

国电投核素同创（重庆）科技有限公司

重庆创新医用同位素项目

环境影响报告书

（下册：非放射性部分）

（公示版）



国电投核素同创（重庆）科技有限公司

2023年9月

核技术利用建设项目
重庆创新医用同位素项目
环境影响报告书



建设单位名称：国电投核素同创（重庆）科技有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：



通讯地址：重庆市高新区含谷镇科翔路4号1幢

邮政编码：400041

联系人：焦伟

电子邮箱：82634377@qq.com

联系电话：15128192101

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来	1
1.2	项目概况	2
1.3	项目建设特点及关注的主要环境问题.....	3
1.4	环境影响评价工作过程.....	3
1.5	分析判定相关情况	4
2	总 则	8
2.1	评价目的	8
2.2	编制依据	8
2.3	评价原则与总体构思	15
2.4	环境影响识别	16
2.5	评价标准	18
2.6	评价工作等级及范围	25
2.7	环境保护目标	29
2.8	评价专题及评价重点	31
2.9	产业政策与规划符合性.....	31
2.10	“三线一单”符合性.....	43
3	工程分析	46
3.1	项目规模与基本参数	46
3.2	生产工艺及产污分析	61
3.3	主要污染物产生、治理及排放情况.....	66
4	环境现状调查与评价	77
4.1	环境空气质量现状监测.....	77
4.2	地表水环境质量现状监测.....	79
4.3	声环境质量现状监测	80
4.4	地下水质量现状监测	81
5	施工期环境影响分析	86
5.1	环境空气	86
5.2	废水	87
5.3	噪声	87
5.4	固体废物	89
5.5	生态环境	90
6	环境影响预测与评价	92
6.1	环境空气影响评价	92
6.2	地表水影响分析	98
6.3	噪声影响预测与评价	107
6.4	固体废物影响分析	111
6.5	地下水环境影响预测与评价.....	111

7	环境风险评价	118
7.1	评价工作等级	118
7.2	危险物质数量与临界量比值.....	118
7.3	环境风险敏感目标调查.....	120
7.4	风险源项识别	121
7.5	风险事故识别	122
7.6	环境风险防范措施	122
7.7	环境事件应急预案	128
7.8	环境风险结论	130
8	环境污染防治措施技术可行性分析	133
8.1	废气治理措施及技术可行性分析.....	133
8.2	废水治理措施技术可行性分析.....	135
8.3	噪声防治措施及技术可行性分析.....	136
8.4	固体废物处置技术可行性分析.....	136
8.5	地下水及土壤污染防治措施及可行性分析.....	138
9	环境经济损益分析	140
9.1	环保投资估算	140
9.2	经济损益分析	142
9.3	社会效益分析	143
9.4	小结	143
10	环境管理、监测计划及验收方案	144
10.1	环境管理机构设置	144
10.2	环境管理台账及环境信息公开.....	145
10.3	排污口设置与规范化管理.....	147
10.4	企业自行监测计划	148
10.5	竣工环保验收内容及要求.....	150
10.6	污染源排放清单	154
10.7	总量控制	157
11	结论	158
11.1	项目概况	158
11.2	环境质量现状	158
11.3	环境影响及防治措施	158
11.4	“三线一单”判定.....	161
11.5	综合结论	161

1 概述

1.1 项目由来

恶性肿瘤是当前影响人民生命健康的主要疾病之一。我国人口占世界不到 1/5，但每年癌症发病人数占世界的 1/4、死亡人数占 1/3，每天大约有 7000-8000 中国人死于恶性肿瘤。开发能够在肿瘤早期筛查、诊断、精准治疗的药物来预防、缓解疼痛和治疗肿瘤，是提升人民健康水平的重要手段。

放射性医用同位素药物是含有放射性同位素的供医学诊断和治疗用的一类特殊药物，是最早用于恶性肿瘤高危人群筛查、早期精确诊断、正确分期的重要手段，目前正在朝着精准治疗的方向发展。在诊断方面，医用同位素可提供人体分子水平血流、功能和代谢等信息，对尚未出现形态改变的病变进行早期诊断；在治疗方面，医用同位素可利用其放射性杀伤病变组织，实现微小病灶的精准清除，达到较好的治疗效果。此外，癌症病人会遭受非常巨大的痛苦，放射性药物在治疗转移癌性骨痛方面也发挥着重要的作用，可以有效缓解因癌转移引起的骨痛等症状，提高病人生活质量。

目前我国放射性药物的研发、生产和应用与发达国家存在明显差距。2016 年党中央、国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》，纲要明确到 2030 年，我国主要健康指标进入高收入国家行列；到 2050 年，建成与社会主义现代化国家相适应的健康国家。十九大报告明确提出要实施健康中国战略。2021 年国家原子能机构会同科技部、公安部、生态环境部、交通运输部、国家卫健委、国家医保局、国家药品监督管理局等八部委联合发布了《医用同位素中长期发展规划（2021-2035）》。这是我国首个针对核技术在医疗卫生应用领域发布的纲领性文件，《规划》明确了“十四五”时期和今后一段时期内我国医用同位素发展的指导思想、主要原则、发展目标、重点任务及保障措施，旨在推动医用同位素技术研发和产业发展，为建设健康中国、增进人民福祉贡献力量。

鉴于此，国电投核素同创（重庆）科技有限公司积极响应国家政策，在重庆市高新区巴福镇镇政府以北建设一座加速器生产医用同位素药物的生产中心，致力于解决我国医用放射性同位素药物，特别是先进治疗、诊断用放射性同位素药物的生产供应问题，填补我国空白，赶超世界技术前沿。

项目建设单位为国电投核素同创（重庆）科技有限公司（以下简称“核素同创”），国核铀业发展有限责任公司（以下简称“国核铀业”）是核素同创的控股单位，国核铀业隶属于国家电力投资集团有限公司，是核电站燃料供应、铀资源投资开发的专业化平台，也是我国三大天然铀专营企业之一。同时是集团公司核技术应用与核环保的拓展平台，负责集团公司核技术应用与核环保的技术推广与产业化应用、重大项目的投资与运营。

项目起始于 2020 年 6 月，在国核铀业正式实体运作后，即启动创新医用同位素研发生产项目前期准备工作。在前期广泛深入调研的基础上，国核铀业于 2020 年开始编制项目建议书。

2021 年 4 月，国核铀业启动了重庆创新医用同位素项目的前期工作，组织召开项目咨询会，会上得到了行业专家对项目的认可，一致认为本项目具有十分重大的卫生经济学意义、广阔的应用前景和临床转化价值。项目的实施将带动我国乃至世界的核药物市场，促进核药学、核医学等相关领域的发展，形成正向驱动。

2022 年 11 月，国资委批准同意“国家电投创新医用同位素研发生产项目”作为首批央企的跟投试点项目，2022 年 12 月 6 日核素同创在重庆高新区完成工商登记，2023 年 3 月 21 日完成项目备案，2023 年 4 月 20 日取得重庆高新区生态环境局关于初步同意重庆创新医用同位素项目选址建设的函。

1.2 项目概况

项目名称：重庆创新医用同位素项目

建设地点：重庆高新区巴福镇镇政府以北约 960 米，西彭组团 Q 标准分区（原九龙园区拓展区）Q18 地块内

建设性质：新建

建设单位：国电投核素同创（重庆）科技有限公司

项目规模：项目总占地面积约 51231.30m²，总建筑面积约 61349.48m²，一阶段建筑面积 37913.45m²，二阶段建筑面积 23436.03m²。一阶段主要建设加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、研发生产车间、配套综合楼，并同步配套开关站/变电所等公用工程。

二阶段将建设加速器研发实验厂房、同位素生产厂房、化学实验厂房。本次仅对第一阶段进行评价。

产品规模：项目主要年产 ^{225}Ac (100 Ci)、 ^{223}Ra (50 Ci)、1000 台 ^{68}Ge - ^{68}Ga 发生器 (300Ci ^{68}Ge)、1000 台 ^{82}Sr - ^{82}Rb 发生器 (300Ci ^{82}Sr)。

建设周期：项目一阶段开工后约 36 个月完成建设，其中厂房设施建设时间 24 个月，主工艺设备研制周期 26 个月，安装调试时间 12 个月，厂房建设与设备研制并行开展。二阶段项目视第一阶段项目运营情况适时开展。

项目投资：项目总投资约为 XX 亿元，其中环保投资约 1.4366 亿元，占总投资的约 XX%。

本项目主体工艺为核与辐射，本册环境影响评价涉及的非放射部分主要包括配套综合楼、研发生产车间、加速器生产厂房 3F 研发分析实验室、非放射公辅工程等，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等规定，本项目非放射部分建设内容属于“二十四、医药制造业-化学药品原料药制造 271-全部（含研发中试；不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造的）”，应编制环境影响报告书。受建设单位委托，评价单位在现场踏勘、资料收集的基础上，结合项目性质和特点，按照环境影响评价法规、技术导则、标准规范的要求，编制完成了环境影响报告书，特此呈报，敬请审查。

1.3 项目建设特点及关注的主要环境问题

本项目为核与辐射项目，辐射建设内容见辐射环评分册。非放射建设内容环境影响评价，根据项目建设特点，关注的主要环境问题是分析研发实验室产生的酸性气体、有机废气等对区域空气环境、地下水环境、环境风险的影响等。

1.4 环境影响评价工作过程

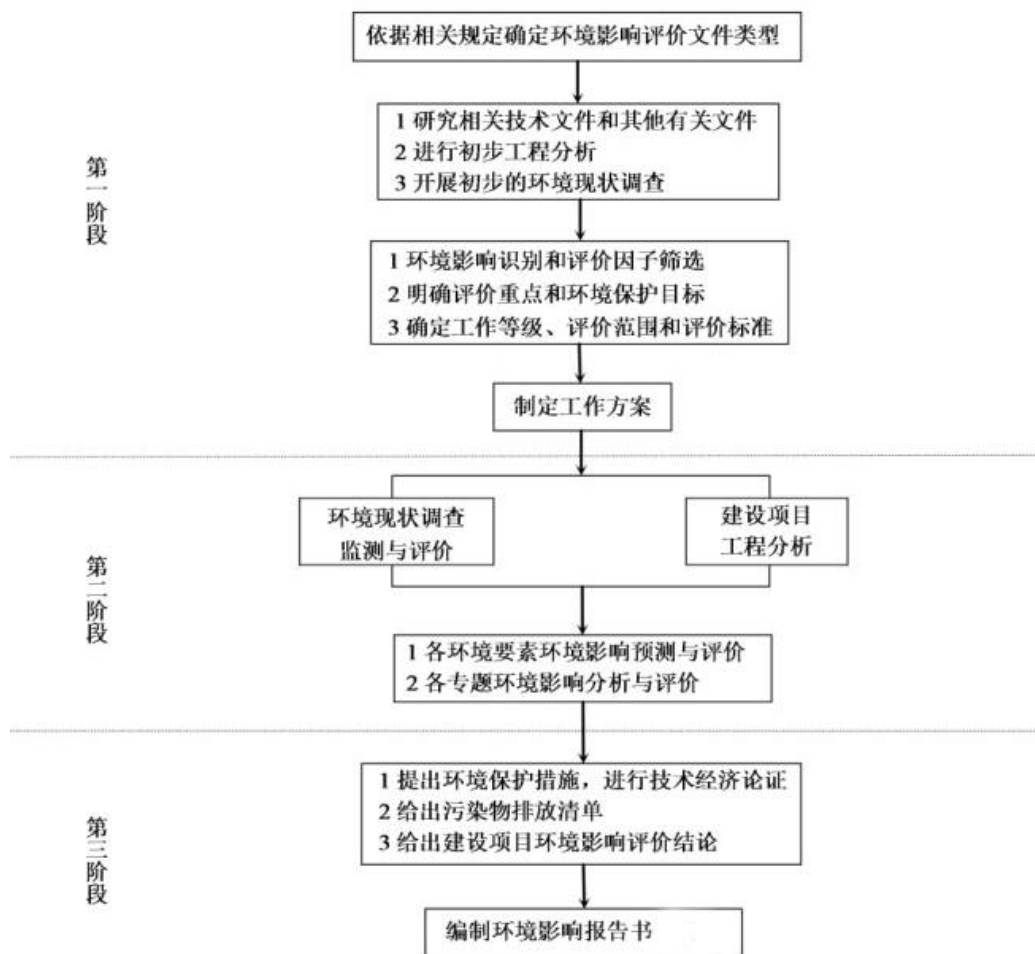


图 1-1 环境影响评价工作程序图

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 1-1。

分析判定建设项目选址、规模等与国家、地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（“三线一单”）进行判定，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合本项目工程分析成果，判定本次大气环境评价工作等级为二级、地表水评价工作等级三级 B、地下水评价工作等级为三级、声环境评价工作等级为三级、对环境风险开展简单分析，可不开展土壤环境影响评价工作。

1.5.2 选址合理性和规划符合性

本项目位于重庆高新区西彭组团Q标准分区（部分）〔（原九龙园区拓展区）（巴福片区）Q18地块内，主要进行医用同位素特别是先进治疗、诊断用同位素的研发与生产，与产业园区的规划相符合，土地利用性质为工业用地，符合园区布局和发展定位，符合园区规划及规划环评审查意见等的管理要求，符合国家《产业结构调整指导目录》（2019年本）、《重庆市工业项目环境准入规定（修订）》、《重庆市产业投资准入工作手册》、《医用同位素中长期发展规划（2021-2035）》、《关于印发重庆市生物医药产业“十四五”规划的通知》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《关于印发四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）的通知》的有关要求，符合国家和重庆市大气、水、土壤污染防治行动计划要求。本项目不占用重庆市、九龙坡区生态保护红线，符合重庆市生态保护红线的管理要求。不会造成周边环境质量的恶化，符合环境质量底线要求，区域各类资源可满足项目的发展需要，满足园区环境准入清单要求，项目基本符合“三线一单”要求。

1.5.3 环境影响及防治措施

（1）废水治理措施及环境影响

本项目食堂产生的生活污水（ $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ）经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水（ $23.4\text{ m}^3/\text{d}$ ）一起进入生化池处理后排入市政污水管网。隔油池设计处理能力 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，生化池设计处理能力 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足厂区内产生的生活污水处理。综合废水来自生产工艺中的实验室清洗废水、废气净化系统排水等，综合废水产生量 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，实验室废水处理系统设计处理规模 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“pH调节+酸碱中和”处理工艺预处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区市政污水管网。纯水制备浓水属于清净下水，排入雨水管网。

非放场所地面清洁废水，与预处理后的生活污水、实验室清洗废水、废气净化系统排水，进入重庆九龙园区工业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标准后排入肖家河，经大溪河汇入长江。项目污废水对九龙工业园区污水处理厂冲击负荷较小，依托园区污水处理厂经济技术可行，对地表水环境影响较小。

（2）废气治理措施及环境影响

实验室废气主要来源于主要为加速器一生产厂房研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气，主要污染物包括氮氧化物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃等。

研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒(1#)排放，风机风量 5000m³/h，通风柜收集效率约为 90%，处理系统处理活性炭吸附效率按 50%考虑，本项目中有机废气、酸性的浓度较低，处理后排放浓度和速率均可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）、重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）标准限值要求。食堂油烟经 1 套高效油烟净化器处理后引至楼顶排气筒（2#）排放，满足重庆市地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（DB 50/859-2018）限值要求。

（3）固体废物污染防治措施及环境影响

营运期产生的一般工业固体废物主要为设备维修产生的废零件、纯水制备产生的废离子交换树脂，统一收集后定期交回收单位处理。实验室内产生的废试剂瓶、实验室废液，倒入实验室专用废液收集容器中，交有资质单位处置，不外排。废活性炭、废过滤棉、材料研发实验废树脂、废抹布、含油手套属于危险废物，收集后暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。生活垃圾收集后交由市政环卫部门处置。采取措施后，固体废物可以实现妥善处置，不会造成二次污染。

（4）噪声防治措施及环境影响

采取选用低噪声设备、基础安装减振器、厂房隔声降噪等噪声治理措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，声环境保护目标噪声叠加值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

（5）地下水污染防治措施及环境影响

非正常状况下废水泄漏对周边地下水环境影响有限，环境影响可以接受。地下水污染防治分区防渗，分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区：生化池、隔油池、危险废物暂存间、废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s；一般防渗区：生产厂房内除重点防渗区以外区域，等效黏土

防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 建设单位应布设 1 处地下水监测井定期监控, 及时发现事故泄漏并采取有效的应急措施。

(6) 环境风险防范措施及环境影响

项目总平面布置严格执行《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022), 厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材, 原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材; 各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施, 设置警示标识标牌, 并设置围堰、环形导流沟, 导流沟内设置集液池; 危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品, 废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区, 参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施, 应设计总有效容积应不小于 $1371m^3$ 的事故废水收集池, 厂区雨水排口末端设置雨污切换阀, 制定突发环境事件应急预案并定期演练。采取风险防范措施后, 项目环境风险水平可防可控。

1.5.4 环境影响评价结论

本项目符合国家和地方相关产业政策、城市和园区发展规划、“三线一单”相关要求; 采取合理可行的污染防治措施后, 项目建设引起的环境空气、水环境、声环境、固体废物等环境影响可以接受。项目生产不构成重大环境危险源, 环境风险水平可以接受。项目建设在严格执行“三同时”制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施的前提下, 从环境保护角度, 项目的建设是可行的。

2 总 则

2.1 评价目的

根据国家、重庆市有关法律法规要求，结合本项目特性及工程所在地区环境特点，本次环境影响评价工作的目的如下：

（1）在区域和项目影响地区自然、生态、社会环境现状调查的基础上，根据工程总体布置及其开发利用方式，结合区域环境功能要求和环境保护目标，明确有无制约项目建设的环境现状因素，分析预测本项目对周边环境的影响范围和程度，以及区域环境总体变化趋势。

（2）根据环境影响识别与因子筛选，结合本项目影响地区的环境功能要求及项目建设特点，分析评价项目建设对水环境、空气环境的影响等。提出不利影响减缓措施，实现项目建设与自然、经济、环境的协调和可持续发展。

（3）针对不利影响制定相应的环境补偿或减缓措施，同时提出环境监测、环境管理、环境保护投资和环境保护措施实施计划，以确保环境保护“三同时”的实施，促进经济建设与环境保护协调发展。

（4）从环境保护角度论证项目建设的可行性和合理性，并落实环保责任，为管理部门提供实施监督和管理对策及主管部门决策和工程设计的依据。

2.2 编制依据

2.2.1 法律、法规和规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人民代表大会常务委员会，2018年12月29日施行）；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；

- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第284号）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修订）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日实施）；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订并实施）；
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订并实施）；
- (16) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009年12月26日修正）；
- (17) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》（2018年1月1日施行）；
- (18) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第6号，2003年10月1日）；
- (19) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第709号，2019年3月22日修正版）；
- (20) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）；
- (21) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号）；
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；

- (23) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- (24) 《产业结构调整指导目录》（2019年本）；
- (25) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令 第9号）；
- (26) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号，2019年1月1日起施行）；
- (28) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发〔2012〕77号）；
- (29) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部环发〔2012〕98号）；
- (30) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
- (31) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；
- (32) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）；
- (33) 《国家发展改革委环境保护部印发关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意的通知》（发改环资〔2016〕370号）；
- (34) 《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178号）；
- (35) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）；

- (36) 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>》（2019.11）；
- (37) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (38) 《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33号）；
- (39) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (40) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- (41) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (42) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (43) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (44) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
- (45) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (46) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；
- (47) 《医用同位素中长期发展规划（2021-2035）》；
- (48) 《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）的通知》（长江办〔2022〕7号）；
- (49) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）；
- (50) 《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》（国发〔2014〕39号）；
- (51) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）；

- (52) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (53) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）；
- (54) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 31 号）；
- (55) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121 号）；
- (56) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）；
- (57) 《工业和信息化部 财政部关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》（工信部联节〔2016〕217 号）；
- (58) 《重庆市环境保护条例》（2018 年 7 月 26 日修正）；
- (59) 《重庆市大气污染防治条例》（2018 年 7 月 26 日修正）；
- (60) 《重庆市主城区尘污染防治办法》（重庆市人民政府令第 272 号）；
- (61) 《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令第 270 号）；
- (62) 《重庆市水污染防治条例》（2020 年 10 月 1 日施行）；
- (63) 《重庆市水资源管理条例》（2018 年 7 月 26 日修正）；
- (64) 《重庆市饮用水源污染防治办法》（重庆市人民政府令第 159 号）；
- (65) 《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133 号）；
- (66) 《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030 年）》（渝办发〔2011〕167 号）；
- (67) 《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》（渝府发〔2013〕86 号）；
- (68) 《重庆市“十三五”挥发性有机物大气污染防治工作实施方案》（渝环〔2017〕252 号）；
- (69) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19 号）；

(70) 《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发〔2012〕4号)；

(71) 《重庆市人民政府办公厅关于印发主城区集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》(渝办〔2011〕92号)；

(72) 《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》(渝环〔2015〕429号)；

(73) 《重庆市生态环境局关于印发<重庆市中心城区声环境功能区划分方案(2023年)>的函》(渝环〔2023〕61号)；

(74) 《重庆市环保局关于印发重庆市排污口规范化清理整治实施方案的通知》(渝环发〔2012〕26号)；

(75) 《重庆市人民政府关于加快发展战略性新兴产业的意见》(渝府发〔2011〕35号)；

(76) 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发〔2018〕25号)；

(77) 《重庆市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》(渝府发〔2012〕63号)；

(78) 《重庆市工业项目环境准入规定(修订)》(渝办发〔2012〕142号)；

(79) 《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工手册的通知》(渝发改投资〔2022〕1436号)；

(80) 《重庆市发展和改革委员会关于严格工业布局和准入的通知》(渝发改工〔2018〕781号)；

(81) 关于印发《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知(渝推长办发〔2019〕40号)；

(82) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市环评领域进一步推动高质量发展若干措施的通知》(渝环〔2019〕65号)；

(83) 《重庆市环境保护局关于印发重庆市工业企业排污权有偿使用和交易工作实施细则的通知》(渝环〔2017〕249号)；

(84) 《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发〔2020〕11号)；

(85) 《重庆市生态功能区划(2008年修编)》；

(86) 《重庆市生态环境保护“十四五”规划(2021-2025年)》；

(87) 《重庆市大气环境保护“十四五”规划(2021-2025年)》；

(88) 《重庆市水生态环境保护“十四五”规划(2021-2025年)》；

(89) 《重庆高新区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》；

(90) 《关于印发重庆市生物医药产业“十四五”规划的通知》(渝经信医药〔2022〕12号)。

2.2.2 技术导则、标准

(1) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)；

(8) 《建设项目环境风评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》(HJ858.1-2017)；

(10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

- (11) 《重庆市典型工业有机废气处理适宜技术选择指南》（2015版）；
- (12) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

2.2.3 其它文件、资料

- (1) 《项目设计说明》；
- (2) 《重庆创新医用同位素项目可行性研究报告》；
- (3) 建设单位提供的与本项目相关的管理制度和其他技术资料。

2.3 评价原则与总体构思

2.3.1 评价原则

本项目环境影响评价将本着客观、公开、公正的原则，结合本项目特点和周边环境特点，综合考虑项目在拟选场地实施后对区域地表水、环境空气、地下水、声环境等各种环境要素及其所构成的生态系统可能造成的影响，为决策提供科学依据。在具体的环境评价工作中，将遵循以下基本原则：

(1) 认真执行国家和重庆市的产业政策、环保政策和法规，满足各级环境保护部门和行业主管部门对建设项目环境保护方面的要求，确保项目建设与污染控制同步实施，在发展经济的同时保护好环境，实现可持续发展的目标。

(2) 贯彻“污染物达标排放”和“总量控制”的要求，保护区域环境质量，符合区域功能区划、生态保护规划和城市发展总体规划，对项目主要环境影响予以重点分析和评价。

(3) 贯彻“清洁生产”和“资源能源综合利用”的原则。

2.3.2 评价构思

(1) 本项目结合国家产业政策、区域总体规划、园区总体规划、环境功能区划、用地布局要求，详细分析项目与上位产业政策、城市规划协调性、选址可行性、污染防治措施的合理性、与产业政策、“三线一单”的协调性，充分论证项目建设的环境可行性。

(2) 根据产排污特征核算污染物源强，开展项目非放射建设内容（配套综合楼、研发生产车间、加速器生产厂房 3F 研发分析实验室、非放射公辅工程等）废气、废水、固废、噪声、地下水及土壤环境影响分析评价，非放射环境影响评价重点关注进入热室前的研发分析实验产污环节（此场所主要为热室剪切溶解提供酸液、淋洗液等稀释配制工序，均不涉及放射性污染），涉及辐射影响分析见辐射分册。

(3) 提出技术经济合理可行的污染防治措施，论证污染防治措施和污染物达标排放可行性，重点分析废气的稳定达标排放可行性，环境风险防范措施的经济技术合理性，最大限度避免和减轻对区域自然环境和社会环境的不利影响。

(4) 项目加速器一生产厂房、加速器二生产厂房由于涉及放射性同位素生产环节，发生火灾不使用消防水喷淋系统，配备手提式干粉灭火器、泡沫消防系统，不涉及消防废水产生，消防废水主要考虑配套综合楼、研发生产车间等构筑物。配套事故废水收集池及雨污切换阀，主要考虑消防废水、全厂初期雨水的应急处置需求。

2.4 环境影响识别

2.4.1 环境影响因素识别

通过工程分析，结合项目的工程特点和所在区域的环境特征，对项目可能造成环境影响的因素分阶段（施工期、运营期）确定如下：

(1) 施工期环境影响的主要因素有：施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工垃圾等对环境空气、地表水、地下水、声环境及生态环境造成的不利影响。

(2) 运营期环境影响的主要因素有：项目正常运营期间，有机废气对环境空气的不利影响；废水稳定达标排放和依托环保设施可行性；设备噪声、固体废物对周边环境的影响。

评价根据本项目建设特征、区域环境现状，识别项目建设的环境影响因素及环境影响性质。

表 2-1 环境影响性质因素分析

环境影响要素	施工期	运营期
--------	-----	-----

自然环境	环境空气	-2	-2
	地表水环境	-1	-1
	地下水环境	-1	-2
	声环境	-1	-1
	土壤环境	-1	-1
生态环境	植被	-1	0
	水土流失	-1	0

注：“-”表示不利影响，“+”表示有利影响，数字大小表示影响程度。1表示轻微影响，2表示可接受影响，3表示中等影响，4表示较大影响，5表示重大影响。

表 2-2 项目建设的环境影响性质因素分析

环境影响因素	施工期						运营期					
	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
环境空气	√	-	√	-	√	-	-	√	√	-	√	-
地表水	√	-	√	-	√	-	-	√	√	-	-	√
环境噪声	√	-	√	-	√	-	-	√	√	-	√	-
地下水	√	-	√	-		√	-	√	√	-	√	-
土壤	-	√	-	√	-	-	-	√	-	√	√	-
水土流失	√	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	-

注：表中“√”表示有关联作用。

从上表可以看出：拟建项目施工期对地表水、环境空气、声环境有短暂的轻度不利影响。建成后对环境空气、地表水、环境噪声及固体废物有较小的不利影响。

2.4.2 评价因子识别

根据项目的建设内容和开发建设特征，环境影响评价因子如表 2-3 所示。

表 2-3 环境影响评价因子一览表

类别	环境要素	评价因子
----	------	------

环境质量现状评价	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物、硫酸
	地表水环境	pH 值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物
	地下水环境	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、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、镍、铜、锌、硫酸盐、氯化物、石油类
	声环境	等效连续 A 声级
环境影响预测评价	大气	非甲烷总烃、氮氧化物、硫酸雾、氟化物
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油
	地下水	COD、氨氮
	固体废物	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
	厂界噪声	等效连续 A 声级

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号），项目所在区域属于二类功能区。SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；HCl、硫酸雾、氟化物参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值”；非甲烷总烃 1 小时平均浓度限值参照河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）进行分析。各评价指标具体标准值见表 2-4。

表 2-4 环境空气质量标准限值

污染物名称	取值时间	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准
	24小时平均	150	

	1小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24小时平均	75	
CO	24小时平均	4	
	1小时平均	10	
O ₃	日最大8小时平均	160	
	1小时平均	200	
HCl	24小时平均	15	参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)“附录D其他污染物空气质量浓度参考限值”
	1小时平均	50	
硫酸雾	24小时平均	100	
	1小时平均	300	
氟化物	24小时平均	7	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	1小时平均	20	
氮氧化物	24小时平均	100	
	1小时平均	250	
非甲烷总烃	1小时平均	2.0mg/m ³	参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)

2.5.1.2地表水

本项目废水经重庆九龙园区工业污水处理厂处理后排入肖家河，经大溪河汇入长江。根据《重庆市九龙坡区水功能区划修编报告》(2017年)(报批版)，大溪河共分2个二级水功能区(1个农业用水区，1个景观娱乐用水区)，其中本次涉及的大溪河九龙坡农业用水区上起西彭镇，下止陶家镇二郎滩。全长15.5km，水质管理目标为V类。按照《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发〔2012〕4号)，长江主城区段(大溪河口~明月沱)属III类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域水质标准。

2-5 地表水环境质量标准限值 (mg/L)

序号	项目	III类标准	V类标准
1	水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	
2	pH(无量纲)	6~9	
3	DO	≥5	≥2
4	高锰酸盐指数	≤6	≤15
5	COD	≤20	≤40
6	BOD ₅	≤4	≤10
7	NH ₃ -N	≤1.0	≤2.0
8	TP	≤0.2	≤0.4
9	TN(湖、库，以N计)	≤1.0	≤2.0
10	铜	≤1.0	≤1.0
11	锌	≤1.0	≤2.0
12	氟化物	≤1.0	≤1.5
13	硒	≤0.01	≤0.02
14	砷	≤0.05	≤0.1
15	汞	≤0.0001	≤0.001
16	镉	≤0.005	≤0.01
17	铬(六价)	≤0.05	≤0.1
18	铅	≤0.05	≤0.1
19	氰化物	≤0.2	≤0.2
20	挥发酚	≤0.005	≤0.1
21	石油类	≤0.05	≤1.0
22	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.3
23	硫化物	≤0.2	≤1.0
24	粪大肠菌群(个/L)	≤10000	≤40000

2.5.1.3地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量分类，评价区域地下水执行III类标准，详见表2-6。

表 2-6 地下水质量标准限值

序号	指标	单位	III类标准值(2017)
1	pH	无量纲	6.5-8.5
2	总硬度	mg/L	≤450
3	氨氮	mg/L	≤0.5

序号	指标	单位	III类标准值（2017）
4	硝酸盐	mg/L	≤20
5	亚硝酸盐	mg/L	≤1.0
6	硫酸盐	mg/L	≤250
7	氯化物	mg/L	≤250
8	氟化物	mg/L	≤1.0
9	氰化物	mg/L	≤0.05
10	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
11	耗氧量	mg/L	/
12	六价铬	mg/L	≤0.05
13	铜	mg/L	≤0.1
14	锌	mg/L	≤0.1
15	铁	mg/L	≤0.3
16	锰	mg/L	≤0.1
17	总大肠菌群	个/L	≤3.0
18	COD*	mg/L	≤20
19	石油类*	mg/L	≤0.05

注：*参照地表水环境质量标准。

2.5.1.4 声环境

本项目位于重庆市高新区巴福镇，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《重庆市生态环境局关于印发<重庆市中心城区声环境功能区划分方案>（2023年）的函》（渝环〔2023〕61号），本项目所在区域为3类声功能区。执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间65分贝，夜间55分贝。

2.5.1.5 土壤环境

工业用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地筛选值，详见表2-7。

表 2-7 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140

2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	45000
38	苯并（a）蒽	56-55-3	15	151
39	苯并（a）芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并（k）荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900

43	二苯并(a, h)蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并(1, 2, 3-cd)芘	193-39-5	15	151
45	苯	91-20-3	70	700
46	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	-	4500	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录A。

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 废气

本项目产生的废气为研发分析实验室废气、食堂油烟，研发分析实验室废气主要为氮氧化物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃等，执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 2 特别排放标准限值要求，GB 37823-2019 未规定的污染物执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表 1 标准限值要求；食堂油烟执行重庆市《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018），详见表 2-8 至表 2-12。

表 2-8 制药工业污染物排放限值（GB 37823-2019）

序号	污染物项目	大气污染物最高允许排放浓度，mg/m ³	企业边界大气污染物限值浓度，mg/m ³
1	非甲烷总烃	60	-
2	颗粒物	20	-
3	氯化氢	30	0.2

表 2-9 大气污染物排放限值（DB50/418-2016）

序号	污染物项目	适用区域	大气污染物最高允许排放浓度，mg/m ³	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率，kg/h				无组织排放监控点浓度限值，mg/m ³
				15m	20m	30m	40m	
1	氮氧化物	/	200	0.3	0.5	1.2	2.2	0.12
2	氟化物	/	9	0.1	0.17	0.59	1	0.02
3	硫酸雾	/	45	1.5	2.6	8.8	15	1.2

表 2-10 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1

污染物项目	排放限值 mg/m ³	特别排放限值 mg/m ³	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点

	30	20	监控点处任意一次浓度值	
--	----	----	-------------	--

表 2-11 餐饮单位的规模划分

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率(10 ⁸ J/h)	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应集气罩灶面总投影面积(m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
经营场所使用面积(m ²)	≤150	>150, ≤500	>500
就餐座位数(座)	≤75	>75, <150	≥150
注 1: 基准灶头数不足 1 小时按 1 个计; 注 2: 就餐位>150 的餐饮服务企业每增加 40 个座位视为增加 1 个基准灶头数。			

表 2-12 餐饮业大气污染物排放执行标准限值

规模	污染源	污染物项目	最高允许排放浓度 mg/m ³	净化设备的污染物去除效率 %
中型	食堂油烟	油烟	1.0	≥90
		非甲烷总烃	10.0	≥75
注: 最高允许排放浓度指任何 1 小时浓度均值不得超过的浓度				

2.5.2.2 废水

本项目食堂产生的生活污水经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水一起进入生化池处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B级限值后进入重庆九龙园区工业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标准后排入肖家河,经大溪河汇入长江。

生活污水、实验室清洗废水、非放场所地面清洁废水、废气净化系统排水排入市政污水管网后进入重庆九龙园区工业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标准后排入肖家河,经大溪河进入长江。

表 2-13 污水综合排放标准 单位: mg/L

标准	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	氟化物	动植物油	总 α	总 β
GB8978-1996 三级标准	6~9	500	300	45*	400	20	100	1	10

注: 氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B级标准;

总 α 和总 β 排放限值执行 GB8978-1996 一类污染物排放标准，单位 Bq/L。

表 2-14 城镇污水处理厂污染物排放标准 单位: mg/L

标准	GB 18918-2002 一级 A 标准
pH	6~9
COD	50
BOD ₅	10
NH ₃ -N	5 (8)
总磷	0.5
SS	10
氟化物	/
动植物油	1
挥发酚	0.5
粪大肠菌群 (个/L)	103

2.5.2.3 噪声

施工期厂界噪声执行《建设施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准，昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

2.5.2.4 固体废物

本项目产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关控制要求。

2.6 评价工作等级及范围

2.6.1 大气环境影响评价等级及范围

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

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} 100\% \quad (\text{公式 2-1})$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2-15 评价等级判别表

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

(3) 评级工作等级确定

表 2-16 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

序号	污染源名称	氯化氢	硫酸雾	氮氧化物	非甲烷总烃	氟化物	$D_{10\%}(\text{m})$
1	加速器一生产厂房	3.54	2.11	1.04	2.71	1.21	-

综合以上分析, 本项目 P_{\max} 最大值为加速器一生产厂房排放的氯化氢, P_{\max} 值为 3.54%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

评价范围：以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

2.6.2 地表水环境影响评价等级及范围

项目污废水经预处理后排入九龙园区工业污水处理厂处理，属间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次地表水环境影响评价工作等级为三级 B，本环评作依托污水处理设施处理可行性和依托污水处理厂可行性分析。

2.6.3 地下水环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求：“根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，I类、II类、III类建设项目的地下水环境影响评价应执行该标准，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。”

地下水环境敏感程度见表 2-17。

表 2-17 地下水环境敏感程度分级表

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

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目所在区域为工业园区，居民用水为市政供水，供水管网完备。项目区内无城镇集中的大、中型供水源地和水源保护区，地下水未利用，无居民将井泉作为饮用水水源。项目地下水评价范围内不涉及地下水饮用水源等环境敏感区。因此，项目厂址区地下水环境敏感程度为“不敏感”。

建设项目地下水评价工作等级分级表见表 2-18。

表 2-18 评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)附表 A 地下水环境影响评价行业分类表,本项目为放射性原料药项目,不属于化学药品制造,且项目工艺属于核与辐射项目,行业分类参照导则附录地下水环境影响评价行业分类表“研发基地-含医药、化工类专业中试内容的”,属于 III 类项目。地下水敏感程度为不敏感,地下水环境影响评价等级为三级。

地下水评价范围参照园区规划环评,根据分水岭、地形地貌和水文地质条件划定一个相对完整的水文地质单元,东至中梁山山脉,南至跳蹬河、三百梯水库及肖家河、大溪河,西至九龙坡区界,北至石板场,约 25.7km²。

2.6.4 声环境影响评价等级及范围

本项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准,建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下(不含 3 dB(A)),且受影响人口数量变化不大,按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的要求,确定本项目噪声评价等级为三级。评价范围为厂界外 200m 范围。

2.6.5 生态环境影响评价等级及范围

本项目位于工业园区,用地属于工业用地,不属于特殊及重要生态敏感区,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),生态影响评价等级为三级,仅做简单分析。评价范围为项目占地范围及周边 200m 范围。

2.6.6 土壤环境影响评价等级及范围

本项目属于放射性同位素药项目，从生产工艺、土壤环境影响源、影响途径、影响识别等分析，项目属核与辐射建设项目，不适用于《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），因此项目重点以提出土壤环境防治措施为主，不进行土壤环境影响评价等级评定及范围划定。

2.6.7 环境风险评价等级及范围

根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ169-2018），不适用于生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价，考虑实验工艺部分涉及酸碱、有机溶剂等原辅料存放，参照导则开展环境风险评价，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性以及所在地的环境敏感程度，结合事故下的环境影响途径，按照表 2-19 确定环境风险潜势。

表 2-19 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感(E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

本项目风险物质储存量与附录 B 规定的临界量之比 $q_i/Q_i=0.080<1$ ，未构成重大危险源，根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ169-2018），本项目的环境风险潜势直接判定为 I，对环境风险开展简单分析。

2.7 环境保护目标

2.7.1 大气环境保护目标

本项目位于西彭组团 Q 标准分区（原九龙园区拓展区）Q18 地块内，本项目评价范围内不涉及分散式饮用水源地、饮用水取水口，不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、水产种质资源保护区等水环境保护目标。项目厂界周边 2.5km 范围内主要分布巴福镇、重庆交通大学(双福校区)等保护目标。

表 2-20 大气环境及环境风险保护目标

序号	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	备注
		X	Y						
1	钟鹤村 1	60	20	居民	约 4 户	三类区	NE	80	规划拆迁
2	钟鹤村 2	210	-50	居民	约 10 户	三类区	NW	270	规划拆迁
3	钟鹤村 3	250	60	居民	约 7 户	三类区	NE	240	/
4	居民散户	-230	320	居民	约 10 户	三类区	NW	450	规划拆迁
5	居民散户	350	-80	居民	约 5 户	三类区	E	360	/
6	西和村居委会	-340	-390	办公人员	办公人员	三类区	SW	400	规划拆迁
7	巴福镇敬老院	-334	-375	养老人员	养老人员	三类区	SW	380	规划拆迁
8	巴福镇	200	-935	场镇居民、学校	约 1.0 万人	二类区	SW	960	/
9	巴福镇小学	60	-1089	在校师生	约 500 人	二类区	S	1085	/
10	巴福镇中学	-80	-1501	在校师生	约 1000 人	二类区	S	1487	/
11	巴福花园	-436	-1509	居民	约 500 人	二类区	S	1568	/
12	重庆能源职业学院	-2084	100	在校师生	约 1.0 万人	二类区	W	2113	/
13	李子湖畔	-2109	-40	居民	约 1000 人	二类区	SW	2109	/
14	祥瑞西城中心	-2047	-830	居民	约 1000 人	二类区	SW	2257	/
15	金科集美郡	-2048	-1248	居民	约 1500 人	二类区	SW	2409	/
16	福成医院	-2012	-1695	病人、工作人员	床位约 100 张	二类区	SW	2647	/
17	重庆交通大学	-815	-100	校内师生	约 1.2 万余人	二类区	W	803	/
18	西城新苑	1950	-80	居民	约 4000 人	二类区	SE	1914	/

2.7.2 地表水环境保护目标

地表水保护目标主要包括大溪河、长江等水体，分别执行 V 类、III 类标准限值。

表 2-21 地表水环境保护目标

序号	保护目标	水体执行标准	方位	距离
1	肖家河	未划定水域功能	SE	3.1km
2	大溪河	执行 V 类标准	S	6.6km
3	长江	III 类	E	11km

2.7.3 地下水环境保护目标

本项目地下水评价范围内不涉及地下水饮用水水源保护区、分散式地下水井等保护目标。

2.7.4 声环境保护目标

本项目厂界外 200m 内范围内散居农户均规划拆迁，无学校、养老院、医院、密集居民区等声环境保护目标。

2.8 评价专题及评价重点

2.8.1 评价时段

施工期、营运期。

2.8.2 评价专题

根据总纲等导则要求，评价内容包括概述、总则、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、污染防治措施可行性论证、环境经济损益分析、总量控制、环境管理与监测计划、结论与建议等内容。

2.8.3 评价重点

针对项目特点，确定环境影响评价工作重点为工程分析和污染防治措施可行性论证；同时结合与有关规划的相符性分析，重点从环境制约因素、环境影响程度等方面论证项目建设的环境合理性及选址的合理性，提出切实可行的施工期及运行期环境保护对策措施、制定环境保护管理、环境监测计划验收方案等，为项目建设和环境管理提供依据。

2.9 产业政策与规划符合性

2.9.1 选址合理性分析

项目选址位于重庆高新区西彭组团 Q 标准分区，用地属于上版园区规划环评批复的 Q18-1/04、Q18-2/05 地块（2021 年版），地块面积 2.56hm²，2023 年详细规划局部调整，将 Q18-1/04、Q18-2/05 地块由一类工业用地调整为二类工业用地，并与未纳入上版规划的部分非建设用地调整合并为 Q18-1/05 地块，地块面积 5.21hm²，用地性质为 M2，即本项目所在地块，项目用地性质符合土地利用规划要求。

2.9.2 产业政策符合性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第 49 号令《产业结构调整指导目录》，本项目属于其中鼓励类第六项“核能”第 6 条“同位素、加速器及辐射应用技术开发”项目，因此，本项目符合国家产业政策。

2.9.3 与《医用同位素中长期发展规划（2021-2035）》符合性分析

表 2-22 与《医用同位素中长期发展规划（2021-2035）》符合性分析

序号	管理要求	符合性分析
1	(一)加大技术研发，促进创新发展 1.常用医用同位素工程化技术研究。开展以低浓铀裂变为主，反应堆辐照钼-98，加速器轰击钼-100 等多种制备方式为补充的钼-99 规模化制备技术研究。掌握碘-125、碘-131、无载体镓-177、碳-14、锶-89 辐照及纯化等研制技术。突破高放废液提取锶-90 关键工艺及功能材料研制技术；攻克萃取型、电化学型等锶-90/钇-90 发生器关键技术，以及有载体钇-90 及微球辐照制备技术。	项目属于医用同位素制备技术研究和产品研发。
2	2.应用前景广阔医用同位素制备技术研究。开展反应堆照磷-32、钷-47、铽-161、钷-166、铈-186/188、镭-223 等具有良好应用前景的医用同位素辐照及分离制备关键技术研发。掌握加速器制备锗-68/镓-68、铜-64、镓-89、钷 103、铟-225、碘-123/124 等新型医用同位素的辐照及分离制备关键技术研发，掌握锗-68/镓-68 发生器、钨-188/铈-188 发生器制备等关键技术。	
3	3.放射性新药研发。针对国外已应用于临床的放射性诊疗药物，加强技术研发力度，获得一批具备自主知识产权的放射性新药。针对严重威胁人类健康的恶性肿瘤，开展具有精准靶向性、生物活性的多肽、抗体类放射性新药研发。加快新型介入给药技术和剂量控制技术研究，提升放射性药物效能。	项目医用同位素研发，主要针对严重威胁人类健康的恶性肿瘤，具有重大的意义。

由上表可知，本项目符合《医用同位素中长期发展规划（2021-2035）》相关要求。

2.9.4 与《关于印发重庆市生物医药产业“十四五”规划的通知》（渝经信医药〔2022〕12号）符合性分析

表 2-23 与《重庆市生物医药产业“十四五”规划》符合性分析

序号	管理要求	符合性分析
1	（二）基本原则。 坚持系统推进。全面提升生物医药产业链供应链现代化水平，优化产业布局和区域布局，推动产业绿色化发展。	项目建设可提升同位素研发产业链现代化水平，符合规划要求。
2	（三）发展目标。 三、重点任务 2.提升化学药产业技术水平。围绕急性传染性疾病及恶性肿瘤、心脑血管、呼吸系统、神经系统等重大疾病领域，大力开发特色原料药、高质量仿制药、高端制剂、临床短缺药物，提升化学原料药绿色发展水平。 ……核医药领域，以专用加速器技术为重点，推动创新型靶向抗癌的同位素类药物、医用同位素设备等产品开发，推进高端加速器项目建设。	项目产品属于靶向抗癌的同位素类药物、同步开展医用同位素设备研发，符合规划。

由上表可知，本项目符合《关于印发重庆市生物医药产业“十四五”规划的通知》（渝经信医药〔2022〕12号）相关要求。

2.9.5 与《关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781号）符合性分析

表 2-24 与《关于严格工业布局和准入的通知》符合性分析

序号	管理要求	符合性分析
1	新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，应当进入工业园区（工业集聚区，下同）。对未进入工业园区的项目，或在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）的项目，不得办理项目核准或备案手续。	项目属于新建项目，位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内。
2	严格控制过剩产能和“两高一资”项目，严格限制造纸、印染、煤电、传统化工、传统燃油汽车、涉及重金属以及有毒有害和持久性污染物排放的项目。新建或扩建上述项目，必须符合国家及我市产业政	项目不属于过剩产能和“两高一资”项目

	策和布局，依法办理环境保护、安全生产、资源（能源）节约等有关手续。	
--	-----------------------------------	--

由上表可知，本项目符合重庆市发展和改革委员会重庆市经济和信息化委员会关于严格工业布局和准入的通知（渝发改工〔2018〕781号）相关要求。

2.9.6 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析

表 2-25 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析表

序号	政策要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合（长江干线过江通道布局规划）的过长江通道项目。	本项目属于医用同位素生产项目，不涉及。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内，不涉及自然保护区、风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖，旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内，不涉及饮用水水源一级保护区及二级保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及	符合

序号	政策要求	本项目情况	符合性
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线开发保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及占用长江流域河湖岸线	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	本项目污水排入九龙工业园污水处理厂，不新增入河排污口	符合
7	禁止在一江一口两湖七河和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内，处于长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围外。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内。不属于高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目折合标准煤能耗4144.7t，小于5000t标准煤，不属于落后产能、高耗能、高污染项目	符合

根据上表，本项目不属于《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中禁止的建设项目，符合《实施细则》的要求。

2.9.7 与《关于印发四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）的通知》（川长江办〔2022〕17号）符合性分析

表 2-26 与川长江办〔2022〕17号文件符合性分析

序号	管理要求	本项目情况	符合性分析
1	第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目前述不涉及项目类别	符合
2	第十四条禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目前述不涉及项目类别	符合
3	第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线-公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	本项目前述不涉及项目类别	符合
4	第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目前述不涉及项目类别	符合
5	第二十一条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	项目位于工业园区，且不属于上述行业类别。	符合
6	第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资，限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类项目	符合

由上表可知，本项目符合《关于印发四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）的通知》（川长江办〔2022〕17号）相关要求。

2.9.8 规划与规划环评及审查意见符合性分析

（一）与《重庆高新区西彭组团Q标准分区（部分）（原九龙园区拓展区）（巴福片区）规划环境影响报告书》符合性分析

（1）功能及产业定位

根据《西部（重庆）科学城大健康产业》，西部（重庆）科学城大健康产业按照“北研发、中转化、南制造”的总体思路进行布局。其中“南制造”聚焦健康智造园（包括巴福大健康产业园和石板大健康产业园），以高端制造为核心的健康智造园（巴福）承接创新药、疫苗、中药院内制剂、高值耗材和高端影像设备等的创新成果产业化项目。按照上述规划，本次规划区主要布局生物制药、化学药品制剂、中成药、医疗器械、医药包材等产业。

①生物制药

以新靶点、下一代抗体等创新药为核心，布局抗体、细胞治疗（CAR-T、UCAR-T、TCR-T等）与基因治疗、新型疫苗等生物医药前沿产业。

②化学药品制剂

化学药品制造产业以制剂工艺为核心，布局抗肿瘤、抗感染、心血管及罕见病化学创新药、改良型新药研发产业。

③中成药

中成药产业主要布局中成药生产（含冲剂、片剂等）、饮片加工等产业。

④医疗器械及医药包材等

发展医疗器械产品：重点发展智能康复设备、医疗机器人、生物性人造器官及核磁共振、B型超声显像仪等数字化医学成像设备等特色产品。

发展医药包装材料产品：重点发展明胶、塑料袋（包括输血、输液袋等）、塑料瓶、药片泡罩等医药包装材料。

（2）规划产业发展规模

规划生物制药、化学药品制剂、中成药、医疗器械、医药包材等，2025年产值目标100亿元，其中生物制药、化学药品制剂、中成药等制药产业规划产值50亿元、医疗器械和医药包材规划产值各25亿元。

（3）产业布局

根据规划区工业用地规划，结合规划区实际情况，本次规划产业布局为：北侧布局污染程度较轻的化学药品制剂、中成药、医疗器械、医药包材等产业及研发项目，南侧布局生物医药产业。

本项目位于重庆高新区西彭组团Q标准分区（部分）〔（原九龙园区拓展区）（巴福片区）Q18地块内，主要进行医用同位素特别是先进治疗、诊断用同位素的研发与生产，与产业园区的规划相符合。

（二）与《重庆高新区西彭组团Q标准分区（部分）〔（原九龙园区拓展区）（巴福片区）〕规划环境影响报告书》审查意见函（渝高新环函〔2021〕073号）符合性分析（附件1）

表 2-27 与审查意见函渝高新环函（2021）073 号符合性分析

审查意见要求	本项目情况	符合性分析
<p>(一) 严格生态环境准入 强化规划环评与“三线一单”联动，主要管控措施应符合重庆市及区域“三线一单”管控要求，严格建设项目环境准入。入驻工业企业应满足《重庆市工业项目环境准入规定(修订)》以及《报告书》确定的生态环境准入清单要求，禁止引入排放重金属(铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属)、剧毒化学品和持久性有机污染物的工业项目。鉴于目前大溪河水环境容量较小，应限制水污染物排放量大的项目。</p>	<p>本项目符合重庆市九龙坡区“三线一单”管控要求，不排放重金属和持久性有机污染物，且本项目废水排放量很小。</p>	<p>符合</p>
<p>(二) 强化生态环境空间管控 合理布局有防护距离要求的工业企业，并控制在规划实施边界或用地红线内，可把相邻基础设施所设定的永久性防护距离(含安全、绿化要求的)不相邻一侧边界(红线)作为园区环境防护距离边界的延伸进行利用，严格控制环境防护距离内无居民学校、医院等敏感目标。规划区南侧二类工业用地 (09-5/03 地块)与福城东苑小区之间应布置不小于 50m 的绿化隔离带。医疗器械涉及喷漆、生物医药涉及发酵、中成药涉及提取等环境空气影响相对较大的项目应避免布置在东南侧。</p>	<p>本项目设置于产业园区东北侧 Q18 地块内，项目布局与园区东北侧，属于医用同位素研发项目，根据影响分析结果，项目不设置环境防护距离。</p>	<p>符合</p>
<p>1.落实水污染排放措施 加强废水收集和处理，解决雨污分流不彻底的现状问题。加快推进重庆九龙园区工业污水处理厂扩建工程，污水处理厂的处理规模应与规划实施逐渐增加的污水排放量相匹配，确保污水应收尽收，处理后稳定达标排放。加强企业管理，废水由企业自行预处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)或相应行业标准后排入重庆九龙园区工业污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排放。</p>	<p>本项目厂区内雨污分流，产生的生活污水及实验废水经预处理后排入市政污水管网进入重庆九龙园区工业污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排放。</p>	<p>符合</p>
<p>2.加强大气污染物排放管控 严格落实清洁能源计划，禁止使用燃煤和高污染燃料。涉及挥发性有机污染物排放的项目应严格落实高效处理和收集措施通过采用先进生产技术、高效处理工艺和设备等，减少无组织排放。加强环境管理，各入驻企业采取有效的防治措施，确保污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)或相应行业标准要求，严格执行大气污染物特别排放限值要求。合理布局工业企业，产生有毒有害气体、挥发性有机污染物、粉尘等污染物的项目尽量远离居住、学校等敏感区域，减少废气扰民规避邻避效应。</p>	<p>本项目产生的有机废气主要为非甲烷总烃，产生量较少，经过处理后可实现达标排放，本项目不产生有毒有害气体。</p>	<p>符合</p>

审查意见要求	本项目情况	符合性分析
<p>3.严控噪声污染</p> <p>合理布局涉及高噪声源的企业，选址和布局应尽量远离居住学校等敏感区域。工业企业应选择低噪声设备，采取消声、隔声减震等措施，确保厂界噪声达标</p>	<p>本项目采取消声、隔声减振等措施，可确保厂界噪声达标。</p>	符合
<p>4.做好固体废物污染防控</p> <p>固体废物应按资源化、减量化、无害化方式进行妥善收集处置。生活垃圾经分类收集后由环卫部门统一清运处置，一般工业固废综合利用或进入一般工业固废处理场，危险废物依法依规交有资质单位处置。危险废物产生单位应严格按照相关规定设置危险废物临时贮存场所，配套防雨、防火、防渗漏、防风、防流失等设施。</p>	<p>本项目产生的废零件、废离子交换树脂统一收集后定期交回收单位处理；危险废物统一收集暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位处置；生活垃圾交由市政环卫部门处置。</p>	符合
<p>5.强化土壤和地下水污染防控</p> <p>规划区内现状工业企业搬迁后，应按相关规定开展场地环境风险评估，经评估确定为污染场地的，应当在土地规划调整或土地转让前完成土壤修复。按照《重庆市建设用地土壤污染防治办法》等相关要求加强土壤污染防控，加强工业企业监督管理，采取源头控制为主的原则，落实分区、分级防渗措施，防止有毒有害原辅材料、中间物料和产品泄漏污染土壤和地下水环境。园区应定期开展土壤和地下水跟踪监测工作，根据监测结论，督促相关企业完善地下水防控措施。</p>	<p>本项目采取源头控制为主的原则，落实分区、分级防渗措施，设置地下水跟踪监测井等措施。</p>	符合
<p>6.加强碳减排</p> <p>规划区应建立碳排放管理制度，工业企业应采用清洁能源和先进工艺，提高能源综合利用效率。从源头减少和控制温室气体排放，实现减污降碳协同。</p>	<p>本项目不属于渝环办〔2020〕281号中规定的“五大行业”且本项目采用天然气、电能等清洁能源。</p>	符合
<p>（四）强化环境风险</p> <p>规划区应建立健全环境风险防范体系，及时编制相应环境风险评估及应急预案，落实风险防范措施，完善环境应急响应联动机制，提升规划区环境风险防控和应急响应能力。加强对企业环境风险源的监督管理，相关企业尤其是涉及危险化学品的企业应严格落实各项环境风险防范措施，防范突发性环境风险事故发生。</p>	<p>本项目涉及的环境风险物质主要为盐酸、硝酸、硫酸，储存于危化品库内，储存量较少，环境风险Q值小于1，通过严格落实本项目提出事故废水收集池、防腐防渗措施等环境风险措施，环境风险可防可控。</p>	符合

2.9.9 与规划区生态环境准入清单符合性分析

重庆高新区西彭组团Q标准分区（部分）（原九龙园区拓展区（巴福片区）规划）环境影响报告书提出的生态环境准入清单如下：

表 2-28 本项目所在规划区生态环境准入清单

分 类	清单内容	制订依据	本项目	符合性
空间布局约束	优化环境保护距离设置，将环境保护距离优化控制在园区边界或用地红线范围内。	《重庆市生态环境局关于印发重庆市环评领域进一步推动高质量发展若干措施的通知》（渝环〔2019〕65号）	本项目未划定环境保护距离，项目用地已通过详细规划修编调整为工业用地。	符合
污染物排放管控	1、严格执行大气污染物特别排放标准限值要求。	《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告2013年第14号）	本项目严格执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表2特别排放标准限值要求	符合
	2、禁止新建、扩建排放铬、镉、汞、砷、铅五类重金属、剧毒化学品和持久性有机污染物的工业项目。	《重庆市产业投资准入手册》、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》	本项目不排放铬、镉、汞、砷、铅五类重金属、剧毒化学品和持久性有机污染物	符合
	3、避免引入用水量、排水量大的项目。	《西部（重庆）科学城大健康产业规划环境影响报告书》；大溪河环境容量有限，未能稳定达标。	本项目不属于用水量、排水量大的项目	符合
环境风险防控	禁止引入存在重大环境安全隐患的工业项目。	《中华人民共和国长江保护法》、《重庆市产业投资准入手册》、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》、《重庆市工业项目环境准入规定》（2012）	本项目不属于重大环境安全隐患的工业项目	符合
	1、禁止建设高耗能、高耗水项目	《重庆市产业投资准入手册》	本项目不属于高耗能（折合标准煤能耗4144.7t）、高耗水项目	符合

分 类	清单内容	制订依据	本项目	符合性
资源开发利用要求	2、禁止燃煤、原油、重油等高污染燃料。	《重庆市九龙坡区人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》 (2018年)	本项目使用电能，天然气作为能源	符合
	3、严格限制年综合能耗消费量当量值在 5000 吨标准煤及以上项目。	《西部（重庆）科学城大健康产业规划环境影响报告书》	本项目使用电能，天然气作为能源	符合
	4、禁止资源环境绩效水平不符合《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发[2012]142号）限值项目。		不属于	符合
产业准入条件	1、禁止引入化学原料、医药中间体及化学制品制造项目。	《重庆市工业项目环境准入规定》（2012）、《重庆市产业投资准入手册》、《中华人民共和国长江保护法》、《重庆市水污染防治条例》	本项目为同位素医药产品制造，属于核技术利用类建设项目	符合
	2、禁止新建、改扩建药用丁基橡胶塞、二步法生产输液用塑料瓶生产装置（改造升级除外）		不属于	符合
	3、禁止新建 2 亿只/年以下一次性注射器、输血器、输液器生产装置（改造升级除外）		不属于	符合
	4、禁止引入手工胶囊填充工艺项目；		不属于	符合
	5、禁止引入软木塞烫蜡包装药品工艺项目；		不属于	符合
	6、禁止使用氯氟烃（CFCs）作为气雾剂、推进剂、抛射剂或分散剂的医药用品生产工艺项目。		不属于	符合
	7、禁止引入青霉素 G、维生素 B1 等限制类药物及制剂（改造升级除外）项目。		不属于	符合

分 类	清单内容	制订依据	本项目	符合性
	8、禁止新建、高扩建充汞式玻璃体温计、血压计生产装置、银汞齐齿科材料（改造升级除外）项目。		不属于	符合
	9、禁止引入不符合 GMP 要求的安瓿拉丝灌封机。		不属于	符合
	10、限制引进屠宰及肉类加工、淀粉及淀粉制品制造、含发酵工艺的酒精、饮料制造、总磷排放大的工业项目。	九龙坡区“三线一单”生态环境准入要求、大溪河水环境现状总磷超标	不属于	符合

2.10“三线一单”符合性

根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》渝环函〔2022〕397号文件相关要求，进行本项目“三线一单”符合性分析。

本项目位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内，经查询重庆“三线一单”智检服务系统（附件2），项目所在区域属于九龙坡区重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段（环境管控单元编码 ZH50010720004），项目不涉及生态保护红线，建成后排放的污染物不会导致区域环境功能区的变化，满足环境质量底线，符合资源利用上限的要求。

表 2-29 九龙坡区重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段管控要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	符合性分析
ZH50010720004	九龙坡区重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段	重点管控单元4	重点管控单元，主城区总体管控方向，九龙坡区总体管控要求	空间布局约束	长江 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里沿岸地区，禁止引入排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目、单纯电镀行业、危险废物处置设施项目、存在严重环境安全风险的产业项目和其它不符合国家产业政策的项目，以及超出环境资源承载力的项目；不得引入与目前园区产业相冲突的企业。严格控制重庆天泰铝业有限公司电解铝的生产规模，禁止电解铝的扩能增产，保持现有 16 万 t/a 电解铝产能。重庆市油脂公司不符合其规划用地性质，限制规模，禁止增产扩能；居民住宅和医疗卫生、文教单位周边 100m 范围不得新布局二类工业企业，产生有毒有害气体、恶臭、粉尘、噪声的工业企业不得在居住区、学校、医院和其他人口密集的被保护区域内建设；九龙工业园区 C 区内与周边规划居住用地相邻的地块不得引入废气排放较大的企业；限制引进屠宰及肉类加工、淀粉及淀粉制品制造、含发酵工艺的酒精、饮料制造总磷排放大的工业项目；西彭工业园区重庆和友碱胺实业有限公司沿江建设需有序搬迁；长江干流及主要支流 1 公里范围内未入合规园区的化工企业、危化企业、重点风险源全部搬迁。港口、码头、装卸站等建设环保设施，新建及改造的港口、码头应配套建设岸电设施，逐步对规模以上港口实施船舶靠岸停泊期间使用岸电或采取燃料替代措施。	本项目不排放五类重金属和持续性有机污染物，本项目废气排放量少。
			重点管控单元，主城区总体管控方向，九龙坡区总体管控要求	污染物排放管控	九龙工业园区 C 区 L 分区建设集中污水处理厂及配套污水管网，实现园区污水统一收集处理。完善巴福镇和陶家镇排水管网建设和配套污水处理厂建设，强化污水处理设施运维管理，确保设施正常运行，出水达标排放。加强科技创新引领，着力引导绿色消费，推进农副产品及食品加工工业清洁生产改造或清洁化改造。管控单元内除铜罐驿镇第一社区 1.23 平方公里外所有区域按高污染燃料禁燃区要求管理。开展船舶及码头污水、垃圾治理，实现所有船舶垃圾收集上岸集中处理，船舶及码头污水排放全面达到环保要求，制定港口、码头污染防范、处置应急预案。	本项目产生的生活污水及实验室清洗废水、非放场所地面清洁废水经管网后排入九龙工业园区污水处理

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	符合性分析
						厂。
			重点管控单元，主城区总体管控方向，九龙坡区总体管控要求	环境风险防控	严禁在长江干流 1 公里范围内新建危化品码头。重庆和友碱胺实业有限公司设置相应规模事故池，对重庆和友碱胺实业有限公司废水处理站及液氨储罐区实施在线监控，在金竹沟修建闸坝，防止事故废水直接进入长江。园区工业污水集中处理设施应设置相应规模事故池、西彭工业园区工业污水处理厂应扩容事故池，防止事故废水直接进入江河。西彭工业园区工业污水处理厂应增建相应规模事故池，增设事故废水拦截措施，如在重庆现代石油（集团）有限公司北侧桥头河设闸坝等。	本项目不属于长江干流 1 公里范围内建设项目。
			重点管控单元，主城区总体管控方向，九龙坡区总体管控要求	资源开发效率要求	园区引进项目的水资源消耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，企业水耗应达到先进定额标准。园区引进项目的能耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，高耗能企业能耗应达到先进定额标准。	本项目不属于高能耗、高耗水项目，项目折合标准煤能耗 4144.7t。

3 工程分析

3.1 项目规模与基本参数

3.1.1 项目概况

项目名称：重庆创新医用同位素项目

建设地点：重庆市高新技术产业开发区直管范围内，具体方位为重庆市高新区巴福镇镇政府以北 960m

建设单位：国电投核素同创（重庆）科技有限公司

建设性质：新建

项目投资：项目总投资约为 XX 亿元，其中环保投资约 1.4366 亿元，占总投资的 XX%。

建筑面积：项目总占地面积约 51231.30m²，总建筑面积约 61349.48m²，一阶段建筑面积 37913.45m²，二阶段建筑面积 23436.03m²。

建设工期：项目一阶段开工后约 36 个月完成建设，其中厂房设施建设时间 24 个月，主工艺设备研制周期 26 个月，安装调试时间 12 个月，厂房建设与设备研制并行开展。二阶段项目视第一阶段项目运营情况适时开展。

建设规模：一阶段主要建设加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、研发生产车间、配套综合楼，并同步配套开关站/变电所等公用工程。主要新增生产设备及产线包括一台 120MeV/500μA 强流质子回旋加速和一台 50MeV/500μA 强流质子回旋加速器及其束流线、生产靶站、同位素生产线等；二阶段将建设加速器研发实验厂房、同位素生产厂房、化学实验厂房。本次仅对第一阶段进行评价。本项目建成后使用加速器打靶实现 ²²⁵Ac、²²³Ra、⁸²Sr、⁶⁸Ge 放射性药物的生产、使用和销售。

产品规模：项目主要年产 ²²⁵Ac（100 Ci）、²²³Ra（50 Ci）、1000 台 ⁶⁸Ge-⁶⁸Ga 发生器（300Ci ⁶⁸Ge）、1000 台 ⁸²Sr-⁸²Rb 发生器（300Ci ⁸²Sr）。

3.1.2 总平面布置和建设内容

第一阶段建设加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、配套综合楼、研发生产车间以及开关站/变电所，第二阶段将建设加速器研发实验厂房、同位素生产厂房、化学实验厂房。项目厂区平面布置有利依托了地形及区域道路规划，方便厂区车辆进出及人员流动，将生活及办公区设置与生产区上风向区域，减少了厂内生产区对生活办公的影响，因此项目厂区平面布置较为合理。本次仅对第一阶段进行评价，加速器一生产厂房应用物理实验厅不在此次评价范围内，本次评价建设内容见表 3-1，总平面布局见图 2-1。

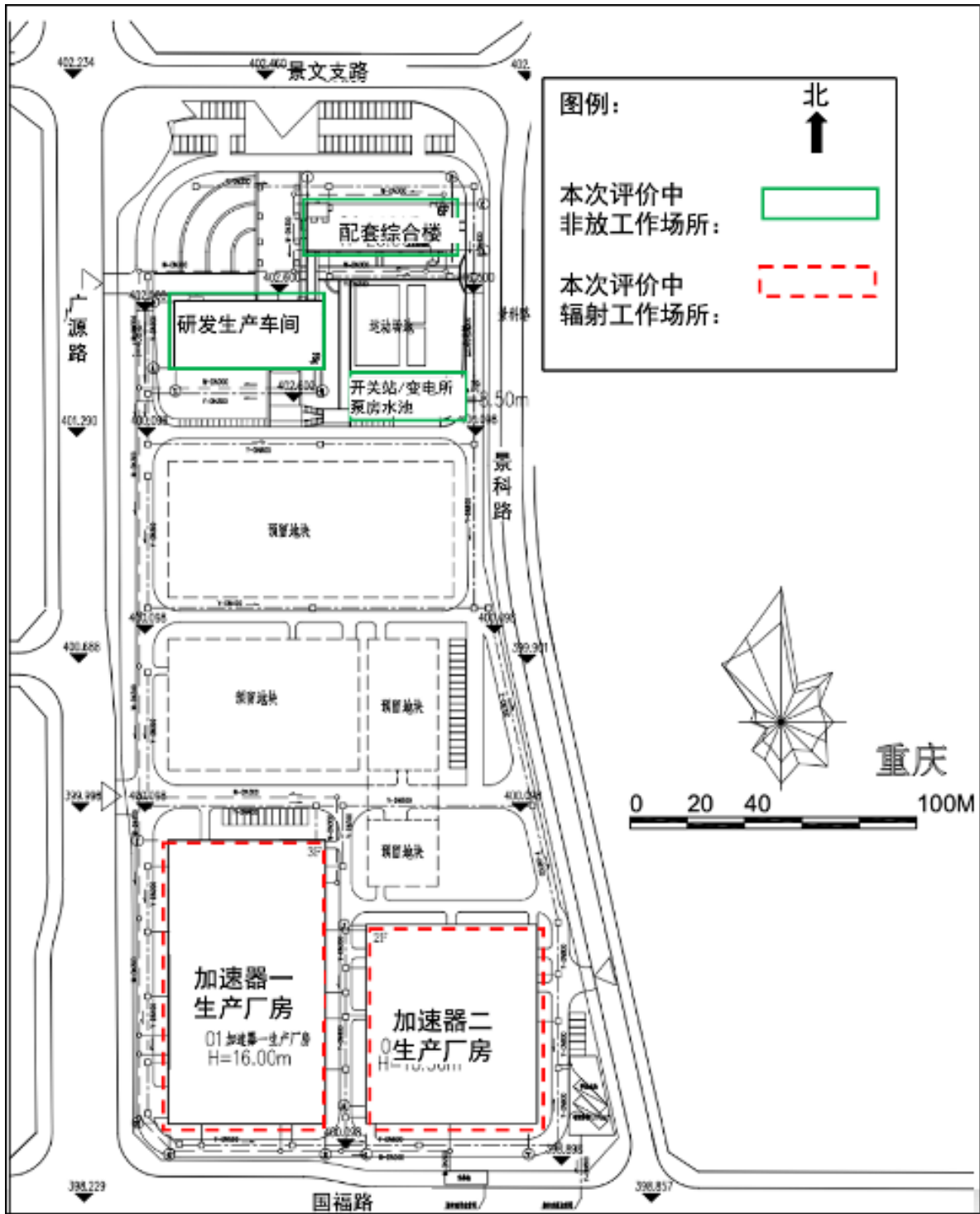


图 3-1 总设计平面布局图

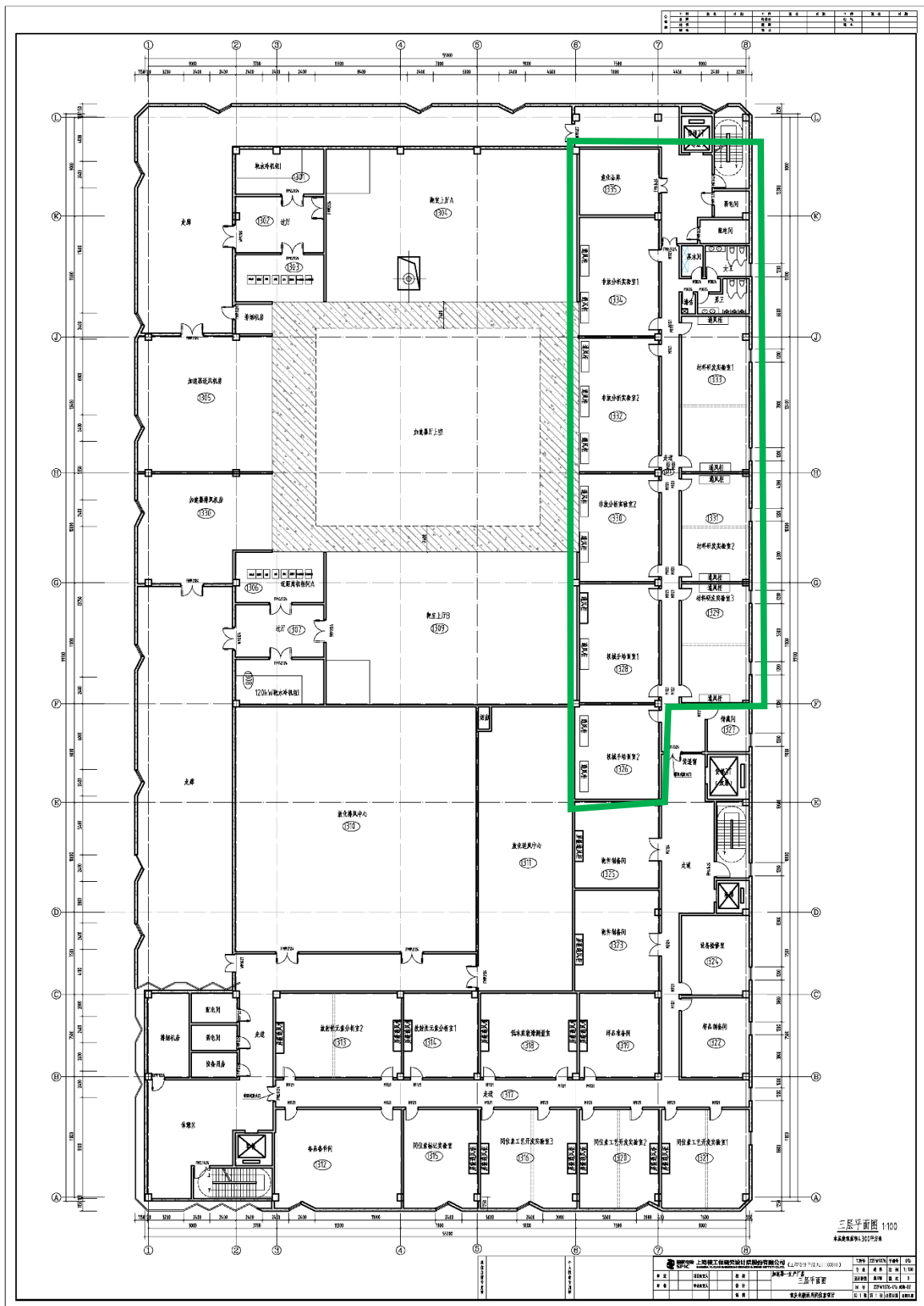


图 3-2 加速器一生产厂房 3F 平面布局图

表 3-1 本次评价主要建设内容一览表

项目组成		现有主要建设内容和规模	备注
主体工程	加速器一生产厂房	-1/3F, 位于厂区南侧, 主要功能为 Ac-225、Sr-82 医用同位素药物的生产及相关配套设施和物理实验中心。包含高能强流加速器设备区、医用同位素生产区、产品质量控制区和物理实验区, 占地面积 5455m ² , 总建筑面积 16905m ² 。其中, 研发分析实验区位于加速器一生产厂房 3F, 包括非放分析实验室 (3 间, 配备 7 套通风柜, 总占地面积 245 m ²)、材料研发实验室 (3 间, 配备 6 套通风柜, 总占地面积 210 m ²)、机械手培训室 (2 间, 总占地面积 110 m ²) 等实验场所。	新建
	加速器二生产厂房	2F, 位于厂区南侧, 主要功能为 Ge-68 医用同位素药物的生产及相关配套设施。包含中能强流加速器设备区、医用同位素生产区、产品出入库区, 占地面积 4163m ² , 总建筑面积 8654.65m ² , 不涉及非放射产排污环节。	新建
辅助工程	研发生产车间 (研发楼)	5F, 位于厂区北侧, 总占地面积 1209.6m ² , 总建筑面积 6260.3m ² , 主办公、会议、展示、技术设计研发等, 不涉及生产加工工艺, 主要包括靶站研发车间约 1000m ² 、辐照技术开发车间约 1200m ² 、束流线研发车间约 800m ² 、展览展示区约 400m ² 、管理人员办公区约 1000m ² , 预留第二阶段的设计研发与管理人员办公需求。 其中, 1F 为门厅、展厅、安保消控室、设备机房, 2F~4F 为员工办公设计技术研发用房, 5F 为研发总部办公用房。	新建
	配套综合楼	6F, 位于厂区北侧, 总占地面积 915.89m ² , 总建筑面积 5588.5m ² , 主要功能是为作为基地内后勤服务场所。1F 为食堂、餐厅、2F 为公共活动用房、3F~6F 为宿舍。	新建
公用工程	供电	供电由区域市政电网供给, 厂区内设置 1 座开关站/变电所, 10kV, 位于厂区北侧, 占地面积约 320m ² 。主要用于厂区内供电, 采用半埋地设计, 一层地坪标高与生产厂房齐平, 便于厂区内走线, 二层地坪高度与配套综合楼生活楼基本平齐。	新建/依托
	给排水	给水由区域给水管网供给, 排水依托市政污水管网。开关站/变电所西侧设置一座泵房水池, 占地面积约 185m ² 。	新建/依托
	循环冷却水系统	配备 2 套循环冷却水系统 (水冷机组), 循环冷却水总规模 2m ³ /h, 用于 120MeV 加速器循环冷却水量 1.5 m ³ /h, 50MeV 加速器循环冷却水量 0.5 m ³ /h。	新建
	供气	厂区天然气供给依托市政燃气管网。	新建/依托
	压缩空气	位于加速器一生产厂房 1F, 加速器压缩空气压力 0.6-0.8Mpa。	新建
	制水间	设有 2 台纯水制备器, 加速器一生产厂房 1F, 制备能力 1m ³ /h (超纯水), 超纯水用于产品配制; 加速器一生产厂房 3F, 制备能力 0.5 m ³ /h (去离子水), 去离子水主要用于试剂配制及实验器皿润洗。	新建
	消防水池	占地面积 185m ² , 位于研发楼东南侧, 容积约 640m ³ 。	新建

储运工程	靶件制备间	^{232}Th 、 $^{86}\text{RbCl}$ 、天然镓厂内储存在靶件制备间内，建筑面积 64m^2 ，位于加速器一生产厂房 3F 东北侧。	新建（涉放射，见辐射环评）
	危化品库	酸、碱、有机溶剂等厂内储存在危化品库内，建筑面积 72m^2 ，位于加速器一生产厂房 3F，实验配制内储存于实验内通风柜内。	新建
	非放物料储存间	萃取树脂、离子交换树脂、活性炭、包装材料厂内储存在非放物料储存间内，建筑面积 60m^2 ，位于加速器一生产厂房 2F 东北侧。	新建
环保工程	废气	加速器一生产厂房研发分析实验区产生的含硫酸雾、氯化氢、硝酸雾、氟化物、非甲烷总烃废气，经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒（1#）排放。	新建
		食堂位于配套综合楼 1F，食堂油烟采用 1 套油烟净化器进行处理后经专用烟道由引风机引至屋顶 24m 高排气筒（2#）排放。	新建
		加速器活化产生的放射性废气通过独立排风系统排放。	新建
	废水	食堂产生的生活污水经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水一起进入生化池处理后排入市政污水管网。隔油池设计处理能力 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，生化池设计处理能力 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。	新建
		实验清洗废水、废气净化系统排水进入规模为 $2\text{m}^3/\text{d}$ 实验室废水处理系统（调节 pH+酸碱中和）后排入市政污水管网。	
		纯水制备浓水属于清净下水，排入雨水管网。	
	噪声	主要为加速器设备产生的设备噪声及通风柜、冷却塔、风机等设备噪声。	新建
	固废	一般固体废物主要为废离子交换树脂、废零件，统一收集后定期交回收单位处理。	新建
		危险废物：主要为实验室废液、废试剂瓶、材料研发实验废树脂、废活性炭、废过滤棉、含油抹布、手套等。实验室废液经实验室设置的专用收集器收集后与废试剂瓶、废活性炭暂存于危废暂存间，危废暂存间位于加速器一生产厂房三层危化品库区，占地面积约 20m^2 ，危废暂存间采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，并设置标识标牌，地面以及大于堆高的墙面进行重点防渗处理。	
生活垃圾交由市政环卫部门清运。			
环境风险	厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消防栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 1371m^3 的事故废水收集池，	新建	

	厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。	
--	------------------------------------	--

3.1.3 产品方案

本项目产品方案见表 3-2。

表 3-2 项目产品主要参数一览表

序号	主要产品名称	设计产能 (单批次产量)	产品规格	生产批次/年	年总产量	分装方式/ 屏蔽方式	用途
1	^{225}Ac	5Ci	10mCi/瓶	20	100 Ci	安瓿瓶/铅罐	白血病、非霍奇金淋巴瘤、恶性黑色素瘤、膀胱癌、胶质瘤、神经内分泌肿瘤和前列腺癌。
2	^{223}Ra	2.5Ci	10mCi/瓶	20	50 Ci	安瓿瓶/铅罐	与钙离子类似，通过与骨骼中的羟基磷灰石形成复合物，具有亲骨性，尤其是骨转移病理骨增生活跃的区域。 ^{223}Ra 发射的 α 粒子能够在临近肿瘤细胞中引发高频的双链 DNA 断裂，具有强效的细胞毒效应。目前氯化镭注射液已获批用于治疗伴症状性骨转移且无内脏转移的去势抵抗性前列腺癌患者。
3	^{68}Ge (^{68}Ge - ^{68}Ga 发生器)	7.5 Ci	300mCi/台	40	300 Ci (1000 台)	安瓿瓶/铅罐	通过制成发生器供应 ^{68}Ga ，其主要应用领域是肿瘤显像，另外在心肌灌注显像领域可实现定量诊断，弥补 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的不足，实现临床上对炎症和感染定性与定量的要求。
4	^{82}Sr (^{82}Sr - ^{82}Rb 发生器)	15Ci	300mCi/台	20	300Ci (1000 台)	安瓿瓶/铅罐	通过制成发生器供应 ^{82}Rb ，主要用于心肌灌注显像，进行冠状动脉疾病的检查。也可用于肾脏和血管疾病研究。

3.1.4 公用工程

(1) 供电

供电由区域市政电网供给，厂区内设置 1 座开关站/变电所，10kV，位于厂区北侧，占地面积约 320m²。主要用于厂区内供电，采用半埋地设计，一层地坪标高与生产厂房齐平，便于厂区内走线，二层地坪高度与研发生产车间和配套综合楼基本平齐。

项目总用电量约 2 万 MW·h/a, 折合标准煤能耗 2458t, 能耗未超过 5000 标准煤。

(2) 给排水

给水由区域给水管网供给, 开关站/变电所西侧设置一座泵房水池, 占地面积约 185m², 消防水池容积约 640m³。

厂区雨污分流, 雨水排入东侧张家沟 (属于杨柳溪-石板水库流域), 雨水最终汇入大溪沟, 进入长江。污水依托市政污水管网, 进入九龙园区污水处理厂处理后排放。

(3) 供气

厂区天然气供给依托市政燃气管网。

(4) 循环冷却水

配备 2 套循环冷却水系统, 循环冷却水总规模 2m³/h, 用于 120MeV 加速器循环冷却水量 1.5 m³/h, 50MeV 加速器循环冷却水量 0.5 m³/h。

(5) 通风及空调系统

①加速器一生产厂房

屏蔽区域空调用冷冻水和热水由位于屋顶的风冷热泵机组提供, 夏季提供 7°C/12°C 冷冻水, 冬季提供 45°C/40°C 空调热水。水泵、定压装置等设计位于机组附近。其他区域主要采用多联式空调系统。机房等区域根据需要设置分体空调或精密空调。屏蔽区域主要采用吊顶式空调系统控制室内温湿度。

②加速器二生产厂房

屏蔽区域空调用冷冻水和热水由位于屋顶的风冷热泵机组提供, 夏季提供 7°C/12°C 冷冻水, 冬季提供 45°C/40°C 空调热水。水泵、定压装置等设计位于机组附近。其他区域主要采用多联式空调系统。机房等区域根据需要设置分体空调或精密空调。屏蔽区域主要采用吊顶式空调系统控制室内温湿度。

③研发生产车间

研发生产车间采用多联式空调系统加新风系统, 空调室外机位于屋顶, 新风机位于新风机房内。部分机房采用分体空调。

④配套综合楼

配套综合楼一层及二层采用多联式空调系统加新风系统；三层~六层宿舍采用分体空调。

⑤开关站/变电所

采用分体空调。

3.1.5 环保工程

(1) 废气

实验室废气主要来源于加速器一生产厂房研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气。实验过程产生的酸性气体、有机废气经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒(1#)排放,风机风量 5000m³/h。

食堂位于配套综合楼 1F, 食堂油烟采用 1 套油烟净化器进行处理后经专用烟道由引风机引至屋顶 24 m 高排气筒 (2#) 排放。

(2) 废水

食堂产生的生活污水经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水一起进入生化池处理后排入市政污水管网。隔油池设计处理能力 5m³/d, 生化池设计处理能力 30m³/d。

实验清洗废水、废气净化系统排水进入规模为 2 m³/d 实验室废水处理系统(调节 pH+酸碱中和)后排入市政污水管网。

纯水制备浓水属于清净下水,排入雨水管网。

加速器循环冷却水排水属于放射性废水,见放射环境影响评价章节。

(3) 噪声

主要为加速器设备产生的设备噪声及通风柜、风机、加速器等设备噪声。主要采取选用低噪声设备、基础减振,隔声等措施。

(4) 固体废物

一般固体废物主要为废离子交换树脂、废零件,统一收集后定期交回收单位处理。

危险废物主要为实验室废液、废试剂瓶、废活性炭。实验室废液经实验室设置的

专用收集器收集后与废试剂瓶、废活性炭暂存于危废暂存间，危废暂存间位于加速器一生产厂房三层危化品库区，占地面积约 20m²，危废暂存间采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，并设置标识标牌，地面以及大于堆高的墙面进行重点防渗处理。

3.1.6 储运工程

酸、碱、有机溶剂等场内储存在危化品库内，建筑面积 72m²，位于加速器一生产厂房 3F，实验室内配制好的酸液、有机溶淋洗液储存于实验内储罐内。

²³²Th、^{nat}RbCl、天然镓厂内储存在靶件制备间内，建筑面积 64m²，位于加速器一生产厂房 3F 东北侧，具体评价见辐射环境影响评价内容。

萃取树脂、离子交换树脂、活性炭、包装材料厂内储存在非放物料储存间内，建筑面积 60m²，位于加速器一生产厂房 2F 东北侧。

3.1.7 水平衡

（一）用水量计算

本项目用水主要包括生活用水、实验配制用水、实验清洗用水、去离子水制备用水、地面清洁用水、尾气处理系统用水、去离子水制备用水、循环冷却水用水。

（1）生活用水

本项目厂区内设有食堂、宿舍、淋浴间、洗衣房，职工生活用水（办公、住宿）用水定额取 150L / 人·天，包括职工办公、食宿、盥洗、淋浴、工作服清洗等，其中，食堂用水定额取 20L / 人·次，工作服清洗用水定额取 15L / 人·次，具体生活用水量详见表 3-3。

表 3-3 本项目生活用水量计算表

用水项目	用水定额	人数	用水量 (m ³ /d)	用水量 (m ³ /a)
职工生活用水（办公、住宿、食堂、工作服清洗）	150L / 人·天	200 人	30	9000
其中，食堂用水	20L / 人·天	200 人	4	1200
其中，工作服清洗用水	15L / 人·天	200 人	3	900

（2）实验配制用水

本项目实验过程中使用的盐酸、硝酸、硫酸、碳酸钠、氢氧化钠等需要加入纯水配制或稀释，稀释倍数如表 3-4 所示，实验室试剂配制纯水用水量为 $0.012\text{m}^3/\text{d}$ ($3.65\text{m}^3/\text{a}$)。

表 3-4 项目试剂稀释纯水用量一览表

序号	试剂	级别	状态	年用量	密度 (g/cm^3)	稀释 倍数	稀释目 标浓度	年用水量 (m^3/a)
1	盐酸	AR	液体	100L	1.18	6	10%	0.6
2	硝酸	AR	液体	120L	1.42	10	3.5%	1.7
3	硫酸	AR	液体	100L	1.84	12	8%	1.2
4	草酸	AR	固体	2kg	1.653	8	12%	0.016
5	氢氧化钠	AR	固体	20kg	2.13	5	2%	0.1
6	碳酸钠	AR	固体	10kg	2.54	3	30%	0.03
年用水总量								3.65
注：固态试剂按质量稀释；液态试剂按体积稀释。								

(3) 实验清洗用水

本项目设备清洗废水主要为反应瓶等实验设备的清洗，项目实验器皿清洗方式采用人工清洗，实验前器皿润洗、实验结束后两次清洗，均采用纯水（去离子水），实验室清洗用水总量 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)。

(4) 非放射场所地面清洁用水

本项目放射场所清洁采用干法，不涉及地面清洗废水产生，配套综合楼、研发生产车间以及加速器一生产厂房研发分析实验室地面清洁采用拖把进行，产生地面清洁废水。地面每 3d 拖地清洁 1 次，用水标准为 $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，需要清洁的总建筑面积 $6260.3+5588.5+245+210+110=12413.8\text{m}^2$ ，则地面清洁用水量为 $24.82\text{m}^3/\text{次}$ ，折算 $8.27\text{m}^3/\text{d}$ ($2481\text{m}^3/\text{a}$)。

(5) 废气净化系统用水

项目配套建设 1 套“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”实验室废气净化系统，洗涤阶段洗涤塔循环喷淋水 $1\text{m}^3/\text{套}$ ，定期排水 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ，废气净化系统总用水（补水） $0.05\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 去离子水制备用水

项目设有 2 台纯水制备器，其纯水制备能力为 1m³/h、0.5 m³/h，年工作时间为 100h，纯水制备率为 80%，主要用于试剂配制、实验前仪器器皿润洗和实验后器皿清洗、超纯水用于产品配制，项目纯水年总用量为 153.7m³/a，则年制备纯水新鲜用水量为 192.1m³/a。

(7) 循环冷却水用水

配备 2 套循环冷却水系统，循环冷却水总规模 2m³/h，用于 120MeV 加速器循环冷却水量 1.5 m³/h，50MeV 加速器循环冷却水量 0.5 m³/h。设备使用内循环冷却水装置位于加速器机房内，正常状态下，冷却水设备不消耗自来水，冷却水仅进行冷热交换，正常情况下不涉及定期补水及废水排放，如果由于设备维修等原因需要向外排放或者因管道泄漏，每年每台加速器的产生量最多 10L，即 0.01 m³/a，按放射性废水管理。

项目水平衡图如图 3-3 所示。

表 3-5 本项目新鲜水用量一览表

序号	用水项目	日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (m ³ /a)
1	生活用水	30	9000.00
2	实验配置用水	0.012	3.65
3	实验清洗用水	0.5	150.00
4	非放场所地面清洁用水	8.27	2481.00
5	废气净化系统用水	0.05	15.00
6	纯水制备用水	0.64	192.10
7	循环冷却水用水	3.33E-05	0.01
8	汇总*	38.96	11688

*注：涉及纯水用量折算为新鲜水用量，计入纯水制备用水中。

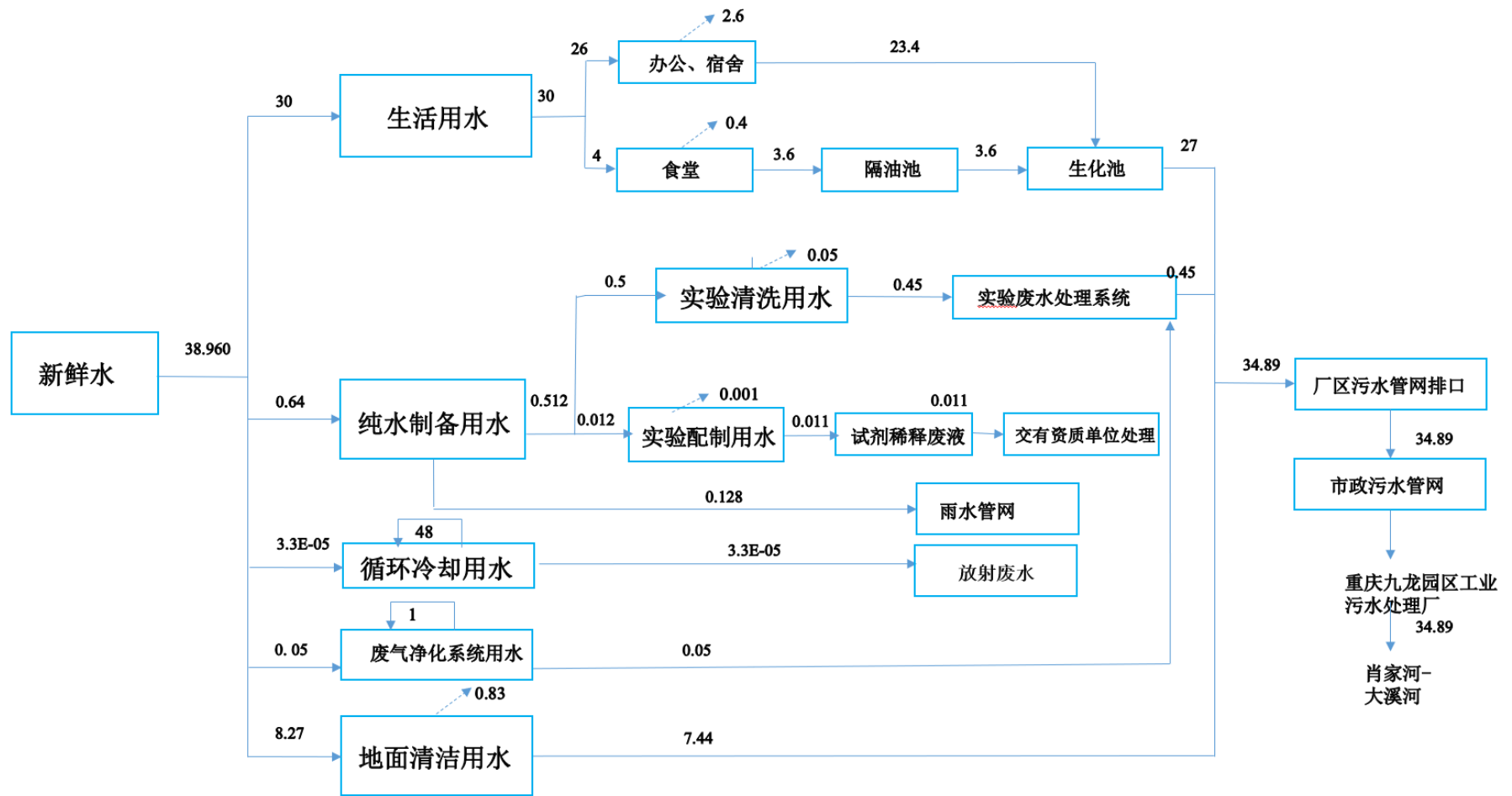


图 3-3 本项目水平衡图 (m³/d)

3.1.8 生产设备

本项目生产设备见表 3-6。

表 3-6 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	120MeV 强流质子回旋加速器	质子能量最高为 120MeV，设计流强 500 μ A	1 台	/
2	50MeV 强流质子回旋加速器	质子能量最高为 50MeV，设计流强 500 μ A	1 台	/
3	生产靶站	固体靶站	8 台	/
4	同位素生产线	²²⁵ Ac、 ²²³ Ra、 ⁶⁸ Ge、 ⁸² Sr 放射性药物生产线	5 条	/
5	放射性三废处理设施	位于加速器一生产厂房，用于放射性废液和废物的处理。	/	见辐射环评内容/
6	实验室通风柜	/	13 台	/
7	废气处理系统	设计风量为 L=5000m ³ /h	1 套	加速器一生产厂房 3F 研发分析实验室通风配套
8	纯水制备器	1m ³ /h（超纯水）、0.5 m ³ /h（去离子水）	2 台	纯水制备
9	分光光度计	TAS-990AFG	1 台	/
10	电子天平	AL104	10 台	称量
11	ICP-MS	Agilent 8900	1 台	元素分析
12	ICP-OES	Agilent 5900	1 台	元素分析
13	离子色谱仪	ICS-5000+	1 台	溶液分析
14	高效液相色谱仪	Prominence Plus	1 台	溶液分析
15	酸度计	PHSJ-5T	10 台	酸度测量
16	实验室废水处理系统	2 m ³ /d	1 套	实验废水处理

3.1.9 原辅材料

本项目原辅材料见表 3-7。

表 3-7 略

表 3-8 本项目主要原辅材料化学性质

序号	名称	理化性质
1	硝酸优级纯 GR	系强酸之一。分子式为 HNO_3 ，无色，易挥发，有刺激性气味，密度为 1.5g/cm^3 ，沸点为 86°C ，能与水以任何比例混和。硝酸不稳定，在常温下见光或受热极易分解；硝酸是一种强氧化剂，几乎能使所有金属发生成盐反应。
2	硝酸分析纯 AR	
3	盐酸分析纯 AR	分子式为 HCl ，无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。沸点为 108.6°C (20%)，浓盐酸（质量分数约为 37%）具有极强的挥发性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。
4	草酸分析纯 AR	化学式为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，无色单斜片状或棱柱体结晶或白色粉末，氧化法草酸无气味，合成法草酸有味。150~160°C 升华。在高温干燥空气中能风化。1g 溶于 7mL 水、2mL 沸水、2.5mL 乙醇、1.8mL 沸乙醇、100mL 乙醚、5.5mL 甘油，不溶于苯、氯仿和石油醚。0.1mol/L 溶液的 pH 为 1.3。相对密度（水=1）1.653。熔点 $101\sim 102^\circ\text{C}$ (187°C ，无水)。低毒，半数致死量（兔，经皮）2000mg/kg。
5	硫酸分析纯 AR	化学式为 H_2SO_4 ，纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm^3 ，沸点 338°C ，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。浓硫酸具有强腐蚀性、脱水性及强氧化性。
6	碳酸钠分析纯 AR	碳酸钠(Sodium Carbonate)，是一种无机化合物，化学式为 Na_2CO_3 ，分子量 105.99，又叫纯碱。碳酸钠常温下为白色无气味的粉末或颗粒，密度为 2.54g/cm^3 ，熔点为 856°C 。易溶于水，还溶于甘油， 20°C 时每一百克水能溶解 20 克碳酸钠， 35.4°C 时溶解度最大，100 克水中可溶解 49.7 克碳酸钠，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇，1% 水溶液 pH 为 11.5，在水溶液或熔融状态下能导电，并且水溶液有涩味和滑腻感。碳酸钠有吸水性，露置空气中逐渐吸收 1mol/L 水分（约=15%）。
7	氢氧化钠分析纯 AR	化学式为 NaOH ，分子量 40.01，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。NaOH 是化学实验室其中一种必备的化学品，亦为常见的化工品之一。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm^3 。熔点 318.4°C 。沸点 1390°C 。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等，氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油，不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳酸钠也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应，与酸类起中和作用而生成盐和水。
8	乙醇	乙醇是一种有机物，俗称酒精，化学式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)或 EtOH，是带有一个羟基的饱和一元醇，在常温、常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，它的水溶液具有酒香的气味，并略带刺激。有酒的气味和刺激的辛辣滋味，微甘。乙醇液体密度是 0.789g/cm^3 (20°C)，乙醇气体密度为 1.59kg/m^3 ，沸点是 78.3°C ，熔点是 -114.1°C ，相对密度($d_{15.56}$)0.816。易燃，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，能与水以任意比互溶。能与氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶。
9	丙酮	分子式： CH_3COCH_3 ，无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。熔点： -94.6°C (无水)，沸点： 56.5°C (无水)，蒸汽压：

序号	名称	理化性质
		53.32kPa(39.5°C), 闪点: -20°C, 相对密度(水=1): 0.80, 相对密度(空气=1): 2.00。与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。
10	离子交换树脂	网状结构、不溶性的高分子化合物。通常是球形颗粒物。离子交换树脂的全名称由分类名称、骨架(或基因)名称、基本名称组成。孔隙结构分为凝胶型和大孔型两种。
11	氩气	无色、无味的单原子气体, 氩气的密度是空气的 1.4 倍, 是氮气的 10 倍。氩气是一种惰性气体, 在常温下与其他物质均不起化学反应, 在高温下也不溶于液态金属中, 在焊接有色金属时更能显示其优越性。熔点: -189.2°C, 沸点: -185.9°C, 密度: 1.784kg/m ³ ; 1394kg/m ³ (饱和液氩, 1atm), 外观: 无色无臭气体溶解性: 微溶于水。
12	氮气	氮气是无色无味的气体, 微溶于酒精和水(在 273 K 和 100 kPa 下 100mL 水能溶解 24mL 氮气), 大气中体积分数: 78.1%, 熔点-209.86°C, 沸点-196°C, 相对密度 0.81 (-196°C, 水=1), 相对蒸气密度 0.97 (空气=1), 饱和蒸气压 1026.42kPa (-173°C), 临界温度-147.1°C, 临界压力 3.4MPa, 辛醇/水分配系数: 0.67。
13	氟化氢	是氟化氢气体的水溶液, 为无色透明至淡黄色冒烟液体, 有刺激性气味。分子式 HF-H ₂ O, 相对密度 1.15~1.18, 沸点 112.2°C(按重量百分比计为 38.2%), 氢氟酸浓度约 47%, 属弱酸, 质量分数可达 35.35%, 无色溶液, 有毒, 最浓时密度 1.14g/cm ³ , 沸点 393.15K (120°C)。
14	加氢煤油	沸点(°C) 110~350; 熔点(°C) <-47; 相对密度(水=1) 0.775~0.83; 相对密度(空气=1); 闪点(°C) 38; 引燃温度(°C) 260~315; 自然点(°C) >425; 爆炸限(V%) 2.0%~3.0%。

3.1.10 劳动定员

本项目劳动定员 200 人, 每台加速器按照每年运行约 300 天, 供束时间 210 天, 三班制, 每班 8 小时。

3.2 生产工艺及产污分析

3.2.1 工作原理

加速器制备放射性同位素即利用加速器的带电粒子作为入射粒子, 轰击靶核引起相应的核反应生成放射性同位素, 放射性同位素经分离、纯化和质检等操作, 最终得到放射性药物。

3.2.2 工艺流程

本项目生产工艺流程示意图见图 3-4，主要工作流程如下，非放射环境影响评价主要关注进入热室前的研发分析实验产污环节：

(1) 制靶：热室工作人员在加速器一生产厂房三层制靶间完成靶件的制备；

(2) 靶件辐照前准备工作：热室工作人员在热室操作区完成新靶片的安装，通过全自动生产靶系统传送至靶站；加速器工作人员远程操作靶站抓取与紧固机构将靶体推送到打靶位；加速器工作人员确认符合加速器出束条件；

(3) 靶件辐照：加速器出束，束流打靶；

(4) 靶件传输：加速器工作人员启动跑兔系统，利用靶件传输系统将完成辐照的靶件自动传输至拆卸热室；

(5) 放射性同位素产品生产：放射性同位素生产工作人员完成放射性同位素的分离、纯化、分装、质检等操作，实现放射性药物产品的生产；

(6) 研发分析实验：溶解酸液、色谱柱淋洗有机溶剂制备，金属元素萃取分离的冷实验模拟等。

图 3-4 项目工作流程示意图（放射三废见放射章节内容）

3.2.2.1 制靶

略

3.2.2.2 靶件辐照

略

3.2.2.3 加速器装置

3.2.2.3.1 120MeV 质子回旋加速器

略

3.2.2.3.2 50MeV 质子回旋加速器

略

3.2.2.4 靶站系统

略

3.2.2.5 靶件传输系统

略

3.2.2.6 放射性同位素操作场所

略

3.2.2.6.1 靶件解体

略

3.2.2.6.2 靶件粗分离

3.2.2.6.2.1 钍靶（目标核素 ^{225}Ac 、 ^{223}Ra ）

略

3.2.2.6.2.2 铷靶（目标核素 ^{82}Sr ）

略

3.2.2.6.2.3 镓靶 I（目标核素 ^{68}Ge ，50MeV 质子回旋加速器产生）

略

3.2.2.6.2.4 镓靶 II（目标核素 ^{68}Ge ，120MeV 质子回旋加速器产生）

略

3.2.2.6.3 放射性药物生产线

3.2.2.6.3.1 产品生产

3.2.2.6.3.1.1 目标核素 ^{225}Ac

略

3.2.2.6.3.1.2 目标核素 ^{223}Ra

略

3.2.2.6.3.1.3 目标核素 ^{82}Sr

略

3.2.2.6.3.1.4 目标核素 ^{68}Ge

略

3.2.2.6.4 产品质检、出厂

略

3.2.2.7 研发分析实验

略

3.2.2.7.1 非放分析实验室

略

3.2.2.7.2 材料研发实验室

材料研发实验室主要开展金属元素萃取分离的冷实验模拟，用于优化实验参数等，主要工艺流程：金属元素溶解后在色谱柱内萃取树脂用乙醇、丙酮等试剂淋洗，实现 Ge/Sr 等金属元素分离，年工作时间约 240h，该过程为实验模拟环节，不涉放射性污染，主要产生有机废气，实验过程废气由通风柜抽吸至非放排风系统，引至加速器一

生产厂房楼顶废气处理系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后由1#排气筒排放，含废试剂的废离子交换树脂为危险废物。

3.2.2.7.3 机械手培训室

机械手培训室为单纯机械手操控模拟，不涉及污染物排放。

3.2.2.7.4 成品运输以及销售

3.2.2.7.4.1 产品运输

本项目销售的成品由建设单位委托有资质单位进行运输，执行按照《放射性物质安全运输规程》（GB11806-2019）等相关法律法规要求，采用专用包装容器，放射性药物产品在出厂运输前必须进行表面剂量率及表面污染水平监测，需满足放射性药物货包外表面任一点的最高辐射水平不超过 2mSv/h,距运输工具外表面 2m 处的辐射水平不超过 0.1mSv/h, β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体的表面污染水平不超过 0.4Bq/cm², 对所有其他 α 发射体不超过 0.04Bq/cm²。

另，本项目销售的废发生器需进行回收，回收的废发生器送至加速器生产厂房二一层产品包装回收间进行检测，对满足检测要求的包装容器进行清理后复用，对于无法满足检测要求的容器进行擦拭去污，经检测满足要求后复用。

3.2.2.7.4.2 销售

公司针对产品的销售签发、运输、意外退回签收等各个环节制定相应的规程制度来确保销售过程的安全管理，销售模式采用以销定产形式，即产即销，在销售放射性药物的过程中，将严格按照相关法律法规的要求，严格按照销售流程进行销售：

- (1) 用户与公司签订放射性药物销售合同；
- (2) 审查用户具有辐射安全许可证，确认该用户的许可证的有效期和许可的种类和范围可以满足相关要求；
- (3) 与用户签订《非密封放射性物质转让协议》；

(4) 由用户在国家核技术利用辐射安全监管系统中填写转让核素名称和数量，提交审批表申请并打印；

(5) 将协议、转让审批表，或审批时要求提供的其他材料连同公司《辐射安全许可证》正副本复印件加盖公司公章后交用户单位，由用户单位去当地省级环保部门办理非密封放射性物质转让审批；

(6) 全部手续办理完成后，与用户确定送药的时间地点。公司依照用户提前预订告知的放射性药品种类、剂量和数量，制备放射性药物，并配备专门的运输车辆进行配送，届时或委托具有放射性物品运输资质的单位进行运输；

(7) 公司在进行放射性药物转移前，需进行在《非密封放射性物质销售台账》上进行登记确认，做到账物相符；

放射性药物运输到用户单位后，填写药品交接单。每次的转让活动，双方人员应履行交接手续，并在交接单上签字确认。

3.3 主要污染物产生、治理及排放情况

3.3.1 废气

项目运营期废气主要为加速器一生产厂房研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气，此场所主要为热室剪切溶解提供酸液、淋洗液等稀释配制工序，不涉及放射性污染；食堂产生的食堂油烟，主要污染物包括氮氧化物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃等，主要来自非放分析实验（酸液及有机溶剂配制）、材料研发实验（冷实验模拟有机溶剂淋洗）环节。

（一）实验室配制过程

（1）硫酸雾

实验所使用的硫酸为 98% 浓硫酸，通常情况下保存在密封玻璃试剂瓶中，常温放置。98% 浓硫酸用于稀释配制各种浓度的稀硫酸，稀硫酸一般不会产生硫酸雾，产生硫酸雾的过程主要是取样开口时，试剂瓶内浓硫酸会有少量挥发，参照《环境统计手册》第 72 页中经验公式（1）计算瓶口硫酸雾产生情况：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F \quad (\text{公式 3-1})$$

式中： G_z —液体的蒸发量，kg/h；

M —液体的分子量，硫酸 98；

V —蒸发液体表面上的空气流速（m/s）， V 取 0.5；

P —相应于硫酸液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 25°C 下的蒸汽分压力约为 0.59mmHg；

F —液体蒸发面的表面积，根据 500mL 试剂瓶瓶身表面积（半径 5cm）计算，最大约 0.00785m²；

即 $G_z=98 \times (0.000352+0.000786 \times 0.5) \times 0.59 \times 0.00785=0.00034\text{kg/h}$ 。

根据计算，本项目实验浓硫酸每小时产生的蒸发量为 0.00034kg/h，排放浓度 0.068mg/m³，约合 0.000016t/a（时长按 48h/a 计），稀释过程均在通风橱内进行，橱内持续抽风形成负压，通过专用通道引至楼顶排放，考虑 90% 的收集效率，则通过通风橱风机排放硫酸雾约为 0.000014t/a。

（2）氯化氢

实验室使用的盐酸为 36.5% 浓盐酸，通常保存在密封玻璃试剂瓶中，本项目实验室仅用浓盐酸来配制较低浓度的盐酸，用于调节 pH 值，液体的蒸发表面积约为 0.00785m²，根据公式（1）进行计算：

即 $G_z=36.5 \times (0.000352+0.000786 \times 0.5) \times 142 \times 0.00785=0.03\text{kg/h}$

（注：查表 25°C 下的浓盐酸蒸汽液面上分压力为 142mmHg）

根据计算可知，本项目实验浓盐酸每小时产生的蒸发量为 0.03kg/h，排放浓度 6mg/m³，约合 0.0014t/a（时长按 48h/a 计）。稀释过程均在通风橱内进行，橱内持续抽风形成负压，通过专用通道引至楼顶排放，考虑 90% 的收集效率，则通过通风橱风机排放氯化氢雾约为 0.0013t/a。

（3）硝酸雾

实验室使用的硝酸为 38% 浓硝酸，通常保存在密封玻璃试剂瓶中，本项目实验室仅用浓硝酸来配制较低浓度的硝酸，用于调节 pH 值，项目硝酸一般使用最大浓度为 10%，液体的蒸发表面积约为 0.00785m^2 ，根据公式（1）进行计算：

$$\text{即 } G_z = 63 \times (0.000352 + 0.000786 \times 0.5) \times 0.17 \times 0.00785 = 0.045\text{kg/h}$$

（注：查表当 25°C 下浓硝酸液面上的蒸汽分压力为 0.17mmHg ）

根据计算可知，分析实验浓硝酸每小时产生的蒸发量为 0.000063kg/h ，排放浓度 0.0126mg/m^3 ，约合 0.000003t/a （时长按 48h/a 计）。稀释过程均在通风橱内进行，橱内持续抽风形成负压，通过专用通道引至楼顶排放，考虑 90% 的收集效率，则通过通风橱风机排放硝酸雾约为 0.0000027t/a ，硝酸雾按氮氧化物折算，氮氧化物排放量为 0.000004t/a 。

（4）氟化物

主要来源于氟化氢溶液使用过程挥发产生，本项目实验室仅用浓氟化氢溶液来配制较低浓度的氟化氢溶液，用于调节 pH 值，考虑 2% 的挥发量。稀释过程均在通风橱内进行，橱内持续抽风形成负压，通过专用通道引至楼顶排放，考虑 90% 的收集效率，则通过通风橱风机排放氟化物约为 0.0012t/a 。

（5）非甲烷总烃

根据非甲烷总烃定义，非甲烷总烃是除甲烷以外的所有碳氢化合物的总称，主要包括烷烃、烯烃，本项目产生的 VOCs 以非甲烷总烃计。进行乙醇、丙酮、磷酸三丁酯和加氢煤油等配制过程，非甲烷总烃按总量 5% 进行考虑，使用总量为 0.382t/a ，非甲烷总烃产生量为 0.019t/a ，经通风橱收集后经碱洗+活性炭吸附处理后引至楼顶排放，通风橱收集效率 90%，活性炭处理效率按 50% 考虑，则有组织排放的非甲烷总烃为 0.0085t/a 。

（二）冷实验模拟淋洗环节

材料研发实验室开展金属元素萃取分离的冷实验模拟，金属元素溶解后在色谱柱内萃取树脂使用乙醇、丙酮等试剂淋洗时，非甲烷总烃按总量 5% 进行考虑（扣除配制前端挥发量），使用总量为 0.3t/a ，非甲烷总烃产生量为 0.015t/a ，经通风橱收集后

经碱洗+活性炭吸附处理后引至楼顶排放，通风橱收集效率 90%，活性炭处理效率按 50%考虑，则有组织排放的非甲烷总烃为 0.0068t/a。

加速器一生产厂房研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒排放，处理系统处理效率按 50%考虑。项目非放分析实验、材料研发实验区共设 13 套通风柜，实验过程全程在通风柜内操作，实验废气通过风机引风进入处理设施处理，收集环境可达到负压排风，非放废气排放系统采用风量为 5000m³/h 的抽风机系统。

表 3-9 项目大气污染物有组织产排情况表

排放源	污染物	处理措施	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
加速器一生产厂房实验室通风柜	氯化氢	通风柜收集后经 1 套碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附废气处理系统，设计风量 5000m ³ /h	0.00003	0.0013	0.0054
	硫酸雾		0.0000003	0.000014	0.000058
	氮氧化物		0.0000001	0.000004	0.000017
	非甲烷总烃		0.0002	0.0085	0.035
			0.00003	0.0068	0.0057
氟化物	0.00003	0.0012	0.005		

(6) 无组织排放

主要包括硝酸、硫酸、氢氟酸、乙醇、丙酮、磷酸三丁酯和加氢煤油等配制过程和金属元素萃取分离的冷实验模拟淋洗两大环节产生的硫酸雾、氯化氢、硝酸雾（以氮氧化物计）、非甲烷总烃、氟化物，试剂稀释过程均在通风柜内进行，橱内持续抽风形成负压，通过专用通道引至楼顶排放，考虑 10%挥发的酸性气体、非甲烷总烃逸散至通风柜外。

表 3-10 项目大气污染物无组织产排情况表

排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
加速器一生产厂房实验室通风柜	氯化氢	0.000003	0.00013
	硫酸雾	0.00000003	0.0000014
	氮氧化物	0.00000001	0.0000004
	非甲烷总烃	0.00004	0.0019
		0.000006	0.0015
氟化物	0.000002	0.0001	

(7) 非正常工况排放

根据上述酸雾挥发源强核算过程，本项目加速器一生产厂房实验室产生的酸雾、有机废物非正常工况下主要考虑通风柜及处理系统故障，产生的酸雾、有机废气完全直接排放，硫酸雾排放速率 0.00034kg/h，排放浓度 0.068mg/m³；氯化氢排放速率 0.03kg/h，排放浓度 6mg/m³，硝酸雾（以氮氧化物计）0.000063kg/h，排放浓度 0.0126mg/m³；氟化物排放速率 0.0006kg/h，排放浓度 0.11mg/m³；非甲烷总烃物排放速率 0.0002kg/h，排放浓度 0.035mg/m³。

（8）食堂油烟

本项目食堂设置有 3 个灶台，规模为中型，食堂采用天然气为燃料，食堂油烟通过高效油烟净化器处理（风量 10000m³/h，净化效率油烟≥90%，非甲烷总烃≥75%）治理后食堂油烟排放浓度小于 1mg/m³，非甲烷总烃浓度小于 10mg/m³，后经专用烟道由引风机引至屋顶 2#排气筒排放，满足重庆市地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（DB 50/859-2018）。

3.3.2 废水

项目运营期非辐射部分产生的废水主要为生活污水、实验配制废液、实验室清洗废水、非放场所地面清洁废水、废气净化系统排水、纯水制备浓水、循环冷却水排水（放射废水）。

（1）生活污水（W1）

项目生活用水总量为 30m³/d（9000m³/a），产污系数取 0.9，则产生的生活污水（W1）为 27m³/d（8100m³/a）。食堂产生的生活污水 4m³/d（1200m³/a）经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水一起进入生化池处理后排入市政污水管网，经重庆九龙园区工业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 标准后外排肖家河。

（2）实验配制废液（W2）

实验室试剂配制纯水用水量为 0.012m³/d（3.65m³/a），实验室废液（W2）产生量 0.011 m³/d（3.29t/a）属于危险废物，倒入实验室专用废液收集容器中，交有资质单位处置，不外排。

(3) 实验室清洗废水 (W3)

进入热室前的研发分析实验废水产生量 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ($135\text{m}^3/\text{a}$)，其中实验清洗废水 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ，排入实验室废水处理系统酸碱中和预处理后，排入市政污水管网，经重庆九龙园区工业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 标准后外排肖家河。

(4) 非放场所地面清洁废水 (W4)

根据用水量计算，本项目研发分析实验室等非放场所地面清洁废水排放系数取 0.9，则非放场所地面清洁废水排放量为 $8.27\text{m}^3/\text{d}$ ($2481\text{m}^3/\text{a}$)，排入市政污水管网。

(5) 废气净化系统排水 (W5)

废气净化系统定期排水，排放量 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ，排入实验室废水处理系统酸碱中和预处理后排放。

(6) 纯水制备浓水 (W6)

主要为纯水制备过程产生的浓水 (W6)，属于清净下水，排入雨水管网。

(7) 循环冷却水排水 (W7)，属于辐射废水，见辐射分析内容。

表 3-11 本项目废水产生总量一览表

序号	项目	用水量		损耗量		排水量	
		m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a
1	生活用水	30	9000.00	3.0	900.00	27	8100.00
2	实验配置用水	0.012	3.65	0.0012	0.37	0.011	3.29
3	实验清洗用水	0.5	150.00	0.05	15.00	0.450	135.00
4	非放场所地面清洁用水	8.27	2481.00	0.83	248.10	7.44	2232.90
5	废气净化系统用水	0.05	15.00	0	0.00	0.05	15.00
6	纯水制备用水	0.64	192.10	0	0.00	0.13	38.42
7	循环冷却水用水 (放射废水管理)	3.33E-05	0.01	0	0.00	3.33E-05	0.01
8	汇总	38.96	11688			34.89	10467.0

表 3-12 废水污染物排放一览表

废水类别	废水量 m ³ /a	污染物产生			治理措施	污染物排入外环境		
		污染物名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a
生活污水	8100.0	pH	7~9	—	排入市政污水管网	pH	6~9	—
		COD	400	3.240		COD	50	0.405
		BOD ₅	200	1.620		BOD ₅	10	0.081
		SS	200	1.620		SS	10	0.081
		氨氮	45	0.365		氨氮	5	0.041
		动植物油	20	0.162		动植物油	1	0.008
实验室清洗 废水	135.00	pH	5~7	—	经实验室废水处理 系统“pH调节+ 酸碱中和”处理后 排入市政污水管网	pH	6~9	—
		SS	50	0.007		SS	10	0.001
		氟化物	0.20	0.000027		氟化物	-	0.000027
非放场所地 面清洁废水	2232.9	pH	6~7	—	排入市政污水管网	pH	6~9	—
		SS	400	0.893		SS	10	0.022
		动植物油	50	0.112		动植物油	1	0.002
废气净化系 统排水	15.0	pH	6~7	—	经实验室废水处理 系统“pH调节+ 酸碱中和”处理后 排入市政污水管网	pH	6~9	—
		SS	20	0.00030		SS	10	0.00015
		氟化物	0.4	0.000006		氟化物	-	0.000006
外排废水总 量	10482.9	pH	6~7	—	排入市政污水管网 经重庆九龙园区工 业污水处理厂处理 达到《城镇污水处 理厂污染物排放标 准》(GB18918- 2002)一级A标 准后外排肖家河	pH	6~9	—
		COD	309	3.240		COD	50	0.405
		BOD ₅	155	1.620		BOD ₅	10	0.081
		SS	240	2.520		SS	10	0.105
		氨氮	35	0.365		氨氮	5	0.041
		动植物油	26	0.274		动植物油	1	0.002
		氟化物	0.0031	0.00003		氟化物	-	0.00003

3.3.3 噪声

本项目运营期主要的噪声源为各生产设备噪声，产生噪声的主要设备为实验室通风排气风机和公用工程及辅助设备，如风机、通风柜、加速器、冷却塔、空气压缩机等运行产生的噪声，声源强度在 60~85dB（A）之间，所用设备噪声源强见表 3-13。

表 3-13 本项目噪声设备一览表

序号	噪声源	单台声级值	数量（台）	排放规律	降噪措施	降噪效果
1	风机	85	4	间歇	厂房隔声、基础减振	15~20 dB（A）
2	通风柜	75	28	间接		
3	加速器	60	2	间接		
4	冷却塔	85	1	间接		
5	空气压缩机	85	1	间接		

3.3.4 固体废物

本项目运营期产生的一般工业固体废物主要为设备维修产生的废零件，废物代码：900-999-99，产生量约 0.05t/a；纯水制备产生的废离子交换树脂，废物代码：900-999-99，产生量约 0.2t/a。废零件、废离子交换树脂统一收集后定期交回收单位处理。

实验室内产生的废试剂瓶属危险废物 HW49，危废代码：900-047-49，产生量为 2t/a，分类收集后暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。

实验室产生的实验废液属危险废物 HW49，废物代码：900-047-49，产生量为 3.29t/a，经实验室设置的专用收集桶统一收集暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位处置，不外排。

材料研发实验室主要金属元素萃取分离的冷实验模拟，产生含废试剂的废离子交换树脂，属危险废物 HW49，危废代码：900-047-49，产生量为 0.05t/a，分类收集后暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。

本项目设备维修产生的废抹布、含油手套属危险废物 HW49，废物代码：约 0.5t/a，900-041-49，统一收集暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位处置。

废气处理系统产生的废活性炭属于危险废物 HW49, 废物代码: 900-039-49, 产生量为 2.5t/a, 废过滤棉属于危险废物 HW49, 废物代码: 900-047-49, 产生量为 0.5t/a, 收集后暂存于危废暂存间, 交有资质单位处理。

综上所述分析, 本项目固体废物源强见表 3-17, 危险废物性质见表 3-18。

表 3-14 项目固体废物产生情况及去向统计表

固废属性	编号	固废名称	类别	代码	产生量(t/a)	处理去向
一般工业固废	S1	废零件	一般固废	900-999-99	0.05	统一收集后定期交回收单位处理
	S2	废离子交换树脂	一般固废	900-999-99	0.2	
危险废物	S3	废试剂瓶	危险废物	900-047-49	2	危废间暂存，交由有资质单位处理
	S4	实验废液	危险废物	900-047-49	3.29	
	S5	材料研发实验废树脂	危险废物	900-047-49	0.05	
	S6	废抹布、含油手套	危险废物	900-041-49	0.5	
	S7	废活性炭	危险废物	900-039-49	2.5	
	S8	废过滤棉	危险废物	900-047-49	0.5	
生活垃圾	S9	生活垃圾	生活垃圾	/	30	由市政环卫部门统一收集处理
	S9	餐厨垃圾	餐厨垃圾	/	/	定期交有餐厨垃圾处理资质的单位定时清运处理
总计	/	/	/	/	39.09	/

表 3-15 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施
----	--------	--------	--------	----------	---------	----	------	------	------	------	--------

1	废试剂瓶	HW49 其他废物	900-047-49	2	实验室	固态	沾染有机溶剂、废酸、废碱	酸、碱	1次/2月	T	分类收集，分别暂存于厂区危废暂存间，定期交有危废处理资质的单位处置
2	实验废液	HW49 其他废物	900-047-49	3.29	实验室	液态	有机溶剂、废酸、废碱	酸、碱、有机物	1次/2月	T	
3	材料研发实验废树脂	HW49 其他废物	900-047-49	0.05	实验室	固态	废溶剂等	残留有机物	1次/2月	T	
4	废抹布、含油手套	HW49 其他废物	900-041-49	0.5	实验室	固体	油类物质	油类物质	每月	T	
5	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	2.5	有机废气处理	固体	沾染有机物	残留有机物	每月	T	
6	废过滤棉	HW49 其他废物	900-047-49	0.5	酸雾、有机废气处理	固体	沾染有机溶剂、废酸、废碱	有机物、酸	每月	T/In	

表 3-16 固废贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废试剂瓶、实验废液、废抹布、含油手套、废活性炭、废过滤棉、材料研发实验废树脂	HW49	900-039-49、900-041-49、900-047-49 等	加速器一生产厂房西北侧危化品库	20m ²	托盘、专用容器等	5t	10天

4 环境现状调查与评价

4.1 环境空气质量现状监测

4.1.1 区域环境空气达标区判定

本次评价引用《2022年重庆市生态环境状况公报》九龙坡区环境质量状况的监测数据，本项目所在的区域为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃年均浓度值及污染指数统计结果见表4-1。

表 4-1 2022 年九龙坡区环境空气质量状况

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率	达标 情况
SO ₂	年日均值	8	60	13.3%	达标
NO ₂		39	40	97.5%	达标
PM ₁₀		50	70	71.4%	达标
PM _{2.5}		34	35	97.1%	达标
CO	24h 平均值	1400	4000	35.0%	达标
O ₃	日最大 8h 平均值	154	160	96.3%	达标

根据以上数据分析，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目所在区域为环境空气质量达标区。

4.1.2 特征评价因子

本项目实验室涉及氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化氢、非甲烷总烃，本次评价非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃数据引用《高新区生命科技园 A、B、C 区环境影响评价监测》中监测数据（附件 7）。

（1）引用监测布点、因子及频率

表 4-2 环境空气监测点位置及监测因子

点位编号	点位名称	监测因子	监测时间频率
Q2	重庆交通大学（双福校区）	氟化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃	2023 年 5 月 11 日~17 日，连续监测 7 天，监测小时值。
Q3	巴福镇（巴福小学）		

(2) 评价方法

采用最大占标率对环境空气质量现状进行评价。

公式如下： $P_i = C_i / C_{0i} * 100\%$

式中： P_i —第 i 种污染物的占标率，%；

C_i —第 i 种污染物的实测浓度（ mg/m^3 ）；

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准值（ mg/m^3 ）。

(3) 监测结果

环境空气现状监测及评价结果见表 4-3。

表 4-3 环境空气质量现状监测及评价结果 单位： mg/m^3

监测点	监测项目	监测时间	小时浓度值范围（ mg/m^3 ）	最大浓度占标率/%	标准值（ ug/m^3 ）
Q2 重庆交通大学（双福校区）	氟化物	2023 年 5 月 11 日~17 日	0.0007~0.011	55	20
	氯化氢		未检出	-	50
	硫酸雾		0.005~0.016	5.33	300
	非甲烷总烃		0.11~0.95	47.5	2.0 mg/m^3
Q3 巴福镇（巴福小学）	氟化物	2023 年 5 月 11 日~17 日	0.0007~0.01	50	20
	氯化氢		未检出	-	50
	硫酸雾		0.005~0.009	3	300
	非甲烷总烃		0.14~0.81	40.5	2.0 mg/m^3

由表 4-3 可知：项目所在区域监测点位非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大值为 0.95 mg/m^3 ，最大占标率 47.5%，满足参照执行的河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）。

监测点中氯化氢未检出，硫酸雾 1 小时平均浓度最大值为 0.016 mg/m^3 ，最大占标率 5.33%，氟化物 1 小时平均浓度最大值为 0.011 mg/m^3 ，最大占标率 55%；

满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4.2 地表水环境质量现状监测

本项目所在区域属于大溪河流域，大溪河最后进入长江，本项目废水进入九龙工业园区污水处理厂，废水处理后排入肖家河，经大溪河流入长江，下游长江监测断面为丰收坝断面。根据重庆市生态环境局发布的 2022 年 1 月至 2023 年 3 月重庆市水环境质量状况。长江丰收坝断面水质类别为 II 类。

同时本次评价引用《高新区生命科技园 A、B、C 区环境影响评价监测》中监测数据（附件 6），监测数据见下表。

根据《重庆高新区西彭组团 Q 标准分区（部分）（原九龙园区拓展区（巴福片区）规划）环境影响报告书》，本项目所在大溪河流域区域水质管理目标为 V 类。

表 4-4 监测断面设置情况一览表

地表水体	监测断面编号	采样断面	监测因子	监测频次	监测时间
大溪河	BS1 (F1)	支流汇入大溪河口上游 500m	pH 值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物	监测 3 天，每天 1 次	2023 年 5 月 13 日~5 月 15 日
	BS2 (F2)	支流汇入大溪河口下游 2000m			

地表水评价采用单因子指数法对项目地表水水质现状进行评价，评价模式如下：

(1) 一般水质因子

$$S_{i,j} = C_{ij} / C_{si} \quad (\text{公式 4-1})$$

式中： $S_{i,j}$ -污染物在 j 监测点处的单项污染指数；

$C_{i,j}$ -污染物在 j 监测点处的实测浓度 (mg/L)；

C_{si} -污染物的评价标准值 (mg/L)。

(2) pH 评价模式

$$\text{当 } \text{pH}_j \leq 7.0 \quad S_{\text{pH},j} = (7.0 - \text{H}_j) / (7.0 - \text{H}_{\text{sd}})$$

当 $pH_j > 7.0$ $S_{pH, j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$ 式中,

$S_{pH, j}$ -pH 的单项污染指数;

pH_j -pH 值实测值;

pH_{su} -地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{sd} -地表水水质标准中规定的 pH 值下限

评价结果见下表, 监测结果表明, 大溪河监测断面 pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、阴离子表面活性剂满足 V 类水质要求。

表 4-5 地表水环境质量监测统计与评价结果

地表水	监测断面	指标	最小值 (mg/L)	最大值 (mg/L)	超标率 (%)	最大超标倍数	最大标准指数	标准值
大溪河	支流汇入大溪河口上游 500m	pH	8.0	8.1	0	-	0.55	6~9
		COD	17	20	0	-	0.8	40
		BOD ₅	2.8	3.9	0	-	0.39	10
		氨氮	0.082	0.095	0	-	0.0475	2.0
		石油类	0.02	0.03			0.03	1.0
		阴离子表面活性剂	未检出	未检出	-	-	-	0.3
		氟化物	0.767	0.807	-	-	0.538	1.5
	支流汇入大溪河口下游 2000m	pH	8.1	8.3	-	-	0.65	6~9
		COD	17	18	-	-	0.45	40
		BOD ₅	3.5	3.6	-	-	0.36	10
		氨氮	0.155	0.18	-	-	0.0775	2.0
		石油类	0.03	0.04			0.04	1.0
		阴离子表面活性剂	未检出	未检出	-	-	-	0.3
		氟化物	0.58	0.815			/	1.5

4.3 声环境质量现状监测

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《重庆市生态环境局关于印发《重庆市中心城区声环境功能区划分方案(2023年)的函》(渝环(2023)61

号)，本项目所在区域为3类声环境功能区，本次评价在厂界外设置了3个声环境质量现状监测点位，分别位于东北侧厂界外44m处居民房屋（现状已拆迁完毕），西侧厂界处，南侧厂界处（附件3）。

表 4-6 声环境质量现状监测点位

监测点位编号	监测点位位置	声环境功能区	执行标准 (dB)	
			昼间	夜间
N1#	东北侧厂界外44m处居民房屋	3类	65	55
N2#	西侧厂界处	3类	65	55
N3#	南侧厂界处	3类	65	55

表 4-7 声环境质量现状监测结果

监测点位编号	监测点位位置	监测时间	监测结果	
			昼间	夜间
N1#	东北侧厂界外44m处居民房屋	2023.4.24	48	37
		2023.4.25	46	46
N2#	南侧厂界处	2023.4.24	57	43
		2023.4.25	44	42
N3#	西侧厂界处	2023.4.24	51	36
		2023.4.25	49	42

根据本次声环境质量现状监测结果，项目所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境功能区环境噪声限值要求。

4.4 地下水质量现状监测

本次评价地下水监测数据引用《重庆高新区西彭组团 Q 标准分区（部分）（原九龙园区拓展区（巴福片区）规划）环境影响报告书》中数据（见附件4、附件5）。

4.4.1 监测布点及因子

(1) 监测点位

表 4-8 地下水监测点位一览表

点位编号	点位名称	相对方位	坐标	监测因子	监测时间	
A1	规划①片区外东北侧钟鼓村 1#	东北侧	106.332016E 29.423937N	pH、氨氮、石油类、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镍、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、溶解性固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂。	2020.11.30，引用重庆索奥（2020）第环 1860/XG 号	
A2	规划①片区内西侧西和村 7 组 2#	西侧	106.320111E 29.417385N			
A3	规划①片区外东南侧 DS1	东南侧	106.333836E 29.412210N			
A4	规划①片区外南侧 DS2	南侧	106.331428E 29.408157N			水位
A5	规划①片区外南侧 DS3	南侧	106.333006E 29.390908N			水位

(2) 评价方法

采用标准指数法，按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准进行评价，对其进行核算，计算公式同地表水评价。

4.4.2 监测结果

(1) 水位监测

在开展地下水环境质量现状监测的同时，开展了地下水水位监测，各监测点的水位情况如下：

表 4-9 地下水水位监测结果表

监测点	高程/m	水位/m	水位标高/m
A1	404.6	1.5	403.1
A2	390.5	1.6	388.9
A3	402.7	1.8	400.9
A4	396.4	1.7	394.7
A5	316.2	2.3	313.9

(2) 地下水类型

为了解项目所在区域的地下水类型，本次引用地下水八大离子（ Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）监测数据，监测结果见表 4-10。

表 4-10 水质分析成果汇总评价表

类型	HCO_3^- mg/L	CO_3^{2-} mg/L	Cl^- mg/L	SO_4^{2-} mg/L	Na^+ mg/L	K^+ mg/L	Ca^{2+} mg/L	Mg^{2+} mg/L
地下水	255	2L	42.2	116	51.8	16.9	111	26.5

根据舒卡列夫法对地下水类型进行分类，区域地下水化学类型为矿化度不大于 1.5g/L 的 HCO_3^- -Ca 型水（1-A 型）。

（3）地下水水质

根据各地下水监测点水质评价监测结果，各监测点的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限制要求。

表 4-11 地下水现状监测结果统计及评价结果表 单位: mg/L, pH 除外

检测 点位	检测 项目	pH	氨氮	硝酸盐	挥发性酚 类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	氟化物	铁	锰	铜	锌
	单位	无量纲	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
A1	浓度 值	7.37	0.06	4.68	0.002L	0.002L	0.00028	0.000025L	0.004L	254	0.2L	0.0488	0.0079	0.009L	0.001
	标准 值	6.5~8.5	0.5	20	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1	0.3	0.1	1	1
	S _{i,j} 值	0.25	0.12	0.234	/	/	0.028	/	/	0.564	/	0.163	0.079	/	0.001
	检测 项目	耗氧量	硫酸盐	氯化物	总大肠菌 群	细菌总数	阴离子表面 活性剂	石油类	亚硝酸盐	溶解性总固 体	铝	镍	铅	镉	/
	单位	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/l	个/ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	浓度 值	1.08	193	26.3	未检出	68	0.100L	0.01L	0.016	346	0.111	0.01L	0.0025L	0.004L	
	标准 值	3	250	250	3	100	0.3	0.05	1	1000	0.2	0.02	0.01	0.005	/
	S _{i,j} 值	0.36	0.772	0.105	/	0.68	/	/	0.016	0.346	0.555	/	/	/	
A2	检测 项目	pH	氨氮	硝酸盐	挥发性酚 类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	氟化物	铁	锰	铜	锌
	单位	无量纲	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	浓度 值	7.42	0.07	0.08	0.002L	0.002L	0.00028	0.000034	0.004L	253	0.2L	0.153	0.0318	0.009L	0.004
	标准 值	6.5~8.5	0.5	20	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1	0.3	0.1	1	1
	S _{i,j} 值	0.28	0.14	0.004	/	/	0.028	0.034	/	0.562	/	0.51	0.318	/	0.004
	检测 项目	耗氧量	硫酸盐	氯化物	总大肠菌 群	细菌总数	阴离子表面 活性剂	石油类	亚硝酸盐	溶解性总固 体	铝	镍	铅	镉	/
	单位	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/l	个/ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
浓度 值	2.62	229	29.8	未检出	57	0.100L	0.01L	0.004	358	0.060	0.01L	0.0025L	0.004L		
标准 值	3	250	250	3	100	0.3	0.05	1	1000	0.2	0.02	0.01	0.005	/	

	S _{ij} 值	0.873	0.916	0.1192	/	0.57	/	/	0.004	0.358	0.3	/	/	/	
--	-------------------	-------	-------	--------	---	------	---	---	-------	-------	-----	---	---	---	--

表 4-12 地下水现状监测结果统计及评价结果表 单位: mg/L, pH 除外

检测 点位	检测项目	pH	氨氮	硝酸盐	挥发性酚 类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	氟化物	铁	锰	铜	锌
	单位	无量纲	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
A3	浓度值	7.4	0.05	7.06	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000025L	0.004L	260	0.35	0.0331	0.01	0.009L	0.002
	标准值	6.5~8.5	0.5	20	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1	0.3	0.1	1	1
	S _{ij} 值	0.27	0.1	0.353	/	/	/	/	/	0.578	0.35	0.110	0.1	/	0.002
	检测项目	耗氧量	硫酸盐	氯化物	总大肠菌 群	细菌总数	阴离子表面 活性剂	石油类	亚硝酸盐	溶解性总固 体	铝	镍	铅	镉	/
	单位	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/l	个/ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	/
	浓度值	0.83	63	45.6	未检出	50	0.1L	0.01L	0.004	425	0.04L	0.006L	0.0025L	0.004L	
	标准值	3	250	250	3	100	0.3	0.05	1	1000	0.2	0.02	0.01	0.005	/

5 施工期环境影响分析

5.1 环境空气

建设期由于大规模的平场开挖、出渣装卸、混凝土施工和建筑材料运输等施工活动，会引起施工过程以及施工车辆等产生的粉尘、扬尘污染物。施工主要以燃油机械设备为主，施工作业时会产生燃油废气，其主要污染成分含有 HC、NO_x、CO 等。

5.1.1 粉尘影响分析

建设期粉尘污染主要产生于平场开挖、出渣装卸、原材料运输及混凝土搅拌等作业点。施工过程中，施工区域内粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘可能夹带的病原菌，传染各种疾病，影响施工人员及周围居民的身体健康。

根据丘陵地区类似工程实测资料，在天气晴朗，施工现场未定时洒水的情况下，当进行土石方装卸、运输及现场施工作业时，在下风向（风速 2.4m/s）50~150m 的范围内空气中 TSP（主要为泥土）浓度可达 5.0~20mg/m³。当进行灰土装卸、运输及混合作用时，在下风向（风速 1.2m/s）50~150m 内，TSP 浓度可达 0.8~9.0mg/m³，说明施工场地对附近环境的粉尘影响较为严重。在一般情况下，施工活动产生的粉尘对施工区域周围 100m 以外的空气质量影响较小。

5.1.2 燃油废气影响分析

项目的建设具有不连续性，施工点分散，每个作业点施工时间相对较短，燃油动力机械为间断作业，且数量不大，因此，其排放的污染物对环境空气质量产生影响不大。

5.1.3 影响减缓措施

针对拟建项目施工废气的特点，施工单位应按照《重庆市主城尘污染防治办法》、《重庆市主城蓝天行动实施方案》以及《重庆市人民政府对主城区易撒漏物质实行封闭运输的通告》的有关规定，采取如下减缓措施：

选用先进施工机械，提高设备使用效率，严禁使用油耗高、效率低、废气排放严重的机械设备，加强机械设备的维护管理，合理布局，最大限度地减少施工

废气对环境空气的影响；

对易产生粉尘及扬尘的作业点采取洒水抑尘或湿式作业；将水泥及易产生扬尘的建材堆放于库房或采取遮盖措施；主要施工道路实行硬化或半硬化；加强对弃土弃渣和物料运输过程的监督管理，物料应密闭运输，并加强车辆的清洗维护，严禁超重、超高或带泥上路；

施工场地禁止混凝土和沥青现场搅拌，使用商品混凝土和商品沥青，以减少大气污染；施工场界砌筑高度不低于 2.5m 的围挡；

根据重庆市实施清洁能源工程的有关规定，施工人员的生活设施禁止燃煤，必须使用液化气等清洁能源；

加快施工进度，尽量缩短工期；

环评要求：施工期必须严格施工管理制度，落实空气污染减缓措施，尽量减少扬尘对周围环境。施工期扬尘污染将随着施工结束而停止。

5.2 废水

本项目施工过程中产生大量的泥沙和粉尘，雨水产生的地表径流绝大部分通过河涌汇入周边水域。施工期往往缺乏完善的排水设施，其污水排放将影响施工地表地段的受纳水体，使水体中泥沙含量增加，应引起施工单位的重视。

施工场地设置旱厕，施工人员，产生的少量生活污水排入旱厕，环卫工人定期清掏；施工机械、运输车辆冲洗等产生的含油废水采取隔油措施处理，循环使用，不外排。

5.3 噪声

5.3.1 施工噪声源强

本项目在开发建设中涉及的施工范围广，使用的施工机械种类多，详见表 5-1。

表 5-1 主要施工机械噪声源强

序号	施工机械类型	施工机具距离 (m)	最大声级 L _{max} (dB)
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	84
3	重型碾压机	5	86

4	混凝土搅拌机	5	82
5	重型载重汽车	5	82
6	轮式装载机	5	90
7	混凝土振捣机	5	84

5.3.2 噪声影响预测

由于露天施工本身的特征，同时难以采取吸声、隔声等措施来控制施工噪声对环境的影响，因此主要靠距离衰减来减缓噪声对周围环境的影响。为了反映施工噪声对施工现场及周围环境的最大影响，假设不存在任何声屏障，利用点源传播衰减模式预测分析施工机械噪声的影响范围，并采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）进行比较分析。根据点源传播衰减模式，噪声声源随距离变化的衰减值见表 5-2。

表 5-2 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB(A)

序号	设备	距离 (m)							
		5	10	30	50	100	150	200	300
1	挖掘机	84	78	68	64	58	54	52	48
2	推土机	84	78	68	64	58	54	52	48
3	重型碾压机	86	80	70	66	60	56	54	50
4	混凝土搅拌机	82	76	66	62	56	52	50	46
5	重型载重汽车	82	76	66	62	56	52	50	46
6	轮式装载机	90	84	74	70	64	60	58	54
7	混凝土振捣机	84	78	68	64	58	54	52	48

5.3.3 噪声影响评价

施工期对场界外不同距离的噪声影响预测结果详见表 5-3。

表 5-3 施工期各不同距离噪声影响预测值 单位：dB(A)

距离 (m)	10	100	150	200	300	700
预测值	88	68	64	62	58	42

由上表可以看出，如果不采取措施，施工期昼间的达标距离在 200m 外，夜间的达标距离在 300m 外，施工噪声影响较小，厂区必须做到文明施工，严格落实各项减缓措施，尽量减少施工噪声对周围环境的影响。

5.3.4 减缓措施

建设单位和施工单位须严格执行《重庆市环境噪声污染防治管理办法》中的各项要求，创造良好的施工环境，文明施工。施工单位应在项目开工 15 日前向当地生态环境主管部门申报，说明施工项目、场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施等。具体主要噪声防治措施如下：

合理布置高噪机械设备，合理安排施工时间，高噪施工设备尽量远离环境敏感区，防止扰民；按照有关规定：基础施工阶段禁止夜间（22：00~6：00）作业，在中午午休段时间（12：00-2：30）施工现场不作业，或者进行产生噪音强度较低的施工活动；

加强施工机械设备的维护保养，避免由于设备故障增加噪声程度，合理安排车辆运输时间，尽可能昼间进行，以减轻夜间噪声对周围环境敏感点的影响。同时要加强对施工期区域内道路交通疏导，避免因车辆阻塞使区域内噪声增加，车辆行经敏感区时应采取减速、禁鸣措施；

施工期间因工艺需要必须 24h 连续作业时，施工单位应提前 3 日按规定程序向当地生态环境主管部门办理夜间施工审批手续，并由施工单位认真实施降噪措施，并将批文或相关材料悬挂于工地显眼处，同时张贴告示，做好公众的宣传解释工作，接受公众和环保执法人员的监督；加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

5.4 固体废物

由于项目场地已平整，施工期间产生的固体废物主要包括工地人员的生活垃圾、施工物料垃圾、维修垃圾等。其中工地人员的生活垃圾主要包括各种食品垃圾以及其它生活日用品废弃物；施工物料垃圾主要是施工中的木质、铁质、纸质、灰料等残余物料垃圾；维修垃圾主要是破旧机器件废弃物、绳索、铁屑等。

对施工期产生的固体废弃物必须分类堆积，并做好防护措施，避免扬尘和下雨时引发水土流失，同时必须及时清运：建筑垃圾运往指定渣场倾倒，禁止向水体中倾倒，不得排入附近水域中；施工生活垃圾及时运往城市垃圾处理场处置。

5.5 生态环境

项目总体地势北高南低，总占地 5.12hm²，其中临时占地 0.56hm²，施工建设对原地貌、土壤和植被造成扰动和损坏，植被破坏会直接引起水土流失和生态危害并间接造成经济损失。根据项目水土保持方案登记表，项目总挖方 46800m³，总填方 57200m³，调入土方来自园区周边道路施工。

项目施工过程中，场地开挖等活动将会使表土松散，在降雨、地表径流等的冲刷作用下易发生水土流失；施工弃渣的临时堆存将破坏原有的地表植被，若处置不当会出现散落和水土流失，水土流失危害主要有：

①对当地水土资源和生态环境的破坏，在工程施工期间，将损坏原地表植被等水土保持设施，形成松散裸露地表，增加了地表的可蚀性，同时也改变了原有坡面水系，降低了原地貌水土保持功能，加剧了该地区的水土流失。

②拟建场地疏松地表物质在降雨侵蚀下四处漫流，携带泥沙进入附近市政雨水管网后，有可能引起排水管网的淤积，降低排水管网的排水功能。

③防洪安全及主体安全方面的危害，施工期间大面积裸露疏松地表，如无任何防护措施，在雨季极易产生径流冲刷，影响工程建设进程。

拟建项目应根据工程布局与施工特点，建设单位应采取以下水土保持措施以减缓水土流失影响：

(1) 项目建设过程中应结合具体施工情况，设置挡土墙、排水沟，雨水导入排水沟内，减小地表径流对扰动地表的冲刷。对开挖后的边坡及时完善护坡、堡坎等防护措施。可设置锚杆式挡土墙和重力式混凝土挡土墙，使边坡得到稳定和支持，避免滑坡、泥石流等地质灾害发生。

(2) 开挖的土石方尽可能及时回填到位或外运处置，最大限度减少临时堆放量；土石方调配运输应做到密闭运输，防止运输撒落；临时堆方四周采用填土

编织袋进行临时围护,并采用塑料彩条布覆盖。施工期应设专人负责管理、监督,保证施工过程中挖方的临时堆放以及及时回填和清理。

(3) 施工过程中合理安排工期,尽量避免在暴雨季节进行大规模的基础开挖工作,对长时间裸露的开挖面,遇雨季时应用塑料彩条布覆盖,防雨布覆盖范围 0.83hm^2 ,可有效减轻降雨的冲刷。

(4) 地基施工应与排水系统施工密切配合,避免地下排水管道施工时地基的二次开挖,施工设置临时排水沟 950m ,4座临时沉砂池,禁止施工废水直排。

(5) 在地形变化大的地方修建挡土墙或护坡,挡土墙采用浆砌块石修筑而成,采用水泥喷浆护坡。根据项目绿化设计方案,在厂区道路两侧修建排水沟,为防止水土流失,在道路两侧和厂区裸露处植树种草进行绿化,景观绿化面积 1.3hm^2 ,主要种植本地树种。

综上所述,拟建项目厂址用地现状为荒地,正在开展三通一平,在施工期对区域生态环境影响可接受,通过采取相应的生态保护和恢复措施,尤其是通过施工管理和强化施工期的保护和恢复,拟建项目的建设对生态环境影响是可接受的。

6 环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响评价

6.1.1 预测模型

根据《环境影响评价影响导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式对项目排放的污染物最大落地浓度进行预测，计算其最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。污染物最大地面浓度占标率计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\% \quad (\text{公式 6-1})$$

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， mg/m^3 。

预测因子：氯化氢、硫酸雾、氟化物、氮氧化物、非甲烷总烃。

6.1.2 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 6-1。

表 6-1 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准依据
氯化氢	二类区	小时浓度	50	参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
硫酸雾		小时浓度	300	
氟化物		小时浓度	20	环境空气质量标准 GB3095-2012
氮氧化物		小时浓度	250	
非甲烷总烃		小时浓度	2000	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）中的二级标准

6.1.3 预测参数

估算模式所用参数见表 6-2。

表 6-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市	城市
	2.2 万人	/
最高环境温度		40.2
最低环境温度		-5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

6.1.4 源强参数

根据工程分析，本项目废气排放源强参数见表 6-3~表 6-4。

表 6-3 主要废气污染源参数一览表(点源)

排气筒 编号	排放源	污染物	排气量	排放速率	排放量	排放浓度	排气筒高度	内径	温度
			Nm ³ /h	kg/h	t/a	mg/m ³			
1#	加速器一生产厂房废气 G1	氯化氢	5000	0.00003	0.0013	0.0054	15	0.4	25
		硫酸雾		0.0000003	0.000014	0.000058			
		氮氧化物		0.0000001	0.000004	0.000017			
		非甲烷总烃		0.0002	0.0085	0.035			
		氟化物		0.00003	0.0068	0.0057			
2#	食堂油烟 G2	非甲烷总烃	10000	0.12	0.05	<10	24	0.5	25
		油烟		0.012	0.005	<1.0			

表 6-4 主要废气污染源参数一览表(面源)

污染源 名称	坐标		海拔高度 (m)	矩形面源 (m)			污染物	排放量 (t/a)
	X	Y		长度	宽度	有效 高度		
加速器一 生产厂房	106°19'40.63"	29°25'29.54"	396.1	99	55.1	15	氯化氢	0.00013
							硫酸雾	0.0000014
							氮氧化物	0.0000004
							非甲烷总烃	0.0015
							氟化物	0.00012

6.1.5 评价等级

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

表 6-5 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

序号	污染源名称	氯化氢	硫酸雾	氮氧化物	非甲烷总烃	氟化物	$D_{10\%}$ (m)
1	加速器一生产厂房	3.54	2.11	1.04	2.71	1.21	-

综合以上分析，本项目 P_{\max} 最大值为无组织排放的氯化氢， P_{\max} 值为 3.54%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不开展进一步预测。评价范围：以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

6.1.6 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用推荐模式中的大气环境保护距离模式计算各无组织源的大气环境保护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为项目大气环境保护区域。

本项目大气环境评价等级为二级，大气污染物浓度满足环境质量浓度限值，无需计算大气环境保护距离。

6.1.7 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 8.1.2 的规定，本项目污染物排放量核算见 6-6。

表 6-6 有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率 (kg/h)	核算排放浓 (mg/m ³)	核算年排放量 (t/a)
1	1#	氯化氢	0.00003	0.0054	0.0013
		硫酸雾	0.0000003	0.000058	0.000014
		氮氧化物	0.0000001	0.000017	0.000004

		非甲烷总烃	0.0002	0.035	0.0085
			0.00003	0.0057	0.0068
		氟化物	0.00003	0.005	0.0012
2	2#	非甲烷总烃	0.05	<10	0.12
		油烟	0.005	<1.0	0.012
有组织排放 总计 (t/a)		氯化氢			0.0013
		硫酸雾			0.000014
		氮氧化物			0.000004
		非甲烷总烃			0.015
		氟化物			0.0012
		油烟			0.012

注：有组织排放总量仅核算生产实验废气排放量。

表 6-7 无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环 节	污染物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	加速器 一生产 厂房	实验过 程	氯化氢	加强车间 通风, 封 闭厂房	《大气污染物综合排 放标准》(DB 50/418-2016)	0.2	0.00013
			硫酸雾			1.2	0.0000014
			氮氧化 物			0.12	0.0000004
			氟化物			0.02	0.00085
			非甲烷 总烃		《大气污染物综合排 放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	0.0034
					《挥发性有机物无组 织排放控制标准》 (GB 37822-2019)	6.0	
无组织排放总 计		氯化氢			0.00013		
		硫酸雾			0.0000014		
		氮氧化物			0.0000004		
		非甲烷总烃			0.0034		
		氟化物			0.0001		

表 6-8 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)		总计
		有组织	无组织	
1	氯化氢	0.0013	0.00013	0.00143

2	硫酸雾	0.000014	0.0000014	0.0000154
3	氮氧化物	0.000004	0.0000004	0.0000044
4	非甲烷总烃	0.015	0.0034	0.0184
5	氟化物	0.0012	0.0001	0.0013

6.1.8 影响评价小结

表 6-9 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	其他污染物（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃、氟化物）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUSTAL200 0 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>		网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃、氟化物）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标□		C _{叠加} 不达标□		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃、氟化物）		有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（）	无监测√	
评价结果	环境影响	可以接受√ 不可以接受□				
	大气环境保护距离	距（）厂界最远（）m				
	污染源年排放量（t/a）	氯化氢	硫酸雾	氮氧化物	非甲烷总烃	氟化物
		0.0013	0.000014	0.000004	0.015	0.0012
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项						

6.2 地表水影响分析

项目排水采用雨污分流制，厂区内雨水采用雨水管收集后排入市政雨水管网。本项目生活污水排放量 27m³/d，其中食堂生活污水 3.6m³/d。食堂产生的生活污水经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水一起进入生化池处理后排入市政污水管网。隔油池设计处理能力 5m³/d，生化池设计处理能力 30m³/d，可以满足厂区内产生的生活污水处理。

综合废水来自生产工艺中的实验室清洗废水、废气净化系统排水等，综合废水产生量 0.5m³/d，实验室废水处理系统设计处理规模 2m³/d，采用“pH 调节+酸碱中和”处理工艺预处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区市政污水管网。

纯水制备浓水属于清净下水，排入雨水管网。

本项目经市政管网排入重庆九龙园区工业污水处理厂进一步处理，从水质、水量等因素分析依托均合理可行，且达标排放的废水对水质的影响很小，地表水环境影响可以接受。

污染物排放量核算见表 6-10~表 6-13，地表水环境影响评价自查表见表 6-14。

表 6-10 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口 编号	排放口设施是 否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活污水、综合废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、氨氮、总磷、动植物油	市政管网	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	1#	实验室废水处理系统	“pH 调节+酸碱中和”处理工艺	DW001	是	企业总排口

表 6-11 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口 编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排 放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标 准浓度限值 (mg/L)
1	WS-1	106.328237670	29.425299563	0.9645	重庆九龙园区工业污水处理厂	间歇	/	重庆九龙园区工业污水处理厂	pH	6~9
									COD	50
									BOD ₅	10
									SS	10
									氨氮	5
									动植物油	1
氟化物	-									

表 6-12 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	污染物排放标准	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	按当地环保局要求进行相应编号, 暂定 WS-1	pH	《污染物综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准, 其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准	6-9
		COD		≤500
		BOD ₅		≤300
		SS		≤400
		氨氮		≤45*
		动植物油		≤100
		氟化物		≤20

表 6-13 废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	按当地环保局要求进行相应编号, 暂定 WS-1	COD	500	17.47	5.241
		BOD ₅	300	10.48	3.145
		SS	400	13.98	4.193
		氨氮	45	1.57	0.472
		动植物油	100	3.49	1.048
		氟化物	20	0.02	0.005
全厂排放口合计 (最终排入外环境总量)		COD			0.405

	BOD ₅	0.081
	SS	0.105
	氨氮	0.041
	动植物油	0.002
	氟化物	0.00003

表 6-14 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ;		
		重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目		
调查	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
		春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数	
	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		() 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(公报因子)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input checked="" type="checkbox"/>		
		近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/>		
		规划年评价标准 (2020 年)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>		
		春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>				
水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>		
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>				

工作内容		自查项目	
		底泥污染评价 <input type="checkbox"/>	
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/>	
		水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/>	
		流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>	
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
		设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/>	
		正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/>	
		污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/>	
		区（流）域环境质量改善目标要求情景	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/>	
		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/>	
		满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/>	
		水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
		满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/>				
		满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/>				
		水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/>				
		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/>				
		满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD）	0.405		50	
		（BOD ₅ ）	0.081		10	
		（SS）	0.105		10	
		（NH ₃ -N）	0.041		5	
		（动植物油）	0.002		1	
		（氟化物）	0.00003		-	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s				
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		（厂区生化池总排口）	
	监测因子	（ ）		（废水量、pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类、动植物油、氟化物）		

工作内容	自查项目
污染物排放清单	√
评价结论	可以接受 √；不可以接受 □
注：“□”为勾选项，可✓；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容	

6.3 噪声影响预测与评价

本项目运营期主要的噪声源为各生产设备噪声，产生噪声的主要设备为实验室通风排气风机和公用工程及辅助设备，如风机、通风柜、加速器、冷却塔、空气压缩机等运行产生的噪声，声源强度在 60~85dB（A）之间，所用设备噪声源强见声源强表。

6.3.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中室内声源等效室外声源声功率级计算和户外声传播衰减计算的方法来预测室内噪声设备运营过程中对室外声环境影响情况。

（1）室内噪声预测模式

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

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

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



室内声源等效为室外声源图例

1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

a. 声源位于室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级:

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

式中:

L_{p1} ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_w ——点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

Q ——指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时,

$Q=1$;当放在一面墙的中心时, $Q=2$;当放在两面墙夹角处时, $Q=4$;当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;

R ——房间常数; $R=Sa/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数;

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

b. 所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级

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

式中: $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N ——室内声源总数。

c. 等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级:

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

式中:

L_W ——中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

d. 预测点位置的倍频带声压级

$$L_P(r) = L_W + D_C - A$$
$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_W ——倍频带声功率级，dB；

D_C ——指向性校正，dB；

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

e. 点声源几何发散衰减：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20 \lg(r / r_0)$$

式中：

$L_P(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离

f. 厂界预测点贡献值计算：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间

6.3.2 预测结果

各声源与厂界距离见表 6-15。

表 6-15 主要设备噪声源距厂界最近距离

噪声源	设备数量 (台)	设备源强 (dB)	距项目厂界最近距离 (m)			
			东	南	西	北
风机	4	85	6	140	132	210
通风柜	13	75	22	128	154	186
加速器	2	60	25	118	134	175
冷却塔	2	85	10	144	136	214
空气压缩机	2	85	16	122	148	180

表 6-16 营运期厂界及敏感点噪声预测结果 单位：dB (A)

名称	时段	现状值	贡献值	预测值
厂界东	昼间	47.0	55	-
	夜间	41.5	55	-
厂界南	昼间	50.5	50	-
	夜间	42.5	50	-
厂界西	昼间	50.0	52	-
	夜间	39.0	52	-
厂界北	昼间	47.0	44	-
	夜间	41.5	44	-
	昼间	47.0	40	47.79

敏感点（钟鹤村 1）	夜间	41.5	40	43.82
备注：东侧、北侧厂界噪声背景值以监测期间东北侧散居农户现状监测值计算（该散户已拆迁完毕）。				

根据预测结果，采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声后，厂界的昼间、夜间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，声环境保护目标噪声叠加值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

6.4 固体废物影响分析

6.4.1 一般工业固体废物

本项目营运期产生的一般工业固体废物主要为设备维修产生的废零件、纯水制备产生的废离子交换树脂，统一收集后定期交回收单位处理。

6.4.2 危险废物

实验室内产生的废试剂瓶、实验室废液，倒入实验室专用废液收集容器中，交有资质单位处置，不外排。废气处理系统产生的废活性炭、废过滤棉，材料研发实验废树脂，废抹布、含油手套属于危险废物，收集后暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。

6.4.3 生活垃圾

本项目劳动定员 200 人，年工作 300 天，生活垃圾以 0.5kg/d·人计，生活垃圾产生量为 0.1t/d（30t/a），收集后交由市政环卫部门处置。

通过上述方法处理处置后，本项目产生的固体废物对环境的影响较小，不会造成对环境的二次污染。

6.5 地下水环境影响预测与评价

6.5.1 水文地质条件

根据现场调查，区域所在地及周边居民已基本实现自来水供水，总体而言区域地下水开发利用程度较低，受到人类活动影响较小。评价区地下水的动态类型

为降水补给型。地下水动态受气候、水文、地质和人类活动等因素的影响。区域内的地下水动态类型为渗入-蒸发-径流型，主要接受大降水入渗、地表水体渗漏以及农田灌溉补给，并以地下水径流(至大溪河)、地面蒸发和在地形低洼平缓处以泉和湿地等形式排泄。污染物经包气带下渗进入潜水含水层，随着地下水向低处进行流动，污染浅层地下水，主要的影响地下水类型为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，由于二者均限制在一定的范围内，不具大范围的水力联系，相对独立水文单元分别以大小溪沟、河谷、缓坡、连绵山丘的山包和山丘与山丘之间相连的鞍部构成小的相对独立的水文地质单元，一般径流途径短，具有就近补给、就地排泄特点。总体上松散岩类孔隙水径流与地表水和大气降水联系较密，基岩裂隙水沿裂隙面径流。第四系松散岩类孔隙水无实际供水意义，因此按照最不利原则以及实际现实意义，本次评价重点关注基岩裂隙含水层。

地下水的补给主要来自大气降雨和地表水的渗透。项目建设可能会对地下水产生一定影响。周边评价范围生活用水全部来自自来水，厂址区周边无居民将井泉作为饮用水水源，且无集中式饮用水源地、无分散式居民饮用水井，本项目厂址区不处在集中式饮用水水源的准保护区及其保护区以外的补给径流区，地下水流向自东北向西南方向。

6.5.2 地下水污染途径

本项目运营期生产、生活用水均由区域市政供水管网提供，项目不抽采地下水，同时工程建设也不涉及地下水的抽排。鉴于本项目所在地地下水资源现状，及地下水排泄补给、径流、排泄方式，项目对区域地下水影响主要以生化池渗漏渗漏事故发生时污染潜水层地下水水质。

在正常状况下，企业的厂区废水通过管道输送，放射废水储存于专用双层储罐，且设置防渗托盘，地面防腐防渗，正常状况下不会污染地下水。但在非正常状况下，生活污水处理设施不能进行正常运行处理而外排，或收集设施及输送管道等发生渗漏将会有废水渗入地下，以潜流形式随着地下水向低处进行流动；或沿地表径流进入肖家河及其支流，并渗漏间接影响地下水水质。虽然事故几率较小，排水量有限，而且不是长期的，但非正常状况排放或渗漏仍会对地下水造成一定程度的影响。按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求

的防渗规范进行施工，否则，非正常状况下废水发生泄漏，可能对肖家河及其支流造成一定污染。

6.5.3 地下水环境影响预测

(1) 地下水污染途径

根据工程污染分析，本项目对地下水可能产生污染的途径主要包括：正常工况下，循环冷却循环使用，不外排，生活污水进入生化池预处理后排入园区污水处理厂，生化池污水泄漏后经包气带渗入含水层；

(2) 正常状况

根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有生化池废水泄漏导致污染物下渗对地下水造成污染。

为了使项目产生的固体废弃物能妥善收集，不造成二次污染，厂内设满足要求的危废暂存间，环评要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单要求完善地面防渗、防腐处理；正常状态下发生泄漏事故入渗至地下水的情景发生概率很小。

(3) 非正常状况

本项目非正常状况考虑生化池池壁等状况导致的污染物渗入地下水的情形。

(4) 地下水污染情景

预测时段：100天、1000天、10年、20年。

预测因子：耗氧量、氨氮。

预测源强：

表 6-17 非正常工况地下水预测源强表

情景设定	泄漏点	特征污染物	渗漏浓度 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	频率
生化池泄漏	生化池池底、池壁	耗氧量	400	3.0	瞬时
		氨氮	45	0.5	瞬时

(5) 地下水污染预测方法及模型选择

本项目地下水预测主要进行饱和带污染物迁移预测，根据《环境影响评价技术导则 地下水水环境》（HJ 610-2016），评价采用解析法开展地下水环境影响预测，将污染物在地下水中运移的水文地质概念模型概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题。选择解析法中“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定量边界”模型，公式如下：

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

式中：X—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻X处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

(6) 预测参数

本次数据引用地下水导则推荐水文地质参数、《重庆高新区西彭组团 Q 标准分区（巴福镇）及九龙园区 B3 区北部拓展区规划用地地质灾害危险性评估报告》以及九龙坡区相邻区域水文地质参数。

参考位于同一水文地质单元的园区规划环评报告，评价区场地渗透系数 K=2.12×10⁻⁵m/s，有效孔隙度 n=0.15。

由于加工区场地内地下水赋存条件差，地下水贫乏，水力坡度取 I=0.27。

结合达西定律，计算地下水流速度 $u=K \times I/n = 3.29\text{m/d}$ 。

根据水文地质手册纵向弥散系数 $DL=\alpha L \times u$ ，计算纵向弥散系数为 $0.218\text{m}^2/\text{d}$ 。

(7) 影响预测分析

根据预测，非正常工况下污染物浓度扩散到地下水质量标准浓度时的运移距离，即地下水污染物超标的最大运移距离见表 6-18。

表 6-18 地下水环境影响预测值 单位：mg/L

预测因子	时间	下游距源直线距离 (m)						
		5	10	20	40	80	100	200
耗氧量	100d	217.2	76.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	1000d	375.1	341.8	256.5	88.2	1.0	0.0	0.0
	5a	389.6	375.2	333.9	213.3	28.3	5.4	0.0
	10a	397.5	393.8	382.7	339.9	182.4	103.2	0.2
氨氮	100d	24.4	8.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	1000d	42.2	38.5	28.9	9.9	0.1	0.0	0.0
	5a	43.8	42.2	37.6	24.0	3.2	0.6	0.0
	10a	44.7	44.3	43.0	38.2	20.5	11.6	0.0

表 6-19 非正常工况下地下水污染物超标运移距离

污染物	评价标准 (mg/L)	超标运移距离 (m)			
		100d	1000d	5a	10a
耗氧量	3.0	19	72	104	169
氨氮	0.5	19	73	105	170

生化池池底破裂导致污水持续泄漏情景下，污染物沿地下水流向场区西南侧扩散、运移，在非正常工况下，不考虑污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应，生化池废水泄漏情况下地下水耗氧量污染 100 天超标距离为 19m，1000 天超标距离为 72m，5 年超标距离为 104m，10 年超标距离为 169m，氨氮污染 100 天超标距离为 19m，1000 天超标距离为 73m，5 年超标距离为 105m，10 年超标距离为 170m。

本项目运营期 1000d 地下水污染物影响范围实际未迁移出南厂界。由于项目位于工业园区，周边无居民饮用地下水井和集中式饮用水源地，故不会对周边居民用水产生影响，10 年项目污染物未迁移到肖家河，不会对其水质造成影响，地下水环境影响可接受。

6.5.4 环境跟踪监测与管理

6.5.4.1 地下水环境跟踪监测计划

为了及时准确掌握项目区下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全厂区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。本项目建设单位应当按照国家或地方污染排放（控制）标准、环境影响评价报告书（表）及批复、环境监测技术规范要求，明确地下水环境监测点位、监测指标、监测频次、执行排放标准及其限值、监测方法和仪器、监测质量控制、监测点位示意图、监测结果公开时限、采样计划、分析测试方法以及对建设项目地下水环境保护设施的运行维护等。

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）对地下水环境跟踪监测点布设的要求，参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

6.5.4.2 地下水环境跟踪监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- ①重点污染防治区加密监测原则；
- ②以浅层地下水监测为主的原则；
- ③兼顾场区边界原则；

④水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构监测分析。

6.5.4.3 地下水环境跟踪监测井布置

本次地下水水质监测井的设置参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合研究区水文地质条件和预测结果而确定。

结合项目场地水文地质条件、参考预测结果并综合考虑厂区设施分布状况确定在厂区布设水质监测井，应在项目场地地下水流场下游（西南侧厂界红线内），布设1口潜水层地下水监测井，利用地下水监测井定期监测地下水环境污染状况，以便及时响应。根据工程分析及项目的生产特点，确定地下水监测因子，具体监测指标见竣工环保验收监测内容。

6.5.5 影响评价小结

综上所述，根据现场踏勘及收集资料可知，本项目地下水评价范围及周边无地下水饮用水源及分散式饮用水水源地分布，地下水环境不敏感；对周边地下水环境造成影响有限，环境影响可以接受。建设单位应积极采取有效的防渗措施，定期监控，及时发现事故泄漏并采取有效的应急措施，避免泄漏持续发生。

7 环境风险评价

7.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV⁺级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性以及所在地的环境敏感程度，结合事故下的环境影响途径，按照表 7-1 确定环境风险潜势。

表 7-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感(E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

7.2 危险物质数量与临界量比值

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \quad (\text{公式 7-1})$$

式中：q₁，q₂.....q_n 为每种危险物质实际存在量，t；

Q₁、Q₂.....Q_n 为每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目的环境风险潜势为 I。

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

表 7-2 本项目所涉及危险物质储存情况一览表

序号	名称	理化性质	储存位置	年使用量	最大储存量 q_n	临界量 Q_n	Q 值
1	盐酸	分子式为 HCl，无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。沸点为 108.6°C（20%），浓盐酸（质量分数约为 37%，密度约为 1.19g/cm ³ ）具有极强的挥发性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性	危化品库	0.18	0.18	7.5	0.024
2	硝酸	系强酸之一。分子式为 HNO ₃ ，无色，易挥发，有刺激性气味，密度为 1.5g/cm ³ ，沸点为 86°C，能与水以任何比例混和，98%以上浓度的为浓硝酸。硝酸不稳定，在常温下见光或受热极易分解；硝酸是一种强氧化剂，几乎能使所有金属发生成盐反应。	危化品库	0.119	0.119	7.5	0.016
3	硫酸	化学式为 H ₂ SO ₄ ，纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm ³ ，沸点 338°C，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。浓硫酸具有强腐蚀性、脱水性及强氧化性。	危化品库	0.183	0.183	10	0.018
4	氟化氢	是氟化氢气体的水溶液，为无色透明至淡黄色冒烟液体，有刺激性气味。分子式 HF-H ₂ O，相对密度 1.15~1.18，沸点 112.2°C(按重量百分比计为 38.2%)，氢氟酸浓度约 47%，属弱酸，质量分数可达 35.35%，无色溶液，有毒，最浓时密度 1.14g/cm ³ ，沸点 393.15K（120°C）。	危化品库	0.0059	0.0059	1	0.0059
5	加氢煤油	沸点（°C）110~350；熔点（°C）<-47；相对密度（水=1）0.775~0.83；相对密度（空气=1）；闪点（°C）38；引燃温度（°C）260~315；自然点（°C）	危化品库	0.0166	0.0166	2500	6.64E-06

		>425; 爆炸限 (V%) 2.0%~3.0%。					
6	丙酮	分子式: CH ₃ COCH ₃ , 无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发。熔点: -94.6°C(无水), 沸点: 56.5°C(无水), 蒸汽压: 53.32kPa(39.5°C), 闪点: -20°C, 相对密度(水=1): 0.80, 相对密度(空气=1): 2.00。与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	危化品库	0.16	0.16	10	0.016
Q 值							0.080

结合附录 B 可知, 本项目所涉及危险物质储存情况详见

表 7-2, 本项目危险物质 Q 值=0.080<1, 即有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量, 根据《建设项目环境风评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目的环境风险潜势直接判定为 I, 无需设置环境风险专项评价, 对环境风险开展简单分析。

7.3 环境风险敏感目标调查

拟建项目选址位于西彭组团 Q 标准分区(原九龙园区拓展区)Q18 地块, 厂址周围 3km 范围内主要为居住区、学校等, 区域环境敏感特征见表 7-3。

表 7-3 环境敏感特征一览表

类别	序号	敏感点名称	相对方位	与本项目距离(m)	环境特征	人数
环境空气	1	钟鹤村 1	NE	80	居民	约 15 户
	2	钟鹤村 2	NW	270	居民	约 10 户
	3	钟鹤村 3	NE	240	居民	约 10 户
	4	居民散户	NW	450	居民	约 10 户
	5	居民散户	E	360	居民	约 10 户
	6	西和村居委会	SW	400	办公人员	办公人员
	7	巴福镇敬老院	SW	380	养老人员	养老人员

	8	巴福镇	SW	960	场镇居民、学校	约 1.0 万人
	9	巴福镇小学	S	1085	在校师生	约 500 人
	10	巴福镇中学	S	1487	在校师生	约 1000 人
	11	巴福花园	S	1568	居民	约 500 人
	12	重庆能源职业学院	W	2113	在校师生	约 1.0 万人
	13	李子湖畔	SW	2109	居民	约 1000 人
	14	祥瑞西城中心	SW	2257	居民	约 1000 人
	15	金科集美郡	SW	2409	居民	约 1500 人
	16	福成医院	SW	2647	病人、工作人员	床位约 100 张
	17	重庆交通大学	W	803	校内师生	约 1.2 万余人
	18	西城新苑	SE	1914	居民	约 4000 人
	19	厂址周边 500m 范围人口数小计				218 人
	20	厂址周边 5km 范围内人口数小计				约 4.2 万人
	21	大气环境敏感程度 E 值				E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域功能	24h 内流经范围/Km		
	1	肖家河	无	未跨省界		
	2	大溪河	V 类	未跨省界		
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	III 类	D3	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.4 风险源项识别

项目营运期涉及的化学品包括硝酸、盐酸、硫酸、氟化氢、加氢煤油、氢氧化钠、碳酸钠等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定，根据物质不同的特性，危险物质可分为有毒物质、易燃物质和爆炸性物质三大类，风险评价对项目涉及的物质进行物质危险性判定。本项目涉及的危险物质主要为硝酸、盐酸、硫酸、氟化氢、加氢煤油。

7.5 风险事故识别

实验涉及的酸碱等试剂由供货商定期供应，储存于场内危化品库分内，另有危险废物暂存间单独区域用于存放各类废桶、清洗废液等危废，可能发生的事故为包装桶破损引发试剂泄漏，考虑到厂内危化学品用量较小，泄漏扩散范围也较小，对周围因泄漏不会产生的高浓度废气而引起的窒息和其它生理危害，对外部环境敏感点不会产生严重的影响。加氢煤油可能发生的风险事故主要是物料发生泄漏主要遇火引发火灾和爆炸以及火灾爆炸过程中次生的燃烧烟气对环境的影响。位于加速器大厅内的废液储存地坑内的废液储存罐泄漏等。

7.6 环境风险防范措施

7.6.1 生产过程风险防范措施

厂房布置除了严格执行《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等有关防火防爆规范、安装自动报警装置和急救器材之外，还应针对行业特点设计应急防范设施，如足够的通风设备（按照工作场所各主要工艺废气的允许浓度限值，设置通风设备及换气量，使生产车间内废气浓度达标）、废液导流管（渠）等。生产过程须按规程要求正确控制各种工艺参数和操作时间，各项控制参数的检测、分析、控制应考虑双重检测和联锁，并且应考虑在发生突然停电情况等应急状态的措施。

严格执行开停车规程和检修操作规程，作好物料置换、清洗和检测等工作。对危险化学品库房等贮存场所的原辅材料的储存、使用，电器设备的使用，仪器的使用等均应有严格规定。

在各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，危废暂存间采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，并设置警示标识标牌，地面以及大于堆高的墙面进行重点防渗处理，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池，定期检查，发现漏泄立即采取措施；产生的危废置于危废暂存间，定期交有资质的单位处置，不得随意堆放和丢弃，本项目涉及的实验室试剂稀释废液使用专用容器盛装，容器外设不小于最大包装桶容积的围堰，设置警示标志；

氢气发生器设置单独的制氢间，建筑内电气设备应按照与爆炸危险物质相适应的电气设备防爆等级。各类化学试剂远离火源，危化品库须配制并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式干粉灭火器材等灭火器、防护用品等，为防止放射性废液、固废泄漏，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施；生产车间内严禁烟火、携带火种，明显位置张贴防火安全警示标示，落实安全管理责任；

加强安全教育、日常安全教育、装置开工前安全教育三部分内容。让所有员工了解本厂各种化学试剂及废料的物理、化学和生理特性及其毒性，所有防护措施、环境影响等；

工作人员使用化学试剂的岗位，如制靶、质检等岗位均设置通风柜，操作人员使用必要的防护用品（防护眼镜，防护手套），并设置洗眼器以确保安全。产生的浓酸碱废液需集中装桶回收。

原辅材料转移、原料计量过程应进行重点防范，避免由于操作失误造成物料泄漏。所有存放原辅材料的容器，除正在使用中者，均需保持紧盖；

定期进行存储区的安全检查，加强运输管理，危险物品应按国家《危险化学品安全管理条例》对其进行管理、运输及处理；

安全环保管理：在工程建设过程中，组建安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担该工程运营后的环保安全工作。由安全环保管理机构制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少操作人员与有害物质直接接触的机会。建立健全安全环保机构和严格的安全管理制度。装置和班组设有专职或兼职的安全员，负责日常的安全生产管理监督工作。

7.6.2 事故废水收集池

当发生物料火灾燃烧等事故时，产生的消防废水不可直接经雨水管网排放，为避免上述现象出现，设置事故废水收集池对产生的消防废水、初期雨水进行有效收集处理。项目加速器一生产厂房、加速器二生产厂房由于涉及放射性同位素生产环节，发生火灾不使用消防水喷淋系统，配备手提式干粉灭火器、泡沫消防

系统，不涉及消防废水产生，消防废水主要考虑配套综合楼、研发生产车间等构筑物。

本项目事故废水收集池有效容积依据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）附录 A 中推荐的事故缓冲设施总有效容积计算公式计算，公示如下：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 \dots\dots\dots (A.1)$$

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量， m^3 ；

V_2 ——发生事故的储罐组或装置的消防水量， m^3 ；

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐组或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐组或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

各参数计算结果如下：

a. 本项目涉及放射性废物废料均采用双层储罐、防渗托盘，且采取防腐防渗措施等辐射及环境风险措施，研发分析实验储罐位于厂房 3F，故事故废水未考虑物料泄漏量，最大泄漏物料量 $V_1=0m^3$ 。

b. 根据项目可行性研究报告，研发生产车间、配套综合楼设喷淋系统，喷淋系统设 DN100、15L/s 地上式水泵接合器 2 套，在消防泵房内设置一套喷淋泵组，

从消防水池吸水，供喷淋系统用水。喷淋系统设湿式报警阀若干组。高位消防水箱与室内消火栓系统共用，出水管上设置止回阀，并与报警阀前供水管相连。室外消火栓设计流量为 30L/s，丁类工业厂房火灾延续时间 1h，则消防水量 $V_2=30/1000\times 3600=108\text{m}^3$ 。

c.发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $V_3=0\text{m}^3$ 。

d.根据本项目的工艺特点，在事故状态下，污水处理系统可能同时发生故障，项目实验废水由位于加速器一生产厂房 3F 处理系统处理，发生故障可暂存在酸碱中和槽内， $V_4=0\text{m}^3$ ；

e.项目放射性同位素产生位于密闭场所，采取严格辐射防护措施，根据《重庆市暴雨强度修订公式与设计暴雨雨型》（渝建〔2017〕443号），计算初期雨水 $V_5=1263\text{m}^3$ 。

厂区初期（污染）雨水量计算公式：

暴雨强度公式： $q=1132(1+0.958\lg P)/(t+5.408)^{0.595}$

式中：

q —暴雨强度（L/s•ha）；

P —重现期取 3 年；根据《室外排水设计规范（2016 年版）》（GB50014），雨水管道设计重现期一般取 2~3 年，降雨历时一般采用 5~15min；

t —降雨历时，取 15min。

则 $q=274.2\text{L/s}\cdot\text{ha}$

初期雨水设计流量计算公式： $Q=q\cdot\Psi\cdot f$

式中： Q —初期雨水量（ m^3 ）；

Ψ —径流系数，取 0.9；

f —必须进入初期雨水池收集系统的雨水汇水面积（5.12ha）。

经计算，拟建项目初期雨水量（取前 15min）约 1263m³，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类等。初期雨水经收集进入事故收集池暂存，经监测达标后拉运至园区污水处理厂处置，避免该类泄漏物质（可能含放射性核素）对周边地表水体产生影响。即事故废水不会进入外环境，不会对地表水环境造成影响。

本项目风险事故水池计算结果见表 7-4。

表 7-4 风险事故水池的计算表

序号	计算项目	事故水池有效容积	备注
1	V ₁ (m ³)	0	涉及放射性废物废料均采取双层储罐、防渗托盘。
2	V ₂ (m ³)	108	消防废水通过雨水管网排入事故废水收集池。
3	V ₃ (m ³)	0	0
4	V ₄ (m ³)	0	
5	V ₅ (m ³)	1263	
6	V _总 (m ³)	1371	

事故废水收集池有效容积考虑消防水量，经计算项目事故废水收集池应设计总有效容积应不小于 1371m³，事故池均为钢筋混凝土结构，并作防腐防渗处理，平时保持空置状态。厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，发生消防事故时，在第一时间关闭雨污切换阀将事故废水引入事故废水收集池暂存，监测达标后，事故废水应外运处理排放。

7.6.3 应急预案与园区联动机制

项目投产后可实现装置-企业-园区三级环境风险防控体系，为保证在事故发生后迅速、高效、有序地做好事故应急工作，减少环境危害，最大限度减少损失和伤亡，建设单位应编制突发环境事故应急预案明确消除事故隐患的措施及应急处理办法，并报相关部门备案。

表 7-5 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布

2	应急计划区	加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、研发生产车间等
3	应急组织	工厂：厂指挥部一负责现场全面指挥；专业救援队伍一负责事故控制、救援、善后处理地区：地区指挥部一负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍一负责对厂专业救援队伍的支援
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及储存区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散、主要是水幕、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	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
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。邻近区域：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护
10	应急状态终止与恢复措施	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
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

本项目风险防范应急预案应与园区实现衔接和联动，具体措施如下：

应急响应：应急预案体系的应急处置实行“分级管理、分级响应”的原则，当环境污染事件发生时，启动技改项目厂内的应急预案，负责事故灾难现场先期应急救援组织指挥。事件扩大到一定程度，拟建企业无法独立解决时，及时上报园

区，现场指挥权从厂区应急救援指挥领导小组移交至园区应急救援指挥部，并启动园区应急预案。当园区无法独立解决时，应逐层上报并自动移交现场指挥权。

应急演习：项目的应急救援队伍与园区内其它企业各自的应急救援队伍组成应急救援体系。根据项目自身情况，由企业指挥领导小组每年至少组织二次模拟演练。对工厂应急救援的信息系统、通讯能力定期进行评价，每年至少进行一次，以提高工厂的应急通讯能力。

7.7 环境事件应急预案

7.7.1 事故应急处理

一旦发生火灾、爆炸事故，各级领导、当班调度应亲临现场指挥，应急救援人员要服从命令，穿好防护用品，应立即进行抢险救援，建议应急处理人员带自给正压式呼吸器，穿消防防护服。疏散办公区、生产区人员撤离现场，严格限制出入，切断火源。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

在发生火灾、爆炸事故时受灾人员在应急救援指挥人员的指挥下，按平时应急培训和演习的紧急疏散撤离路线撤离。发生环境事故或紧急情况时，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向指挥领导小组报告。指挥领导小组指挥专业救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。在事故现场的救援中，由现场指挥部集中统一指挥，灾情和救援活动情况由指挥部各向指挥领导小组报告。如事故影响较大，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，则由指挥领导小组向安监局和环保局报警，接到报警后，按《国家环境突发事件应急预案》规定启动应急预案。

7.7.2 建立事故应急预案框架

由于自然灾害或人为原因，当事故灾害不可避免的时候，为使事故的损害降到最低，有效的应急救援行动是唯一可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。所以，如果在事故灾害发生前建立完善的应急救援系统，制定周密的救援计划，而在灾害发生的时候采取及时有效的应急救援行动，可以拯救生命、保护财产、保护环境。事故救援计划应包括以下内容：

- ①应急救援系统的建立和组成；
- ②应急救援计划的制定；
- ③应急培训和演习；
- ④应急救援行动；
- ⑤现场清除与净化；
- ⑥系统的恢复和善后处理。

根据本项目环境风险分析的结果，对于该项目可能造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要，供项目决策人参考。项目建设单位应按上述应急预案纲要详细编制突发环境事件应急预案，以实行有效的管理。

7.7.3 突发环境事件应急预案

突发环境事件应急预案的内容见表 7-6。

表 7-6 突发环境事件应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	加速器生产厂房、研发生产车间、配套办公楼
3	应急组织	工厂：厂指挥部一负责现场全面指挥；专业救援队伍一负责事故控制、救援、善后处理地区：地区指挥部一负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍一负责对厂专业救援队伍的支援
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及储存区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散、主要是水幕、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	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
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。

序号	项目	内容及要求
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。邻近区域：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护
10	应急状态终止与恢复措施	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
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发[2015]4号）要求，通过对事故的风险评价，项目在投产前，建设单位应制定详细的防止重大环境污染事故发生的应急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法，并与所在园区管理部门的环境风险应急预案联动，定期组织培训演练。

7.8 环境风险结论

项目总平面布置严格执行《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022），厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 1371m³ 的事故废水收集池，厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。采取风险防范措施后，项目环境风险水平可防可控。

表 7-7 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	重庆创新医用同位素项目			
建设地点	重庆市	高新区	西彭组团 Q 标准分区	Q18 地块

地理坐标	经度	106.328237670	纬度	29.425299563
主要危险物质及分布	项目涉及重大危险源的物质为硝酸、盐酸、硫酸、氟化氢、加氢煤油，储存于危化品库内。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	实验试剂可能发生的事故为包装桶破损引发试剂泄漏，加氢煤油可能发生的风险事故主要是物料发生泄漏主要遇火引发火灾和爆炸以及火灾爆炸过程中次生的燃烧烟气对环境的影响。			
环境风险防范措施	项目总平面布置严格执行《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022），厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 1371m ³ 的事故废水收集池，厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。			
填表说明（列出项目相关信息）	建设规模：项目总占地面积约 51231.30m ² ，一阶段主要建设加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、研发生产车间、配套综合楼，并同步配套开关站、泵房及水池等公用工程。主要新增生产设备及产线包括一台 120MeV/500μA 强流质子回旋加速和一台 50MeV/500μA 强流质子回旋加速器及其束流线，生产靶站、同位素生产线等。			

表 7-8 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	硝酸	盐酸	硫酸	氟化氢	加氢煤油	丙酮			
		存在总量/t	0.18	0.119	0.183	0.0059	0.0166	0.16			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 小于 500 人					5km 范围内人口数 小于 5 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>			F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>			S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>			G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>			D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>		

物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>	
事故轻型分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>
风险预测与评价	大气	预测模型	SLABA <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围___m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围___m					
	地表水	最近环境敏感目标___, 到达时间___h				
	地下水	下游厂区边界到达时间___d				
最近环境敏感目标___, 到达时间___d						
重点风险防范措施		项目总平面布置严格执行《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022），厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 1371m ³ 的事故废水收集池，厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。				
评价结论与建议		拟建项目所使用的各类原辅料中，各化学品 qn/Qn 之和小于 1，根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ169-2018），本项目的环境风险潜势直接判定为 I，环境风险评价可开展简单分析。				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“___”为填写项						

8 环境污染防治措施技术可行性分析

8.1 废气治理措施及技术可行性分析

8.1.1 实验室废气

实验室废气主要来源于加速器一生产厂房实验过程产生的酸性气体、有机废气。实验过程产生的酸性气体、有机废气经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒(1#)排放, 风机风量 5000m³/h, 通风柜收集效率约为 90%, 处理系统处理活性炭吸附效率按 50% 考虑。

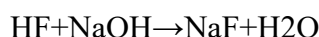
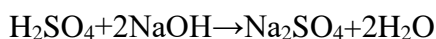
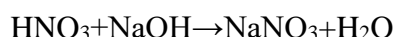
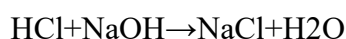
对照《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》-“实验室应选择有效的废气收集和净化装置”, “实验单元可采用活性炭、活性纤维、分子筛等吸附法对 VOCs 进行净化; 碱液喷淋塔适用于各种酸雾处理”。故拟建项目使用碱液喷淋+过滤棉吸附+活性炭吸附为可行技术。

本项目中有机废气的浓度较低, 废气温度约 25-30°C, 因此适合采用活性炭纤维吸附法对其进行净化处理, 活性炭吸附前使用过滤棉干燥吸附水分。废气通过活性炭纤维吸附层时, 大部分的吸附质在吸附层内被吸附, 随着吸附时间的延续, 活性炭纤维的吸附能力将下降, 其有效部分将越来越薄, 当活性炭纤维饱和度达到 50%, 需对活性炭纤维进行定期更替。根据活性炭纤维吸附性质, 活性炭纤维对实验室废气非甲烷总烃有较好吸附能力, 处理后排放速率、排放浓度可稳定达到排放标准, 且工艺成熟, 系统运行稳定, 管理方便, 该废气治理措施技术稳定可靠、经济可行。

实验室酸碱废气是生产车间内各种酸性物质使用过程中挥发产生的酸雾, 主要污染物为 HCl、NO_x、硫酸雾、氟化物, 以酸性废气为主, 酸碱废气处理系统主要由喷淋洗涤、通风机、排气管和加药系统等组成, 废气进入吸收塔后, 水平穿过填料, 中和碱液由喷淋管上的喷头均匀分布在填料上, 水气两相在填料上得到充分接触, 废气中的酸性物质与中和碱液中的 NaOH 发生化学反应, 转移至液相, 废气得到净化, 中和碱液循环使用。

随着化学反应的进行，中和碱液的 pH 值不断降低，建议采用自动加药系统对净化塔进行药剂补充，随着化学反应的进行，中和碱液的 pH 值不断降低，此时中和碱液的投放由控制系统自动完成，自动加药系统包括 1 个 pH 计，1 个计量泵，pH 计根据净化塔箱体内吸收液的 pH 值来控制计量泵的开关，从而实现自动加药。

在碱洗过程中的主要处理机理及发生的化学反应为：



酸碱废气洗涤塔处理工艺成熟，国内外应用较为广泛，根据同类废气处理技术进行类比分析，碱液喷淋塔处理装置对酸碱废气污染物去除率达到 80%，废气经处理后经 15m 高排气筒（1#）排放，废气处理系统废水定期转移至实验室废水处理系统处理后达标排放。

根据废气源强核算，加速器一生产厂房实验室氯化氢排放速率 0.005kg/h；硫酸雾 0.000058kg/h；氮氧化物 0.000004kg/h；非甲烷总烃 0.0006kg/h；氟化物 0.0003kg/h。加速器生产二生产厂房实验室氯化氢排放速率 0.0044kg/h；硫酸雾 0.000051kg/h；氮氧化物 0.000004kg/h；非甲烷总烃 0.00053kg/h；氟化物 0.00026kg/h，排放浓度和速率均可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）、重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）标准限值要求。

8.1.2 食堂油烟

本项目食堂油烟采用 1 套油烟净化器进行处理。油烟净化器的净化原理为静电吸附，依靠静电场的作用将废气中的油粒截留下来，达到净化废气的作用。该项处理措施已在众多工程中进行了实际应用，实践证明其处理效果稳定可靠，能够满足达标排放要求，是切实可行的。

餐饮油烟通过油烟净化器处理（风量 10000m³/h，净化效率油烟≥90%，非甲烷总烃≥75%）后经专用烟道由引风机引至屋顶排气筒（2#）排放，满足重庆市地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（DB 50/859-2018）限值要求。

8.2 废水治理措施技术可行性分析

8.2.1 废水预处理措施技术可行性论证

本项目食堂产生的生活污水（3.6m³/d）经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水（23.4 m³/d）一起进入生化池处理后排入市政污水管网。隔油池设计处理能力 5m³/d，生化池设计处理能力 30m³/d，可以满足厂区内产生的生活污水处理。

综合废水来自生产工艺中的实验室清洗废水、废气净化系统排水等，综合废水产生量 0.5m³/d，实验室废水处理系统设计处理规模 2m³/d，采用“pH 调节+酸碱中和”处理工艺，实验清洗产生的酸碱废水、废气净化系统排水收集后泵入实验室废水处理系统调节槽均匀水量，进入二级 pH 调节，启动 pH 控制装置，自动调节氢氧化钠加药量，将废水的调节 pH 到 7~9，预处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区市政污水管网。

非放场所地面清洁废水，与预处理后的生活污水、实验室清洗废水、废气净化系系统排水，进入重庆九龙园区工业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 标准后排入肖家河，经大溪河汇入长江。

纯水制备浓水属于清净下水，排入雨水管网。

8.2.2 重庆九龙园区工业污水处理厂依托处理可行性分析

根据《重庆高新区西彭组团 Q 标准分区（部分）（原九龙园区拓展区（巴福片区）规划）环境影响报告书》，重庆九龙园区工业污水处理厂位于重庆市九龙园区 C 区，目前由重庆高新区管理委员会进行管理，由重庆港龙环保科技有限公司负责运营，项目于 2011 年 9 月开工，2012 年 7 月完工，2012 年 8 月投入试运行，2018 年实施了提标改造。

园区污水处理厂主要服务于工业园区 C 区启动区及巴福片区，污水处理厂设计规模为 10000m³/d，污水实际处理水量在 5000m³/d，剩余容量约 5000m³/d，废水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，采用的处理工艺为“粗细格栅+沉砂+调节+气浮+水解酸化 A²/O+二沉+活性砂滤+消毒”，该处理工艺废水污染物去除率可达 COD 90.3%，BOD₅ 94.3%，SS 99%，NH₃-N 88.0%，TP 91.0%，TN 80.0%，石油类 89.3%，其出水均能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，根据污水处理厂的日报数据，各项处理指标基本能达到稳定达标排放。

本项目经市政管网排入重庆九龙园区工业污水处理厂的废水包括生活污水、实验室清洗废水、非放场所地面清洁废水、废气净化系统排水，污染因子主要为 COD、COD、BOD₅、石油类、SS、NH₃-N、氟化物、动植物油，废水总量为 34.89m³/d，重庆九龙园区工业污水处理厂剩余容量的 0.70%，根据项目周边管网规划，项目属于九龙园区工业污水处理厂纳水范围，东侧已规划 DN400 污水干管，现状调查周边尚未接通市政污水管网，但项目投产后可实现污水排入市政污水管网，建设时序依托可行。因此本项目营运期产生的废水排入重庆九龙园区工业污水处理厂处理是可行的。

8.3 噪声防治措施及技术可行性分析

采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声降噪后，厂界的昼间、夜间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求，声环境保护目标噪声叠加值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

8.4 固体废物处置技术可行性分析

本项目营运期产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

生活垃圾收集后交由市政环卫部门处置。一般工业固体废物主要为设备维修产生的废零件、纯水制备产生的废离子交换树脂，统一收集后定期交回收单位处理。危险废物主要为实验室废液、废试剂瓶、废活性炭、废过滤棉、材料研发实验废树脂、

含油抹布手套等。实验室废液经实验室设置的专用收集器收集后与废试剂瓶、废活性炭暂存于危废暂存间。

通过采取以下措施：

使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应），必须有泄漏液体收集装置，同时车间内采取围堰或防渗托盘、导流地沟等防渗措施。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的有效容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

暂存库内的危险废物必须分类堆放，并设有隔离间隔断。每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。每个堆间应留有搬运通道。

危险废物必须装入容器，容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；对于各类废液，可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间，容器材质和衬里要与危险废物相互不反应；盛装危险废物的容器上必须粘贴清晰表明危险废物名称、种类、数量等的标签。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在暂贮库分别堆放，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

危险废物暂存间、废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间地面与裙角采用耐腐蚀硬化处理，使用专用且具有外在标签的专用容器对危险废物进行分类密封盛装。

禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。放置废液罐的存贮池内地面涂抹大于 2mm 厚的环氧树脂，在废液池池底有防溢槽，一旦发生泄漏，废液将从防溢槽流入边角的收集池，在收集池中有感应器，当液面到达一定的程度，收集池旁边的泵就会自动启动，废液收集后妥善处置。

危险废物暂存库管理员须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及委托处置接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

危险废物收集、运输过程环境保护要求。危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置单位，装卸完成后对运输车辆进行消毒，为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家 and 地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。

本项目固体废物综合处置率达 100%，固体废物可以实现妥善处置，不会造成二次污染，不会对周围环境造成影响，采取的固废防治措施是可行的。

8.5 地下水及土壤污染防治措施及可行性分析

本项目营运期废水处理达《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重庆九龙园区工业污水处理厂处理，正常情况下废水不会对土壤、地下水造成影响。

项目根据厂区构筑物性质、污染物泄漏的途径、生产功能单元所处的位置，可划分为一般防渗区和重点防渗区。

8.5.1 一般防渗区

一般防渗区为污染地下水环境的废水或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，包括生产厂房内除重点防渗区以外区域等，设为一般防渗区，防渗性能应与 1.5m 厚等效粘土层(渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s)或参照 GB18598 执行。

8.5.2 重点防渗区

生化池、隔油池、危险废物暂存间、废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间等区域设置为重点防渗区，重点防渗区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s）等效，其中项目废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等措施，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）等要求，采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，并设置标识标牌，地面以及大于堆高的墙面进行重点防渗处理，并设置环形导流沟，导流沟内设置集液池。

采取上述措施后，项目对地下水及土壤污染影响较小。

9 环境经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目环保投资及所能收到的环境保护效果，通过环保设施技术可行性和经济合理性的论证分析及评价，更合理地选择环保设施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。

本项目选择工程、环境和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析，给出本项目的环保投资。通过分析经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明本项目环保综合效益状况。

9.1 环保投资估算

本项目在营运过程中产生的废水、废气、噪声及固废等污染物对周围环境造成一定的影响，因此必须采取相应的环保措施，并保证其环保投资，以使环境影响降到最小程度。本项目环保治理措施及其投资估算详见表 9-1。

表 9-1 拟采取的环境保护措施及环保投资一览表

项目	环境保护（辐射防护）措施	预计投资 (万元)
废气		
1#排气筒	通风柜收集后经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒排放设计风量 5000m ³ /h	8
2#排气筒	1 套高效油烟净化器（化效率油烟≥90%，非甲烷总烃≥75%）净处理后通过 24m 高排气筒排放	2
废水		
生活污水（食堂废水）	隔油池设计处理能力 5m ³ /d，生化池设计处理能力 30m ³ /d。	5
实验室废水、废气处理系统排水	“pH 调节+酸碱中和”处理工艺	5
噪声		
噪声	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声	6
地下水		
一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	5
重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	15
固废		

固废	危险废物暂存间面积 20m ² ，用于危险废物厂内暂时贮存，均设专用容器分类收集，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单要求进行污染控制和管理，裙脚及地面采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $\leq 10^{-10}$ cm/s，设置明显的专用标志、配备消防设备，危险废物，并设置明显标志（包括危险废物标签，危险废物贮存分区标志，危险废物贮存设施标志）。	20
环境风险		
环境风险	厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 1371m ³ 的事故废水收集池，厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。	30
辐射安全防护		
辐射安全管理	辐射安全管理机构：成立辐射安全管理领导小组	50
	辐射安全管理制度：制定操作规程，岗位职责，辐射防护和安全保卫制度，设备检修维护制度，人员培训计划，监测方案，辐射事故应急预案等	
人员培训	工作人员参加辐射防护与安全培训和考核	20
辐射安全连锁设备、辐射监测仪器和防护用品	辐射安全连锁设备、辐射监测仪器	1000
	个人剂量监测档案和职业健康监护档案	
	工作服、口罩、手套等	
环境影响评价、验收监测和环境监理		200
工作场所辐射屏蔽工程		13000
总计		14366

由上表分析可知，本项目总投资 XX 亿元，其中非放环保投资 96 万元，放射环保投资 14270 万元，总环保投资 14366 万元，即 1.4366 亿元，占总投资 XX%。评价认为，只要建设单位认真落实评价提出的各项环保措施，确保资金投入，可以使本项目对环境的影响减小到最低限度。

年环保费用（Hi）=投资费用×固定资产形成率/设备折旧年限+运行费。

其中运行费用是为充分发挥治理设施的效率,维持其正常运行而发生的费用,包括人工费、水电费、药剂费、维护保养费等。经估算废气、噪声、固废、废水治理设施运行费用为 200 万元/年。

计算式中各项参数取值均与工程经济分析数据一致,投资费用为环境保护设施的一次性费用即: 14366 万元,固定资产形成率按 90%考虑,设备折旧年限为 10 年。经计算,拟建工程年环保治理费用为 $14366 \times 0.9 \div 10 + 200 = 1493$ 万元。

9.2 经济损益分析

环保效益即环保设施的环境经济效益,包括直接经济效益和间接经济效益。对本项目而言,环保治理没有直接经济效益产生。间接经济效益主要指环保设施带来的社会效益,包括环境污染损失的减少,人体健康的保护费用的减少,控制污染物达标排放免交或少交的排污费、罚款和赔偿费等。

可量化的间接效益表现为因污染治理达标而免交的环保税。根据 2018 年 1 月实施的《中华人民共和国环境保护税法》(国务院令 第 369 号): 应税大气污染物、水污染物的污染当量数,以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物,按照污染当量数从大到小排序,对前三项污染物征收环境保护税。项目固废处置符合国家有关规定,不收取环保税,而且不涉及噪声污染征收超标环保税,因此只进行废气、废水环保税的计算,见表 9-2。

表 9-2 项目应缴环保税计算一览表

污染类型	污染因子	污染当量值(千克)	每当量收费标准(元)	项目污染排放量(千克/年)	污染排放当量	项目环保税(元/年)
废水	COD	1	1.4	3240	3240	4536
	SS	4	1.4	2520	630	882
	氨氮	0.8	1.4	364.5	456	638
汇总						6056

因此,项目运行后,需缴纳环保税约为 6056 元/年,本报告中所计算环保税仅做为核算环境污染损失数据,实际应缴纳的环保税由当地环保部门核定。

经济损益 (Z_j) 值的计算采用因采取有效的环保措施而挽回的经济损失 (产生的效益) 与年环保费用之比的方法来确定, 即:

$$Z_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{HF}$$

式中: S_i ——由于防止 (或减少) 损失而挽回的经济价值。

HF ——年环保费用。

根据以上分析, 本项目年环保费用 1493 万元/年, 经济价值 6056 元/年, 效益与费用之比 Z_j 为 4.06, 表明本项目经济效益可接受, 可有效促进经济可持续发展。

9.3 社会效益分析

本项目建设符合国家有关产业政策, 顺应国内外市场发展的需要, 符合当地国民经济发展和产业规划, 项目将带来多方面的社会综合效益, 具体体现在: 本项目实施后可增加当地政府财政收入, 有利于完善重庆高新区医疗创新药、医用同位素上下游产业链, 增加当地居民收入, 促进提高就业率。

9.4 小结

结合本项目的社会经济效益、环境效益进行综合分析得出, 项目经采取污染防治措施后, 对环境的影响较小, 能够将项目带来的环境损失降到可接受程度, 比较好的做到社会效益、经济效益和环境效益的“三统一”。

10 环境管理、监测计划及验收方案

10.1 环境管理机构设置

为加强厂区的环境保护管理工作，发挥环境保护管理机构的作用，其主要的职责为：

①贯彻落实建设项目的“三同时”，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使工程达到预期的效果。

②建立完善的环境保护规章制度（岗位责任制度、操作规程、安全生产制度、卫生管理规程等）并实施，落实环境监测制度。

③对工程的各种运营设备、器具的正常工作进行监督管理，确保设备正常并高效运营。

④根据污染物监测结果、设备运营指标等，做好统计工作，并建立环境档案库。

⑤编制环境保护年度计划和环境保护统计报表。

⑥定期向环境监测单位和生态环境局报送有关数据（监测统计、设备运营指标等）。

⑦搞好环境保护宣传和职工环保意识教育及技术培训等工作。

⑧负责组织突发事件的应急处理和善后事宜，维护好公众的利益。

⑨推广应用环境保护先进技术。

（1）主管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全公司环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全公司环保工作的实施；协调公司内外各有关部门和组织间的关系。

（2）公司安全环保部

专职环保管理机构，应由熟悉生产工艺和污染防治措施系统的管理、技术人员组成，其主要职责是：

①制订全公司及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

②制订环保工作年度计划，负责组织实施；

③领导公司内环保监测工作，汇总各产污环节排污、环保设施运营状态及环境质量情况；

④提出环保设施运营管理计划及改进建议。

该机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

（3）环保设施运营管理

由涉及环保设施运营的生产操作人员组成，为一兼职组织。每个岗位班次上，至少应有 1 名人员参与环保工作。其任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运营情况记录在案，及时向检查人员汇报情况。

（4）监督巡查

此部分为兼职组织，可由运营班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设 1~2 人。其主要职责是监督检查各运营岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题，通知维修部门进行检修，经常向公司主管领导反映情况，并提出技术改造的建议。

（5）工艺技术改造

由生产技术部门和设备管理部门兼职。其职责是在公司负责人部署下，根据各部门反映情况，对环保措施和设备进行拟建措施研究、审定和改造工作。

10.2 环境管理台账及环境信息公开

建设单位应按照 HJ 944 要求建立环境管理台账制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，

台账记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求，并对台账记录结果的真实性、完整性和规范性负责。

排污单位环境管理台账应真实记录基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治措施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。生产设施、污染防治设施、排放口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致。

(1) 污染防治设施运行管理台账记录要求如下：

①正常情况：污染防治设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。

1) 有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数、污染排放情况等。根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)，涉及 VOCs 排放企业应建立挥发性有机物废气台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量等关键运行参数，台账保存期限不少于 3 年。

2) 无组织废气排放控制记录措施执行情况。

3) 废水处理设施应记录废水设施名称、码、运行起止时间、污染排放情况等。

②非正常情况：污染防治设施非正常信息按工况记录，每工况期记录一次，内容应记录起止时段设施名称、编号、非正常起始时刻、非正常终止时刻、污染物排放量、排放浓度、事件原因、是否报告、应对措施等。

(2) 监测记录要求

监测方均应做好监测记录并保存。监测记录主要包括：采样记录、分析记录、质控记录、监测报告、工况记录。对排污单位自承担的监测，监测记录应可以随时调阅。对委托第三方监测的，排污单位处至少可调阅监测报告，检测机构处可调阅监测记录，鼓励排污单位留存监测记录复印件。对监测报告，重点应包含：

监测日期、监测点位、监测指标、监测结果、排放限值、是否达标等必要的关键信息。监测记录及报告，应遵守检测单位计量认证体系文件的内容、格式要求。

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第 31 号)等规定，对单位的基础信息、排污信息、防治污染设施的建设、运行情况和建设项目环境影响评价批复、排污许可证申报等信息进行公开。

10.3 排污口设置与规范化管理

根据原国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发[1999]24号)、《排污口规范化整治方案》要求以及重庆市规整排污口(源)技术要求，现就项目污水排放口提出如下方案：

(1) 废水

① 排污口应具备采样和流量测定条件。

② 排污口可以矩形、圆管形或梯形，使其水深不低于 0.1m，流速不小于 0.05m/s。

③ 设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。测流段直线长度应是其水面宽度 6 倍以下，最小 1.5 倍以上。

④ 排污口必须按照国家颁布有关污染物强制性排放标准的要求，在厂区排放口设置排放口标识牌。

⑤ 根据重庆市排污口规范化清理整治的相关要求，本项目排污口必须具备采样和流量测定条件。

(2) 废气

① 有组织排放的废气。本项目对实验室废气、油烟废气排气筒进行编号并设置标志。

② 废气监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合 HJ75、HJ/T397 等的要求，排气筒应设置便于人工采样、监测的采样口，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染源采样方

法》(GB/T16157-1996),废气排污口采样孔设置的位置应该是“距弯头、阀门、变径下游方向不小于6倍直径,上游方向不小于3倍直径”。如果是矩形烟道的,其当量直径 $D=2AB/(A+B)$,式中A、B为边长。采样口位置无法满足规范要求的,其位置由当地环境监测部门确认。

③设置无组织废气排放监测点,监测位置在厂界。

(3) 固体废物

各类原料仓库、危险废物应设置专门堆放场地,并必须有防扬散、防流失、防渗漏等防护措施。危险废物暂存间四周及地面进行防风、防雨、防晒、防渗漏,基础防渗层也可用厚度在2毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成,渗透系数应小于 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$,设置明显的专用标志(包括危险废物标签,危险废物贮存分区标志,危险废物贮存设施标志)、配备消防设备,用于存放液体、半固体危险废物的地方,还须有耐腐蚀的硬化地面,地面无裂隙。

(4) 噪声

工业企业厂界噪声测点应在厂界外1m、高度1.2m以上处。

(5) 设置标志牌要求

一般污染物排放口设置提示标志牌,排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。

标志牌应设置在排污口(采样点)附近且醒目处,高度为标志牌上缘离地面2m,排污口附近1m范围内有建筑物的,设平面式标志牌,无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置(如方形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施,排污单位必须负责日常的维护保养,任何单位和个人不得擅自拆除,如需要变更须报当地环境监理单位同意并办理变更手续。

10.4 企业自行监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》(HJ858.1-2017)行业自行监测要求,新建排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。HJ858.1-2017标准未规定的

其他监测因子指标按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）等规范执行，应开展自行监测的污染源包括产生有组织废气、无组织废气、生产废水等主要污染源。

企业委托有资质的监测机构承担日常环境监测，监测的采样分析方法全部按照生态环境主管部门制定的操作规范进行。

（1）废水

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017），本项目废水污染物排放监测要求详见表 10-1。

表 10-1 废水污染物监测要求一览表

序号	污染源类别/监测类别	排放口编号/监测点位	排放口名称/监测点位名称	监测因子	监测频次
1	废水	DW001	污水总排口	pH、COD、氨氮	自动监测
				色度、BOD ₅ 、SS、动植物油、氟化物、总α、总β	1次/季度
2	雨水	YS001	雨水排放口	pH、COD、氨氮	1次/日

（2）废气

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017），制定本项目监测要求见表 10-2。

表 10-2 废气监测要求一览表

监测点位		监测因子	监测频次
有组织	1#风机出风口	氟化物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃	验收时监测一次，1次/年
	2#风机出风口	油烟、非甲烷总烃	验收时监测一次，1次/年
无组织	上、下风向（厂界）	氟化物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃、臭气浓度等	验收时监测一次，1次/半年

（3）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ6010-2016），制定本项目监测要求见表 10-3。

表 10-3 地下水跟踪监测要求一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频次
地下水	地下水监测井（加速器一生产厂房西南侧地下水流向下游，经纬度：106.327277473E，29.424880500N）	pH、氨氮、石油类、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镍、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、溶解性固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂。	1次/年

(4) 噪声

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定本项目噪声监测计划，详见表 10-4。

表 10-4 噪声监测要求

监测类别	监测点位	监测指标	监测频率	执行排放标准
噪声	厂界东、西、南、北各 1 个	等效声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

10.5 竣工环保验收内容及要求

项目应严格按照“三同时”制度进行环境管理，工程所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，结合项目建设环境保护要求。项目竣工后，建设单位应按照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）中相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位还应当依法向社会公开验收报告。竣工验收通过后，方可正式投入运营。本项目竣工环境保护验收内容及要求见表 10-5。

表 10-5 本项目环境保护设施验收一览表

序号	名称	控制因子	治理设施	执行标准
一	废水			
1	生化池排口	流量、pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	生化池预处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中，氨氮、总磷应满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准
2	实验室废水处理系统排口	流量、pH、SS、氟化物	“pH调节+酸碱中和”处理工艺	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
3	厂区总排口	流量、pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、氟化物，总α、总β	/	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中，氨氮、总磷应满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准
二	废气			
1	1#排气筒	氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃	通风柜收集后经1套碱洗+水洗+过滤棉干燥+活性炭吸附处理系统处理后通过15m高排气筒排放，设计风量5000m ³ /h	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）、重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）
2	2#排气筒	油烟、非甲烷总烃	1套高效油烟净化器（化效率油烟≥90%，非甲烷总烃≥75%）净处理后通过24m高排气筒排放	重庆市《餐饮业大气污染物排放标准》（DB 50/859-2018）
3	无组织排放	氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）、重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）中表 A.1 限值
三	噪声			

序号	名称	控制因子	治理设施	执行标准	
1	通风柜、风机、加速器	等效连续 A 声级	采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等噪声治理措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。	
四	固体废物				
1	废零件	一般工业固废	外售物资回收单位	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	
2	废离子交换树脂	一般工业固废			
3	废过滤棉	危险废物	暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理。	危险废物暂存间面积 20m ² ，用于危险废物厂内暂时贮存，均设专用容器分类收集，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单要求进行污染控制和管理，裙脚及地面采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $\leq 10^{-10}$ cm/s，设置明显的专用标志、配备消防设备，危险废物，并设置明显标志（包括危险废物标签，危险废物贮存分区标志，危险废物贮存设施标志）。	
4	废试剂瓶	危险废物			
5	实验室废液	危险废物	倒入实验室专用废液收集容器中，交由有资质单位处置，不外排。		
6	材料研发实验废树脂	危险废物	暂存于危废暂存间，交由有资质单位处置。		
7	废活性炭	危险废物			
8	废抹布、含油手套	/			
9	生活垃圾	/	由环卫部门统一收运处置		/
10	餐厨垃圾		定期交有餐厨垃圾处理资质的单位定时清运处理		/
五	地下水				
1	地下水	耗氧量、氨氮	地下水污染防治分区防渗，分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；一般防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；布设地下水水质监测井 1 个，定期监测地下水水质。	标准取自《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。	

序号	名称	控制因子	治理设施	执行标准
六	环境风险			
1	环境风险	/	<p>厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于 P8 的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 1371m³ 的事故废水收集池，厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。</p>	环境风险可防可控

10.6污染源排放清单

本项目污染源排放清单及执行标准分别见表 10-6~表 10-10。

表 10-6 项目组成、总量指标及风险防范措施

工程组成	原辅料	废水污染物排放总量	废气污染物排放总量	固体废物污染物排放总量	主要风险防范措施
项目总占地面积约 51231.30m ² ，总建筑面积约 61349.48m ² ，一阶段建筑面积 37913.45m ² ，主要建设加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、研发生产车间、配套综合楼，并同步配套开关站、泵房及水池等公用工程。主要新增生产设备及产线包括一台 120MeV/500μA 强流质子回旋加速和一台 50MeV/500μA 强流质子回旋加速器及其束流线、生产靶站、同位素生产线等	²³² Th1.2kg/a natRbCl2.5kg/a 天然镓 1.8kg/a 硝酸 120L/a 盐酸 100L/a 草酸 2L/a 硫酸 100L/a 氟化氢 5L/a 氟化钙 10kg/a 碳酸钠 10kg/a 氢氧化钠 20kg/a 磷酸三丁酯 50L/a 加氢煤油 20L/a 萃取树脂 50kg/a 乙醇 200L/a 丙酮 200L/a	项目建成后废水各污染物排放总量：COD 排放量 0.405t/a；氨氮排放量 0.041 t/a。	本项目建成后全厂有组织废气：非甲烷总烃排放 0.015t/a。氯化氢 0.0013 t/a；硫酸雾 0.000014t/a 氮氧化物 0.000004t/a；氟化物 0.0012t/a	项目建成后设备维修产生的废零件约 0.05t/a；纯水制备产生的废离子交换树脂约 0.2t/a；实验废液约 3.29t/a；材料研发实验室废树脂约 0.05 t/a；废气处理系统产生的废活性炭约 2.5t/a；废过滤棉约 0.5t/a。产生的固体废物交回收单位、有资质单位进行处理，无外排。	厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，应设计总有效容积应不小于 1371m ³ 的事故废水收集池，厂区雨水排口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。

表 10-7 本项目废气污染源排放清单及执行标准

污染源	污染因子	排放标准及标准号	有组织排放			无组织排放浓度标准 (mg/m ³)	总量指标 (t/a)
			排放口高度(m)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
实验废气	硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	15	45	1.5	1.2	0.000014
	氮氧化物		15	200	0.3	0.12	0.000004
	氟化物		15	9	0.1	0.02	0.0012
	非甲烷总烃	制药工业污染物排放限值 (GB 37823-2019)	15	60	-	-	0.015
	氯化氢	15	30	-	0.2	0.0013	

表 10-8 本项目废水污染源排放清单及执行标准

废水类别	废水量 m ³ /a	污染物产生			治理措施	污染物排入外环境		
		污染物名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a
非放射废水	10482.9	pH	6~7	—	食堂产生的生活污水经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水一起进入生化池处理后排入市政污水管网；综合废水采用“pH 调节+酸碱中和”处理工艺预处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准后排入园区市政污水管网	pH	6~9	—
		COD	309	3.240		COD	50	0.405
		BOD ₅	155	1.620		BOD ₅	10	0.081
		SS	966	10.125		SS	10	0.324
		氨氮	35	0.365		氨氮	5	0.041
		动植物油	54	0.567		动植物油	1	0.008
		氟化物	0.5	0.005		氟化物	-	0.005

表 10-9 本项目噪声污染源排放清单及执行标准

噪声源	排放标准及标准号	最大允许排放值	
		昼间 (dB)	夜间 (dB)
生产设备	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类	65	55

表 10-10 本项目固体废物污染源排放清单及执行标准

序号	污染源	产生量 (t/a)	主要成分	类别	处置方式			排放量 (t/a)	执行标准
					去向	数量 (t/a)	占总 量%		
1	废零件	0.05	金属	一般固体废物 900-999-99	统一收集后定期交回收单位处理	0.05	100	0	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)
2	废离子交换树脂	0.2	树脂	一般固体废物 900-999-99	统一收集后定期交回收单位处理	0.2	100	0	
3	废过滤棉	0.5	过滤棉	危险废物 HW49, 危废代码: 900-047-49	暂存于危废暂存间, 交有资质单位处理	0.5	100	0	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关控制要求
4	废试剂瓶	2	沾染酸、碱玻璃瓶	危险废物 HW49, 危废代码: 900-047-49	暂存于危废暂存间, 交有资质单位处理	2	100	0	
5	实验室废液	3.29	酸、碱	危险废物 HW49, 危废代码: 900-047-49	倒入实验室专用废液收集容器中, 交有资质单位处置	3.29	100	0	
6	材料研发实验室废树脂	0.05	树脂	危险废物 HW49, 危废代码: 900-047-49	暂存于危废暂存间, 交有资质单位处	0.05	100	0	
7	废活性炭	2.5	活性炭	危险废物 HW49, 危废代码: 900-039-49	暂存于危废暂存间, 交有资质单位处理	2.5	100	0	
8	生活垃圾	30	生活垃圾	生活垃圾	交由当地市政环卫部门统一收运处置	30	100	0	统一收集

10.7 总量控制

10.7.1 污染物排放量

根据工程分析，项目建设后污染物排放情况见表 10-11。

表 10-11 本项目污染物排放总量统计表 (t/a)

项目	污染物	本项目排放量
废水	COD	0.405
	BOD ₅	0.081
	SS	0.105
	氨氮	0.041
	动植物油	0.002
	氟化物	0.00003
废气	氯化氢	0.0013
	硫酸雾	0.000014
	氮氧化物	0.000004
	非甲烷总烃	0.015
	氟化物	0.0012
固废	危险废物	8.34

10.7.2 总量控制指标

根据原环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）及重庆市地方有关规定，项目总量控制指标为：化学需氧量、氨氮、非甲烷总烃。

本项目实施后总量控制指标：COD 排放 0.405t/a，氨氮排放 0.041t/a，非甲烷总烃排放 0.015t/a，氮氧化物排放 0.000004 t/a。本项目运营后的污染物总量控制指标需符合当地生态环境主管部门的核准量，项目污染物排放量较小，建议由园区区域平衡替代。

11 结论

11.1 项目概况

国电投核素同创（重庆）科技有限公司拟在重庆市高新区巴福镇镇政府以北建设重庆创新医用同位素项目，该项目第一阶段建设加速器一生产厂房、加速器二生产厂房、配套综合楼、研发生产车间以及开关站/变电所，第二阶段将建设加速器研发实验厂房、同位素生产厂房、化学实验厂房，本次仅对第一阶段进行评价，一阶段放射性建设内容见辐射环评分册。项目总投资约为 XX 亿元，其中环保投资约 1.4366 亿元，约占总投资的 XX%。

11.2 环境质量现状

11.2.1 环境空气

项目所在九龙坡区属于环境空气达标区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。补充监测因子非甲烷总烃满足参照执行的河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012），氯化氢、硫酸雾、氟化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

11.2.2 地表水

大溪河监测断面 pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物满足 V 类水质要求。

11.2.3 地下水

区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值要求。

11.2.4 声环境

区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区标准限值要求。

11.3 环境影响及防治措施

11.3.1 废水治理措施及环境影响

本项目食堂产生的生活污水（3.6m³/d）经隔油池处理后和办公、宿舍部分产生的生活污水（23.4 m³/d）一起进入生化池处理后排入市政污水管网。隔油池设计处理能力 5m³/d，生化池设计处理能力 30m³/d，可以满足厂区内产生的生活污水处理。综合废水来自生产工艺中的实验室清洗废水、废气净化系统排水等，综合废水产生量 0.5m³/d，实验室废水处理系统设计处理规模 2m³/d，采用“pH 调节+酸碱中和”处理工艺预处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区市政污水管网。纯水制备浓水属于清净下水，排入雨水管网。

非放场所地面清洁废水，与预处理后的生活污水、实验室清洗废水、废气净化系系统排水，进入重庆九龙园区工业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 标准后排入肖家河，经大溪河汇入长江。项目污水对九龙工业园区污水处理厂冲击负荷较小，依托园区污水处理厂经济技术可行，对地表水环境影响较小。

11.3.2 废气治理措施及环境影响

实验室废气主要来源于主要为加速器一生产厂房研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气，主要污染物包括氮氧化物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃等。

研发分析实验过程产生的酸性气体、有机废气经 1 套废气净化系统“碱洗涤+碱洗涤+水洗+过滤棉吸附+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒（1#）排放，风机风量 5000m³/h，通风柜收集效率约为 90%，处理系统处理活性炭吸附效率按 50%考虑，本项目中有机废气、酸性的浓度较低，处理后排放浓度和速率均可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）、重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）标准限值要求。食堂油烟经 1 套高效油烟净化器处理后引至楼顶排气筒（2#）排放，满足重庆市地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（DB 50/859-2018）限值要求。

11.3.3 固体废物污染防治措施及环境影响

营运期产生的一般工业固体废物主要为设备维修产生的废零件、纯水制备产生的废离子交换树脂，统一收集后定期交回收单位处理。

实验室内产生的废试剂瓶、实验室废液，倒入实验室专用废液收集容器中，交有资质单位处置，不外排。废活性炭、废过滤棉、材料研发实验废树脂、废抹布、含油手套属于危险废物，收集后暂存于危废暂存间，交有资质单位处理。

生活垃圾收集后交由市政环卫部门处置。

采取措施后，固体废物可以实现妥善处置，不会造成二次污染。

11.3.4 噪声防治措施及环境影响

采取选用低噪声设备、基础安装减振器、厂房隔声降噪等噪声治理措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，声环境保护目标噪声叠加值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

11.3.5 地下水及土壤污染防治措施及环境影响

非正常状况下废水泄漏对周边地下水环境影响有限，环境影响可以接受。地下水污染防治分区防渗，分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区：生化池、隔油池、危险废物暂存间、废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；一般防渗区：生产厂房内除重点防渗区以外区域，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，建设单位应布设1处地下水监测井定期监控，及时发现事故泄漏并采取有效的应急措施。

11.3.6 环境风险防范措施

项目总平面布置严格执行《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022），厂房内按要求配备防毒面具、防护服等应急救援器材，原辅材料、放射三废的运输车辆应配备消防器材；各实验室、危废暂存间的地面应采取防腐防渗措施，设置警示标识标牌，并设置围堰、环形导流沟，导流沟内设置集液池；危化品库须配置并辅助泡沫枪、消火栓及小型移动式灭火器材等灭火器、防护用品，废液储存地坑、放射性固体废物间、废液暂存间应按照重点防渗区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采用抗渗等级不低于P8的防渗混凝土等防腐防渗措施，应设计总有效容积应不小于 $1371m^3$ 的事故废水收集池，厂区雨水排

口末端设置雨污切换阀，制定突发环境事件应急预案并定期演练。采取风险防范措施后，项目环境风险水平可防可控。

11.4“三线一单”判定

本项目位于原九龙园区拓展区（巴福片区）内，经查询重庆“三线一单”智检服务系统，项目所在区域属于重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段（环境管控单元编码 ZH50010720004），项目不涉及生态保护红线，建成后排放的污染物不会导致区域环境功能区的变化，满足环境质量底线，符合资源利用上限的要求。

11.5综合结论

本项目符合国家和地方相关产业政策、产业园区发展规划及规划环评审查意见、“三线一单”相关要求；采取合理可行的污染防治措施后，项目建设引起的环境空气、水环境、声环境、固体废物等环境影响可以接受；项目的建设得到了社会公众的理解与支持。项目生产不构成重大环境危险源，环境风险水平可以接受。项目建设在严格执行“三同时”制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度，本项目建设是可行的。