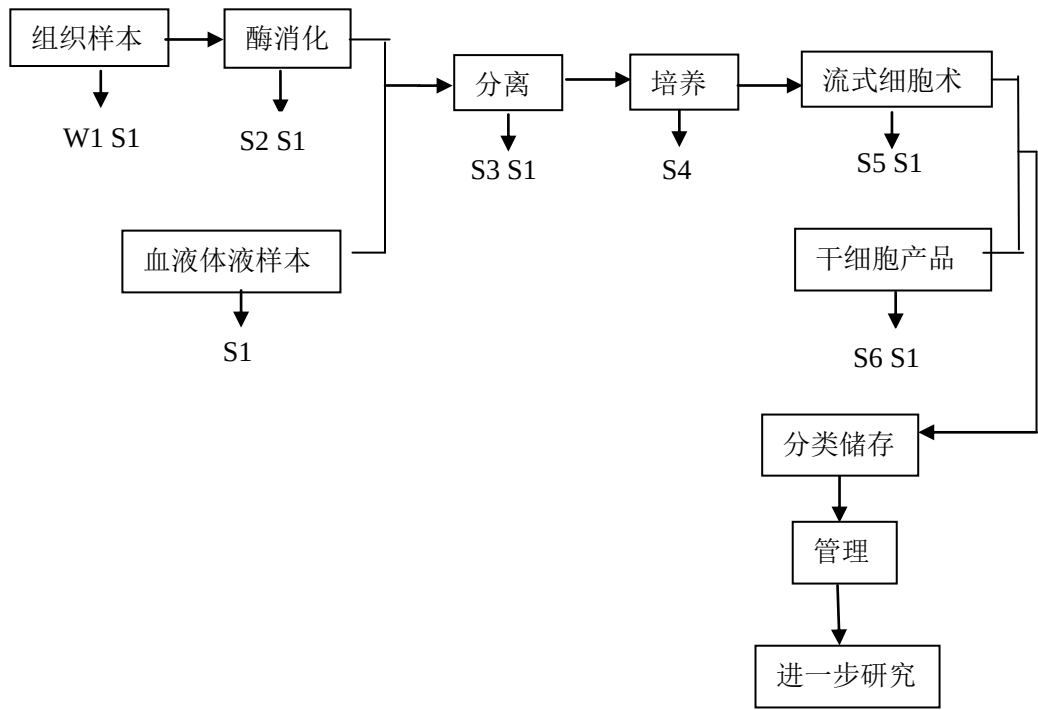


图 4-4-1 干细胞贮存单元产污环节流程图

本单元产生的污染物统计情况见下表。

表 4-4-2 产生污染物的量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	废耗材及废组织样品	间歇排放	85kg/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S2	废缓冲液、废消化酶	间歇排放	0.05L/d	
	S3	废缓冲液、血浆等	间歇排放	0.05L/d	
	S4	细胞培养基及缓冲液、胎牛血清、乙醇等	间歇排放	2L/d	
	S5	废水、次氯酸钠废液、废缓冲液等	间歇排放	2L/d	
	S6	废水、废培养基及各类缓冲液、胎牛血清、DMSO 等	间歇排放	20L/d	
废水	W1	废磷酸盐缓冲液（PBS）、仪器及器皿等清洗废水等	间歇排放	54 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 60 人，实验用水 55m³/d，本实验室排放量 54m³/d

4.4.1.2 生物治疗产品贮存单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

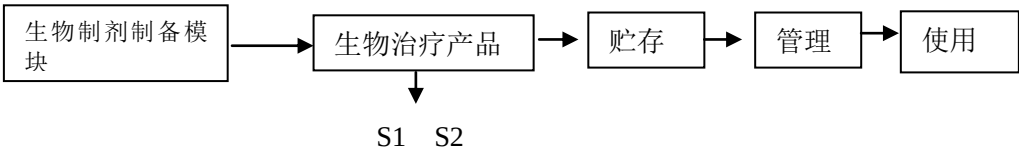


图 4-4-2 生物治疗产品贮存单元产污环节流程图

本单元产生的污染物统计情况见下表。

表 4-4-3 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	细胞培养皿、瓶、离心管、移液管等耗材	间歇排放	15kg/d	作为医疗废物处理
	S2	磷酸盐缓冲液、细胞培养基、胎牛血清、抗生素、消毒酒精等	间歇排放	5L /d	专门容器收集，含 有害病菌的投加 次氯酸钠灭活后 再委托处理。
	S3	实验室冲洗水	间歇排放	5 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 30 人，实验用水 5m³/d,本实验室排放量 5m³/d

4.4.1.3 人体临床试验研究生物资源贮存单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

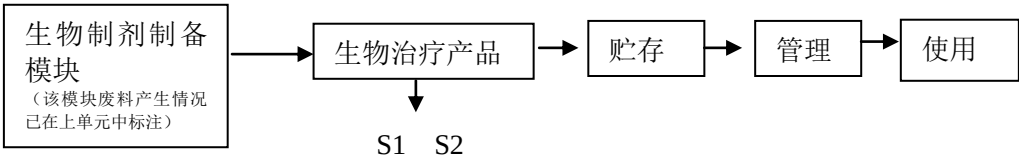


图 4-4-3 人体临床试验研究生物资源产污环节流程图

本单元产生的污染物统计情况见下表。

表 4-4-4 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	细胞培养皿、瓶、离心管、移液管等 耗材	间歇排放	15 kg/d	按医疗废物统一处 理
	S2	磷酸盐缓冲液、细胞培养基、胎牛血 清、抗生素、消毒酒精等	间歇排放	5 L /d	专门容器收集，含 有害病菌的投加 次氯酸钠灭活后 再委托处理。
	S3	实验室冲洗水	间歇排放	5 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 30 人，实验用水 5m³/d,本实验室排放量 5m³/d

4.4.1.4 支撑生物治疗转化研究的生物资源贮存单元

本单元典型实验产污环节如下图所示：

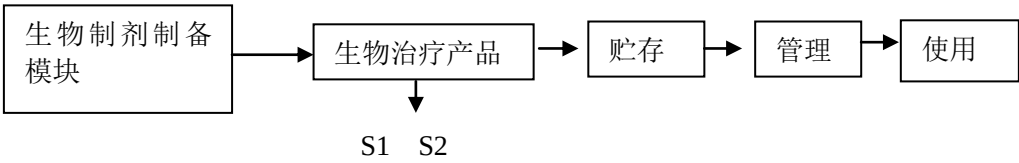


图 4-4-4 生物资源的贮存产污环节流程图

本单元产生的污染物统计情况见下表。

表 4-4-5 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	细胞培养皿、瓶、离心管、移液管等耗材	间歇排放	15 kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	磷酸盐缓冲液、细胞培养基、胎牛血清、抗生素、消毒酒精等	间歇排放	5 m³/d	专门容器收集，含 有害病菌的投加 次氯酸钠灭活后 再委托处理。
	S3	实验室冲洗水	间歇排放	5 m³/d	污水处理站处理

本次实验人数 30 人，实验用水 5m³/d,本实验室排放量 5m³/d

4.4.1.5 标本预处理及质控单元

本单元典型工艺（一）产污环节如下图所示：

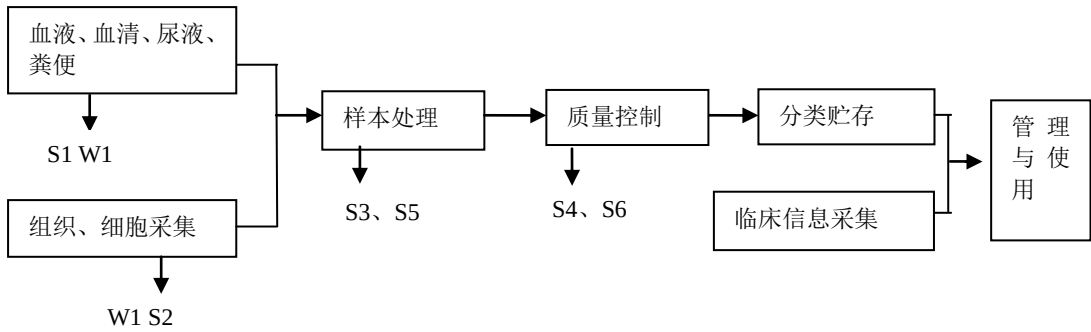


图 4-4-5 样本预处理及质控典型产污环节流程图（一）

本单元样本预处理及质控典型工艺产生污染物量统计情况（一）如下表所示：

表 4-4-6 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
固废	S1	废弃实验耗材及废弃血液、血清、尿液、粪便样品	间歇排放	20 kg/d	按医疗废物 统一处理
	S2	废弃实验耗材及废组织样品	间歇排放	10 kg/d	
	S3	废弃耗材及样品处理后废物	间歇排放	20 kg /d	
	S4	细胞培养耗材，无菌检测等废弃物	间歇排放	15 kg/d	
	S5	废缓冲液、血浆等	间歇排放	0.05 L/d	
	S6	细胞培养基及缓冲液、检测试剂等	间歇排放	3L/d	
废水	W1	器皿容器清洗废水	间歇排放	46 m³/d	污水处理站 处理

本次实验人数 65 人，实验用水 50m³/d，本实验室排放量 46m³/d

本单元典型工艺（二）产污环节如下图所示：

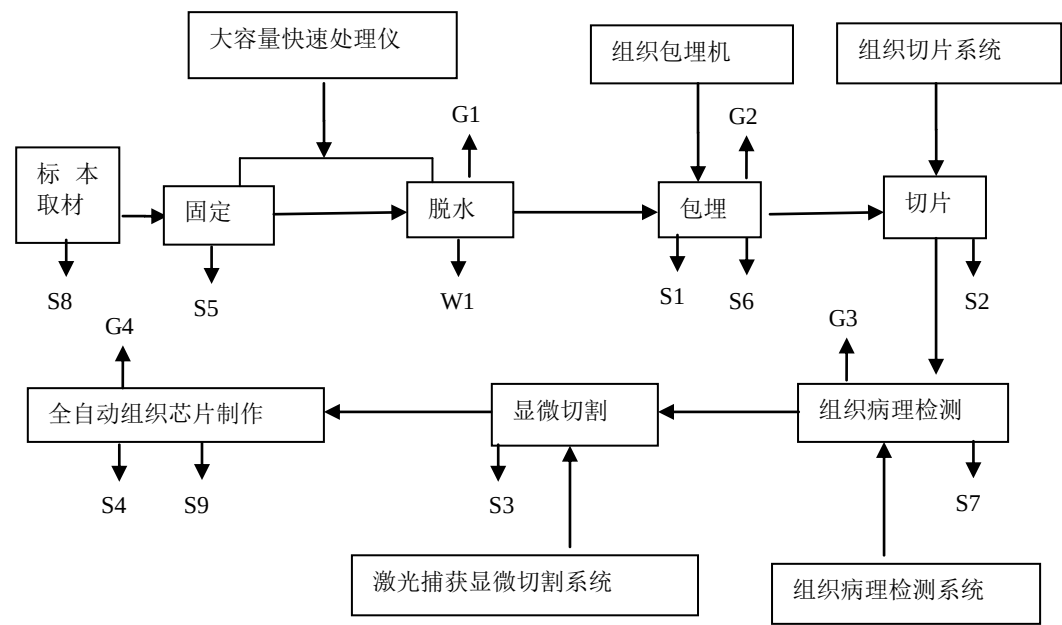


图 4-4-6 样本预处理及质控典型产污环节流程图（二）

本单元样本预处理及质控典型工艺产生污染物量统计情况见下表。

表 4-4-7 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	组织脱水用乙醇	间歇排放，1h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	组织包埋用二甲苯	间歇排放，1h/d	微量	
	G3	石蜡切片脱水用二甲苯	间歇排放，1h/d	微量	
	G4	组织芯片制作用乙醇、二甲苯	间歇排放，2h/d	微量	
固废	S1	废弃石蜡	间歇排放	1kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	少量废弃切片	间歇排放	0.001kg/d	
	S3	少量废弃组织	间歇排放	0.001kg/d	
	S4	废弃石蜡，废弃组织等	间歇排放	1kg/d	
	S5	福尔马林废液	间歇排放	5L/d	专门容器收集，含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委托处理。
	S6	包埋废弃用乙醇等等	间歇排放	5L/d	
	S7	HE或IHC染色冲水，废弃液等	间歇排放	2L/d	
	S8	组织洗涤用PBS或生理盐水	间歇排放	3 L/d	
废水	S9	组织芯片制作冲水，其它废液等	间歇排放	2L/d	污水处理站处理
	W1	冲洗废水	间歇排放	40 m ³ /d	

本次实验人数 70 人，实验用水 50m³/d，本实验室排放量 45m³/天

本单元样本预处理及质控典型工艺产生污染物量统计情况（三）

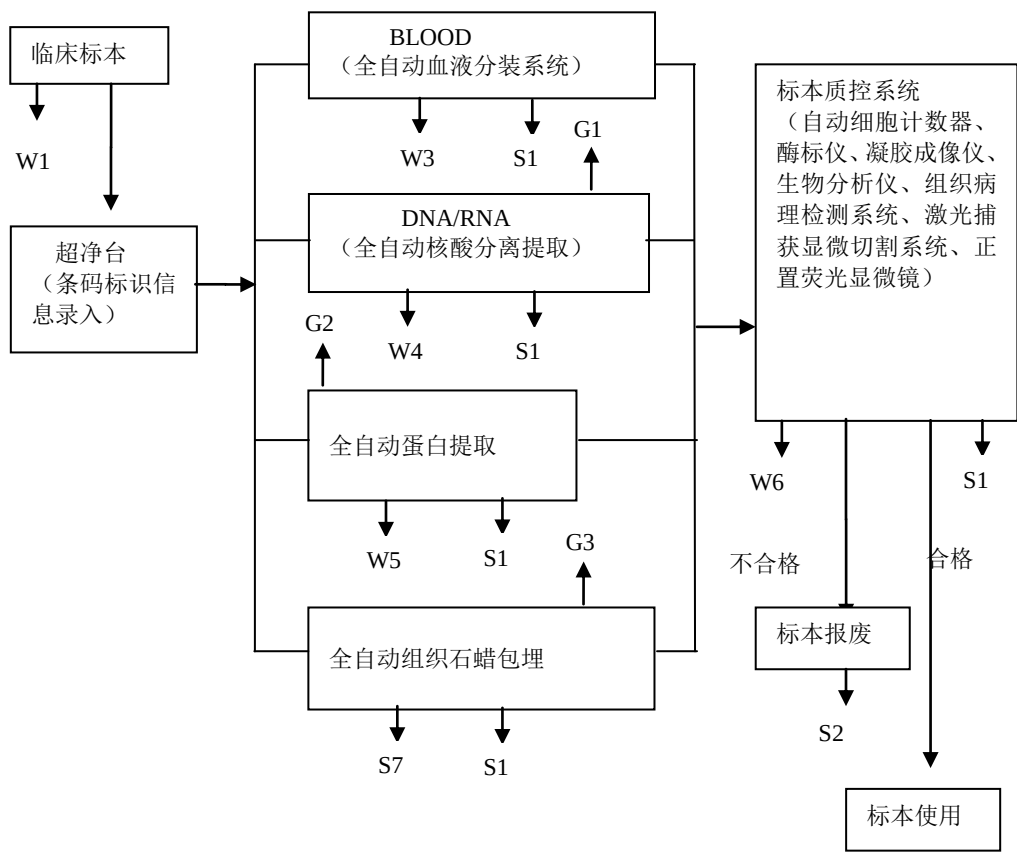


图 4-4-7 样本预处理及质控典型产污环节流程图（三）

本单元样本预处理及质控典型工艺产生污染物量统计情况(三)如下表所示：

表 4-4-8 产生污染物量估算表

类型	序号	主要污染物	产生方式和产生量	排放量	处理措施
废气	G1	核酸提取用苯酚	间歇排放，0.5h/d	微量	通风橱+活性炭吸附
	G2	蛋白电泳用甲醇	间歇排放，0.5h/d	微量	
	G3	组织脱水包埋用乙醇、二甲苯	间歇排放，2h/d	0.05L/d	
固废	S1	一次性离心管、移液管、枪头，血液制品废弃物，废弃石蜡，废弃组织等	间歇排放	14kg/d	按医疗废物统一处理
	S2	废弃标本	间歇排放	0.2kg/d	
	S3	血液分装系统漂洗缓冲液	间歇排放	0.5L/d	
	S4	核酸提取试剂及洗涤溶液	间歇排放	1L/d	
	S5	蛋白提取试剂废液	间歇排放	0.1L/d	
	S6	组织固定冲水，石蜡包埋等	间歇排放	60L/d	
废水	S7	标本质控过程中的各种废弃溶液、试剂等	间歇排放	2L/d	
	W1	标本洗涤用 PBS 或生理盐水	间歇排放	65m³/d	

本次实验人数 80 人，实验用水 70m³/d，本实验室排放量 65m³/d。

4.4.1.6 信息管理单元

本单元对临床标本供体、标本本体和生物治疗衍生物及其相关信息进行分类

和系统管理。形成临床治疗和临床药物试验和随访的生物标本采集、临床治疗评估, 科研问卷和科研结果一体化的动态工作模式, 集成各模块数据, 开发智能管理软件, 打造信息共享平台, 达到信息资源的集成化、模块化、自动化、网络化运行, 经生物信息化分析反馈到决策层, 使各独立的功能单元有机地整合, 实现基础科研向临床医学转化信息管理的变革。信息管理单元架构在数据库和 WEB 服务器信息设备基础上, 主要基于生物信息学、计算机技术、人工智能等方法进行智能生物样本与生物信息方面的分析、存储、管理、搜索海量生物信息、为医学研究和治疗提供信息化、自动化、网络化的决策支撑, 主要包括临床生物样本智能管理和数据处理分析中心两大部分。信息管理单元流程见图 4-4-9。



图 4-4-8 信息管理单元流程图

本模块建成后将由四川大学华西医院信息管理中心和四川大学自动化系对临床生物治疗资源及信息库模块进行网络、信息系统的维护和升级换代；由四川大学华西医院采供维保部负责设备的维护管理。

数据库和 WEB 服务器：IBM System x3850 X5。产品类别：机架式。产品类型：企业级。CPU 型号：Xeon X7560 2.266GHz 。标配 CPU 数量：4 颗。内存容量：32GB DDR3 。标配硬盘容量：584GB。网络控制器：两个千兆以太网卡。电源类型：冗余电源。产品结构：4U。RAID 模式：RAID 0，1，5。扩展槽：7×半长 PCI-E(2 个热插拔)。光驱：DVD。磁盘阵列柜：IBM Storwize V3700(2072L2C)。满足标本数据的管理，集成其它模块的数据信息，网络链接华西医院和其它合作医院标本及其相关的临床诊治、随访信息。

智能生物样本管理系统：突破传统的小规模标本库标本信息管理体系，在现有信息管理系统基础上，开发适用于多用户的基于网络云计算技术、物联网技术和生物信息大数据处理技术的智能生物样本管理系统。用户可以通过互联网远程

访问生物信息数据库。一套标本库系统管理所有冰箱及液氮系统，保存所有样品相关临床、生活方式和实验数据、样品位置、储存时间、网络超级链接和图片等相关信息。本软件的主要功能有：

捐赠者信息管理：追踪捐赠者的问卷和知情同意；管理 QA/QC 程序和文件，捐赠者临床数据电子采集；捐赠者需随访样本采集的自动信息提示；

生物样本管理：管理生物样本采集、处理、储存和运输；为此，需管理所有冰箱及液氮系统，保存所有样品相关临床，生活方式和实验数据，样品位置，储存时间，网络超级链接和图片等信息。同时具有样本需求与储备总数应答和常规需求最低阈值报警提示；样本的优化出入库条件设置（如单一样本的库存分装数量、采集难易程度，本次科研的重要性和贮存时间等权重）；设置超低温冰箱温度监控和报警系统，对样本贮存温度实时记录。

报告管理：各类报告（库存、采集、使用、QA 等报告）的存储、查阅、打印；记录报告质量等功能。

用户管理：设置用户权限，对不同用户根据具体情况开放相应的样品信息的读取及操作权限。采用基于网络云计算技术和虚拟机技术使用户可以通过互联网远程访问并操控操作系统，实现系统的远程安装，远程管理、远程维护及自动升级。

本管理软件提供各类医院信息管理系统如 HIS、LIS、PIS、GCP、PACS、CRIM，以及基础研究平台、技术研究平台及临床研究平台之间的数据集成功能。

系统将对不同时期、采用不同技术研发、不同数据库管理系统存储的各类医院信息管理系统进行数据集成，将这些分散的数据源中的数据，逻辑地集成到一个统一的数据集合中，使用户能够以透明的方式访问这些数据源，以提高数据共享利用的效率。这里，透明的方式是指用户无需关心信息是来自于 HIS 系统还是 GCP 系统，只需指明需要读取什么信息，由系统自行选择信息的来源，并且将不同来源的信息以相同的方式呈现给用户。提供其它系统使用本系统获取信息的开放接口，使不同的信息系统如临床治疗系统则方便、透明地共享本系统的信息资料，以提高信息的共享度、利用率和有效性。

数据处理分析中心包含生物样本信息挖掘处理部分和生物样本大数据处理与统计分析部分。生物样本信息挖掘部分拟建设一个专门针对生物样本库的信息挖掘工具，以期从大量样本信息库中揭示出隐含的、先前未知的并有潜在基础医

学和转化医学价值的信息。是一种决策支持、智能搜索和可视化处理过程，主要基于人工智能、机器学习、模式识别、统计学、数据库、可视化技术等，高度自动化地分析系统数据，做出归纳性的推理，从中挖掘出潜在的模式，提取出有价值的规律，帮助使用者获得有用信息。通过预测未来趋势及行为，做出前摄的、基于知识的决策。生物样本信息挖掘的目标是从数据库中发现隐含的、有意义的信息提供给决策层或共享研究人员使用，主要的内容包括：生物样本自动预测趋势和行为、样本关联分析、样本聚类分析、特质样本概念描述和样本偏差检测。

生物样本大数据处理与统计分析模块基于生物统计学原理，提供概率分析、描述性统计分析、均值比较、方差比较、方差分析和回归分析等功能，统计报表所使用的属性均可由用户自主选择，平台透明地从各系统读取数据，生成各种统计报表。

使用类似 Excel 电子表格的数据编辑器保存这些报表，易于使用。提供图表生成工具，能为统计报表生成直方图、扇形图等多种类型的图表，并灵活地保存为多种格式的文件，方便医生及研究人员查询、打印及传递。

本软件能定期自动生成相关报表，方便管理人员查看、跟踪样本信息及应用状态和相关研究进展。

融合智能生物样本管理与生物信息数据处理中心两大部分功能的软件目前尚无类似产品，由四川大学华西医院疾病组织标本库和四川大学自动化系联合攻关、共同开发。根据以上叙述的功能要求，主要包括以下开发内容：1）标本库网络和数据库管理系统开发；2）数据整合与多样性分析、数据挖掘、数据表达与生物特征显示可视化等算法设计与开发；3）标本相关临床和基础生物信息的定性和定量分析以及在精准医学上的应用；4）面向临床生物样本与生物信息处理的开放式&兼容物联网系统的集成开发和软件研制。

4.5化学试剂用量及贮存

各类化学试剂根据需求约每月 1 次由有专业运输资质的单位用专用车辆送到项目所在地，再由各实验室按需领取。项目不设化学试剂集中存放点，化学试剂存放于各层试剂间的试剂柜内，每种试剂存放约 5-10 瓶。

表 4-5-1 基地一主要易挥发化学试剂年使用量及挥发量

体系名称	实验室 编号	功能	使用化学物质名称	使用量	单位
一层					

体系名称	实验室 编号	功能	使用化学物质名称	使用量	单位
生物制剂 筛选平台	N101	细胞与基因治疗等生物制剂 筛选模块（基因治疗单元）	无水乙醇	9125	L
			二甲亚砜	182.5	L
			β -巯基乙醇	912.5	L
			75%乙醇	3.65	L
			异丙醇	3650	L
			乙酸	912.5	L
	N102	细胞与基因治疗等生物制剂 筛选模块（基因治疗单元）	无水乙醇	9.125	L
			二甲亚砜	182.5	L
			β -巯基乙醇	912.5	L
			75%乙醇	3650	L
			异丙醇	3650	L
			乙酸	912.5	L
二层					
生物制剂 筛选平台	N201	细胞治疗与基因治疗等生物 制剂筛选研究模块	无水乙醇	500000	L
			异丙醇	250000	L
三层					L
生物制剂 筛选平台	N301	细胞治疗与基因治疗等生物 制剂筛选研究模块	无水乙醇	500000	L
			异丙醇	250000	L
			甘油	200000	L
四层					
生物制剂 制备平台	N401	生物制剂规模化制备模块	2,6-二氯甲苯	75000	L
			甲醇	1500	L
			醋酸	350000	L
			聚乙二醇	75	L
			无水乙醇	4250	L
五层					L
生物制剂 筛选平台	N501	生物治疗基础研究模块 （高通量基因功能研究单元）	乙醇	3000	L
六层					
生物制剂 筛选平台	N601	生物治疗基础研究模块 （高通量组学研究单元）	无水乙醇	200	L
			冰醋酸	100	L
			氯仿	20	L
			丙烯酰胺	200	L
			异丙醇	50	L
			质谱级甲醇	0.4	L
			质谱级乙腈	0.4	L
七层					
生物制剂 筛选平台	N701	生物治疗基础研究模块 （RNA 靶点高通量筛选与功 能研究单元）	2,6-二氯甲苯	11	L
			2.5L 甲醇	2.5	L
			30% 丙烯酰胺/甲叉双丙烯酰胺 溶液（29:1）（Acr-Bis）	75	L
			甘油（Glycerol）	300	L
			无水乙醇 分析纯	400	L
			乙醚	10	L
			异丙醇	200	L
			75%乙醇	12	L
八层					
生物制剂 筛选平台	N801	生物治疗基础研究模块 （基因治疗基础研究单元）	氯仿	1.5	L
			异丙醇	5	L
			无水乙醇	182.5	L
			乙醚溶液	50	L
			75%酒精	1800	L
			10%多聚甲醛溶液	3650	L
			二甲苯（AR 级）	12	L
			盐酸（AR 级）	25	L

体系名称	实验室编号	功能	使用化学物质名称	使用量	单位
九层			冰醋酸（AR级）	50	L
生物制剂筛选平台	N901	生物治疗基础研究模块（细胞治疗基础研究单元）	无水乙醇	900	L
			二甲亚砷	36	L
			β -巯基乙醇	50	L
			乙二醇四乙酸	36	L
			75%乙醇	1800	L
			异丙醇	18	L
			乙酸	540	L
			组织标本固定液（4%多聚甲醛固定液）	1095	L
			乙醚	73	L
十层					
生物制剂筛选平台	N1001	生物治疗基础研究模块（免疫治疗基础研究单元）	无水乙醇	1500	L
			乙酸	1500	L
			二甲基亚砷	30	L
			无水乙醚	1500	L
十一层					
生物制剂筛选平台	N1101	生物治疗基础研究模块（高分辨细胞和分子研究单元）	无水乙醇（AR级）	1500	L
			二甲苯（AR级）	75	L
			冰醋酸（AR级）	300	L
			甲醛（AR级）	45	L
十二层					
生物制剂筛选平台	N1201	生物治疗基础研究模块（分子和细胞生物学研究单元）	乙醇	250	L
			氨水	75	L
			丙酮	100	L
			多聚甲醛	250	L
			冰乙酸	100	L
			异丙醇	100	L
			β -巯基乙醇	100	L
十三层					
生物制剂筛选平台	N1301	生物治疗基础研究模块（分子和细胞生物学研究单元）	乙醇	250	L
			氨水	75	L
			丙酮	100	L
			多聚甲醛	250	L
			冰乙酸	100	L
			异丙醇	100	L
			β -巯基乙醇	100	L
十四层					
生物制剂筛选平台	N1401	复杂器官修复重建研究模块（复杂器官支架制备与再细胞研究单元）	异丙醇	400	L
			乙醚	100	L
			无水乙醇	9	L
十五层					
生物制剂筛选平台	N1501	复杂器官修复重建模块（开放研究单元）	氯仿, chloroform	150	L
			1,2 丙二醇	150	L
			乙二醇, AR	150	L
			丙酮	150	L
			二甲基亚砷	150	L
			氨水, AR	150	L
			甲醇	2.25	L
十六层					
生物制剂制备平台	N1601	生物材料及组织工程产品规模化制备模块（组织工程构建和干细胞研究单元）	甲醇	1	L
			乙醇	2.5	L
			异丙醇	0.5	L
			异戊醇	0.5	L

体系名称	实验室 编号	功能	使用化学物质名称	使用量	单位
			二甲亚砷	0.5	L
			冰乙酸	0.5	L
			丙酮	0.5	L
			戊二醛	0.5	L
			苯酚	0.5	L
			一缩二丙二醇	0.4	L
			异佛尔酮二异氰酸酯	0.4	L
			六亚甲基二异氰酸酯	0.4	L
			氯仿	0.4	L
十七层					
L 生物制剂制备平台	N1701	生物材料及组织工程产品规模化制备模块 (生物源性材料制备研究单元)	甲醇	1	L
			乙醇	2.5	L
			异丙醇	1	L
			异戊醇	1	L
			二甲亚砷	1	L
			冰乙酸	1	L
			丙酮	1	L
			戊二醛	1	L
			苯酚	0.5	L
			一缩二丙二醇	0.4	L
			异佛尔酮二异氰酸酯	0.4	L
			六亚甲基二异氰酸酯	0.4	L
十八层					
生物制剂制备平台	N1801	生物材料及组织工程产品规模化制备模块 (人工生物材料制备研究单元)	二氯甲烷	150L	L
			乙醇	3000L	L
			石油醚	600L	L
			甲醇	150L	L
			甲苯	150L	L
			二甲基亚砷	60L	L
			乙醚	30L	L
			甲醛	60L	L
			吡啶	60L	L
			甘油	60L	L
			氯仿	15L	L
			乙酸乙酯	15L	L
			乙腈 (HPLC)	15L	L
			甲醇	15L	L
			正己烷	15L	L
			N,N 二甲基甲酰胺	15L	L
			二甲胺	18L	L
			异丙醇	18L	L
			醋酸	60L	L
			戊烷	15L	L
			环己烷	12L	L
			四氯化碳	18L	L
			1, 2-二氯乙烷	9L	L
			三乙胺	12L	L
十九层					L
生物制剂制备平台	N1901	3D 生物制造模块	二氯甲烷	150L	L
			乙醇	300L	L
			甲醇	150L	L
			二甲基亚砷	60L	L
			乙醚	30L	L
			甲醛	60L	L
			氯仿	15L	L

体系名称	实 验 室 编 号	功能	使用化学物质名称	使用量	单 位
			乙酸乙酯	15L	L
			正己烷	15L	L
			醋酸	60L	L
			盐酸	60L	L
			丁酮	24L	L
二十层					L
生 物 制 剂 制备平台	N2001	3D 生物制造模块	二氯甲烷	150L	L
			乙醇	300L	L
			甲醇	150L	L
			二甲基亚砷	60L	L
			乙醚	30L	L
			甲醛	60L	L
			氯仿	15L	L
			乙酸乙酯	15L	L
			正己烷	15L	L
			醋酸	150L	L

表 基地二主要易挥发化学试剂年使用量及挥发量

序号	楼层	实验室功能	使用化学物质名称	使用量	单位
一、基地二		临床转化医学研究大楼			
一层					
临床转化验证平台-精准成像模块	1 层	磁共振影像功能区	乙醇	3750	L
	1 层	核医学分子影像功能区	甲醇	1500	L
			无水乙醇	3750	L
	1 层	技术功能支持区	乙醇	300	L
			表面消毒剂	300	L
5 层			碘酒	300	L
临床转化验证平台-临床检测模块（精准医学检测中心）	5 层	基因检测单元	标准品 2-丁酮与异丙醇	1.8	L
			十四烷	150	
			甘油（药用级） GLYCEROL ANHYDROUS PURE PH EUR,BP,USP,E	375	L
			正庚烷	150	L
			异丙醇	300	L
			乙醚	300	L
		蛋白检测单元	甲醇	1200	L
			β -巯基乙醇	300	L
			氨水(AR 级)	600	L
			乙腈	720	L
			盐酸（AR 级）	600	L
			冰醋酸（AR 级）	600	L
			正己烷	600	L
		细胞检测单元	乙醇溶液	100	L
			甲醇溶液	100	L
			多聚甲醛溶液	100	L
			二甲基亚砷	100	L
			甘油，AR	200	
10-16 层					
临床转化验证平台-临床评价模块（GCP 中心）	11-14 层	临床评价试验病房单元	/	/	/
	16 层	临床评价实验室、靶向生物治疗临床转化研究单元(引用 33 单	甲醇	400	L
			乙腈	400	L
			异丙醇	50	L

序号	楼层	实验室功能	使用化学物质名称	使用量	单位
		元数据)	乙醇	50	L
			丙醇	0.5	L
			乙酸乙酯	100	L
			二氯甲烷	100	L
			正己烷	10	L
			正庚烷	10	L
			石油醚	10	L
			叔丁基甲醚	10	L
			乙醚	50	L
			盐酸	1	L
			甲酸	0.2	L
			乙酸	1	L
			氨水	0.1	L
			二乙胺	0.1	L
			三乙胺	0.1	L
			二甲基亚砷	0.1	L
	10 层	GCP 随访单元	/	/	/
	15 层	GCP 中心药房、资料库、管理等	/	/	/
9 层					
生物制剂制备平台-生物治疗制剂规模化模块-细胞治疗单元	9 层	通用型免疫细胞制备与临床应用转化研究单元			
	9 层	个体化细胞制备与临床应用转化研究单元			
	9 层	干细胞制备与临床应用转化研究单元			
支撑技术平台	16 层	临床生物样本与生物信息库	/	/	/
公共区域等	6-7 层	学术会议讨论、研究室、办公、走道等	/	/	/
二、基地三					
1		动物实验楼			
临床转化验证平台-临床前评估模块	3 层	临床前评估模块（非人灵长类动物）	甲醛（AR 级）	300	L
			无水乙醇（AR 级）	750	L
			二甲苯（AR 级）	150	L
			丙酮	150	L
			甘油	150	L
			标准品 2-丁酮与异丙醇	1.8	
			十四烷	150	L
生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块	2 层	生物治疗基础研究模块-高通量基因功能研究单元（小鼠）	无水乙醇	3000	L
2		B2 号研发楼			
支撑技术平台	2	样本库（A 区、B 区）	乙醇	5	L
			氯仿	500	L
			酚	500	L
			β -巯基乙醇	50	L

4.6污染源强及达标排放分析

4.6.1基地一污染源强及达标排放分析

4.6.1.1 废气污染物

4.6.1.1.1废气处理措施及排放系统

项目废气包含实验过程中产生的废气（生物安全废气、有机溶剂挥发气体、实验室内通风排气）、天然气锅炉燃烧废气、地下车库汽车尾气和污水站排放臭气，废气排放系统见图。

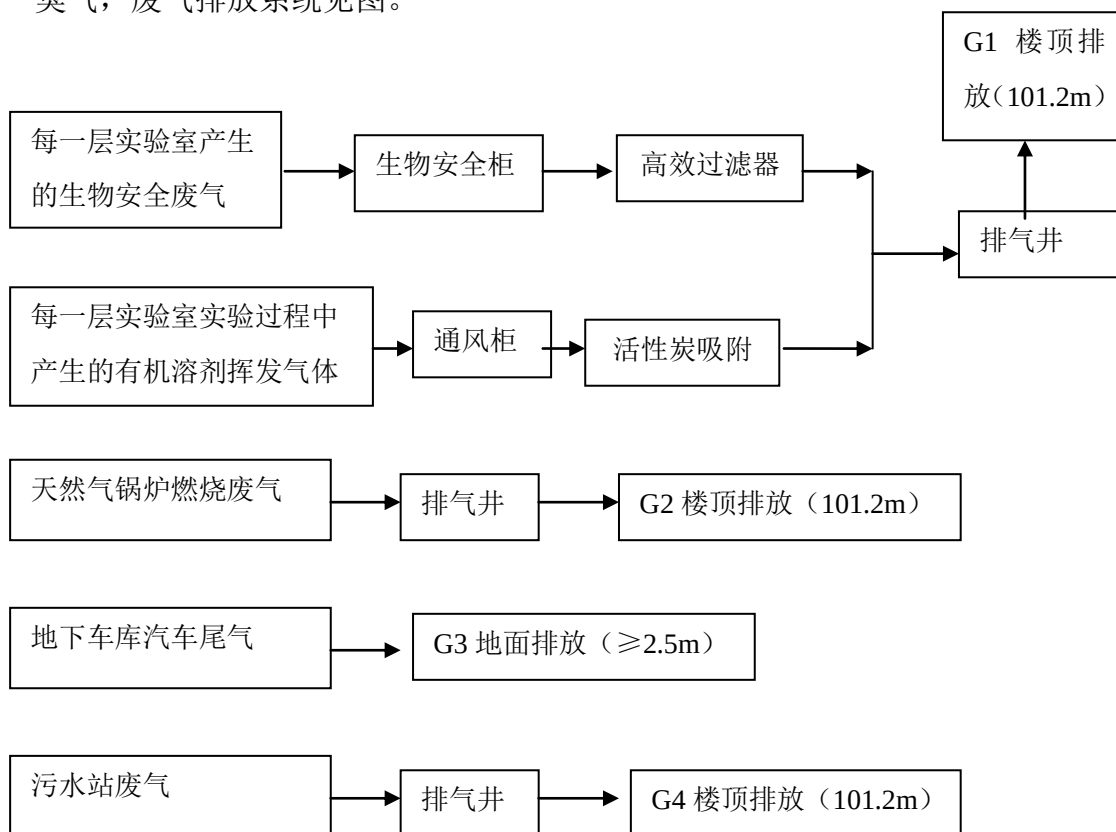


图 4-6-1 基地一废气排放系统

（1）生物安全废气

本项目中仅有细胞治疗研究单元（慢病毒及 CAR-T 制备单元）及腺病毒载体制备单元涉及到病原微生物，依据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令第 424 号）及《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15 号），慢病毒（除 HIV 外）及腺病毒属于第三类危害程度的病原微生物，生物安全实验室级别为一级或者二级。

一级生物安全实验室不会经常引发健康成人疾病，对实验人员和环境潜在危险小，一般按照标准的微生物操作程序，在开放的实验台面上开展工作。二级病

原微生物实验室与一级病原微生物实验室类似，对人和环境有中度潜在危险的病原。

二级生物安全实验室的实验人员均应受过病原处理方面的特殊培训，并由有资格的科学工作者指导；进行实验时，限制无关人员进入实验室；某些可能产生传染性气溶胶或飞溅物的过程，应在生物安全柜中或其他物理遏制设备中进行，生物安全柜为负压，产生的气体经过高效过滤器过滤、活性炭吸附后排放。

本项目生物安全实验室配置生物安全柜、高效过滤器，针对 $0.12\sim 0.3\mu\text{m}$ 颗粒系可以达到 99.999%截流效率，可有效去除废气中的微生物颗粒。生物安全柜是为操作原代培养物、菌毒株以及诊断性标本等具有感染性的实验材料时，用来保护工作人员、实验室环境以及实验品，使其避免暴露于上述操作过程中可能产生的感染性气溶胶和溅出物而设计的。生物安全柜的工作原理主要是将柜内空气向外抽吸，使柜内保持负压状态，通过垂直气流来保护工作人员；外界空气经高效空气过滤器(HEPA filter)过滤后进入安全柜内，以避免处理样品被污染；柜内的空气也需经过 HEPA 过滤器过滤后再排放到大气中，以保护环境。HEPA 高效过滤网由酸硼微纤维制造，适合过滤空气中的微粒、烟雾和微生物等。生物安全柜含微生物废气经高效过滤后通过内置排气井在 20 层楼顶 G1 排气筒高空排放。

本项目生物安全柜箱体采用负压环绕的双层箱体，确保无污染泄露。安全柜液晶屏实时显示风速、过滤器使用寿命和堵塞报警、风机运行状况和故障报警。一旦出现故障或处理效率不达标时，显示屏将发出报警，操作人员即刻停止实验，并及时进行维修或更换滤芯，从而确保含微生物废气得到有效的处理。

本项目无三级、四级病原微生物实验室（高致病性病原微生物）。

（2）实验室有机废气

实验使用少量化学试剂，部分试剂有少量挥发。实验室涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜进行，挥发性废气由通风柜收集经 2 层活性炭处理后由内置排气井抽至项目楼顶高空排放。废气经通风柜收集抽到带活性炭的过滤系统内，过滤系统内安置了二层活性炭过滤器(可以吸附多种性质的化学废气)。一层位于风机系统上方，一层位于风机系统下方；当第一层过滤器饱和后，第二层过滤器继续吸附化学气体。这一设计确保了即使第一层过滤器饱和后，仍无化学气体泄露。一般情况下，过滤器每层的平均寿命为 2 年。通风柜自带活性炭有效期 2 年，更换周期为 2 年更换 1 次，废活性炭产生量为 0.2t/a。

基地一每层楼设置的实验室产生的有机废气由化学通风柜负压收集，采用活性炭吸附后，处理效率 $\geq 60\%$ ，然后排入大楼排气井内，最终在楼顶 G1 排气筒排放。

（3）锅炉燃烧废气

燃气锅炉设 1 处排放口，在楼顶 G2 排气筒排放。

（4）地下车库汽车尾气

地下车库设 1 处排放口，排放口 G3 高出地面 2.5m 以上。

（5）污水站臭气

基地一埋地式污水处理装置产生的氨、硫化氢等臭气污染物，通过集气、排气装置，最终在楼顶 G4 排气筒排放。

4.6.1.1.2 废气污染物源强核算

（1）生物安全废气

本项目生物安全实验室配置生物安全柜、高效过滤器，针对 $0.12\sim 0.3\mu\text{m}$ 颗粒系可以达到 99.999%截流效率，可有效去除废气中的微生物颗粒。。一旦出现故障或处理效率不达标时，显示屏将发出报警，操作人员即刻停止实验，并及时进行维修或更换滤芯，从而确保含微生物废气得到有效的处理。

（2）实验室有机废气

①实验使用少量化学试剂，部分试剂有少量挥发。挥发性废气经过通风柜收集后，进入到本层设置的废气处理装置，通过活性炭吸附后排入大楼集气井，最终各层楼的废气在楼顶统一排放。

②实验室通风柜排风量根据运行实际排放风量可自动调节，所有的实验室通风满负荷最大运行 8h/d，全年工作时间为 320d。

③本项目废气以有机废气为主，挥发性有机废气污染物选取原则：列入《大气污染物综合排放标准》（GB16257-1996）的物质，常温下为液态或固态，易挥发且毒性较大的物质。

④实验室挥发量计算

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）附录 A，计算泄漏液体的蒸发量。实验室中使用化学试剂时，从试剂瓶中取出移至培养皿、广口瓶或标本上，从液相转为气相为质量蒸发，计算公式如下所示。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n) \cdot (2+n)} \times r^{(4+n) \cdot (2+n)}$$

式中：Q3—质量蒸发速度, kg/s；

a, n—大气稳定系数；

p—液体表面蒸汽压, Pa；

R—气体常数, J/mol·k；

T₀—环境温度 k；

u—风速, m/s；

M—分子量；

r—液池半径。

表 4-6-1 计算参数表

参数表	取值		
稳定度条件	/	n	a
	不稳定 (A, B)	0.2	0.003846
	中性 (D)	0.25	0.004685
	稳定 (E,F)	0.3	0.005285
气体常数 R	8.314 J/mol·k		
环境温度 T ₀	298.15k, 实验室室温取 25℃		
u 风速	0.5 m/s, 通风柜风速		
M 分子量	具体为各物质分子量		
r-液池半径	0.05m, 依据广口瓶、试管、标本常规尺寸估计		

表 4-6-2 基地一主要易挥发化学试剂年挥发排放量

体系名称	实验室编号	功能	使用化学物质名称	排放量 kg/h
一层				
生物制剂筛选平台	N101	细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块（基因治疗单元）	异丙醇	9.03E-10
			无水乙醇	8.39E-10
			二甲亚砜	1.49E-11
			β-巯基乙醇	3.56E-11
			75%乙醇	8.39E-10
			乙酸	3.12E-10
	N102	细胞与基因治疗等生物制剂筛选模块（基因治疗单元）	无水乙醇	8.39E-10
			二甲亚砜	1.49E-11
			β-巯基乙醇	8.39E-10
			75%乙醇	8.39E-10
			异丙醇	9.03E-10
			乙酸	3.12E-10
			合计非甲烷总烃	6.69E-09
二层				
生物制剂筛选平台	N201	细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛选研究模块	无水乙醇	8.39E-10
			异丙醇	9.03E-10
			合计非甲烷总烃	1.74E-09
三层				
生物制剂	N301	细胞治疗与基因治疗等生物制剂筛	无水乙醇	8.39E-10

筛选平台		选研究模块	异丙醇	9.03E-10
			甘油	4.19E-11
			非甲烷总烃	1.78E-09
四层				
生物制剂制备平台	N401	生物制剂规模化制备模块	2,6-二氯甲苯	1.32E-09
			甲醇	5.98E-09
			醋酸	3.12E-10
			聚乙二醇	2.73E-12
			无水乙醇	8.39E-10
			非甲烷总烃	8.46E-09
五层				
生物制剂筛选平台	N501	生物治疗基础研究模块 (高通量基因功能研究单元)	乙醇	8.39E-10
			非甲烷总烃	8.39E-10
六层				
生物制剂筛选平台	N601	生物治疗基础研究模块 (高通量组学研究单元)	无水乙醇	8.39E-10
			冰醋酸	3.12E-10
			氯仿	8.70E-09
			丙烯酰胺	9.71E-13
			异丙醇	9.03E-10
			质谱级甲醇	5.98E-09
			质谱级乙腈	1.36E-09
			非甲烷总烃	1.81E-08
七层				
生物制剂筛选平台	N701	生物治疗基础研究模块 (RNA 靶点高通量筛选与功能研究单元)	2,6-二氯甲苯	1.32E-09
			2.5L 甲醇	5.98E-09
			30% 丙烯酰胺/甲叉双丙烯酰胺溶液 (29:1) (Acr-Bis)	9.71E-13
			甘油 (Glycerol)	4.19E-11
			无水乙醇 分析纯	8.39E-10
			乙醚	5.01E-08
			异丙醇	9.03E-10
			75%乙醇	8.39E-10
			非甲烷总烃	6.00E-08
八层				
生物制剂筛选平台	N801	生物治疗基础研究模块 (基因治疗基础研究单元)	氯仿	8.70E-09
			异丙醇	9.03E-10
			无水乙醇	8.39E-10
			乙醚溶液	5.01E-08
			75%酒精	8.39E-10
			10%多聚甲醛溶液	7.11E-10
			二甲苯 (AR 级)	8.70E-10
			盐酸 (AR 级)	5.26E-07
			冰醋酸 (AR 级)	3.12E-10
			非甲烷总烃	5.90E-07
九层				
生物制剂筛选平台	N901	生物治疗基础研究模块 (细胞治疗基础研究单元)	无水乙醇	8.39E-10
			二甲亚砜	1.49E-11
			β -巯基乙醇	3.56E-11
			乙二醇四乙酸	0
			75%乙醇	8.39E-10
			异丙醇	9.03E-10
			乙酸	3.12E-10
			组织标本固定液 (4%多聚甲醛固定液)	5.95E-11
			乙醚	5.01E-08
			非甲烷总烃	5.31E-08

十层				
生物制剂筛选平台	N1001	生物治疗基础研究模块(免疫治疗基础研究单元)	无水乙醇	8.39E-10
			乙酸	3.12E-10
			二甲基亚枫	1.49E-11
			无水乙醚	5.01E-08
			非甲烷总烃	5.12E-08
十一层				
生物制剂筛选平台	N1101	生物治疗基础研究模块(高分辨细胞和分子研究单元)	无水乙醇 (AR 级)	8.39E-10
			二甲苯 (AR 级)	8.70E-10
			冰醋酸 (AR 级)	3.12E-10
			甲醛 (AR 级)	7.11E-10
			非甲烷总烃	2.73E-09
十二层				
生物制剂筛选平台	N1201	生物治疗基础研究模块(分子和细胞生物学研究单元)	乙醇	8.39E-10
			氨水	1.90E-10
			丙酮	4.87E-09
			多聚甲醛	5.95E-11
			冰乙酸	3.12E-10
			异丙醇	9.03E-10
			β -巯基乙醇	3.56E-11
			非甲烷总烃	7.21E-09
十三层				
生物制剂筛选平台	N1301	生物治疗基础研究模块(分子和细胞生物学研究单元)	乙醇	8.39E-10
			氨水	1.90E-10
			丙酮	4.87E-09
			多聚甲醛	5.95E-11
			冰乙酸	3.12E-10
			异丙醇	9.03E-10
			β -巯基乙醇	3.56E-11
			非甲烷总烃	7.21E-09
十四层				
生物制剂筛选平台	N1401	复杂器官修复重建研究模块(复杂器官支架制备与再细胞研究单元)	异丙醇	9.03E-10
			乙醚	5.01E-08
			无水乙醇	8.39E-10
			非甲烷总烃	5.18E-08
十五层				
生物制剂筛选平台	N1501	复杂器官修复重建模块(开放研究单元)	氯仿, chloroform	8.70E-09
			1,2 丙二醇	2.77E-12
			乙二醇, AR	2.73E-12
			丙酮	4.87E-09
			二甲基亚砷	1.49E-11
			氨水, AR	1.90E-10
			甲醇	5.98E-09
			非甲烷总烃	1.98E-08
十六层				
生物制剂制备平台	N1601	生物材料及组织工程产品规模化制备模块(组织工程构建和干细胞研究单元)	甲醇	5.98E-09
			乙醇	8.39E-10
			异丙醇	9.03E-10
			异戊醇	8.03E-11
			二甲亚砷	1.49E-11
			冰乙酸	3.12E-10
			丙酮	4.87E-09
			戊二醛	6.82E-09
			苯酚	1.71E-10
			一缩二丙二醇	6.11E-13
			异佛尔酮二异氰酸酯	3.04E-14

			六亚甲基二异氰酸酯	3.83E-12
			氯仿	8.70E-09
			非甲烷总烃	2.87E-08
十七层				
L 生物制剂制备平台	N1701	生物材料及组织工程产品规模化制备模块（生物源性材料制备研究单元）	甲醇	5.98E-09
			乙醇	8.39E-10
			异丙醇	9.03E-10
			异戊醇	8.03E-11
			二甲亚砷	1.49E-11
			冰乙酸	3.12E-10
			丙酮	4.87E-09
			戊二醛	6.82E-09
			苯酚	1.71E-10
			一缩二丙二醇	6.11E-13
			异佛尔酮二异氰酸酯	1.01E-12
			六亚甲基二异氰酸酯	3.83E-12
			非甲烷总烃	2.00E-08
十八层				
生物制剂制备平台	N1801	生物材料及组织工程产品规模化制备模块（人工生物材料制备研究单元）	二氯甲烷	4.89E-08
			乙醇	8.39E-10
			石油醚	1.19E-07
			甲醇	5.98E-09
			甲苯	9.23E-10
			二甲基亚砷	1.49E-11
			乙醚	5.01E-08
			甲醛	7.11E-10
			吡啶	8.57E-10
			甘油	4.19E-11
			氯仿	8.70E-09
			乙酸乙酯	2.93E-09
			乙腈（HPLC）	1.36E-09
			甲醇	5.98E-09
			正己烷	1.57E-09
			N,N 二甲基甲酰胺	8.99E-11
			二甲胺	1.80E-08
			异丙醇	9.03E-10
			醋酸	3.12E-10
			戊烷	4.57E-08
			环己烷	6.47E-09
			四氯化碳	1.47E-08
			1, 2-二氯乙烷	3.92E-09
			三乙胺	2.38E-09
			非甲烷总烃	3.40E-07
十九层				
生物制剂制备平台	N1901	3D 生物制造模块	二氯甲烷	4.89E-08
			乙醇	8.39E-10
			甲醇	5.98E-09
			二甲基亚砷	1.49E-11
			乙醚	5.01E-08
			甲醛	5.95E-11
			氯仿	8.70E-09
			乙酸乙酯	2.93E-09
			正己烷	1.57E-09
			醋酸	3.12E-10
			盐酸	5.26E-07
			丁酮	2.33E-09

			非甲烷总烃	6.48E-07
二十层				
生物制剂 制备平台	N2001	3D 生物制造模块	二氯甲烷	4.89E-08
			乙醇	8.39E-10
			甲醇	5.98E-09
			二甲基亚砷	1.49E-11
			乙醚	5.01E-08
			甲醛	5.95E-11
			氯仿	8.70E-09
			乙酸乙酯	2.93E-09
			正己烷	1.57E-09
			醋酸	3.12E-10
			非甲烷总烃	1.19E-07

每层楼实验室废气污染物，经通风柜收集、活性炭吸附处理后，排向大楼集气井，最终在楼顶 G1 排气筒排放，排放量削减 60%，产生和排放情况见下表。

甲苯、二甲苯、酚类、甲醇、甲醛、非甲烷总烃排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；氨排放满足参照标准北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）要求；异丙醇的排放满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）中附录 C 计算要求。

表 4-6-3 每层楼实验室有机溶剂挥发气体产生和处理情况

层数	污染物	产生		治理措施	每层排放		排放去向
		mg/m ³	kg/h		mg/m ³	kg/h	
一层	异丙醇	1.6421E-06	1.81E-09	通风柜+活性炭吸附	6.56839E-07	7.23E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	非甲烷总烃	6.08E-06	6.69E-09		2.43231E-06	2.68E-09	
二层	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10	通风柜+活性炭吸附	3.28419E-07	3.61E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	非甲烷总烃	1.58E-06	1.74E-09		6.33408E-07	6.97E-10	
三层	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10	通风柜+活性炭吸附	3.28419E-07	3.61E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	非甲烷总烃	1.62E-06	1.78E-09		6.48657E-07	7.14E-10	
四层	甲醇	5.44E-06	5.98E-09	通风柜+活性炭吸附	2.17529E-06	2.39E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	非甲烷总烃	7.69E-06	8.46E-09		3.0746E-06	3.38E-09	
五层	非甲烷总烃	7.62E-07	8.39E-10	通风柜+活性炭吸附	3.04989E-07	3.35E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
六层	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10	通风柜+活性炭吸附	3.28419E-07	3.61E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	质谱级甲醇	5.44E-06	5.98E-09		2.17529E-06	2.39E-09	
	非甲烷总烃	1.65E-05	1.81E-08		6.58022E-06	7.24E-09	
七层	2.5L 甲醇	5.44E-06	5.98E-09	通风柜+活性炭吸附	2.17529E-06	2.39E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10		3.28419E-07	3.61E-10	
	非甲烷总烃	5.46E-05	6.00E-08		2.18205E-05	2.40E-08	
八层	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10	通风柜+活性炭吸附	3.28419E-07	3.61E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	二甲苯(AR 级)	7.91E-07	8.70E-10		3.16457E-07	3.48E-10	
	非甲烷总烃	5.46E-05	6.00E-08		2.18205E-05	2.40E-08	
九层	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10	通风柜+活性炭吸附	3.28419E-07	3.61E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	非甲烷总烃	4.83E-05	5.31E-08		1.9303E-05	2.12E-08	
十层	非甲烷总烃	4.66E-05	5.12E-08	通风柜+活性炭吸附	1.8635E-05	2.05E-08	集气井-楼顶 G1（101.2m）
十一层	二甲苯(AR 级)	7.91E-07	8.70E-10	通风柜+活性炭吸附	3.16457E-07	3.48E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	甲醛（AR 级）	6.46E-07	7.11E-10		2.58582E-07	2.84E-10	
	非甲烷总烃	2.48E-06	2.73E-09		9.93387E-07	1.09E-09	
十二层	氨水	1.73E-07	1.90E-10	通风柜+活性炭吸附	6.92185E-08	7.61E-11	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10		3.28419E-07	3.61E-10	
	非甲烷总烃	6.55E-06	7.21E-09		2.62019E-06	2.88E-09	
十三层	氨水	1.73E-07	1.90E-10	通风柜+活性炭吸附	6.92185E-08	7.61E-11	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10		3.28419E-07	3.61E-10	
	非甲烷总烃	6.55E-06	7.21E-09		2.62019E-06	2.88E-09	

层数	污染物	产生		治理措施	每层排放		排放去向
		mg/m ³	kg/h		mg/m ³	kg/h	
十四层	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10	通风柜+活性炭吸附	3.28419E-07	3.61E-10	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	非甲烷总烃	4.71E-05	5.18E-08		1.88446E-05	2.07E-08	
十五层	氨水, AR	1.73E-07	1.90E-10	通风柜+活性炭吸附	6.92185E-08	7.61E-11	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	甲醇	5.44E-06	5.98E-09		2.17529E-06	2.39E-09	
	非甲烷总烃	1.80E-05	1.98E-08		7.18453E-06	7.90E-09	
十六层	甲醇	5.44E-06	5.98E-09	通风柜+活性炭吸附	2.17529E-06	2.39E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10		3.28419E-07	3.61E-10	
	苯酚	1.55E-07	1.71E-10		6.20262E-08	6.82E-11	
	非甲烷总烃	2.61E-05	2.87E-08		1.04338E-05	1.15E-08	
十七层	甲醇	5.44E-06	5.98E-09	通风柜+活性炭吸附	2.17529E-06	2.39E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10		3.28419E-07	3.61E-10	
	苯酚	1.55E-07	1.71E-10		6.20262E-08	6.82E-11	
	非甲烷总烃	1.82E-05	2.00E-08		7.27119E-06	8.00E-09	
十八层	甲醇	1.09E-05	1.20E-08	通风柜+活性炭吸附	4.35057E-06	4.79E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	甲苯	8.39E-07	9.23E-10		3.35669E-07	3.69E-10	
	甲醛	6.46E-07	7.11E-10		2.58582E-07	2.84E-10	
	异丙醇	8.21E-07	9.03E-10		3.28419E-07	3.61E-10	
	非甲烷总烃	3.09E-04	3.40E-07		0.000123652	1.36E-07	
十九层	甲醇	5.44E-06	5.98E-09	通风柜+活性炭吸附	2.17529E-06	2.39E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	甲醛	5.41E-08	5.95E-11		2.1629E-08	2.38E-11	
	非甲烷总烃	5.89E-04	6.48E-07		0.000235665	2.59E-07	
二十层	甲醇	5.44E-06	5.98E-09	通风柜+活性炭吸附	2.17529E-06	2.39E-09	集气井-楼顶 G1（101.2m）
	甲醛	5.41E-08	5.95E-11		2.1629E-08	2.38E-11	
	非甲烷总烃	1.09E-04	1.19E-07		4.34141E-05	4.78E-08	

注：每层楼风量为 1100m³/h

表 4-6-4 基地一有机溶剂挥发气体达标排放统计表

排气筒	污染物	产生		治理措施	排放		排放标准		达标情况
		mg/m ³	kg/h		mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	
G1	异丙醇	5.74734E-07	1.26E-08	通风柜+活	2.29893E-07	5.06E-09	227	94.8~284.4	达标

	甲醇	2.4472E-06	5.38E-08	活性炭吸附	9.78879E-07	2.15E-08	190	284.5	达标
	二甲苯	7.91142E-08	1.74E-09		3.16457E-08	6.96E-10	70	64	达标
	甲醛	7.00528E-08	1.54E-09		2.80211E-08	6.16E-10	25	16.4	达标
	氨	2.5957E-08	5.71E-10		1.03828E-08	2.28E-10	10	45.1	达标
	苯酚	1.55065E-08	3.41E-10		6.20262E-09	1.36E-10	100	6.3	达标
	甲苯	4.19586E-08	9.23E-10		1.67834E-08	3.69E-10	40	192	达标
	非甲烷总烃	6.61646E-05	1.46E-06		2.64658E-05	5.82E-07	120	640.1	达标

(3) 锅炉废气

热源选择 3 台燃气真空热水锅炉，单台制热量 930kW，供回水温度为 60/50℃，锅炉设置于地下一层锅炉房内，排放口位于楼顶 G2。

燃气热水锅炉主要技术参数见下表

表 4-6-5 燃气热水锅炉主要参数表

单台锅炉功率	锅炉台数	单台耗气量	总耗气量	总排气量	烟囱直径	烟囱高度
465kW	4	50m ³ /h	200 m ³ /h	4488 m ³ /h	0.7m	101.2m

参照“环境影响评价工程师培训材料—社会区域”，天然气属于清洁能源，污染物较少。燃烧 1000 m³ 天然气燃料排放 0.18 kg SO₂，1.76 kg Ox，0.14kg 烟尘。依据《工业源产排污系数手册》，每立方天然气可产生 13.6 立方的废气，据此计算出天然气锅炉产生污染物浓度。本项目天然气锅炉加装低氮燃烧技术后，氮氧化物的浓度将降低到 30 毫克/立方米，具体如下表所示。

表 4-6-6 燃气热水锅炉废气源强

总耗气量	总排气量	主要污染物	排放浓度	排放速率 kg/h	排放标准	是否达标	烟囱直径	烟囱高度
200 m ³ /h	4488 m ³ /h	SO ₂	13.23529	0.054	50	是	0.7m	101.2m
		NO _x	<30	0.134	30	是		
		烟尘	10.29412	0.042	20	是		

废气排放口锅炉氮氧化物满足《关于印发成都市大气污染防治行动方案 2017 年度重点任务通知》（成办函[2017]47 号文）氮氧化物不高于 30 mg/m³ 的规定，二氧化硫和烟尘满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 大气污染特别排放限值。

锅炉每年运行 4 个月，每天运行 18 个小时，具体估算天然气年使用量 73.6 万立方米/年，锅炉房废气年排放量分别为 SO₂0.121t/a、NO_x0.30t/a、烟尘 0.094t/a。

(3) 污水处理站废气

污水处理系统运行过程中有机物腐败产生臭味。臭味来自隔栅等各处理阶段，主要大气污染物为氨（NH₃）、硫化氢（H₂S）和臭气浓度。污水站排风系统换气 3 次/h，排风量为 600m³/次，活性炭处理效率达到 80%，G4 排气筒位于基地一楼顶高度为 101.2m。污水处理站全年 365 天，每天 24 小时计。

污水处理站废气处理工艺见下图，排放情况见下表。

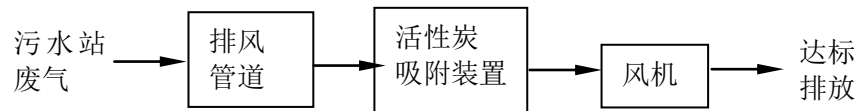


图 4-6-2 污水站臭气处理工艺图

表 4-6-7 污水处理站废气排放情况表

项目	排气量 m³/h	处理前			处理后					处理效率%
		排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m3	标准限值 mg/m3	排放速率 kg/h	标准限值 kg/h	排放量 t/a	
H ₂ S	1800	0.05	0.00009	0.00078	0.01	0.15	0.00002	0.00075	0.00016	80
NH ₃		4	0.072	0.063	0.8	5	0.0014	0.025	0.013	
臭气浓度		50(无量纲)	—	—	10(无量纲)	10(无量纲)	—		—	

污水处理站废气无组织排放浓度均满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 3 中的相关规定限值要求，即氨 1.0 mg/m³、硫化氢 0.03 mg/m³和臭气浓度 10(无量纲)。

（4）柴油发电机废气

柴油发电机房位于地下一层、内设 1 台 1600kW 发电机组，储油箱体积为 1m³。柴油发电机组启动时，排出的废气主要污染物有二氧化硫，烟尘，氮氧化物、一氧化碳和总烃等。通过采用消声除尘喷淋箱来处理废气。备用柴油发电机使用几率小，且运行时间较短，产生的废气浓度较小，经设备自带除尘喷淋箱处理后，由排烟管道引至基地一楼顶高空排放，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准限值要求。

4.6.1.2 废水污染物

4.6.1.2.1项目水平衡

项目用水类型为实验室用水（冲洗水）、冷却塔循环冷却水、锅炉用水、生活用水、车库冲洗水，总用水量为 851m³/d，排水量为 636 m³/d，水平衡见表和图。本项目按照 320 天计，年排放废水 203520 立方。

表 4-6-8 项目用排水估算表

序号	名称	用水量 (m³/d)	排放量 (m³/d)	污染因子	治理措施及排放去向
W1	实验室用水	496	425	含化学试剂、病菌、病毒等	含病菌、病毒等单独收集灭菌后，排入负一层污水站处理后排入市政管网
W2	冷却塔	125	5	悬浮物、盐类	排入市政管网
W3	锅炉	30	30	悬浮物、盐类	排入市政管网
W4	生活用水	按 120L/人•d，约 1000 人，120	108	CODcr、BOD5、氨氮、SS	经化粪池处理后，进入污水站处理
W5	车库冲洗	10	8	CODcr、BOD5、石油类	进入污水站处理
W6	未预见水量	70	60	/	进入污水站处理
合计		846	609		/

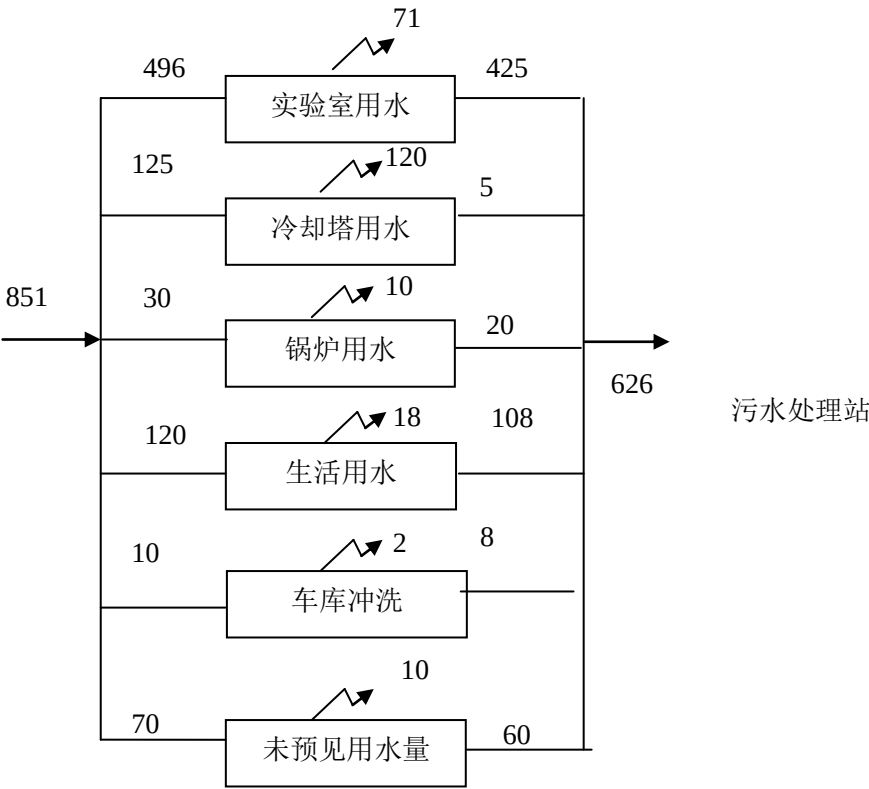


图 4-6-3 基地一水平衡图 m³/d

4.6.1.2.2 废水处理措施及达标排放分析

(1) 实验废水

实验废水主要来自实验用具二次冲洗后的冲洗废水和纯水制备排放的浓水，废水中各有机污染物浓度很低。含微生物实验废水在排放前，用次氯酸钠进行灭活后排入基地一污水处理站。此外，各实验室在自来水终端安装小型净水设备，

其制水过程产生浓水，其成分同自来水，主要污染物为 COD，基地一实验室废水排水量为 $425\text{m}^3/\text{d}$ ，排入污水处理站。

（2）机械通风冷却塔排水

循环冷却水在循环一定时间后，需要排放部分含盐量较高的水，补充新鲜水，以维持体系的正常运转。机械通风冷却塔排水主要污染物为盐类物质，属于清洁下水，排水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，直接排入城市管网。

（3）锅炉排水

锅炉排水为疏水，主要成分为盐类物质，排放量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，直接排入城市管网。

（4）生活用水排水

主要是实验室人员实验后盥洗产生的废水，主要污染物 COD、氨氮，排放量为 $108\text{m}^3/\text{d}$ ，排入污水处理站。

（5）地下车库冲洗废水

项目楼地下车库冲洗废水产生量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、石油类，排入污水处理站。

（6）未预见水排水

项目未预见水排水量约 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度按照各股废水中污染物浓度较高者确定。项目废水产生及排放情况。

实验废水及生活污水、地下车库冲洗废水经化粪池和格栅后进入调节池，调解水质和水量，流入膜生物反应器及二沉池，最后经二氧化氯为消毒剂的接触消毒池，达标排放至市政管网。

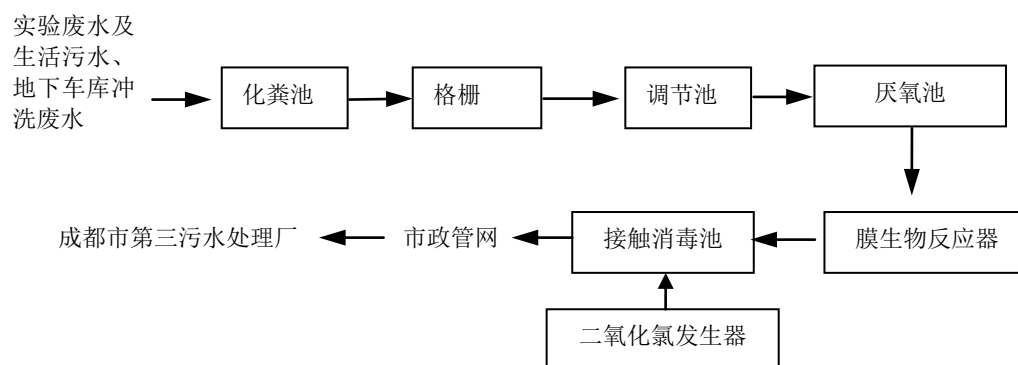


图 4-6-4 基地一污水处理工艺流程图

表 4-6-9 项目废水产生及排放情况

废水类型及废水量 (m ³ /a)	污染物	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况	
		浓度	产生量		浓度	排放量
192320	COD	400mg/L	76.928 t/a	废水经膜生物反应器及二氧化氯消毒后，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)预处理标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996 三级标准)后排入市政污水管网。	60mg/L	11.54 t/a
	BOD ₅	200mg/L	38.464 t/a		20mg/L	3.85 t/a
	SS	150mg/L	28.848 t/a		20mg/L	3.85 t/a
	NH ₃ -N	30mg/L	5.7696 t/a		15mg/L	2.88 t/a
	粪大肠菌群	1.6×10 ⁸ 个/L	3.07712E+16		100 个/L	19232000

基地一废水排放浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)预处理标准。

4.6.1.3 固体废物

4.6.1.3.1 固体废物排放量

本项目固体废物产生量、治理措施、贮存措施及处置去向见下表。

实验过程中会产生医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放；（4）污泥经过脱水至 80%后暂存；（5）废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集；（6）实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

表 4-6-10 固废产生及排放情况汇总表 t/a

序号	主要污染物		形态	属性	治理措施	贮存处置去向	处理量
(1)	废样品	实验样品、组织、废培养基、动物尸体	固	医疗废物 HW01851-01-01	专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理	定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放，委托成都瀚洋环保实业有限公司	34.2
(2)	废耗材	废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩、废包装等	固				383.4
(3)	生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物）		固				0.2
(4)	污水站污泥		固		脱水至80%		4
(5)	废活性炭（吸附有废化学试剂）		固		专门容器收集		0.4

(6)	废有机试剂	甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前两次清洗废水	液	危险废物 HW49900-047-49	专门容器收集；含有的病菌的氯活外投加次氯酸钠后再处置	定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放。拟委托成都瀚洋环保实业有限公司	263.3
(7)	未沾染化学试剂的包装，纸张等办公垃圾		固	一般固体废物、生活垃圾	专门容器收集	每天集中到基地一生活垃圾站，环卫清运	209.9

4.6.1.3.2固废暂存措施

每层楼设置固废暂存间，同时在基地一负 1F 设置有一医疗废物暂存间，采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。

本项目产生的固体废物需要严格执行《医疗废物管理条例》，及时收集产生的医疗废物，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。医疗废物专用包装物、容器有明显的警示标识和警示说明。医疗废物的暂时贮存设施、设备定期消毒和清洁，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。医疗废物定期由成都瀚洋环保实业有限公司专车运走处理，转运车辆满足《医疗废物转运车技术要求》(GB19217-2003)的要求。

4.6.1.4 噪声

项目主要噪声源来自室外的冷却塔，冷却塔设置在塔楼屋面，共四台，其5m处的声压级为65分贝。室内的噪声源为地下车库风机、通风柜风机、负一层设置的水泵、变配电设备、柴油发电机等。

噪声控制措施包括：①选用低噪声设备；②噪声设备设减振基础，风机、空调箱进出口设软接头，进、排风口处设有消声措施。

4.6.1.5 生物安全

国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平，并依照实验室生物安全国家标准的规定，将实验室分为一级、二级、三级、四级。其中三级、四级病原微生物为高致病性病原微生物实验室。各级别病原微生物（动物）实验室的基本要求见下表。

表 4-6-11 病原微生物实验室的分级

实验室级别	病原微生物危害程度类别	设备内容
一级	四类	普通微生物学实验室

二级	三类	实验材料要在Ⅰ级或Ⅱ级生物安全柜内操作 污物须经高压灭菌 限制人员进出
三级	二类	实验材料要在Ⅱ级或Ⅲ级生物安全柜内操作，安全柜送风可选用循环式 实验室通过缓冲门与外界隔离，不能同时打开两道门 实验室内保持负压，以保证气流方向从外向内 排风需经 HEPA 高效过滤器过滤除菌 取出实验室的物品需经高压灭菌或化学消毒剂进行消毒
四级	一类	实验室操作要在Ⅱ级或Ⅲ级生物安全柜内进行 实验室应为独立的建筑，或在同一建筑内与其他区域严格隔离 实验室内的建筑材料要具有防水和气密性 形成逐级的压差设计，保证气流方向从外部→半污染区→主实验室→生物安全柜内流动 不得同时开启两道门，实验室门要采取气密性结构 进入实验室要完全更衣 实验室送风要经一级 HEPA 高效过滤器；排风要经两级 HEPA 高效过滤器；送、排风均为独立系统 主实验室和半污染区之间，半污染区和清洁区之间各设一防污型双扉高压锅 排水要经 121℃（实验物件涉及 Prion 时需 134℃）加热灭菌

按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》第二十一条“一级、二级实验室不得从事高致病性病原微生物实验活动。”本项目不涉及高致病性病原微生物，生物安全风险较低。虽然一级和二级生物安全实验室涉及的微生物是有限群体危害，但若生物安全设备、操作流程或应急程序措施不完善，依然存在对实验室人员和周边环境的影响。本项目生物安全实验室设计以及安全操作应符合《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）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2008年11月）、《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》（WS 233-2002）等规范、条例的要求。根据《实验室生物安全通用要求》等规范要求，不同生物安全等级所应采取的生物安全防范措施见表。项目不使用列入《人间传染的病原微生物名录》的病原微生物。

表 4-6-12 Ⅰ级、Ⅱ级生物安全等级的防范措施

安全等级	病源	规范操作要求	安全设备	实验室设施
一级	对健康成人已知无致病作用的微生物	标准的微生物操作（GMP）	无特殊要求	开放实验台洗手池
二级	因皮肤伤口、吸入、黏膜暴露而对人或环境具有中等潜在危害的微生物	在以上操作上加：限制进入；有生物危险警告标志；“锐器”安全措施；生物安全手册	Ⅰ级、Ⅱ级生物安全柜 实验服、手套；若需要采取面部保护措施。	在以上设施加：高压灭菌器

本项目生物安全实验室设计和操作应满足上述各类规范要求，做好生物安全防护设备及个体防护、实验室设计与建造、管理制度、有关生物安全的污染控制措施等方面的工作，并提出确保环境安全的措施和建议，以最大程度减少微生物实验活动对周围环境的影响。

4.6.1.6 污染物排放量

基地一污染物产排情况见下表。

表 4-6-13 污染物产生和排放情况

类型	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
实验室废气	废气量	万 m ³ /a	16896		
	异丙醇	kg/a	9.7E-05	5.8E-05	3.9E-05
	甲醇	kg/a	4.1E-04	2.5E-04	1.7E-04
	二甲苯	kg/a	1.3E-05	8.0E-06	5.3E-06
	甲醛	kg/a	1.2E-05	7.1E-06	4.7E-06
	氨	kg/a	4.4E-06	2.6E-06	1.8E-06
	苯酚	kg/a	2.6E-06	1.6E-06	1.0E-06
	甲苯	kg/a	7.1E-06	4.3E-06	2.8E-06
	VOCs	kg/a	1.1E-02	6.7E-03	4.5E-03
锅炉燃气废气	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
	废气量	万 m ³ /a	1001.722		
	SO ₂	t/a	0.121	0	0.121
	NO _x	t/a	0.3	0	0.3
	烟尘	t/a	0.094	0	0.094
污水处理站废气	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
	废气量	万 m ³ /a	1382.4		
	H ₂ S	t/a	0.00078	0.00062	0.00016
	NH ₃	t/a	0.063	0.05	0.013
废水	废水量	万 m ³ /a	19.23		
	COD	t/a	54.9	11	43.9
	BOD ₅	t/a	5.4	1.4	4
	SS	t/a	28.9	24.7	4.2
	NH ₃ -N	t/a	4.8	0.1	4.7
	石油类	t/a	1.1	0.6	0.5
固体废物	危险废物	t/a	685.4	685.4	0
	生活垃圾	t/a	209.9	209.9	0

4.6.2 基地二污染源强及达标排放分析

4.6.2.1 废气污染物

4.6.2.1.1 废气排放系统

(1) 无机、有机废气

拟建项目废气主要为实验室中可能产生无机、挥发性有机溶剂的气体。实验室涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜进行，挥发性废气由通风柜收集经 2 层活性炭处理后由内置烟道抽至项目楼顶高空排放。通风柜是为在实验过程中清除化学气体和有毒烟雾而设计的。废气经通风柜收集抽到带活性炭的过滤系统内，经过滤后，废气通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。

过滤系统内安置了二层完全相同的分子活性炭过滤器(可以吸附多种性质的化学废气)。一层位于风机系统上方，一层位于风机系统下方；当第一层过滤器

饱和后，第二层过滤器继续吸附化学气体。这一设计确保了即使第一层过滤器饱和后，仍无化学气体泄露。一般情况下，过滤器每层的平均寿命为 2 年。

此外，过滤器饱和监测装置能有效探测有机及无机气体。装置配备有 2 个探头，每个探头根据实际应用，有其特定的设定值。第一个探头位于双层过滤器之间，第二个探头位于控制面板上，可随时调整使其适合对室内空气的敏感度感应。独一无二的设计能够针对实验室内的空气情况而相应进行设定调整，从而避免因探测到无害的气体而产生误报情况。

(2) 生物安全废气

基地二实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置相应级别生物安全柜，检测过程中可能产生的气溶胶将在负压环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中去。

生物安全柜的工作原理主要是将柜内空气向外抽吸，使柜内保持负压状态，通过垂直气流来保护工作人员；外界空气经高效空气过滤器(HEPA filter)过滤后进入安全柜内，以避免处理样品被污染；柜内的空气也需经过 HEPA 过滤器过滤后再排放到大气中，以保护环境。HEPA 高效过滤网由酸硼微纤维制造，适合过滤空气中的微粒、烟雾和微生物等。HEPA 过滤网对 0.3 μm 微粒的过滤效果一般达 99.99%以上。生物安全柜含微生物废气经高效过滤后通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。

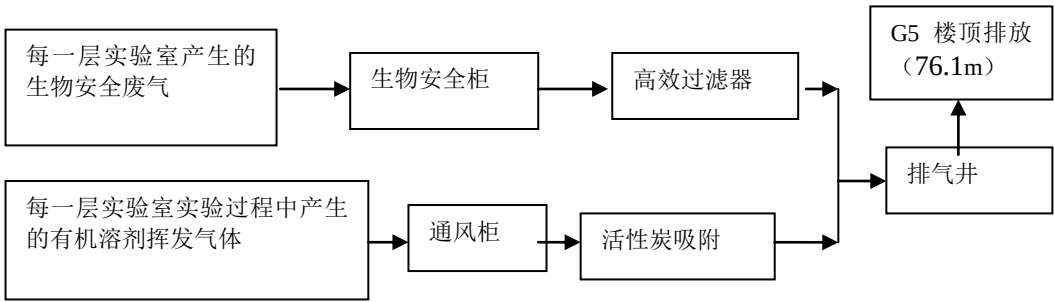


图 4-6-5 基地二废气排放系统

4.6.2.1.2废气污染物源强核算

生物安全废气采用生物安全实验室配置生物安全柜、高效过滤器确保含微生物废气得到有效的处理。

实验室有机废气因子选取及排放量计算方法同基地一，具体见 4.6.1.1.2。基地二主要化学试剂挥发量见下表。

表 4-6-14 基地二主要易挥发化学试剂年使用量及挥发量

序号	楼层	实验室功能	使用化学物质名称	单位 kg/h
一、基地二		临床转化医学研究大楼		
一层				
临床转化验证平台-精准成像模块	1 层	磁共振影像功能区、核医学分子影像功能区、技术功能支持区	乙醇	8.39E-10
			甲醇	5.98E-09
			无水乙醇	8.39E-10
			乙醇	8.39E-10
			非甲烷总烃	8.50E-09
五层				
临床转化验证平台-临床检测模块（精准医学检测中心）	5 层	基因检测单元	标准品 2-丁酮与异丙醇	2.33E-09
			十四烷	9.03E-11
			甘油（药用级）GLYCEROL ANHYDROUS PURE PH EUR,BP,USP,E	4.19E-11
			正庚烷	1.83E-09
			异丙醇	9.03E-10
			乙醚	5.01E-08
		蛋白检测单元	甲醇	5.98E-09
			β -巯基乙醇	3.56E-11
			氨水(AR 级)	1.90E-10
			乙腈	1.36E-09
			盐酸（AR 级）	5.26E-07
			冰醋酸（AR 级）	3.12E-10
		细胞检测单元	正己烷	1.57E-09
			乙醇溶液	8.39E-10
			甲醇溶液	5.98E-09
			二甲基亚砷	1.49E-11
			甘油，AR	4.19E-11
			非甲烷总烃	5.98E-07
生物制剂制备平台-生物治疗制剂规模化模	9 层	通用型免疫细胞制备与临床应用转化研究单元、个体化细胞制备与临床应用转化研究单元、干细胞制备与临	2,6-二氯甲苯	1.32E-09
			甲醇	5.98E-09
			醋酸	3.12E-10

块-细胞治疗单元		床应用转化研究单元	聚乙二醇	2.73E-12
			无水乙醇	8.39E-10
			VOCs	8.46E-09
/	10 层	GCP 随访单元	/	/
/	11-14 层	临床评价试验病房单元	/	/
/	15 层	GCP 中心药房、资料库、管理中心	/	/
临床转化验证平台-临床评价模块（GCP 中心）	16 层	临床评价实验室、靶向生物治疗临床转化研究单元 (引用 33 单元数据)	甲醇	5.98E-09
			乙腈	1.36E-09
			异丙醇	9.03E-10
			乙醇	8.39E-10
			丙醇	2.74E-10
			乙酸乙酯	2.93E-09
			二氯甲烷	4.89E-08
			正己烷	1.57E-09
			正庚烷	1.83E-09
			石油醚	1.19E-07
			叔丁基甲醚	8.41E-09
			乙醚	5.01E-08
			盐酸	5.26E-07
			甲酸	1.09E-09
			乙酸	3.12E-10
			氨水	1.90E-10
			二乙胺	2.44E-08
			三乙胺	2.38E-09
			二甲基亚砷	1.49E-11
			非甲烷总烃	7.96E-07

每层楼实验室废气污染物，经通风柜收集、活性炭吸附处理后，排向大楼集气井，最终在基地二楼顶 G5 排气筒排放，排放量削减 60%，产生和排放情况见下表。

甲醇、非甲烷总烃排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)要求；氨排放满足参照标准北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)要求；异丙醇的排放满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ611-2011)中附录 C 计算要求。

表 4-6-15 基地二各层试剂废气排放量及去向

层数	污染物	产生		治理措施	每层排放		排放去向
		mg/m3	kg/h		mg/m3	kg/h	
1 层	乙醇	7.62472E-07	8.38719E-10	通风柜+活性炭	3.04989E-07	3.35488E-10	集气井-楼顶 G1（76.1m）
	甲醇	5.43822E-06	5.98204E-09		2.17529E-06	2.39282E-09	
	无水乙醇	7.62472E-07	8.38719E-10		3.04989E-07	3.35488E-10	
	乙醇	7.62472E-07	8.38719E-10		3.04989E-07	3.35488E-10	
	VOCs	7.72563E-06	8.4982E-09		3.09025E-06	3.39928E-09	
5 层	标准品 2-丁酮与异丙醇	2.1195E-06	2.33145E-09	通风柜+活性炭	8.478E-07	9.3258E-10	集气井-楼顶 G1（76.1m）
	十四烷	8.21296E-08	9.03426E-11		3.28519E-08	3.6137E-11	
	甘油（药用级）	3.81235E-08	4.19358E-11		1.52494E-08	1.67743E-11	
	正庚烷	1.65924E-06	1.82516E-09		6.63695E-07	7.30064E-10	
	异丙醇	8.21048E-07	9.03153E-10		3.28419E-07	3.61261E-10	
	乙醚	0.000045528	5.00808E-08		1.82112E-05	2.00323E-08	
	甲醇	5.43822E-06	5.98204E-09		2.17529E-06	2.39282E-09	
	β-巯基乙醇	3.23443E-08	3.55787E-11		1.29377E-08	1.42315E-11	
	氨水(AR 级)	1.73046E-07	1.90351E-10		6.92185E-08	7.61404E-11	
	乙腈	1.23715E-06	1.36087E-09		4.94862E-07	5.44348E-10	
	盐酸（AR 级）	0.000478508	5.26359E-07		0.000191403	2.10544E-07	
	冰醋酸（AR 级）	2.83399E-07	3.11739E-10		1.1336E-07	1.24696E-10	
	正己烷	1.42707E-06	1.56978E-09		5.70829E-07	6.27912E-10	
	乙醇溶液	7.62472E-07	8.38719E-10		3.04989E-07	3.35488E-10	
	甲醇溶液	5.43822E-06	5.98204E-09		2.17529E-06	2.39282E-09	
	二甲基亚砷	1.35856E-08	1.49442E-11		5.43425E-09	5.97768E-12	
	甘油，AR	3.81235E-08	4.19358E-11		1.52494E-08	1.67743E-11	
	VOCs	0.0005436	5.9796E-07		0.00021744	2.39184E-07	
9 层	2,6-二氯甲苯	1.19994E-06	1.31993E-09	通风柜+活性炭	4.79975E-07	5.27972E-10	集气井-楼顶 G1（76.1m）
	甲醇	5.43822E-06	5.98204E-09		2.17529E-06	2.39282E-09	
	醋酸	2.83399E-07	3.11739E-10		1.1336E-07	1.24696E-10	
	聚乙二醇	2.48388E-09	2.73227E-12		9.93553E-10	1.09291E-12	
	无水乙醇	7.62472E-07	8.38719E-10		3.04989E-07	3.35488E-10	
	VOCs	7.68651E-06	8.45516E-09		3.0746E-06	3.38206E-09	
16 层	甲醇	5.43822E-06	5.98204E-09	通风柜+活	2.17529E-06	2.39282E-09	集气井-楼顶 G1（76.1m）

	乙腈	1.23715E-06	1.36087E-09	性炭	4.94862E-07	5.44348E-10	
	异丙醇	8.21048E-07	9.03153E-10		3.28419E-07	3.61261E-10	
	乙醇	7.62472E-07	8.38719E-10		3.04989E-07	3.35488E-10	
	丙醇	2.48803E-07	2.73683E-10		9.95211E-08	1.09473E-10	
	乙酸乙酯	2.66274E-06	2.92901E-09		1.06509E-06	1.1716E-09	
	二氯甲烷	4.44583E-05	4.89041E-08		1.77833E-05	1.95616E-08	
	正己烷	1.42707E-06	1.56978E-09		5.70829E-07	6.27912E-10	
	正庚烷	1.65924E-06	1.82516E-09		6.63695E-07	7.30064E-10	
	石油醚	0.0001079	1.1869E-07		0.00004316	4.7476E-08	
	叔丁基甲醚	7.64345E-06	8.4078E-09		3.05738E-06	3.36312E-09	
	乙醚	0.000045528	5.00808E-08		1.82112E-05	2.00323E-08	
	盐酸	0.000478508	5.26359E-07		0.000191403	2.10544E-07	
	甲酸	9.90891E-07	1.08998E-09		3.96356E-07	4.35992E-10	
	乙酸	2.83399E-07	3.11739E-10		1.1336E-07	1.24696E-10	
	氨水	1.73046E-07	1.90351E-10		6.92185E-08	7.61404E-11	
	二乙胺	0.000022142	2.43562E-08		8.8568E-06	9.74248E-09	
	三乙胺	2.16785E-06	2.38463E-09		8.67138E-07	9.53852E-10	
	二甲基亚砷	1.35856E-08	1.49442E-11		5.43425E-09	5.97768E-12	
	VOCs	0.000724065	7.96472E-07		0.000289626	3.18589E-07	

表 4-6-16 基地二最终排气筒排放情况

污染物	产生		治理措施	排放		排放标准		达标情况
	mg/m3	kg/h		mg/m3	kg/h	mg/m ³	kg/h	
异丙醇	1.6421E-06	1.80631E-09	通风柜+活性炭吸附，去除效率为 60%	6.56839E-07	7.22522E-10	227.0	38.4~115.2	达标
甲醇	2.71911E-05	2.99102E-08		1.08764E-05	1.19641E-08	190	160.9	达标
氨	3.46093E-07	3.80702E-10		1.38437E-07	1.52281E-10	10	25.5	达标
非甲烷总烃	0.001283077	1.41139E-06		0.000513231	5.64554E-07	120	362.0	达标

4.6.2.2 废水污染物

4.6.2.2.1 项目水平衡

基地二原用水 $169.25 \text{ m}^3/\text{d}$ ，排水 $108.4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。本项目依托其中的楼一层，五层，九层，十一层至十四层，十六层，在原水平衡的基础上增加了实验用水和排水，其余冷却塔、生活等用排水均依托原有。

表 4-6-17 基地二新增用排水项目用排水估算表

序号	名称	用水量 (m^3/d)	排放量 (m^3/d)	污染因子	治理措施及排放去向
W1	实验室用水	264	234.8	含化学试剂、病菌、病毒等	含病菌、病毒等单独收集灭菌后，与其它废水排入公行道污水处理厂
合计		264	234.8		/

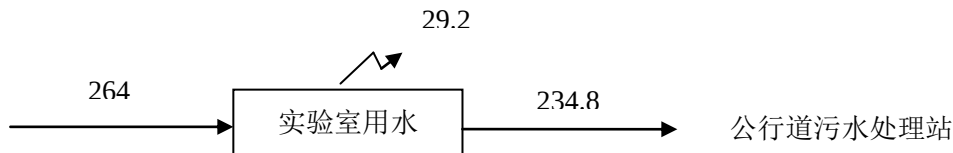


图 4-6-6 基地二新增用排水平衡图

4.6.2.2.2 废水处理措施及达标分析

该部分废水主要为实验室清洗实验器具废水，来源实验或化学清洗过程中使用化学试剂而产生的污水，部分废水由微生物实验室排放。含微生物实验废水在排放前，用次氯酸钠进行灭活后排入基地二污水处理站。

基地二毗邻华西医院，其废水处理依托华西医院污水处理系统，华西医院第五住院楼西侧绿化带下设置有地理式污水处理装置，为公行道污水处理站，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，设计处理能力为 $1800 \text{ m}^3/\text{d}$ ，现状处理量为 $508.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $1291.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 。本项目废水产生量为 $234.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ，因此公行道污水处理站剩余处理能力能满足本项目废水处理的需要。传染病区医疗废水预消毒后排入污水处理系统，医院综合医疗废水经污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网。

根据《华西医院公行道污水处理站医疗废水监测报告》(2016.04.13)可知，污水站出口废水能达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表 1 标准。

本项目废水经四川大学华西医院现有公行道污水处理站处理后达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表 1 标准排入市政管网，最终进入成都市新建污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。

本项目实施后基地二新增废水与华西医院转化医学综合大楼原有废水一并进入到公行道污水处理站，结合原有废水水质情况，计算本项目实施后基地二排水产生浓度如下表所示，出水水质按公行道污水处理站现状监测中污染物浓度计算。

表 4-6-18 本项目新增废水产生及排放情况

废水类型及 废水量(m ³ /d)	污染物	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况	
		浓度	产生量		浓度	排放量
原有 108.4 m ³ /d, 本项目实施后新 增 234.8m ³ /d, 共计 343.2 m ³ /d	COD	360mg/L	27.05t/a	废水经公行道污水处理站处理 满足《医疗机构水污染物排放标 准》(GB18466-2005)表 1 标准后排 入市政污水管网。	60mg/L	4.51t/a
	BOD ₅	200mg/L	15.03t/a		20mg/L	1.50t/a
	SS	120mg/L	9.02t/a		20mg/L	1.50t/a
	NH ₃ -N	30mg/L	2.25t/a		15mg/L	1.13t/a
	粪大肠 菌群	1.6×10 ⁸ 个 /L	1.2×10 ¹³ 个 /a		100 个/L	75136000 个

4.6.2.3 固体废物

4.6.2.3.1 固体废物排放量

本项目基地二新增固体废物产生量、治理措施、贮存措施及处置去向见下表。

实验过程中会产生医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地二医疗废物贮存站分类存放；（4）污泥经过脱水至 80%后暂存；（5）废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集；（6）实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

表 4-6-19 固废产生及排放情况汇总表

序号	主要污染物	形态	属性	治理措施	贮存处置去向	处理量
----	-------	----	----	------	--------	-----

(1)	废样品	实验样品、组织、废培养基、动物尸体	固	医疗废物 HW0185 1-001-01	专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理	定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放，委托成都瀚洋环保实业有限公司。	25.4t/a
(2)	废耗材	废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩、废包装等	固				273.9t/a
(3)	生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物）		固				0.2t/a
(4)	废活性炭（吸附有废化学试剂）		固		专门容器收集		0.2 t/a
(5)	废有机试剂	甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前两次清洗废水	液	危废 HW4990 0-047-49	专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委外处置	定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放。拟委托成都瀚洋环保实业有限公司处置。	73.3 t/a
(6)	未沾染化学试剂的包装，纸张等办公垃圾		固	一般固体废物、生活垃圾	专门容器收集	每天集中到基地一生活垃圾站，环卫清运	154.7 t/a

4.6.2.3.2 固废暂存措施

基地二负 1F 设置有一医疗废物暂存间，采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。本项目依托原有医疗废物暂存间，同时在每层楼设置固废暂存间，分类收集实验室产生的医疗废物、废化学试剂，定期转运至负一层，上述医疗废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

4.6.2.4 噪声

拟建项目新增的噪声源为室内的通风柜及实验室内部使用的搅拌或者摇床等，无新增室外声源，通过隔声门窗及墙壁隔声后，对外界的噪声影响非常小。

4.6.2.5 生物安全

依据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令 424 号）及《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15 号），本项目无三级、四级病原微生物实验室（高致病性病原微生物），生物安全实验室级别为一级或者二级。

一级生物安全实验室不会经常引发健康成人疾病，对实验人员和环境潜在危险小，一般按照标准的微生物操作程序，在开放的实验台面上开展工作。二级病

原微生物实验室与一级病原微生物实验室类似，对人和环境有中度潜在危险的病原。

二级生物安全实验室的实验人员均应受过病原处理方面的特殊培训，并由有资格的科学工作者指导；进行实验时，限制无关人员进入实验室；某些可能产生传染性气溶胶或飞溅物的过程，应在生物安全柜中或其他物理遏制设备中进行，生物安全柜为负压，产生的气体经过高效过滤器过滤、活性炭吸附后排放。

本项目生物安全实验室配置生物安全柜、高效过滤器，针对 $0.12\sim 0.3\mu\text{m}$ 颗粒系可以达到 99.999%截流效率，可有效去除废气中的微生物颗粒，经排气并在 16 层楼顶 G5 排气筒高空排放。

本项目生物安全柜箱体采用负压环绕的双层箱体，确保无污染泄露。安全柜液晶屏实时显示风速、过滤器使用寿命和堵塞报警、风机运行状况和故障报警。一旦出现故障或处理效率不达标时，显示屏将发出报警，操作人员即刻停止实验，并及时进行维修或更换滤芯，从而确保含微生物废气得到有效的处理。

4.6.2.6 电磁辐射

拟建项目在基地二转化医学大楼一层设置了磁共振功能影像单元、核医学分子影像单元。磁共振功能影像单元设备包括 9.4T 动物 MRI 成像设备和 3T-MRI 成像设备。核医学分子影像中心功能单元包括：Micro 动物 PET/CT 显像单元、人体 PET/MRI 显像单元、药物前体制备单元、大型医用回旋加速器、多模态放射药物合成单元、放射性配体体外受体分析单元、放射自显影单元、动物准备单元、放射性废物储存单元。本次评价仅针对医院非放射性部分，建设单位需委托有资质的专业单位进行辐射防护专项评价，并通过审批后开展相关的工作。

4.6.2.7 污染物排放量

基地二污染物排放量见下表。

表 4-6-20 污染物产生和排放情况

类型	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
实验室废气	废气量	万 m^3/a	13516.8		
	异丙醇	kg/a	1.39E-05	8.32E-06	5.55E-09
	甲醇	kg/a	2.30E-04	1.38E-04	9.19E-08
	氨	kg/a	2.92E-06	1.75E-06	1.17E-09

	VOCs	kg/a	1.08E-02	6.50E-03	4.34E-06
废水	废水量	万 m ³ /a	7.5		
	COD	t/a	27.05	22.54	4.51
	BOD ₅	t/a	15.03	13.52	1.5
	SS	t/a	9.02	7.51	1.5
	NH ₃ -N	t/a	2.25	1.13	1.13
	粪大肠菌群	个	1.2×10 ¹³	1.19×10 ¹³	7513600
固体废物	危险废物	t/a	372.9	372.9	0
	生活垃圾	t/a	154.7	154.7	0

4.6.3 基地三污染源强及达标排放分析

基地三主要建设临床转化验证平台中涉及动物养殖的临床前评价模块和标准化临床生物样本模块，依托现有两栋楼中的部分楼层，第一为成都市高新区四川大学华西医院科技园科园四路1号科研院区内动物实验楼，利用该动物实验楼2层布置生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块（小鼠），3层布置临床转化验证平台-临床前评价模块（非人灵长类动物）；第二栋楼为成都市高新区科园南路88号天府生命科技园B2研发楼，利用该研发楼第二层（A区和B区），设置生物样本库。

2008年1月，成都高新区环境保护局以成高环函[2008]9号批复了《四川大学华西医院成都生物医药产业核心区公共技术平台建设项目环境影响报告书》，该报告建设内容1号科研院区内动物实验楼。大气污染源主要是实验室排出的有机废气、动物饲养及观察过程中产生的恶臭气体。

2015年12月，成都高新区城市管理和环境保护局以成高环字[2015]621号批复了《四川大学华西医院转化医学实验室项目环境影响报告表》。该报表建设内容为成都市高新区科园南路88号天府生命科技园B2研发楼，大气污染源主要是实验室废气。本章节产排污统计是在基地三原有产排污基础上分析新增污染物产生和达标情况。

4.6.3.1 废气污染物

4.6.3.1.1 废气排放系统

（1）1号科研院区内动物实验楼实验室废气

动物实验楼二层、三层在饲养、观察、解剖及实验过程中会产生一定量的臭

气、化学试剂挥发废气，这些废气经过中高效过滤器及活性炭吸附装置后，由 6 根口径为 $0.63\text{m} \times 0.86\text{m}$ 高度为 25m 的排气筒排放。

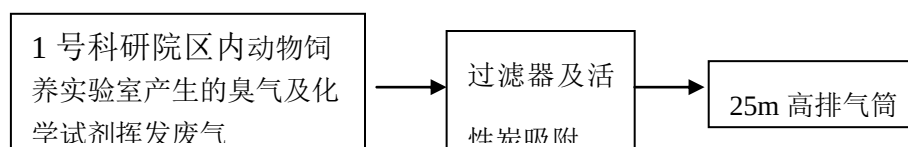


图 4-6-7 基地三动物实验楼废气排放流程图

(2) 天府生命科技园 B2 研发楼二层实验室废气

B2 楼共设置烟道 7 个，风机 7 台，排气筒 7 个。其中 1-2 层共用 1 个烟道和 1 个排气筒，3-4 层共用 1 个烟道和 1 个排气筒，9-10 层共用 1 个烟道和 1 个排气筒，其余每层用 1 个烟道和 1 个排气筒。每台风机风量 $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，总风量 $140000\text{m}^3/\text{h}$ ，7 个排口均位于 B2 楼 10 楼楼顶。

本项目使用其中一层和二层的烟道和配套排气筒。

项目营运期废气主要为实验过程中挥发的少量废气，主要是化学试剂挥发废气，经过集气罩收集和活性炭吸附后，于 10 楼楼顶治理废气。

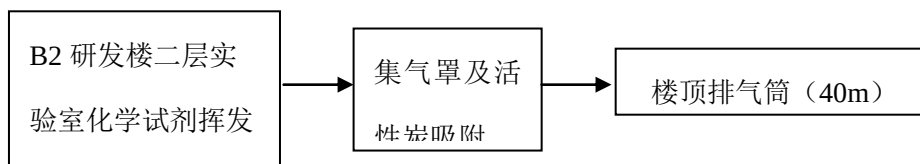


图 4-6-8 基地三 B2 研发楼废气排放流程图

4.6.3.1.2 废气污染源强核算

实验室有机废气因子选取及排放量计算方法同基地一，具体见 4.6.1.1.2。基地二主要化学试剂挥发量见下表。

表 4-6-21 基地三动物实验楼及 B2 研发楼污染物排放统计表

1	楼层	动物实验楼	污染物	排放速率 kg/h
临床转化验证平台-临床前评估模块	3 层	临床前评估模块（非人灵长类动物）	甲醛（AR 级）	7.11E-10
			无水乙醇（AR 级）	8.39E-10
			二甲苯（AR 级）	8.70E-10
			丙酮	4.87E-09
			甘油	4.19E-11
			标准品 2-丁酮与异丙醇	2.33E-09

			NH ₃	0.015
			十四烷	9.03E-11
			非甲烷总烃	9.75E-09
生物制剂筛选平台-生物治疗基础研究模块	2 层	生物治疗基础研究模块-高通量基因功能研究单元（小鼠）	无水乙醇	8.39E-10
			NH ₃	0.015
			非甲烷总烃	8.39E-10
2		B2 号研发楼		
支撑技术平台	2 层	样本库（A 区、B 区）	乙醇	8.39E-10
			氯仿	8.70E-09
			酚	1.71E-10
			β-巯基乙醇	3.56E-11
			非甲烷总烃	9.74E-09

二甲苯、酚类、甲醛、非甲烷总烃排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求，具体见下表。

表 4-6-22 基地三（动物基地）最终排气筒排放情况

污染物	产生		治理措施	排放		排放标准	
	mg/m ³	kg/h		mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
异丙醇	2.1195E-06	2.33E-09	通风柜+活性炭吸附，去除效率为 60%	8.478E-07	9.3258E-10	227	4.8-14.4
二甲苯	7.91142E-07	8.70E-10		3.16457E-07	3.48102E-10	70	3.8
非甲烷总烃	8.86392E-06	9.75E-09		3.54557E-06	3.90013E-09	120	35
NH ₃	2.18	0.0375		0.872	0.015	10	2.65

表 4-6-23 基地三 B2 研发楼废气排放情况

污染物	产生		治理措施	排放		排放标准	
	mg/m ³	kg/h		mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
酚	1.55065E-07	1.71E-10	通风柜+活性炭吸附，去除效率为 60%	6.20262E-08	6.82288E-11	100	1
非甲烷总烃	8.85725E-06	9.74E-09		3.5429E-06	3.89719E-09	120	100
NH ₃	0.025	0.003		0.01	0.0012	10	7.1

4.6.3.2 废水污染物

基地三废水主要为动物饲养废水、笼具清洗废水，实验室清洗实验器具废水。本次动物实验楼新增排放污水 24 m³/d，天府生命科技园 B2 研发楼新增排放污水 69m³/d。动物实验楼新增排水排入 1 号科研院区内现有污水处理站进行生化处理，

其处理工艺为“化粪池调节+A/A/O（厌氧/缺氧/好氧）+ClO₂消毒”工艺，出水能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。设计处理规模为 220m³/d，实际处理 53.1 m³/d，剩余 166.9 m³/d，可以消纳新增废水。依据《成都生物医药产业核心区公共技术平台建设项目竣工环境保护验收监测报告》（川工环监验[2010]第 030 号）以及《成都华西海圻医药科技有限公司废水监测报告》（成测中环监字第 HJ20171012 号），污水排放能够满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005) 预处理标准后排入城市管网达标排放。

表 4-6-24 动物实验楼配套废水处理站污水产生及排放情况（2010 年验收数据）

项目	废水量	BOD ₅		COD		SS		NH ₃ -N		粪大肠菌群	
	(m ³ /a)	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	个/L	个
处理前	7680	321	2.47	562	4.32	18	0.14	33.25	0.26	35000	2.688E+11
处理后	7680	4.6	0.04	14.4	0.11	未检出	/	1.159	0.01	2600	1996800000
消减量	/	/	2.43	/	4.21	/	0.14	/	0.25		2.48832E+11
《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005) 预处理标准	/	100		250		60		15	/	5000	/
是否达标		是		是		是		是		是	

注：数据来自川工环监验[2010]第 030 号

表 4-6-25 基地三动物实验楼配套污水处理站 2017 年污水处理数据

项目	废水量	pH	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N
	(m ³ /a)		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
废水总排口	7680	7.33~7.38	5.3	32.6	13	34.6
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准值	/	6~9	300	500	400	/
《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005) 表 1	/	6~9	100	250	60	/
是否达标	/	是	是	是	是	/

天府生命科技园B2研发楼新增排放污水通过园区污水收集管网进入园区B1研发楼一层的园区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1998)三

级排放标准后，排入科园南路已建的市政污水管网，并经成都市第三污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准后最终外排进入府河。天府生命科技园区的污水处理站采取气浮+二级生化处理工艺，处理能力为500m³/d，主要处理园区内经消毒灭菌的实验室含微生物污水、处理达标的含重金属污染物实验室污水、其他实验室污水和办公生活污水。天府生命科技园B2研发楼新增排放污水69m³/d，目前园区污水处理站的剩余处理能力为200m³/d，污水处理站有足够的剩余能力接纳本项目的废水。

天府生命科技园区的污水处理站尚未开展监测，依据其环评报告及类比实验室污水调查结果，其综合污水 COD、BOD 含量接近或低于生活污水。原污水 COD200~400mg/L、BOD100~200mg/L、SS100~150mg/L。通过二级生化处理，平均可分别去除 85%、90%和 90%，出水的 COD<60 mg/L、BOD< 20mg/L 和 SS<20mg/L；氨氮取 30 mg/L，污水中粪大肠菌群为 160000000 个/L。除粪大肠菌群外，其余因子能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准值。

表 4-6-26 天府生命科技园 B2 研发楼

项目	废水量	BOD ₅		COD		SS		NH ₃ -N		粪大肠杆菌	
	(m ³ /a)	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	个/L	个
处理前	22080	400	8.832	200	4.416	150	3.312	30	0.6624	160000000	3.5328E+15
处理后	22080	60	1.3248	20	0.4416	15	0.3312	15	0.3312	160000000	3.5328E+15
《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005) 表 1	/	100	/	250	/	60	/	/	/	5000	/

本次评价要求基地三天府生命科技园区的污水处理站增加设置消毒设施，使排放废水中的粪大肠菌群数量小于5000个/L。

4.6.3.3 固体废物

4.6.3.3.1 固体废物排放量

本项目基地三新增固体废物产生量、治理措施、贮存措施及处置去向见下表。

实验过程中会产生医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地三医疗废物贮存站分类存放；（4）污泥经过脱水至 80%后暂存；（5）废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集，上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放，委托四川省中明环境治理有限公司。

表 4-6-27 固废产生及排放情况汇总表

序号	主要污染物		形态	属性	治理措施	贮存处置去向	处理量
(1)	废样品	实验样品、组织、废培养基、动物尸体	固	医疗废物 HW018 51-001-01	专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理	定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放，委托成都瀚洋环保实业有限公司	40.3t/a
(2)	废耗材	废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩、废包装等	固				62.1t/a
(3)	生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物）		固				0.1t/a
(4)	废活性炭（吸附有废化学试剂）		固		专门容器收集		0.1 t/a
(5)	废有机试剂	甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前两次清洗废水	液	危险废物 HW499 00-047-49	专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后再委外处置	定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放。拟委托成都瀚洋环保实业有限公司	21.8 t/a
(6)	未沾染化学试剂的包装，纸张等办公垃圾		固	一般固体废物、生活垃圾	专门容器收集	每天集中到基地一生活垃圾站，环卫清运	29.1t/a

4.6.3.3.2 固废暂存措施

动物实验楼和天府生命科技园 B2 研发楼分别设置危险废物暂存间，采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。本项目依托原有医疗废物暂存间，同时在每层楼设置固废暂存间，分类收集实验室产生的医疗废物、废化学试剂。医疗废物和废化学试剂全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

4.6.3.4 噪声

拟建项目基地三无新增的噪声源。

4.6.3.5 生物安全

依据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令 424 号）及《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15 号），基地三不涉及微生物实验，仅为一般实验室。

4.6.3.6 污染物排放量

基地三污染物排放情况见下表

表 4-6-28 污染物产生和排放情况

类型	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
实验室废气	废气量	万 m ³ /a	13516.8		
	异丙醇	kg/a	1.39E-05	8.32E-06	5.55E-09
	甲醇	kg/a	2.30E-04	1.38E-04	9.19E-08
	氨	kg/a	2.92E-06	1.75E-06	1.17E-09
	VOCs	kg/a	1.08E-02	6.50E-03	4.34E-06
废水	废水量	万 m ³ /a	2.976		
	COD	t/a	15.36	6.4	8.9
	BOD5	t/a	9.09	4.9	4.17
	SS	t/a	4.55	2.79	1.76
	NH ₃ -N	t/a	1.14	0.33	0.81
固体废物	危险废物	t/a	124.4	124.4	0
	生活垃圾	t/a	29.12	29.12	0

4.6.4 拟建项目污染物排放情况

拟建项目基地一、二、三污染物排放情况见表 4-6-29。

表 4-6-29 拟建项目污染物排放情况一览表

类型	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
实验室废气	废气量	万 m ³ /a	43929.6		
	异丙醇	kg/a	1.25E-04	7.46E-05	3.90E-05
	甲醇	kg/a	8.70E-04	5.26E-04	1.70E-04
	二甲苯	kg/a	1.30E-05	8.00E-06	5.30E-06
	甲醛	kg/a	1.20E-05	7.10E-06	4.70E-06
	氨	kg/a	1.02E-05	6.10E-06	1.80E-06
	苯酚	kg/a	2.60E-06	1.60E-06	1.00E-06
	甲苯	kg/a	7.10E-06	4.30E-06	2.80E-06
	VOCs	kg/a	3.26E-02	1.97E-02	4.51E-03
锅炉燃气废气	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
	废气量	万 m ³ /a	1001.722		
	SO ₂	t/a	0.121	0	0.121
	NO _x	t/a	0.3	0	0.3
	烟尘	t/a	0.094	0	0.094
污水处理站废气	主要污染物	单位	产生量	削减量	排放量
	废气量	万 m ³ /a	1382.4		
	H ₂ S	t/a	0.00078	0.00062	0.00016
	NH ₃	t/a	0.063	0.05	0.013
废水	废水量	万 m ³ /a	29.706		
	COD	t/a	97.30616	83.846272	68.359888
	BOD ₅	t/a	29.51928	23.839616	11.069664
	SS	t/a	42.47424	39.201296	32.162944
	NH ₃ -N	t/a	8.18856	6.25594688	6.74261312
	石油类	t/a	1.1	0.6	0.5
	粪大肠菌群	个	1.2×10 ¹³	1.19×10 ¹³	7513600
固体废物	危险废物	t/a	1182.7	1182.7	0
	生活垃圾	t/a	393.72	393.72	0

4.6.5 现有项目存在的环保问题及整改措施

本次环评提高了现有工程的排放标准，因此现有工程需要改进以满足更加严格的排放标准，具体见表 4-6-30。

表 4-6-30 现有工程主要环境问题及整改措施一览表

序号	现有工程环境问题	整改措施
1	基地二配套燃气锅炉 NO _x 原执行标准为 100，按照燃气锅炉氮氧化物执行《关于印发成都市大气污染防治行动方案 2017 年度重点任务通知》（成办函[2017]47 号文）氮氧化物不高于 30 mg/m ³ 的规定，因此需要改进，使排放浓度低于 30 mg/m ³	采用低氮燃烧方式降低氮氧化物出口浓度

2	基地三 B2 研发楼污水处理工艺为气浮+二级生化处理工艺,无消毒工序。本次评价后,基地三废水需满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准,需要增加消毒设施,去除粪大肠菌群。	加装设备消毒装置
---	---	----------

拟建项目完成后,三本账如表 4-6-31 所示

表 4-6-31 拟建项目完成后三本账统计表(烟气量、水量万 m³/a, 其余 kg/a)

类别	污染物	现有工程	拟建项目排放量	“以新带老”削减量	技改工程完成后总排放量	增减量变化
实验室废气	废气量	0	43929.6	0	43929.6	43929.6
	异丙醇	0	3.90E-05	0	3.90E-05	3.90E-05
	甲醇	0	1.70E-04	0	1.70E-04	1.70E-04
	二甲苯	0	5.30E-06	0	5.30E-06	5.30E-06
	甲醛	0	4.70E-06	0	4.70E-06	4.70E-06
	氨	0	1.80E-06	0	1.80E-06	1.80E-06
	苯酚	0	1.00E-06	0	1.00E-06	1.00E-06
	甲苯	0	2.80E-06	0	2.80E-06	2.80E-06
	VOCs	0	4.51E-03	0	4.51E-03	4.51E-03
锅炉燃气废气	废气量	817600	1001.722	0	1001.722	1001.722
	SO ₂	0.57	0.121	0	0.121	0.121
	NO _x	1.71	0.3	1.368	0.3	-1.068
	烟尘	0.23	0.094	0	0.094	0.094
污水处理站废气	废气量	0	1382.4	0	1382.4	1382.4
	H ₂ S	0	0.00016	0	0.00016	0.00016
	NH ₃	0	0.013	0	0.013	0.013
废水	废水量	0	29.706	0	29.706	29.706
	COD	0	68.359888	0	68.359888	68.359888
	BOD ₅	0	11.069664	0	11.069664	11.069664
	SS	0	32.162944	0	32.162944	32.162944
	NH ₃ -N	0	6.74261312	0	6.74261312	6.74261312
	石油类	0	0.5	0	0.5	0.5
	粪大肠菌群	0	7513600	0	7513600	7513600
固体废物	危险废物	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0

注:本项目依托基地二、三的锅炉,其总量已经包含于原环评手续中,因此不计入本项目。但本次评价提高了原有锅炉氮氧化物的排放标准,削减量为 1.368t/a。

5 区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

成都市位于四川省中部，四川盆地西部，介于东经 $102^{\circ}54' \sim 104^{\circ}53'$ 和北纬 $30^{\circ}05' \sim 31^{\circ}26'$ 之间，全市东西长 192 公里，南北宽 166 公里，总面积 12390 平方公里，其中耕地面积 648 万亩。东北与德阳市、东南与资阳市毗邻，南面与眉山市相连，西南与雅安市、西北与阿坝藏族羌族自治州接壤。

本项目基地一位于四川大学华西校区内实验园区（成都市人民南路三段 17 号），新建生物治疗转化医学研究大楼；基地二位于成都市武侯区玉华村和电信路交汇处四川大学华西医院转化医学综合楼，基地三位于四川大学华西医院科技园内（高新区科园四路），上述位置均位于成都市武侯区。

本项目地理位置见图 5-1-1。



图 5-1-1 本项目地理位置图（1）



图 5-1-1 本项目地理位置图（2）

5.1.2 地形、地质、地貌

项目所在地地处轴状凹陷构造盆地——成都平原，区内地势平坦，地质构造简单，地质构造为成都断陷带与龙泉山隆褶带之间的构造断块。龙泉山背斜、苏码头背斜、龙泉驿向斜等褶皱与平行展布的断层，构成了地质构造的基本格局。大地构造为新华夏系四川沉降带成都断陷。成都断陷属于地堑式山前拗陷，是自老第三纪末期以来，受新构造运动的影响，在龙门山、龙泉山断褶带(束)隆起的同时，相对逐渐陷落，堆积了从周围山区带来的大量第四纪松散砂砾卵石层。底部基岩为白垩系灌口组地层，上部覆盖第四系松散物质。自下而上分别为中下更新统冰渍层，上更新统冰水堆积层，古河流冲洪积层和全新统冲积洪积层；主要物质组成由砾石、含泥砾石、砂卵砾石、含泥砂石和粘土等物质覆盖。覆盖物分布沿轴线较厚，向两侧逐渐减薄，最厚处可达 550m。第四纪沉积厚度可达 500 余米，其表层颗粒较细，为粘质砂土或粉砂质粘土，下伏深厚不等的砂砾卵石层。县区地质构造主要表现为褶皱与断裂。

5.1.3 气候

成都市属亚热带湿润季风气候，四季分明，春季气温回升快，但冷空气活动

频繁，易出现倒春寒；夏季较热，多大雨、暴雨；秋季气温下降快，多连绵阴雨；冬季温暖，空气潮湿，少霜雪，多云雾，日照少，少数年份有积雪。

5.1.4 水文

5.1.4.1 地表水

成都市属于长江水系的岷江支水系及沱江支水系。在成都市区内为岷江水系的府南河水系，属于都江堰灌溉工程的分支，在成都市区内分为沙河、南河及府河。岷江是长江上游的主要支流之一，位于四川盆地西部，发源于岷山南麓。水源分为东西两条河流，东河发源于弓杠峰(海拔 3788 米)，西河发源于郎架峰(海拔 4000 米)，在松潘境内江桥关河流。主流自江桥关由北向南，经茂汶、汶川至都江堰。岷江在都江堰分为都江堰灌区的内江、外江两大水系，分成多条流过成都平原后，在眉山地区的彭山市与岷江主流汇合。其后经过眉山、彭山、青神、乐山、犍为，在宜宾市与长江主流汇合，在乐山市与大渡河、青衣江两大主流汇合。全长 735 公里，在都江堰段的年平均流量为 $478\text{m}^3/\text{s}$ ，在宜宾段(与长江合流点)年平均流量为 $2752\text{m}^3/\text{s}$ 。

成都市地表水系见图。

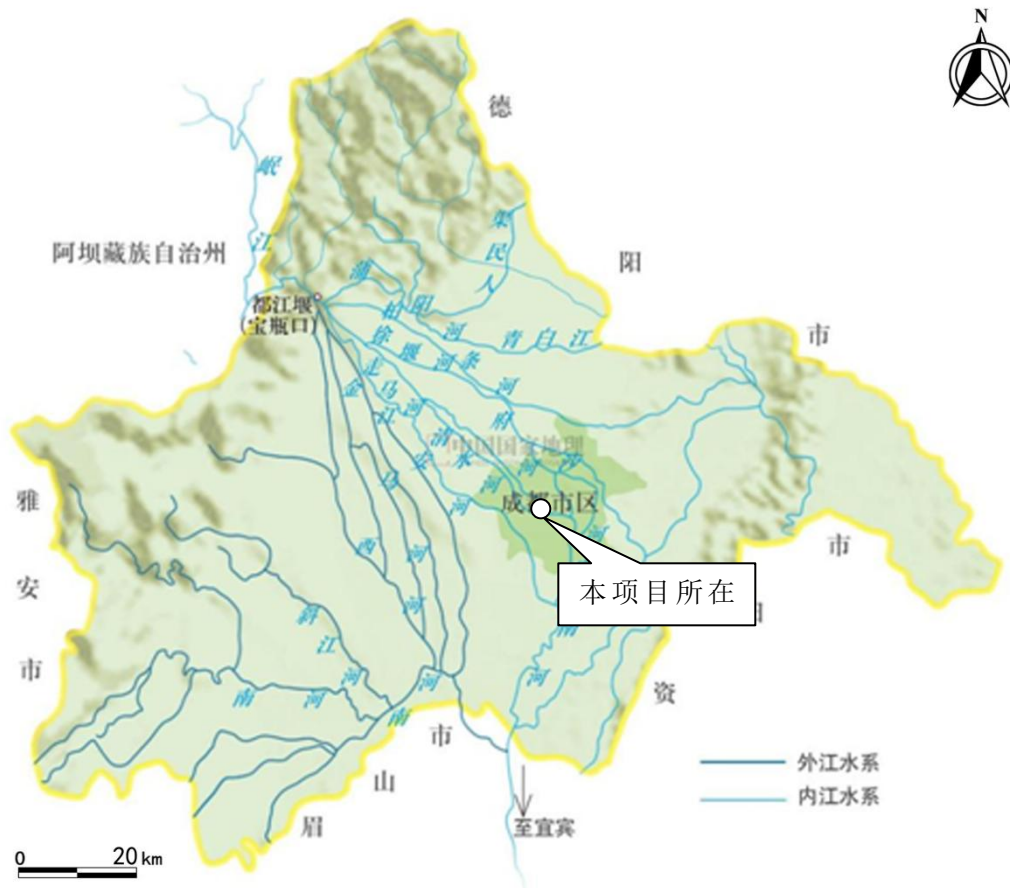


图 5-1-3 成都市地表水系图

5.1.4.2地下水

成都市地下水属潜水性，储水条件良好，地下水埋藏浅，变幅小，厚度由西向东减薄，水量丰富。埋藏深度，丰水期 1~2 米，枯水期 2~4 米，流向与地形一致，由西北向东南，水力比降 2%，物理性质良好，水温 16.0℃~20.50℃。化学组成以重碳酸盐钙型水及重碳酸盐钙镁型水为主，矿化度 1 克/升以下，硬度在 250℃(德度)左右，因属第四系孔隙性潜水，水位动态与水质变化均易受地面水的影响，尤以城市环境条件和农业环境条件影响较为突出。

5.1.5植物与生物多样性

成都市地处亚热带湿润地区，地形地貌复杂，自然生态环境多样，生物资源十分丰富。据初步统计，仅动、植物资源就有 11 纲、200 科、764 属、3000 余种。其中，种子植物 2682 种，特有和珍稀植物有银杏、珙桐、黄心树、香果树等；主要脊椎动物 237 种，国家重点保护的珍稀动物有大熊猫、小熊猫、金丝猴、牛羚等；中药材 860 多种，川芎、川郁金、乌梅、黄连等蜚声中外。

根据现场调查，本项目位于城市建成区内，其中基地一级基地二均位于成都市一环内，位于城市建成区内。基地三位于成都市高新区，该区开发历史久远，区内自然生态环境受人类活动干扰大，自然植被已被人工植被取代，生物多样性单一。项目周围均为人工栽种的树木植物，无珍稀及需特殊保护的野生动、植物。

5.1.6地质构造及地震

成都平原处于我国新华夏系第三沉降带之川西褶皱带的西南缘，界于龙门山隆褶皱带山前江油～灌县区域性断裂和龙泉山褶皱带之间，为一断陷盆地。该断陷盆地内，西部的大邑～彭县～什邡和东部的蒲江～新津～成都～广汉两条隐伏断裂将断陷盆地分为西部边缘构造带、中央凹陷和东部边缘构造带三部分。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)国家标准第1号修改单和《四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图》及《四川、甘肃、陕西部分地区地震动反应谱特征周期区划图》，5.12大地震后，成都市地震动峰值加速度为0.10g，地震动反应谱特征周期为0.45s。

5.2社会环境简况

5.2.1行政区划与人口

成都市是四川省省会，是全省的政治、经济、文化中心；东西最大横距 192km，南北最大纵距 166km，辖区总面积 12390km²，其中城市建成区面积 2176km²。成都市市辖 9 区 10 县（市），其中市区面积 2176km²。截至 2015 年年末，成都共有人口 1228.05 万人，其中市区人口 698.14 万人。本项目基地一、基地二所在武侯区共有街道办事处 13 个，基地三所在成都高新区共有街道办事处 7 个。武侯区是 1991 年 1 月 1 日经国务院批准成立的新城区，武侯区是国务院命名的“高科技文化区”、“中国科技进步先进区”，是“中国区域教育均衡发展特色示范区”、“中国社区卫生服务示范区”。现辖浆洗街、望江路、火车南站、跳伞塔、玉林、双楠、红牌楼、晋阳、机投桥、簇锦、华兴、簇桥、金花桥等 13 个街道办事处。武侯区土地面积 122km²，其中耕地面积 472 公顷。截至 2015 年底，全区年末总人口 426263 户，共 1085989 人。2015 年地区生产总值为 107.6。

5.2.2经济概况

2015 年成都市地区生产总值为 10801.16 亿元，其中第一、第二、第三产业分别为 37.315 亿元、4723.49 亿元及 5074.52 亿元。2015 年成都市武侯区生产总

值为 7951709 万元，其中第一、第二、第三产业分布为 36 万元，1280549 万元及 6260358 万元，分别为上一年度的 107.6%、17.5%、104.7%及 108.5%。

5.2.3教育

截至 2015 年，成都市共有专任教师 14.64 万人，是上一年度的 102%，共有在校学生 232.05 万人，其中普通高等学校学生 75.58 万人。截至 2014 年底，武侯区共有小学 40 所，在校学生 6.67 万人；普通中学 31 所，在校学生 3.29 万人，中等职业学校 4 所，在校学生 1.18 万人；特殊教育学校 1 所，在校学生 73 人；幼儿园 142 所，幼儿在园人数 3.25 万人。

5.2.4卫生及市政建设

2015 年成都市共有医院、卫生院数量为 768 所，职业（助理）医师数 5.02 万人，医院卫生院床位数 10.78 万张。2015 年全市用电量 486.35 亿千瓦小时，自来水供应量 8.68 亿吨，天然气供应量 22.71 亿立方米。全市园林绿地面积 21902 公顷

5.2.5风景名胜和文物保护

成都市名胜古迹蜚声中外，加上自然风光绮丽多姿，因而旅游资源得天独厚，并具有鲜明的成都特色。一是人文景观多：全市现有人文景观 172 处，类型多、规模大、分布广、价值高，其中，尤以都江堰水利工程、二王庙、文君井、武侯祠、杜甫草堂、文殊院、宝光寺、王建墓、东汉墓等最具特色。

二是自然景观全：成都地形地貌复杂多样，山景、洞景、水景、生景、气景俱全。三是旅游资源分布相对集中：现已形成以成都中心城区为核心的、组合不同、风格各异的都江堰、青城山、宝光寺等 8 个国家、省、市级风景片区和西岭雪山国家级风景名胜区、龙池国家级森林公园、龙门山国家级地质公园和白水河国家自然保护区等。四是旅游地理位置十分优越：成都处在由剑门蜀道、九寨沟、成都、峨眉山、长江三峡等旅游胜地组成的四川旅游环和由北京、西安、成都、昆明、桂林、广州等旅游中心组成的全国旅游环的联结点上，还是内地前往西藏的主要通道。拟建项目不占用风景名胜及文物保护用地。

6 建设项目区域环境质量现状

6.1 大气环境质量现状及评价

6.1.1 环境空气年均值分析

根据《2016 年成都市环境质量公报》，2016 年空气质量好转，主要污染物浓度下降。2016 年全市空气中 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 及 NO_2 出现超标，超标倍数分别为 0.8、0.5 及 0.35 倍， O_3 日最大 8 小时值 90% 百分位浓度超标 0.05 倍。此外与 2015 年相比， $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 及 O_3 日最大 8 小时浓度值 90% 百分位浓度降低， NO_2 年均浓度增长 1.9%。

此外与 2015 年比，成都市空气质量“优”天数持平，重污染天数减少。2016 年全年达标天数为 214 天，同比持平，达标天数比例 58.5%。其中，全年空气质量“优”天数 27 天，重污染天数共 13 天，同比减少 9 天。

成都市 2016 年环境空气质量统计结果见表 6-1-1。变化趋势见图 6-1-1。

表 6-1-1 成都市 2016 年环境空气质量统计结果

	2016 年		2015 年		年均同比变化 比率 (%)
	年均浓度	超标倍数	年均浓度	超标倍数	
$\text{PM}_{2.5}$	63	0.8	64	0.83	-1.6
PM_{10}	105	0.5	108	0.54	-2.8
SO_2	14	达标	14	达标	持平
NO_2	54	0.35	53	0.32	+1.9
CO（日均第 95% 浓度值）	$1.8\text{mg}/\text{m}^3$	达标	$2.0\text{mg}/\text{m}^3$	达标	+10
O_3 日最大 8 小时值 90% 百分位浓度	168	0.05	183	0.14	-0.5

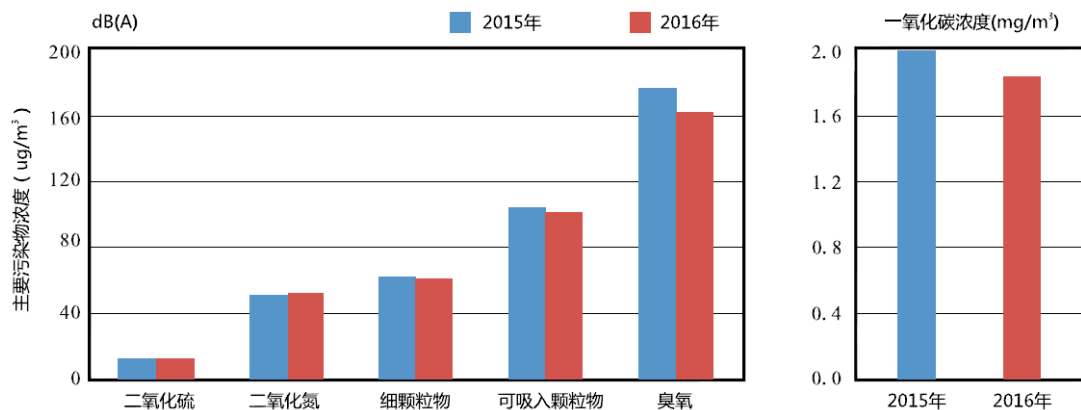


图 6-1-1 成都市环境空气质量变化趋势图

6.1.2 环境空气质量现状监测与分析

(1) 监测点位、项目及频次

本次环境空气质量现状监测共在 3 个试验基地上风向、下风向及侧风向布设 10 个现状监测点，具体点位信息见表 6-1-2，监测点位置见图 6-1-2。

表 6-1-2 环境空气质量现状监测布点信息表

编号	点位名称	布点性质
1#	胜利新村	基地一下风向
2#	南虹村	基地一上风向
3#	四川省体操学校	基地一上风向
4#	金叶苑	基地三下风向
5#	南桥新居	基地三侧风向
6#	新雅中街	基地三上风向
7#	四川大学第一口腔医院	基地二下风向，基地一侧风向
8#	浆洗街社区	基地二侧风向
9#	国际花园小区	基地二上风向
10#	玉华村	基地二侧风向

现状监测因子为：SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、甲硫醇、甲醇、酚类化合物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、异丙醇；监测项目包括 SO₂、NO₂ 小时和日均浓度，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度，其他项目小时值或一次值。

监测时间：连续 7 天采样；

监测频率：日均值每天连续采 1 个日均样；小时值、1 次值每天采样 4 次，采样时间为当地 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值。采样和分析方法按《环境空气质量标准（GB3095-2012）》中规定。

同时本次环境空气质量现状监测在基地三的四场界处各设置一个监测点进行臭气浓度监测，监测点位、频次及点位设置见表 6-1-3。

表 6-1-3 臭气监测点位、频次及点位设置

类别	编号	监测点位		监测项目	监测频次
环境空气	1#	东北场界外	30°37'13.96"北， 104°01'52.03"东	臭气浓度	监测 3 天 每天 4 次
	2#	东南场界外	30°37'11.51"北， 104°01'54.96"东		
	3#	西南场界外	30°37'11.71"北， 104°01'51.42"东		
	4#	西北场界外	30°37'13.33"北， 104°01'50.18"东		

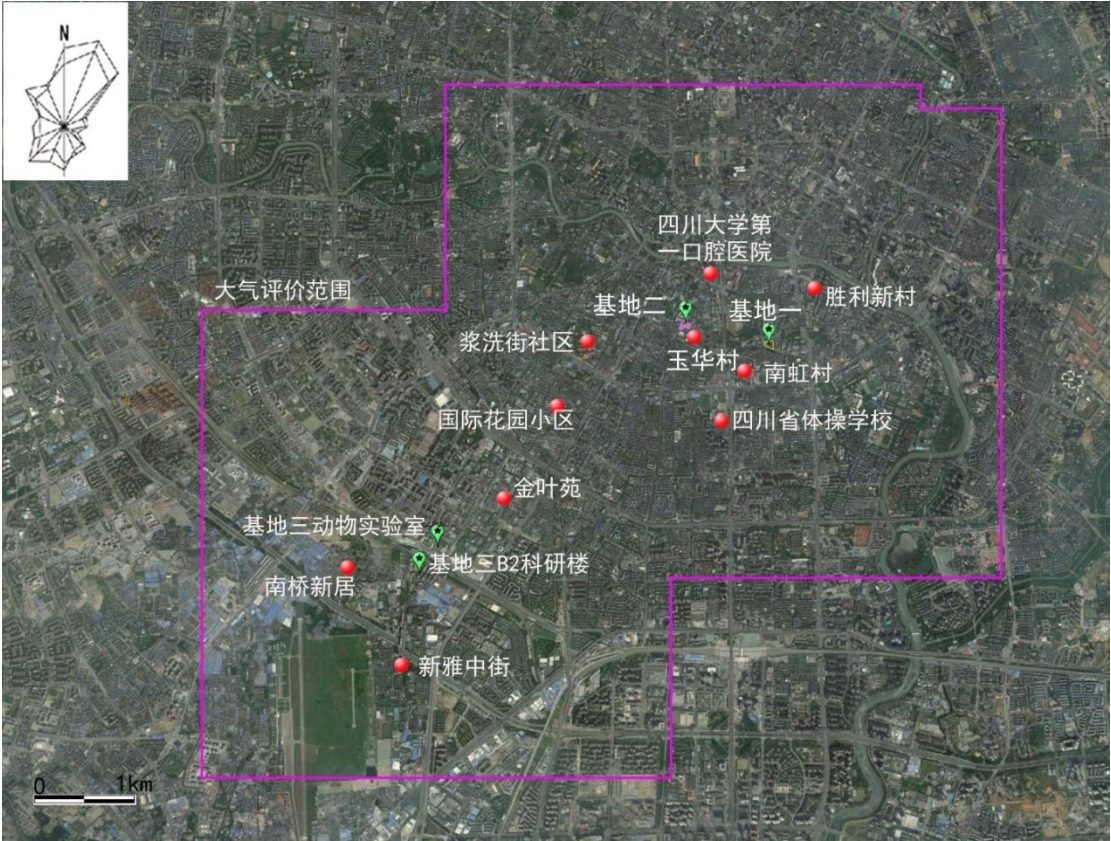


图 6-1-2 环境空气质量现状监测布点图

(2) 监测方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 6-1-4。臭气浓度采样、监测方法见表 6-1-5 及 6-1-6。

表 6-1-4 环境空气监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限 (mg/m ³)
二氧化硫 (SO ₂)	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	722 型分光光度计 (H0046)	(小时值) 0.007
				(日均值) 0.004
二氧化氮 (NO ₂)	环境空气 二氧化氮的测定 Saltzman 法	GB/T 15435-1995	722 型分光光度计 (H0046)	(小时值) 0.015
				(日均值) 0.015
PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法	HJ 618-2011	AL104 型电子天平 (H0041)	0.010
PM _{2.5}	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法	HJ 618-2011	AL104 型电子天平 (H0041)	0.010
总悬浮颗粒物 (TSP)	环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法	GB/T15432-1995	AL104 型电子天平 (H0041)	0.001
氨	氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	722 型分光光度计 (H0046)	0.01
硫化氢	空气质量监测 硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 第三篇 第一章 十一 (二)	722 型分光光度计 (H0046)	0.001

甲醛	乙酰丙酮分光光度法	GB/T 15516-1995	722 型分光光度计 (H0046)	0.01
甲硫醇	挥发性有机物罐采样气相色谱-质谱法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)	Entech 7200-Agilent7890B -5977B (H0149、H150)	0.0003
甲醇	变色酸分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)	722 型分光光度计 (H0046)	0.3
酚类化合物	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ/T32-1999	722 型分光光度计 (H0046)	0.003
非甲烷总烃 (以甲烷计)	环境空气 总烃的测定 气相色谱法	HJ604-2011	Agilent7820B (H0002)	0.04
苯	环境空气挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱质谱法	HJ644-2013	MARKES UNITY2-Agilent7890B -5977B (H0149)	0.0004
甲苯	环境空气挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱质谱法	HJ644-2013	MARKES UNITY2-Agilent7890B -5977B (H0149)	0.0004
二甲苯	环境空气挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱质谱法	HJ644-2013	MARKES UNITY2-Agilent7890B -5977B (H0149)	0.0006
异丙醇	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固相吸附/气相色谱-质谱法	HJ734-2014	MARKES UNITY2-Agilent7890B -5977B (H0149)	0.001

表 6-1-5 臭气采样方法、方法依据、使用仪器

采样	采样方法	方法依据	使用仪器及编号
环境空气	环境空气质量手工监测技术规范	HJ/T 194-2005	真空瓶 5L

表 6-1-6 臭气检测方法、方法依据、使用仪器及检出限

检测项目	检测方法	方法依据	使用仪器及编号	检出限
臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675-93	无油空气压缩机 XS245	/

(3) 监测结果及评价

本次环境空气质量现状监测时间为 1#至 6#: 2017 年 6 月 25 日至 7 月 1 日, 4#至 6#: 7 月 3 日至 7 月 9 号, 7#至 10#: 7 月 1 日至 7 月 7 号。

各监测因子小时值监测结果见表 6-1-7, 日均值监测结果见表 6-1-8。

表 6-1-7 环境空气小时值监测及评价结果汇总表

监测项目	监测点位	小时浓度范围 (mg/Nm ³)	最大小时浓度占标率 (%)	超标率 (%)	标准值 (mg/m ³)
SO ₂	1#胜利新村	0.02-0.028	5.6	0	0.5
	2#南村社区活动中心	0.02-0.03	6.0	0	
	3#四川省体操学校	0.02-0.03	6.0	0	
	4#金叶苑	0.02-0.033	6.6	0	
	5#南桥新居	0.02-0.032	6.4	0	
	6#新雅中街	0.02-0.030	6.0	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.01400-0.029	5.8	0	
	8#浆洗街社区	0.01400-0.028	5.6	0	
	9#国际花园小区	0.01300-0.027	5.4	0	
	10#玉华村	0.01500-0.028	5.6	0	

NO ₂	1#胜利新村	0.019-0.035	17.5	0	0.2
	2#南虹村	0.025-0.031	15.5	0	
	3#四川省体操学校	0.022-0.036	18.0	0	
	4#金叶苑	0.02-0.034	17.0	0	
	5#南桥新居	0.02-0.034	17.0	0	
	6#新雅中街	0.02-0.032	16.0	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.02000-0.03	15.0	0	
	8#浆洗街社区	0.02000-0.031	15.5	0	
	9#国际花园小区	0.02000-0.031	15.5	0	
	10#玉华村	0.02100-0.030	15.0	0	
NH ₃	1#胜利新村	0.007-0.048	24.0	0	0.2
	2#南虹村	0.018-0.095	47.5	0	
	3#四川省体操学校	0.003-0.051	25.5	0	
	4#金叶苑	0.027-0.093	46.5	0	
	5#南桥新居	0.051-0.088	44.0		
	6#新雅中街	0.050-0.088	44.0		
	7#四川大学第一口腔医院	0.06500-0.097	48.5	0	
	8#浆洗街社区	0.05800-0.087	43.5	0	
	9#国际花园小区	0.05000-0.087	43.5	0	
	10#玉华村	0.05800-0.087	43.5	0	
硫化氢	1#胜利新村	0.002-0.004	40.0	0	0.01
	2#南虹村	0.002-0.005	50.0	0	
	3#四川省体操学校	0.001-0.004	40.0	0	
	4#金叶苑	0.001-0.004	40.0	0	
	5#南桥新居	0.001-0.003	30.0	0	
	6#新雅中街	0.001-0.006	60.0	0	
	7#四川大学第一口腔医院	未检出-0.004	40.0	0	
	8#浆洗街社区	未检出-0.005	50.0	0	
	9#国际花园小区	未检出-0.005	50.0	0	
	10#玉华村	未检出-0.005	50.0	0	
甲醛	1#胜利新村	0.021-0.038	76.0	0	0.05
	2#南虹村	0.017-0.038	76.0	0	
	3#四川省体操学校	0.028-0.039	78.0	0	
	4#金叶苑	0.024-0.039	78.0	0	
	5#南桥新居	0.029-0.039	78.0	0	
	6#新雅中街	0.029-0.039	78.0	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.026-0.042	84.0	0	
	8#浆洗街社区	0.029-0.042	84.0	0	
	9#国际花园小区	0.026-0.042	84.0	0	
	10#玉华村	0.023-0.042	84.0	0	
苯	1#胜利新村	未检出	/	0	2.4
	2#南虹村	未检出	/	0	
	3#四川省体操学校	未检出	/	0	
	4#金叶苑	未检出	/	0	
	5#南桥新居	未检出	/	0	
	6#新雅中街	未检出	/	0	
	7#四川大学第一口腔医院	未检出-0.008	0.33	0	
	8#浆洗街社区	未检出-0.0073	0.30	0	
	9#国际花园小区	未检出-0.0012	0.05	0	
	10#玉华村	未检出-0.0008	0.03	0	
二甲苯	1#胜利新村	未检出	/	0	0.3
	2#南虹村	未检出	/	0	

	3#四川省体操学校	未检出	/	0	
	4#金叶苑	未检出	/	0	
	5#南桥新居	未检出-0.013	4.3	0	
	6#新雅中街	未检出	/	0	
	7#四川大学第一口腔医院	未检出-0.0354	11.8	0	
	8#浆洗街社区	未检出-0.018	6.0	0	
	9#国际花园小区	未检出-0.024	7.9	0	
	10#玉华村	未检出-0.019	6.3	0	
甲苯	1#胜利新村	未检出	/	0	0.6
	2#南虹村	未检出	/	0	
	3#四川省体操学校	未检出	/	0	
	4#金叶苑	0.00535-0.01	1.67	0	
	5#南桥新居	0.00415-0.00897	1.50	0	
	6#新雅中街	0.00441-0.00721	1.2	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.00060-0.0991	16.52	0	
	8#浆洗街社区	未检出-0.129	21.50	0	
	9#国际花园小区	0.00040-0.190	31.67	0	
	10#玉华村	未检出-0.0341	5.68	0	
异丙醇	1#胜利新村	未检出	/	0	0.6
	2#南虹村	未检出	/	0	
	3#四川省体操学校	未检出	/	0	
	4#金叶苑	未检出	/	0	
	5#南桥新居	未检出	/	0	
	6#新雅中街	未检出	/	0	
	7#四川大学第一口腔医院	未检出-0.0004	0.067	0	
	8#浆洗街社区	未检出-0.0014	0.23	0	
	9#国际花园小区	未检出-0.0006	0.10	0	
	10#玉华村	未检出-0.0005	0.083	0	
非甲烷总烃	1#胜利新村	1.43-1.83	91.5	0	2.0
	2#南虹村	1.37-1.89	94.5	0	
	3#四川省体操学校	1.48-1.85	92.5	0	
	4#金叶苑	1.43-1.86	93	0	
	5#南桥新居	1.20-1.69	84.5	0	
	6#新雅中街	1.30-1.56	77.5	0	
	7#四川大学第一口腔医院	1.26-1.6	80	0	
	8#浆洗街社区	1.17-1.48	74	0	
	9#国际花园小区	1.15-1.65	82.5	0	
	10#玉华村	1.21-1.5	75	0	
甲硫醇	1#—10#	未检出	/	0	0.0007
甲醇	1#—10#	未检出	/	0	3.0
酚类化合物	1#—6#	未检出	/	0	0.02
	7#四川大学第一口腔医院	未检出	/	0	
	8#浆洗街社区	未检出-0.003	15.0	0	
	9#国际花园小区	未检出-0.003	15.0	0	
	10#玉华村	未检出-0.003	15.0	0	

表 6-1-8 环境空气日均值监测及评价结果汇总表

监测项目	监测点位	日均浓度 (mg/Nm ³)	日均浓度占标率 (%)	超标率(%)	标准值 (mg/m ³)
------	------	----------------------------	-------------	--------	--------------------------

SO ₂	1#胜利新村	0.023-0.025	16.7	0	0.15
	2#南村社区活动中心	0.022-0.024	16.0	0	
	3#四川省体操学校	0.022-0.024	16.0	0	
	4#金叶苑	0.022-0.025	16.7	0	
	5#南桥新居	0.023-0.027	18.0	0	
	6#新雅中街	0.022-0.025	16.7	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.022-0.026	17.3	0	
	8#浆洗街社区	0.023-0.025	16.7	0	
	9#国际花园小区	0.023-0.025	16.7	0	
	10#玉华村	0.022-0.024	16.0	0	
NO ₂	1#胜利新村	0.026-0.030	37.5	0	0.08
	2#南村社区活动中心	0.026-0.028	35.0	0	
	3#四川省体操学校	0.023-0.029	36.3	0	
	4#金叶苑	0.025-0.028	35.0	0	
	5#南桥新居	0.023-0.028	35.0	0	
	6#新雅中街	0.025-0.027	33.8	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.023-0.027	33.8	0	
	8#浆洗街社区	0.023-0.029	36.3	0	
	9#国际花园小区	0.022-0.029	36.3	0	
	10#玉华村	0.023-0.026	32.5	0	
PM _{2.5}	1#胜利新村	0.02-0.048	64.0	0	0.075
	2#南村社区活动中心	0.02-0.045	60.0	0	
	3#四川省体操学校	0.024-0.053	70.7	0	
	4#金叶苑	0.023-0.05	66.7	0	
	5#南桥新居	0.024-0.053	70.7	0	
	6#新雅中街	0.025-0.052	69.3	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.027-0.046	61.3	0	
	8#浆洗街社区	0.028-0.048	64.0	0	
	9#国际花园小区	0.027-0.047	62.7	0	
	10#玉华村	0.029-0.047	62.7	0	
PM ₁₀	1#胜利新村	0.032-0.076	50.7	0	0.15
	2#南村社区活动中心	0.03-0.067	44.7	0	
	3#四川省体操学校	0.037-0.084	56.0	0	
	4#金叶苑	0.034-0.08	53.3	0	
	5#南桥新居	0.04-0.088	58.7	0	
	6#新雅中街	0.033-0.081	54	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.042-0.073	48.7	0	
	8#浆洗街社区	0.043-0.073	48.7	0	
	9#国际花园小区	0.044-0.072	48.0	0	
	10#玉华村	0.042-0.073	48.7	0	
TSP	1#胜利新村	0.06-0.122	40.7	0	0.3
	2#南村社区活动中心	0.052-0.122	40.7	0	
	3#四川省体操学校	0.076-0.15	50.0	0	
	4#金叶苑	0.071-0.144	48.0	0	
	5#南桥新居	0.076-0.152	50.7	0	
	6#新雅中街	0.077-0.147	49.0	0	
	7#四川大学第一口腔医院	0.083-0.143	47.7	0	
	8#浆洗街社区	0.081-0.141	47.0	0	
	9#国际花园小区	0.08-0.141	47.0	0	
	10#玉华村	0.083-0.142	47.3	0	

由监测结果可知，环境空气中各因子小时值监测结果均满足相应环境质量标准限值要求，其中非甲烷总烃及甲醛最大监测值占标率较高，分别为 94.5%和 84%，分别出现于基地一附近的南虹村及基地三周边的 4 个监测点。其他因子监

测结果占标率相对低。占标率较高的原因是中心城区汽车尾气导致。

环境空气中各因子日均值监测结果均达标，其中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 及 TSP 日均值最大占标率分别为 18%、37.5%、70.7%、58.7 及 50.7%，均满足相应环境质量标准要求。

基地三臭气浓度监测结果见表 6-1-9。由监测结果可知，基地三场界处的臭气浓度监测结果未超标。

表 6-1-9 臭气浓度检测及评价结果汇总表

监测项目	场界	时间	07 月 19 日	07 月 20 日	07 月 21 日
臭气浓度(无量纲)	东北场界外	08:00	13	12	13
		14:00	12	12	13
		20:00	13	13	13
		次日 02:00	11	14	13
	东南场界外	08:00	12	12	12
		14:00	11	11	14
		20:00	13	12	13
		次日 02:00	14	12	14
	西南场界外	08:00	13	12	14
		14:00	13	11	14
		20:00	12	13	14
		次日 02:00	13	13	13
	西北场界外	08:00	13	11	13
		14:00	14	11	13
		20:00	13	13	12
		次日 02:00	13	11	13
执行标准			20	20	20

6.2 地表水环境质量现状评价

6.2.1 环境质量公报统计结果

成都市城区地表水属岷江水系，主要有南河、府河、沙河，流经城区后均汇入府河。根据《2015 年成都市环境质量公报》，成都市地表水水质总体为轻度污染，83 个地表水监测断面，I～III 类、IV～V 类、劣 V 类水质比例分别为 67.5%、14.4% 和 18.1%，主要污染指标为总磷、氨氮和石油类，主要污染河段出现在岷江水系的府河、南河、江安河、杨柳河、白河和沱江水系的毗河、南四支渠、驿马河。同比，2015 年，成都市地表水水质由中度污染转为轻度污染，其中 I～III 类水质断面所占比例上升 2.1 个百分点，IV～V 类水质断面所占比例上升 0.8 个百分点，劣 V 类水质断面所占比例下降 2.9 个百分点。

根据《2016 年成都市环境质量公报》，2016 年成都市地表水总体呈轻度污染，88 个地表水断面中，I～III 类断面占 70.5%，IV～V 类断面占 12.5%、劣 V 类水质断面占 17%。主要污染河段为岷江水系的府河、南河、沙河、江安河、杨柳河、白河及沱江水系的毗河、毗河中支、沱江中河和驿马河。

6.2.2 地表水环境质量现状监测结果

（1）状监测时间

本次水环境质量现状监测于 2017 年 7 月 12 日-7 月 13 日进行，监测断面布设、因子及频次见表 6-2-1，监测断面分布见图 6-2-1。

表 6-2-1 地表水监测信息汇总表

编号	断面名称	监测因子	时间及频次
1#	成都市新建污水处理厂排口上游 500m	pH、悬浮物、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、氨氮（NH ₃ -N）、粪大肠菌群、挥发酚	监测 2 天，每天采样 1 次
2#	成都市新建污水处理厂排口下游 1000m		
3#	成都市第三污水处理厂上游 500m		
4#	成都市第三污水处理厂下游 1000m		

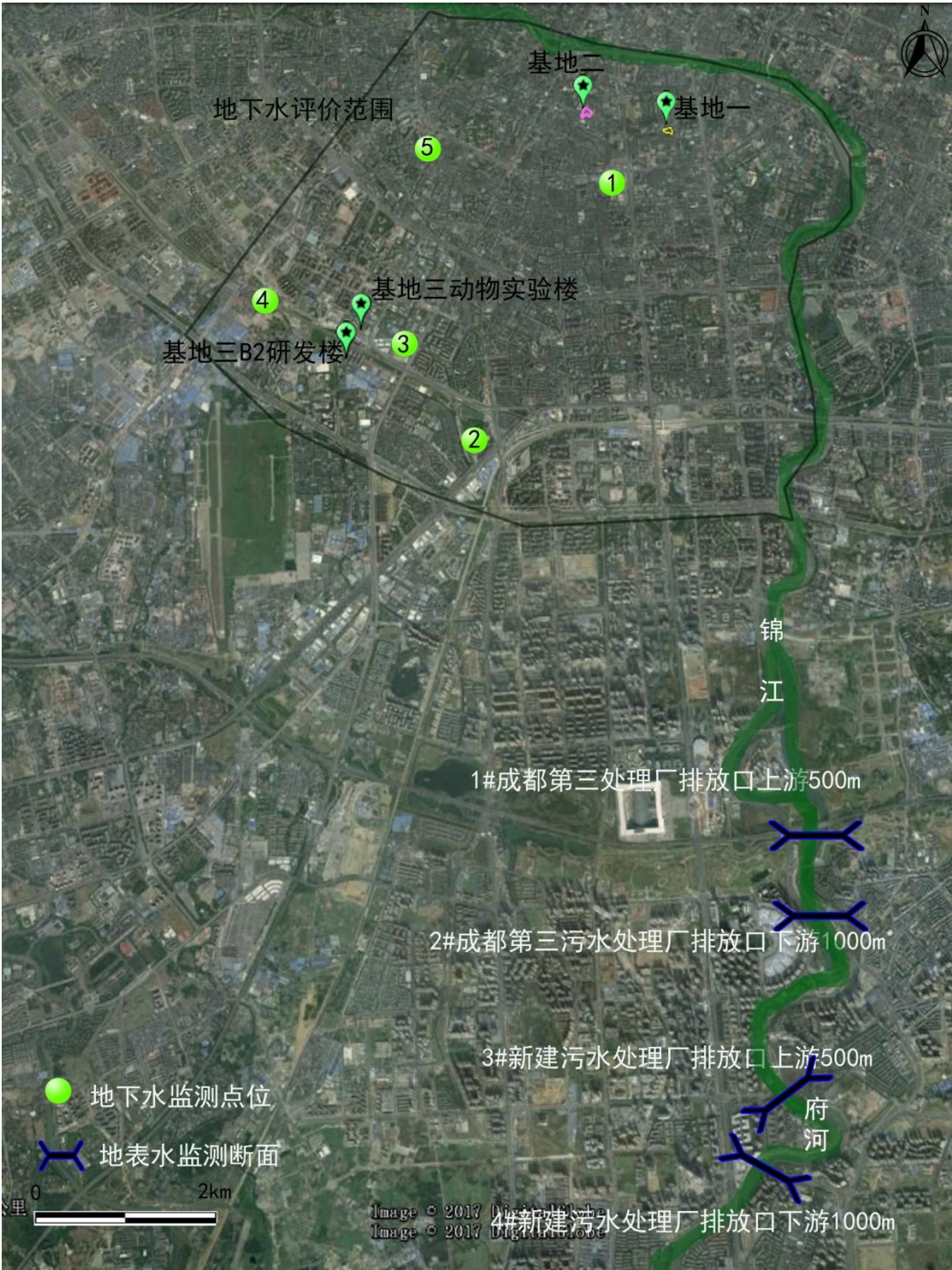


图 6-2-1 地表水及地下水监测布点图

(2) 水质监测分析方法

水环境质量现状监测分析方法见表 6-2-2。

表 6-2-2 地表水水环境现状监测分析方法一览表

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限（mg/L）
pH（无量纲）	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920-1986	PHS-3C 型 pH 计（H0007）	/
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB	AL104 型电子天平	4

		11901-1989	(H0041)	
化学需氧量 (COD)	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ828-2017	酸式滴定管	4
五日生化需氧量 (BOD ₅)	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释 与接种法	HJ 505-2009	SPX-250B-Z 型生 化培养箱 (H0047)	0.5
氨氮 (NH ₃ -N)	水质 氨氮的测定 纳氏 试剂比色法	HJ 535-2009	722 型分光光度计 (H0046)	0.025
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法(试 行)	HJ/T 347-2007	DH-500 型电热恒温培 养箱 (H0063) HH-S8 型电热恒温水浴 锅 (H0060)	2 (MPN/100mL)
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	722 型分光光度计 (H0046)	0.0003

(3) 监测结果及评价

本次地表水环境质量现状监测及评价结果见表 6-2-3。由表中可知，4 个监测断面的 COD、氨氮及粪大肠菌群监测结果全部超标，其中 COD、氨氮的标准指数范围分别为 1.15 至 1.75 和 1.17 至 1.95，最大监测值标准指数分别出现于 2# 断面和 1# 断面。粪大肠菌群监测值标准指数均为 ≥ 2.4 超标原因为河流接纳河流两侧生活污水导致。

表 6-2-3 水环境质量现状监测结果分析单位：mg/L

因子	标准 值	7 月 12 日监测结果分析								7 月 13 日监测结果分析							
		1#		2#		3#		4#		1#		2#		3#		4#	
		检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数
pH（无量纲）	6-9	6.55	0.45	6.57	0.43	6.62	0.38	6.6	0.4	6.59	0.41	6.59	0.41	6.57	0.43	6.54	0.46
悬浮物	/	13	\	5	\	10	\	6	\	9	\	11	\	8	\	11	\
化学需氧量（COD）	20	27	1.35	35	1.75	31	1.55	25	1.25	25	1.25	30	1.5	25	1.25	29	1.45
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	4	3.7	0.925	1.6	0.4	3.1	0.775	2.2	0.55	3.4	0.85	2.3	0.58	2.5	0.63	2	0.5
氨氮（NH ₃ -N）	1.0	1.95	1.95	1.53	1.53	1.78	1.78	1.2	1.2	1.89	1.89	1.55	1.55	1.84	1.84	1.17	1.17
粪大肠菌群（个）	10000	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4	$\geq 2.40 \times 10^4$	≥ 2.4
挥发酚	0.05	0.0003 L	\	0.0003 L	\	0.0003 L	\	0.0003	0.006	0.0003 L	\	0.0003	0.006	0.0003 L	\	0.0003 L	\

备注：未检出值填写该项检出限值，并在其后加“L”

6.3地下水环境质量现状评价

根据《2016年成都市环境质量公报》，成都市地下水污染主要集中分布在城镇及工业集中及下游地区，其余地区地下水水质尚属良好，符合工农业用水及生活饮用水的水源水质标准要求。

本次地下水环境质量现状监测共在评价范围内布设5个现状监测点，监测时间为1#至3号点为7月1日，4号点为7月3日，7号点为7月7日，共采样1次。经现场调查，本区内无水井，也无法实施钻井取样，因此本次地下水调查采用区域内地铁、地基施工过程中基坑排水。监测点位及因子见表6-3-1，监测布点见图6-2-1。

表 6-3-1 地下水监测布点及监测因子汇总表

编号	监测点位	监测因子
1#	人南国际广场施工处	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
2#	中环与高棚西路交界附近地铁施工处	
3#	中环与神仙树南路交界附近地铁施工处	
4#	中环与核桃堰路交界附近地铁施工处	
5#	高升桥南街经典洗车场	

地下水采样监测分析方法见表6-3-2。监测及评价结果见表6-3-3。

表 6-3-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限 (mg/L)
钾 (K)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪 (C0005)	0.00450
钠 (Na)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪 (C0005)	0.00636
钙 (Ca)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪 (C0005)	0.00661
镁 (Mg)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪 (C0005)	0.00194
碳酸根	地下水水质检验方法	DZ/T0064.49-1993	酸式滴定管	3
碳酸氢根	地下水水质检验方法	DZ/T0064.49-1993	酸式滴定管	3
氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	761 CompactIC 型离子色谱 (C0113)	0.007
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	761 CompactIC 型离子色谱 (C0113)	0.018

pH（无量纲）	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920-1986	PHS-3C 型（H0007）	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂比色法	HJ 535-2009	722 型分光光度计（H0046）	0.025
硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ84-2016	761 CompactIC 型离子色谱（C0113）	0.004
亚硝酸盐（以 N 计）	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度计	GB 7493-1987	722 型分光光度计（H0046）	0.001
挥发性酚类（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	722 型分光光度计（H0046）	0.0003
氰化物	水质 氰化物的测定 异烟酸-吡啶酮分光光度法	HJ 484-2009	722 型分光光度计（H0046）	0.004
砷（As）	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-3000 型原子荧光光度计（C0133）	0.0003
汞（Hg）	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-3000 型原子荧光光度计（C0133）	0.00004
铬（六价）（Cr ⁶⁺ ）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-1987	722 型分光光度计（H0046）	0.004
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB 7477-1987	酸式滴定管	/
铅(Pb)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪（C0005）	0.00009
氟化物（以 F ⁻ 计）	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	761 CompactIC 型离子色谱（C0113）	0.006
镉（Cd）	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪（C0005）	0.00005
铁（Fe）	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪（C0005）	0.00082
锰（Mn）	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	Agilent7700 型电感耦合等离子体质谱仪（C0005）	0.00012
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006	AL104 型电子天平（H0041）	/
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性法	GB 11892-1989	酸式滴定管	0.5
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》第四版	DH-500 型电热恒温培养箱（H0063）	3（MPN/L）
细菌总数	平板计数法	《水和废水监测分析方法》第四版	《水和废水监测分析方法》第四版	/

由监测结果可知，1#监测点总大肠菌群和细菌总数监测结果超标，其中标准

指数计算结果分别为 40 和 3.8。2#监测点铁、锰和细菌总数监测结果超标，其中标准指数计算结果分别为 7.57，3.65 和 23。3#监测点细菌总数监测结果超标，标准指数计算结果 3.6。4#监测点总硬度、溶解性总固体和细菌总数监测结果超标，标准指数计算结果分别为 1.48、1.01 和 4.3。5#监测点亚硝酸盐监测结果出现超标，标准指数计算结果为 2.1。其他因子监测结果均满足相应的环境质量标准限值要求。细菌超标原因可能是由于地铁、地基施工过程中基坑排水存放过程中收到环境污染所致。

表 6-3-3 地下水环境现状监测及评价结果汇总表

监测点位 监测因子	1#人南国际广场施工处		2#中环与高棚西路交界附近 地铁施工处		3#中环与神仙树南路交界附近 地铁施工处		4#中环与核桃堰路交界附近 地铁施工处		5#高升桥南街经典洗车场		评价标准
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	
钾 (K)	4.4	\	2.48	\	1.31	\	2.53	\	1.78	\	\
钠 (Na)	36.9	\	16.8	\	28.7	\	45.9	\	2.98	\	\
钙 (Ca)	97.6	\	133	\	116	\	205	\	33.6	\	\
镁 (Mg)	25.1	\	25.9	\	21.9	\	41.8	\	8.49	\	\
碳酸根	3L	\	3L	\	3L	\	3L	\	3L	\	\
碳酸氢根	187	\	239	\	172	\	202	\	100	\	\
氯化物	30	0.12	24.9	0.10	33.8	0.14	103	0.41	5.7	0.023	250
硫酸盐	87.4	0.35	90	0.36	95.8	0.38	259	\	20	0.080	250
pH (无量纲)	7.8	0.53	7.35	0.23	7.34	0.23	7.17	0.11	7.01	0.07	6.5~8.5
氨氮	0.117	0.59	0.042	0.21	0.092	0.46	0.086	0.43	0.038	0.19	0.2
硝酸盐 (以 N 计)	0.184	0.01	0.004L	\	4.4	0.22	2.03	0.10	0.578	0.029	20
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.004	0.20	0.002	0.10	0.002	0.10	0.011	0.55	0.042	2.1	0.02
挥发性酚类 (以苯酚计)	0.0006	0.30	0.0009	0.45	0.0008	0.40	0.0003L	\	0.0003L	\	0.002
氰化物	0.004L	\	0.004L	\	0.004L	\	0.004L	\	0.004L	\	0.05
砷 (As)	0.0016	0.032	0.001		0.0003L	\	0.0003L	\	0.0003	0.006	0.05
汞 (Hg)	0.00004L	\	0.00004L	\	0.00006		0.00007	0.07	0.00006	0.06	0.001
铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	0.004L	\	0.004L	\	0.004L	\	0.004L		0.004L	\	0.05
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	342	0.76	444	0.99	375	0.83	665	1.48	111	0.25	450
铅 (Pb)	0.00009L	\	0.00088	0.018	0.00009L	\	0.00038	0.0076	0.00009	0.0018	0.05
氟化物 (以 F ⁻ 计)	0.259	0.26	0.265	0.27	0.266	0.27	0.201	0.20	0.091	0.091	1
镉 (Cd)	0.00005L	\	0.00005L	\	0.00005L	\	0.00007	0.007	0.00005L	\	0.01
铁 (Fe)	0.062	0.21	2.27	7.57	0.166	0.55	0.0422	0.14	0.00847	0.028	0.3
锰 (Mn)	0.0302	0.30	0.365	3.65	0.00145	0.015	0.0788	0.79	0.00061	0.0061	0.1
溶解性总固体	559	0.56	681	0.68	667	0.67	1010	1.01	213	0.21	1000
高锰酸盐指数	0.6	0.20	0.7	0.23	0.5L	\	1.2	0.4	0.9	0.30	3
总大肠菌群	120	40.00	<3	\	<3	\	<3	\	<3	\	3

细菌总数	380	3.80	2300	23	360	3.60	430	4.3	未检出	\	100
------	-----	------	------	----	-----	------	-----	-----	-----	---	-----

备注：未检出值填写该项检出限值，并在其后加“L”

6.4 声环境质量现状及评价

6.4.1 成都市中心城区噪声环境状况

根据《2016 年成都市环境质量公报》，2016 年中心城区声环境质量状况为：1 类区昼间达标率为 50%，夜间达标率为 13%；2 类区昼间达标率为 86%，夜间达标率为 79%；3 类区昼间达标率为 94%，夜间达标率为 56%；4a 类区昼间达标率为 50%，夜间达标率为 10%；4b 类区昼间达标率为 100%。

2016 年成都市城区功能区噪声年均值见表 6-4-1。

表 6-4-1 2016 年成都市城区功能区噪声年均值 单位：dB (A)

	1 类		2 类		3 类		4a 类		4b 类	
年均值	55.9	49.5	55.3	48.3	59.5	54.9	71.7	68.4	58.4	51.3
标准值	55	45	60	50	65	55	70	55	70	60

6.4.2 噪声环境质量现状监测

本次评价对本建设项目各场界及周边噪声环境保护目标进行了噪声现状监测，监测项目为等效连续 A 声级，监测时间为 2017 年 7 月 12 日、13 日，每天昼夜各 1 次，具体布点信息见表 6-4-2，监测点位图见图 6-4-1，监测结果见表 6-4-3。

表 6-4-1 噪声现状监测布点信息汇总表

监测点	监测点名称	监测点性质
1#	天府生命科技园东侧	基地三 B2 研发楼的四场界
2#	天府生命科技园南侧	
3#	天府生命科技园西侧	
4#	天府生命科技园北侧	
5#	四川大学华西医院科技园东侧	基地三动物实验楼的四场界
6#	四川大学华西医院科技园北侧	
7#	四川大学华西医院科技园西侧	
8#	四川大学华西医院科技园南侧	
9#	基地一西侧	基地一的四场界
10#	基地一南侧	
11#	基地一东侧	
12#	基地一北侧	
13#	海外教学楼 1F	基地一关心点
14#	海外教学楼 3F	
15#	海外教学楼 5F	
16#	海外教学楼顶楼	
17#	上锦苑 1F（胜利新村 383 号院 2#住宅楼）	
18#	上锦苑 3F（胜利新村 383 号院 2#住宅楼）	
19#	上锦苑 5F（胜利新村 383 号院 2#住宅楼）	
20#	上锦苑顶楼（胜利新村 383 号院 2#住宅楼）	
21#	生物重点实验室 1F	
22#	生物重点实验室 3F	
23#	生物重点实验室顶楼	
24#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 1F	
25#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 3F	
26#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 5F	

27#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 7F	
28#	胜利新村 381 号院住宅楼 1F	
29#	胜利新村 381 号院住宅楼 3F	
30#	胜利新村 381 号院住宅楼 5F	
31#	胜利新村 381 号院住宅楼 7F	
32#	胜利新村 376 号院住宅楼 1F	
33#	胜利新村 376 号院住宅楼 3F	
34#	拟建项目东侧生物治疗协同创新中心 1F	
35#	林荫街 10 号院 1#住宅 1F	
36#	林荫街 10 号院 1#住宅 3F	
37#	林荫街 10 号院 2#住宅 1F	
38#	林荫街 10 号院 2#住宅 3F	
39#	林荫街 10 号院 2#住宅 5F	
40#	林荫街 10 号院 2#住宅 7F	
41#	林荫街 10 号院 3#住宅 1F	
42#	林荫街 10 号院 3#住宅 3F	
43#	林荫街 10 号院 3#住宅 5F	
44#	林荫街 10 号院 4#住宅 1F	
45#	林荫街 10 号院 4#住宅 3F	
46#	林荫街 10 号院 4#住宅 5F	
47#	林荫街 10 号院 5#住宅 1F	
48#	林荫街 10 号院 5#住宅 2F	
49#	东场界	基地二
50#	南场界	
51#	西场界	
52#	北场界	
53#	华西医院 1F	
54#	华西医院 3F	
55#	华西医院 5F	
56#	华西医院顶层	
57#	玉华村 8 号 11 栋 1F	
58#	玉华村 8 号 11 栋 3F	
59#	玉华村 8 号 11 栋 5F	
60#	玉华村 8 号 11 栋顶层	
61#	玉华村 2 号院的 1F	
62#	玉华村 2 号院的 3F	
63#	玉华村 2 号院的 5F	
64#	玉华村 2 号院的顶层	
65#	玉华村 6 号院的 1F	
66#	玉华村 6 号院的 3F	
67#	玉华村 6 号院的 5F	
68#	玉华村 6 号院的顶层	

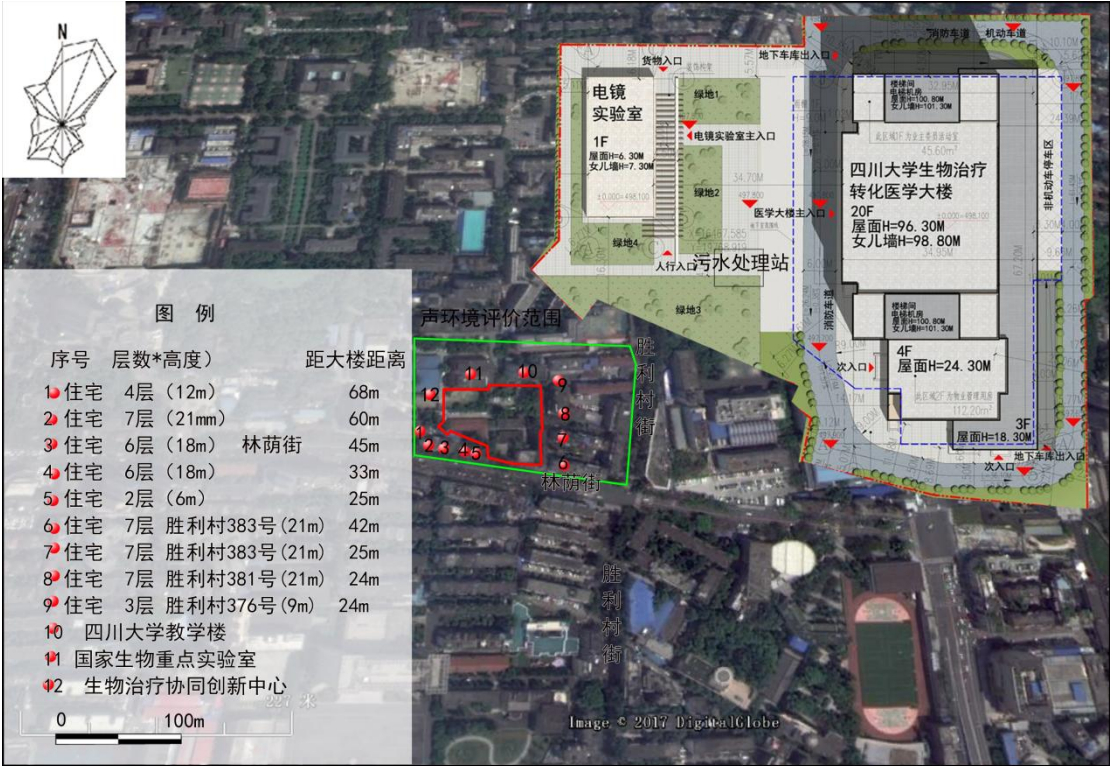


图 6-4-1 基地一周边声环境保护目标现状监测布点图



图 6-4-2 基地二周边声环境保护目标现状监测布点图

表 6-4-2 噪声现状监测值汇总表 (dB (A))

监测点	监测点名称	7.12 昼间	7.12 夜间	7.13 昼间	7.14 夜间
1#	天府生命科技园东侧	55.6	44.4	54.6	44.5
2#	天府生命科技园南侧	56.1	43.1	56.1	43.3
3#	天府生命科技园西侧	56.7	44.2	54.3	45.3
4#	天府生命科技园北侧	55.7	44.6	55.8	44.6
5#	四川大学华西医院科技园东侧	61.2	47.8	60.9	47.4
6#	四川大学华西医院科技园北侧	63.8	52.8	63.8	52.6
7#	四川大学华西医院科技园西侧	58.9	50.8	58.9	50.5
8#	四川大学华西医院科技园南侧	60.4	49.4	60.6	49.3
9#	基地一西侧	59.1	43.2	58.3	43
10#	基地一南侧	55.2	44.5	55.6	44.1
11#	基地一东侧	56.3	43.4	56.6	43.7
12#	基地一北侧	55.5	44.4	55.7	44.3
13#	海外教学楼 1F	56.4	44.6	56	44.8
14#	海外教学楼 3F	56	43.9	55.2	43.6
15#	海外教学楼 5F	57.3	45.9	57.6	43.4
16#	海外教学楼顶楼	56.5	45.6	56.2	45.4
17#	上锦苑 1F	55.8	45	55.6	45.1
18#	上锦苑 3F	54.3	43.3	54.5	44.4
19#	上锦苑 5F	55.8	45.6	56.4	44.5
20#	上锦苑顶楼	54.5	45.3	54.6	45.3
21#	生物重点实验室楼 1F	59.4	43.4	59.5	43.2
22#	生物重点实验室楼 3F	58	44.4	58.6	44.4
23#	生物重点实验室楼顶楼	57.4	45.1	57.3	45.7
24#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 1F	56.5	46.6	56.6	46.8
25#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 3F	56.8	47.4	56.8	46.4
26#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 5F	57.1	47.3	57.3	47.4
27#	胜利新村 383 号院 1#住宅楼 7F	57.2	46.8	58.5	47.2
28#	胜利新村 381 号院住宅楼 1F	54.5	44.7	55.3	44.7
29#	胜利新村 381 号院住宅楼 3F	55.1	44.5	55.6	45.2
30#	胜利新村 381 号院住宅楼 5F	55.3	45.2	56.2	46.3
31#	胜利新村 381 号院住宅楼 7F	56.3	45.7	55.6	46.5
32#	胜利新村 376 号院住宅楼 1F	54.7	44.5	54.5	43.4
33#	胜利新村 376 号院住宅楼 3F	55.2	44.8	55.4	44.6
34#	四川大学（华西校区）东区拟建项目东侧生物治疗协同创新中心 1F	59.3	48.3	58.9	47.5
35#	林荫街 10 号院 1#住宅 1F	56.9	46.6	57.3	45.4
36#	林荫街 10 号院 1#住宅 3F	57.4	46.4	57.4	46.2
37#	林荫街 10 号院 2#住宅 1F	57.9	45.4	56.8	46.1
38#	林荫街 10 号院 2#住宅 3F	56.1	46.6	57.7	45.5
39#	林荫街 10 号院 2#住宅 5F	57	47.2	57.1	46.6
40#	林荫街 10 号院 2#住宅 7F	55.8	46.8	58.1	47.1
41#	林荫街 10 号院 3#住宅 1F	58	46.7	58.3	45.6
42#	林荫街 10 号院 3#住宅 3F	55.1	47.1	58.1	45.8
43#	林荫街 10 号院 3#住宅 5F	57.1	45	58.2	46.4
44#	林荫街 10 号院 4#住宅 1F	58	45.7	57.4	44.8
45#	林荫街 10 号院 4#住宅 3F	57.7	45.3	56.5	45.9
46#	林荫街 10 号院 4#住宅 5F	57.9	46.7	58.4	47.4
47#	林荫街 10 号院 5#住宅 1F	57.4	45.4	57.9	46.3
48#	林荫街 10 号院 5#住宅 2F	56.7	46.3	58.3	47
49#	基地二东场界	57.8	44.5	57.2	44.2
50#	基地二南场界	57.8	45.2	58.1	45.2

51#	基地二西场界	58.4	44.4	58.5	45.3
52#	基地二北场界	59.2	45.2	59.6	45.8
53#	华西医院 1F	55.7	45.5	54.8	42.9
54#	华西医院 3F	56.5	46.4	56.2	44.3
55#	华西医院 5F	57.3	43.5	55.7	44.2
56#	华西医院顶层	58	43.4	56.4	43.7
57#	玉华村 8 号 11 栋 1F	55.5	43.7	54.5	42.3
58#	玉华村 8 号 11 栋 3F	56.5	43.1	55.1	43.7
59#	玉华村 8 号 11 栋 5F	59.7	42.7	59.3	47.6
60#	玉华村 8 号 11 栋顶层	57.2	43.5	58	45.1
61#	玉华村 2 号院的 1F	56.8	46.7	57.6	44.6
62#	玉华村 2 号院的 3F	56.5	45.2	56.5	45.2
63#	玉华村 2 号院的 5F	57.8	44.3	58.1	44.9
64#	玉华村 2 号院的顶层	56	45.4	55.4	44.2
65#	玉华村 6 号院的 1F	56.1	45	56.3	45.1
66#	玉华村 6 号院的 3F	57.4	45.5	57	44.9
67#	玉华村 6 号院的 5F	58	44.7	56.1	44.3
68#	玉华村 6 号院的顶层	56.3	45.3	57.2	44.2
	评价标准	60	50	60	50

由上表可知，除基地三动物实验楼场界四周噪声不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准外，其余监测点位均满足标准要求。超标原因是受基地三动物实验楼场界外道路交通噪声影响。

6.5 固废环境产生及处置现状

成都市对环境影响较大的固体废物主要有生活垃圾和工业垃圾。根据《2014 年成都市固体废物污染环境防治信息发布内容》城区生活垃圾的年产生量约为 460 万吨，处置方式为焚烧、卫生填埋，无害化处理率可达 100%；工业垃圾约 453×10⁴t，其中综合利用 441.1 万吨，处理 10.8 万吨，贮存量 0.8 万吨，全市医疗废物收集量 1.73 万吨，处置量 1.73 万吨，处置方式为焚烧，处置率 100%。市区工业垃圾污染影响主要为热电厂的粉煤灰。

6.6 生态环境质量现状

根据《生态环境状况评价技术规范（试行）》(HJ/T 192-2006)，2015 年成都市生态环境状况指数为 65.8，达到“良”级，从区(市)县生态环境状况指数变化情况看，青白江区生态环境质量“明显变差”，其他县(市、区)生态环境质量“略微变差”。本项目基地一占地为四川大学现有土地，基地二占地为四川大学华西医院土地，主要被现有建筑覆盖，少量绿植，基地三为依托现有建筑。拟建项目建成后，采取绿化措施后，不改变原有的生态现状。

7 施工期环境影响预测与评价

7.1 施工内容简介

项目主要建设生物制剂筛选、生物制剂制备、临床转化验证和支撑技术等 4 个转化研究平台。基地一为本项目新建建筑，生物治疗转化医学大楼所在地，新建建筑面积 39000 m²。基地二为利用四川大学（华西医院）前置建设建筑面积 22500 m²；基地三为利用四川大学（华西医院）现有建筑面积 6700 m²。因此施工期影响主要为基地一建设的环境影响，基地二、三装修过程产生的环境影响。

7.2 环境影响分析

7.2.1 基地一建设影响分析

7.2.1.1 大气环境影响分析

对施工工地扬尘而言，据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 7-2-1 所示。

表7-2-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘产生量 单位：kg/km·辆

$\begin{matrix} P(kg/m^2) \\ \text{车速}(km/h) \end{matrix}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道

路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 7-2-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将扬尘污染距离缩小到 20-50m 范围。

表7-2-2 施工场地洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
扬尘小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

此外，施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止在大风天气时进行此类作业以及减少建筑材料的露天堆放是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。

项目施工期周边 100m 近距离范围内存存在各类医院内建筑、医院外住宅小区等环境敏感点。为减少项目施工对周边环境敏感点的扬尘污染影响，项目施工时必须严格执行以下措施：

① 施工现场架设 2.5~3 米高墙，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘；

② 文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土尽快清除；

③ 在施工场地对施工车辆实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎。

④ 施工过程中，楼上施工产生的建筑渣土，不得在楼上向下倾倒，必须运送地面。

⑤ 禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点相对集中，临时废弃土石及时回填和清运。

⑥ 风速大于 3m/s 时应停止施工。

⑦ 此外，为进一步减轻扬尘污染，评价要求施工单位应落实“六必须”、“六不准”规定：

a. 必须湿法作业，必须打围作业，必须硬化道路，必须设置冲洗设施、设备，必须配齐保洁人员，必须定时清扫施工现场。

b. 不准车辆带泥出门，不准运渣车辆超载，不准高空抛撒建渣，不准现场搅拌混凝土，不准场地积水，不准现场焚烧废弃物。

⑧ 施工建设应使用商品混凝土。

由于项目所在区域大气环境质量现状良好，项目周边公众反映良好，均对本项目表示出支持和理解的态度，因此，在严格落实以上施工扬尘防治措施的情况下，项目施工扬尘污染影响可降至可接受程度。

同时，本项目应严格执行《四川省灰霾污染防治实施方案》中的相关规定：

1) 严格控制建设施工扬尘，组织制定、完善和严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理，主城区工地做到“六必须”(必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场)、“六不准”(不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物)。要加强对建设工地的监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施；

2) 强化城市道路扬尘防治。各级人民政府要采用绿化和硬化相结合的方式，实施绿化带“提档降土”改造工程和裸土覆盖工程，减少城市道路两侧裸土面积。加强建筑垃圾管理，严格审批发放建筑垃圾运输许可证，全面实行建筑垃圾密闭运输。加强城市道路路政养护管理，控制城市道路占用挖掘审批，减少路面破损和路面施工。加大城市管理行政执法力度，对抛洒滴漏、带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程渣土等行为，严格予以查处。

同时，根据成都市人民政府办公厅关于印发《成都市重污染天气应急预案(试行)》的通知(成办发〔2013〕63号)中应急措施要求：第一条三级预警(黄色)应急措施：3.污染减排强制措施的规定“严格落实绕城高速内各类工地、料场、扬尘防治措施，做好洒水降尘工作；早 07：00-晚 21：00 点期间对散装材料、渣土、建筑垃圾运输车辆实施绕城高速(含)以内禁行(生活垃圾清运车除外)。第二条：二级预警(橙色)应急措施：3.污染减排强制措施的规定“绕城高速以内禁止土石方开挖、路面整修、绿化种植、房屋拆除等作业；严格落实中心城区、近郊区(县)

各类工地、料场扬尘防治措施，做好洒水降尘工作；散装材料、渣土、建筑垃圾运输车辆和大型有机溶剂槽车实施绕城高速(含)以内全天禁行。第三条：一级预警(红色)应急措施：3.污染减排强制措施的规定“全市范围内禁止土石方开挖、路面整修、绿化种植、房屋拆除等作业；全市各类工地、料场严格落实扬尘防治措施，做好洒水降尘工作；散装材料、渣土、建筑垃圾运输车辆和大型有机溶剂槽车实施绕城高速(含)以内全天禁行。建设单位严格按照以上要求的相关规定执行。

综上，施工单位按照本环评提出的扬尘治理措施，做到文明施工、清洁施工和科学施工，实现达标排放，且拟建工程场址地形较为平坦，施工场地空旷，扬尘排放易扩散，施工扬尘主要影响范围在施工现场内，不会对施工现场外的大气环境质量及居民住户产生明显影响，且施工扬尘对大气环境质量的这些不利影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的，其将随施工的结束而消失。

本项目施工期废气的另一来源是施工机械排放的燃油废气和装修阶段的油漆废气。施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械等设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放量小，属间断性排放，加之项目施工场地扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够达标排放，因此其对环境的影响甚微。

7.2.1.2地表水环境影响分析

本项目使用商品混凝土，项目施工期废水主要来源于基础开挖产生的清下水(SS 较高)、施工机械和设备冲洗废水以及施工人员生活污水。

(1) 基础开挖废水：基础开挖时产生的废水，主要含 SS，通过在施工场地设置简易沉淀池处理后回用于设备冲洗和防尘，多余部分达标排入区内临近市政雨水管网。

(2) 施工废水：施工废水中污染因子 SS 浓度较高，随意排放易污染环境。因此，项目在施工期间应设置临时沉砂池，通过沉砂池处理后，上清液可以作为中水回用或用作洒水抑尘，池底泥沙作为固废运往建筑垃圾堆放场。

(3) 施工人员生活污水：施工期生活污水产生量为 5.0m³/d，主要污染物为 COD、BOD、氨氮、SS 以及少量动植物油等。生活污水利用现有的污水预处理池处理后，排入市政污水管网，最终进入成都市新建污水处理厂进行处理后达标

排放。

因此，本项目施工期废水对项目所在区域地表水体影响较小。

7.2.1.3 声环境影响分析

(1) 施工噪声源

施工期主要分为机械噪声、施工作业噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如电钻、电锤等多为点声源；施工作业噪声主要是一些零星敲打声等。在上述施工噪声中，对环境的影响最大的是机械噪声。

(2) 影响范围预测

项目施工期的噪声将对项目场地周围环境敏感点产生影响，因此，本评价将根据施工噪声的场界限值标准要求，类比预测工程施工活动的噪声对周围环境的影响范围。

本预测采用点声源衰减模式，仅考虑距离衰减、隔声墙隔声、建筑物隔声等因素。

噪声衰减公式：

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

式中： $L_{A(r)}$ ——距离声源 r 处的 A 声级， $dB(A)$ ；

$L_{A(ro)}$ ——距声源 ro 处的 A 声级， $dB(A)$ ；

r_o, r ——距声源的距离， m ；

ΔL ——围墙隔声或隔声墙隔声，取 $10dB(A)$ 。

噪声叠加公式：

$$L=10lg\sum_{i=1}^n10^{0.1L_i}$$

式中： L ——某点噪声总叠加值， $dB(A)$ ；

L_i ——第 i 个声源的噪声值， $dB(A)$ ；

n ——声源个数。

(3) 预测结果

按不同施工阶段取各阶段发生频率最高的机械的源强值，预测结果见表 7-2-3。

表 7-2-3 施工噪声预测结果表

噪声源强值		预测距离(m)							备注
		10	20	25	50	100	150	200	
土石方(包括旧建筑拆除)	105	85	79	77	71	65	61.5	59	以施工期最强噪声值预测
结构	100	80	74	72	66	61	56.5	54	
装修	105	85	79	77	71	65	61.5	59	

(3) 预测结果评价

施工期间产生的施工噪声将对周边环境敏感点造成影响。本项目通过施工合理布局，将主要施工设备布置在项目所在地中部，远离现有医院及居住小区，通过距离的衰减减少对敏感点影响。通过采取上述措施后，场界外侧噪声源强将降低 15dB(A)左右，项目施工期产生的噪声将得到明显的降低，对区域的声环境不会产生较大影响。

为降低施工噪声对外界的影响，应采取如下噪声控制措施：

①施工机械选型时尽量选用可替代的低噪声的设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压级，设备用完后或不用时应立即关闭。

②对施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪的设备装置，应采取临时围障措施，围障最好敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

③合理设计施工总平面图。根据项目外环境关系，本项目周边有住户等环境敏感点。在项目施工过程中，应充分结合周边环境敏感点分布情况合理进行施工总平布置，以充分利用施工场地的距离衰减、部分建筑阻挡隔声来缓解噪声污染；木工房应采用围挡措施，使用时应封闭；避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部累积声级过高；将高噪声设备置于有隔声效果的工棚中使用。将高噪声设备尽量布置在场地中部。

④合理安排施工时间，禁止夜间施工。

⑤合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。

⑥最大限度地降低人为噪声；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛等。

⑦学生“两考”期间禁止施工作业。

综上所述，项目施工期阶段，建设单位必须严格落实本环评提出的对施工期噪声的治理措施要求，在保证实现施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值要求的前提下，可降低施工噪声的影响。为了减少对周围的影响，本项目建设期间应避开午休和夜间时间施工，最大限度减少对周边敏感点的影响。

7.2.1.4 固体废物环境影响分析

施工期固废主要来源于施工过程产生的弃土、建筑废料(包括拆迁产生的固废和新建工程产生的固废)及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 弃土

本项目场地现有情况主要为停车场和绿化，因此本项目基础工程中挖方量不大。本项目产生的弃土全部外运，运至合法渣场妥善处置。

(2) 工程废料(包括拆迁产生的固废和新建工程产生的固废)

建筑垃圾主要来自于拆迁和新建施工作业，包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等。按照施工方案，施工产生的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到高新区区政府部门指定的建筑垃圾堆放场，严禁随意倾倒、填埋，从而可以避免工程废料造成二次污染。

(3) 施工人员生活垃圾

按高峰期施工人员 50 人，产生的生活垃圾按 0.5kg/人 d 计算，垃圾产生量为 25kg/d，施工场地不设餐厅，工人就餐社会化解决。拟经集中收集后委托当地市政环卫部门送往垃圾处理厂进行卫生填埋，不可就地填埋，以避免对区域环境空气和地下水环境质量构成潜在的影响。

7.2.1.5 地下水环境影响分析

根据工程特点，可能造成地下水污染的因素主要表现在：在施工过程中，诸如：基础设施(各种埋地管线、地下室、道路)施工、区域填方等造成的石油类、有机型污染物渗入地下水体进而污染地下水。

因此，在工程施工过程中需严格做好施工油料的管理，做好三废的收集处理，

不得随意堆放和丢弃，保证施工机械的良好工作状态，开工前做好机械设备的工况检查，防治机械发生事故，导致跑冒滴漏等对区域地下水的的影响。此外，做好区内地下水的导流工作，减少地下水对工程地基的侵蚀。预先铺设地下室管网，用于收集地下室废水，接入市政管网，不得随意外排。其他地下水施工防护措施。

项目场地的地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水，当基坑开挖后有积水时，可采用集水明排法。场地分布的上层滞水、裂隙水水量一般，且无统一的水位和水力联系，渗透系数极小，另外，降水时间短，基本上在基础施工前就可完成降水过程，降水对地基土及拟建物的影响可忽略不计。项目基坑排水通过沉淀过后可直接接入雨水管网。

综上分析，工程占地规模较小，影响范围较小，在做好施工管理，做好本项目所提出的施工防护措施的前提下，项目对地下水的影响甚微。

7.2.1.6生态环境影响分析

项目施工，主要是土地的开挖使原场址上少量植被被破坏，可能会造成水土流失。只要认真做好施工期的水土保持措施，就不会产生较大的水土流失问题。项目区内地势平坦，工程区地壳稳定性较好，地质构造简单。项目区土壤主要为冲击土，项目建设地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失以微度水力侵蚀为主。

(1)水土保持措施设计与主体设计的相关措施充分结合，避免重复设计或遗漏设计的产生；对水土保持设计进行优化，以便确定更为合理有效的防治措施，以利于生态效益的充分发挥；防治措施设计中，充分利用主体工程现有施工条件，避免施工设施的重复设置；

(2)结合主体工程施工进度，合理安排水土保持措施实施进度安排，保证水土流失防治措施的时效性；

(3)主体工程设计单位应根据水行政主管部门批准的该水土保持方案的要求，选派水土保持专业人员参与设计，完善主体工程中具有水土保持功能的措施设计；工程设计单位应根据批复的水土保持方案治理措施进行现场勘测、设计，措施设计应确保“优质、高效、安全、低耗”的原则。在下阶段，根据区域水文地质调查工作的深入，进一步优化水土保持措施设计；

(4)主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的宣传与管理，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。承担水土保持工程的施工单位应加强施工期临时防护措施；

(5)监理单位应根据水行政主管部门批准的水土保持方案或优化调整设计成果编制水土保持监理细则，落实水土保持监理任务，确保水土保持施工质量和进度；

(6)监测单位应配备良好的交通工具和监测仪器设备，根据项目特点，行业规范和批复的水土保持方案编制水土保持监测细则，落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位、设计单位及施工单位，以便能及时修改、增补、完善水土保持措施。

7.2.2 基地二、基地三装修影响分析

基地二、三依托现有设施，会有少量的装修工作，施工期间的装饰工程、设备安装等建设工序将产生噪声、扬尘、固体废弃物、少量污水和废气等污染物，其排放量随工期和施工强度不同而有所变化。

（一）产污环节分析

1、废气：

(1)各类燃油动力设备施工作业时，会排出各类燃油废气，排放的主要污染物为 CO、NO_x、SO₂、烟尘。

(2)运输时产生的扬尘。

(3)喷涂油漆、涂料等装饰材料时产生含苯系物的废气。

2、废水：

(1)施工人员产生的生活污水，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、氨氮。

(2)少量装修废水，主要污染物为 SS。

3、噪声：

各类施工机械和运输车辆等施工作业时产生噪声。

4、固废：

装修垃圾。

(二)施工期污染防治措施分析

(1) 废气

本项目废气主要来源于运输车辆产生的尾气。施工期间，使用机动车运送原材料、设备，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高施工效率。

装饰工程施工时油漆和喷涂等工序产生的废气，主要影响装修人员的身体健康。油漆废气主要来自于装修阶段，该废气的排放属无组织排放，其主要污染因子为二甲苯和甲苯，此外还有极少量的汽油、丁醇和丙醇等。装修阶段的油漆废气排放周期短，且作业点分散。因此，在装修油漆期间，应加强室内的通风换气，油漆结束完成以后，也应每天进行通风换气。由于装修时采用的三合板和油漆中含有的甲醛、甲苯、二甲苯等影响环境质量的有毒有害物质挥发时间长，所以投入使用后也要注意室内空气的流畅。对装修人员应采取配戴防毒面罩和口罩等，并保证装修空间的通风良好性，减轻油漆废气危害。

(2) 扬尘

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有机动车辆运输、装修材料装卸、墙体刮灰等过程。经调查，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。

施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止在大风天气时进行此类作业以及减少建筑材料的露天堆放是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。

本项目施工过程不涉及土建、基础工程等，只涉及设备安装、墙体装修。

(3) 废水

本项目装修期有少量施工废水产生，接管送污水处理厂处理。

施工期间，施工人员将产生少量生活污水，按高峰期施工人员 10 人、污水

产生量 50L/天·人计，为 0.5 吨/日。接管送污水处理厂处理。

严禁将施工废水及施工期生活污水随意排放。

（4）噪声

施工期主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。本项目机械噪声主要为装修产生的噪声；对外界环境影响不大。

（5）固体废物

装修垃圾：项目施工过程中有装修垃圾(如水泥带、铁质弃料、木材弃料等)产生。装修垃圾一般有废砖头、砂、水泥及木屑等，会产生扬尘，因此不能随意倾倒，而应用编织袋包装后运出屋外，放在指定地点，由环卫部门统一清运处理。

生活垃圾：施工人员约 10 人，生活垃圾按 0.5kg/人·日计，产生量约为 5kg/d。施工人员产生的生活垃圾经袋装收集，由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理，不可就地填埋，以避免对区域环境空气和水环境质量构成潜在的影响因素。

严禁将装修垃圾及生活垃圾随意倾倒。

（6）水土流失

项目不涉及基础工程施工，不会发生水土流失现象。

7.2.3 施工期对周围环境敏感点环境影响

由以上各环境影响要素分析可知，工程施工时产生的扬尘和噪声将对周边环境敏感点产生影响。为最大限度降低施工期对外环境的环境影响，应采取以下措施：

（1）合理设计施工总平面图。在项目施工过程中，应充分结合周边环境敏感点分布情况合理进行施工总平布置，以充分利用施工场地的距离衰减、部分建筑阻挡隔声来缓解噪声污染；本项目施工通道位于项目西南面，钢筋房和木工房设于场地中部，应采用围挡措施，使用时应封闭；避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部累积声级过高；将高噪声设备置于有隔声效果的工棚中使用。

（2）施工期采取封闭施工、洒水抑尘、风力大于 4 级时禁止开挖土方、弃方运输车辆用毡布加以覆盖、进出车辆进行清洗等措施，并严格按照“成建委发[2008]93 号”文的“六必须”、“六不准”规定、《四川省灰霾污染防治实施方案》

川环发[2013]78 号文以及《成都市重污染天气应急预案(试行)》的通知(成办发〔2013〕63 号)中相关规定执行。

(3) 在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

(4) 合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。合理安排施工时间，禁止夜间施工。

(5) 最大限度地降低人为噪声；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛等。

(6) 合理安排运输路线，避开人流高峰期，做好篷布遮盖等防护措施。

采取以上措施后，可大大降低施工期扬尘、噪声对周边环境敏感点的影响。

7.2.4 施工方案实施建议

项目在建设过程中，应按照成都市建筑施工现场监督管理、城市扬尘污染防治管理等相关规定的要求执行。同时建议施工方实施施工组织方案时注意以下问题：

(1) 施工单位必须编制建筑工程施工组织设计，本项目若实行总包和分包的，总包单位负责编制建筑工程施工组织设计，分包单位负责编制分包工程的施工方案中环境管理篇章中针对重要污染因素(扬尘、噪声等)提出的控制措施应全面、可行，为保护周围环境，还应根据执行情况作适当的调整。

(2) 合理布置施工布局以及合理安排施工作业时间。禁止夜间和午间进行产生环境噪声污染的建设施工。因生产工艺要求或者需要必须连续作业，确需进行夜间施工的，办理《夜间施工许可证》后在工地进出口悬挂，施工中应当采取降噪措施，尽可能将噪声污染控制在最低水平。

(3) 施工场界必须设置架设 2.5~3m 高墙，施工时应对正在修建的建筑物外围进行围护结构遮挡。施工车辆出施工场地前其轮胎等部位必须经过严格冲洗，防止进出车辆将泥土带入附近道路，造成扬尘及景观污染。

(4) 保证施工现场雨、污水系统排水通畅，防止施工期间施工人员生活污水乱排放，施工废水经过二次沉淀后尽可能回用。

(5) 各种型号的材料及构件应分类堆放，堆放场地就有良好的排水设施。对于剩余无用的材料和各种外包装物品应集中堆放，统一处理，禁止外来人员入场区捡拾垃圾，以免造成环境污染及安全隐患。

(6) 合理安排施工工序，尽可能多的回填土方，减少弃土产生量；产生的弃土及时清运。

(7) 建立一套“环境污染控制管理方案”，并利用其中的“运行控制程序”进行严格管理，施工企业树立更为良好的社会形象，有利于企事业的发展，以便更好的做到文明施工、把对周围环境造成的污染影响降至最低。

(8) 施工期原辅材料使用商品混凝土，不能用水泥和砂石在施工场地搅拌。

(9) 合理选择运输路线，选择环境影响最小的路线至指定的场地，尽量减少经过居住区和医院次数，避免对其的影响。

(10) 施工车辆虽不会对城市道路交通容量形成压力，但项目地处人口密集区和交通干道旁，施工单位及其它项目相关方应加强进出车辆管理，尽量避开高峰时间，确保道路畅通。

7.2.5 施工期环保手册

根据成都市环保局要求，大中型项目施工应当规范施工行为，减少污染，尽管本工程的施工单位已经制定了相应的相对合理科学的施工制度，为规范起见，本评价还依照国家及地方环保方面的法律、法规编制此环保工作内容(环保手册)。

(1) 施工制度

施工方应该根据工程所处的地理位置，结合环保、规划、城建、市容环卫、交通、街道办事处以及周围企事业单位所规定的制度、划定功能区制定明确的施工制度，针对不同的施工区块、施工单位制定各自不同的施工制度，但是各个施工队伍的施工制度必须符合国家及成都市的法律法规及相应的制度要求。施工前施工制度必须编制完成，报建设单位及当地环境保护审批及管理部门，将制度印刷成小手册，分发至各个施工小组进行学习。

(2) 施工计划

根据工程进度及工程计划，施工单位应当在建设单位及工程监理单位的指导

及协助下编制完成施工组织设计，且应满足建设、环保、市容环卫等相关部门的规定及要求。施工组织设计应经监理及建设单位审批。

（3）施工机械

施工机械包括土方挖掘机、运输车辆、吊车、振捣棒、切割机、压实机、管道铺设机械、电焊机等。

对于施工机械，施工方应填报单位时间内使用的施工机械名单、数量，各个施工单位应当独立填报自己的施工机械，落实各个施工机械的司乘人员及操作人员，实现定位负责制。

（4）施工时间

按照施工进度、遵照《中华人民共和国噪声防治法》以及成都市关于噪声防治方面的相关规定，在施工时间安排上应当符合国家及省市要求，注意避开晚上及中午休息时间、避开中考、高考时间；污水截流管线施工应当避开交通高峰时间。

（5）施工人员

施工单位招聘的施工人员的应当包含技术人员、技术工人以及普通施工人员，应该按照专业分类完成施工人员的配置，施工人员应当按照国家的规定持证上岗，必要时需要进行技术培训及技术考察。建设单位及施工单位应当组织施工人员学习国家环保方面的法律法规，将环保法律法规要求落到实处，落实到每一个施工人员的行动上，规范施工行为、规范施工方式，将因施工造成的环境影响减小到最低程度。

（6）施工方式

1)管道开挖应根据需要采用不同的施工方式；

2)土石方开挖过程中遇到干旱天气，应当边施工边洒水，避免扬尘产生，洒水应当定员，专人负责；

3)运输车辆应当封闭密实，严禁沿途撒漏，造成二次污染，对运输路线、运输时间应当根据当地居民分布情况、交通情况确定，避开休息时间、中高考时间；

4)运输车辆驶离施工区域时应冲洗轮胎，以免土渣沿运输线路造成城市市容污染；

5)在进行防水、防渗工程时，沥青应当在密闭容器内熔化，杜绝沥青烟给城市环境空气造成的污染；

6)对施工废水应当进行最大限度的再利用，严禁施工废水直接进入城市下水道管网或沙河水体；

7)大风天气(风力大于四级)应当停止土方施工；

8)高噪声施工机械，如钢筋切割机、砂轮机应布设在项目西南侧，以减小施工机械噪声对周围环境敏感点的影响；混凝土浇注时应当避开晚间、中午休息时间及中高考时间；

9)坚持“文明施工、理性施工”，杜绝“野蛮施工”；

10)预先张贴施工公告，让周围民众知晓施工方式及施工内容。

11)基坑开挖前，应先降水，地基经验槽合格后，立即用砼封闭，随即进行防水层施工，防止对地下水造成污染。

7.2.6施工期环境影响小结

施工期对周围环境质量的影响是短期的、也是多方面的，主要污染物有：(1)废气：施工扬尘及大型运输的汽车尾气等；(2)噪声、振动：主要来自高噪声、高振动的施工机械及大型建材运输车辆；(3)废水：为施工废水、机械设备和车辆的冲洗水；(4)固废：主要是建筑垃圾和生活垃圾。

从上述分析可以看出，施工单位认真贯彻执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》等法规中的有关规定，严格执行本环评提出的相应环保要求，本项目施工期对环境的影响是轻微且暂时的，采取相应环保措施后，可降至环境和人群可承受的程度；在施工期结束后施工期的环境影响将随之结束。

8 运营期环境影响分析

8.1 大气环境影响分析

8.1.1 气象资料分析

本项目采用的是双流气象站（56288）资料，气象站位于四川省成都市，地理坐标为东经 103.9167 度，北纬 30.5833 度，海拔高度 494.6 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。

双流气象站距项目 0.028km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 1997-2016 年气象数据统计分析。

表 8-1-1 双流气象站 1997-2016 年气象数据统计分析

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		16.9		
累年极端最高气温 (°C)		36.1	2016-08-23	37.8
累年极端最低气温 (°C)		-2	2005-01-02	-4.6
多年平均气压 (hPa)		957.1		
多年平均水汽压 (hPa)		16.2		
多年平均相对湿度 (%)		79.1		
多年平均降雨量 (mm)		902	1998-07-05	282.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0		
	多年平均雷暴日数 (d)	23.4		
	多年平均冰雹日数 (d)	0		
	多年平均大风日数 (d)	0.4		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		5.3	2005-06-30	20.7 SSW
多年平均风速 (m/s)		1.1		
多年主导风向、风向频率 (%)		NNE 10.9		

气象站风观测数据统计

1) 月平均风速

双流气象站月平均风速如表 2，05 月平均风速最大（1.30 米/秒），12 月风最小（0.85 米/秒）。

表 2 双流气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.1	0.9	0.9	0.9

2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 1 所示，双流气象站主要风向为 NNE

和

C、N、S，占 53.9%，其中以 NNE 为主风向，占到全年 10.9%左右。

表3 双流气象站年风向频率统计（单位%）

风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频 率	9.8	10.9	6.2	2.2	2.0	1.3	2.1	3.1	6.8	6.4	5.9	3.4	3.1	2.8	3.5	4.1	26.4

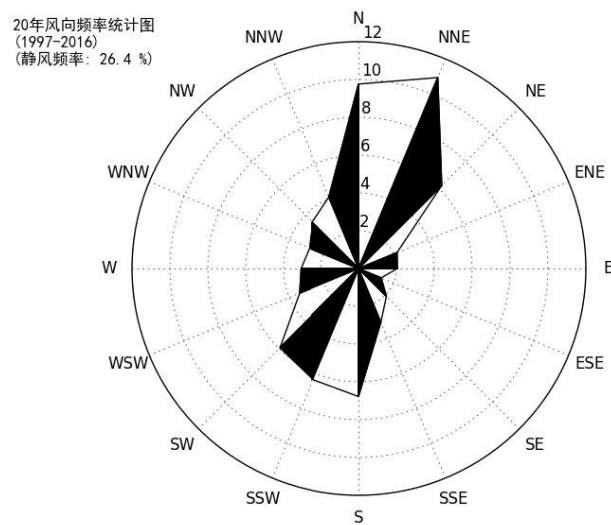


图 8-1-1 20 年风向频率统计图（1997-2016）（静风频率 26.4%）

8.1.2大气环境影响预测与评价

本项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008），采用 SCREEN3 模式进行大气环境影响预测。

根据工程分析章节可知，本项目各实验基地产生实验废气均采取通风柜+活性炭吸附的废气处置达标后排放，同时基地一设有燃气热水锅炉，锅炉废气经楼顶废气排气筒排放，基地一污水处理站位于地下，污水处理站作业过程产生废气经收集处理后经楼顶排气筒排放。

表 8-1-2 基地一有机溶剂挥发气体达标排放统计表

排气筒	污染物	排放	
		mg/m ³	kg/h
G1	异丙醇	2.29893E-07	5.06E-09
	甲醇	9.78879E-07	2.15E-08
	二甲苯	3.16457E-08	6.96E-10
	甲醛	2.80211E-08	6.16E-10
	氨	1.03828E-08	2.28E-10

	苯酚	6.20262E-09	1.36E-10
	甲苯	1.67834E-08	3.69E-10
	非甲烷总烃	2.64658E-05	5.82E-07

表 8-1-3 燃气热水锅炉废气源强

排气筒	总排气量	主要污染物	排放浓度	排放速率 kg/h	烟囱直径	烟囱高度
G2	4488m ³ /h	SO ₂	13.23529	0.054	0.7m	101.2m
		NO _x	<30	0.134		
		烟尘	10.29412	0.042		

表 8-1-4 基地一污水处理站废气排放情况表

排气筒	项目	排气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
G4	H ₂ S	1800	0.01	0.00002
	NH ₃		0.8	0.0014
	臭气浓度		10(无量纲)	—

表 8-1-5 基地二有机溶剂挥发气体达标排放统计表

排气筒	污染物	排放	
		mg/m ³	kg/h
G5	异丙醇	6.56839E-07	7.22522E-10
	甲醇	1.08764E-05	1.19641E-08
	氨	1.38437E-07	1.52281E-10
	非甲烷总烃	0.000513231	5.64554E-07

表 8-1-6 基地三（动物基地）最终排气筒排放情况

序号	污染物	排放	
		mg/m ³	kg/h
1	异丙醇	8.478E-07	9.3258E-10
2	二甲苯	3.16457E-07	3.48102E-10
3	非甲烷总烃	3.54557E-06	3.90013E-09
4	氨	0.872	0.015

表 8-1-7 基地三 B2 研发楼废气排放情况

序号	污染物	排放	
		mg/m ³	kg/h
1	酚	6.20262E-08	6.82288E-11
2	非甲烷总烃	3.5429E-06	3.89719E-09
3	氨	0.01	0.0012

8.1.2.1 基地一大气环境影响预测与评价

（1）基地一有机溶剂挥发气体大气环境影响预测

根据估算模式计算结果，基地一排放有机溶剂造成的废气大气环境影响预测结果见表 8-1-8。

表 8-1-8 基地一排放废气的大气环境影响预测结果汇总表（1）

距离（m）	异丙醇		甲醇		二甲苯		甲醛	
	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）
1	0	0.00E+00	0	0	0	0	0	0
100	2.87E-14	4.78E-12	1.22E-13	4.06E-12	3.94E-15	1.31E-12	3.49E-15	6.98E-12
200	9.76E-12	1.63E-09	4.15E-11	1.38E-09	1.34E-12	4.48E-10	1.19E-12	2.38E-09
300	1.65E-11	2.75E-09	7E-11	2.33E-09	2.27E-12	7.55E-10	2.01E-12	4.01E-09
400	1.63E-11	2.71E-09	6.91E-11	2.3E-09	2.24E-12	7.45E-10	1.98E-12	3.96E-09
500	1.5E-11	2.50E-09	6.38E-11	2.13E-09	2.07E-12	6.89E-10	1.83E-12	3.66E-09
600	1.35E-11	2.26E-09	5.76E-11	1.92E-09	1.86E-12	6.21E-10	1.65E-12	3.3E-09
700	1.32E-11	2.20E-09	5.6E-11	1.87E-09	1.81E-12	6.04E-10	1.6E-12	3.21E-09
800	1.22E-11	2.04E-09	5.2E-11	1.73E-09	1.68E-12	5.61E-10	1.49E-12	2.98E-09
900	1.11E-11	1.86E-09	4.73E-11	1.58E-09	1.53E-12	5.11E-10	1.36E-12	2.71E-09
1000	1.01E-11	1.68E-09	4.28E-11	1.43E-09	1.39E-12	4.62E-10	1.23E-12	2.45E-09
1100	9.1E-12	1.52E-09	3.86E-11	1.29E-09	1.25E-12	4.17E-10	1.11E-12	2.21E-09
1200	8.23E-12	1.37E-09	3.5E-11	1.17E-09	1.13E-12	3.77E-10	1E-12	2E-09
1300	7.48E-12	1.25E-09	3.18E-11	1.06E-09	1.03E-12	3.43E-10	9.1E-13	1.82E-09

1400	6.83E-12	1.14E-09	2.9E-11	9.68E-10	9.4E-13	3.13E-10	8.32E-13	1.66E-09
1500	6.28E-12	1.05E-09	2.67E-11	8.89E-10	8.63E-13	2.88E-10	7.64E-13	1.53E-09
1600	5.8E-12	9.67E-10	2.47E-11	8.22E-10	7.98E-13	2.66E-10	7.06E-13	1.41E-09
1700	5.72E-12	9.54E-10	2.43E-11	8.11E-10	7.87E-13	2.62E-10	6.97E-13	1.39E-09
1800	5.79E-12	9.64E-10	2.46E-11	8.19E-10	7.96E-13	2.65E-10	7.04E-13	1.41E-09
1900	5.81E-12	9.68E-10	2.47E-11	8.23E-10	7.99E-13	2.66E-10	7.07E-13	1.41E-09
2000	5.81E-12	9.68E-10	2.47E-11	8.22E-10	7.98E-13	2.66E-10	7.07E-13	1.41E-09
2100	5.78E-12	9.63E-10	2.45E-11	8.18E-10	7.95E-13	2.65E-10	7.03E-13	1.41E-09
2200	5.73E-12	9.55E-10	2.44E-11	8.12E-10	7.88E-13	2.63E-10	6.98E-13	1.4E-09
2300	5.67E-12	9.45E-10	2.41E-11	8.03E-10	7.8E-13	2.6E-10	6.9E-13	1.38E-09
2400	5.6E-12	9.33E-10	2.38E-11	7.93E-10	7.7E-13	2.57E-10	6.82E-13	1.36E-09
2500	5.52E-12	9.20E-10	2.35E-11	7.82E-10	7.6E-13	2.53E-10	6.72E-13	1.34E-09

表 8-1-8 基地一排放废气的大气环境影响预测结果汇总表（2）

距离	氨		苯酚		甲苯		非甲烷总烃	
	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）	贡献值（mg/m ³ ）	占标率（%）
1	0	0	0	0	0	0	0	0
100	1.29E-15	6.46E-13	7.7E-16	3.85E-12	2.09E-15	3.48E-13	3.3E-12	1.65E-10

200	4.4E-13	2.2E-10	2.62E-13	1.31E-09	7.12E-13	1.19E-10	1.12E-09	5.62E-08
300	7.42E-13	3.71E-10	4.43E-13	2.21E-09	1.2E-12	2E-10	1.89E-09	9.47E-08
400	7.33E-13	3.66E-10	4.37E-13	2.18E-09	1.19E-12	1.98E-10	1.87E-09	9.35E-08
500	6.77E-13	3.39E-10	4.04E-13	2.02E-09	1.1E-12	1.83E-10	1.73E-09	8.64E-08
600	6.1E-13	3.05E-10	3.64E-13	1.82E-09	9.88E-13	1.65E-10	1.56E-09	7.79E-08
700	5.93E-13	2.97E-10	3.54E-13	1.77E-09	9.6E-13	1.6E-10	1.52E-09	7.58E-08
800	5.51E-13	2.76E-10	3.29E-13	1.64E-09	8.92E-13	1.49E-10	1.41E-09	7.04E-08
900	5.02E-13	2.51E-10	3E-13	1.5E-09	8.13E-13	1.35E-10	1.28E-09	6.41E-08
1000	4.54E-13	2.27E-10	2.71E-13	1.35E-09	7.35E-13	1.22E-10	1.16E-09	5.8E-08
1100	4.1E-13	2.05E-10	2.44E-13	1.22E-09	6.63E-13	1.11E-10	1.05E-09	5.23E-08
1200	3.71E-13	1.85E-10	2.21E-13	1.11E-09	6E-13	1E-10	9.47E-10	4.73E-08
1300	3.37E-13	1.69E-10	2.01E-13	1.01E-09	5.45E-13	9.09E-11	8.6E-10	4.3E-08
1400	3.08E-13	1.54E-10	1.84E-13	9.18E-10	4.98E-13	8.3E-11	7.86E-10	3.93E-08
1500	2.83E-13	1.41E-10	1.69E-13	8.44E-10	4.58E-13	7.63E-11	7.22E-10	3.61E-08
1600	2.61E-13	1.31E-10	1.56E-13	7.8E-10	4.23E-13	7.05E-11	6.67E-10	3.34E-08
1700	2.58E-13	1.29E-10	1.54E-13	7.69E-10	4.17E-13	6.96E-11	6.58E-10	3.29E-08
1800	2.61E-13	1.3E-10	1.56E-13	7.78E-10	4.22E-13	7.03E-11	6.66E-10	3.33E-08

1900	2.62E-13	1.31E-10	1.56E-13	7.81E-10	4.24E-13	7.06E-11	6.68E-10	3.34E-08
2000	2.62E-13	1.31E-10	1.56E-13	7.8E-10	4.23E-13	7.06E-11	6.68E-10	3.34E-08
2100	2.6E-13	1.3E-10	1.55E-13	7.76E-10	4.21E-13	7.02E-11	6.64E-10	3.32E-08
2200	2.58E-13	1.29E-10	1.54E-13	7.7E-10	4.18E-13	6.96E-11	6.59E-10	3.3E-08
2300	2.56E-13	1.28E-10	1.52E-13	7.62E-10	4.14E-13	6.89E-11	6.52E-10	3.26E-08
2400	2.52E-13	1.26E-10	1.51E-13	7.53E-10	4.08E-13	6.81E-11	6.44E-10	3.22E-08
2500	2.49E-13	1.24E-10	1.48E-13	7.42E-10	4.03E-13	6.71E-11	6.35E-10	3.18E-08

根据预测，基地一排放废气的最大落地浓度贡献值及占标率分析见表 8-1-9。

表 8-1-9 基地一废气的最大落地浓度预测结果汇总表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度 占标率 (%)	出现距离 (m)	执行标准 (mg/m ³)
基地一挥发气体	异丙醇	1.65E-011	2.75E-09	303	0.6
	甲醇	7.0E-011	2.30E-09		3
	二甲苯	2.3E-012	7.55E-010		0.6
	甲醛	2.01E-012	4.01 E-09		0.05
	氨	7.42 E-013	3.71 E-010		0.2
	苯酚	4.43 E-013	2.21 E-09		0.02
	甲苯	1.20 E-012	2.0 E-010		0.6
	非甲烷总烃	1.90 E-09	9.5 E-08		2

由以上预测结果可知，基地一排放废气对周边环境的浓度贡献值均较低，最大落地浓度贡献值均满足相应的环境质量标准限值要求，且占标率低，可见对周边区域环境空气质量的影响较小。

(2) 基地一燃气热水锅炉废气大气环境影响预测结果

根据估算模式计算结果，基地一燃气热水锅炉排放废气的大气环境影响预测结果见表 8-1-10。

表 8-1-10 燃气热水锅炉大气环境影响预测结果汇总表

距离	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	0.000000	0.000	0.000000	0.000	0.000000	0.000
100	0.000000	0.000	0.000001	0.00029	0.0000002	0.00004
200	0.000090	0.018	0.000223	0.111	0.000070	0.016
300	0.000165	0.033	0.000410	0.205	0.000128	0.029
400	0.000164	0.033	0.000406	0.203	0.000127	0.028
500	0.000154	0.031	0.000383	0.192	0.000120	0.027
600	0.000137	0.027	0.000340	0.170	0.000106	0.024
700	0.000135	0.027	0.000335	0.167	0.000105	0.023
800	0.000126	0.025	0.000314	0.157	0.000098	0.022
900	0.000116	0.023	0.000287	0.144	0.000090	0.020
1000	0.000105	0.021	0.000261	0.130	0.000082	0.018
1100	0.000095	0.019	0.000236	0.118	0.000074	0.016
1200	0.000086	0.017	0.000215	0.107	0.000067	0.015
1300	0.000079	0.016	0.000195	0.098	0.000061	0.014
1400	0.000072	0.014	0.000179	0.089	0.000056	0.012

1500	0.000066	0.013	0.000165	0.082	0.000052	0.011
1600	0.000061	0.012	0.000152	0.076	0.000048	0.011
1700	0.000057	0.011	0.000142	0.071	0.000044	0.010
1800	0.000058	0.012	0.000143	0.071	0.000045	0.010
1900	0.000058	0.012	0.000144	0.072	0.000045	0.010
2000	0.000058	0.012	0.000144	0.072	0.000045	0.010
2100	0.000058	0.012	0.000144	0.072	0.000045	0.010
2200	0.000058	0.012	0.000144	0.072	0.000045	0.010
2300	0.000057	0.011	0.000142	0.071	0.000045	0.010
2400	0.000057	0.011	0.000141	0.071	0.000044	0.010
2500	0.000056	0.011	0.000139	0.070	0.000044	0.010

根据预测，基地一燃气热水炉排放大气污染物的最大落地浓度贡献值及占标率计算结果见表 8-1-11。

表 8-1-11 燃气热水炉最大落地浓度预测结果汇总表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度 占标率 (%)	出现距离 (m)	执行标准 (mg/m ³)
燃气热水锅炉 废气	SO ₂	0.00017	0.03	312	0.5
	NO _x	0.00041	0.21		0.2
	烟尘	0.000129	0.03		0.45

根据上表可知，基地一燃气热水炉排放的大气污染物对周边环境的浓度贡献值均较低，最大落地浓度贡献值均满足相应的环境质量标准限值要求，SO₂、NO_x及 PM₁₀ 的最大贡献值占标率分别为 0.03%、0.21%及 0.03%，对空气质量的影响较小。

(3) 基地一污水处理站废气的大气环境影响预测结果

根据估算模式计算结果，基地一污水处理站排放废气的大气环境影响预测结果见表 8-1-12。

表 8-1-12 污水处理站大气环境影响预测结果汇总表

距离	H ₂ S		NH ₃	
	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	0	0	0	0.00000
100	2.4E-10	2.4E-06	1.68E-08	0.00001
200	5.12E-08	0.00051	3.59E-06	0.00179
300	7.33E-08	0.00073	5.13E-06	0.00256
400	7.17E-08	0.00072	5.02E-06	0.00251
500	6.37E-08	0.00064	4.46E-06	0.00223
600	5.94E-08	0.00059	4.16E-06	0.00208

700	5.63E-08	0.00056	3.94E-06	0.00197
800	5.14E-08	0.00051	3.6E-06	0.00180
900	4.63E-08	0.00046	3.24E-06	0.00162
1000	4.15E-08	0.00042	2.91E-06	0.00145
1100	3.72E-08	0.00037	2.61E-06	0.00130
1200	3.35E-08	0.00034	2.35E-06	0.00117
1300	3.03E-08	0.00030	2.12E-06	0.00106
1400	2.76E-08	0.00028	1.93E-06	0.00097
1500	2.71E-08	0.00027	1.9E-06	0.00095
1600	2.75E-08	0.00027	1.92E-06	0.00096
1700	2.76E-08	0.00028	1.93E-06	0.00096
1800	2.75E-08	0.00027	1.92E-06	0.00096
1900	2.73E-08	0.00027	1.91E-06	0.00095
2000	2.7E-08	0.00027	1.89E-06	0.00094
2100	2.66E-08	0.00027	1.86E-06	0.00093
2200	2.61E-08	0.00026	1.83E-06	0.00092
2300	2.57E-08	0.00026	1.8E-06	0.00090
2400	2.52E-08	0.00025	1.76E-06	0.00088
2500	2.47E-08	0.00025	1.73E-06	0.00086

根据预测，基地一污水处理站排放大气污染物的最大落地浓度贡献值及占标率计算结果见表 8-1-13。

表 8-1-13 污水处理站排放废气的最大落地浓度预测结果汇总表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度 占标率 (%)	出现距离 (m)	执行标准 (mg/m ³)
基地一污水处理站废气	H ₂ S	7.4 E-08	0.00074	285	0.01
	NH ₃	5.2 E-06	0.00258		0.2

根据上表可知，基地一污水处理站排放的大气污染物对周边环境的浓度贡献值均较低，最大落地浓度贡献值均满足相应的环境质量标准限值要求，H₂S、NH₃的最大贡献值占标率分别为 0.0074% 及 0.0026%，对空气质量的影响较小。

8.1.2.2 基地二大气环境影响预测与评价

根据估算模式计算结果，基地二排放废气对大气环境影响预测结果见表 8-1-14。

表 8-1-14 基地二废气的大气环境影响预测结果汇总表

距离	异丙醇		甲醇		NH ₃		非甲烷总烃	
	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)

1	0	0	0	0	0	0	0	0
100	1.91E-13	3.19E-11	3.18E-12	1.06E-10	4.02E-14	2.01E-11	3.3E-12	1.65E-10
200	3.84E-12	6.39E-10	6.36E-11	2.12E-09	8.06E-13	4.03E-10	1.12E-09	5.62E-08
300	4.18E-12	6.96E-10	6.93E-11	2.31E-09	8.78E-13	4.39E-10	1.89E-09	9.47E-08
400	3.71E-12	6.18E-10	6.15E-11	2.05E-09	7.79E-13	3.9E-10	1.87E-09	9.35E-08
500	3.52E-12	5.86E-10	5.84E-11	1.95E-09	7.4E-13	3.7E-10	1.73E-09	8.64E-08
600	3.19E-12	5.32E-10	5.3E-11	1.77E-09	6.71E-13	3.36E-10	1.56E-09	7.79E-08
700	2.79E-12	4.66E-10	4.64E-11	1.55E-09	5.87E-13	2.94E-10	1.52E-09	7.58E-08
800	2.42E-12	4.03E-10	4.02E-11	1.34E-09	5.09E-13	2.54E-10	1.41E-09	7.04E-08
900	2.1E-12	3.5E-10	3.49E-11	1.16E-09	4.42E-13	2.21E-10	1.28E-09	6.41E-08
1000	1.83E-12	3.06E-10	3.04E-11	1.01E-09	3.85E-13	1.93E-10	1.16E-09	5.8E-08
1100	1.61E-12	2.69E-10	2.68E-11	8.92E-10	3.39E-13	1.69E-10	1.05E-09	5.23E-08
1200	1.57E-12	2.61E-10	2.6E-11	8.66E-10	3.29E-13	1.65E-10	9.47E-10	4.73E-08
1300	1.58E-12	2.63E-10	2.62E-11	8.74E-10	3.32E-13	1.66E-10	8.6E-10	4.3E-08
1400	1.57E-12	2.62E-10	2.61E-11	8.71E-10	3.31E-13	1.65E-10	7.86E-10	3.93E-08
1500	1.56E-12	2.59E-10	2.58E-11	8.6E-10	3.27E-13	1.63E-10	7.22E-10	3.61E-08
1600	1.53E-12	2.55E-10	2.53E-11	8.45E-10	3.21E-13	1.61E-10	6.67E-10	3.34E-08
1700	1.49E-12	2.49E-10	2.48E-11	8.26E-10	3.14E-13	1.57E-10	6.58E-10	3.29E-08
1800	1.46E-12	2.43E-10	2.42E-11	8.05E-10	3.06E-13	1.53E-10	6.66E-10	3.33E-08
1900	1.42E-12	2.36E-10	2.35E-11	7.83E-10	2.98E-13	1.49E-10	6.68E-10	3.34E-08
2000	1.38E-12	2.29E-10	2.28E-11	7.61E-10	2.89E-13	1.45E-10	6.68E-10	3.34E-08
2100	1.34E-12	2.23E-10	2.22E-11	7.39E-10	2.81E-13	1.4E-10	6.64E-10	3.32E-08
2200	1.3E-12	2.16E-10	2.15E-11	7.17E-10	2.73E-13	1.36E-10	6.59E-10	3.3E-08
2300	1.26E-12	2.1E-10	2.09E-11	6.96E-10	2.64E-13	1.32E-10	6.52E-10	3.26E-08
2400	1.22E-12	2.03E-10	2.02E-11	6.75E-10	2.56E-13	1.28E-10	6.44E-10	3.22E-08
2500	1.18E-12	1.97E-10	1.96E-11	6.55E-10	2.49E-13	1.24E-10	6.35E-10	3.18E-08

根据预测，基地二挥发性气体污染物的最大落地浓度贡献值及占标率计算结果见表 8-1-15。

表 8-1-15 基地二挥发性气体最大落地浓度预测结果汇总表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度 占标率 (%)	出现距离 (m)	执行标准 (mg/m ³)
基地二挥发气体	异丙醇	0.042 E-012	6.96E-010	304	0.6
	甲醇	6.93 E-011	2.3 E-09		3
	氨	8.8 E-013	4.39 E-010		0.2
	非甲烷总烃	3.26 E-09	1.63 E-07		2

根据上表可知，基地二挥发性气体污染物对周边环境的浓度贡献值均较低，最大落地浓度贡献值均满足相应的环境质量标准限值要求，对空气质量的影响较小。

8.1.2.3 基地三大气环境影响预测与评价

(1) 动物基地大气环境影响预测

根据估算模式计算结果，基地三动物基地产生废气对大气环境影响预测结果见表 8-1-16。

表 8-1-16 动物基地大气环境影响预测结果汇总表

距离	异丙醇		二甲苯		非甲烷总烃		氨	
	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	0	0	0	0	0	0	0.000000	0.00
100	1.62E-10	2.69E-08	6.03E-11	2.01E-08	6.75E-10	3.38E-08	0.0026	1.30
200	7.62E-11	1.27E-08	2.84E-11	9.47E-09	3.19E-10	1.59E-08	0.0012	0.61
300	6.56E-11	1.09E-08	2.45E-11	8.16E-09	2.74E-10	1.37E-08	0.0011	0.53
400	5.03E-11	8.39E-09	1.88E-11	6.26E-09	2.1E-10	1.05E-08	0.00081	0.40
500	3.87E-11	6.44E-09	1.44E-11	4.81E-09	1.62E-10	8.08E-09	0.00062	0.31
600	3.05E-11	5.08E-09	1.14E-11	3.79E-09	1.28E-10	6.38E-09	0.00049	0.25
700	2.47E-11	4.12E-09	9.22E-12	3.07E-09	1.03E-10	5.17E-09	0.00040	0.20
800	2.05E-11	3.42E-09	7.66E-12	2.55E-09	8.58E-11	4.29E-09	0.00033	0.17
900	1.74E-11	2.9E-09	6.49E-12	2.16E-09	7.27E-11	3.63E-09	0.00028	0.14
1000	1.5E-11	2.5E-09	5.59E-12	1.86E-09	6.26E-11	3.13E-09	0.00024	0.12
1100	1.31E-11	2.18E-09	4.89E-12	1.63E-09	5.48E-11	2.74E-09	0.00021	0.11
1200	1.16E-11	1.93E-09	4.32E-12	1.44E-09	4.84E-11	2.42E-09	0.00019	0.09
1300	1.04E-11	1.73E-09	3.86E-12	1.29E-09	4.33E-11	2.16E-09	0.00017	0.08
1400	9.33E-12	1.56E-09	3.48E-12	1.16E-09	3.9E-11	1.95E-09	0.00015	0.08
1500	8.48E-12	1.41E-09	3.16E-12	1.05E-09	3.54E-11	1.77E-09	0.00014	0.07
1600	7.75E-12	1.29E-09	2.89E-12	9.64E-10	3.24E-11	1.62E-09	0.00012	0.06
1700	7.13E-12	1.19E-09	2.66E-12	8.87E-10	2.98E-11	1.49E-09	0.00011	0.06
1800	6.59E-12	1.1E-09	2.46E-12	8.2E-10	2.76E-11	1.38E-09	0.00011	0.05
1900	6.13E-12	1.02E-09	2.29E-12	7.62E-10	2.56E-11	1.28E-09	0.000098	0.05
2000	5.71E-12	9.52E-10	2.13E-12	7.1E-10	2.39E-11	1.19E-09	0.000092	0.05
2100	5.35E-12	8.92E-10	2E-12	6.65E-10	2.24E-11	1.12E-09	0.000086	0.04
2200	5.03E-12	8.38E-10	1.88E-12	6.25E-10	2.1E-11	1.05E-09	0.000081	0.04
2300	4.74E-12	7.9E-10	1.77E-12	5.89E-10	1.98E-11	9.9E-10	0.000076	0.04
2400	4.48E-12	7.46E-10	1.67E-12	5.57E-10	1.87E-11	9.36E-10	0.000072	0.04
2500	4.24E-12	7.07E-10	1.58E-12	5.27E-10	1.77E-11	8.87E-10	0.000068	0.03

根据预测，基地三动物基地排放废气污染物的最大落地浓度贡献值及占标率计算结果见表 8-1-17。

表 8-1-17 基地三动物基地大气污染物最大落地浓度预测结果汇总表

污染源	污染因子	最大落地浓度	最大落地浓度	出现距离 (m)	执行标准
-----	------	--------	--------	----------	------

		(mg/m ³)	占标率 (%)		(mg/m ³)
基地三(动物基地)最终排气筒	异丙醇	1.74 E-10	2.89E-08	62	0.6
	二甲苯	6.47 E-11	2.16 E-08		0.3
	非甲烷总烃	7.26 E-10	3.63 E-08		2
	氨	0.0028	1.4		0.2

根据上表可知,基地三动物基地废气污染物对周边环境的浓度贡献值均较低,最大落地浓度贡献值均满足相应的环境质量标准限值要求,对空气质量的影响较小。

(2) B2 研发楼废气大气环境影响预测

根据估算模式计算结果,基地三 B2 研发楼产生废气对大气环境影响预测结果见表 8-1-18。

表 8-1-18 动物基地大气环境影响预测结果汇总表

距离	苯酚		非甲烷总烃		氨	
	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	0	0	0	0	0.00	0.00
100	1.92E-11	9.58E-08	1.1E-09	5.48E-08	0.000337	0.17
200	1.1E-11	5.48E-08	6.26E-10	3.13E-08	0.000193	0.10
300	7.12E-12	3.56E-08	4.07E-10	2.04E-08	0.000125	0.063
400	4.81E-12	2.41E-08	2.75E-10	1.38E-08	0.000085	0.042
500	3.47E-12	1.74E-08	1.98E-10	9.92E-09	0.000061	0.031
600	2.64E-12	1.32E-08	1.51E-10	7.55E-09	0.000046	0.023
700	2.09E-12	1.04E-08	1.2E-10	5.98E-09	0.000037	0.018
800	1.71E-12	8.54E-09	9.76E-11	4.88E-09	0.000030	0.015
900	1.43E-12	7.15E-09	8.18E-11	4.09E-09	0.000025	0.013
1000	1.22E-12	6.11E-09	6.99E-11	3.49E-09	0.000021	0.011
1100	1.06E-12	5.3E-09	6.06E-11	3.03E-09	0.000019	0.009
1200	9.33E-13	4.67E-09	5.34E-11	2.67E-09	0.000016	0.008
1300	8.3E-13	4.15E-09	4.75E-11	2.37E-09	0.000015	0.007
1400	7.46E-13	3.73E-09	4.26E-11	2.13E-09	0.000013	0.007
1500	6.75E-13	3.38E-09	3.86E-11	1.93E-09	0.000012	0.006
1600	6.16E-13	3.08E-09	3.52E-11	1.76E-09	0.000011	0.005
1700	5.66E-13	2.83E-09	3.23E-11	1.62E-09	0.000010	0.005
1800	5.22E-13	2.61E-09	2.98E-11	1.49E-09	0.0000092	0.005
1900	4.84E-13	2.42E-09	2.77E-11	1.38E-09	0.0000085	0.004
2000	4.51E-13	2.25E-09	2.58E-11	1.29E-09	0.0000079	0.004
2100	4.22E-13	2.11E-09	2.41E-11	1.21E-09	0.0000074	0.004
2200	3.96E-13	1.98E-09	2.26E-11	1.13E-09	0.0000070	0.003
2300	3.73E-13	1.86E-09	2.13E-11	1.07E-09	0.0000066	0.003
2400	3.52E-13	1.76E-09	2.01E-11	1.01E-09	0.0000062	0.003
2500	3.33E-13	1.67E-09	1.9E-11	9.52E-10	0.0000059	0.003

根据预测,基地三 B2 实验室排放废气污染物的最大落地浓度贡献值及占标率计算结果见表 8-1-19。

表 8-1-12 基地三 B2 实验室大气污染物最大落地浓度预测结果汇总表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度占标率 (%)	出现距离 (m)	执行标准 (mg/m ³)
基地三 B2 研发楼废气	酚	2.88 E-11	1.44 E-7	42	0.02
	非甲烷总烃	1.65 E-09	8.24 E-08		2
	氨	0.00051	0.26		0.2

根据上表可知，基地三 B2 实验室废气污染物对周边环境的浓度贡献值均较低，最大落地浓度贡献值均满足相应的环境质量标准限值要求，对空气质量的影响较小。

8.1.3 小结

根据大气环境影响预测，本项目各污染源排放污染因子的最大落地浓度贡献值及占标率均较小，均能满足相应的环境质量标准限值要求，不会对周边大气环境造成显著影响。

8.2 地表水环境影响分析

基地一产生的废水主要为实验废水（污染物主要为 COD）、冷却水、锅炉排水、车库冲洗水、生活废水；产生量约 626/d。废水经膜生物反应器及二氧化氯消毒后，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)预处理标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996 三级标准)后排入市政污水管网，经成都市第三污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 排入府河下游。

基地二废水处理依托华西医院污水处理系统，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，经污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网。最终进入成都市新建污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排至锦江。

基地三动物实验楼产生的废水排入 1 号科研区内现有污水处理站进行生化处理，其处理工艺为“化粪池调节+A/A/O（厌氧/缺氧/好氧）+ClO₂ 消毒”工艺。满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准后排入城市管网，进入成都市第三污水处理厂，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后最终进入府河。

基地三天府生命科技园 B2 研发楼新增排放污水通过园区污水收集管网进入园区 B1 研发楼一层的园区污水处理站。天府生命科技园的污水处理站采取气浮+二级生化处理工艺，其出水除粪大肠菌群外，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)预处理标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

三级标准值。本次评价要求基地三动物实验楼配套污水处理站设置消毒设施，使排放废水满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准，经城市管网，进入成都市第三污水处理厂，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后最终进入府河。

因此，项目污水不直接进入受纳水体锦江、府河，故项目营运污水不会对受纳水体水质造成明显影响。

8.3地下水环境影响分析

项目所在区域地下水埋藏浅，变幅小，厚度由西向东减薄，水量丰富。流向与地形一致，由西北向东南，水力比降 2%，物理性质良好，水温 16.0℃~20.5℃。化学组成以重碳酸盐钙型水及重碳酸盐钙镁型水为主，矿化度 1 克/升以下，硬度在 250℃(德度)左右，因属第四系孔隙性潜水，水位动态与水质变化均易受地面水的影响，尤以城市环境条件和农业环境条件影响较为突出。水文地质图件图 8-3-1。

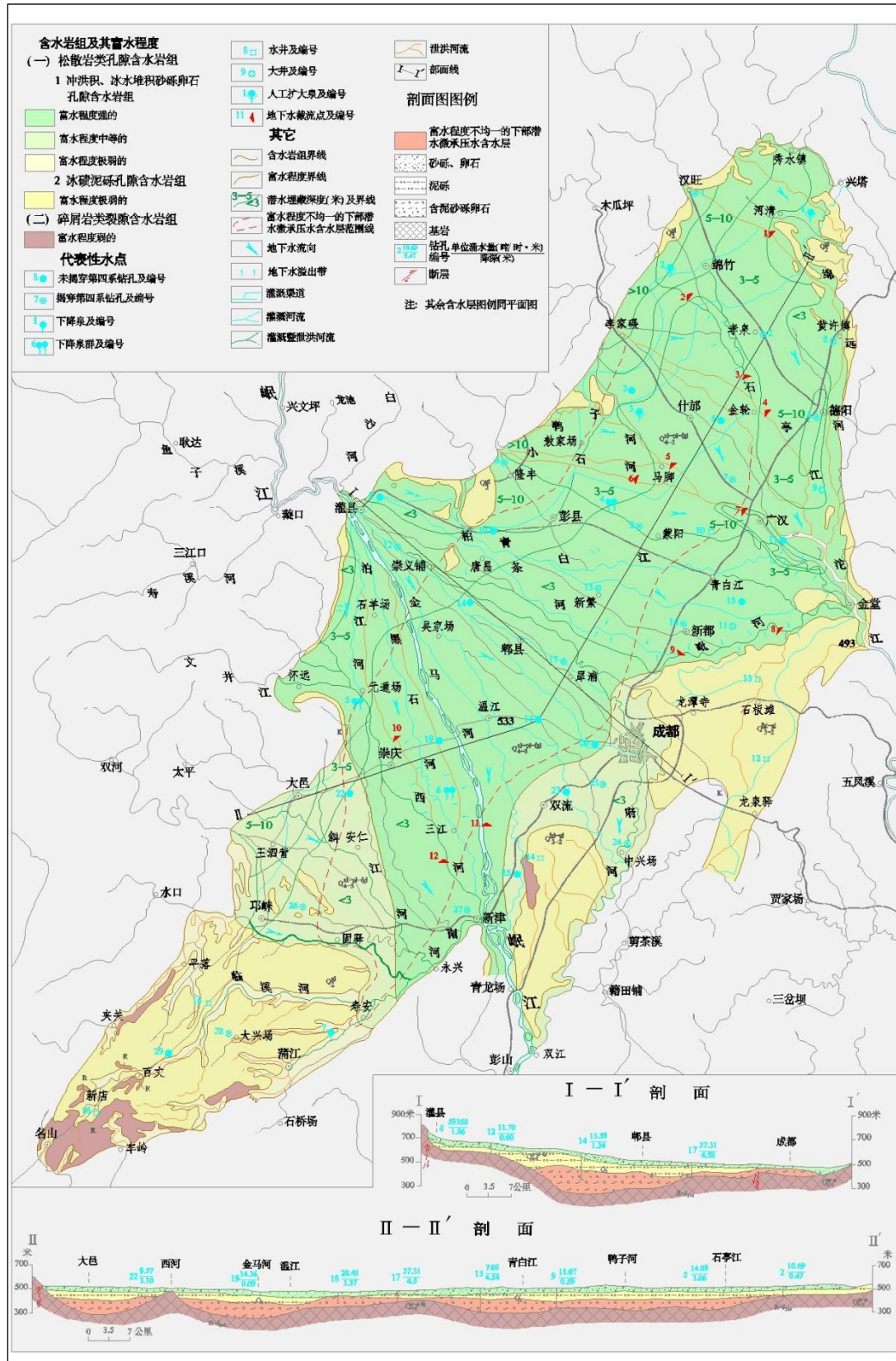


图 8-3-1 区域水文地质图

项目对地下水环境可能存在的污染主要来自：基地一、基地二、基地三产生

的实验废水，主要特征污染物为 COD。各基地的废水经预处理后排入集中污水处理厂进行处理，废水不会直接进入地下水环境。

正常工况下，废水不会进入到地下水体中，不会造成地下水污染影响。

在非正常状况下，当废水出现泄漏、且地面防渗措施失效的条件下，预测污染物由地面渗入地下含水层所需时间。

根据成都市水位地质资料，三个基地所处水文地质条件基本一致，含水层为松散孔隙含水层，包气带岩性为砂、粉土，渗透系数取值 1.5m/d，包气带厚度取值 4m。

根据达西定律，渗水通道： $q = k \frac{d+h}{d}$

穿透时间： $T = \frac{d}{q}$

T—污染物穿过包气带的时间

d—包气带的厚度

K—包气带的渗透系数

h—包气带上的积水高度，取 0.1m

经计算 $T=2.6d$

发生泄漏事故时，污染物穿过包气带需要的时间为 2.6d，因此在发现有废水泄漏的时候需及时进行修复，避免污染物深入地下水环境造成地下水污染。

非正常状况下，当污染物发生泄漏的条件下，污染物可能透过包气带深入地下水造成地下水环境的污染，因此需要加强对地下水防控措施与维护与管理，防止发生地下水污染事故，当发生地下水泄漏时及时修复泄漏源，并监控地下水水质变化情况，如已造成污染需对地下水进行修复措施。

综上，在非正常状况下，项目废水可能会对地下水产生影响，但在及时有效的控制条件下，对地下水环境影响较小。根据调查，项目区域居民取水来自市政自来水管网，附近无地下水保护目标，不会对附近居民饮用水水源造成污染。

综合项目区域水文地质、当地地下水利用以及本项目采取的地下水污染防治措施等因素，项目运营期不会对周围地下水水质造成明显影响。环评要求建设单位

必须按照相关要求进行防渗处理，杜绝地下水污染事故的发生。

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

主动控制，分区防渗。从源头控制，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

在总体布局上，按照各生产、贮运装置及污染处理设施(包括生产设备、管廊或管线，贮存与运输设施，污染处理与贮存设施，事故应急设施等)通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品的泄漏(含跑、冒、滴、漏)量及其他各类污染物的性质、产生和排放量，严格区分污染防治区和非污染防治区。其中，非污染防治区主要指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。其中，一般污染防治区是指毒性小的区域；重点污染防治区是指危害性大、毒性较大的生产区域。

重点污染防治区：污染地下水环境的物料泄漏不容易及时发现和处理的区域。拟建项目主要为拟建生产车间装置区、存放液态成品及原料的成品仓库及原料仓库、车间生产污水管网、雨水管网。

一般污染防治区：是指毒性小的区域、厂外管廊区，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。

简单防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要指除以上地段以外的区域。如厂内配套建设的办公区域、职工宿舍区域、变配电所、控制室、道路、绿化区域等。

为避免发生地下水污染，环评提出如下防治措施要求：

重点防渗区防渗措施：污水处理站及污水管线采取粘土铺底，再在上层铺设 10^{-15} cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。

一般防渗区防渗措施：地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水

泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

简单防渗区防渗措施：项目建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。

为了及时准确地掌握厂址周围地下水环境污染控制状况，本工程应建立地下水监控体系，包括完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

通过地下水监测井监测数据及反馈启动应急处置方案，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，为启动地下水应急措施提供信息保障。

8.4 声学环境影响分析

8.4.1 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐模式进行预测，用等效 A 声级计算，模式如下：

(1) 计算 A 声级的衰减

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距参考点 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ ——室外参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{bar} ——遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} ——空气吸收衰减量，dB(A)；

A_{exc} ——附加衰减量，dB(A)；

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{in,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $La_{out,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总有效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg(1/T) [\sum t_{in,i} 10^{0.1 LA_{in,i}} + \sum t_{out,j} 10^{0.1 La_{out,j}}]$$

式中：T 为计算等效声级的时间，N 为室外声源个数，M 为等效室外声源数。

① 声波几何发散引起的 A 声级衰减量（工业噪声源）：

a、点声源 $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

b、有限长（ L_0 ）线声源

当 $r > L_0$ 且 $r_0 > L_0$ 时 $A_{div} = 20Lg(r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ 且 $r_0 < L_0/3$ 时 $A_{div} = 10Lg(r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ 且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时 $A_{div} = 15Lg(r/r_0)$

②空气吸收衰减量 A_{atm}

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

式中： r ——为预测点距声源的距离（m）；

r_0 ——为参考位置距离（m）；

α ——为每 100m 空气吸收系数（dB）。

③遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到建筑的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

④附加衰减量 A_{exc}

本次环评主要考虑地面效应引起的附加衰减量。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），不管传播距离多远，地面效应引起的附加衰减量的上限为 10dB。地面效应引起的附加衰减量按下式计算：

$$A_{exe} = 5lg(r/r_0) \text{ (dB(A))}$$

(2) 计算 A 声级的叠加

$$L_p = 10lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1LA(i)}\right]$$

其中： L_p ——预测点处的声级迭加值，dB(A)；

n ——噪声源个数

8.4.2噪声源分析

本项目平台设备仪器在运行过程中基本不产生大的噪声和振动，配套的公用系统可能产生较大噪声的主要是风机、水泵等。对噪声采取选用低噪声设备、消声、吸声、厂房隔声等措施。采取各项降噪措施后，本项目各噪声源声压级控制在 65~75dB（A）。本项目基地二、基地三为利用原有，本次声环境预测与评价不涉及相关内容。基地一主要噪声设备分布及源强统计见表。

表 8-4-1 拟建项目主基地一噪声源强一览表

建构筑物	设备名称	台数	单台声压级 dB (A)	设备防噪措施	建筑物外 1m 声 压级 dB(A)
冷却塔	位于楼顶	4	72	规划布局, 消声百叶窗等	65
通风机房	送风机	18	85	位于地下室, 安装消声器、 减震基础, 设置在厂房内, 隔声门窗	65
消防水泵房	水泵	4	85		70
锅炉房	水泵	6	85		65
空压机房	空气压缩机	2	90		75

8.4.3 预测结果与评价

(1) 预测结果

本项目各主要声源在正常工况下基本属于稳态声源。经过预测, 拟建项目对厂界贡献值预测结果见表 8-4-2。

表 8-4-2 本项目厂界噪声影响预测结果 单位: dB(A)

厂界名称	昼间预测贡献值	夜间预测值	是否达标
东场界	34.6	34.6	是
南场界	43.7	43.7	是
西场界	35.1	35.1	是
北场界	23.4	23.4	是
标准值	60	50	/

(2) 声环境影响评价

由表 8-4-2 可知, 经预测, 采取各项治理措施后, 本项目对场界噪声贡献值在 23.4~43.7dB(A), 最大值出现在南场界, 主要原因是本工程主要产生噪声的设备冷却塔距离南场界较近, 贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准中排放限值要求。

8.5 固体废物环境影响评价

基地一、二、三实验过程中会产生医疗废物 (1) 废样品, 包括动物组织、尸体和废培养基等; (2) 废耗材, 包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等; (3) 生物安全柜废高效过滤器 (吸附有活性微生物), 上述医疗废物专门容器分类收集, 含有病菌的要高温高压灭菌锅处理, 定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放; (4) 污泥经过脱水至 80% 后暂存; (5) 废活性炭 (吸附有废化学试剂) 用专门容器收集; (6) 实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂, 接触过上述物质的器皿前次清洗废水, 专门容器收集; 含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站, 分类存放上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

基地三动物实验室产生的固体废物及动物尸体，就地进行消毒灭菌后密封包装并外表面消毒，然后送成都瀚洋环保实业有限公司。

成都瀚洋环保实业有限公司具有医疗废物处置的资质，因此本项目医疗废物依托成都瀚洋环保实业有限公司是可行的。

本项目一般固废主要是废包装材料、未沾染医疗废物的破损器皿，与生活垃圾一并由市政环卫部门负责清运消纳。

综上所述，本项目对生产过程中产生的固体废弃物均采取了有效、可靠的治理措施。同时，本环评要求项目对各类固体废弃物进行分类暂存，固废暂存间做好防风、防雨、防渗漏措施，避免造成二次污染。

8.6危险化学品管理分析

根据《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)内容，危险化学品包括 8 类：爆炸品，压缩气体和液化气体，易燃液体，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、有毒品、放射性物品和腐蚀品。

按照危险化学品鉴别方法，本项目 3 个基地化学品品种非常多，包括有甲醛、丙酮、氯仿、乙醚、次氯酸钠、酚类、苯类、高锰酸盐、各种酸碱等。

对于危险化学品的购买、储存、保管、使用等需按照《危险化学品安全管理条例》之规定管理。危险化学品必须储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室内，其储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理，危险化学品出入库，必须进行核查登记，并定期检查库存。剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品必须在专用仓库内单独存放，实行双人收发、双人保管制度。储存单位应当将储存剧毒化学品以及构成重大危险源的其他危险化学品的数量、地点以及管理人员的情况，报当地公安部门和负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。危险化学品专用仓库，应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。危险化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。而对于精神药品和麻醉药品，则根据《精神药品管理办法》和《麻醉药品管理办法》中要求购买、储存、使用，其检查监督由卫生部门管理。

基地二目前危险化学品使用均由医院药剂科管理，一般药品和毒、麻药品分开储存，专人负责药品收发、验库、使用登记、报废等工作，医院对药品和药剂

的管理建立有具体的管理办法，只要严格按照管理办法执行，其危险化学品不会对周围环境和人群健康造成损害。

9环境风险分析

9.1风险评价的目的

本章节主要通过对主要风险源识别，分析可能造成的影响程度，提出应急与缓解措施，使项目的风险事故影响达到可接受水平。

9.2风险识别

9.2.1危险化学品

本项目涉及的危险化学品品种非常多，属于经常使用剧毒化学品的单位之列，危险化学品除消毒治疗用的乙醇外，医学检验、实验使用的化学试剂种类繁多，包括有甲醛、丙酮、乙醚、次氯酸钠、酚类、苯类、甲苯、二甲苯、各种酸碱等，本项目使用危险化学品具有种类多、使用量少的特点。

本项目使用消毒剂种类主要有 3~5%过氧乙酸、75%酒精、95%酒精、碘伏消毒液、消洗灵等，其中主要危险物料特性见表 9-2-1，重大风险源判别见表 9-2-2。

表 9-2-1 主要危害化学品试剂理化物质及毒性

编号	化学品名称	物态	特征外观及性况	熔 点 (℃)	沸点(℃)	溶解性	燃 烧 性	闪点(℃)	爆 炸 极 限 (%)	毒性(mg/kg)
1	次氯酸钠	液	微黄色溶液，有 似氯气的 气味	-6	40（分解）	溶于水	不燃	无意义	无意义	LD50： 8500
2	丙烯酰胺	固	白色或淡黄色 晶体，无气 味	84.5	192.6	溶于水、乙醇、乙 醚、丙酮， 不溶于 苯、己烷	助燃	138 2.7	2.7-420.6	LD50： 124
3	过硫酸铵	固	无色单斜晶体， 有时略带 浅绿 色，有潮解性	120 （ 分 解）	分解	易溶于水	易燃	无意义	无意义	LD50： 820
4	乙醇	液	无色液体，有酒 香	-114.1	78.3	与水混溶，可溶于 醚等有机 溶剂	易燃	12	3.3-19.0	LD50:7060 LC50:37626mg/m3
5	甲醛	液	无色，具有刺激 性和窒息 性的 气体，商品为其 水 溶液	-92	-19.4	易溶于水，溶于乙 醇等多数 有机溶 剂	易燃	50 LD50:800	7-73	LC50:590mg/m3
6	乙腈	液	无色液体、醚样 气味	-45.7	80	与水、甲醇、乙酸 乙酯、丙 酮、乙醚、 氯仿等混溶	易燃	2	3.0-16	LD50:2730 LC50:20258mg/m3
7	甲醇	液	无色澄清液体， 有刺激性 气味	-97.8	64.8	溶于水，混溶于 醇、醚等	易燃	11	5.5-44.0	LD50:5628 LC50:83758mg/m3
8	异丙醇	液	无色液体、有乙 醇、丙酮 混合味	-88.5	80.3	溶于水、醇、醚、 苯等有机 溶剂	易燃	12	2.0-12.7	LD50:5045 LC50:47193mg/m3
9	乙酸	液	无色透明液体， 有刺激性 酸臭	16.6	118.1	溶于水、乙醇、乙 醚、甘油、 不溶于 二硫化碳	易燃	39	5.4-16.0	LC50:39294mg/ m3
10	氯仿/三氯甲 烷	液	无色透明液体，有特殊香	-63.5	61.3	微溶于水，混溶于 乙醇、乙	一 般	无意义	无意义	LD50： 695

编号	化学品名称	物态	特征外观及性况 甜味	熔 点 (℃)	沸点(℃)	溶解性 醚、石油 醚等	燃 烧 性 不燃	闪点(℃)	爆 炸 极 限 (%)	毒 性(mg/kg)
										LC50:47702mg/ m3
11	盐酸	液	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻酸味	-114.8	108.6	与水混溶，溶于乙 醇、甲醇、乙醚、 苯，不溶于烃类	不燃	无意义	无意义	LC50:2329mg/m3
12	正己烷	液	无色液体，有微 弱的特殊气味	-95.6	68.74	不溶于水，溶于乙 醇、乙醚等有机溶 剂	易燃	-25.5	1.2-6.9	LD50: 28710
13	甲酸	液	无色透明发烟液体，有强烈刺激性酸味	8.4	100.8	与水混溶，不溶于 烃类，可混溶于乙 醇、乙醚，溶于苯	可燃	69	12-57	LC50:15000mg/m3
14	甘油	液	无色澄明黏稠液体。无臭	17.8	290	可混溶于乙醇、 水，不溶于氯仿、醚、二硫化碳，苯，油 类	可燃	177	/	LD50: 31500
15	正丁醇	液	无色透明液体，具有特殊气味	-89.8	117.3	微溶于水，溶于乙 醇 、醚多数有机 溶剂	易燃	29	1.4-11.3	LC50:24251mg/m3
16	丙酮	液	无色透明液体， 有特殊的辛辣 气味	94.7	56.05	易溶于水和甲醇、 乙醇、乙醚、氯仿、 吡啶等有机溶剂	易燃	-20	2.6-12.8	LD50:5800 LC50:78570mg/m3
17	过氧化氢	液	无色透明液体，有微弱的特殊气味	-0.4	150.2	溶于水、乙醇、乙 醚，不溶于苯、石 油醚	不燃	无意义	无意义	LD50:2000 LC50:1972mg/m3
18	乙醚	液	无色透明液体，有特殊刺 激气 味	-116.3	34.6	溶于低碳醇、苯、 氯仿、石 油醚和油 类，微溶于水	易燃	-45	1.9-36.0	LD50:1215
										LC50:138244mg/m3
										LC50:316mg/m3
19	氨水	液	无色液体，有刺 激性臭味	-58	38	/	不燃	无意义	无意义	/

编号	化学品名称	物态	特征外观及性况	熔点(℃)	沸点(℃)	溶解性	燃烧性	闪点(℃)	爆炸极限(%)	毒性(mg/kg)
20	N,N,N',N'-四甲基乙二胺	液	无色液体，有刺激性臭味	-55	1120~122	与水混溶，可混溶于乙醇及多数有机溶剂	易燃	10	0.98-9.08	/
21	溴酚蓝	固	黄色或浅玫瑰色结晶性粉末	273	/	微溶于水及乙醚，溶于乙醇或稀碱液	/	/	/	切勿吸入粉尘，避免与皮肤和眼睛接触
22	苯	液	无色透明液体，有强烈芳香味	5.5	80.1	难溶于水	易燃	-11	1.2~8.0	LD50: 3306mg/kg LC50: 31900mg/m3
23	甲苯	液	无色透明液体，有类似苯的芳香气味	-94.9	110.6	不溶于水，可混溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂	易燃	4 (CC); 16 (OC)	1.1~7.1	LD50: 636mg/kg LC50: 49mg/m3
24	苯酚	固	白色结晶，有特殊气味	40.6	181.9	可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油	可燃	79	1.7~8.6	LD50: 317mg/kg LC50: 316mg/m3

表 9-2-2 危险物质名称及临界量

序号	物质名称	标准临界量(t)	本项目(t)	是否构成重大危险源
1	乙醇	500	<0.01	否
2	乙酸	10	<0.05	否

本项目使用的各种药品生产场所及贮存场所的存在量均小于临界量，因此不构成重大危险源。

9.2.2 生物安全风险

本项目基地一仅有细胞治疗研究单元（慢病毒及 CAR-T 制备单元）及腺病毒载体制备单元涉及到病原微生物，依据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令 第 424 号）及《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15 号），慢病毒（除 HIV 外）及腺病毒属于第三类危害程度的病原微生物，生物安全实验室级别为一级或者二级。一级生物安全实验室不会经常引发健康成人疾病，对实验人员和环境潜在危险小，一般按照标准的微生物操作程序，在开放的实验台面上开展工作。二级病原微生物实验室与一级病原微生物实验室类似，对人和环境有中度潜在危险的病原。二级生物安全实验室的实验人员均应受过病原处理方面的特殊培训，并由有资格的科学工作者指导；进行实验时，限制无关人员进入实验室；某些可能产生传染性气溶胶或飞溅物的过程，应在生物安全柜中或其他物理遏制设备中进行，生物安全柜为负压，产生的气体经过高效过滤器过滤、活性炭吸附后排放。

本项目在运营期中将产生一旦病原微生物泄漏到外部环境，在环境及人群造成一定的潜在危险，风险因素包括人为因素、设备因素及环境因素。环境风险的发生一般是多种风险因素相互关联、共同作用的结果，生物安全风险因素识别见图 9-2-1。

（1）人为因素

操作人员在工作中违规操作、不使用安全防护装置、实验中药品泄漏及盛装样品的容器破损均会直接导致实验操作人员的健康受损；实验操作人员意外染毒及安全管理的疏忽使实验室遭遇偷盗行为，可能会发生样品的失窃，流落到社会上引起恐慌和危害。

近年来陆续发生的几起实验室感染事件的主要是由于管理不完善、工作人员未能遵守安全操作规则、程序，操作疏忽所致。

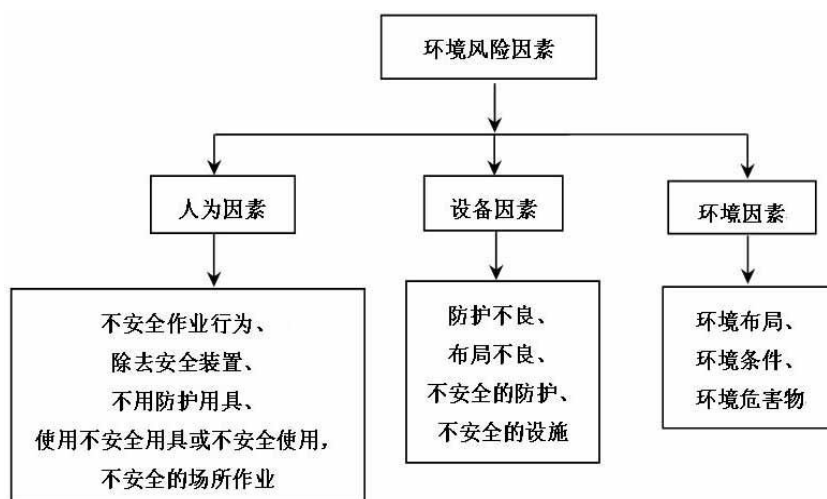


图 9-2-1 生物安全风险因素识别

（2）设备因素

设备非正常运转、停水停电、火灾或管道质量等事故造成的泄漏均可导致实验室安全防护措施的失灵，使实验室防护措施不能发挥作用，导致各类废物(废气、废水、固体废物)未经处理直接外排，对周围环境质量构成危害，同时细菌、病毒的扩散也会威胁到周围人群的身体健康。

（3）环境因素

项目产生医疗废物、废水及生物安全实验室气溶胶废气未得到有效处理；生物安全实验室布局不符合《实验室生物安全通用要求》、《生物安全实验室建筑技术规范》等要求，生物安全实验室建设自然环境条件不适合，导致病原微生物发生逸散的可能性增大，其中地震、洪水等因素具有不可预测和不可抗拒性。

本项目应有针对性制订事故预案，防止危险物质泄漏，并在事故发生时采取及时有效的挽救和应对措施。

9.3 风险事故分析

9.3.1 化学品运输、储存、装卸过程

本项目原材料及成品运输方式采用汽车陆运，在装卸、运输过程可能潜在的风险事故如下：

（1）运输过程中因意外交通事故，可能贮罐被撞破，而造成盐酸、硝酸等腐蚀性化学品流出或逸出，导致运输人员和周围人员中毒，造成局部环境污染；

（2）运输过程中因长时间震动可造成可化学品逸散、泄漏，导致沿途环境

污染和人员中毒。

9.3.2 化学品贮存、使用过程

本项目使用化学品由人工输送至使用点，在贮存、使用过程可能潜在的风险事故如下：

（1）由于贮存装置破裂、或操作不当，造成泄漏，导致人员中毒和环境污染；

（2）在使用过程中由于操作人员失误造成化学品泄露。

9.3.3 污水处理站事故排放

当污水处理站出现事故停运时，粪大肠菌群将大大超出《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准要求。如果事故停运时让废水直接进入市政污水管网，将有超标废水进入新建污水处理厂、成都市第三污水处理厂，可能对污水处理厂污水部分指标有一定的影响。

9.3.4 生物安全风险事故分析

医疗废物中可能存在细菌、病毒、化学污染物等有害物质，由于医疗废物具有空间污染、传染和潜伏性污染等特征，其病毒、病菌的危害性是普通生活垃圾的几十、几百甚至上千倍，且基本没有回收再利用的价值。据检测，医疗废物中存在着大量的病毒、病菌等，医疗废物引起的交叉感染占社会交叉感染率的 20%。存在极大的危险性。

另外，项目实验室对危险物质、样品等的存储、使用和管理都作了相当严格的规定和防范，但是仍然可能出现人为预料不到的各种因素导致风险事故的发生。类比调查国内外生物安全实验室运行情况，曾经发生了几起实验室病原微生物污染事件，造成了严重的人员伤亡和财产损失，举例如下：

（1）实验室炭疽病菌泄漏事故

1979 年前苏联明斯克市一所军事微生物研究实验室曾经发生意外泄漏炭疽杆菌的事故，炭疽杆菌以气溶胶形式释放，通过空气进行传播，后来受影响地区出现了至少 96 例通过呼吸感染炭疽杆菌的病例，其中 69 名感染者因此丧生，泄漏事故给当地环境及人群造成了严重的危害。

（2）我国大陆的实验室感染事件

2004 年 4 月我国出现因为实验室感染造成非典病例，中国疾控中心一名博士后及安徽医科大学一名到疾控中心病毒病预防控制所作短期学习的研究生感染非典病毒，并导致几名接触者发病引起死亡。根据卫生部的调查结果，这次疫情的感染来源是中国疾控中心病毒预防控制所的腹泻病毒室。引起感染的原因是该病毒室跨专业从事非典病毒研究，采用未经论证和效果验证的非典病毒灭活方法，在不符合防护要求的普通实验室内操作非典感染材料，发现人员健康异常情况未能及时上报。

分析上述统计调查的生物安全事故可见，随着生物安全实验室的建设，生物安全事故的发生主要是由于实验内部管理疏忽，实验人员没有严格执行实验室操作规范所致。

9.4 风险防范措施

9.4.1 危险化学品风险防范措施

（1）危险化学品

对于危险化学品的购买、储存、保管、使用等需按照《危险化学品安全管理条例》之规定管理。危险化学品中剧毒化学品必须向当地公安局申请领取购买凭证，凭证购买。危险化学品必须储存在危险品库，其储存方式、方法与储存数量必须符合国家有关规定，并由专人管理，危险化学品出入库，必须进行核查登记，并定期检查库存。要求一般药品和毒、麻药品分开储存，专人负责药品收发、验库、使用登记、报废等工作，建立药品和药剂的管理办法，只要严格按照管理办法执行，其危险化学品不会对周围环境和人群健康造成损害。

（2）次氯酸钠

污水处理站采用的次氯酸钠消毒工艺。次氯酸钠应存储应置于阴凉库房，避免与其它物质混合放置，运输、储存时防止其受热、震动、撞击、摩擦发生爆炸，防止泄漏、损坏。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规则，避免发生污染、意外事件。

9.4.2 废水处理系统控制措施

（1）本项目污水处理站关键设备都配备了备用设备，一旦设备出现故障或出水水质不稳定立即停止运行，更换处理设备。电源配备双电源，以及应急发电

机，应急发电机能在断电后 20 秒内启动，确保设备不断电。

（2）污水处理站处理工艺、加药系统和流量控制系统均安装自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。

（3）项目设事故应急池，基地一设置 636m³ 事故应急池、基地二依托现有污水调节池，基地三事故应急池依托动物实验楼配套污水处理站及 B2 研发楼所在园区污水处理站废水调节池。污水处理设施出现故障后，排放的废水进入应急事故池，暂不外排，并及时派人检修，待污水处理设施正常运行后，废水经过污水处理设施处理达标后再排放。

9.4.3 生物安全风险防范措施

实验室正式运营前必须进行合格实验室认可工作。

（1）医疗废物风险防范措施

发生医疗废物流失、泄露、扩散和意外事故时，应当按照以下要求及时采取紧急处理措施：

①确定流失、泄露、扩散的医疗废物的类别、数量、发生时间、影响范围及严重程度；

②组织有关人员尽快对发生医疗废物泄露、扩散的现场进行处理；

③对被医疗废物污染的区域进行处理时，应当尽可能减少对病人、医务人员、其他现场人员及环境的影响；

④采取适当的安全处置措施，对泄漏物及受污染的区域、物品进行消毒或者其它无害化处置，必要时封锁污染区域，以防扩大污染；

⑤对感染性废物污染区域进行消毒时，消毒工作从污染最轻区域向污染最严重区域进行，对可能被污染的所有使用过的工具也应当进行消毒；

⑥工作人员应当做好卫生安全防护后进行工作。

（2）生物安全实验室风险防范措施

根据本项目特点，生物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以下几个方面考虑：

①人员

工作人员经生物安全培训合格后，方可允许进入实验室工作。工作人员进入

实验室，在核心实验室内操作，必须身着实验操作规程中规定的防护服。清洁防护服按规定进行清洗、消毒及存放，消毒采用高温高压方法。工作人员按人流指定路线行走，实验室的进入仅限于经中心批准的相关实验人员。设安全逃生设施。实验室区域内设紧急洗眼装置与紧急消毒装置。

②生物样品

凡由外界采集的样品，必须按国家规定的方法采集、保存、包装及运输。样品应放置在密封的不锈钢保温容器中，专人运送。为保证生物样品不失活，进实验室之前应进行表面消毒，运输用的容器经化学喷雾表面消毒后传入实验室。在生物安全柜中取出样品，用于实验或保藏。

③非生物样品

非生物样品(实验废物、玻璃器皿和高压消毒的物件等)实验完毕，一律放置在消毒液容器中消毒，再经小型高压蒸汽灭菌器和双扉高压灭菌器两次灭活后，传出实验室。仪器设备需经消毒液表面消毒，再经熏蒸消毒后方可移出实验室。所有记录一律通过电脑和电传机数字化传送，手写记录纸不准携带出实验室。

④空调送排风空气的处理

本项目生物安全实验室配置生物安全柜、高效过滤器，针对 $0.12\sim 0.3\mu\text{m}$ 颗粒系可以达到 99.999%截流效率，可有效去除废气中的微生物颗粒。本项目生物安全柜箱体采用负压环绕的双层箱体，确保无污染泄露。安全柜液晶屏实时显示风速、过滤器使用寿命和堵塞报警、风机运行状况和故障报警。一旦出现故障或处理效率不达标时，显示屏将发出报警，操作人员即刻停止实验，并及时进行维修或更换滤芯，从而确保含微生物废气得到有效的处理。

送风处理：为保证实验室的负压洁净，在新风进入实验室之前，加初、中、高效过滤器。实验操作一律在生物安全柜里操作。室内洁净度、温度、湿度严格遵循国家要求。

排风处理：实验室排风系统中设置有一道高效过滤和一道中效过滤装置，高效过滤装置设置在实验室排风口；中效过滤装置设在排风机箱内。通过两道过滤装置确保实验室排放废气不含病毒，达到实验室运行的生物安全和环境安全要求。高效过滤器定期进行检测和更换，在更换前，废弃的过滤器均先进行消毒后，再

拆除。废弃的过滤器经消毒剂消毒后封闭在塑料袋中，为医疗废物需统一处置。

生物安全柜、实验室中高效过滤器的更换也依据室内压差的变化来确定，通过监控系统监视高效过滤器的过滤效率，并对异常情况发出报警，提醒工作人员及时更换。

⑤定向气流和压差检测

本项目生物安全实验室内部分为清洁区、半污染区、污染区，在区与区之间设缓冲间，缓冲间两门具有互锁功能，不能同时处于开启状态。实验室的气压低于外环境大气压，实验室内气流的方向是由污染概率小且相对压力高处向污染概率高相对压力低处流动。实验室内各入口处显著位置均设置室内压力显示装置，实验室内压力状况，当负压值偏离控制区间时，则通过声、光等手段向实验室内外的人员发出警报。

⑥消毒

包括废水和固体废物的消毒。废水经高压灭菌锅高温灭菌后排至污水管网；固体废物一律放在消毒桶内进行化学消毒，再将固体废物装入密封袋或容器中密封，经表面消毒处理后用小型高压蒸汽灭菌器和双扉高压灭菌器进行两道高温高压灭活，从清洗间取出，运出实验区域。

⑦固体废物集中场所、运输车辆消毒

实验室产生的医疗废物经消毒、灭活处理后暂存在实验室危废容器中，集中运至地下一层污物暂存间，委托有资质单位收运处置。工作人员定期对污物暂存间及固体废物运输通道进行消毒处理。

9.5事故应急预案

突发环境事件应急预案应符合环境保护部 2010 年发布的《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）要求，其基本内容包括：应急组织机构与人员、预案响应程序、应急救援保障、报警与通讯联络、控制措施、应急检测与防护措施、人员紧急撤离与疏散组织计划、事故应急救援关闭程序与恢复措施、应急培训计划、公众教育和信息等，并按照环境保护部 2015 年 1 月发布的《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求，报所在地县级环境保护主管部门备案。

本次评价对可能发生的事故，应制订应急计划，使各部门在事故发生后能有步骤、有序地采取各项应急措施。应急预案内容见表 9-5-1。

(1) 事故发生后，应根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，控制事故扩大，同时根据事故类型、大小启动相应的应急预案；

(2) 发生重大事故，应立即上报相关部门，启动社会救援系统，就近地区调拨专业救援队伍协助处理；

(3) 事故发生后，应立即通知当地突发事故领导小组、环保、消防、供电、自来水公司等部门，进行必要的救援与监控。

(4) 以《生物安全管理程序文件》的形式，制定并实施一系列生物安全管理程序文件，其管理文件包括本项目医疗废物的处置、实验室的使用程序、病原微生物的保藏、病原微生物的销毁、实验室的消毒、实验室操作人员资格审查、健康监护、个人防护及实验室意外事故紧急程序等相关内容，明确了地震、水灾、火灾等自然灾害发生后的处置方法、灾害后的危害性评估、实验人员紧急撤离路线、紧急电话(包括实验室管理人员、执行人员、支持服务人员、特殊服务、医院/医疗急救)、意外事故类型、意外事故就地处置方法，并公布了项目内配备的急救设备。

表 9-5-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：垃圾暂存间、危废暂存间、污水处理站、周围环境敏感点
2	应急组织机构、人员	疾控中心应急组织机构、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
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
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、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	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

9.6 结论与建议

本项目对于使用的危险化学品物品，采取一系列措施，控制其使用风险，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HT/T169-2004)中所列的有毒有害物质和

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）进行判别，拟建项目不构成重大危险源。项目发生风险的类型和几率都很小，通过加强管理、采取有效的防范措施，加强对全体员工防范事故风险能力的培训，制定事故应急预案等，可进一步降低风险发生的几率和造成的影响。

综上所述，本项目风险处于完全可接受的水平，其风险管理措施有效、可靠，从防范风险角度分析是可行的。

10 总量控制

10.1 总量控制指标确定的基本原则

根据“四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（川环办发<2015>333 号）”，其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排放量（行业最高允许排水量）、烟气量等予以核定，排放标准中未予明确的，按环评预测废水、废气排放量予以核定。

废水排入集中式工业污水处理厂的建设项目按污水处理厂排放标准计算水污染物总量指标；废水排入城镇式生活污水处理设施的建设项目按纳管标准计算水污染物总量指标。

10.2 总量控制因子

根据目前国家规定的总量控制因子和四川省、成都市总量控制规划，结合本项目污染物的产生和排放分析，确定项目总量控制因子如下：

大气污染物：SO₂、NO_x、烟粉尘。

水污染物：COD、氨氮。

10.3 总量控制指标计算

10.3.1 废气

本项目废气来源主要有锅炉废气，设置 4 台 465KW 的燃气真空锅炉，其中 2 台全年运行，另外 2 台仅冬季运行，天然气耗气量 200N m³/h。根据《天然气》（GB17820-2012），民用燃料的天然气，总硫应符合一类气或二类气标准。根据《工业源产排污系数手册》，锅炉废气总量指标计算见表 10-3-1。

表 10-3-1 锅炉废气总量控制指标计算表

序号	总量控制因子	产污系数 (kg/万 m ³)	天然气量 (万 m ³)	总量控制指标(t)
1	SO ₂	0.02S ^①	117.36	0.47
2	NO _x	18.71	117.36	2.20
3	烟粉尘	1.4 ^②	117.36	0.16

注：①S 为收到基硫分，根据《天然气》（GB17820-2012），总硫含量不大于 200mg/m³。

②参照“环境影响评价工程师培训材料—社会区域”，燃烧 1000 m³ 天然气燃料排放 0.14kg 烟粉尘。

本项目废气总量控制指标计算结果汇总见表 10-3-2。

表 10-3-2 实验室废气总量控制指标计算汇总表

序号	总量控制因子	总量指标 (t)
1	SO ₂	0.47
2	NO _x	2.20
3	烟粉尘	0.16

10.3.2 废水

项目废水总量 299776m³，排入市政污水管网，经市政污水处理厂处理后外排。根据“四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（川环办发<2015>333 号）”，废水排入城镇式生活污水处理设施的建设项目按纳管标准计算水污染物总量指标。纳管标准参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准执行，氨氮参照三级标准无标准值，参照产生量计算。废水总量计算见表 10-3-3。

表 10-3-3 废水总量控制指标计算表

序号	总量控制因子	排放浓度限值 (mg/L)	废水量 (m ³)	总量指标 (t)
1	COD	500	299776	149.89
2	氨氮	25		7.49

10.3.3 总量指标计算结果汇总

根据以上分析，本项目总量控制指标汇总见表 10-3-4。

表 10-3-4 本项目总量控制指标一览表

污染物类别	总量控制因子	总量指标 (t)
废气	SO ₂	0.47
	NO _x	2.20
	烟粉尘	0.16
废水	COD	149.89
	氨氮	7.49

10.4 总量控制指标实施保障措施

为实现污染物排放总量指标控制，在项目实施过程中必须采取以下基本保障措施：

1、建设过程中要遵守国家及地方环保法律、法规，认真贯彻执行建设项目“三同时”的原则。

2、项目投产后，要加强实验室环境管理，确保各项环境治理工程正常运转，尤其是保证废水、废气处理措施正常运转，确保各处理措施正常运转。

3、对主要污染源进行定期监测，使污染物达到设计排放标准要求。

11 规划及选址合理性分析

11.1 产业政策符合性分析

根据国家改革和发展委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 修正)》可知，本项目属于其中鼓励类第三十六项“教育、文化、卫生、体育服务业”中第 29 条“医疗卫生服务设施建设”；鼓励类第三十一项“科技服务业”中第 10 条“国家级工程（技术）研究中心、国家工程实验室、国家认定的企业技术中心、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、实验基地建设。本项目属于为医疗卫生服务的重点实验室，属于鼓励类。

11.2 规划符合性分析

11.2.1 国务院关于印发国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012—2030 年）的通知（国发〔2013〕8 号）

依据国家重大科技基础设施建设中长期规划的总体部署，今后要建设转化医学研究设施，从分子、细胞、组织、个体等方面系统认识人类疾病发生、发展与转归的规律，促进生物学基础研究成果快速转化为临床诊疗技术。本项目为国家生物治疗转化医学重大科技基础设施项目，符合国发[2013]8 号的规划要求。

11.2.2 关于印发国家重大科技基础设施建设“十三五”规划的通知（发改高技〔2016〕2736 号）

依据《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》重点任务第三条，推进设施建成和性能提升。加大在建项目的工程管理、技术攻关和配套条件建设力度，力争早日建成并投入运行一批国家重大科技基础设施，尽早发挥其对科技创新的支撑保障作用。“十三五”期间，建成并投入运行的设施包括：重大工程材料服役安全研究评价设施，农业生物安全科学中心，散裂中子源，极低频探地工程，软 X 射线自由电子激光试验装置，稳态强磁场实验装置，**转化医学研究设施**，空间环境地面模拟装置。本项目为国家生物治疗转化医学重大科技基础设施项目，符合该规划要求。

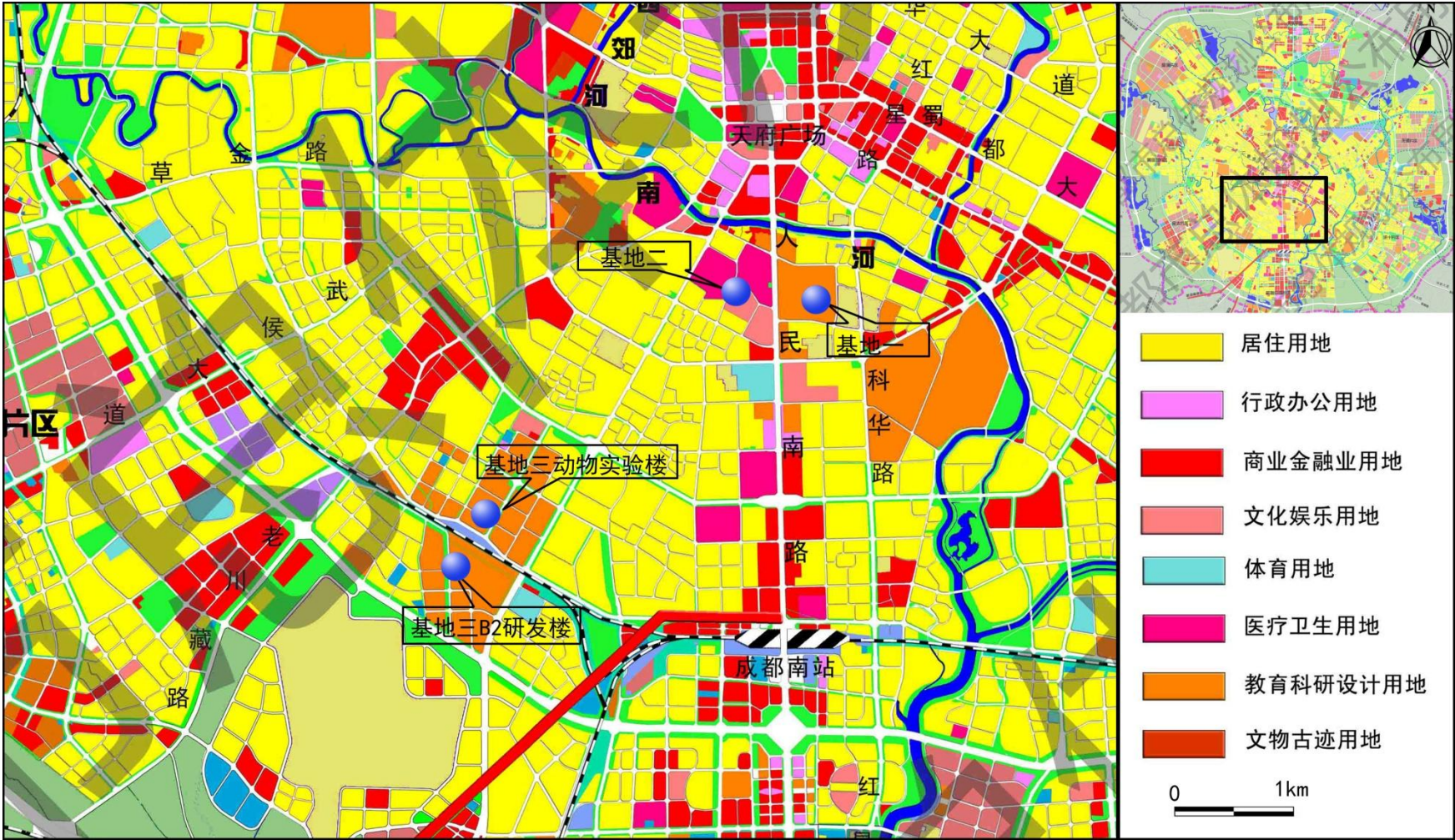
11.2.3 《成都市城市总体规划(2011—2020)》

2015 年 12 月，国务院以国函〔2015〕199 号文件批复了《成都市城市总体规划(2011—2020)》。依据该规划，沿人民路延伸的南北向轴线，作为城市行政文化综合发展轴，主要承担行政办公、文教、科研、会展等职能。基地一为本项目新建生物治疗转化医学大楼所在地，新建建筑面积 39000 m²。基地一位于成都市武侯区人民南路三段，属于四川大学华西校区内现有用地，占地面积 7084 m²。基地一属于医学科研及教育实验中心，其定位符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》要求，见图 11-2-1。基地一已经取得成都市人民政府颁发的土地证（成国用（2016）第 160 号）和成都市规划管理局批复同意建设项目选址的意见书：（选字第 51010720160028 号），其占地及选址符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》要求。

拟建项目基地二依托四川大学华西医院院本部的转化医学综合楼，位于成都市武侯区玉华村和电信路交汇处，该转化医学综合楼已于 2016 年 9 月获得了成都市环境保护局批复文件。四川大学华西医院院转化医学综合楼属于医疗卫生服务设施建设，成都市国土资源局出具了《意向用地意见函》（成国土咨询函[2015]69 号），成都市规划管理局出具了《关于对四川大学华西医院转化医学综合楼建设项目选址意见的函》（成规函[2015]395 号），用地性质为医疗卫生用地，符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》要求。

拟建项目基地三依托现有科研用房（动物实验楼、B2 号研发楼）。动物实验楼位于科园四路 1 号科研院区内，B2 号研发楼科园南路园区。基地二、三均符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》要求科研用地的要求。

拟建项目符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》，具体见图 11-2-1。



11.2.4 《成都市环境保护“十三五”规划》

根据《成都市环境保护“十三五”规划》，强化工业和燃煤污染治理。继续落实城市高污染燃料禁燃区管理规定，巩固扩大全市禁燃区域。禁止使用高硫煤、高灰分煤炭。严格控制新建燃煤锅炉，绕城高速公路环线以内区域及绕城高速公路环线以外区（市）县城市建成区范围内禁止新建燃煤锅炉，其它地区不再新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。加强工业锅炉烟气综合治理，实施清洁能源改造或燃煤锅炉脱硫脱硝及高效除尘技术改造。本项目配套建设了非燃煤（燃气）锅炉，符合《成都市环境保护“十三五”规划》要求。

根据《成都市环境保护“十三五”规划》，要求企业加强危险废物规范化管理。将危险废物规范化管理指标纳入环评、排污许可、清洁生产审核，落实企业主体责任。本项目产生的危险废物产生、暂存及委托有资质单位处置均纳入到了环评文件中，待正式投运后，纳入到排污许可及清洁生产，落实企业的主体责任，因此拟建项目符合《成都市环境保护“十三五”规划》要求。

11.3 行业文件符合性分析

11.3.1 《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）

11.3.1.1 防护措施

（1）一级、二级屏障措施

根据实验室所处理对象的生物危害程度和采取的防护措施，生物安全实验室分为四级。微生物生物安全实验室可采用 BSL-1, BSL-2, BSL-3, BSL-4 表示相应级别的实验室；动物生物安全实验室可采用 ABSL-1, ABSL-2, ABSL-3, ABSL-4 表示相应级别的实验室，其危害程度及操作对象见表 11-3-1。

表 11-3-1 生物安全实验室的分级

分级	生物危害程度	操作对象
BSL-1/ABSL-1	低个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。
BSL-2/ABSL-2	中等个体危害，有限群体危害	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害。有有效的预防和治疗措施。
BSL-3/ABSL-3	高个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危害性，通过直接接触或气溶胶使人传染上严重的甚至是致命疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防和治疗措施。
BSL-4/ABSL-4	高个体危害，高群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危害性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明，或未知的、高度危险的致病因子。没有预防和治疗措施。

生物安全实验室是指通过防护屏障和管理措施，达到生物安全要求的微生物

实验室和动物实验室，包括主实验室及其辅助用房。拟建项目不涉及三级生物安全实验室 BSL-3/ABSL-3、四级生物安全实验室 BSL-4/ABSL-4，仅为一级生物安全实验室 BSL-1/ABSL-1 和二级生物安全实验室 BSL-2/ABSL-2。二级生物安全实验室宜实施一级屏障（操作者和被操作对象之间的隔离）和二级屏障（生物安全实验室和外部环境的隔离）。一级屏障采用工作服、手套、通风柜、生物安全柜等措施保证操作者与被操作对象之间的隔离。拟建项目二级屏障采取的措施见表 11-3-2。拟建项目采取了表 11-3-2 中的屏障措施，同时有防止节肢动物和啮齿动物进入和外逃的措施。

（2）防护或污染防治设备

拟建项目在人口处设置更衣室或更衣柜，在验室所在建筑内配备高压灭菌器或其他消毒灭菌设备。按照《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）表 5.1.4 选择生物安全柜，用于保护人员、实验对象，少量的、挥发性的化学防护。拟建项目采用了全新风系统，满足《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）5.1.5 章节二级生物安全实验室中的 a 类和 bl 类实验室可采用带循环风的空调系统，二级生物安全实验室中的 b2 类实验室宜采用全新风系统的要求。

一级和二级生物安全实验室靠近实验室的出口处设洗手装置，二级、三级和四级生物安全实验室应设紧急冲眼装置。活毒废水处理设备宜设在最低处，便于污水收集和检修。ABSL-2 防护区污水的处理装置可采用化学消毒或高温灭菌方式。应在适当位置预留采样口和采样操作空间。

表 11-3-2 生物安全主实验室二级屏障的主要技术指标

级别	相对于大气 的最小负压	与室外方向上 相邻相同房间 的最小负压差 (Pa)	洁净度级别	最小换气次 数 (次/h)	温度 (℃)	相对湿度 (%)	噪声 [dB(A)]	平均照度 (lx)	围护结构严 密性	本项目是否 符合
BSL-1/ABSL-1	无要求	无要求	无要求	可开窗	18~28	≤70	≤60	200	无要求	是
BSL-2/ABSL-2 中的 a 类和 b1 类	无要求	无要求	无要求	可开窗	18~27	30~70	≤60	300	无要求	是
ABSL-2 中的 b2 类	-30	-10	8	12	18~27	30~70	≤60	300	无要求	是

物安全实验室根据所操作致病性生物因子的传播途径可分为 a 类和 b 类。a 类指操作非经空气传播生物因子的实验室；b 类指操作经空气传播生物因子的实验室。b1 类生物安全实验室指可有效利用安全隔离装置进行操作的实验室；b2 类生物安全实验室指不能有效利用安全隔离装置进行操作的实验室。

11.3.1.2 选址要求

拟建项目选址与周边建筑之间的无距离要求，因此拟建项目选址是可行的。

表 11-3-3 生物安全实验室的选址要求

实验室级别	平面位置	选址和建筑间距	拟建项目是否满足要求
一级	可共用建筑物，实验室有可控制进出的门	无要求	是
二级	可共用建筑物，与建筑物其他部分可相通，但应设可自动关闭的带锁的门	无要求	是

11.3.2 与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）主要条目符合性分析

拟建项目符合《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008），具体见表 11-3-4。

表11-3-4 与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）主要条目符合性分析

序号	实验室生物安全通用要求	本项目建设	符合性
1	实验室生物安全防护水平分级根据对所操作生物因子采取的防护措施，将实验室生物安全防护水平(bio-safety level, BSL)分为 4 级，1 级防护水平最低，4 级防护水平最高。	涉及 2 级生物安全实验室，无 3、4 级实验室。	符合
2	实验室选址、建设应符合国家和地方的规划、环境保护和建设主管部门的规定和要求	选址符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》、《成都市环境保护“十三五”规划》托要求	符合
3	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容许程度，为关联的办公区和临近的公共空间提供安全的工作环境，及防止危害环境。	本项目从空间上尽可能的远离公共空间	符合
4	入口和出口应可区分，通向出口的走廊和通道应不妨碍人员和物品通过。	实验室分区明确，走廊通道设计通畅，无障碍物	符合
5	应设计紧急撤离路线，紧急出口应有明显的标识，可以和普通出口区别。	设计有紧急撤离路线	符合
6	应有专门设计以确保存储、转运、收集、处理和处置危险物料的安全。	设计有专门的危险废物暂存间，营运前签订危废处置协议。	符合
7	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。	在生物实验室设计中考虑了环境参数要求。	符合
8	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。	实验室设计使用了节能设备。	符合
9	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。	实验室入口设计有门禁系统	符合
10	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	实验楼配置双电源	符合

11.3.3 与成环管[2012]313 号文要求的符合性分析

拟建项目符合《成都市环境保护局关于进一步加强大专院校及科研单位实验

室环境管理工作的通知》(成环管[2012]313 号文)

表11-3-5 与《成环管[2012]313号文》主要条目符合性分析

污染物类别	成环管[2012]313 号文关于实验室环保设施配套建设要求	本项目现有环保设施配套情况	与[2012]313 号文要求是否相符
废水治理	大专院校及科研单位实验室应配套有完善的实验废水收集及灭菌设施。实验废水必须经有效处理后达标排放；不具备建设废水处理设施条件的，必须将废水集中收集后交具备处理资质的单位进行妥善处置。	实验废水经预处理后排入预处理池，经市政污水管网送污水处理厂处理	符合要求
废气治理	大专院校及科研单位实验室应根据排放废气种类分别设置 HEPA 过滤器、有机废气或其他废气处理装置，实验室废气经收集、处理后应通过规范设置的排气筒排放，并确保排放达标。	本项目根据排放废气种类分别设置有机废气或其他废气处理装置，实验室废气经收集、处理后应通过规范设置的排气筒排放，并确保排放达标。	符合要求
噪声污染防治	实验室配套的中央空调、水泵、冷却塔、通风系统、风机等声源设备，须选用先进的低噪声设备，并采取基座减震、落水消能以及合理的平面布置等措施进行噪声污染防治，确保场界噪声排放达标。	本项目设备采取了基座减震、落水消能以及合理的平面布置等措施进行噪声污染防治，场界噪声达标排放	符合要求
危化品、危险废物贮存及处置	大专院校及科研单位实验使用的危险化学品及产生的危险废物，需设置专门的贮存场所；落实专人管理，贮存场所必须按规定设置专用标示，并按要求做好“防渗漏、防流失、防扬散”措施；废弃的危险化学品、器械等须交由有相应资质的危险废物处置单位处理，暂存时间不得超过 1 年。	本项目产生的危险废物设置专门的贮存场所，落实专人管理，贮存场所必须按规定设置专用标示，并按要求做好“防渗漏、防流失、防扬散”措施；废弃的危险化学品、器械等须交由有相应资质的危险废物处置单位处理，暂存时间不得超过 1 年。	符合要求

因此，本项目建设符合《成都市环境保护局关于进一步加强大专院校及科研单位实验室环境管理工作的通知》(成环管[2012]313 号文)要求。

11.4 选址合理性分析

基地一、二、三占地及发展方向符合《成都市城市总体规划(2011—2020)》；符合《成都市环境保护“十三五”规划》要求。

拟建项目不涉及高个体危害、低群体危害的 BSL-3/ABSL-3，高个体危害、高群体危害的 BSL-4/ABSL-4，仅建设低个体危害、低群体危害 BSL-1/ABSL-1，中等个体危害、有限群体危害的 BSL-2/ABSL-2。对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。或对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，但不会造成严重危害，同时有效的预防和

治疗措施。按照《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）和《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）文件要求，拟建项目选址与周边建筑之间的无距离要求。

基地一位于四川大学（华西校区）东区内，外环境关系为：西南方向 25～68m 为林荫街 10 号院住宅楼（1#住宅 4 层 H=12m，2#住宅 7 层 H=21m，3#住宅 6 层 H=18m，4#住宅 6 层 H=18m，5#住宅 2 层 H=6m），东面为胜利新村 383 号院（1#住宅 7 层 H=21m，2#住宅 7 层 H=21m），北面紧邻四川大学国家生物重点实验室、教学楼，西面紧邻生物治疗协同创新中心，基地一南侧为林荫街，车流量较小，噪声对本项目影响较小，周围无自然保护区、风景名胜区等特殊需要保护的对象，同时，基地一周围以办公、教育和居住设施为主，无工业企业存在。因此，基地一与周围环境有较好的相容性。

基地二位于成都市武侯区玉华村和电信路交汇处，依托四川大学华西医院转化医学综合楼。东面紧邻为玉华村 8 号居住小区(已建，共 6 层，H=18m)。南面紧邻为玉华村 2 号居住小区(已建，共 7 层，H=21m)，西面电信路，华西医院感染性疾病中心(已建，共 6 层，H=18m)，华西医院第五住院楼(已建，共 7 层，H=21m)，华西医院宿舍区(已建，共 6 层，H=18m)。基地二周围无名胜古迹和重点文物保护单位，也无自然保护区、风景名胜区等特殊需要保护的对象，基地二周围以医疗卫生、办公、教育和居住设施为主，无工业企业存在。因此，基地二与周围环境有较好的相容性。

基地三的一个实验室位于成都市高新区四川大学华西医院科技园科园四路 1 号科研院区内动物实验楼（动物养殖），另外一个实验室位于成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼（存储功能），科园四路 1 号科研院区内动物实验楼周边未紧邻居民区，北侧为科园四路，隔路与四川川华药业股份有限公司相连；东侧为龙麟集团；南侧为道路（高朋大道）。高新区科园南路 88 号天府生命科技园 B2 研发楼周边未紧邻居民区，北侧、东侧均为天府生命科技园 B1、B3、B4、B5 研发楼，南侧、西侧均为办公楼。基地三周围无名胜古迹和重点文物保护单位，也无自然保护区、风景名胜区等特殊需要保护的对象。基地三周围以以科研、办公为主。因此，基地三与周围环境有较好的相容性。

从环保角度分析，本项目周围无名胜古迹和重点文物保护单位，也无自然保

护区、风景名胜区等特殊需要保护的對象，同时，项目周围以办公、教育、可研和居住设施为主，无污染型工业企业存在。

本项目产生的废水通过新建或依托现有污水处理后达标排放，危险废物全部委托进行安全处置，废气经治理后，能做到达标排放，不会对区域空气环境产生明显影响，因此废气不会对区域大气环境及周边环境敏感点造成明显影响。同时项目不使用产生重大噪声的设备。因此，本项目与周围环境有较好的相容性，选址是合理的。

12环境保护措施及经济技术论证

12.1施工期污染防治措施

本项目基地一新建转化医学大楼，基地二及基地三均依托现有设施。

12.1.1废气防治措施

拟建工程施工期废气来源，主要是工程开挖与车辆运输的扬尘、施工机械的燃油废气以及油漆废气。

根据《关于有效控制城市扬尘污染的通知》(国家环保总局、建设部环发[2001]56号)、《成都市大气污染防治管理规定》(成都市人民政府令第153号)、《关于加强我市建设工程文明施工(扬尘整治)工作的通知》(成建委发[2008]93号)，拟建项目施工应做到以下要求：

(1) 施工现场架设2.5~3m高墙，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘。

(2) 要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对医院病人正常生活造成影响。

(3) 由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

(4) 施工过程中，楼上施工产生的建筑渣土，不许在楼上向下倾倒，必须运送地面。

(5) 禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应及时清运。

(6) 做到“六必须”、“六不准”：根据成都市政府部署及有关方面要求，所有拆迁工地、待建工地必须按照《成都市城区拆迁工地管理及扬尘污染管理实施细则》施工作业。全市施工工地必须做到“六必须”：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施设备、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；“六不准”包括不准车辆带泥出门、不准运渣车辆超载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。

同时，本项目应严格执行《四川省灰霾污染防治实施方案》中的相关规定：

(1) 严格控制建设施工扬尘，组织制定、完善和严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理，主城区工地做到“六必须”(必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场)、“六不准”(不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物)。要加强对建设工地的监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

(2) 强化城市道路扬尘防治。各级人民政府要采用绿化和硬化相结合的方式，实施绿化带“提档降土”改造工程和裸土覆盖工程，减少城市道路两侧裸土面积。加强建筑垃圾管理，严格审批发放建筑垃圾运输许可证，全面实行建筑垃圾密闭运输。加强城市道路路政养护管理，控制城市道路占用挖掘审批，减少路面破损和路面施工。加大城市管理行政执法力度，对抛洒滴漏、带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程渣土等行为，严格予以查处。

同时，根据成都市人民政府办公厅关于印发《成都市重污染天气应急预案(试行)》的通知(成办发〔2013〕63号)中应急措施要求：第一条三级预警(黄色)应急措施：污染减排强制措施的规定“严格落实绕城高速内各类工地、料场扬尘防治措施，做好洒水降尘工作；早 07：00-晚 21：00 点期间对散装材料、渣土、建筑垃圾运输车辆实施绕城高速(含)以内禁行(生活垃圾清运车除外。第二条：二级预警(橙色)应急措施：污染减排强制措施的规定“绕城高速以内禁止土石方开

挖、路面整修、绿化种植、房屋拆除等作业；严格落实中心城区、近郊区(县)各类工地、料场扬尘防治措施，做好洒水降尘工作；散装材料、渣土、建筑垃圾运输车辆和大型有机溶剂槽车实施绕城高速(含)以内全天禁行。第三条：一级预警(红色)应急措施：污染减排强制措施的规定“全市范围内禁止土石方开挖、路面整修、绿化种植、房屋拆除等作业；全市各类工地、料场严格落实扬尘防治措施，做好洒水降尘工作；散装材料、渣土、建筑垃圾运输车辆和大型有机溶剂槽车实施绕城高速(含)以内全天禁行。环评要求建设单位严格按照以上要求的相关规定执行。

综上，施工单位应做好扬尘治理措施，做到文明施工、清洁施工和科学施工，实现达标排放，且拟建工程场址地形较为平坦，施工场地空旷，扬尘排放易扩散，施工扬尘主要影响范围在施工现场内，不会对施工现场外的大气环境质量及居民住户产生明显影响，且施工扬尘对大气环境质量的这些不利影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的，其将随施工的结束而消失。

12.1.2 废水防治措施

施工期污水主要有施工生产废水和生活污水，施工单位采取下列减缓措施，以使施工活动对水环境的影响减少到最小限度。

(1)严禁施工废水乱排、乱流。

(2)施工场地应及时清理，施工废水由于 SS 含量较高，不能直接排放，必须经临时沉砂池处理后回用或施工期间洒水抑尘，池底泥沙作为固废运往建筑垃圾堆放场。禁止未经处理直接排放。

(3)在施工过程中，人工运输水泥砂浆时，应避免泄漏，泄漏水泥砂浆应及时清理，运浆容器等用具尽量集中放置，及时清洗，冲洗水引入沉砂池。

(4)在施工工地四周设截流沟，减少水土流失。

(5)对于生活垃圾、施工垃圾、维修垃圾，由于进入水体会造成污染，所以均要求组织回收、分类、贮藏和处理，其中可利用的物料，应重点利用或提交收购，如多数的纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，施工单位应及时送至合法渣场处置。

(6)施工期生活污水经预处理池处理后，进入四川大学华西校区内污水管网，经成都市第三污水处理厂处理排入府河。

(7)评价建议项目在施工时先进行管网施工，施工单位除加强对生产废水和生活污水的排放管理外，应对员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

施工单位在施工期间认真落实上述政策，严禁废水直接外排，同时相关职能部门应该加强监管，发现问题要及时纠正，从而可以避免不必要的环境问题的产生。

12.1.3噪声防治措施

由于各施工机械噪声大多在 80dB(A)以上，为使其能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，须采取减缓措施，其具体治理措施如下：

(1)施工机械选型时尽量选用可替代的低噪声的设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压级，设备用完后或不用时应立即关闭。

(2)对施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪的设备装置，应采取临时围障措施，围障最好敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

(3)合理设计施工总平面图。在项目施工过程中，应充分结合周边环境敏感点分布情况合理进行施工总平布置，以充分利用施工场地的距离衰减、部分建筑阻挡隔声来缓解噪声污染；木工房应采用围挡措施，使用时应封闭；避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部累积声级过高；将高噪声设备置于有隔声效果的工棚中使用。将高噪声设备布置在场地中部。

(4)合理安排施工时间，禁止夜间施工。

(5)合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。

(6)最大限度地降低人为噪声；搬卸物品应轻放，运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛等。

(7)学生“两考”期间禁止施工作业。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，使施工各阶段的场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定。

12.1.4固废防治措施

(1)开挖土石方

建设项目在施工初期须进行基地开挖。开挖造成的剩余土方应加强管理，运至合法渣场处置。

(2)建筑垃圾

项目施工过程中产生的建筑垃圾和装修垃圾(如水泥带、铁质弃料、木材弃料等)。施工生产的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定垃圾场。为确保废弃物处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求承包公司提供废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。装修垃圾：一般有废砖头、砂、水泥及木屑等，会产生扬尘，因此不能随意倾倒，而应用编织袋包装后运出屋外，放在指定地点，由环卫部门统一清运处理。

(3)工人生活垃圾

项目施工期间施工人员产生的生活垃圾经集中收集后由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理，不会对当地环境产生影响。

综上分析，项目施工期固体废弃物均得到有效的处理，不会造成二次污染。

12.1.5生态环境污染防治措施

项目占地面积小，为了最大程度地减少生态环境影响，实行局部开挖施工，其他施工区域应采取防尘网等措施尽量减少项目施工对生态环境的影响。

12.2营运期污染防治措施

12.2.1废气处理措施

12.2.1.1 基地一

(1) 生物安全废气

本项目中仅有细胞治疗研究单元（慢病毒及 CAR-T 制备单元）及腺病毒载体制备单元涉及到病原微生物，依据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令 第 424 号）及《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15 号），慢病毒（除 HIV 外）及腺病毒属于第三类危害程度的病原微生物，生物安全实验室级别为一级或者二级。本项目无三级、四级病原微生物实验室（高致病性病原微生物）。

一级生物安全实验室不会经常引发健康成人疾病，对实验人员和环境潜在危险小，一般按照标准的微生物操作程序，在开放的实验台面上开展工作。二级病原微生物实验室与一级病原微生物实验室类似，对人和环境有中度潜在危险的病

原。

二级生物安全实验室的实验人员均应受过病原处理方面的特殊培训，并由有资格的科学工作者指导；进行实验时，限制无关人员进入实验室；某些可能产生传染性气溶胶或飞溅物的过程，应在生物安全柜中或其他物理遏制设备中进行，生物安全柜为负压，产生的气体经过高效过滤器过滤、活性炭吸附后排放。

本项目生物安全实验室配置生物安全柜、高效过滤器，针对 $0.12\sim 0.3\mu\text{m}$ 颗粒系可以达到 99.999%截流效率，可有效去除废气中的微生物颗粒。生物安全柜是为操作原代培养物、菌毒株以及诊断性标本等具有感染性的实验材料时，用来保护工作人员、实验室环境以及实验品，使其避免暴露于上述操作过程中可能产生的感染性气溶胶和溅出物而设计的。生物安全柜的工作原理主要是将柜内空气向外抽吸，使柜内保持负压状态，通过垂直气流来保护工作人员；外界空气经高效空气过滤器(HEPA filter)过滤后进入安全柜内，以避免处理样品被污染；柜内的空气也需经过 HEPA 过滤器过滤后再排放到大气中，以保护环境。HEPA 高效过滤网由酸硼微纤维制造，适合过滤空气中的微粒、烟雾和微生物等。生物安全柜含微生物废气经高效过滤后通过内置排气井在 20 层楼顶 G1 排气筒高空排放。

本项目生物安全柜箱体采用负压环绕的双层箱体，确保无污染泄露。安全柜液晶屏实时显示风速、过滤器使用寿命和堵塞报警、风机运行状况和故障报警。一旦出现故障或处理效率不达标时，显示屏将发出报警，操作人员即刻停止实验，并及时进行维修或更换滤芯，从而确保含微生物废气得到有效的处理。

(2) 实验室有机废气

实验使用少量化学试剂，部分试剂有少量挥发。实验室涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜进行，挥发性废气由通风柜收集经 2 层活性炭处理后由内置排气井抽至项目楼顶高空排放。废气经通风柜收集抽到带活性炭的过滤系统内，过滤系统内安置了二层活性炭过滤器(可以吸附多种性质的化学废气)。一层位于风机系统上方，一层位于风机系统下方；当第一层过滤器饱和后，第二层过滤器继续吸附化学气体。这一设计确保了即使第一层过滤器饱和后，仍无化学气体泄露。一般情况下，过滤器每层的平均寿命为 2 年。通风柜自带活性炭有效期 2 年，更换周期为 2 年更换 1 次，废活性炭产生量为 0.2t/a。

基地一每层楼设置的实验室产生的有机废气由化学通风柜负压收集，采用活

性炭吸附后，处理效率 $\geq 60\%$ ，然后排入大楼排气井内，最终在楼顶 G1 排气筒排放。

（3）锅炉燃烧废气

燃气锅炉设置低氮燃烧器，废气在楼顶 G2 排气筒排放。

（4）地下车库汽车尾气

地下车库设 1 处排放口，排放口 G3 高出地面 2.5m 以上。

（5）污水站臭气

基地一埋地式污水处理装置产生的氨、硫化氢等臭气污染物，通过集气、活性炭吸附装置，最终在楼顶 G4 排气筒排放。

12.2.1.2 基地二

（1）实验室废气

本项目废气主要为实验室中可能产生无机、挥发性有机溶剂的气体。实验室涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜进行，挥发性废气由通风柜收集经 2 层活性炭处理后由内置烟道抽至项目楼顶高空排放。通风柜是为在实验过程中清除化学气体和有毒烟雾而设计的。废气经通风柜收集抽到带活性炭的过滤系统内，经过滤后，废气通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。排气筒排口位于楼顶西侧，排口朝西北。

过滤系统内安置了二层完全相同的分子活性炭过滤器(可以吸附多种性质的化学废气)。一层位于风机系统上方，一层位于风机系统下方；当第一层过滤器饱和后，第二层过滤器继续吸附化学气体。这一设计确保了即使第一层过滤器饱和后，仍无化学气体泄露。一般情况下，过滤器每层的平均寿命为 2 年。

此外，过滤器饱和监测装置能有效探测有机及无机气体。装置配备有 2 个探头，每个探头根据实际应用，有其特定的设定值。第一个探头位于双层过滤器之间，第二个探头位于控制面板上，可随时调整使其适合对室内空气的敏感度感应。独一无二的设计能够针对实验室内的空气情况而相应进行设定调整，从而避免因探测到无害的气体而产生误报情况。

（2）生物安全废气

基地二实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置相应级别生物安全柜，检测过程中可能产生的气溶胶将在负压

环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中。

生物安全柜的工作原理主要是将柜内空气向外抽吸，使柜内保持负压状态，通过垂直气流来保护工作人员；外界空气经高效空气过滤器(HEPA filter)过滤后进入安全柜内，以避免处理样品被污染；柜内的空气也需经过 HEPA 过滤器过滤后再排放到大气中，以保护环境。HEPA 高效过滤网由酸硼微纤维制造，适合过滤空气中的微粒、烟雾和微生物等。HEPA 过滤网对 $0.3\mu\text{m}$ 微粒的过滤效果一般达 99.99% 以上。生物安全柜含微生物废气经高效过滤后通过内置烟道在 16 层楼顶高空排放。

12.2.1.3 基地三

(1) 1 号科研园区内动物实验楼实验室和生物安全废气

动物实验楼二层、三层在饲养、观察、解剖及实验过程中会产生一定量的臭气、化学试剂挥发废气，这些废气经过中高效过滤器及活性炭吸附装置，由 6 根口径为 $0.63\text{m} \times 0.86\text{m}$ 高度为 25m 的排气筒排放。实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置相应级别生物安全柜，实验过程中可能产生的气溶胶将在负压环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中，废气经高度为 25m 的排气筒排放。

(2) 天府生命科技园 B2 研发楼二层实验室废气

项目营运期废气主要为实验过程中挥发的少量试剂废气，主要是化学试剂挥发废气，经过集气罩收集和活性炭吸附后经 10 楼楼顶排放。

实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置相应级别生物安全柜，实验过程中可能产生的气溶胶将在负压环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中，废气经 10 楼楼顶排放。

综上，项目拟采取的各项废气治理措施能使各类废气达标排放，对环境影响较小，且投资少，经济、技术可行。

12.2.2 废水处理措施

12.2.2.1 基地一

产生的废水类型有实验废水，循环冷却水、机械通风冷却塔排水、生活污水及地下车库排放废水。实验室废水为三次冲洗后的冲洗废水和纯水制备排放的浓水，废水中各有机污染物浓度很低，含微生物实验废水在排放前，用次氯酸钠进

行灭活后排放。循环冷却水在循环一定时间后，需要排放部分含盐量较高的水，补充新鲜水，以维持体系的正常运转。机械通风冷却塔排水主要污染物为盐类物质，锅炉排水为疏水，主要成分为盐类物质，直接排入城市管网。

实验废水及生活污水、地下车库冲洗废水经化粪池和格栅后进入调节池，调解水质和水量，经厌氧池流入膜生物反应器，最后经二氧化氯为消毒剂的接触消毒池，达标排放至市政管网。

格栅：在污水处理系统或水泵前设置格栅，栅渣与污水处理产生污泥等一同集中消毒，交由成都瀚洋环保实业有限公司处置。

调节池：医院污水处理设有调节池。调节池容积能容下项目24h产生的排水量，以备污水站发生事故时抢修。调节池采用封闭结构，设排风口，防沉淀措施采用上下搅拌方式。调节池产生污泥定期清淘，与污水处理产生污泥一同处理。

膜生物反应器：以膜组件取代传统生物处理技术末端二沉池，在生物反应器中保持高活性污泥浓度，提高生物处理有机负荷，从而减少污水处理设施占地面积，并通过保持低污泥负荷减少剩余污泥量。主要利用沉浸于好氧生物池内之膜分离设备截留槽内的活性污泥与大分子有机物。膜生物反应器系统内活性污泥（MLSS）浓度可提升至8000~10,000mg/L，甚至更高；污泥龄（SRT）可延长至30天以上。膜生物反应器因其有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，可实现对污水深度净化，同时硝化菌在系统内能充分繁殖，其硝化效果明显，对深度除磷脱氮提供可能。

消毒工艺：医院污水消毒是医院污水处理的重要工艺过程，其目的是杀灭污水中的各种致病菌。拟采用二氧化氯消毒工艺，二氧化氯发生器主要由供料系统、自动控制系统、二氧化氯混合吸收系统、安全保障系统构成。其工作原理如下：氯酸钠水溶液与盐酸溶液（浓度31%）在负压条件下由原料箱、给料管、经计量泵计量后进入反应室，加热到一定的温度，其间充分搅拌混合进行反应，生成的二氧化氯气体，经水射器吸收后，与水混合形成混合消毒液，再通入被处理的水体之中，达到消毒、杀菌的目的。

上述工艺为《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）中推荐工艺，治理措施属于成熟、常规技术，通过上述治理措施，污水可以满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）预处理标准的要求。本项目的废水污染治理措施

在技术、经济上是可行的。

12.2.2.2 基地二

基地二废水主要为实验室清洗实验器具废水，来自实验或化学清洗过程中使用化学试剂而产生的污水，部分废水由微生物实验室排放。含微生物实验废水在排放前，用次氯酸钠进行灭活后排入基地二污水处理站。

基地二毗邻华西医院，其废水处理依托华西医院污水处理系统，华西医院第五住院楼西侧绿化带下设置有埋地式污水处理装置，为公行道污水处理站，处理工艺为“格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒”，设计处理能力为 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，现状处理量为 $508.4\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $1291.6\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目废水产生量为 $234.8\text{m}^3/\text{d}$ ，因此公行道污水处理站剩余处理能力能满足本项目废水处理的需要。传染病区医疗废水预消毒后排入污水处理系统，医院综合医疗废水经污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网。

二段生物接触法：又称二氧二沉法，将传统的生物接触氧化池分为二段：第一段充分利用微生物处于对数增长期的吸附特性，以低能耗、高负荷、快速的生物吸附和合成为主，能够去除污水中70%~80%的有机物，称为吸附合成期；第二段在低负荷下利用微生物的氧化分解作用，对污水中残留的有机物进行氧化分解，以进一步改善出水水质，称为氧化分解阶段。污水经2座氧化池，增加了与填料接触次数，同时每1座氧化池的流态基本上属于完全混合型，可以提高生化效率，缩短生物氧化时间，适应原水水质的变化，使处理水水质趋于稳定。另外，二段法的二沉池可以弥补中间沉淀池的不足，进一步改进处理水水质。由于进行了分段，可充分发挥同类微生物种群间的协同作用，克服不同微生物种群间的拮抗作用故处理效率大大提高。基地二所依托的污水处理工艺为《医院污水处理工程技术规范》(HJ2029-2013)中推荐工艺，根据废水出口水质监测报告可知，医院综合废水经处理后出水水质稳定，可达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表1标准，因此本项目废水依托已有污水处理站处理经济技术可行。

12.2.2.3 基地三

基地三动物实验楼产生的废水主要为动物饲养废水、笼具清洗废水，实验室

清洗实验器具废水。本次动物实验楼新增排放污水 $24 \text{ m}^3/\text{d}$ ，天府生命科技园 B2 研发楼新增排放污水 $69 \text{ m}^3/\text{d}$ 。动物实验楼新增排水排入 1 号科研院区内现有污水处理站进行生化处理，其处理工艺为“化粪池调节+A/A/O（厌氧/缺氧/好氧）+ ClO_2 消毒”工艺。设计处理规模为 $220 \text{ m}^3/\text{d}$ ，实际处理 $53.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，剩余 $166.9 \text{ m}^3/\text{d}$ ，可以消纳新增废水。依据《成都生物医药产业核心区公共技术平台建设项目竣工环境保护验收监测报告》（川工环监验[2010]第 030 号）以及《成都华西海圻医药科技有限公司废水监测报告》（成测中心环监字第 HJ20171012 号），污水排放能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准后排入城市管网达标排放。

天府生命科技园 B2 研发楼新增排放污水通过园区污水收集管网进入园区 B1 研发楼一层的园区污水处理站。污水处理站采取气浮+二级生化处理工艺，处理能力为 $500 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要处理园区内经消毒灭菌的实验室含微生物污水、处理含重金属污染物实验室污水、其他实验室污水和办公生活污水。天府生命科技园 B2 研发楼新增排放污水 $69 \text{ m}^3/\text{d}$ ，目前园区污水处理站的剩余处理能力为 $200 \text{ m}^3/\text{d}$ ，污水处理站有足够的剩余能力接纳本项目的废水。天府生命科技园区的污水处理站尚未开展监测，依据其环评报告及类比实验室污水调查结果，其综合污水 COD、BOD 含量接近或低于生活污水。原污水 COD $200 \sim 400 \text{ mg/L}$ 、BOD $100 \sim 200 \text{ mg/L}$ 、SS $100 \sim 150 \text{ mg/L}$ 。通过二级生化处理，平均可分别去除 85%、90% 和 90%，出水的 COD $< 60 \text{ mg/L}$ 、BOD $< 20 \text{ mg/L}$ 和 SS $< 20 \text{ mg/L}$ ；氨氮 30 mg/L ，污水中粪大肠菌群为 160000000 个/L。其出水除粪大肠菌群外，满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准值。本次评价要求基地三动物实验楼配套污水处理站设置消毒设施，使排放废水满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）预处理标准。

综上，基地三动物实验楼和基地三 B2 研发楼实验室新增废水可以依托基地三动物实验楼和基地三 B2 研发楼配套的污水处理站。

12.2.3 噪声处理措施

拟建项目基地一噪声源为室外的冷却塔，室内的锅炉房、水泵、发电机和空调。项目将锅炉房、水泵房、备用发电机房和空调机房设置在地下室，产噪设备通过安装消声减振装置，墙壁隔声，大大降低了噪声对外环境的影响。

污水泵基础设橡胶隔振垫，水泵吸水管和出水管上均加设了可曲绕橡胶接头以减振。柴油发电机进风道与排风道采取消声措施，柴油发电机组加装防振垫圈。冷却水塔位于转化医学大楼楼顶，远离环境保护目标，同时采用低噪声风机、出风口加装消声器，设置隔声百叶窗，在保证冷却塔的进风量的同时，也达到吸音的作用。基地二、三均依托现有锅炉房、冷却塔及空调等设备，不新增噪声设备。

拟建项目噪声防治措施在技术和经济上是可行的。

12.2.4 固废处理措施

基地一二三实验过程中会产生医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放；（4）污水处理站产生的污泥；（5）废活性炭用专门容器收集；（6）实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

本项目一般固废主要是废包装材料、未沾染医疗废物的破损器皿，与生活垃圾一并由市政环卫部门负责清运消纳。

基地一二三每层楼设置固废暂存间，同时在基地一和基地二负 1F 设置有一医疗废物暂存间，动物实验楼和天府生命科技园 B2 研发楼分别设置医疗废物暂存间，医疗废物暂存间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。

本项目的固体废物治理措施在经济上、技术上是可行的。

12.2.5 地下水保护措施

地下水环境保护按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”且突出饮用水水质安全的原则确定。

为了保护地下水环境，拟建项目采取分区防渗，将化粪池、污水管线、生活垃圾和医疗废物暂存处作为重点防治区，其他区域为一般防治区，采取以下防治措施：

重点防渗区防渗措施：基地一污水处理站及污水管线采取粘土铺底，再在上

层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

医疗废物暂存处地面采取防渗防泄漏措施，做到基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} cm/s$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 。

一般防渗区防渗措施：基地一地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

简单防渗区防渗措施：基地一建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。

地下水环境防治措施费用主要用在临时化粪池、污水管线、生活垃圾和医疗废物暂存处的防渗处理等，治理措施均属于成熟、常规技术，地下水环境防治措施在技术、经济上是可行的。

12.3 环保措施汇总

本项目环保设施一览表见表 12-3-1。

表 12-3-1 环保设施一览表

序号	项目	治理对策
1	基地一 施工期	废气
2		施工废水、生活污水
3		施工噪声
4		施工固废
5		水土保持
6	运营期	基地一污水处理
		基地二污水处理
		基地三动物实验楼配套污水处理装改造
8		基地三 B2 研发楼配套污水处理装改造
9		基地一生物安全废气
		基地一实验无机有机废气
		基地一污水处理站恶

			臭废气	顶排放
			基地一锅炉废气	低氮燃烧，经抽风系统抽至大楼屋顶排放
			基地一车库废气	转化医学综合楼地下车库设置 3 个排气筒，高出地面 2.5m 以上。地下车库排放口设置在绿地深处，避免在人群活动的地方
			基地二实验室废气	通过高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放
			基地二生物安全废气	生物安全柜、高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放
			基地三实验室废气	通过高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放
			基地三生物安全废气	生物安全柜、高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放
14			基地一锅炉房风机	选用低噪设备、设消声器、隔声房
15			基地一水泵	选用低噪声设备、安装减震底座、泵房隔声
16			基地一发电机	选用低噪声设备；出风口消声
17		噪声	基地一中央空调冷却塔	选用低噪声设备；设置落水消能降噪措施。
18			基地二、三噪声设备	基地二三不新增噪声设备，依托现有锅炉、冷却塔、备用发电机。
19		固体废物	基地一固体废物	基地一二三每层楼设置固废暂存间，同时在基地一和基地二负 1F 设置有一医疗废物暂存间，动物实验楼和天府生命科技园 B2 研发楼分别设置医疗废物暂存间，医疗废物暂存间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。基地一新建固废暂存间，基地二、三依托现有设施，医疗废物委托给成都瀚洋环保实业有限公司。
21			生活垃圾	基地一二三定点收集，委托当地环卫部门收集并处理。
24		地下水	基地一分区防渗	重点防渗区防渗措施：污水处理站及污水管线等采取粘土铺底，再在上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。 一般防渗区防渗措施：地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。 简单防渗区防渗措施：项目建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。
25		绿化		绿化苗木，花卉等

12.4小结

拟建项目采取的废气、废水及噪声防治措施是一些通用、成熟和有效的方法；固体废物去向明确，能得到妥善处置；项目所采取的环境保护措施在经济、技术上是可行的

13环境影响经济损益分析

13.1环境效益分析

13.1.1环保投资占总投资比例

本项目工程总投资 88000 万元，其中环保投资 1580 万元，占工程总投资的 1.7%。项目环保设施投资比例情况见表 13-1-1。

表 13-1-1 环保设施投资比例

序号	项目	治理对策	投资额
1	废气	地面保湿、车辆清洁，密闭运输等	50
2	施工废水、生活污水	修建排水沟、沉砂池；浑水沉淀后回用；生活污水进入四川大学华西校区内污水管网，经成都市第三污水处理厂处理排入府河。	
3	施工噪声	合理安排施工计划，施工机械设在远离保护目标的位置；采用商品混凝土等	
4	施工固废	建筑垃圾和生活垃圾由环卫部门统一收集	
5	水土保持	施工避开雨季；修建排洪沟、沉砂池、挡土墙等	
6	基地一 施工期 废水	基地一污水处理 新建污水处理站，污水处理工艺为一级物化处理+厌氧+膜生物反应器+消毒，经处理池处理后排入成都市第三污水处理厂	80
		基地二污水 依托华西医院公行道污水处理站，工艺为格栅除渣+调节均化+二段生物接触氧化法+二氧化氯消毒	/
		基地三动物 实验楼配套 污水处理装 改造 依托动物实验楼配套污水处理站，工艺为化粪池调节+A/A/O（厌氧/缺氧/好氧）+ClO ₂ 消毒”工艺，本次评价后，增加消毒装置，使粪大肠菌群满足标准要求。	20
8		基地三 B2 研 发楼配套污 水处理装改 造 依托位于 B1 研发楼一层的天府生命科技园污水处理站，工艺为：气浮+二级生化处理，本次评价后，增加消毒装置，使粪大肠菌群满足标准要求。	20
9	运营期 废气	基地一生物 安全废气 生物安全柜、高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	300
		基地一实验 无机有机废 气 通过集气装置和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	50
		基地一污水 处理站恶臭 废气 通过集气装置和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	50
		基地一锅炉 废气 低氮燃烧，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	20
		基地一车库 废气 转化医学综合楼地下车库设置 3 个排气筒，高出地面 2.5m 以上。地下车库排放口设置在绿地深处，避免在人群活动的地方	/
		基地二实验 室废气 通过高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	50
		基地二生物 安全废气 生物安全柜、高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	
		基地三实验 室废气 通过高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	30
		基地三生物 安全废气 生物安全柜、高效过滤设施和活性炭吸附二级处理，经抽风系统抽至大楼屋顶排放	
14	噪声	基地一锅炉 房风机 选用低噪设备、设消声器、隔声房	60
15		基地一水泵 选用低噪声设备、安装减震底座、泵房隔声	
16		基地一发电 选用低噪声设备；出风口消声	

		机		
17		基地一中央 空调冷却塔	选用低噪声设备；设置落水消能降噪措施。	
18		基地二、三噪 声设备	基地二三不新增噪声设备，依托现有锅炉、冷却塔、备用发电机。	/
19	固 体 废 弃 物	基地一固体 废物	基地一二三每层楼设置固废暂存间，同时在基地一和基地二负 1F 设置有一医疗废物暂存间，动物实验楼和天府生命科技园 B2 研发楼分别设置医疗废物暂存间，医疗废物暂存间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。基地一新建固废暂存间，基地二、三依托现有设施，医疗废物委托给成都瀚洋环保实业有限公司。	500
21		生活垃圾	基地一二三定点收集，委托当地环卫部门收集并处理。	/
24	地 下 水	基地一分区 防渗	重点防渗区防渗措施：污水处理站及污水管线等采取粘土铺底，再在上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。 一般防渗区防渗措施：地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。 简单防渗区防渗措施：项目建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。	300
25	绿 化		绿化苗木，花卉等	50

通过以上环保投入及污染治理投入，会使转化医学综合楼有一个良好的环境。从本项目环保设施的比例看出污染治理投资有重点，污染治理效果和环境效益明显，符合以合适的环保投资取得较大的环境效益的原则。

13.1.2 环境影响的经济损失

环境影响主要表现在对生态环境系统的水、土、气等生态环境要素、对当地居民的生活的影响上，以及为了改善环境而进行环境保护的措施上若干方面。

(1) 水环境影响损失

项目建设期对水环境的影响较小，主要是建设工地的生活污水与建筑工程机械产生的油类污水的影响。但建筑机械滴漏的油污不进入地表水，只要加强管理，即可减少污染物的排放。建设期对地下水无直接的影响。

运营后本项目水体污染物所造成的主要经济损失为医疗废水治理的损失。本项目废水在院内污水处理站处理后，通过市政管网汇入成都市第三污水处理厂和成都市新建污水处理厂，污染物将会大幅度地削减。在严格管理，规范操作的前提下，污水直接排放的可能性非常小，风险事故发生的概率也很低。因此，项目在正常营运情况下所排放的废污水所造成的水环境损失较小。

(2) 大气环境影响损失

本项目建设期对大气的影响主要是施工机械作业所产生 SO_2 、TSP、 NO_x ，

建设期间对大气环境的影响是暂时的，而且影响的程度较小。本项目锅炉使用天然气作为燃料，对大气环境影响较小，柴油发电机尾气仅在停电时产生，对大气环境的影响是短暂的。由于实验室废气产生量较小，加之活性炭吸附作用和高效空气过滤系统(HEPA)过滤作用，营运期本项目实验室废气将不会对区域大气环境产生明显损失。

（3）声环境影响损失

本项目施工期对声环境的影响因素主要是建筑机械和运输车辆。建筑机械有装载机、挖掘机、推土机等，这些机械所产生的噪声一般都在 70 分贝以上，有一定程度的声环境影响。本建设期有大量的建筑材料需要运进，大量的建筑垃圾需要运出，因此，运输车辆对交通干线以及区外的交通干线会产生一定的影响。本项目的噪声源主要是各类机械噪声，需要对高噪声源进行必要的治理，并合理安排作业时间。

（4）固体废物环境影响损失

实验过程中会产生医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到各基地医疗废物贮存站分类存放；（4）污泥经过脱水至 80%后暂存；（5）废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集；（6）实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。因此，本项目固废对周围环境影响不大。

13.2 社会效益

（1）提升我国医学科技的原始创新能力，提高国际竞争力

本设施建成后，将成为国际一流的生物治疗转化医学研究基地、国家急需的高层次生物治疗转化医学研究人才培养基地、国家卫生相关部门咨询决策的智库、医学发展新模式的试验基地、国际学术交流与合作中心。设施将有力支撑表观遗传、发育、干细胞分化、增殖调控与重大疾病分子机理研究，发现新的生物治疗靶点，发展新型生物治疗方法、技术和方案；开展高效快速组织损伤修复和器官

功能重建等一系列关键科学和技术问题研究；开展生物药物靶向技术和新型基因治疗技术研究，实现疾病精准治疗；开展生物治疗临床评价研究，加快生物治疗成果的转化，特别是在致病基因及治疗靶点的发现、肿瘤免疫基因治疗、创伤组织修复及生物靶向药物研发等转化医学领域取得重大突破。该设施有助于加快我国生物治疗研究成果的转化效率和转化速度，将目前生物治疗研究成果的转化周期由目前 10~12 年缩短到 5~8 年。

（2）有利于转变医学模式，应对疾病谱改变，保障人民健康

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》中指出：“以转化医学为核心，大力提升医学科技水平，强化医药卫生重点学科建设。”对于生命与健康规律的认识，应更加向以人的整体和人群为研究对象这一目标转变，同时医学模式也必须要有有一个大的转变。转化医学的主要目的就是要打破基础医学与药物研发、临床及公共卫生之间的固有屏障，在其间建立起直接关联；从实验室到病床，把基础研究获得的知识成果快速转化为临床和公共卫生方面的防治新方法。转化医学致力于弥补基础实验研发与临床和公共卫生应用之间的鸿沟，为开发新药、研究新的治疗方法开辟出了一条具有革命性意义的新途径。因此，转化医学是对传统医学模式的根本转变，对我国医改进程以及保障人民健康的需求有着积极的推动作用。

（3）有利于推进我国生物治疗转化医学的发展、加快成果应用及产业化步伐医疗技术、医药、医疗仪器产业是国际经济中的高端科技产业。近年来，我国医药企业快速发展，创新能力不断提高，但基本上仍是仿制为主、核心竞争力不强，在国家层面上建立开放共享的转化医学重大基础设施，将有力促进我国医药研究创新能力，特别是企业可利用这些平台早期参与新药的研发，甚至药物靶点的早期发现，对于推动我国医药高科技产业的发展转型，推动我国国民经济的内涵式发展具有重要作用。

近年来，我国在生物治疗的基础研究和临床转化方面取得了多项世界领先的研究成果。随着这几年我国高水平人才引进力度的加大，已有一大批优秀的生物治疗人才回国发展，但由于基因治疗、细胞治疗、新型的组织工程产品治疗、靶向治疗等生物治疗是一项涉及临床医学、生物技术、药学、材料学、化学等多学科交叉的复杂工程，涉及的关键技术多，而我国目前存在的条块分割、力量分散、

单打独斗的研究格局以及生物治疗重大科技基础设施总体规模偏小、数量偏少，学科布局系统性不够，开放共享和高效利用水平仍需提高，管理体制机制亟待健全等问题，难以支撑高水平的研究和生物治疗成果快速、高效地向临床转化。因此，我国亟须抓住这一难得的战略机遇，通过系统布局，建设生物治疗转化医学重大科学基础设施，充分发挥多学科交叉合作的优势，协同攻关，突破生物治疗研究和应用的关键科学和技术难题，引领生物治疗的科技前沿，实现产业化，增进我国的人口健康。

13.3小结

综上所述，项目的建设具有良好的社会经济效益。项目建设以及投入使用，虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，作好污染防治措施，削减污染物排放量，在达标排放情况下，本项目对周围环境的影响将大大减少，因此，本项目的设立从环境经济效益分析上是可行的。

14环境管理与监测

14.1环境管理

14.1.1环境管理机构的设置

（1）施工期环境管理机构设置

项目施工期的环境管理机构应由施工单位负责，并由当地环境保护管理部门负责监督，主要包括：依照国家环境保护法规，对施工中可能产生污染的环节进行定期或不定期的检查，并督促施工单位采取相应的污染防治措施，以减轻对环境的污染。

（2）生产期环境管理机构设置

项目运营期的环境管理机构由建设单位组建，建立适用于本企业的环境管理体系，同时设置综合环保科室，配备专业的环保人员，建立环境管理制度。生产期环境管理由成立的环境管理科负责，落实、监督运营期的环境保护工作。基地一二三分别设专职环保机构。环境保护工作由专职环保机构统一管理，并协同本地环境检测部门完成环境监测工作。

14.1.2环境管理的主要工作

环境管理机构的主要管理职责，根据不同时期工程内容，环境管理的侧重点不同。根据工程情况，可将环境管理职责分为建设期、运营期。

（1）建设期管理

建设期各施工队主要环境管理内容包括：

- ①组织制定本单位的环境保护管理的规章制度，并监督执行；
- ②负责施工过程中的日常环境管理工作；
- ③组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识，在施工操作中，应尽可能减少扬尘和噪声。

建设单位环保督察员职责包括：

- ①协调和督促项目配套环保设施的建设符合“三同时”要求；
- ②参与工程环保设施竣工验收。

（2）运营期管理

- ①制定环境监测、监理和环境治理方案；
- ②制定并组织实施全公司的生态建设环境保护规划和计划；

- ③对监测指标异常的污染物及新发现的污染物要及时上报有关部门；
- ④建立环境科技档案和管理方案，实行环境保护工作动态管理；
- ⑤编制污染监测及环境指标考核报表，及时送交有关部门；
- ⑥每季度对全厂各环保设施运行情况进行全面检查，并确保无重大环境污染、泄漏事故发生；
- ⑦组织和开展本单位的环境保护专业技术培训，提高环保工作人员的素质，推广应用环境保护先进技术和经验，组织环保宣传教育工作；
- ⑧处理公司内有关环保的生产事故。

14.1.3 污染物排放管理要求

拟建项目环境影响包括施工期环境影响和运营期环境影响，根据项目特点本次评价重点关注其运营期环境影响，其中运营期污染物排放主要包括生物安全废气、实验室废气、锅炉废气、污水处理站废气；实验室废水、生活污水；医疗废物等。

（1）工程组成管理要求

拟建项目工程建设管理要求主要内容见表 14-1-1 所示。

（2）大气污染物排放管理要求

项目大气污染源排放管理要求具体见表 14-1-2 所示。

（3）水污染物排放管理要求

项目运营期废水污染物排放管理要求具体见表 14-1-3~5 所示。

（4）固体废物排放管理要求

本项目基地三新增固体废物产生量、治理措施、贮存措施及处置去向见下表。

实验过程中会产生医疗废物①废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；②废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；③生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地三医疗废物贮存站分类存放；④污泥经过脱水至 80%后暂存；⑤废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集，上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加

次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放，委托成都瀚洋环保实业有限公司。项目运营期固体废物排放管理要求具体见表 14-1-6 所示。

表 14-1-1 工程建设管理要求一览表

工程类别	工程名称	拟建工程内容及规模
主体工程	生物治疗转化医学大楼	新建 1 栋 20 层大楼，总用地面积 7084 m ² ，建筑总面积 39000 m ²
	电镜室用房	313.5 m ² ，层数为一层
	设备用房	60 m ² ，层数为一层
辅助工程	食堂	依托华西校区现有食堂
	发电机	选用 1 台柴油发电机组作为备用电源，为特别重要负荷、部分一级负荷及消防负荷供电。容量均为 PWP1375(1250kVA/1000kW) 型柴油发电机组并机运行，单台主用功率为 1000kW，设于地下一层内。
	锅炉房	设置四台 465KW 的燃气真空锅炉，其中 2 台全年运行，另外 2 台仅冬季运行，真空热水锅炉房设置于地下 1 层
	空调系统	夏季舒适性空调冷源选择 2 台变频离心式冷水机组，螺杆式冷水机组单台制冷量 1758kW（500RT），为节约运行能耗，本工程采用大温差系统，机组供回水温度为 6℃/12.5℃，冷却塔选择 2 台低噪声横流式冷却塔，设置于转化楼屋面，冷却水供回水温度 32/37℃，制冷机房设置于地下 3 层。
	停车场	设置地下汽车库可停车 100 辆，为中型停车库。
	通风系统	地下室汽车库与平时通风系统结合设置机械排烟系统、机械（或自然）补风系统，排烟系统按防烟分区设置，防烟分区面积不 2000m ² ，排烟量按《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）要求进行计算；尽量利用直通室外的车道出入口自然补风，对不具备自然补风条件的设置机械补风系统，补风量不小于机械排烟量的 50%，机械送风系统与补风系统兼用。排烟风机及风道与平时排风合用，风机采用消防通风两用风机，平时通风运行，火灾时由弱电信号控制进行排烟，排烟口与平时排风口合用。
环保工程	实验室废气	通风柜+活性炭吸附、120 个超洁净工作台，165 台生物安全柜+活性炭吸附设施，用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废气，通过转化医学综合楼楼顶排放。
	锅炉废气	天然气锅炉采用低氮燃烧措施，通过转化医学综合楼楼顶排放。
	污水处理站废气	污水处理站废气采用活性炭吸附后通过转化医学综合楼楼顶排放。
	医疗废物暂存间	拟建项目基地一每层楼设置一个固废暂存间，其中设有灭菌设施，房间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。
	生活垃圾暂存点	本工程设计有污物电梯及通道，采用专用垃圾收集箱、桶，采用塑料垃圾收集袋专人收集定期送至校区垃圾站集中，再转送至城市垃圾站统一处理。

工程类别	工程名称	拟建工程内容及规模	
	地下水分区防渗	重点防渗区防渗措施：预处理池、隔油池、中和池、垃圾暂存间、发电机房等采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区防渗措施：废水处理设施区域等采取粘土铺底，并铺水泥基渗透结晶型抗渗混凝土和 2mm 厚高密度聚乙烯。通过上述措施使重点防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。一般防渗区防渗措施：地下室等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施使一般防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：岩(土)层单层厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。简单防渗区防渗措施：项目建设地其余部分(绿化区除外)采取水泥硬化。通过上述措施使简单防渗区各单元防渗层达到下列防渗技术要求：一般地面硬化。	
	噪声防治措施	噪声减振、隔声、消声装置	
储运工程	1#原料存放	各楼层实验室内，仅为少量存放，按需购置。各类化学试剂根据需求约每月 1 次由有专业运输资质的单位用专用车辆送到项目所在地，再由各实验室按需领取。项目不设化学试剂集中存放点，化学试剂存放于各层试剂间的试剂柜内，每种试剂存放约 5-20 瓶。	
	2#原料存放	地下室设物品、备件存放仓库，均为非危化品	
	罐区	液氮罐	各楼层细胞培养室和地下室，50-150L，材质为钢质，每层 5-7 个，自然挥发
		CO ₂ 钢瓶	体积 40L/个，不锈钢材质，地下室 10-15 个，1-4 层各 2 个

表 14-1-2 废气排放管理要求一览表

污染源位置	污染物	排放方式	治理措施	型号，台数	排放口	污染物排放标准
基地一转化医学大楼每层实验室产生的实验室废气	异丙醇	有组织排放	对于溶剂挥发产生的气体采用通风柜+活性炭吸附，对于生物安全废气采用生物安全柜+活性炭吸附，效率不低于 60%	58 套通风柜+活性炭吸附、120 个超洁净工作台，165 台生物安全柜+活性炭吸附设施，用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废	基地一转化医学大楼楼顶 G1 排放口	见本报告 2.4 章节
	甲醇					
	二甲苯					
	甲醛					
	氨					
	苯酚					
	甲苯					

	非甲烷总烃			气,通过转化医学综合楼楼顶排放。		
基地一燃气锅炉	SO ₂	有组织排放	低氮燃烧	1套低氮燃烧器	基地一转化医学大楼楼顶 G2 排放口	见本报告 2.4 章节
	NO _x					
	烟尘					
汽车库尾气	非甲烷总烃、二氧化硫	无组织排放	/	/	距离地面 2.5m 处排放	
基地一污水处理站	H ₂ S	有组织排放	集气装置及活性炭吸附装置,效率不低于 60%	1套活性炭吸附装置	基地一转化医学大楼楼顶 G4 排放口	见本报告 2.4 章节
	NH ₃					
	臭气浓度					
基地二转化医学大楼每层实验室产生的实验室废气	异丙醇	有组织排放	对于溶剂挥发产生的气体采用通风柜+活性炭吸附,对于生物安全废气采用生物安全柜+活性炭吸附,效率不低于 60%	20套通风柜+活性炭吸附、30个超洁净工作台,45台生物安全柜+活性炭吸附设施,用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废气,通过转化医学综合楼楼顶排放。	基地二转化医学大楼楼顶 G5 排放口	见本报告 2.4 章节
	甲醇					
	氨					
	非甲烷总烃					
基地三动物基地	异丙醇	有组织排放	对于溶剂挥发产生的气体采用通风柜+活性炭吸附,对于生物安全废气采用生物安全柜+活性炭吸附,效率不低于 60%	15套通风柜+活性炭吸附、20个超洁净工作台,35台生物安全柜+活性炭吸附设施,用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废气,通过转化医学综合楼楼顶排放。	依托现有排气筒	见本报告 2.4 章节
	二甲苯					
	非甲烷总烃					
	氨					

				发气体、生物安全废气,通过转化医学综合楼楼顶排放。		
基地三 B2 研发楼	酚	有组织排放	对于溶剂挥发产生的气体采用通风柜+活性炭吸附,对于生物安全废气采用生物安全柜+活性炭吸附,效率不低于 60%	5 套通风柜+活性炭吸附、30 个超洁净工作台,20 台生物安全柜+活性炭吸附设施,用于收集和处理本项目产生的有机溶剂挥发气体、生物安全废气,通过转化医学综合楼楼顶排放。	依托现有排气筒	见本报告 2.4 章节
	非甲烷总烃					
	氨					

表 14-1-3 基地一二废水产生及排放情况

置	废水类型及 废水量(m³/a)	污染物	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况
			浓度	产生量		浓度
地 一	192320	COD	400mg/L	76.928 t/a	废水经膜生物反应器及二氧化氯消毒后，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准和《污水综合排放标准》（GB8978-1996 三级标准）后排入市政污水管网。	60mg/L
		BOD ₅	200mg/L	38.464 t/a		20mg/L
		SS	150mg/L	28.848 t/a		20mg/L
		NH ₃ -N	30mg/L	5.7696 t/a		15mg/L
		粪大肠菌群	1.6×10 ⁸ 个/L	3.07712E+16		100 个/L
地 二	原有 108.4 m³/d，本 项目实施后新增 234.8m³/d，共计 343.2 m³/d	COD	360mg/L	27.05t/a	废水经公行道污水处理站处理满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 1 标准后排入市政污水管网。	60mg/L
		BOD ₅	200mg/L	15.03t/a		20mg/L
		SS	120mg/L	9.02t/a		20mg/L
		NH ₃ -N	30mg/L	2.25t/a		15mg/L
		粪大肠菌群	1.6×10 ⁸ 个/L	1.2×10 ¹³ 个/a		100 个/L

表 14-1-4 基地三动物实验楼废水处理站污水排放情况

项目	废水量	BOD ₅		COD		SS		NH ₃ -N		粪大肠菌群	
	(m³/a)	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	个/L	个
处理前	7680	321	2.47	562	4.32	18	0.14	33.25	0.26	35000	2.688E+11
处理措施	化粪池调节+A/A/O（厌氧/缺氧/好氧）+ClO ₂ 消毒										
处理后	7680	4.6	0.04	14.4	0.11	未检出	/	1.159	0.01	2600	19968000000
消减量	/	/	2.43	/	4.21	/	0.14	/	0.25		2.48832E+11
《医疗机构水污染物 排放标准》（GB 18466-2005）预处理	/	100		250		60		15	/	5000	/

标准											
是否达标		是		是		是		是		是	

表 14-1-5 基地三 B2 研发楼污水处理站排放情况

项目	废水量	BOD ₅		COD		SS		NH ₃ -N		粪大肠杆菌	
	(m ³ /a)	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a	个/L	个
处理前	22080	400	8.832	200	4.416	150	3.312	30	0.6624	160000000	3.5328E+15
处理措施	气浮+二级生化处理，本次新增消毒设施										
处理后	22080	60	1.3248	20	0.4416	15	0.3312	15	0.3312	160000000	3.5328E+15
《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 1	/	100	/	250	/	60	/	/	/	5000	/

表 14-1-6 固体废弃物源强表

序号	主要污染物		形态	属性	治理措施	贮存处置去向	基地一	基地二	基地三
(1)	废样品	实验样品、组织、废培养基、动物尸体	固	医疗废物 HW01851-001-01	专门容器分类收集, 含有病菌的要高温高压灭菌锅处理	定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放, 委托成都瀚洋环保实业有限公司	34.2	25.4	40.3
(2)	废耗材	废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩、废包装等	固				383.4	273.9	62.1
(3)	生物安全柜废高效过滤器(吸附有活性微生物)		固				0.2	0.2	0.1
(4)	废活性炭(吸附有废化学试剂)、污泥		固		专门容器收集		4	0.2	0.1
(5)	废有机试剂	甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂, 接触过上述物质的器皿前两次清洗废水	液	危废 HW49900-047-49	专门容器收集; 含有病菌的投加次氯酸钠灭活后再委外处置	定期集中到现有医疗废物贮存站, 分类存放。拟委托成都瀚洋环保实业有限公司	263.3	73.3	2 1.8
(6)	生活垃圾(纸张等办公垃圾)		固	生活垃圾	专门容器收集	每天集中到基地一生活垃圾站, 环卫清运		154.7	29.1

根据中华人民共和国环境保护法, 建设单位必须把环保工作纳入工作计划, 采取有效措施, 防治产生的污染危害及对生态环境的破坏。项目设置专门环境管理机构, 加强对项目施工和运行期的环境管理。

14.1.4 施工期环境管理

(1) 为有效控制施工期环境污染, 项目在建设施工阶段, 不但要对工程的施工质量、进度进行管理, 同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况, 以及对施工合同中涉及环境保护的条款执行情况进行监督检查。

(2) 施工单位应严格按照工程合同的要求, 按照国家和地方政府制订的各项环保、环卫法规及条例等组织施工, 并按环评报告书及其批复所列的各项环境

保护措施文明施工、保护环境。

(3) 开展环境监理工作，落实各项施工期环境保护措施。

(4) 施工单位应在各施工场地配专(兼)职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间。

(5) 做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工时带来的环境污染也是不能完全避免的。因此要向工程所在区域受影响的居民做好宣传工作，以取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务。

(6) 主管部门及施工单位要设立的“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理居民投诉。

14.1.5 施工期环境监理

施工期环境监理任务

本项工作委托有资质的单位进行施工期环境监理。主要任务如下：

(1) 审查环保施工单位工程施工、安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。

(2) 对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。

(3) 工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方挖填过程、管道施工过程中的土地开挖过程、车辆运输过程、施工材料运输过程中的环保防护措施落实情况、临时用地水保措施等。

(4) 根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权利。

(5) 向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。

(6) 编写环境监理月报、季报、年报和专项报告。

(7) 组织环境监理工地例会。工程建设过程中，应根据项目周围环境敏感点、人口密集的地区或项目施工影响的情况，每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工环境影响进行评估，采取的措施和效果进行总结，找到新的解决

方案与办法，并责成建设方、施工单位实施。

(8)协助环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。

施工期环境监理主要内容

项目施工期环境保护管理及监理的主要内容见表 14-1-7。

表 14-1-7 施工期环境管理及监督主要内容

防治对象	防治措施	环境管理	环境监理
施工扬尘	施工场地硬化，使用商品混凝土	施工单位环保措施上墙，落实到人，做好施工场地环境管理和保洁工作	建设行政主管部门及环境管理部门进行定期检查，如有违反环境监理规定，应进行处罚并整改
	建筑垃圾及多余弃土及时清运		
	施工场地车辆出入口设置车辆冲洗及沉淀设施		
	对工地及进出口定期洒水抑尘、清扫，保持工地整齐干净		
	禁止焚烧熔化沥青		
	对回填土方进行压实或喷覆盖剂处理		
施工噪声	建筑工地按有关规定进行围挡		环保监理单位对夜间施工噪声进行监督检查，违反环境监理规定，应进行处罚并整改
	将投标方的低噪声施工设备和技术作为中标内容		
	施工单位开工 15 日前，携带施工资料等到当地环保部门申报《建设施工环保审批表》，经批准后方可施工		
	禁止在 12:00~14:00、22:00~6:00 进行产生强噪声污染的施工作业		
施工废水	因施工浇筑需要连续作业的施工前 3 天内，由施工单位报环保部门审批		
	施工人员生活污水利用院内已有设施		
建筑及生活垃圾	避免在雨季进行基础开挖施工	渣土清运至指定地点	
	建筑垃圾及多余弃土及时清运，不能长期堆存，作到日产日清，车辆用毡布遮盖，防止沿途散落		

本项目施工期环境监理工作程序如图 14-1-1 所示。

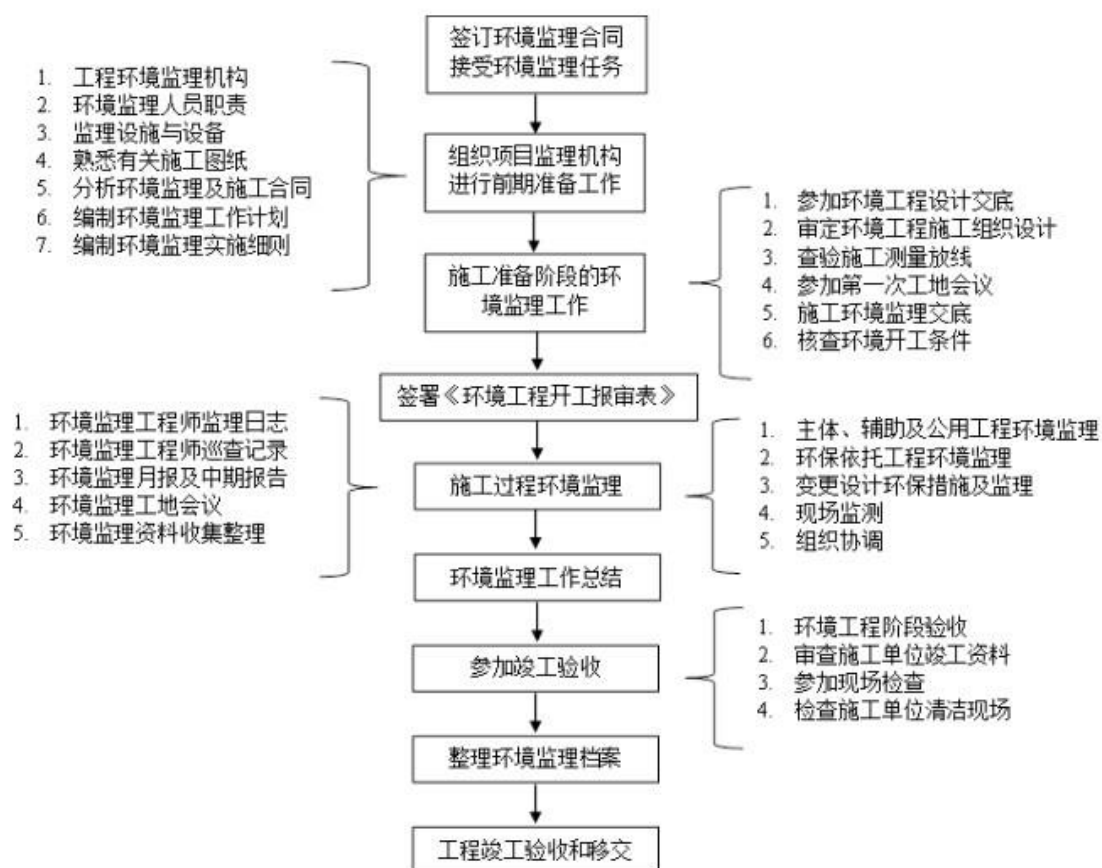


图 14-1-1 施工期环境监理工作程序

14.2 环境教育

对操作人员要定期进行关于操作技能和环保方面的培训,加强操作人员的事业心和环保责任感,要严格按照操作规程办事,要管好、用好环保设施,充分发挥其治理效能。

加强对废气和废水处理设施的管理,做到定期检查维修,发现问题及时解决,使回收设施长期在最佳状态下运行。

14.3 管理人员的培训

从事环境保护的工作人员(环保机构人员)应在相关部门和单位进行专业培训。培训单位和内容大体如下:

(1) 建设单位应对职工进行职业技能培训和法律、法规教育,进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等教育培训工作,以增强操作人员和管理人员的敬业精神和业务水平,工作中严格遵守操作规范和程序,避免安全事故发生。

（2）从事环境管理及环境监测的专业人员，应经过专业培训，熟悉环境保护相关的法律、法规要求，熟悉污水处理及废气、噪声治理等的工艺技术，了解水质、大气、噪声等的监测规范和方法。

15 结论与建议

15.1 项目概况

四川大学拟新建转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目，建设内容为生物制剂筛选、生物制剂制备、临床转化验证和支撑技术等 4 个研究平台；新建生物治疗转化医学大楼 39000 m²，项目新增主要仪器设备 1832 台（套）。建设地点：基地一位于四川大学华西校区的实验园区，新建生物治疗转化医学大楼，主要设置生物制剂筛选平台和生物制剂制备平台；基地二位于华西医院主业务院区，便于利用华西医院临床资源和临床转化医学研究大楼，主要设置生物治疗临床验证平台；基地三位于成都市高新区科园四路华西医院科技园，充分利用现有动物实验用房条件，主要设置生物制剂筛选平台中的生物治疗基础研究模块和临床转化验证平台中的临床前评价模块中涉及动物养殖的建设内容，以及技术支撑平台的标准化临床生物样本模块。

15.2 产业政策及规划符合性

根据国家改革和发展委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》(2013 年 5 月实施)可知，本项目属于其中鼓励类第三十六项“教育、文化、卫生、体育服务业”中第 29 条“医疗卫生服务设施建设”。鼓励类第三十一项“科技服务业”中第 10 条“国家级工程（技术）研究中心、国家工程实验室、国家认定的企业技术中心、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、实验基地建设。本项目属于为医疗卫生服务的重点实验室，属于鼓励类。

基地一已取得成都国土资源局出具的相关回函（成国土业务函（2015）13 号）与成都市人民政府土地证（成国用（2016）第 160 号），基地二依托四川大学华西医院转化医学综合楼，基地三依托成都市高新区华西医院科技园（动物实验楼、B2 号研发楼），符合成都市城市总体规划。拟建项目符合成都市环境保护十三五规划要求。

15.3 环境质量现状

(1) 地表水环境

锦江和符合的监测断面的 COD、氨氮及粪大肠菌群监测结果全部超标，其中 COD、氨氮的标准指数范围分别为 1.15 至 1.75 和 1.17 至 1.95，其余指标符

合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值，超标其主要原因是由于上游部分未经处理的生活污水直接排放所致。

(2)地下水环境

由地下水监测及评价结果可知，由监测结果可知，1#监测点总大肠菌群和细菌总数监测结果超标，其中标准指数计算结果分别为 40 和 3.8。2#监测点铁、锰和细菌总数监测结果超标，其中标准指数计算结果分别为 7.57，3.65 和 23。3#监测点细菌总数监测结果超标，标准指数计算结果 3.6。4#监测点总硬度、溶解性总固体和细菌总数监测结果超标，标准指数计算结果分别为 1.48、1.01 和 4.3。5#监测点亚硝酸盐监测结果出现超标，标准指数计算结果为 2.1。其他因子监测结果均满足相应的环境质量标准限值要求

(3)大气环境

由大气监测及评价结果可知，评价区域内，监测点位监测指标均小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值，项目所在区域大气环境质量较好。

(4)声环境

由噪声监测及评价结果可知，除基地三动物实验楼场界四周噪声不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准外，其余监测点位均满足标准要求。超标原因是受基地三动物实验楼场界外道路交通噪声影响。

15.4达标排放及污染防治措施有效性

1、废气

项目施工期对周围大气环境的污染主要为扬尘，采取防尘措施后，可将其影响控制在最低程度，不会对当地环境产生明显影响。

营运期废气达标排放及污染防治措施：

(1)锅炉废气

基地一配套锅炉采用天然气为清洁能源，燃烧后污染物排放量较少，对环境质量影响不大，燃气烟气经内置烟道至楼顶排放。

(2)柴油发电机废气

基地一配套发电机采用 0#柴油作为燃料，发电机进行消烟除尘处理，燃油废气经内置烟道至楼顶排放。0#柴油燃烧产生污染较小，发电机使用频率极低，

不会对区域空气环境产生明显影响。

(3)实验废气

基地一、二、三拟在专门实验室内设置通风柜，实验无机、有机废气由通风柜收集经2层活性炭吸附后引至楼顶排放，实验微生物废气经过生物安全柜自带高效空气过滤系统(HEPA)滤后排放，医疗废气经紫外灯照射的方式消毒，通过内置烟道至楼顶达标排放。由于该类废气产生量较小，再加上活性炭对实验无机、有机废气的吸附作用和生物安全柜自带高效空气过滤系统(HEPA)对微生物废气的过滤作用，实验室废气不会对区域空气环境产生明显影响。

(4)基地一污水处理站废气

基地一埋地式污水处理装置产生的氨、硫化氢等臭气污染物，通过集气、排气装置，最终在楼顶排放。

2、废水

营运期废水达标排放及污染防治措施有效性：

基地一施工过程中产生的废水主要有生产废水和生活污水。生产废水经沉淀池处理后再回用；本项目施工过程中产生的生活污水经预处理池处理后，进入成都市第三污水处理厂处理。本项目施工废水和施工人员生活污水均得到了妥善处理，不会对当地水环境造成影响。

营运期废水达标排放及污染防治措施有效性：

基地一产生的实验废水及生活污水、地下车库冲洗废水经化粪池和格栅后进入调节池，调解水质和水量，流入膜生物反应器及二沉池，最后经二氧化氯为消毒剂的接触消毒池，满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表1标准达标排放至市政管网。

基地二、基地三依托现有污水处理站，在本次评价后增加消毒设施后，废水经处理后可满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表1标准排至市政管网。

3、声环境

基地一施工期的噪声主要来源于装修施工现场的各类装修机械设备噪声。通过合理布局，合理安排施工作业时间，采用低噪声设备等措施，辅以距离衰减，噪声对周围环境的影响较小。

拟建项目基地一噪声源为室外的冷却塔，室内的锅炉房、水泵、发电机和空

调。项目将锅炉房、水泵房、备用发电机房和空调机房设置在地下室，产噪设备通过安装消声减振装置，墙壁隔声，大大降低了噪声对外环境的影响。在采取降噪措施后，各设备噪声源场界噪声预测值在均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值，设备噪声对声环境影响轻微。基地二、三均依托现有锅炉房、冷却塔及空调等设备，不新增噪声设备。

4、固体废弃物

基地一施工期固体废弃物来源于施工过程产生的弃土、建筑废料及施工人员产生的生活垃圾。本项目产生的弃土全部外运，运至合法渣场堆放。施工产生的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，运至合法渣场堆放。施工期产生的生活垃圾集中存放委托环卫部门清运。

基地一二三实验过程中会产生医疗废物（1）废样品，包括动物组织、尸体和废培养基等；（2）废耗材，包括废器皿、针头/筒、枪头、刀片、纱布、手套、口罩等；（3）生物安全柜废高效过滤器（吸附有活性微生物），上述医疗废物专门容器分类收集，含有病菌的要高温高压灭菌锅处理，定期集中到基地一医疗废物贮存站分类存放；（4）污泥经过脱水至 80%后暂存；（5）废活性炭（吸附有废化学试剂）用专门容器收集；（6）实验室产生的废有机试剂包括甲醇、乙腈、福尔马林、甲醛等有毒有害化学试剂，接触过上述物质的器皿前次清洗废水，专门容器收集；含有害病菌的投加次氯酸钠灭活后定期集中到现有医疗废物贮存站，分类存放上述废物全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

基地一二三每层楼设置固废暂存间，同时在基地一和基地二负 1F 设置有一医疗废物暂存间，动物实验楼和天府生命科技园 B2 研发楼分别设置医疗废物暂存间，医疗废物暂存间采取了防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，并设置有明显的警示标识。本项目依托原有医疗废物暂存间，同时在每层楼设置固废暂存间，分类收集实验室产生的医疗废物、废化学试剂。医疗废物和废化学试剂全部委托成都瀚洋环保实业有限公司。

15.5 总量控制

本项目总量污染物排放指标为废气 0.47t SO₂、2.20 tNO_x、0.16t 烟粉尘、

149.89t COD、7.49t 氨氮。

15.6公众参与

项目委托后 7 日内完成了第一次环保公示，简本编制完成后进行了第二次环保公示及公众参与调查。在第二次信息公开 10 工作日后，开展了发放调查问卷收集公众意见的方式，程序合法。

采用张贴公告、政府网站公示、《四川日报》公开登报、发放报告书简本、发放调查表、全本公示等方式，广泛征集了公众（个人和团体）的意见，形式有效。

本次公众参与调查征求意见共回收 500 份有效公众参与调查表（个人）和 9 份公众参与调查表（团体）。本次公众参与个人调查对象年龄普遍在 18~60 岁之间，男女比例 0.736:1，文化程度主要在初中及以上，所以本次公众参与个人调查对象具有很好的代表性。拟建项目落实环评中提出的污染防治措施后，100% 的公众从环保角度出发，支持项目建设。符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28]号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）、《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）等文件要求。

15.7环境影响评价结论

本项目符合国家产业政策，选址符合规划要求，总图布置合理可行。本项目产生的废水、废气、噪声、固废采取的污染防治措施技术可靠、经济可行。项目的建成，具有良好的经济、社会、环境效益。公众支持本项目建设。因此，本项目严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施和风险防范措施，严格执行“三同时”制度，从环保角度分析可行。

转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目 公众参与专章



建设单位：四川大学

2017 年 9 月



转化学医学国家重大科技基础设施（四川） 项目环境影响评价公众参与专题报告

建设单位：四川大学

2017 年 9 月

目 录

1 公众参与目的	1
2 公众参与实施过程	1
3 第一次环保信息公开	1
3.1 公示方式	1
3.2 公示后公众意见情况	3
4 第二次环保信息公开	3
4.1 公示方式	3
4.2 公示后收集的公众意见	6
5 问卷调查	6
5.1 发放公众参与个人调查表	6
5.2 发放公众参与团体调查表	7
6 全本公示	8
7 公众参与结果与“四性”分析	10
8 小结	10

1公众参与目的

本次环境影响评价公众参与工作严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号文）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）和《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103号）、《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48号）等文件要求开展工作。通过各种公开形式，让受项目建设直接或间接影响的公众充分了解拟建项目的概况、可能产生的环境影响、采取的环境保护措施、风险防范措施、环境监控措施等，广泛征求公众意见，把公众反馈的意见和建议采纳到报告书中，以尽可能地降低工程建设对环境的影响。并充分发挥公众的监督管理作用，建立、健全公众与企业的沟通平台，增强公众对企业的了解。避免项目施工和运营过程中出现污染纠纷，协调经济建设与环境保护的关系。

2公众参与实施过程

本次环境影响评价将公众参与的工作流程分为四个阶段：

第一阶段：第一次信息公开

项目环评承接后，建设单位通过网站公示和现场张贴公告2种方式，进行第一次信息公开。

第二阶段：第二次信息公开

针对拟建项目可能带来的环境影响，采用网站公示、报纸公示和现场张贴公告三种方式，对整体项目进行第二次信息公开及简本公示。

第三阶段：问卷调查及意见收集

第二次信息公开后，建设单位对调查对象进行分类，以发放问卷调查表的形式，调查公众意见及建议。

第四阶段：报送环境保护行政主管部门前的全本公示。

3第一次环保信息公开

3.1公示方式

2017年02月24日~03月09日，建设单位采取张贴公告、网站信息公示的方式，进行了拟建项目的第一次公众参与环保信息公示。信息公示详情见表3-1-1。

表 3-1-1 第一次信息公示详情

内容	时间	方式
第一次环保信息公示	2017年02月24日 ~03月09日	实地张贴：浆洗街社区、九如村社区、电信路社区、黄门街社区、青春岛社区、倪家桥社区、玉林东路社、玉林北路社、棕东社区、新生路社区、郭家桥社区、共和路社区、老马路社区、临江东路社区
		网站公示：四川省成都市环保局网站 http://www.cdepb.gov.cn/ 。

实地张贴公示及网站公示见图 3-1-1~图 3-1-2。



图 3-1-1 第一次现场张贴公示

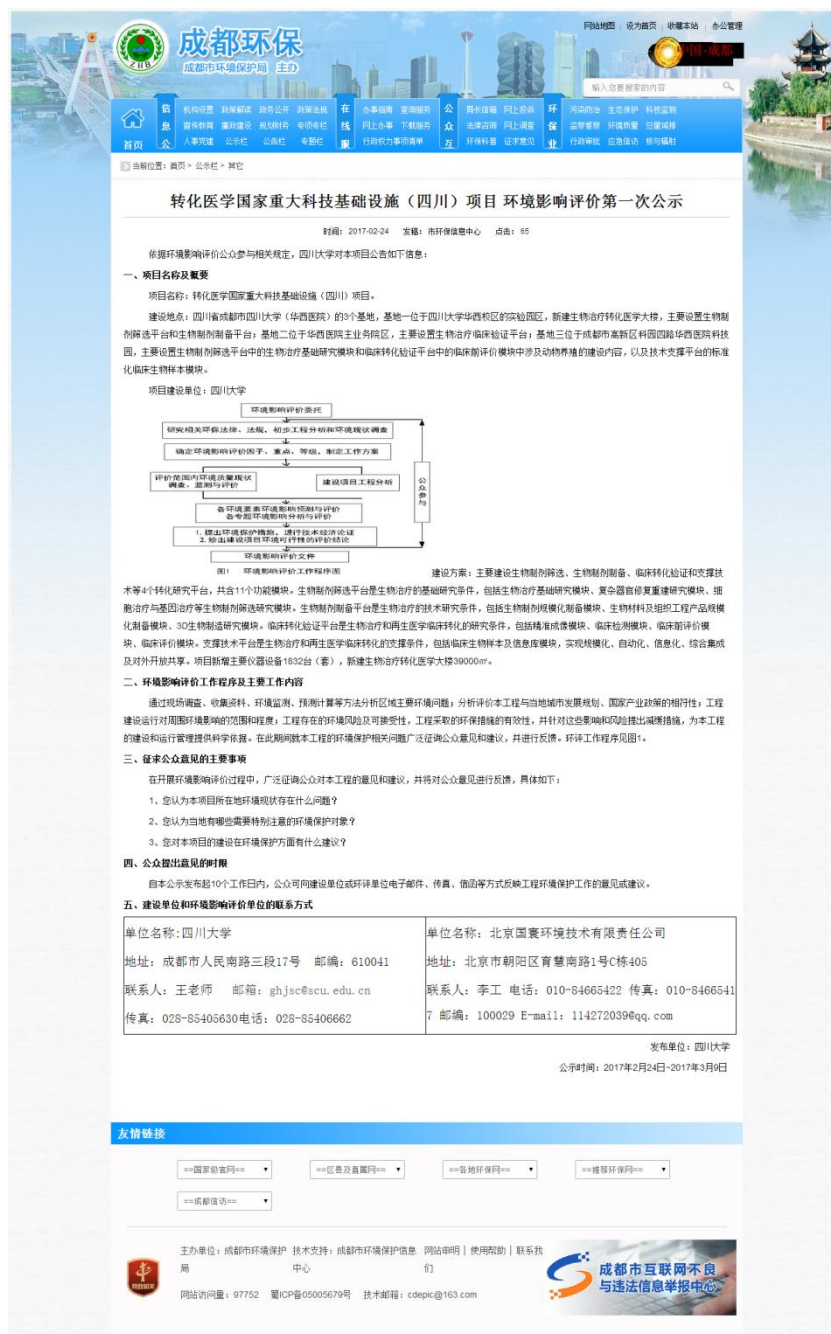


图 3-1-2 第一次网站公示

3.2 公示后公众意见情况

第一次信息公示期间，建设单位和评价单位未收到相关公众意见。

4 第二次环保信息公开

4.1 公示方式

2017 年 7 月 19 日至 8 月 1 日，建设单位采取张贴公告、网站信息公示的方式，2017 年 8 月 5 日至 8 月 18 日，在四川日报上公示，完成了拟建项目的第二次公众

参与环保信息公示，信息公示详情见表 4-1-1，实地张贴公示、报纸公示及网站公示见图 4-1-1、4-1-2、4-1-3。

表 4-1-1 第二次信息公示详情		
内容	时间	方式
第二次环保信息公示	2017年7月19日至8月1日	实地张贴：黄门街社区、红牌楼社区、双楠街道办事处、盐市口社区学道街道。 网站公示：四川省成都市环保局网站 http://www.cdepb.gov.cn/ 。
	2017年8月5日至8月18日	报纸公示：四川日报

实地张贴公示、报纸公示及网站公示见图 4-1-1~图 4-1-3。



图 4-1-1 第二次现场张贴公示

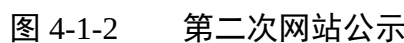




图 4-1-3 报纸公示

4.2 公示后收集的公众意见

第二次环保信息公示后，公示期间没有收到任何意见。

5 问卷调查

5.1 发放公众参与个人调查表

本次公众参与共发放个人调查表 500 份，收回 500 份，回收率为 100%，广泛地征求了公众意见。被调查者的基本情况见表 5-1-1。

表 5-1-1 被调查者基本情况统计结果

项目		人数	占有效问卷的百分率（%）	合计
性别	男	212	42.4	100%
	女	288	57.6	
年龄	18 岁以下	1	0.2	100%
	18~35 岁	177	35.4	
	35~60 岁	250	50	
	60 以上	72	14.4	
文化程度	小学	6	1.2	100%
	初中	70	14	
	高中	147	29.4	
	大专及以上	277	55.4	

统计结果可以看出本次公众参与个人调查对象年龄普遍在 18~60 岁之间，男女比例 0.736: 1，文化程度主要在初中及以上，所以本次公众参与个人调查对象

具有较好的代表性。

公众参与调查表统计结果见表 5-1-2。

表 5-1-2 公众参与调查表统计结果

序号	调查内容	观点	人数	比例 (%)	合计
1	是否了解拟建项目的信息?	是	500	100	100
		否	0	0	
2	拟建项目采取的环保措施是否可行?	是	500	100	100
		否	0	0	
3	拟建项目采取的风险防范措施是否可行?	是	500	100	100
		否	0	0	
4	拟建项目建成后您最担心的环境问题是?	大气污染	323	64.6	/
		水污染	275	55	
		噪声	171	34.2	
		环境风险	220	44	
		固体废物	213	42.6	
		无	58	11.6	
5	您认为拟建项目环境影响报告书简本的结论是否可行	是	500	100	100
		否	0	0	
6	从环境保护的角度, 您是否支持拟建项目在本地区的建设	支持	437	87.4	100
		反对	0	0	
		无所谓	63	12.6	

由表 5-1-2 可以看出:

- ①100%的公众了解拟建项目的信息。
- ②100%的公众认为拟建项目采取的环保措施可行。
- ③100%的公众认为拟建项目采取的风险防范措施可行。
- ④拟建项目建成后, 64.6%的公众担心大气污染; 55%的公众担心水污染; 34.2%的公众担心噪声污染; 44%的公众担心环境风险; 42.6%的公众担心固体废物。
- ⑤100%的公众认为环境影响报告书简本的结论是可行的。
- ⑥87.4%的公众在了解拟建项目建设情况、产生的环境影响及采取的防治措施后, 从环境保护的角度支持拟建项目在本地区建设, 12.6%的公众表示无所谓。

5.2 发放公众参与团体调查表

本次公众参与共发放团体调查表 9 份, 回收有效问卷 9 份, 回收率为 100%, 广泛征求团体意见。公众参与团体调查表统计结果见表 5-1-3。

表 5-1-3 公众参与团体调查表统计结果

序号	调查内容	观点	人数	比例 (%)	合计
1	是否了解拟建项目的信息?	是	9	100	100
		否	0	0	
2	拟建项目采取的环保措施是否	是	9	100	100

	可行?	否	0	0	
3	拟建项目采取的风险防范措施是否可行?	是	9	100	100
		否	0	0	
4	拟建项目建成后您最担心的环境问题是?	大气污染	7	70	/
		水污染	7	70	
		噪声	3	30	
		环境风险	7	70	
		固体废物	7	70	
		无	0	0	
5	您认为拟建项目环境影响报告书简本的结论是否可行	是	9	100	100
		否	0	0	
6	从环境保护的角度, 您是否支持拟建项目在本地区的建设	支持	9	100	100
		反对	0	0	
		无所谓	0	0	

由上表可以看出：各团体单位在了解拟建项目建设情况、产生的环境影响及采取的防治措施后，从环境保护的角度支持拟建项目在本地区建设。

6全本公示

拟建项目报送环境保护部门审查前，9月13日在成都市环保局网站上进行了全本公示，网址如下所示：

<http://www.cdepb.gov.cn/cdepbws/Web/Template/GovDefaultInfo.aspx?cid=1268&aid=98782E0E5BCC41CEA742A69959AD74AD>。

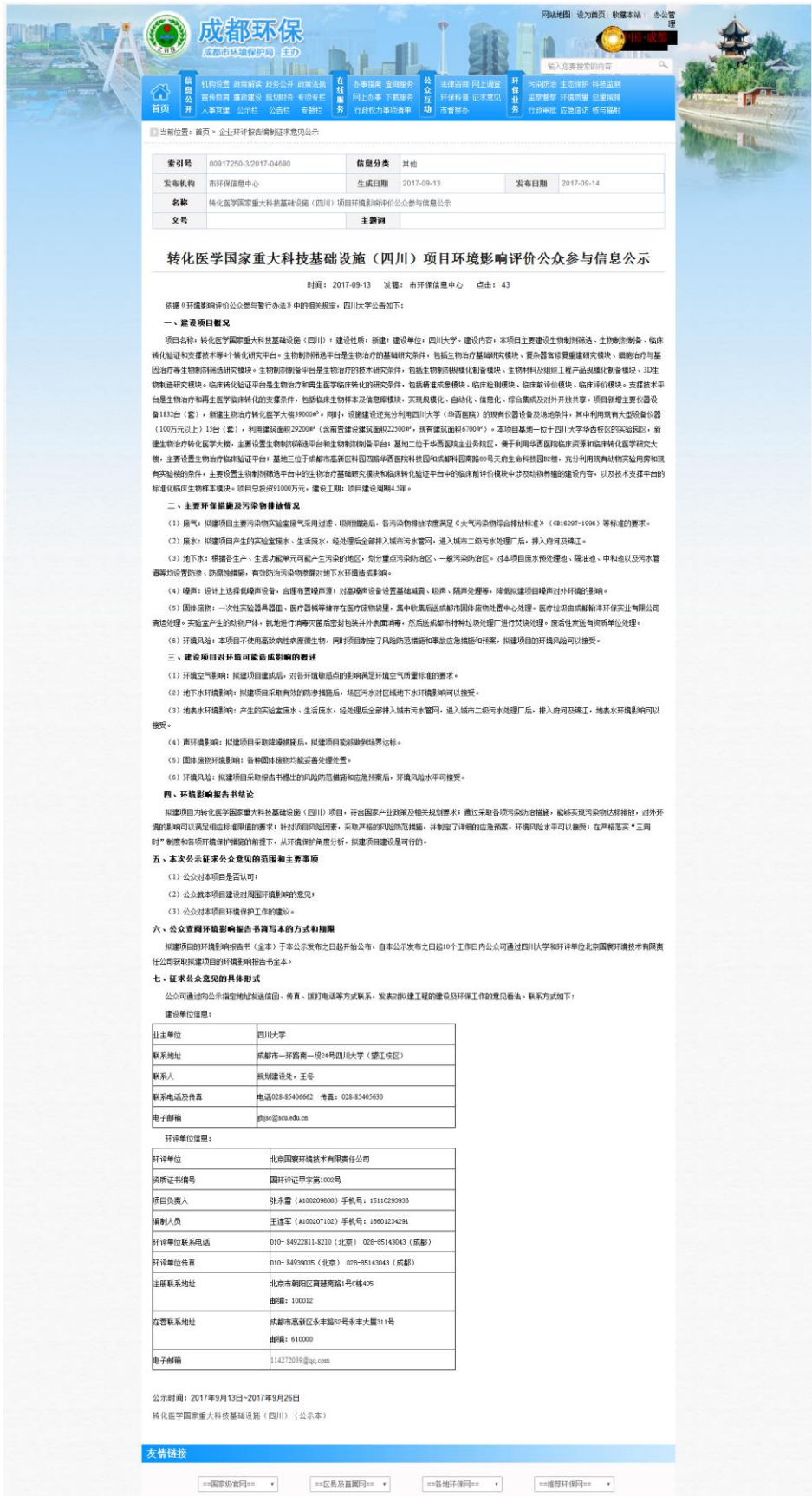


图 6-1-1 全本公示截图

7公众参与结果与“四性”分析

本工程严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28]号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）、《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）文件的相关要求开展了公众参与工作。

本次公众参与调查工作过程中，项目委托后 7 日内完成了第一次环保公示，简本编制完成后进行了第二次环保公示及公众参与调查。在第二次信息公开 10 工作日后，开展了发放调查问卷收集公众意见的方式，体现了程序合法性。

采用张贴公告、政府网站公示、《四川日报》公开登报、发放报告书简本、发放调查表、全本公示等方式，广泛征集了公众（个人和团体）的意见，体现了形式的有效性。

本次公众参与调查征求意见共回收 500 份有效公众参与调查表（个人）和 10 份公众参与调查表（团体）。本次公众参与个人调查对象年龄普遍在 18~60 岁之间，男女比例 0.736: 1，文化程度主要在初中及以上，所以本次公众参与个人调查对象具有很好的代表性。

本次公众参与工作中，在发放报告书简本和调查过程中对公众和团体进行实地走访并拍照存档，对所回收的有效公众参与调查表进行了存档（备查），保证了结果的真实性。

8小结

本次环评公众参与工作严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号文）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）和《中华人民共和国环境保护部公告》（2012 年 51 号）等文件开展工作。在环评工作开展的不同阶段，采用信息公示、简本公示及问卷调查等形式进行了公众意见的收集，实际发放个人问卷 500 份，回收个人有效问卷 500 份，回收率 100%。实际发放团体问卷 9 份，回收有效问卷 9 份，回收率 100%。拟建项目落实环评中提出的污染防治措施后，100%的公众从环保角度出发，支持项目建设。

委托书

北京国寰环境技术有限责任公司

现委托你公司对我单位转化医学国家重大科技基础设施（四川）项目进行环境影响评价技术服务，请尽快按照环境影响评价相关规定开展工作。



盖章):	
项目名称	转化医学
项目代码	
建设地点	基地一位于四川大学华西校 院主业务院区, 临潼武侯
建设周期(月)	51010000692

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)
3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③