
成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建设项目环境影响报告书

（公示本）

建设单位：	成都医投质子重离子医院管理有限公司
评价单位：	中圣环境科技发展有限公司

二〇二一年四

概述

一、项目由来

重离子和质子技术是国际公认的目前最先进的放疗技术，重离子和质子因其独特的物理学特性，形成名为布拉格峰的能量释放轨迹，在到达病灶后射线会瞬间释放大量能量，对肿瘤病灶进行“集中爆破”，同时减少对健康组织的伤害。重离子又因其独特的生物学优势，对肿瘤特别是对传统放疗不敏感的肿瘤具有独特的杀伤能力，与传统放疗相比具有治疗效应大、治疗周期短、正常组织损伤小等特色优势。

为建立一个立足西南，辐射亚洲，服务全球，全生命周期集医疗、教学、研究、商业为一体的国际肿瘤治疗医疗园区，并形成完整的医疗产业聚落社区，成都医投质子重离子医院管理有限公司拟投资 360000 万元于四川省成都市双流区成都天府国际生物城园区内建设成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）项目。成都医投质子重离子医院管理有限公司于 2019 年 6 月 18 日取得四川省固定资产投资项目备案表，备案号为川投资备【2019-510122-84-03-366002】FGQB-0243 号（详见附件），建设重离子质子肿瘤医院及其配套设施，规划占地约 103 亩。重离子质子肿瘤医院定位为国际标准的肿瘤治疗中心，包含重离子质子治疗及其它肿瘤综合治疗功能，拟设置床位 500 张。

本项目为成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建设项目，建设总用地面积 68562.52 平方米，总建筑面积约 150848 平方米，规划设置病床数为 500 床，建设内容主要包括：地下建筑、医疗综合楼（门诊医技部分、北区住院部分、南区住院部分），重离子质子治疗楼、门卫、院内道路、地面停车场及其公辅设施等。**治疗范围：**所有适合放疗的患者都适合接受质子重离子治疗。统放疗相比具有治疗效应大、治疗周期短、正常组织损伤小等特色优势。质重治疗的本质是放疗，根据目前的治疗经验，其优势项目在于：头颈部肿瘤、肺癌、肝癌、前列腺癌、肉瘤等；儿童肿瘤；邻近重要脏器或组织结构的肿瘤；较早期、病灶局限的肿瘤。

本项目行业代码为 Q8415 专科医院，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）等环保法律、法规的有关规定，本项目属于“四十九、卫生”中“108 医院、专科防治院（所、站）、妇幼保健院、急救中心、采血机构服务、基层医疗卫生服务”中的“新建、扩建住院床位 500 张及以上的”类别，应编制环境影响报告书。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理目录》等有关法律法规，该项目应编制环境影响报告书。为此，成都医投质子重离子医院管理有限公司于 2020 年 11 月委托中圣环境科技发展有限公司进行环境影响评价工作。

接受任务后，中圣环境科技发展有限公司在建设单位的协助下，进行了实地踏勘、资料收集，在选址周围开展了环境监测和调查研究，按照相关环境保护的法律、法规和技术导则，以及国家和四川省有关环境影响评价的规定和要求编制完成了《成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建设项目环境影响报告书》。

评价程序主要分为四个部分：现场踏勘、资料收集；现场调查，采样、监测，工程分析；环境现状调查及评价，影响预测及评价；环境影响报告书的编制。具体的评价程序详见下图所示。

本报告书的编制工作得到了成都市生态环境局、监测单位、建设单位等的大力支持，在此诚表谢意。

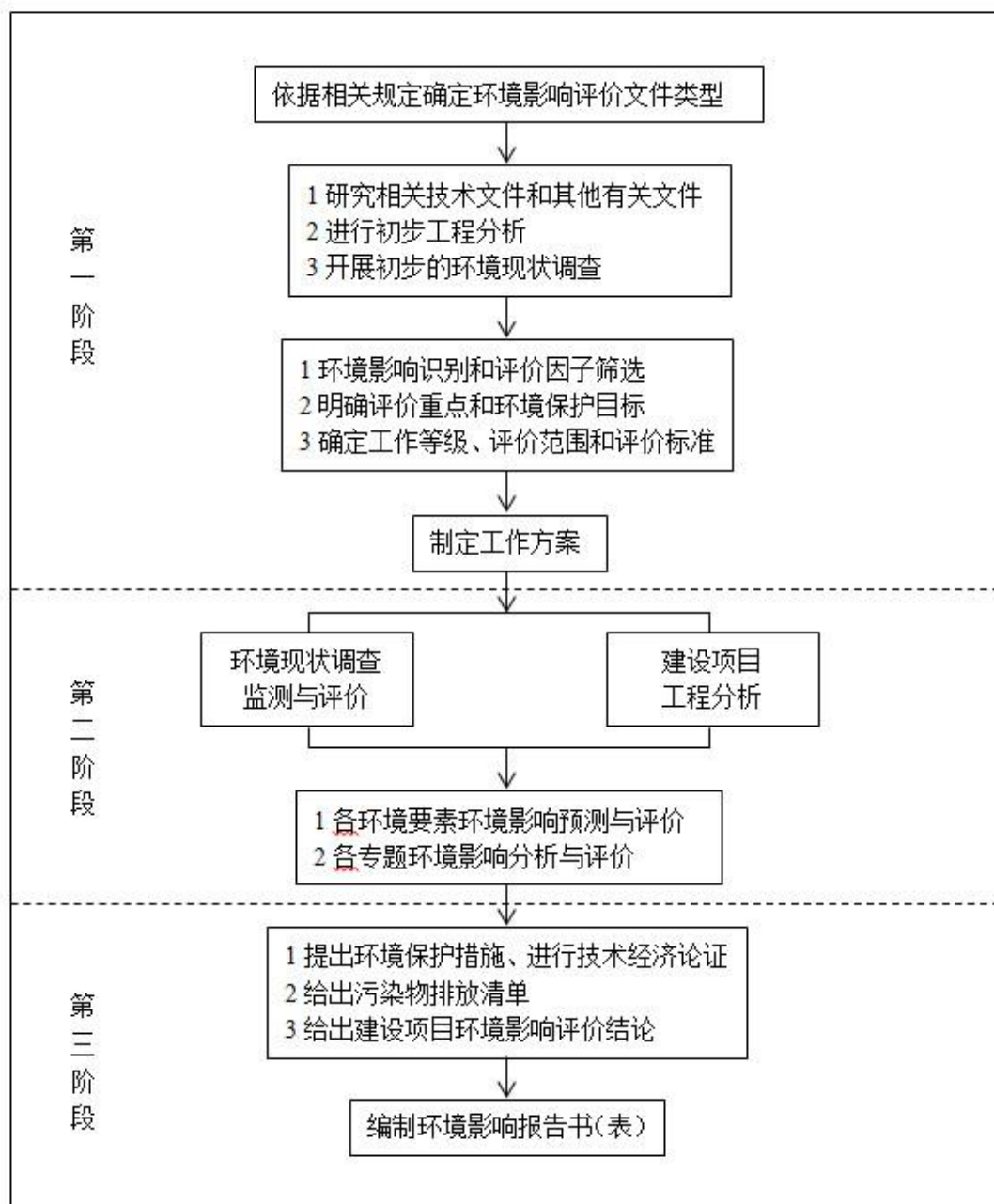


图 0-1 建设项目环境影响评价工作程序图

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其修改单，本项目为 Q8415 专科医院。根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属“鼓励类”第三十七、卫生健康/5、医疗卫生服务设施建设，且其所使用的全部设备不属于淘汰类和限制类之列。

根据《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》（2005 年修订），本项目属于其中第二十五条“其他服务业”中的“基本医疗、计划生育、预防保健服务设施建设”。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

2、相关规划符合性

现国家“十三五”规划已收官，“十四五”即将开启全面建设社会主义现代化国家新征程。目前四川省卫生健康委员会正在征集“十四五”卫生健康发展规划建议，目的为更好地切合实际、着眼长远，遵循规律、统筹把握，把人民对健康生活的向往实现好。由于现“十四五”规划暂未颁布，本项目与“十三五”规划符合性见下文。

（1）与《“十三五”卫生与健康规划》符合性分析

《“十三五”卫生与健康规划》发展目标：到 2020 年，覆盖城乡居民的基本医疗卫生制度基本建立，实现人人享有基本医疗卫生服务，人均预期寿命在 2015 年基础上提高 1 岁。

表 0-1 项目与《“十三五”卫生与健康规划》符合性分析

序号	《“十三五”卫生与健康规划》		本项目	符合性
1	加强重大传染病防治	加强传染病监测预警、预防控制能力建设，法定传染病报告率达到95%以上，及时做好疫情调查处置。建立已控制严重传染病防控能力储备机制。	根据市政府公共卫生体系布局，成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）被定位为专科医院	符合
2	加强突发事件卫生应急	加强突发公共卫生事件尤其是突发急性传染病综合监测、快速检测、风险评估和及时预警能力建设，提升突发事件卫生应急监测预警水平、应对能力和指挥效力，突发公共卫生事件预警信息响应率达到95%以上。加强卫生应急队伍建设，提高各级医疗卫生机构卫生应急准备和处置能力，鼠疫、人禽流感等突发急性传染病现场规范处置率达95%以上。完善重大自然灾害医学救援、突发公共卫生事件军地联防联控机制。建立并完善国家生物安全协调机制，倡导卫生应急社会参与。	根据市政府公共卫生体系布局，成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）被定位为专科医院，是成都市公共卫生应急体系的重要组成部分。	符合
3	加强临床服务能力建设	加强对临床专科建设发展的规划引导和支持，提升临床专科整体服务能力与水平。加强临床重点专科建设，以发展优质医疗资源为目标，建设一批高水平临床专科，重点支持肿瘤、心脑血管、儿科、精神、感染、妇产等薄弱领域重点专科诊疗能力提升，发挥其示范、引领、带动和辐射作用，促进医疗服务体系协调发展。针对各省专科现状和发展需求加强薄弱专科能力建设，增加优质医疗资源总量，提升专科综合服务能力，降低省外就医率。	成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）是一所集医疗、急救、科研、教学为一体的三级医院。本项目的建设有利于增加优质医疗资源总量，有利于提升肿瘤薄弱领域专科综合服务能力	符合
4	加强卫生应急体系建设。	依托现有机构，布局建设国家紧急医学救援基地和区域紧急医学救援中心，构建陆海空立体化的紧急医学救援网络，完善核	成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）被定位为专科医院	符合

		辐射和中毒紧急医学救援网络,切实提升重特大突发事件的紧急医学救援水平。提高突发急性传染病医疗救治能力。加强县乡两级急救体系建设。	
--	--	--	--

因此,本项目与《“十三五”卫生与健康规划》相符。

(2) 与《四川省“十三五”卫生计生事业发展规划》符合性分析

表 0-2 项目与《四川省“十三五”卫生计生事业发展规划》符合性分析

序号	《四川省“十三五”卫生计生事业发展规划》重点任务		本项目	符合性
1	第一节 强化公共卫生服务	四、提升卫生应急能力	本项目的建设提升成都市卫生应急能力	符合
2	第二节 提升医疗服务水平	二、提高医疗服务能力 三、提升医疗服务质量	成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）是一所集医疗、急救、科研、教学为一体的三级医院。 本项目的建设有利于提升成都市综合服务能力，提升医疗服务质量	符合
3	第七节 推进健康服务业发展	一、推进优质医疗资源外延发展	成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）位于成都市双流区天府国际生物城，本项目的建设，有利于推进成都市医疗卫生事业发展	符合

(3) 与《四川省医疗卫生服务体系规划(2015-2020年)》(川卫办发[2014]437号)符合性分析

在《四川省医疗卫生服务体系规划(2015-2020年)》(川卫办发〔2014〕437号)中,与本项目相关的条文有:“各级政府要高度重视体系建设,在土地利用和城乡总体规划中统筹考虑医疗卫生机构发展需要,保障用地供给。要严格按照政府卫生投入政策,落实对卫生事业的投入,保障体系建设配套资金足额到位。精心组织、精细实施重大疾病防治、县级卫生监督、精神卫生防治、妇幼保健、市(州)级医院、儿童医院、基层医疗卫生服务体系等重大医疗卫生服务体系建设项目,改善各级各类医疗卫生服务体系的基础设施条件”。

本项目为成都医投华西国际肿瘤治疗中心(重离子质子),为**重大疾病防治体系**,属于《四川省医疗卫生服务体系规划(2015-2020年)》(川卫办发〔2014〕437号)中的重大医疗卫生服务体系建设项目,项目建成后,能够改善成都市基本医疗与公共卫生服务。符合《四川省医疗卫生服务体系规划(2015-2020年)》。

(4) 与《成都市卫生计生事业第十三个五年发展规划》(成卫计发[2017]19号)符合性分析

成都市卫生计生事业第十三个五年发展规划提出:积极支持部省级医院发展,加强

11 个市级医院基础设施和能力建设，把我市建设成为国内一流、西部领先的危重症诊疗中心、医疗技术创新中心、高端医学人才中心.....加强综合医院、妇幼保健院中医科建设.....。在新建小区、农村居民集中居住区配套建设医疗卫生服务机构，完善 15 分钟健康圈。

本项目为成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建设项目，项目建成有利于提升周边医疗设施综合服务能力，有助于完善成都市医疗服务体系。因此，本项目建设与《成都市卫生计生事业第十三个五年发展规划》相符。

3、与项目建设与成都天府国际生物产业城规划符合性分析

（1）成都天府国际生物产业城概况

“十三五”期间将是我国生物产业做大做强的关键时期，生物产业也列入四川省战略性新兴产业发展中重点发展的产业之一，有条件发挥自身优势，提升产业核心竞争力，把握生物科技革命战略机遇，将生物产业发展成为国民经济的支柱产业。由此，省委省政府、市委市政府审时度势、站高谋远，做出了由成都高新区和双流区实施区域合作、共建成都天府国际生物城的重大部署，对四川省和成都市抢占战略性新兴产业制高点、开创生物产业新局面具有重要意义。

2016 年 3 月，成都高新区管委会与双流区政府签订合作协议，双方将共建成都天府国际生物城。成都天府国际生物城规划面积约 44 平方公里，将重点围绕生物医学，生物医学工程，大健康服务等领域，构建“创新研发——中试加速——产业化”为一体的生物产业载体体系，努力打造四川省生物产业核心聚居区。

由成都市规划设计研究院和成都市市政设计研究院共同编制了《成都天府国际生物城概念总体规划》，并于 2016 年 6 月 22 日通过成都市城乡规划委员会 2016 年第 3 次主任会议审查。

根据《成都天府国际生物城概念总体规划》成都天府国际生物城将按照产城融合和生产、生态、生活“三位一体”的规划理念，发展生物医药、生物医学工程、生物服务、智慧健康等主攻产业和生物环保、生物制造、生物农业、制药机械设备等辅助产业。

2017 年 6 月，成都天府国际生物城管委会委托四川省环科源科技有限公司编制完成了《成都天府国际生物城规划环境影响评价报告书》的编制工作，成都市环保局于 2017 年 6 月 21 日《关于成都天府国际生物产业城规划环境影响报告书审查意见的函》（成环建评[2017]136 号）。

（2）本项目与园区规划符合性分析

根据《成都天府国际生物城规划环境影响评价报告书》及其审查意见相关要求，本评价结合项目特征，重点从产业定位、产业准入、环保要求及清洁生产等方面分析项目与相关要求的符合性，具体分析见下表：

表 0-3 项目与成都天府国际生物城规划的符合性分析

项目	园区规划及规划环评要求	本项目	符合性
产业定位	生物医药产业（药品、医疗器械及相关产业）	质子重离子医院，本项目属于产业定位中的药品、医疗器械相关服务产业，符合园区产业定位	符合
行业准入	①鼓励类：鼓励引入符合园区以生物医药、生物服务、生物医学工程以及智慧健康为主导产业的项目 ②限值类和拒绝进入工业园区的行业： （1）不符合国家现行产业政策及准入条件、环保法律法规的项目。 （2）与园区生活空间冲突或经环保论证与周边企业、规划用地等环境不相容或存在重大环境风险隐患且无法消除的项目。 （3）禁止引入单纯中间体生产（以中间体为最终产品）、抗生素类发酵及合成制药、维生素类发酵及合成制药、激素类制药、生物炼制工艺制造生物基化学品、含酿造工艺和除保健（功能性）食品以外的其它食品制造企业、化学农药制造企业、生物质发电项目、单独的表面处理企业、谷物、棉花等农产品仓储企业、动物尸体焚烧、危废集中处置场。 （4）与规划环评不符的项目。	①本项目为“质子重离子医院”建设项目，建成后为医疗服务类产业，属于以生物医药、生物服务、生物医学工程以及智慧健康为主导产业的项目，符合园区行业准入鼓励类项目 ②本项目不属于限制类和拒绝进入工业园区的行业： （1）本项目为“质子重离子医院”建设项目，属《产业结构调整目录（2019 年本）》中鼓励类三十七、卫生健康、6 传染病、儿童、精神卫生专科医院和康复医院（中心）、护理院（中心、站）、全科医疗设施建设与服务，符合国家现行产业政策及准入条件、环保法律法规的项目且不在园区负面清单内 （2）本项目与外环境关系相容 （3）不属于禁止引入项目 （4）与规划环评相符	符合
环保措施要求	1、废水治理措施。实施雨污分流、清污分流；	本项目排水体制为雨污分流制	符合
	2、废气治理措施。入园企业须采取先进可靠废气治理措施，确保满足现行国家及地方排放标准要求，燃气锅炉氮氧化物浓度控制在 30mg/m ³ 以下，有机废气收集率和去除率均不低于 90%。	项目产生有机废气和酸性废气采取了成熟可靠的治理措施，有机废气和酸性废气收集率和去除率不低于 90%；锅炉烟气采用低氮燃烧技术，氮氧化物浓度控制在 30mg/m ³ 以下	符合
	3、地下水污染防治措施。入园企业须按照“源头控	评价要求，项目按照“源头	符合

	制、分区防控、污染监控、应急响应”要求，做好防渗措施，设置监控井并定期取样监测。	控制、分区防控、污染监控、应急响应”要求，做好防渗措施，并设置控井跟踪监测	
	4、固废处置措施。入园企业须按“资源化、无害化、减量化”要求，规范固废厂内暂存设施，建立管理台账，危废处置去向合法、明确。	项目固废按照“三化”原则处置或综合利用，并针对不同类型固废设有冷库、医疗/危废暂存间等暂存设施，并做好管理台账。固废最终去向合法、明确	符合
	5、环境风险防范措施。环境风险源与环境敏感区保持合理的空间距离，构建三级防范体系，制定完善的风险防范措施，确保环境安全。	项目与周边敏感区均保持合理的空间距离，同时评价要求项目构建三级防范体系，制定完善的风险防范措施，确保环境安全	符合

由上表可知，本项目符合成都天府国际生物城产业定位、环保要求及清洁生产要求。

因此，项目的建设符合成都天府国际生物城规划。

4、选址合理性分析

（1）建设条件合理性分析

成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）为三级甲等医院，参考《综合医院建筑设计规范》（GB 51039-2014）中关于医院基地选择的要求，评价将《规范》中选址要求与本项目对比如下，详见下表。

表 0-4 本项目与《综合医院建筑设计规范》选址要求符合性一览表

序号	标准要求	本项目选址情况	符合性
1	交通方便，宜面临2条城市道路	本项目东侧临康复路，南侧临弹性道路，西侧临规划道路，北侧临环湖路，四面临路，交通方便	符合
2	宜便于利用城市基础设施	本项目东侧临康复路，南侧临弹性道路，西侧临规划道路，北侧临环湖路，四面临路，交通方便，区域交通完善有利于利用周边城市基础设施	符合
3	环境宜安静，应远离污染	项目周边环境安静，区域无重大污染	符合
4	地形宜力求规整，适宜医院功能布局	项目用地较规整，地形平坦，适合院区功能布局	符合
5	远离易燃、易爆物品的生产和储存区，并应远离高压线路及其设施	项目周边不涉及易燃、易爆物品的生产和储存区，项目用地周边无高压线	符合
6	不应临近少年儿童活动密集场所	项目周边200m范围内均不涉及少年儿童活动密集场所	符合
7	不应污染、影响城市的其他区域	项目的建设运营对外环境影响较小，不会污染、影响城市的其他区域	符合

①成都医投质子重离子医院管理有限公司于2020年11月3日与成都市双流区规划和自然资源局签订了“国有建设用地使用权出让合同”（合同编号：510116-2020-C-009双SWC）出让坐落于双流区永安镇付家坝社区1土地（用地面积68562.52平方米），

出让用途为其它商服用地（主要为医疗用途）。

②根据规划条件（编号：成规设[2020]J0247号），位于双流区永安镇付家坝社区1组（编号：SW2019-03-010）地块，土地使用性质为其它服务设施用地（主要为医疗用途）；本项目建设内容完全符合规划条件。

综上分析，项目符合《综合医院建筑设计规范》（GB 51039-2014）中关于选址的相关要求。

（2）项目外环境关系

①现有地块外环境关系：本项目选址于成都市双流区天府国际生物城，现地块处于农村环境。项目所在地块现状外环境关系如下：

东侧：260m处为剑南大道，300m处为双流区永安镇场镇，420m处为双流区第二人民医院，460m处为九和新居，680m处为翰林苑小区，820m处为永安中学，1200m处锦江自北向南流过；

南侧：农田，500m范围内无环境敏感点；

西侧：250m~350m范围内分布12户居民（远期拆迁）；

北侧：380m为沿路居民约10户、宾馆、饭店（远期拆迁）；620m为永安水库；本项目200m范围内居民均在项目施工前进行拆迁。

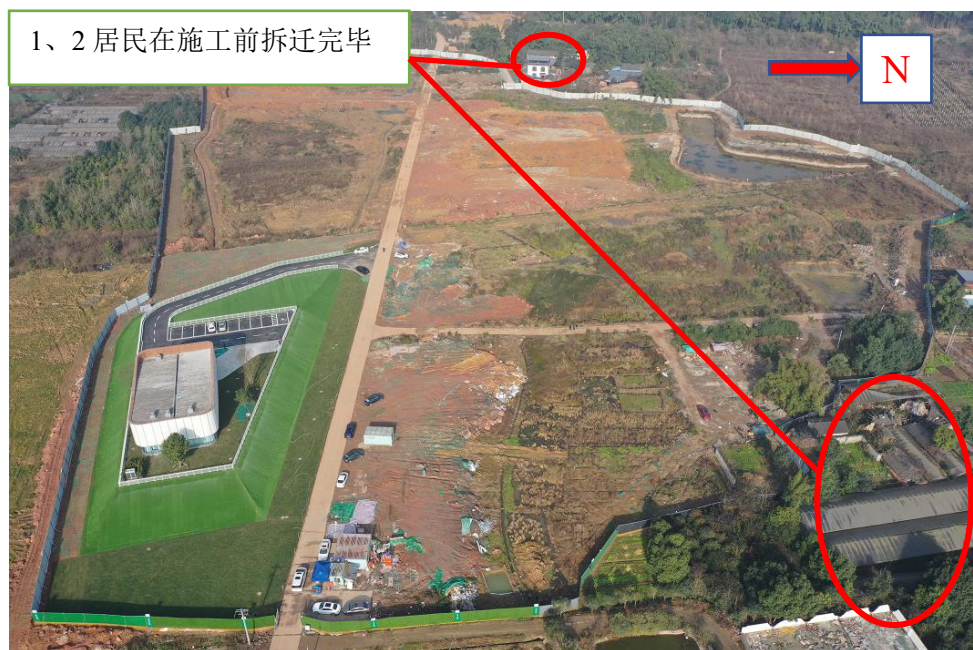


图 0-1 项目地块现状照片

②项目所在地周边规划用地情况：项目选址于成都市双流区天府国际生物城，地块东侧临康复路，隔路为规划医疗用地和商业用地；南侧临本项目二期工程；西侧临规划

道路，隔路为市政绿化；北侧临环湖路，隔路为规划市政公园；项目属于新规划区，目前周边规划道路正在建设中，项目建成运营后（计划运营时间为 2025 年 1 月），200m 范围内无环境敏感点。



图 0-2 本项目周边用地规划情况

本项目区域及周边无名胜古迹和重点文物保护单位，不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感目标，周边环境对项目的建设无明显环境制约因素；项目建成后周边交通便利，给排水管网等市政基础设施完善。

在落实各项环保措施的情况下，本项目对周围环境保护目标的环境影响可以接受，周围的建设项目对本项目影响较小，也可以依托周围项目。因此本项目从环境保护角度分析可行，项目选址合理。

5、三线一单符合性分析

根据环境保护部文件《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）的要求，建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“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”（以下简称“三线一单”）进行对照。

1、生态保护红线

根据《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24 号）及《关于发布生态保护红线市县级行政区汇总表和登记表的函》（川环函[2018]1201 号），项目不涉及自然保护区、

风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区，项目建设符合四川省生态保护红线实施意见的相关要求。

2、环境质量底线

根据《2019 成都生态环境质量公报》，环境空气中基本因子超标；根据《2019 年成都市地表水环境质量状况》，项目所在区域地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准；根据现状监测，区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值、区域地下水环境质量未满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

针对成都市环境空气质量不达标情况，成都市生态环境局制定了《成都市环境空气质量限期达标规划》（2018~2027 年），力争在采取相关措施后，成都市到 2020 年，环境空气质量将明显改善，PM_{2.5} 年均浓度下降到 49μg/m³ 左右，O₃ 浓度升高趋势基本得到遏制。到 2027 年，全市环境空气质量全面改善，主要大气污染物浓度稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气。

根据本报告各章节分析表明：本项目排放的废气经过处理设施处理达到相关标准后排放，对周围环境空气质量影响不大；本项目污水经院内处理后达标排放；对噪声设备采取相应的降噪措施后，运营期场界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求；项目产生的固废均得到合理处理处置；污染物排放总量可在区域内平衡解决。

3、资源利用上线

项目为医疗卫生服务设施建设，消耗的资源主要为土地资源、水资源、能源资源等。项目用地为医疗卫生用地，项目未涉及土地资源利用上线；项目位于城市发展区，项目用水来源为市政自来水，当地自来水厂能够满足本项目的水使用要求；本项目建设期及运营期选用先进设备及高效工作方式，减少了原料的用量和废料的产生量，减少能源资源消耗。

综上所述，本项目的建设不会突破区域资源利用上线。

4、环境准入负面清单

本项目不属于产生重大污染源的工业项目，目前成都市尚未出台环境准入负面清单；本项目属于医疗基础设施建设项目，是为更好的向当地居民提供医疗服务，项目采取环保措施后，对周围环境影响较小，与周边环境相容。

综上，本项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上线、项目区

域未制定环境准入负面清单。

6、项目承诺制符合性

本项目位于成都天府国际生物城内，根据《成都市环境保护局关于印发成都市建设项目环境影响评价文件审批承诺制改革试点方案的通知》（成环发[2018]449号）及《成都市生态环境局关于印发<成都市建设项目环境影响评价文件审批承诺制正面清单（2021年版）>的通知》（成环发[2021]36号），本项目属于《成都市建设项目环境影响评价文件审批承诺制正面清单》中四十九、卫生 医院841”，本项目与承诺制的符合性分析见下表。

表0-5 承诺制相关要求一览表

序号	“成环发[2018]449号”条件、成环发[2021]36号	本项目	符合性
一	实施范围		
1	市域行政区内已完成规划环评或跟踪环评的自贸区、产业园区	本项目位于成都天府国际生物城内，该园区属成环发[2018]44号文中“附件1产业园区名单”中的“成都天府国际生物城”，成都天府国际生物城已完成了规划环评（成环建评[2017]136号）。	符合
二	实施对象		
1	产业功能区内应编制环境影响报告书的承诺制清单项目	本项目属于《成都市建设项目环境影响评价文件审批承诺制正面清单》中四十九、卫生 医院 841	符合
三	实施条件		
1	建设单位完成工商注册	本项目建设单位已经取得营业执照，统一社会信用代码为91510100MA68Q9R54M	符合
2	项目地块位于自贸区、产业园区内	项目位于成都天府国际生物城内	符合
3	自贸区和产业园区已完成规划环评或跟踪环评	项目所在园区已完成了规划环评（成环建评[2017]136号）	符合
4	项目的环境影响评价审批权限属于市级及县级环保行政主管部门	本项目环境影响评价审批权限为成都市生态环境局	符合
5	不包括关系国家安全，涉及重大公共利益的项目	本项目不涉及关系国家安全，涉及重大公共利益的项目	符合
6	不涉及未批先建	根据现场勘查，本项目不涉及未批先建	符合

根据《成环发[2021]36号》文件要求，审批程序、流程、标准、技术复核参照成环发[2018]449号文件精神执行，本项目位于成都天府国际生物城内，属于成环发[2021]36号附件1所列项目，符合审批承诺制条件。

四、关注的主要环境问题和环境影响

针对本项目特点和区域环境特征，本次环评中关注的重点为：

（1）通过对本项目所在地区环境质量现状分析，弄清区域的大气环境、地表水环境、声学环境和生态环境质量现状，对其进行评价。

（2）针对现有项目及环保设施运行情况，对现有项目中各类污染物产生及治理情

况进行分析，核实是否存在环境遗留问题。

（3）针对本项目的性质和外环境特征，预测项目建成后周围环境和本项目相互之间影响程度和范围，对本项目环境保护方面的可行性作出结论。

（4）针对本项目特点，分析项目营运期各类废水、废气、噪声及固体污染物的产排情况，通过环境影响评价和对项目拟采取的污染防治措施分析，提出相应的环保对策、措施和建议，最大限度地降低其对环境造成的负面影响，充分发挥项目建设所产生的社会效益、经济效益和环境效益，同时为其环保设计和实施环境管理提供依据。

五、环境影响评价结论

本项目符合国家现行产业政策，符合卫生相关规划要求。拟采取的“三废”治理措施技术经济可行，措施有效。工程实施后，只要认真落实本报告书中所提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施和建立突发事件应急预案，加强项目环境管理和安全生产运行管理，实现环境保护措施的有效运行，严格执行“三同时”制度，项目的建设不会改变所在区域的环境功能，从环境保护角度看，项目建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 任务依据

项目环境影响评价委托书，2020 年 11 月；

1.1.2 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（2014 修订）》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修订）》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法（2017 修订）》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 修订）》，2018 年 10 月 26 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2016 修订）》，2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〔2017〕第 682 号令），2017 年 10 月 1 日；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 29 号），2020 年 1 月 1 日。；
- (10) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号），2013 年 9 月 10 日；
- (11) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），2015 年 4 月 2 日；
- (12) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知（环办〔2013〕103 号），2013 年 11 月 14 日；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号），2012 年 7 月 3 日；
- (14) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，2019 年 12 月 02 日；
- (15) 《医疗废物分类目录》（卫医发〔2003〕287 号），2003 年 10 月 10 日；

（16）《医疗废物管理条例（2010 年修订）》（国务院令 588 号），2010 年 12 月 29 日；

（17）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），2019 年 12 月 20 日；

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

（19）《关于在医疗机构推进生活垃圾分类管理的通知》（国卫办医发〔2017〕30 号），2017 年 9 月 4 日。

1.1.3 相关技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），2017 年 1 月 1 日；
 （2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），2018 年 12 月 1 日；
 （3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），2019 年 3 月 1 日；
 （4）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），2010 年 4 月 1 日；
 （5）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），2016 年 1 月 7 日；
 （6）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），2019 年 7 月 1 日；

（7）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），2011 年 9 月 1 日；
 （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），2019 年 3 月 1 日；
 （9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）。
 （10）《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），2013 年 7 月 1 日；
 （11）《综合医院建筑设计规范》（GB 51039-2014），2014 年 12 月 2 日；
 （12）《传染病医院建筑设计规范》（GB50849-2014），2014 年 8 月 27 日；
 （13）《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号），1999 年 10 月 1 日）；

（14）国家环境保护总局《关于发布医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定的通知》（环发〔2003〕188 号），2003 年 11 月 20 日；

（15）《医疗废物转运车技术要求（试行）》（GB19217-2003），2003 年 6 月 30 日。

（16）《医院污水处理技术指南》（环发[2003]197 号）；

（17）《医疗废物集中处置技术规范》（试行）（环发[2003]206 号）；

- (18) 《医疗废物转运车技术要求》（GB19217-2003）；
- (19) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。
- (20) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）
- (21) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991—2018)
- (22) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953 -2018）
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ 1105—2020）

1.1.4 地方政府文件

- (1) 《四川省环境保护条例》（2017 年 9 月 22 日）。
- (2) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018 年修正）。
- (3) 《〈水污染防治行动计划〉四川省工作方案》（川府发〔2015〕59 号）。
- (4) 《四川省灰霾污染防治办法》（四川省人民政府令第 288 号，2015 年 5 月 1 日）。
- (5) 《成都市大气污染防治管理规定》（成都市人民政府令第 153 号，2009 年 1 月 1 日）。
- (6) 《成都市人民政府关于进一步加强环境保护重点工作的实施意见》（成府发〔2012〕34 号）。
- (7) 《成都市水污染防治工作方案》（成府函〔2016〕22 号）。
- (8) 《成都市土壤污染防治工作方案》（成府函〔2017〕54 号）。
- (9) 《成都市环境保护“十三五”规划》（成府发〔2017〕7 号）。
- (10) 《成都市 2018 年大气污染防治工作行动方案的通知》（成办函〔2018〕73 号）。
- (11) 《关于成都市空气质量达标规划（2018-2027 年）的批复》（成府函〔2018〕120 号）。
- (12) 《四川省“十三五”医疗机构设置规划（2016-2020 年）》（成办函〔2018〕73 号）。
- (13) 《四川省蓝天保卫行动方案》（川污防“三大战役”办〔2017〕33 号）。
- (14) 《成都市 2021 年大气污染防治工作行动方案》（2021 年）。
- (15) 关于印发《四川省医疗机构废弃物专项整治方案》的通知（川卫函[2020]155 号）。

1.1.5 项目有关资料

- 1、环境影响评价委托书；
- 2、成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建筑设计图；
- 3、成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）电器、给排水、设备设计图；
- 4、医疗废水处置设计方案；
- 5、建设单位提供的其他相关的资料。

1.2 评价原则

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》的要求，项目的环境影响评价主要突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，具体的环境影响评价原则如下：

a) 依法评价

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

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

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

1.3 评价目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“预防为主，防治结合”的环境管理方针。编制本项目环境影响报告书的目的，旨在通过环境调查和现场监测，了解工程所处环境状况的基础上，根据工程特性，对工程项目建设过程和投入使用后污染源的产生位置、污染物排放种类、排放方式、排放去向和最终排放量、防止污染措施等进行全面分析，评价区域环境质量可能产生的变化，分析本工程的建设是否存在重大环境问题，以环保法规为准绳，衡量建设项目的可行性，提出尽可能减少环境影响的对策建议，为管理部门审查和决策、设计部门设计、项目的环境管理提供依据。

1.4 环境影响识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素

项目施工期主要活动包括：建构筑物施工、安装工程施工、材料和设备运输、建筑物料堆存等和拆除现有工程；运营期主要活动包括：医院正常运营过程中“三废、一噪”排放等。

评价通过对项目的工程分析，并结合当地的环境特点及各主要工程行为的调查、了解，分析其对大气环境、水环境、声环境等环境要素可能产生的影响，建立主要环境影响因素识别矩阵，见下表。

表 1.4-1 拟建项目对环境影响因素矩阵筛选表

环境因素 工程行为		大气 环境	地表水 环境	地下水 环境	声环境	环境 风险	生态 环境	人体 健康
施 工 期	场地清理	-1S			-1S		-1S	
	基础工程			-1S	-1S			
	安装施工	-1S			-1S			
	物料运输、贮存	-1S			-1S			
运 营 期	排水		-1L			-1L	-1L	-1L
	废气	-1L						-1L
	固废	-1L						
	噪声				-1L			
	环境风险			-1S		-1L		
注：①“+”“-”分别表示有利影响和不利影响；S 表示短期影响，L 表示长期影响；								

1.4.2 评价因子筛选

项目环境影响评价因子筛选结果汇总见下表

表 1.4-2 工程影响的评价因子确定

类别	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S
地表水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、DO、NH ₃ -N、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群数，共计11项	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、铬（六价）总硬度、氟、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、氨氮

	总大肠菌群、菌落总数	
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级
固体废物	/	医疗废物、污水处理设施污泥和废渣、生活垃圾、废油脂、餐厨垃圾等处置可行性
生态影响	环境影响	植物、景观、绿化、水土流失等

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 环境空气质量标准

环境空气中 6 项基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准；H₂S、NH₃ 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度参考限值。标准限值见下表。

表 1.5-1 环境空气质量标准限制

执行标准	污染物指标	单位	标准限值		
			1 小时平均	24 小时平均	年平均
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准	PM ₁₀	μg/m ³	/	150	70
	SO ₂	μg/m ³	500	150	60
	NO ₂	μg/m ³	200	80	40
	CO	μg/m ³	10000	4000	/
	PM _{2.5}	μg/m ³	/	75	35
	臭氧	μg/m ³	200	/	/
《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	H ₂ S	mg/m ³	0.01	/	/
	NH ₃	mg/m ³	0.20	/	/

1.5.1.2 地表水环境质量标准

本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水体标准，具体指标见下表所示。

表 1.5-2 地表水环境质量标准 III 类标准限值单位：mg/m³

项目	pH	DO	CODCr	BOD5	氨氮	硫化物	总磷	石油类
标准限值	6~9	≥5.0	≤20.0	≤4.0	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.05
项目	粪大肠菌群	汞	砷	铅	镉	六价铬	阴离子表面活性剂	
标准限值	≤10000	≤0.0001	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤0.05	≤0.2	

1.5.1.3 地下水环境质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，评价具体

指标见表 1.5-3。

表 1.5-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

序号	污染物	III 类标准限值	序号	污染物	III 类标准限值
1	K ⁺	/	18	总硬度	≤450
2	Na ⁺	/	19	铅	≤0.05
3	Ca ²⁺	/	20	氟化物	≤1.0
4	Mg ²⁺	/	21	镉	≤0.005
5	CO ₃ ²⁻	/	22	铁	≤0.3
6	HCO ₃ ⁻	/	23	锰	≤0.1
7	Cl ⁻	/	24	溶解性总固体	≤1000
8	SO ₄ ²⁻	/	25	硫酸盐	≤250
9	pH值（无量纲）	6.5~8.5	26	氯化物	≤250
10	氨氮	≤0.5	27	耗氧量	≤3.0
11	硝酸盐（以N计）	≤20.0	28	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0
12	亚硝酸盐	≤1.00	29	细菌总数（CFU/mL）	≤100
13	挥发酚类	≤0.002	30	铜	≤1.0
14	氰化物	≤0.05	31	锌	≤1.0
15	砷	≤0.05	32	钼	≤0.2
16	汞	≤0.001	33	硫化物	≤0.02
17	六价铬	≤0.05	34	耗氧量(COD _{Mn} 法，以O ₂ 计)	≤3.0

1.5.1.4 声学环境

本项目声学环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，具体指标见下表所示。

表 1.5-4 声环境质量标准 2 类区标准限值单位：dB(A)

功能区	时段	
	昼间	夜间
2 类	60	50

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 废气

①施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682—2020），其标准值见下表：

表 1.5-5 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度(mg/m ³)	依据
SO ₂	0.40	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)对新污染源无组织排放监控点 与参照点间浓度差
NO _x	0.12	
颗粒物	1.0	

表 1.5-6 四川省施工场地扬尘排放限值

监测项目	施工阶段	监测点排放限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测时间
总悬浮颗粒物 (TSP)	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
	其他工程阶段	250	

注：本市(州)AQI 在 200 到 300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $\text{PM}_{2.5}$ 时，实测值扣除 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。

②污水处理站恶臭污染物排放执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)

表 3 “污水处理站周边大气污染物最高允许浓度”相关标准。标准限值见下表。

表 1.5-7 《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)

控制项目	氨	硫化氢	臭气浓度	氯气	甲烷
《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 表 3 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度	$1.0\text{mg}/\text{m}^3$	$0.03\text{mg}/\text{m}^3$	10 (无量纲)	$0.1\text{mg}/\text{m}^3$	1% (指处理站内最高体积百分数%)

③食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中型标准，其标准值见下表。

表 1.5-8 《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)

标准类别	油烟最高允许排放浓度	净化设施最低去除率	基准灶头数
中型标准	$2.0\text{mg}/\text{m}^3$	$\geq 75\%$	大于等于 3 个，小于 6 个

④锅炉废气执行《成都市锅炉大气污染物排放标准》(DB51/2672—2020)

表 1.5-9 新建锅炉大气污染物排放浓度限值

污染物项目	标准浓度限值 (mg/m^3)	污染物排放监控位置
颗粒物	10	烟囱或烟道
二氧化硫	10	
氮氧化物	30	
一氧化碳	100	
烟气黑度(格林曼黑度, 级)	≤ 1	烟囱排放口

⑤其余废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准。

表 1.5-10 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒 (m)	二级	监控点	浓度 (mg/m^3)
SO_2	550	15	2.6	周界外浓度最高点	0.40
		20	4.3		
		30	15		

		40	25		
		50	39		
NO _x	240	15	0.77	周界外浓度最高点	0.12
		20	1.3		
		30	4.4		
		40	7.5		
		50	12		
TSP	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
		20	5.9		
		30	23		
		40	39		
		50	60		

1.5.2.2 废水

项目内污水处理站排水执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2预处理标准,氨氮、TP执行《污水排入城市下水道水质标准》(CJ343-2015)表1标准。具体指标限值见下表。废水最终由生物城污水处理厂处理后达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准后排入锦江。

表 1.5-11 综合医疗机构和其它医疗机构水污染物排放限值(日均值)

污染物	预处理标准(mg/L)	依据
pH	6-9	(GB18466-2005)表2 预处理标准
COD _{Cr}	250mg/L	
BOD ₅	100mg/L	
SS	60mg/L	
粪大肠菌群	500个/L	
NH ₃ -N	45	(CJ343-2015)表1 标准
TP	8	

表 1.5-12 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准(其中 TN≤10mg/L)

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP
标准限值 (mg/L)	6~9	20	4.0	1.0	10	0.2

1.5.2.3 噪声排放

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准;运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准,标准限值见下表。

表 1.5-13 环境噪声排放标准(单位: dB(A))

项目	噪声限值 (dB)	
	昼间	夜间

《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准限值	60	50

1.5.2.4 固体废物标准

一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求；污泥执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 4 医疗机构污泥控制标准相关要求，不得形成二次污染。

表 1.5-15 固废污染排放控制标准一览表

序号	污染物	标准名称及级(类)别			
1	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）			
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部2013年第36号公告）			
3	医疗机构污泥	粪大肠菌群数	MPN/g	≤100	《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）中的表4标准

1.6 评价工作等级及评价范围

1.6.1 评价等级

1、环境空气

本评价依据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节评价标准的确定方法，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，采用估算模式计算各污染物在简单地形、全气象组合情况条件下的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判断进行分级。

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》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率的计算公式：

$$p_i = \frac{c_i}{c_{0i}} \times 100\%$$

其中： 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 种污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物环境空气质量标准， mg/m^3 。

经初步工程分析，本项目主要废气污染物为锅炉房天然气燃烧产生的颗粒物、 SO_2 、 NO_x 等废气，及医疗废水处理站排放的 NH_3 、 H_2S 等恶臭气体，采用导则推荐的估算模

式 ARESCREEN, 分别计算每一种污染物最大地面浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 同时根据计算结果选择最大地面浓度占标率 $P_{\max}$ 。

根据本评价影响分析章节, 本评价评价等级计算按正常工况下最不利情况考虑, 将排放量最大的废气污染源相关参数列出, 其源强参数情况及计算结果见下表。

表 1.6-1 正常工况下大气污染物估算结果表

点源名称	污染物	下风向最大落地浓度距源中心距离 (m)	最大落地浓度 C ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度占标率 (%)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价等级
P1	PM ₁₀	10	0.20059	0.04	450	三级
	SO ₂		0.150666	0.03	500	三级
	NO ₂		0.667894	0.27	250	三级
P2	PM ₁₀	51	0.081089	0.02	450	三级
	SO ₂		0.0612165	0.01	500	三级
	NO ₂		0.269535	0.11	250	三级
2#污水处理站排气筒	NH ₃	37	0.17195	0.09	200	三级
	H ₂ S		0.00657456	0.07	10	三级

②评价等级划分的依

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018), 评价工作等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.6-2 评价工作等级

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

③评价工作级别确定

其中锅炉房排气筒排放的氮氧化物占标率最大, $P_{\max} = 0.27\%$ 。依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ/T2.2-2018), 确定本项目环境空气影响评价工作等级为三级。

2、地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)有关规定, 建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目为水污染影响型建设项目, 根据废水排放方式和排放量划分评价等级, 具体依据如下

表 1.6-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评级等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$; 水污染当量 W /无量纲
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 W 大于等于 600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	—

本项目废水收集后经污水处理池处理，后排入医院污水处理站预处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准后，排入市政污水管网，经生物城污水处理厂处理达标后排放，属于间接排放，评价等级为三级 B。评价可不进行水环境影响预测，本次评价仅进行简单水环境影响分析。

3、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“V 社会事业与服务业”中第 158 条“医院”中“三甲为 III 类”。本项目地下水环境影响评价类别为 III 类。III 类建设项目应根据建设项目场地的地下水环境敏感程度分级指标确定地下水评价级别，地下水环境敏感程度分级指标具体见下表。

表 1.6-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建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	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、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 a
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

根据现场调查，本项目评价范围内现分布有集中居民区及工业企业，其均已实现城镇集中供水，供水水源远离项目区。同时，区内不涉及其他集中式饮用水源及其他与地下水环境相关的保护区。综上确定项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。根据 HJ610-2016 表 2（评价工作等级分级）划分依据判定：本项目地下水评价等级为三级。评价工作等级分级表见下表。

表 1.6-5 地下水评价工作等级分级表

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

4、声环境

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）的判别标准，如下表所示。

表 1.6-6 声环境评价工作等级判别

判别依据	评价等级
评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB(A)以上（不含5dB(A)），或受影响人口数量显著增多时	一级
建设项目所处的声环境功能区为GB3096 规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3dB(A)~5dB(A)（含5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时	二级
建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大	三级

本项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区，通过对该项目自身污染源的分析，其建设前后噪声增加值不明显，且对环境敏感目标噪声级增加量为 3dB（A）以下，受影响的人口数量无明显变化。对照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定并结合项目自身特点，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

（5）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为医院建设项目，属于附录A.1 土壤环境影响评价项目类别中“社会事业与服务业其他”，属于IV类项目，根据导则 4.2.2 的规定，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。同时本项目建设用地位于双流区永安镇付家坝社区 1 组地块，根据规划条件（编号：成规设[2020]J0247 号）土地使用性质为其它服务设施用地（主要为医疗用途），该地块用地历史为农田与农户宅地基用地，不存在历史污染情况因此不需要开展土壤质量现状调查。

（6）生态环境

本项目在代建空地上进行建设，地块用地性质为其它商服用地（主要为医疗用途），场地原有的生态环境不会改变。项目施工占地产生的生态环境影响主要为水土流失，但影响程度有限。现场调查未发现工程影响范围内有珍稀濒危物种，工程建设对物种的多样性影响轻微，项目占地为一般区域，本项目净用地面积约 $0.068\text{km}^2 < 2\text{km}^2$ ，按照《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011）要求，本项目生态评价等级定为三级。

表 1.6-7 生态影响评级工作等级划分表

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

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 所列及项目原辅材料可知，主要为项目所涉及的化学物资和检验室所涉及的化学物质进行评价等级的判定。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及附录 C 计算危险物质数量与临界量比值（Q）。

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则确定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

根据计算，本项目涉及的危险物质于临界量比值见下表。

表 1.6-8 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	最大储存量（q）t	临界量（Q）t	比值（Q）
1	乙醇	0.17	500	0.00034
2	次氯酸钠	0.5	5	0.1
3	柴油	0.8	2500	0.00032

4	液氧	10m ³ (约11.4t)	200	0.057
合计				0.10066

注释：物质最大存在总量根据物质储量换算为导则对应纯物质的量。

通过分析计算，本项目使用的危险化学品 $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I。

表 1.6-9 建设项目环境风险评价等级

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）第 4.3 条要求，环境风险潜势为 I，可仅进行简单分析。。

1.6.2 评价范围

1、大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）本项目无大气评价范围。

2、地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 本项目地表水环境评价等级为三级 B，不设置地表水环境评价范围。

3、地下水评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括于建设项目相关的地下水环境保护目标，以及能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

①公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e \quad (\text{式 1-1})$$

式中：L—下游迁移距离

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，取 10m/d；

I—水力坡度，无量纲，取 0.0025；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲，取 0.2。

②查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 1.6-10 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
一级	≥ 20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤ 6	

③自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在地水文地质条件确定。

本项目位于成都天府新区国际生物城境内，处于锦江西岸台地，锦江自项目东侧约 1200m 处自北向南流经项目区，除锦江外，项目场区南、北、西侧均无明显水文地质边界分布，根据区域水文地质条件，本次环评已公式计算法及自定义法确定本项目地下水评价范围：向东以项目场区东侧 1200m 最低排泄基准面锦江为界，向南、向北以溶质在含水层中运移 5000d 距离 1250m 为界，向西以 500m 为界，本项目地下水评价范围共计 4.25km²，本项目地下水调查评价范围见下图：

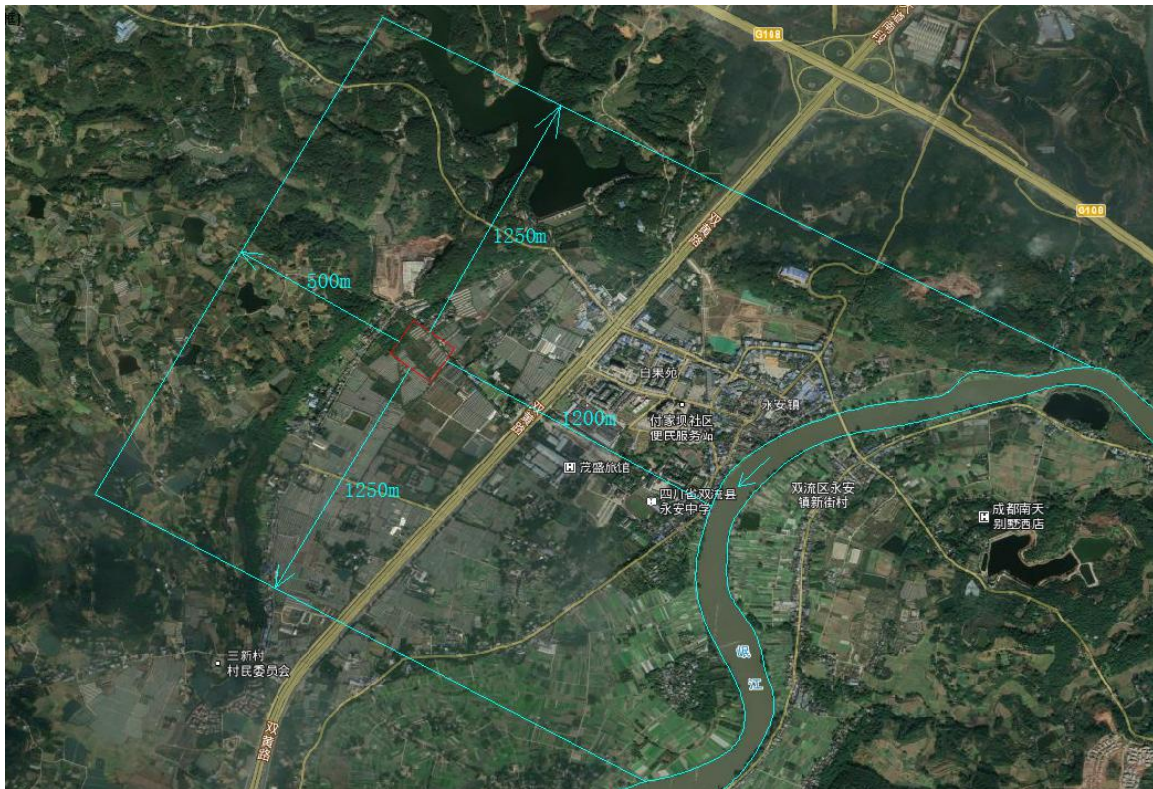


图 1.6-2 地下水评价范围图

根据评价工作等级及评价范围的划分原则，结合区域环境敏感程度，确定本次评价范围见下表。

表 1.6-11 拟建项目环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	评价级别	评价范围
1	大气环境	三级	/
2	地表水环境	三级 B	/
3	地下水环境	三级	以项目厂界为中心，调查评价面积为4.25km ²
4	声环境	二级	场界外200m范围
5	生态环境	三级	以项目选址为中心区域，项目区及项目区边界外延200m的范围
6	环境风险	简单分析	项目为简单分析，无需设置评价范围
7	土壤环境	/	IV类项目，不作环境影响评价分析

1.7 评价内容、评价重点及评价时段

1.7.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况介绍、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境风险分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理计划等。

1.7.2 评价重点

本次评价重点包括：现有工程调查、工程分析、大气环境影响评价、声环境影响评价、固废影响评价、环境风险评价、环境保护措施可行性论证等。

1.7.3 评价时段

项目评价时段分为施工期、营运期两个时段。

1.8 污染控制及环境保护目标

1.8.1 污染控制目标

（1）控制废气、废水、噪声、固废对区域环境的影响是项目首要目标，尽可能控制和减轻由于项目建设对区域环境的影响。

（2）使因项目建设导致的社会、经济、环境影响能得到妥善解决，区域环境质量达到规定的标准要求。

（3）确保各类污染物达标排放，对各类污染物的处理结果能满足国家有关法律法规的要求，不因项目的建设而降低评价区域环境质量功能。

（4）控制可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质泄漏，或环保处理设施等事故状态，所造成的环境影响和损害降到最低程度。

1.8.2 环境保护目标

根据现场调查，项目区范围内无特殊保护区、社会关注区、生态脆弱区和特殊地貌景观区，区内没有发现国家及四川省重点保护植物、动物等，也无文物古迹等人文景观。项目环境保护目标见下表。

表 1.8-1 项目环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护目标	相对厂界方位	相对厂界距离 m	保护内容	保护要求
	经度	纬度						
环境空气	/						大气环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单中二级标准
声环境	评价范围：场地外200米范围内 现状：无声环境敏感点 规划：远期西侧居民区、行政办公楼						声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类
地表水环境	/	/	锦江	纳污水体	东	1.2km	地表水Ⅲ类水域，功能为农灌、泄洪和纳污	《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准
地下水	项目所在地为中心的4km ² 范围的第四系松散岩类空隙水							《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
生态	/	/	生态环境	评价区			地形地貌、植被、水土保持、动物、土地利用	/

1.9 环境功能区划

评价区域环境功能区划见下表。

表 1.9-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	项目所在地情况	功能区类别	环境功能区划的依据
环境空气	居住与商业混合区	二类	《环境空气质量标准》
地表水	锦江	Ⅲ类	《四川省水功能区划》
地下水	集中式生活饮用水水源及工农业用水	Ⅲ类	《地下水质量标准》
声环境	居住、商业混杂区	2类	《声环境质量标准》 《声环境功能区划分技术规范》
土壤	建设用地	第一类用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

2 项目概况

2.1 项目概况

2.1.1 项目名称及建设性质

- (1) 项目名称：成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）项目
- (2) 建设性质：新建
- (3) 行业类别：Q8415 专科医院
- (4) 建设地点：成都市双流区天府国际生物城，地块东侧临康复路，南侧临弹性道路，西侧临规划道路，北侧临环湖路
- (5) 项目业主：成都医投质子重离子医院管理有限公司
- (6) 本项目总投资 360000 万元，其中国有资本 120000 万元，国内贷款 240000 万元，企业自筹 120000 万元。
- (7) 劳动定员及工作制度：本项目建成后新增医护人员约 850 人，行政办公人员约 100 人。
- (8) 建设内容：项目建设总用地面积 68562.52 平方米，总建筑面积约 150848 平方米，规划设置病床数为 500 床，建设内容主要包括：地下建筑、医疗综合楼，重离子质子治疗楼、门卫、院内道路、地面停车场及其公辅设施等。
- (9) 本项目建成后规划设置床位 500 张，门诊量约 1125 人/天。
- (10) 施工期：2021 年 6 月~2024 年 12 月 42
- (11) 运营期：2025 年 1 月

2.1.2 项目科室设置

本项目为国际标准的肿瘤治疗中心，包含重离子质子治疗及其它肿瘤综合治疗功能；主要以肿瘤治疗为核心业务，配套设置核医学科、放疗科、检验科、病理科、输血科等。本院不接诊传染病人，不设置传染科。对于项目所有涉及到的核与放射性部分均由院方委托相关有资质单位另行评价分析，不在本次评价范围内。

2.1.3 项目医疗内容介绍

成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）项目设计门诊量约 1125 人/天，规划床位数 500 床（均位于医疗综合楼），建设一个集医疗、研究为一体的国际肿瘤治疗医疗园区。

表 2.1-1 院内学科设置及医疗内容总览

主要学科	位置	医疗内容	备注
核医学科	医疗综合楼	利用核科学技术和手段对疾病进行诊断和治疗，主要开展核医学检查项目，辅助临床科室对疾病作出正确诊断	涉及核与放射
放疗科		利用放射线治疗肿瘤	
放射科		利用放射线进行检查、诊断	
检验科		采血，血液、体液等进行化验，进行微生物实验等	/
病理科		医疗过程中承担病理诊断工作，包括通过活体组织检查、脱落和细针穿刺细胞学检查以及尸体剖检，为临床提供明确的病理诊断，确定疾病的性质	/
重离子质子治疗区	重离子质子楼	采用质子和重离子产生的粒子线对肿瘤进行集中爆破；属于国际先进放疗治疗方式	涉及核与放射

对于项目所有涉及核与放射性部分均由院方委托相关有资质单位另行评价分析，不在本次评价范围内。

2.2 建设规模及项目组成

成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）项目建设总用地面积 68562.52 平方米，总建筑面积约 150848 平方米，规划设置病床数为 500 床，建设内容主要包括：地下建筑、医疗综合楼（门诊医技部分、北区住院部分、南区住院部分），重离子质子治疗楼、门卫、院内道路、地面停车场及其公辅设施等。

2.2.1 建设规模

成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建设项目，总用地面积 68562.52m²，总建筑面积约 150848m²，规划设置病床数为 500 床，建设内容主要包括：医疗综合楼（门诊医技楼、北区住院楼、南区住院楼），重离子质子治疗楼、门卫地面停车场等。项目地上建筑面积 72408m²，其中医疗综合楼建筑面积 68113m²，重离子质子治疗楼 3706m²，门卫 145m²，地下建筑面积 78440m²。项目设置停车位 685 辆，绿地率为 35%。项目经济技术指标详见下表：

表 2.2-1 项目经济技术指标（500 床）

经济技术指标			
序号	名称		数量
一	规划总用地面积		68562.52
二	规划总建筑面积		150848
三	地上建筑面积		72408
	1	医疗主体—医疗综合楼	68113

		1) 医疗用房	m ²	62125
		2) 商业用房	m ²	145
		3) 设备用房	m ²	5767
		4) 市政设施用房（1处）	m ²	30
	2	医疗主体—重离子质子治疗楼	m ²	3706
		1) 医疗用房	m ²	2941
		2) 设备用房	m ²	528
		3) 物管用房	m ²	200
		4) 市政设施用房（1处）	m ²	250
	3	医疗主体—门卫及其他（预留）	m ²	227
		1) 门卫用房	m ²	54
		2) 设备配套用房	m ²	173
四	地下建筑面积		m ²	78440
	1	医疗主体—地下室	m ²	77690
		1) 车库	m ²	44845
		2) 医疗用房	m ²	22030
		3) 垃圾用房	m ²	375
		4) 物管用房	m ²	200
		5) 市政设施用房（1处）	m ²	37
		6) 设备配套用房	m ²	10003
	2	医疗主体—门卫及其他（预留）	m ²	750
		1) 设备配套用房	m ²	750
五	容积率			1.05
六	建筑密度		%	16
七	绿地率		%	35
八	机动车位（其中 15%为电动汽车位）		个	685
	1	地下机动车位	个	610
	2	地上机动车位	个	75
	3	地上临时机动车位	个	74
九	非机动车		个	1443
	1	地下非机动车位	个	1269
	2	地下非机动车位	个	174
十	医院床位数（医疗主体—医疗综合楼）		床	500
十一	日照分析			
	拟建建筑自身以及对周边用地、周边已建建筑的日照影响满足《成都市城市规划管理技术规定》（2017）的要求			

项目所设的辐射装置需进行专门的辐射评价，不在本次环评范围内，辐射部分应委托有资质的单位另作环评。

2.2.2 项目主要建设内容

项目主要包括建设医疗综合楼（门诊医技楼、北区住院楼、南区住院楼），重离子质子治疗楼，门地下建筑，其它配套公辅设施等。

1、医疗综合楼

医疗综合楼为群楼建筑，建筑面积 68113m²，地上分为门诊医技楼（裙楼：1F-5F）、北区住院楼（塔楼：6F-13F）、南区住院楼（6F-11F）三个部分。其中 1F 提供检查与公共服务，2F 为门诊、检验与日间化疗，3F 主要为病理、科研和内镜中心，4F 主要为手术中心/ICU，5F 设置屋顶花园，6F-13F 为住院病房。

表 2.2-2 医疗综合楼楼层分布情况

楼层	科室布置	主要内容	备注
一层	大厅	门诊接待	医疗综合楼
	综合服务区	住院办理、门诊服务	
	功能检查	超声、心电检查	
	急诊室	急诊诊室、抢救观察室	
	放射科	DR、CT、MRI检查室	
	药房	门诊药房、住院药房、阴凉库、毒麻库	
二层	门诊、医生办公区	门诊区、医生办公区	
	化疗、配液中心	化疗区、化疗用药配液中心	
	检验科	采血、体液化验、微生物实验等	
	MDT疑难杂症会诊中心	多学科会诊中心	
三层	科研实验区	为P2实验室，不涉及 P3、P4 实验室、转基因实验室和动物实验	
	病理科	设置标本接收、病理取材、准备区、前处理、扩增区、测序区、免疫组化、休息区等	
	内镜中心	肠胃镜区、耳鼻喉区、气管镜区、恢复室、麻醉准备	
	行政办公区	医务、行政人员行政办公	
四层	手术中心	手术室：14间手术室（Ⅰ级5间、Ⅱ级9间），1间杂交手术室（Ⅰ级），1间正负压手术室 2台DSA 术前准备区、术后恢复区、	
	输血科	库房、资料库、收血发血区	
	ICU区	25间（25床），其中2间为负压病房	
五层	屋顶花园，设备用房	排烟机房、设备用房、正压机房、预留机房、	
六至九层	住院区	每层46床标准护理单元（共184床）	北区住院楼
十至十三层	住院区	每层22床特需护理单元（共88床）	
六至八层	住院区	每层46床标准护理单元（共138床）	南区住院楼
九至十层	住院区	每层22床特需护理单元（共44床）	
十一层	住院区	特需病房（2床）	

医疗综合楼共设 500 张床位。

2、重离子质子治疗楼

重离子质子治疗楼为地上三层、地下三层建筑，主出入口设置在地下室，通过垂直电梯可以到达-2F 放疗中心。-2F~2F 为治疗区，内设重离子质子设备，采用质子和重离子产生的粒子线对肿瘤进行集中爆破，属于国际先进放疗治疗方式。

表 2.2.2-3 重离子质子治疗楼层分布情况

楼层	整体布置	楼层分布	备注
一层	重离子质子治疗区	重离子、质子治疗设备，工艺冷却水机房（420 m ² ）	不设床位
二层		屋顶花园，办公区域	
三层	设备机房	设备用房	

3、地下建筑

各楼层具体布置及科室分布详情见下表。

表 2.2-4 地下建筑各楼层布置情况

位置	楼层	功能分布	主要内容
医疗综合楼地下建筑	负一层	车库	机动车停车区，105个车位
		设备机房	生活水泵房、消防泵房、热水机房、空调水泵房、1个消防水池（250 m ² ）
			质子空压机房
			纯水机房（给检验科实验室区域供纯水）、质子纯水机房（用于质子重离子工艺冷却水补充）
			冷冻机房
			变电所、医用设备维修间
			1#柴油发电机房及其储油间（设2台2000kW柴油发电机）、2#柴油发电机房（两台功率分别为500kW、800kW的柴油发电机）
			锅炉间（内设3台2400kW低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉、2台单台产热量1100kW燃气燃油两用型热水锅炉）
		餐厅	备餐区、厨房、员工就餐区
		病案科	病案库、办公室
		信息科	数字网络机房、办公区、UPS、电话机房
		物料管理区	设备物资总库、中心供应库、洁被服供应
		药库	1个阴凉库、1个常温库、1个麻醉库、1个冷库
	负二层	核医学科	本项目仅评价该科室土建内容，涉及核与放射性部分内容由院方委托相关有资质单位另行评价
		放疗科	
		车库	机动车停车区，100个车位
		库房及设备机房	设置库房、补风机房、备用机房
		垃圾房、太平间	医疗垃圾暂存间（80m ² ）、生活垃圾暂存间（160m ² ）、太平间（80 m ² ）、垃圾车停车区（180 m ² ）
		医气间	真空吸引系统

			医气（空压系统）
	负三层	车库	机动车停车区，405个车位
重离子 质子治 疗楼地 下	负一层	重离子质子 治疗区	重离子质子设备区（治疗区）
	负二层		
	负三层		放疗中心大厅

4、辅助设施

（1）污水处理站：污水处理站站房位于重离子质子楼东侧，建筑面积 110m²，站房高 4m。污水处理站处理全院污水，处理能力 700m³/d。

（2）液氧站：位于门诊医技楼西北侧，建筑面积 100m²，地上一层，内设 2 个 5m³ 的液氧罐。

（3）垃圾用房：垃圾用房位于负二层，建筑面积 550m²，内分区设置医疗垃圾暂存间（80m²）、生活垃圾站暂存间（160m²）、太平间（80 m²）、垃圾车停车区（180 m²）。

（4）雨水回用系统：位于项目地块东侧室外设置一座地埋式雨水收集处理设施，处理水量按每天 10 小时计，每小时处理量为 15m³/h，雨水储水池容积为 499m³，清水池容积为 40m³。

2.2.3 项目组成

本项目由主体工程、辅助及公用工程（给排水系统、供电系统、暖通及消防系统等）、环保工程（污水处理站、废气处理设施）、办公生活设施及仓储设施等。

根据项目设计及本次评价内容：

（1）项目影像科照片采用数码打印，无洗印废水产生。

（2）本项目门急诊医技住院综合楼的化验中心化验功能包括血细胞分析、常规生化检验、尿液常规检验、大便常规检验、常规免疫微生物检验、血库等常规化验，无疫情检验、重金属检验，其化验功能同一般综合性医院类似。血检采用新型球仪，且使十二烷基硫酸钠（SLS 方法）取代氰化物检验方法，故项目检验科不涉及含氰废水。

（3）项目病理、血检科采用次氯酸钠替代原重铬酸钾、三氧化铬、铬酸钾等化学品，故项目检验科不涉及含铬废水。

（4）项目不设牙科，无含汞废水等产生。

（5）院区洗衣外协，不设洗衣房。

（6）项目不设置设置医疗物品消毒供应中心，需消毒物品均委外消毒。

（7）对于项目所有涉及到的核与放射性部分内容均由院方委托相关有资质单位另行评价分析，不在本次评价范围内，因此，本次评价仅就其相关非核与放射性部分污染

物进行分析。

表 2.2-5 项目组成表及主要环境问题

类别	项目名称	建设内容	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	医疗综合楼	医疗综合楼位于园区西侧，总建筑面积68113m ² 主体建筑为一栋综合体式建筑，地上由南北两侧两个高层塔楼，共用一个五层高的裙房组成；由门诊医技部分、北区住院部分、南区住院部分构成	废水、固废、噪声、水土流失等	噪声、废水、废气、固废
		医疗综合楼裙楼 裙房：1-5F，H=24.8m；其中门诊医技部分：1-4F，H=24m 主要设置门诊区、急诊室、放射科、检验科、病理科、科研实验室、手术室、ICU（25床）等		
		北区住院楼 北侧塔楼：6~13F，H=64m 6~13F：住院区、医护办公室，共设272个床位		
		南区住院楼 南侧塔楼6~11F，H=55m 6~11F：住院区、医护办公室，共设184个床位		
	重离子质子治疗楼	3F，H=24m，建筑面积3595 m ² ，位于医疗综合楼东侧 1F：质子重离子区次门厅，等候/休息区 2F：放疗工作区，屋顶花园 3F：设备用房		
	地下建筑	医疗综合楼与重离子质子治疗楼共用地下建筑物为三层，建筑面积78440m ²		
		-1F：设置设备机房、餐厅、病案科药库、物料管理区		
		-2F：设置核医学科、放疗科 -3F：主要为车库		
辅助工程	停车场	共设置685个机动车停车位 其中：地面设置75个车位、地下车位610个车位	废水、固废、噪声、水土流失等	尾气、噪声
	污水处理站	位于项目西侧，地理式污水处理站，最高日污水处理量为700m ³ /d，设240m ³ 事故池		噪声、废水
	垃圾房	位于-2F，设置1个医疗垃圾（危险废物）暂存间（80m ² ），1个生活垃圾暂存间（160m ² ），面积为180m ² 的垃圾车停车区		异味
	太平间	-2F，1间太平间（80 m ² ）		
	厨房餐厅	医疗综合楼厨房与职工餐厅位于-1F，日最大配餐能力为1800人/次		油烟、餐厨垃圾
	锅炉房	位于-1F，建筑面积250 m ² ， 设置3台2400kW低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），用于空调供热 设置2台1100kW低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），提供生活热水		燃气废气、噪声
	纯水机房	本项目设2套高纯水供水系统，位于医疗综合楼-1F，制备工艺为EDI工艺 纯水机房（35 m ² ）主要给检验科实验室区域供纯水		噪声、废水
	中心供氧站	1F，建筑面积100m ² ，位于北区住院楼西北侧 内设2×5m ³ 液氧罐，为全院提供氧气		噪声

真空吸引系统			在地下-2F 设置真空吸引泵房，通过管道接至本楼各病房、手术室、抢救室、ICU 等，供病人使用	噪声、 废气
消防水设施			2个消防水池：位于-1F，地埋式，总有效容积不小于724 m ³ 北区住院楼大楼屋顶设置消防水箱间，有效容积为36m ³ 室内外设消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、 细水雾灭火系统及建筑灭火器	/
中央 空调 系 统	中央空调	冷热源机组位于地下室 热源：共设置3台2400kW低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器） 冷源：2台单台制冷量为4922kW的变频离心式部分热回收冷水机组+2台单台制冷量为1231kW的变频螺杆式冷水机组，冷却塔置于重离子楼屋面		噪声、 废气
		多联机分 体空调	外机分别位于住院楼、重离子质子治疗楼楼顶为直加、CT、PET- CT、DR等区域	
	直流空调 系统	重离子治疗室、隧道回旋区域采用低速风道全新风直流空调系统		
	净化空调 系统	中心供应区域、静脉配置区域、手术区域、ICU区域病房、治疗、活动室、护士站、洁物等区域， 洁净等级为万级		
公用 工程	供电		由城市电网引来2个独立的10KV电源供电，电源以电缆埋地形式进户，为常用重要用电设备及重要科室配置不间断电源（UPS）作应急电源 -1F设置两个柴油发电机房，其中1#柴油发电机房拟设2台2000kW（主用功率）柴油发电机，为医院提供应急电源；2#柴油发电机房拟设两台功率分别为500kW、800kW的柴油发电机为质子重离子设备专用	噪声、 废气、 环境风 险
	供水		本项目给水水源由市政供水管网供给拟由北侧环湖路市政给水管引入一路DN200给水管经水表计量及加装低阻力倒流防止器后供水，另一路由东侧康复路市政给水管引入一路DN200给水管经水表计量及加装低阻力倒流防止器后供水，两路供水在地块内成环网供水至项目各处用水点及消防池补水。	/
	供气		由市政燃气管网供应	/
	排水	本项目室外排水采用雨、污分流的排水体制；室内排水采用污、废合流的排水体制。		噪声、 废气、 废水、 固废
		雨水	雨水经项目东侧雨水调蓄池（499m ³ ）过滤后进入清水池（40m ³ ），用于绿化、道路和车库用水	
		污水	医院产生废水经过污水预处理池（200m ³ ）处理后排入本工程的污水处理站，处理后排入市政污水管网。	
环保 工程	废水治理		检验室清洗废水 （器具冲洗三次之后的清洗废水）：3个中和池，每个容积1.0m ³ ，分别位于2F检验科、3F科研实验区、病理科	噪声、 废气、 废水、 固废
			医疗废水 ：1个容积200m ³ 的污水预处理池，1个地埋式污水处理站，处理规模700m ³ /d，工艺采用生化+接触消毒，位于场地东侧	
			初期雨水 ：经沉砂后流入弃流井，排至市政雨水管网	
	废气治理		污水处理站恶臭 ：污水站地埋加盖，采用1套紫外线消毒+二级活性炭吸附装置处理后 由1根排气筒引到地面站房顶部排放，排放高度4m	废气
垃圾暂存间异味 ：暂存间封闭，垃圾密封分类收集，日产日清，每天清洁消毒，设置机械排风系统医疗综合楼垃圾				

		暂存间异味将引至北区住院楼（13F）排放，排放高度64m 食堂油烟：设置1套油烟净化器（处理效率 85% 以上），医疗综合楼食堂油烟经处理后由专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度55m 锅炉房废气：燃气锅炉和燃气热水机内置低氮燃烧装置锅炉房燃烧废气由2根专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度55m 柴油发电机废气：1#柴油发电机房发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井引至北区住院楼（13F）排放，排放高度64m 2# 柴油发电机房柴油发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井引至1层室外楼梯间顶部排放 医院浑浊空气：采用常规消毒措施定期消毒，地面或物体表面消毒采用消毒液等喷洒、清洁，空气采用紫外线消毒，加强自然通风和机械通风，各区域安装独立的通风系统，通风系统收集的空气经紫外消毒后经排风井分别引楼顶排放 病理科废气：①含菌气溶胶：采用生物安全柜，含菌气溶胶废气由安全柜自带高效空气过滤器处理后引致群楼顶排放；②检验废气：在实验室通风橱内进行，检验废气收集后由活性炭吸附处理；经处理后的废气均由专用烟井引至医疗综合楼五层裙房屋顶排放 检验室废气：①含菌气溶胶：采用生物安全柜，含菌气溶胶废气由安全柜自带高效空气过滤器处理后引致裙楼屋顶排放；②检验废气：在实验室通风橱内进行，检验废气收集后由活性炭吸附处理；经处理后的废气均由专用烟井引至医疗综合楼五层裙房屋顶排放，排放高度24m 科研实验室废气：①含菌气溶胶：采用生物安全柜，含菌气溶胶废气由安全柜自带高效空气过滤器处理后引致医疗综合楼五层裙房屋顶排放，排放高度24m；②检验废气：在实验室通风橱内进行，检验废气收集后由活性炭吸附处理；经处理后的废气均由专用烟井引至医疗综合楼五层裙房屋顶排放，排放高度24m		
	噪声治理	设备位于独立房间，选用低噪声设备、采取减振、隔声措施。		/
	固废治理	生活垃圾：每层设置垃圾桶，生活垃圾运至垃圾处理房（位于-2F，建筑面积160m²）暂存后再由环卫部门清运 医疗、危险废物：项目-2F设置了1个医疗废物（危险废物）暂存间（80m²），暂存全院产生的医疗垃圾和危险废物；产生垃圾日产日清、交由有资质单位处理； 餐厨垃圾：专用容器收集后存于餐厨垃圾房（医疗综合楼-1F），定期交于有资质单位处理。		地下水污染
	地下水防治	重点防渗区：医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、污水预处理池、综合污水处理站（含投药间、污泥暂存间）、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道； 一般防渗区：各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等； 简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区以外的医院道路、门卫室、消防水池等。	废水、固废、噪声、水土流失	
环境	厂区内配置若干灭火器，并对员工进行风险管理培训			环境风

风险	柴油发电机房储油间设置围堰	等	险
	设置1个容积不小于240m ³ 的事故池，用于收集事故废水		
	建立企业安全环境管理制度和操作规程；制定应急预案，进行风险应急培训、演练等		
绿化	23996.88m ² 绿化，绿地率35%		/

2.3 主要原辅材料及能耗

项目所需试剂、药品均为外购成品、试剂包等，结合本项目业务范围，本项目建成后，主要原辅材料如下表所示

表 2.3-1 主要原辅材料及能耗情况

序号	名称	单位	用量	来源	储存位置
1	医疗药品	/	若干（视经营情况而定）	外购	药品库
2	一次性空针、输液管	万支/a	50	外购	库房
3	一次性尿袋、尿管	万套/a	0.5	外购	
4	一次性手套	万付/a	60	外购	
5	一次性中单、小单	万张/a	0.5	外购	
6	床单、被服	套/a	500	外购	
7	碘伏	kg/a	600（最大储存量 200kg）	外购（瓶装）	化学品库
8	酒精	kg/a	700（最大储存量 200kg）	外购（瓶装）	
9	泡腾片（消毒片）	kg/a	100（最大储存量 50kg）	外购（瓶装）	
10	戊二醛	kg/a	1200（最大储存量 100kg）	外购（瓶装）	
11	次氯酸钠	kg/a	100（最大储存量 10kg）	外购（瓶装）	
12	盐酸	t/a	3.5t（最大储存量 0.5t）	外购	污水站消毒间
13	氯酸钠	t/a	3.5t（最大储存量 0.5t）		
14	液氧	m ³ /a	若干（最大储存量 30m ³ ）	外购（罐装）	液氧站
15	氮气	m ³ /a	若干（最大储存量 1.0m ³ ）	外购（罐装）	医用气体库房
16	二氧化碳	m ³ /a	若干（最大储存量 1.0m ³ ）	外购（罐装）	
17	笑气	m ³ /a	若干（最大储存量 1.0m ³ ）	外购（罐装）	
18	水	万 m ³ /a	26.0824	市政自来水	/
19	天然气	万 m ³ /a	400.52	市政天然气网	/
20	0#柴油	t/a	若干（最大储存量 0.8t）	当地加油站	储油间
21	电	kw.h/a	约1000万	市政电网	/

表 2.3-2 主要原辅材料理化性质及医用用途一览表

名称	理化性质	作用与用途
酒精(乙醇)	无色液体，有酒香；与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂；用于制酒工业、有机合成、消毒以用作溶剂。易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧	本品可渗入细菌体内，在一定浓度下能使蛋白质凝固变性而杀灭细菌。最适宜的杀菌浓度为75%。因不能杀灭芽孢和病毒，不能直接用于手术器械的消毒。50%稀乙醇可用于预防褥疮，

		25%~30%稀醇可擦浴，用于高热病人，使体温下降，适用于手、皮肤、物体表面及诊疗器具的消毒
碘伏	碘伏是单质碘与聚乙烯吡咯烷的不定型结合物。医用碘伏呈现浅棕色	碘伏具有广谱杀菌作用，可杀灭细菌繁殖体、真菌、原虫和部分病毒。在医疗上用作杀菌消毒剂，可用于皮肤、粘膜的消毒，也可处理烫伤、皮肤霉菌感染等。也可用于手术前和其它皮肤的消毒、各种注射部位皮肤消毒、器械浸泡消毒等
戊二醛	带有刺激性气味的无色透明油状液体，熔点-14℃，沸点71~72℃(1.33kPa)，相对密度(水=1)1.0600相对蒸气密度(空气=1)3.4，饱和蒸气压(kPa)2.27(20℃)，溶于热水、乙醇、氯仿、冰醋酸、乙醚	本品为快速、广谱、优良的物品消毒剂，可杀灭细菌繁殖体、真菌、病毒及芽孢。腐蚀性小，无刺激，有机物不影响灭菌效果，不易损坏器械。适用于各种器械的消毒，如内窥镜、温度计、橡胶和塑料制品、人造纤维、玻璃、金属锋利器械以及不能用加热法来消毒的各种各种医用器械等
过氧化氢溶液（双氧水）	水溶液为无色透明液体，有微弱的特殊气味。纯过氧化氢是淡蓝色的油状液体。熔点-0.89℃(无水)，沸点152.1℃(无水)，相对密度(水=1): 1.46(无水)，饱和蒸气压(kPa): 0.13(15.3℃)，能与水、乙醇或乙醚以任何比例混合。不溶于苯、石油醚	含3%过氧化氢的水溶液，具有消毒、防腐、除臭及清洁作用。过氧化氢遇到组织中的过氧化氢酶时，迅即分解而释放出新生氧，有杀菌、除臭、除污等功效。可用于清洗创面、溃疡、脓窦、耳内脓液，稀释至1%浓度，可用于口腔炎、扁桃体炎及白喉等的口腔含漱。对厌氧菌感染尤为适用，适用于外科伤口、皮肤黏膜冲洗消毒，室内空气的消毒
泡腾片（消毒片）	一种含氯消毒剂。含氯消毒剂属高效消毒剂，具有广谱、高效、低毒、有强烈的刺激性气味、对金属有腐蚀性、对织物有漂白作用，受有机物影响很大，消毒液不稳定等特点。主要有二氧化氯消毒片、三氯异氰尿酸消毒片（简称三氯消毒片）、二氯异氰尿酸钠消毒片（二氯消毒片或氯片）、次氯酸钙等。	可预防传染病紧急防疫消毒、疫区和灾区消毒、医院医疗系统环境消毒、家居民用消毒等。
次氯酸钠	微黄色溶液，有似氯气的气味，熔点-6℃，蒸汽压102.2℃，溶于水，相对密度（水=1）1.1，不燃，具有腐蚀性，不稳定，见光易分解。毒性：小鼠经口LD50：5800mg/kg。	强氧化剂，具有漂白、杀菌、消毒的作用；
液氧	天蓝色透明以流动的液体，熔点-227℃，沸点-183.1℃，相对密度（水=1）1.14（-183℃），相对密度（空气=1）1.43，饱和蒸气压（kPa）：506.62（-164℃），微溶于水、乙醇。液氧是不可燃的，但它能强烈地助燃，所有可燃物质（包括气、液、固）和液氧混合时就呈现爆炸危险性。常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能引发氧中毒。	医院氧气源。氧气是维持生命的最基本物质，医疗上用来给缺氧病人补充氧气；氧气还用于高压仓治疗潜水病、煤气中毒以及用于药物雾化等。
氮气	一种无色、无味、无毒、不燃烧的气体。熔点-209.8℃，沸点-195.6℃，相对密度（水=1）0.81(-196℃)，相对密度（空气=1）0.97，饱和蒸气压(kPa): 1026.42(-173℃)。难溶于水、乙醇。	常温下不活泼，不与一般金属发生化学反应。医疗上用来驱动医疗设备和工具。液氮常用于外科、口腔科、妇科、眼科的冷冻疗法，治疗血管瘤、

		皮肤癌、痤疮、痔疮、直肠癌、各种息肉、白内障、青光眼以及人工受精等。
二氧化碳	无色无味气体，熔点-56.6℃，沸点-78.5℃，相对密度（水=1）1.56（-79℃），相对密度（空气=1）1.53，饱和蒸气压（kPa）：1013.25（-39℃），溶于水、烃类等多数有机溶剂。不能燃烧，通常也不支持燃烧，属于酸性氧化物，具有酸性氧化物的通性，因与水反应生成的是碳酸，所以是碳酸的酸酐。高浓度二氧化碳本身具有刺激和麻醉作用且能使肌体发生缺氧窒息。	医疗上二氧化碳用于腹腔和结肠充气，以便进行腹腔镜检查和纤维结肠镜检查。此外，它还用于实验室培养细菌（厌氧菌）。二氧化碳经加压（5.2大气压）、降温（-56.6℃以下）可制成干冰。医疗上干冰用于冷冻疗法，用来治疗白内障、血管病等。
笑气 (N ₂ O)	一氧化二氮是一种无色、好闻、有甜味的气体，人少量吸入后，面部肌肉会发生痉挛，出现笑的表情，故俗称笑气。熔点-90.8℃，沸点-88.5℃，相对密度（水=1）1.23，相对密度（空气=1）1.52，饱和蒸气压（kPa）：506.62（-58℃），溶于水、乙醇、乙醚、浓硫酸。毒性：有毒，LC50：1068，4小时（大鼠吸入）。	人少量吸入笑气后，有麻醉止痛作用，但大量吸入会使人窒息。医疗上用笑气和氧气的混合气作麻醉剂，通过封闭方式或呼吸机给病人吸入进行麻醉。用笑气作麻醉剂具有诱导期短、镇痛效果好、苏醒快、对呼吸和肝、肾功能无不良影响的优点。但它对心肌略有抑制作用，肌松不完全，全麻效能弱。单用笑气作麻醉剂，仅适用于拔牙、骨折整复、脓肿切开、外科缝合等牙科、外科小手术。大手术时常要与巴比妥类药物、琥珀酰胆碱、鸦片制剂、环丙烷、乙醚等联合使用，以增强效果。
柴油	由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫(2~60g/kg)、氮(<1g/kg)及添加剂组成；稍有粘性的棕色液体。熔点-18℃，沸点282~338℃，不溶于水，相对密度（空气=1）：4，相对密度（水=1）：0.87~0.9，易燃，引燃温度257℃，闪点38℃，蒸气与空气混合物可燃限（%）：0.7~5.0。毒性：大鼠经口LD50>5000mg/kg。	本项目备用柴油发电机燃料
天然气	主要是低分子量烷烃混合物，为无色、无臭气体，沸点-160℃，相对密度（水=1）0.42（-162℃），易燃，引燃温度482℃，爆炸上限14.0%，爆炸下限5.0%，微溶于水。	本项目锅炉燃料

2.4 主要设备情况

1、项目主要医疗设备

本项目主要医疗设备一览表见下表。本次评价不包括放辐射性设备（本环评仅列出放射科相关设备数量，对于设备辐射管理，要求另行申报，办理环评及相关手续，不在本次评价范围内），项目所有涉及到的防辐射性部分均由院方委托相关有资质单位进行专项评价，不在本次评价范围内。环评要求建设单位在具体设计时对防辐射性污染物处理设施考虑预留位置。本项目主要设备情况见下表：

表 2.4-1 主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	设备数量（台）
1	CT	大型设备型号待定	6
2	DR	大型设备型号待定	2
3	MRI	大型设备型号待定	6
4	DSA	大型设备型号待定	4
5	MRI模拟	大型设备型号待定	1
6	模拟定位CT	大型设备型号待定	2
7	重离子质子设备	大型设备型号待定	待定
8	PET/CT	大型设备型号待定	2
9	麻醉机	设备型号待定	10
10	电子腹腔镜	设备型号待定	5
11	监护仪	设备型号待定	20
12	麻醉机	设备型号待定	8
13	麻醉机	设备型号待定	12
14	监护仪	设备型号待定	20
15	手术显微镜	设备型号待定	5
16	综合手术床	设备型号待定	20
17	输液泵	设备型号待定	2
18	注射泵	设备型号待定	10
19	心脏除颤监护仪	设备型号待定	10
20	微机控制呼吸机	设备型号待定	6
21	动态空气消毒机	设备型号待定	4
22	动态空气消毒机	设备型号待定	8
23	床单元消毒机	设备型号待定	10
24	呼吸机	设备型号待定	10

注：由于项目正在筹建期，设备采购需要招标进行，型号待定，项目涉及辐射的设备需单独进行环境影响评价，不在本次环评的评价范围。

2、项目主要共用辅助设备

项目主要共用辅助设备一览表 2.4-2

表 2.4-2 项目主要共用辅助设备一览表

序号	名称	型号	用途	位置	数量
1	制冷系统	4922kW 的变频离心式部分热回收冷水机组	医技综合楼中央空调冷源	-1F 空调水泵房	2
		1231kW 的变频螺杆式冷水机组			2
		500t/h 超低噪音型冷却水塔		重离子楼屋面	5
		制冷量 2286kW 变频离心式冷水机组	质子重离子设备冷源	-1F, 空调水泵房	3
		454t/h 超低噪音型冷却水塔		重离子楼屋面	3

		四管制风冷热泵机组，单台制冷量732.9kW	手术部空调备用冷源	-1F, 冷冻机房	2
2	燃气锅炉	2400kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉	中央空调热源	-1F, 锅炉房	3
		1100kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉	生活热水热源	-1F, 锅炉房	2
3	备用柴油发电机	2000kW 柴油发电机	医院提供应急电源	-1F, 1#柴油发电机房	2
		500kW 柴油发电机	质子重离子设备应急电源	-1F, 2#柴油发电机房	1
		800kW 柴油发电机			1
4	纯水设备	高纯水供水系统（3t/h）	医院供纯水	-1F 纯水机房	2

2.5 公用工程

2.5.1 供电系统

1、电源

根据本工程负荷性质及负荷量，于医疗综合楼-1F 设置 1 个 10KV 主变电所，3 个副变电所，其中 2 处为医疗综合楼变电所，1 处为质子重离子工艺专设变电所。由城市电网引来 2 个独立的 10KV 电源供电，电源以电缆埋地形式进户，为常用电源。

2、应急电源

地下室设置两个柴油发电机房，其中 1#柴油发电机房拟设 2 台 2000kW（主用功率）柴油发电机，为医院提供应急电源；2# 柴油发电机房拟设两台功率分别为 500kW、800kW 的柴油发电机为质子重离子设备专用。

手术室、重症监护室等得医用设备要求电源切换时间不大于 0.5s 时，采用 UPS 供电，UPS 电源应急供电时间为 30min。

2.5.2 给水系统

1、自来水

本工程水源为城市自来水，水质符合国家生活饮用水卫生标准。设计拟由北侧环湖路市政给水管引入一路 DN200 给水管经水表计量及加装低阻力倒流防止器后供水，另一路由东侧康复路市政给水管引入一路 DN200 给水管经水表计量及加装低阻力倒流防止器后供水，两路供水在地块内成环网供水至项目各处用水点及消防池补水。

2、雨水收集

根据项目设计方提供资料，选址当地年平均降雨量 32.7mm，本项目汇水面积为

68562.52m²，初期雨水经沉砂处理后排入雨水管网，后期雨水经雨水调蓄池（499 m³）过滤后进入清水池（40 m³），收集雨水按降雨量 80%计，896.8m³/a（约 2.46m³/d）。

处理后的雨水储存于雨水处理机房内的储水池（40m³），经变频设备加压后供至雨水回用管网，回用于地下车库地面冲洗、室外道路、绿化及广场浇洒用水。

2.5.2.1 用水量

主要用于病房、就诊人员、医护人员、厨房、办公、院区绿化、道路、车库等。经过计算和统计，本项目最高日用水量为 630.588m³/d。

A、病区用水

（1）医疗综合楼与重离子质子治疗楼用水

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），医院污水指医院门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、放射室、太平间等处排出的诊疗、生活及粪便污水。当食堂、宿舍等排水与上述污水混合排出时亦视为医院污水。

本项目建成后共有 500 张床位，根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），本项目病床数≥500 张的设备齐全的大型医院，医院日均单位病床污水排放量为 400L/床·d~600L/床·d，本项目不设浆洗房、消毒供应中心、牙科，同时结合建设单位提供资料与医院自身特点，本项目医疗综合楼废水取 400L/床·d、床位数为 500 床、Kd 污水日变化系数取 2.0，则本项目医疗综合楼废水产生量为 400m³/d（146000m³/a）。《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）4.2.2 根据新建医院污水处理工程设计水量可按照医院用水总量的 85%-95%确定，本项目取 85%，因此医疗综合楼用水量为 470.59m³/d（171765.35m³/a）。医疗综合楼产生废水经污水预处理池处理后排入医院污水处理站，经处理达标后排入市政污水管网。

需要说明的是：

- ①项目设置放射科，照片采用数码打印，无洗印废水产生。
- ②检验科采用先进的试纸进行检测，无含铬废水产生。
- ③项目不设口腔科，因此不会产生含汞废水。
- ④医院不设传染病医疗区，无传染病废水产生。
- ⑤放射科在正常运营过程中使用同位素等会产生放射性废水，本项目涉及辐射部分均由有资质单位另行评价。
- ⑥项目不设置浆洗房
- ⑦本项目检验科血液、血清的化学检查和病理、血液化验均使用外购的成品检测试

剂，不会自配检测试剂，未使用氰化物试剂和含铬试剂，因此不会产生含氰废水和含铬废水。检验科与实验室产生的废弃标本、废试剂、废试纸、检验室器皿头三遍清洗水等废弃物和废液作为危险废物处置，在检验科与实验室分类收集后定期清运至医院危险废物暂存间，交由有资质单位清运、处置。

因此本项目产生的特殊性质废水主要为检验废水包含器具清洗废水、检验废液使用硝酸、硫酸、盐酸、过氯酸、三氯乙酸等。本项目产生的特殊性质污水主要是酸性废液，其预处理方法为：

酸性废液：设酸性废水预处理容器收集后处理酸性废水，酸性废水采用中和法，中和剂选用氢氧化钠，中和至 pH 值 7-8 后排入院内污水处理站处理。

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），特殊性质污水应单独收集，经预处理后与医院污水合并处理，不得将特殊性质污水随意排放。项目废水经污水处理设施处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理标准后排入市政污水管网。

B、其它用水

（1）食堂用水

本项目在医疗综合楼-1F 设置员工食堂，主要为医疗综合楼与重离子质子治疗楼医护人员及来往人员提供就餐。根据设计，医疗综合楼员工食堂与餐厅设计最大就餐人员为 1800 人计算，每天提供三餐。参考《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014）中用水定额，食堂用水定额为 20~25L/人·次，本次评价取 25L/人·次，根据计算，项目食堂用水量总量为 135m³/d，排水系数 0.85，项目食堂废水产生量为 114.75m³/d。污水中污染成分包括悬浮物、动植物油，经设置于医疗综合楼-2F 的隔油池处理后进入污水预处理池，再经污水处理站处理后进入市政污水管网。

（2）锅炉软水系统用水

根据本项目设计资料可知，项目建成后医疗综合楼和重离子质子治疗楼共设置 3 台 2400kW（单台约 3.4t/h）低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），用于冬天采暖使用，每天供热 24h；设置 2 台 1100kW（单台约 1.6t/h）低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），提供生活热水，全年每天 24h 供热。

项目设置 1 个锅炉房，制备工艺为 EDI 工艺（连续电除盐），以去除水中的 Ca²⁺、Mg²⁺。当树脂吸收一定量的钙镁离子后，就必须进行再生，再生过程就是用盐箱中的食盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子置换出来，随再生废液排出罐外，树脂又恢复了

软化交换功能。

本项目医疗综合楼和重离子质子治疗楼采暖用锅炉使用循环水，最大循环水量为 13.4t/h（321.6t/d），补水量按计算循环水量的 10% 计算，锅炉补水量为 32.16m³/d，锅炉软水制备排污按补水量的 20% 计，因此项目锅炉和纯水系统排水量为 6.43m³/d，该部分水排入污水预处理池后进入污水处理站处理达标后接入市政污水管网。

（3）冷却塔补水

本项目设置两套中央空调冷却塔，全部置于重离子质子治疗中心 3F 楼顶。冷却塔需定期补水，根据设计资料可知两套冷却塔循环水量分别为 480m³/d 和 360m³/d；补水量按计算循环水量的 10% 计算，冷却塔补水量为 84m³/d，

（4）绿化用水

项目共有绿地面积 23996.88m²，根据业主提供资料，绿化浇灌为 140 天/a，参考《四川省用水定额》（DB51/T 2138-2016）中用水定额，绿化用水定额为 1.5L/m²·d，则绿化用水量为 35.83m³/d、5016.24m³/a。绿化用水量部分来自雨水收集回收系统，不够部分由市政用水补充

（5）道路地面冲洗用水

室外道路清洁采用冲洗方式，全部蒸发损耗，不产生室外道路清洁废水，室外道路冲洗用水按 1 L/m²·次，根据业主提供资料室外道路地面冲洗天数为 30 天/a，室外除绿地面积为 44565.64 m²，用水量为 44.57m³/d，1336.97 m³/a，部分来自雨水收集回收系统，不够部分由市政用水补充。

C、未预见用水

未预见用水按上述总用水量的 5% 计，则未预见用水量约为 35.908m³/d，全部蒸发损耗。

2.5.2.2 冷水供水系统

根据业主提供资料本工程市政给水管网供水压力约 0.15MPa。

为充分利用市政给水压力，节约能源，降低工程投资，本工程生活给水系统竖向分为 4 个区，具体分区如下：

（1）1 区（-2F-1F）：采用市政给水管网直接供水

（2）2 区（3-5F）、3 区（6-9F）、4 区（10-13F），均采用生活水池生活变频供水设备供水

（3）冷却塔补水（常规区及质子重离子区域用）均采用冷却塔补水池变频供水设

备供水；冷却塔设于质子重离子楼顶。

（4）生活给水系统竖向分区中的最高静水压力均小于 0.45MPa。给水系统分区内低层部分各用水点供水压力大于 0.30MPa 处均设置减压设施。

在地下室生活泵房内设置一座 230m³ 生活贮水池供大楼生活用水；在生活水池旁设置微电解水箱消毒水处理机。

2.5.2.3 热水供水系统

本工程医疗综合楼、重离子质子治疗楼均设置全日供应的集中热水系统，局部办公区域分散设置的洗手盆设置电加热热水器（小厨宝）分散供应热水。

集中热水系统热源为 2 台 1100kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），提供生活热水。

2.5.2.4 纯水供水系统

本项目设置两套高纯水供水系统（单套每小时处理量为 3t）；分别用于医院检验科、病理科、实验室区域和重离子质子设备工艺冷却水补充。

纯水处理采用 EDI 工艺，工艺流程：自来水—→原水箱—→多孔介质过滤器—→软化器—→过滤水泵—→精密保安过滤器—→级 RO—→二级 RO—→RO 水箱—→EDI 装置—→高纯水储水箱—→紫外灯—→终端保安过滤装置—→各用水点。

工艺说明：

（1）预处理系统：主要目的除去水中的悬浮物、胶体、色度等妨碍后续反渗透；主要设备为原水箱、多孔介质过滤器、软化器、过滤水泵、精密保安过滤器；

（2）反渗透系统：主要目的是脱盐，系统包括级 RO、二级 RO、RO 水箱；

（3）EDI 及精处理系统：EDI 是一种通过离子交换膜，离子交换树脂以及无化学再生电流获取高纯水的联系电脱盐的技术。当直流电通过膜堆时，在此同时离子也通过树脂和膜，并在每个隔室中维持电流中性状态，由于膜的半透性和电流的方向性，溶液中的离子被从淡水隔室进入相邻的浓水隔室中形成浓水，存在与淡水隔室中的离子交换树脂能降低膜堆的电阻并驱使进水中的大量离子进行移动交换。该工艺取电渗析和混床离子交换两者之长，即可利用离子交换做深度处理，又不用药剂进行再生。

2.5.3 雨水系统

根据绿建方案，本项目设雨水收集回用系统，收集的雨水主要用于室外绿化用水、地面冲洗水和未预见用水。

（1）本工程在东侧设计一座雨水收集池及雨水处理机，埋地式雨水收集处理设施，

处理水量按每天 10 小时计，每小时处理量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，雨水储水池容积为 499m^3 ，清水池容积为 40m^3 。

(2) 处理后的雨水储存于室外地理式的储水池，经变频设备加压后供至雨水回用管网，回用于绿化用水。

(3) 雨水处理工艺流程：

雨水经专用雨水管网收集后流入雨水收集储水池，储水池中的雨水经过滤后进入雨水储水池，储水池的雨水用于变频供水设备加压供给用水点；当旱季或雨水量不足时，由市政自来水补给。

2.5.4 排水系统

根据《医院污水处理技术指南》中“减量化原则”，医院排水设计采用“雨污分流”“污废合流”排水体制。

(1) 全院产生的医疗废水经污水预处理池处理后排入污水处理站处理后接入市政污水管网。

(2) 厨房含油废水经隔油池处理后进入污水预处理池处理后排入污水处理站处理后接入市政污水管网。

(3) 特殊性质废水（医院检验废水）经灭活+中和处理后进入污水预处理池和医院污水处理站；处理工艺为：格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池，经处理达标后排入市政污水管网。

(4) 雨水回用：办公楼屋面、住院楼塔楼屋面的雨水经收集至雨水储水池，经雨水处理设备房处理达标后回供绿化用水。

2.5.5 用排水情况及水平衡

本项目用水量及排水量预测情况见表 2.5-1。所示，水平衡图如图 2.5-1 所示。

表 2.5-1 本项目用排水情况一览表

类别	用水对象	设计数量		用水定额		最高日用水量 (m^3/d)	排污系数	排水量 (m^3/d)
		数量	单位	定额	单位			
医疗用水	医疗综合楼用水、重离子质子治疗楼	500	床	600	$\text{L}/(\text{床}\cdot\text{d})$	470.59	0.85	400
	小计	/	/	/	/	470.59	/	400
其它	食堂用水	1800	人	25	$\text{L}/(\text{人}\cdot\text{次})$	135	0.85	114.75

用水	锅炉用水	/	/	24h	14t/h	32.16	0.2	6.43
	冷却塔补水	/	/	84	t/d	84	/	/
	绿化用水	23996.88	m²	1.5	L/m²·d	35.83	/	/
	道路地面冲洗用水	44565.64	m²	1	L/m²·d	44.57	/	/
	小计	/	/	/	/	247.57	/	121.18
未预见和漏失水		按以上的5%计（不含冷却塔补水）				35.908	/	/
合计						754.068	/	521.18

注：上述医疗综合楼用水已包括医院门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、洗衣房、放射室、太平间等处排出的诊疗、生活及粪便污水。

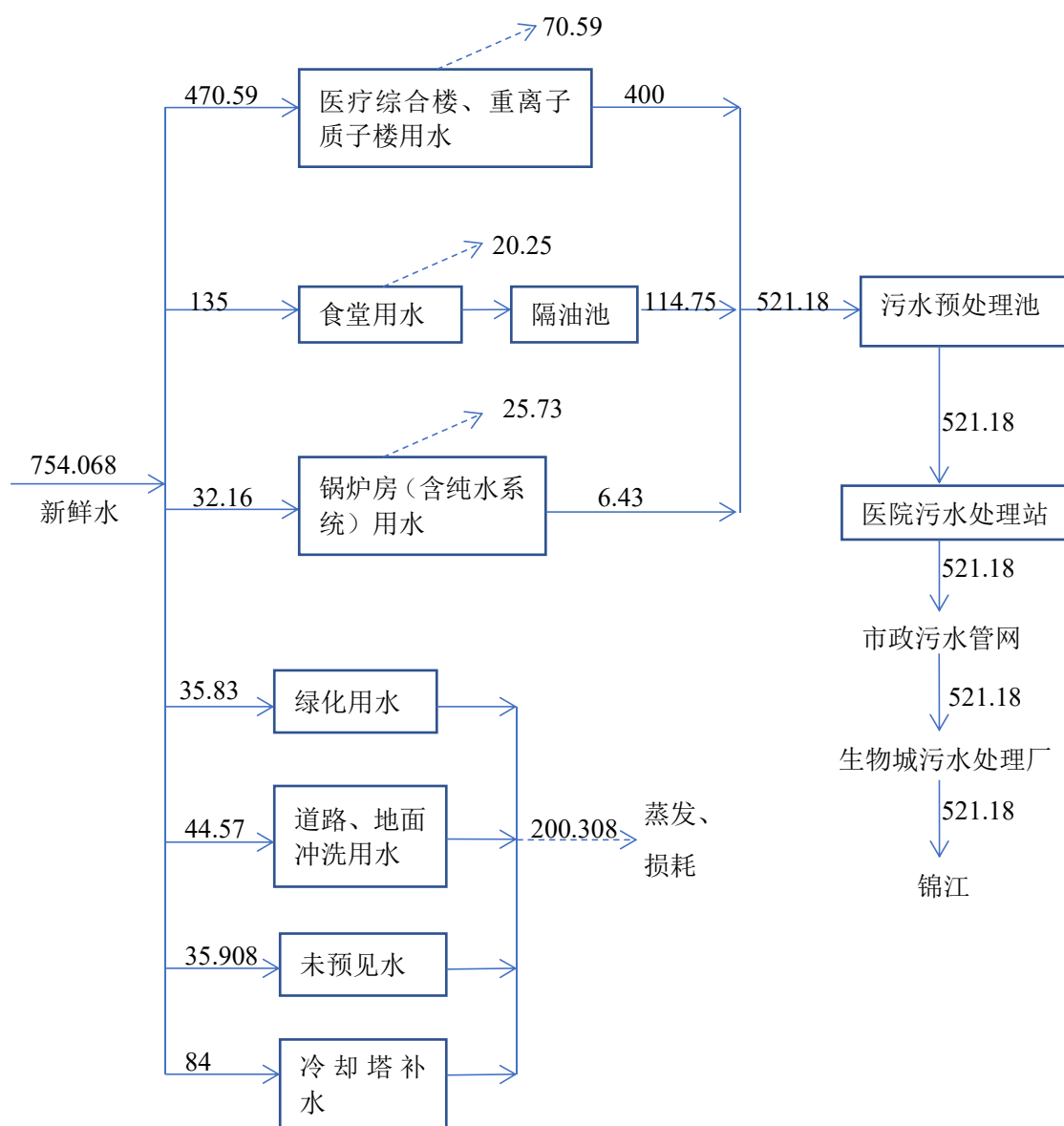


图 2.5-1 项目水平衡图 单位：m³/d

2.5.6 消防系统

1、建筑消防

各建筑间防火间距均符合消防控制间距。高层与高层之间防火间距大于 13 米，高层与多层之间防火间距大于 9 米，多层与多层之间防火间距大于 6m。消防车道尽可能沿各单体周边布置。消防道路宽度大于 4 米，消防车道上空 4 米范围内无障碍物，消防车道的转弯半径按 12 米设计。住院部分结合消防车道设置消防登高场地。消防登高面的长度大于 1/4 周边长且大于一个长边的长度。

消防控制室位于医疗综合楼一层，有单独出入口直通室外。消防控制中心设有接受火灾报警，发出火灾信号及安全疏散指令的措施；设有控制消防水泵，固定灭火装置，通风空气调节系统及电动防火卷帘，防排烟设施等的显示电源运行情况的设施。

2、给排水消防

本工程设有室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、细水雾灭火系统及建筑灭火器。

本工程采用临时高压的消防给水系统，室外消防泵房位于地下一层消防泵房设置，内设室内消防水池，储水有效容积不小于 724m³（贮存室内消火栓系统及喷淋系统一次灭火用水量）。在北区住院楼大楼屋顶设置消防水箱间，内设一座有效容积为 36m³ 的消防水箱。

（1）室外消火栓系统

室外消火栓系统采用临时高压消防给水系统，由室外消防水池通过加压泵供水，该管网平时有稳压泵维持管网充水和压力，发生火灾时，启动室外消防泵间的室外消防泵向室外消火栓管网供水，供水管在基地内成环供水，供水管 DN200，室外消火栓采用地上式。

室外消火栓沿着建筑物四周均匀布置，间距不大于 120m，建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不少于 2 个。设置室内消火栓系统、喷淋系统的水泵接合器，与室外消火栓的距离在 15~40m 之间。

（2）室内消火栓系统

1）在地下一层消防泵房内设置室内消火栓供水泵，供水泵一用一备，系统用水从消防水池抽吸，在北区住院楼屋顶消防水箱内设室内消火栓系统稳压泵和稳压罐，稳压泵一用一备，每套泵组均设置定时自检装置。

2）系统分区：-2F-5F 为低区，6F-13F 为高区；于-1F 消防泵房设置先导式可调节

减压阀，减压阀后压力为 0.90Mpa；屋顶设置局部稳压装置以满足高区最不利区域的消火栓静压不小于 0.15Mpa。

3) 每层均配有组合式消火栓箱；消火栓箱设置在前室，走道，楼梯间明显易于取用的地点并满足每个防火分区内的任何一点都有两股水柱到达，水枪充实水柱不小于 13m。

(3) 自动喷水灭火系统

1) 在地下一层消防泵房内设置自动喷水灭火系统供水泵，供水泵三用一备，系统用水从消防水池抽吸，在北区住院楼屋顶消防水箱内设室内消火栓系统稳压泵和稳压罐，稳压泵一用一备，每套泵组均设置定时自检装置。

2) 设置部位：诊室、病房、办公、公共走道、厨房、库房、地下车库及其他公共活动场所；系统型式为湿式。

3) 喷淋系统提供车库（泡沫喷淋系统）的 DN200 报警阀动作时，系统工况为 3 用；物资库房、门厅高大净空区域的 DN200 报警阀动作时，系统工况为 2 用；其他区域 DN150 报警阀动作时，系统工况为 1 用；各组喷淋泵交替运行

4) 喷淋系统设置 6 套 DN150 地上式水泵接合器，并在其周围 15-40m 范围内配置 DN150 出水室外消火栓。

(4) 细水雾灭火系统

细水雾灭火系统主要设置在质子重离子质量的设备区域、质子重离子中心治疗室、质子重离子中心主控制室、质子重离子中心治疗控制室、PTEV 服务器室、有线电视机房、网络机房、运营商机房、直线加速器室、直线加速器机房、直线加速器控制室、CT 室、IT 服务机房、消防控制中心、医疗档案室及档案室等区域

(5) 气体灭火系统

本工程的重要电气设备机房采用七氟丙烷气体灭火系统保护。

(6) 建筑灭火器

1) 每层均设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器

2) 本工程变电站、通信机房、控制室等属 E 类火灾，为严重危险级；车库等属 B 类火灾，为中危险级；除上述区域外的其他部位均属 A 类火灾，为严重危险级。A 类火灾场所的手提式灭火器及推车式灭火器的最大保护距离分别为 15m 及 30m；B 类火灾场所的手提式灭火器及推车式灭火器的最大保护距离分别为 12m 及 24m；E 类火灾场所的灭火器其最大保护距离不低于场所内 A 类或 B 类火灾的规定。

2.5.7 供气

本项目食堂、燃汽锅炉均采用天然气作燃料，天然气由市政燃气管网供给。

2.5.8 通风、采暖及冷热源

2.5.8.1 通风形式

- (1) 地下车库设置机械通风系统，以排出机动车产生废气。
- (2) 中庭区域顶部设置排风机；整个区域设置与全新风空调形式配套风量的排风机；设有气体灭火的房间设置灭火后的排风系统，设置底部排风口
- (3) 厨房间分别设置灶台排油烟，平时排风及事故排风系统，并同时设有机械补风系统。油烟气经净化后至主楼屋面高空排放。
- (4) 放射科的检查室、治疗室、控制室均设置排风措施；
- (5) 锅炉房、柴油发电机房设置独立的通风措施，采用机械通风措施，通风装置采用防爆型风机；
- (6) 医用气体储存间、氧气汇流排间等设置机械事故排风；
- (7) 厕所、洗涤间、污物间（垃圾暂存间）、隔油间等设置机械排放措施；
- (8) 直线加速器设置独立排风措施；其排风量大于送风量以维持室内微负压；
- (9) 质子重离子隧道设置独立排风措施，屋顶排放；其排风量大于送风量以维持室内微负压，并设置事故排风系统。

2.5.8.2 冷热源

空调冷源：2 台单台制冷量为 4922kW 的变频离心式部分热回收冷水机组+2 台单台制冷量为 1231kW 的变频螺杆式冷水机组；同时配置相应处理能力为 500t/h 超低噪音型冷却水塔 5 台，冷却塔置于重离子质子治疗楼屋顶。

重离子质子设备冷源：设置 3 台变频离心式冷水机组（两用一备），制冷量 2286kW，为工艺冷却水提供冷源。同时配置相应处理能力为 454t/h 超低噪音型冷却水塔 3 台（两用一备），冷却塔置于重离子质子治疗楼屋顶。

手术部空调备用冷热源：设置 2 台四管制风冷热泵机组，单台制冷量 732.9kW，作为手术部净化空调独立的备用冷热源。

空调热源：共设置 3 台 2400kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器）。

生活热水热源：设置低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器）2 台，单台产热量 1100kW，供回水温度 85/60℃。

2.5.8.3 空调系统

（1）大厅、候诊区、餐厅等大空间区域采用低速风道全空气系统，采用过渡季节全新风（70%风量）的空调形式；

（2）诊室、办公等小空间用房采用回风带中效过滤的风机盘管加新风系统；回风入口设置驻电极空气净化装置，满足微生物一次通过率不大于 10%和颗粒物一次计重通过率不大于 5%的要求；

（3）直加、CT、PET-CT、DR 等常年发热的房间采用独立设置的变制冷剂流量多联式分体空调系统，新风机组送新风；

（4）中心供应区域、静脉配置区域、手术区域、ICU、ICU 区域病房、治疗、活动室、护士站、洁物等区域，采用净化空调系统洁净等级为万级；

（5）所有空调箱的进风段均设有初效、中效（或高中效）两级过滤。冷热盘管段及驻电极空气净化装置；

（6）ICU 区域病房、治疗、活动室、护士站、洁物等均采用净化空调系统，洁净等级为万级；

（7）PCR 实验室采用净化空调系统，预留净化空调机房。病理科、实验室等区域预留实验室通风柜/生物安全柜排风风量匹配的新风补风系统；

（8）药库采用多联机空调系统；

（9）重离子质子治疗室采用低速风道全新风直流空调系统。每一个治疗室采用一台新风机组。风管由密迷道或预埋在混凝土内进入治疗室。

2.6 消毒方式

本项目采用的消毒方式：对医疗器械等采用熏蒸消毒，对地面，房间等采用喷洒消毒剂的方式消毒。

表 2.6-1 消毒方式方法

消毒方式	对象	消毒剂种类或设备	备注
紫外照射	门诊及病房（各病区）	紫外灯	/
喷洒	地面	消洗灵(主要成分次氯酸钠)	
高温灭菌	医疗器械和用具	高压灭菌锅	
擦拭消毒		酒精、碘液	
浸泡		二氯异氰尿酸钠	
高温灭菌	废水消毒	高压灭菌锅	
投加消毒		次氯酸钠	
投加消毒	污泥消毒	生石灰	

2.7 医用气体

2.7.1 概况

本项目氧气总耗量为 200m³/h，供氧气源采用液氧储罐，设置 2 台 5m³液氧储罐于液氧站，氧气经气化减压后接至各病房。笑气和二氧化碳其他设置在需要使用的医护用房附近，设置气瓶间储存。

本次项目的医用气体工程主要包含医用中心供氧系统、医用中心吸引系统、医用中心压缩空气系统、手术室气体系统（氮气系统、笑气系统、二氧化碳系统、麻醉废气系统）、病房设备带及配套设施系统、医用气体报警系统。

表 2.7-1 医用气体系统功能说明

序号	项目名称	主要功能说明
1	医用中心供氧系统	提供和输送氧气，主要供病人呼吸使用，一般病人吸氧，用于药物的物化治疗，危重病人吸氧（呼吸机），手术室里病人用的麻醉机及排气。主要供应各普通病房、各重症监护病房（ICU）、抢救室、洁净手术部、门诊等处，具体以点位清单及系统配置说明为准。
2	真空吸引系统	用于吸除病人痰、脓、血、手术污物等使用。主要供应各普通病房、各重症监护病房（ICU）、抢救室、洁净手术部、门诊等处，具体以点位清单及系统配置说明为准。
3	医用中心压缩空气系统	经压缩、净化、限定了污染物浓度的空气，由医用管道系统供应作用于病人。主要供给各病床、各种重症监护病房（ICU）、抢救室、洁净手术部、血液透析、高压氧舱、中心供应等，具体以点位清单及系统配置说明为准。
4	医用设备带及配套设施系统	用于支撑固定终端气口、电源插座、床头灯、开关、传呼分机及用于房间气体管道的敷设，在病房中也起到一个装饰作用。主要用于各病房、各种重症监护病房（ICU）、抢救室、洁净手术部、门诊检查、血液透析等，具体以点位清单及系统配置说明为准。
5	医用气体报警系统（在线集中监控系统）	用于医疗设备实时监控、集中监控、远程监控、统筹管理，实时可靠地监控设备运行状态、各种现场参数，提供及时的故障报警，智能化地统计月度、年度运行参数报表，以及智能化地安排维护工作，对各个病区的医用气体数据进行采集等，具体以点位清单及系统配置说明为准。

2.7.2 医用中心供氧系统

医用中心供氧系统氧气气源集中在中心供氧站，氧气通过减压装置和管道输送到手术室、ICU 室、抢救室和各个病房的终端处，是安全、快捷的医疗设备系统。

本次设计拟在住院楼 B 西侧建设液氧站，氧源部分为主氧源，其中主氧源和备用氧源为液氧站内的医用液氧贮罐，配置 2 个容量为 5m³液氧罐，制氧设备。

液氧中心站由医用液氧贮罐、空温式汽化器、氧气减压装置及管道系统等设备组成。

主要技术指标

（1）医用液氧贮罐容积：5m³

(2) 医用液氧贮罐压力：1.6MPa

(3) 输出氧气纯度：>99.5%

配置 3 台 200Nm³/h 空温式汽化器，汽化器采用空温式结构，通过空气与铝翅片中的液态氧进行热交换，不用消耗水电等能源，通过大气的自身温度从而将液态氧汽化为气态氧。

配置 2 台 200m³/h 氧气减压装置，将高压气体减压至 0.65~0.7MPa（可调），同时当管路中的输出压力超过 0.76MPa 时，安全阀自动卸压。

大楼各护理单元供氧管道上均设一台氧气二级稳压箱，一台氧气流量仪。

每病区护士站处配置一台压力监护报警装置（含吸引、空气）

医用氧气专用管道是连接中心供氧站到各大楼的所有管路。其中主管和副管、病房支管均采用不锈钢管。符合《医用气体工程技术规范》（GB 50751-2012）、《流体输送用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）等标准要求

氧气终端采用德标终端，各气体终端并设有防错插结构及不同色标。采用二次密封，可带气密封，具有通、断、拔三种状态；终端阀座与底座之间应具有防错装的装置。

2.7.3 手术室气体（氮气、二氧化碳、麻醉废气）系统的配置说明

2.7.3.1 医用氮气系统

1、主要技术参数：

- (1) 规格：2×10 瓶组
- (2) 输出压力：0.4~0.45MPa（可调）
- (3) 分管路、终端压力：0.4MPa
- (4) 气体终端流量：≥6L/min
- (5) 管道气体流速：≤10m/s
- (6) 每小时系统泄漏率：<0.2%

2、汇流排构成：

汇流排构成：钢瓶、全自动切换机构（含安全阀、压力开关、压力表、单流阀、低压调节阀、高压调节阀等）。

2.7.3.2 医用笑气系统

1、主要技术参数：

- (1) 规格：2×5 瓶组
- (2) 输出压力：0.4~0.45MPa（可调）

(3) 分管路、终端压力：0.4MPa

(4) 气体终端流量：≥6L/min

(5) 管道气体流速：≤10m/s

(6) 每小时系统泄漏率：≤0.2%

2、汇流排构成：

汇流排构成：钢瓶、全自动切换机构（含安全阀、压力开关、压力表、单流阀、低压调节阀、高压调节阀等）。

2.7.3.3 医用二氧化碳系统

1、主要技术参数：

(1) 规格：2×5 瓶组

(2) 输出压力：0.4~0.45MPa（可调）

(3) 分管路、终端压力：0.4MPa

(4) 气体终端流量：≥6L/min

(5) 管道气体流速：≤10m/s

(6) 每小时系统泄漏率：≤0.2%

2、汇流排构成：

汇流排构成：钢瓶、全自动切换机构（含安全阀、压力开关、压力表、单流阀、低压调节阀、高压调节阀等）。

2.7.3.4 麻醉废气系统

麻醉废气采用射流式终端。

2.7.3.5 气体输送管道

氮气、笑气、二氧化碳管道均采用不锈钢管，氮气主、副管管径为 $\varnothing 38 \times 2$ ，笑气、二氧化碳主管、副管管径均为 $\varnothing 14 \times 1$ ，麻醉废气采管道均采用 PVC 管，废气经收集后统一排出室外安全处。

2.7.3.6 手术室气体配置情况

手术室吊塔设氧气、压缩空气、真空吸引、氮气、二氧化碳、笑气、麻醉废气七种气体终端，手术室气源面板上设有氧气、压缩空气、真空吸引、氮气、二氧化碳、笑气六种气体终端；麻醉复苏室安装设备带，设备带上设有氧气、压缩空气、真空吸引。

2.7.4 医用气体报警系统（在线集中监控系统）

医用气体报警系统（在线集中监控系统）主要由监控中心（计算机）、数据采集设备、局域网交换机、串口服务器等组成。

2.8 洗涤

本项目不设置浆洗房。

2.9 项目总平面布置合理性分析

根据《综合医院建筑设计规范》中平面布置要求，原文摘录如下：

“4.2.1 总平面设计应符合下列要求：

- 1 应合理进行功能分区，洁污、医患、人车等流线组织清晰，并应避免院内感染。
- 2 建筑布局应紧凑，交通应便捷，并应方便管理、减少能耗。
- 3 应保证住院、手术、功能检查等用房环境安静。
- 4 病房宜能获得良好朝向。
- 5 宜留有可发展或改、扩建用地。
- 6 应有完整的绿化规划。
- 7 对废弃物的处理，应作出妥善的安排，并应符合有关环境保护法令、法规的规定。”

2.9.1 项目总平面布置

2.9.1.1 全院出入口设置

项目建设场址地处成都市双流区天府国际生物城，地块东侧临康复路，南侧临规划内部道路，西侧临规划道路，北侧临环湖路。医院院区总用地面积 68562.52 平方米，总建筑面积约 150848 平方米。医疗综合楼（门诊）主入口设置在建筑南侧，西侧设置停车库入口，院区南侧弹性道路连通西侧规划路与东侧康复路。在医疗综合楼北侧设置污物出口，污水处理站位于院区东侧，污水处理、污物出口相对独立，利用绿化隔离带与其他部分隔开，隐蔽安全。

场地内车行与人行分流：人流主要通过南侧设置的人行主出入口并通过医院内人行道路进入医疗综合楼主出入口；进入医院内车流主要通过西侧规划路车行道路进入地下车库，部分车辆通过机动车道路驶入园区地面停车区域；园区内车流与人流分道而行，互不影响。



图 2.9-1 院内各出入口设置示意图

2.9.2 建筑总平面布置合理性分析

本项目总平面布置设计按照现代化医院整体设计规范和“卫生、安静、交通”三方面的基本要求进行设计，在医院用地布局限制下尽量做到布局合理，方便患者就医。

医疗综合楼为群楼建筑，地上分为门诊医技部分（1F-5F）、北区住院部分（6F-13F）、南区住院部分（6F-11F）三个部分。其中 1F 提供医技检查与公共服务，2F 为多学科门诊中心与日间化疗，3F 主要为科研与转化医学平台，4F 主要为手术中心/ICU，5F 设置屋顶花园，6F-13F 为住院病房。医疗综合楼内各医疗功能分层设置又互相连通，病人行医就诊目标明确，避免了各楼层病人互相穿越，各医疗功能分区明确，均各自设有出入口，有利于病人就诊及家属探视。在楼层布置上，其楼层设置满足了病人就医需要，避免了各病区的相互干扰，同时也按照病区分类原则将其相互分开，符合现代化医院功能分区要求。

重离子质子治疗楼为三层建筑，主出入口设置在-1F，即放疗中心入口门厅，通过垂直电梯可以到达-2F 放疗中心，即核医学科、放疗科、重离子质子治疗中心； 1F 为次入口门厅及重离子质子设备必要的设备机房；2F 为放疗门诊办公，与医疗综合楼 2F 放疗门诊区域通过架空连廊相连，3F 主要为设备用房。重离子质子治疗楼地下室部分

与医疗综合楼地下部分无缝衔接，为三层的地下建筑：-1F 为车库、药库、物料管理、厨房、员工餐厅等功能；-2F 为放疗中心，包括核医学科，放疗科，重离子质子治疗中心；另设有车库、人防用房、太平间、垃圾房等；-3F 车库、放疗中心大厅。

重离子质子治疗楼内各医疗功能分层设置又互相连通，病人行医就诊目标明确，避免了各楼层病人互相穿越，各医疗功能分区明确，均各自设有出入口，有利于病人就诊及家属探视。在楼层布置上，其楼层设置满足了病人就医需要，避免了各病区的相互干扰，同时也按照病区分类原则将其相互分开，符合现代化医院功能分区要求。

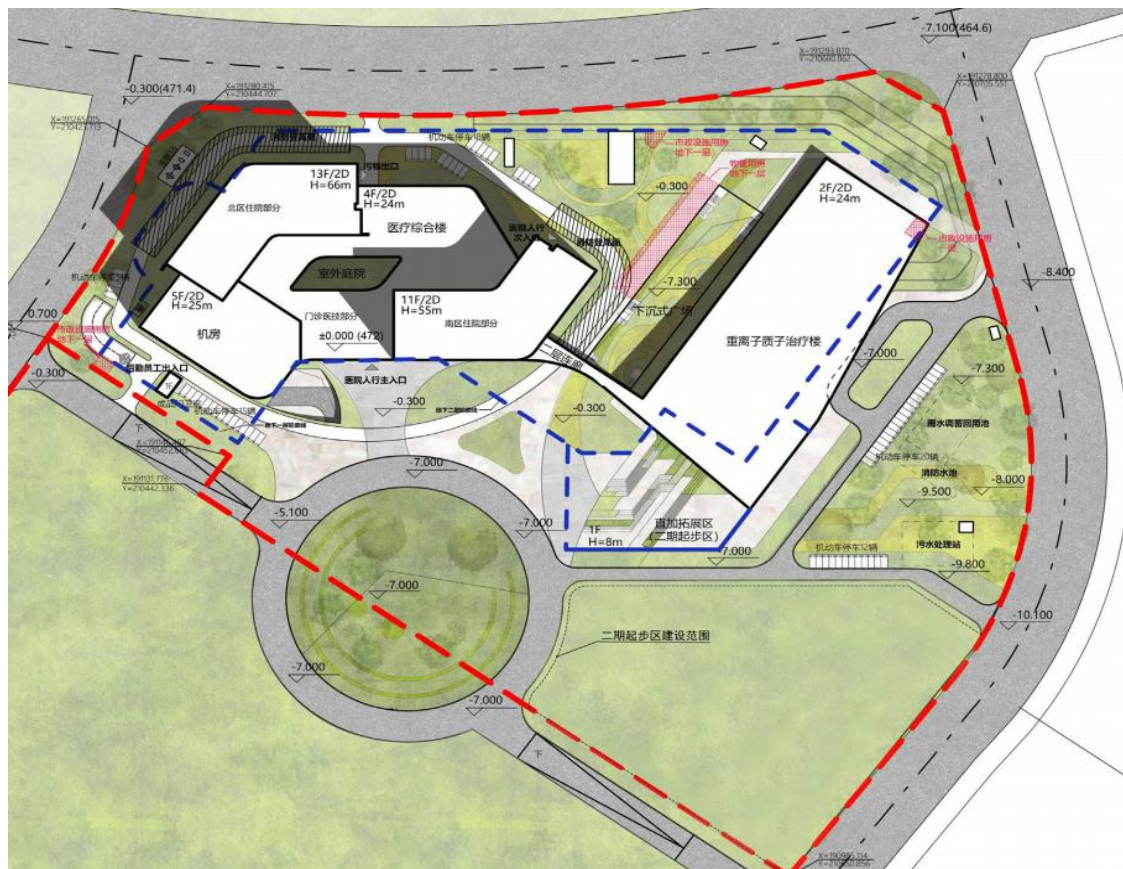


图 2.9-2 项目总图平面布局图

2.9.3 公辅设施设置情况

① 污水处理设施

本项目污水处理站位于项目东侧，采用地埋式设计。污水处理站北侧为雨水蓄水池，西侧为重离子质子治疗楼，南侧为地面停车场，东侧为康复路。考虑到该污水处理站运营期产生的恶臭对周围环境可能产生的影响，本环评要求对污水处理站产生的恶臭收集后采用紫外线消毒+活性炭吸附后引至地面站房楼顶排放（H=4m）。同时，污水处理站周围设置绿化隔离带，尽可能种植高大、能吸收恶臭、有净化空气作用的植物，以减少

废水处理站恶臭对周边环境和医院内医患人员的干扰，满足《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）中 5.3.6 条：“医院污水处理工程与病房、居民区等建筑物之间应设绿化防护带或隔离带”的要求。根据估算结果可知，项目污水站废气对外环境的影响较小，最大落地浓度占标率 $<1\%$ 。采用上述措施后，对周边环境影响较小，污水处理站布局合理。

隔油池位于医疗综合楼-2F 隔油机房（ 35m^2 ），餐饮废水经隔油预处理后排入污水预处理池后经污水处理站处理后排入市政污水管网。

②医疗综合楼、重离子质子治疗楼、检验废气排口

A 负压真空吸引废气：负压真空吸引废气经 1 套高效过滤器处理后，通过内置排风井引至北区住院楼楼顶（排口距地高度约 64m）排放。

B 病区带菌空气：医疗综合楼、重离子质子治疗楼分别设置独立的洁净净化系统；医疗综合楼、重离子质子治疗楼内各区域带菌空气经各洁净净化系统排风口设置的中效或高效过滤器处理后通过排风井引至楼顶排放；

C 病理科/检验科/科研实验室废气

各实验室产生有机/无机废气经通风橱收集后引至 “高效过滤器+活性炭吸附装置” 装置处理后通过排风井引至综合楼群楼顶（排口距地高度约 24m）排放。含菌气溶胶经生物安全柜收集至自带的高效过滤器处理，后通过排风井引至综合楼裙楼顶（排口距地高度约 24m）排放。

③锅炉房及热水机房

本项目锅炉房位于-1F，锅炉房面积 250m^2 ，共设置 3 台 2400kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器）用于空调供热、2 台 1100kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器）提供生活热水。医疗综合楼锅炉房燃烧废气锅炉房燃烧废气由 2 根专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度 55m。

天然气属清洁能源，且经估算结果可知，锅炉排气筒排放污染物对外环境的影响较小，最大落地浓度占标率 $<1\%$ 。天然气燃烧废气对外环境影响较小，排口布局合理。

④柴油发电机房

本项目-1F 设置两个柴油发电机房，其中 1#柴油发电机房拟设 2 台 2000kW（主用功率）柴油发电机，为医疗综合楼提供应急电源；2#柴油发电机房设两台功率分别为 500kW、800kW 的柴油发电机为质子重离子设备专用。

1#柴油发电机房发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井引至

北区住院楼（13F）排放，排放高度 64m；2# 柴油发电机房柴油发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井 1 层室外楼梯间顶部排放，排放高度 4m。

发电机使用频次低，时间短，燃料废气引至屋顶排放进一步优化废气扩散条件，降低对外环境的影响，排口布局合理。

⑤食堂

医疗综合楼厨房与职工餐厅位于-1F。设置 1 套油烟净化器（处理效率 85%以上），医疗综合楼食堂油烟经处理后由专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度 55m。油烟排放口周边 20m 内无环境敏感目标，满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）相关规定，布局合理。

⑥医疗垃圾暂存间

项目医疗废物暂存间（80m²）位于医疗综合楼-2F，分别设置有专门的装卸区和污物转运通道，靠近院区污物出口，方便垃圾清运和转移，有效缩短垃圾在院区内的运输距离，减少垃圾运输过程对院内病人的影响。医疗废物日产日清，暂存间每天消毒清洁。医疗废物暂存间地面与裙脚使用坚固、防渗材料制造且与危险废物相容，医疗废物分类收集，设置有收集容器，进行人工防渗，门口设置警示标识，可满足《危险废物贮存污染控制指标》（GB18597-2001）要求。医疗废物暂存间远离医疗区、人员活动区，满足《医疗卫生机构医疗废物管理办法》有关规定。

⑦生活垃圾暂存间

项目生活垃圾暂存间（160m²）位于医疗综合楼-2F，并通过专用污物通道通向院区污物出口，能够避免产生二次污染。本项目生活垃圾日产日清，暂存间每天消毒清洁，满足要求。

⑧餐厨垃圾暂存间

项目 1#餐厨垃圾暂存间（10m²）位于医疗综合楼-1F，并通过专用污物通道通向院区污物出口，能够避免产生二次污染。本项目餐厨垃圾日产日清，暂存间每天消毒清洁，满足要求。

⑨主要产噪设备

本项目所有设备均采用低噪声设备。

项目备用柴油发电机、锅炉、各类泵房位于地下室，发电机房、锅炉房等单独布设，产噪设备基础减震、尾气口与排气管道连接采用软连接、房间采用隔声材料、隔声门建设成密闭结构等减震降噪措施，可使备用发电机噪声、锅炉风机、水泵噪声对周围环境

的影响得到有效控制，布局合理。

本项目设置两套中央空调冷却塔，均置于重离子质子治疗中心 3F 楼顶。机组通过橡胶减震，设备间采用隔声材料、隔声门建设成密闭结构，风口与风管连接采用软连接等减震降噪措施；冷却塔设置在项目西南侧，通过安装消声器解决排风扇出气口噪声，设置消音百叶降低冷却塔进排气噪声、淋水噪声、电动机和传动设备的噪声，用消声垫降低淋水噪声，对设备进行软连和减震处理措施，设置连续、密闭的具有高效隔声、吸声功能的隔声屏障将冷却塔围起来，隔声屏高度应超过冷却塔 1.5m 以上。采取上述措施后，中央空调系统噪声对周边声学环境的影响可得到有效控制，布局合理。

综上所述，本项目总平面布置分区功能明确，并充分考虑了各建筑的优化布局、消防与防火、物流交通、产噪设备的降噪、健康防护等问题。项目总平面布置实现了病区分区设置原则，避免了其相互影响；项目公辅设施位置设计可接受，基本符合《综合医院建筑设计规范》相关要求，总平面布置合理。

2.9.4 项目实验室布置合理性

（1）生物安全实验室相关标准和要求及实施情况

①相关标准

本项目 BSL-2 实验室安全设施的设计以及安全操作应符合《实验室生物安全通用要求》(GB 19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346-2011)、《病原微生物实验室生物安全管理条例》(2008 年 11 月)、《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》(WS 233-2002)等规范、条例的要求。

根据《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》(WS 233-2002)，二级生物安全实验室应在安全设备和个体防护、实验室设计和建造达到表 2.9-1 中的基本要求。

表 2.9-1 生物安全防护实验室的基本条件

安全等级	安全设备及个体防护要求	实验室设计和建造
一级	1、一般无须使用生物安全柜等专用安全设备。 2、工作人员在实验时应穿工作服，戴防护眼镜。 3、工作人员手上有皮肤破损或皮疹时应戴手套。	1、每个实验室应设洗手池，宜设置在靠近出口处。 2、实验室维护结构内表面应易于清洁。地面应防滑、无缝隙，不得铺设地毯。 3、实验台表面应不透水，耐腐蚀、耐热。 4、实验室中的家具应牢靠。为易于清洁，各种家具和设备之间应保持一定间隙。应有专门放置生物废弃物容器的台(架)。 5、实验室如有可开启的窗户，应设置纱窗
二级	1、可能产生致病微生物气溶胶或出现溅出的操作均应在生物安全柜(II级生物安全柜为宜)或其他物理抑制设备中进行，	1、每个实验室应设洗手池，宜设置在近出口处。

并使用个体防护设备。 2、处理高浓度或大容量感染性材料均必须在生物安全柜(II级生物安全柜为宜)或其他物理抑制设备中进行，并使用个体防护设备。 上述材料的离心操作如果使用密封的离心机转子或安全离心杯，且它们只在生物安全柜中开闭和装载感染性材料，则可在实验室中进行。 3、当微生物的操作不可能在生物安全柜内进行而必须采取外部操作时，为防止感染性材料溅出或雾化危害，必须使用面部保护装置(护目镜、面罩、个体呼吸保护用品或其他防溅出保护设备)。 4、在实验室中应穿着工作服或罩衫等防护服。离开实验室时，防护服必须脱下并留在实验室内。不得穿着外出，更不能携带回家。用过的工作服应先在实验室中消毒，然后统一洗涤或丢弃。 5、当手可能接触感染材料、污染的表面或设备时应戴手套。如可能发生感染性材料的溢出或溅出，宜戴两副手套。不得戴着手套离开实验室。工作完全结束后方可除去手套。一次性手套不得清洗和再次使用。	2、实验室围护结构内表面应易于清洁。地面应防滑、无缝隙，不得铺设地毯。 3、实验台表面应不透水，耐腐蚀、耐热。 4、实验室中的家具应牢固。为易于清洁，各种家具和设备之间的间隙应易于清洁。 5、实验室如有可开启的窗户，应设置纱窗。 6、应设置实施各种消毒方法的设施，如高压灭菌锅、化学消毒装置等对废弃物进行处理。 7、应设置洗眼装置。 8、实验室门宜带锁、可自动关闭。 9、实验室出口应有发光指示标志。 10、实验室宜有不少于每小时 3~4 次的通风换气次数。
---	--

本项目实验室涉及的微生物最高级别为第三类病原微生物，危害均不超过二级生物安全水平。项目在医疗综合楼设置 3 个实验/检验室分别为：①2F 检验科的微生物实验室（BSL-2 实验室），②3F 病理科实验室（BSL-2 实验室），③3F 科研实验室（BSL-2 实验室）。本项目实验室、检验室均设置了通风柜、生物安全柜、超净工作台等，并设置高压灭菌锅和相关生物安全设施。

实验室建设遵循“三区两缓”的原则，在污染区与半污染区之间设置缓冲，半污染区与清洁区之间设置缓冲；设计“三区二传”，污染区与半污染区之间设置传递窗，半污染区与清洁区之间设置传递窗，传递窗选用不锈钢材质，内部设置紫外灯灭菌装置，双门电气连锁。

（2）生物安全实验室相关标准和要求符合性分析

与《实验室生物安全通用要求(GB19489-2008)》规范要求符合性根据对所操作生物因子采取的防护措施，将实验室生物安全防护水平分为一级、二级、三级和四级，一级防护水平最低，四级防护水平最高。依据国家相关规定：生物安全防护水平为二级的实验室适用于操作能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病。

表 2.9-2 与《实验室生物安全通用要求(GB19489-2008)》规范要求符合性分析

GB19489-2008 规范要求	结论
实验室的门应有可视窗并可锁闭，门锁及门的开启方向应不妨碍室内人员逃生	符合
应设洗手池，宜设置在靠近实验室的出口处	符合
在实验室门口处应设存衣或挂衣装置，可将个人服装与实验室工作服分开放置	符合
实验室的墙壁、天花板和地面应易清洁、不渗水、耐化学品和消毒灭菌剂的腐蚀。地面应平整、防滑，不应铺设地毯	符合
实验室台柜和座椅等应稳固，边角应圆滑	符合
实验室台柜等和其摆放应便于清洁，实验台面应防水、耐腐蚀、耐热和坚固	符合
实验室应有足够的空间和台柜等摆放实验室设备和物品	符合
应根据工作性质和流程合理摆放实验室设备、台柜、物品等，避免相互干扰、交叉污染，并应不妨碍逃生和急救	符合
实验室可以利用自然通风。如果采用机械通风，应避免交叉污染	符合
如果有可开启的窗户，应安装可防蚊虫的纱窗	符合
实验室内应避免不必要的反光和强光	符合
若操作刺激或腐蚀性物质，应在 30m 内设洗眼装置，必要时应设紧急喷淋装置	符合
若操作有毒、刺激性、放射性挥发物质，应在风险评估的基础上，配备适当的负压排风柜	符合
若使用高毒性、放射性等物质，应配备相应的安全设施、设备和个体防护装备，应符合国家、地方的相关规定和要求	符合
应设应急照明装置	符合
应有足够的电力供应	符合
应有足够的固定电源插座，避免多台设备使用共同的电源插座。应有可靠的接地系统，应在关键节点安装漏电保护装置或监测报警装置	符合
供水和排水管道系统应不渗漏，下水应有防回流设计	符合
应配备适用的应急器材，如消防器材、意外事故处理器材、急救器材等	符合
应配备适用的通讯设备	符合
必要时，应配备适当的消毒灭菌设备	符合
实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施	符合
实验室工作区域外应有存放备用物品的条件	符合
应在实验室工作区配备洗眼装置	符合
应在实验室或其所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他适当的消毒灭菌设备，所配备的消毒灭菌设备应以风险评估为依据	符合

应按产品的设计要求安装和使用生物安全柜。如果生物安全柜的排风在室内循环，室内应具备通风换气的条件；如果使用需要管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出	符合
应有可靠的电力供应。必要时，重要设备(如：培养箱、生物安全柜、冰箱等)应配置备用电源	符合

综上所述，本项目拟建设的二级生物安全实验室严格按照《实验室生物安全通用要求(GB19489-2008)》规范要求设计，本项目建设完全符合二级生物安全实验室建设要求。同时，本项目在建设过程中应该严格按照《实验室生物安全认可准则》(CNAS-CL05)和《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346-2011)规范要求进行设计建设。

3 工程分析

3.1 施工期工程分析

3.1.1 施工期工艺流程及产污环节

施工期的环境影响主要包括施工扬尘、施工机械及运输车辆废气影响，施工机械、运输物料车辆噪声影响，施工废水影响和施工固体废物堆放影响，场地平整过程中将对局部生态环境产生不良影响，施工期主要影响因素分析见下图所示。

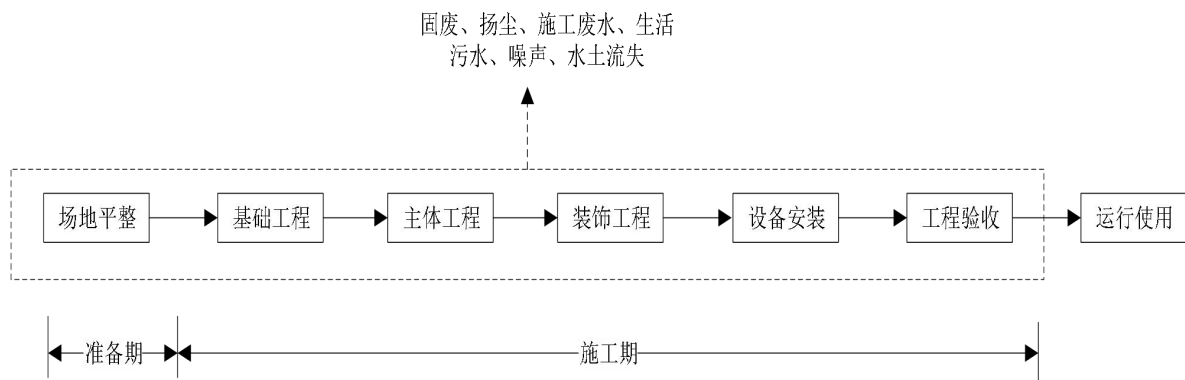


图 3.1-1 项目施工期工艺流程及产污环节图

施工期主要工艺简述：

（1）场地平整

项目对场地进行平整，清除场地内所有地上、地下障碍物、排除地面积水等，通过场地的平整，使场地的自然标高达到设计要求的高度，同时建立必要的、能够满足施工要求的供水、排水、供电、道路以及临时建筑等基础设施。此过程中将会产生扬尘、固废、噪声、废水。

（2）基础工程

在基础开挖、地基处理（岩土工程）与基础施工时，由于挖土机、运土车辆、打桩机、夯实机等施工机械的运行将产生一定的噪声；同时，挖填土石方作业及运输车辆行驶将产生扬尘，不同条件下扬尘对环境的影响不同；基础开挖引起原

有土地利用类型的改变，会造成生态变化并引起一定程度的水土流失；另外，施工人员会产生生活污水、生活垃圾。

（3）主体工程

进行主体结构施工，建筑物主体结构为框架-剪力墙结构。主要产生噪声、扬尘、建筑垃圾、废水、生活垃圾。

（4）装饰工程

进行建筑物的室内外装修（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等）、绿化等。此过程会产生噪声，油漆、喷涂废气、废弃物料及污水等。

（5）设备安装

主要包括辅助工程设备、医疗设备以及配套环保设施设备安装。

从上述污染工序说明可知，施工期环境问题污染问题主要是：建筑扬尘、施工弃土、施工期噪声、废气、民工生活排污。这些污染几乎发生于整个施工过程，但不同污染因子在不同施工段污染强度不同。

3.1.2 施工组织

1、施工临时场地

（1）施工营地

本项目拟设置一个 1000 m² 的施工营地，用于本项目施工期工人的食宿，施工营内地设置一套污水预处理设备，污水经预处理后并入市政污水管网，污水经生物城污水处理厂处理后达标排放。

（2）临时施工场地

在待建场地内北面设置本项目临时施工场地，主要用于施工期原辅材料堆放及施工机械临时堆放，占地约 500m²，施工过程中需严格控制占地及扰动面积。

（3）临时堆土场地

根据现场调查及与设计单位沟通，本项目的临时堆土主要为基坑开挖土石方，后期回填方利用开挖方。弃土及时清运出场，控制废弃土石和回填土临时堆放场占地面积和堆放量。

2、施工道路

场地位于双流区天府国际生物城，本项目不新建施工便道，利用周边已建道路进行施工材料、土石方的运输工作。

3、施工用水、用电

本项目施工过程中用水由市政给水管网供水，项目区已有供水管网，可保证项目区施工日常、消防用水。施工用电由市政供电部门引入两路 10kV 电源。通信由市政引入，可满足要求。

因此，本项目公用设施齐全，能满足施工需要。

4、施工场地布置

现对本项目的施工组织和施工方案提出合理性建议：施工总平面布置应遵循以下原则：

（1）在施工场地出口放置防尘垫以及按相关要求设置车辆冲洗系统设施，对运输车辆现场设置冲洗车辆区域，用水清洗车体和轮胎；

（2）堆放和清运土石方应做到以下要求：

1）自卸车、垃圾运输车、拉土车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象；

2）建设单位或施工总承包单位在与渣土清运公司签弃土、弃渣清运合同时，应要求承包公司提供弃土去向的证明材料，严禁随意倾倒；

3）开挖出的土石方应加强围栏，表面用塑料薄膜覆盖，对项目外运的土方在运输过程中必须严格要求，不能随意倾倒土方，不致造成尘土洒落、飘溢的现象；

4）弃土及时清运出场，控制废弃土石和回填土临时堆放场占地面积和堆放量，以及在临时堆放场地周围设置导流明渠，将雨水引导到沉淀池后再排入城市雨水管网；

5）施工单位必须办《建筑垃圾处置许可证》，严禁无证开挖；渣土运输车辆必须密闭运输，水平运输，不得撒漏；渣土必须倾倒在合法倒场，不得乱倒；

6）运土车辆不行走市区道路，避免给沿线地区增加车流量、造成交通堵塞。另外，外运时间应该尽量避开上下班的高峰期及人流物流的高峰时间。

总的来说，项目施工组织应科学合理，符合清洁生产原则，现场组织符合成都市地方法律、法规的要求，施工机械在施工场界布设合理。综上，项目方在落实上述施工布置原则后，可以降低施工期对环境产生的不良影响。

3.1.3 施工期污染物产生及排放情况

3.1.3.1 废水

本项目施工期不设置混凝土搅拌站，所需原料全部外购，不在施工现场修理机械，施工期间废水主要为施工废水和生活污水。

（1）施工废水

①施工机械设备、车辆冲洗废水

施工废水主要来源于施工机械设备、车辆冲洗废水等，主要含泥砂，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油。

防治措施：应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修

理，小部分在项目区内进行清洗的施工机械、车辆所产生的含油废水或废弃物，不得随意弃置和倾流，可用容器收集，由有资质单位处置，以防止油污染。机械保养冲洗水、含油污水不得随意排放，要建沉淀池和隔油池，经相应沉淀隔油处理，油污统一收集交由有资质单位统一处理，上清水回用，严禁外排。

环评要求施工废水通过隔油、沉淀处理后，上清液可以作为中水回用或用作洒水抑尘，池底泥沙作为固废运往建筑垃圾堆放场，隔油池收集的油污交由资质单位处理。施工废水禁止随意排放。

②基坑开挖废水

本项目在地下室施工时排出的基坑渗水属于清下水，经沉淀池沉淀处理后用于机械冲洗水、现场洒水降尘、运输车辆冲洗水，不外排。

为减少施工废水产生，项目施工期应尽量避免雨季，以免冒雨施工产生大量含 SS 的废水。

（2）生活污水

本项目施工高峰施工人员约 200 人，项目拟设置 1 个施工营地，按照人均日产污水量 100L/人·d 计，污水排放系数 0.80，则本项目施工期生活污水最高日排放量约 16m³。根据同类工程调查，生活污水的主要污染物有 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS 等。

防治措施：经过调查核实，本项目周边污水管网于 2021 年 6 月建成投运，本项目于 2021 年 6 月开始施工；环评要求施工营地建设一个临时污水预处理池（处理能力 15m³/d），生活污水经预处理池处理后排入市政管网，经生物城污水处理厂处理后排入锦江。

为防止施工期废水进入项目区域地表水体，环评要求：

- （1）严禁在施工场地进行混凝土拌合作业；
- （2）施工场地内的临时洗车场应进行地面硬化，并修建一座沉淀池，洗车废水经沉淀池处理后循环使用，严禁随意排放；
- （3）严禁在施工场地内进行施工机械检修；
- （4）水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输工程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

3.1.3.2 废气

根据项目特点，本项目施工期产生的主要废气污染物是扬尘、施工机械及运输车辆运行过程中排放的尾气、装饰材料废气。

（1）施工机械尾气

施工阶段，频繁使用机动车辆运输土石方、建筑原材料、施工设备及器材、建筑垃圾等，排放机动车尾气，主要污染物是 CO、THC。

（2）施工扬尘

施工期整理场地、基础开挖、地基处理、材料运输、装卸等过程都会产生扬尘污染，主要污染物是 TSP。

根据国内外有关研究资料，施工扬尘起尘量与许多因素有关。影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工渣土堆放起尘量、进出车辆带泥沙量、水泥搬运量、以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。起尘量主要包括两类：挖掘机开挖起尘量和施工渣土堆场起尘量，均属无组织排放，源强不易确定，产尘点多，对局部区域影响较大，主要是通过管理来进行控制，尽量减少扬尘的排放量。

施工扬尘污染物是造成大气中 TSP 浓度值增高的主要因素之一，直接影响环境空气质量。本项目扬尘来源主要有：

基础施工、土石方挖掘及弃土运输时产生的扬尘。

建筑材料(混凝土、钢材及少量的沙、石、水泥等)运输进场装、卸及堆放过程产生的扬尘。

各工序产生的扬尘，具有量多、点多、面广的特点，为项目施工期的主要环境影响因素之一。

为减轻施工期扬尘对大气环境的影响，施工单位必须严格按照《成都市建设施工现场管理条例》（2018 修正）、《成都市空气质量达标规划（2018-2027 年）》（成府函〔2018〕120 号）、《成都市人民政府关于划定高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》以及《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案》等文件中的相关要求施工。采取以下扬尘防治措施：

A.洒水抑尘

车辆装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，以减少途中撒落，对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆、施工道路、主要运输道路应定时洒水抑尘。若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工场地洒水与否对扬尘的影响较大，类比同类项目施工场地，场地洒水后，扬尘量将减低 28%~75%，大大减少了其对环境的影响，测试数据见下表。

表 3.1-1 洒水降尘测试效果

距离（m）		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2089	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.40	0.29

B.封闭施工场

应对施工现场的设置围栏或围墙，封闭施工，缩小施工现场扬尘和尾气扩散范围，减少对周围环境的影响。沿施工现场周围应设 2.5m 以上的围墙，围墙上方每隔 1m 设置一个喷雾喷头，喷雾降尘，防止扬尘污染周围环境；施工期间的料堆、土堆等应加强防起尘措施，对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施；施工期间，在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100 平方厘米）或防尘布。

C.限制车速

施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。本场地施工车辆在离施工场地约 100m 即可减速行驶，以减少施工场地扬尘。

D.保持施工场地路面清洁

为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，可通过及时清扫，对施工车辆及时清洗，物料、渣土运输车辆的出入口内侧设置洗车平台，设施应符合下列要求：洗车平台四周应设置防溢座或其它防治设施，防止洗车废水溢出工地；设置废水收集坑及隔油沉淀池。车辆驶离工地前，应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。物料、渣土运输车辆，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，施工车辆运输路线选择尽量避绕人口密集区、学校、医院等敏感点，运输时间应避开上、下班高峰时间。

E.避免大风天气作业

加强管理，避免在大风天气进行水泥、黄沙等的装卸作业，使用散装水泥和商品混凝土时不应露天堆放，即使必须露天堆放，也要注意加盖防雨布，减少大风造成的施工扬尘。风速大于 3m/s 时应停止施工。

F.其他措施

- ①为了减少扬尘的产生，施工中必须使用商品混凝土，禁止现场搅拌；
- ②施工现场采取湿法作业，定时清扫施工现场；
- ③场地内的道路全部采取现浇砼路面（硬化）其他裸露土地进行临时绿化或用塑料薄膜覆盖，减少扬尘起尘量；
- ④不准高空抛撒建渣，脚手架在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应

避免扬尘；

⑤使用混凝土、胶合板等搭设的简易封闭棚、对于松散或粉状材料等采取砌墙围挡，表面用塑料薄膜覆盖，防止刮风时粉尘弥漫，另设喷淋系统，使堆放材料保持湿润，从而减少粉尘的产生；

⑥认真的做好施工场地管理工作，对施工现场及周边采取专人管理，每天定时洒水清扫，对绿化段的花草树木定期洒水冲洗尘土；禁止在风天进行渣土堆放作业；

⑦加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染；

⑧对排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染；除此以外，为了减少施工扬尘，施工中还应注意减少表面裸土，开挖后及时回填、夯实，做到有计划开挖，有计划回填。

G.按照《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/ 2682—2020）要求，在施工场地设置至少 3 个扬尘在线监测点，每个监测点安装 1 套扬尘在线监测系统（该系统至少应包括样品采集单元、样品测量单元、数据采集和传输单元以及气象传感单元、视频监控单元等），实现监控数据接入扬尘网络化管理平台，并实时联网；在线监测仪应具备三个月以上存储能力，断电后能自动保存数据。监测点位应设置于建筑工地施工区域围栏安全范围内，优先设置于车辆进出口处和工地下风向浓度最高点处，可直接监控施工现场主要施工活动的区域。在监测点周围，不应有非施工作业的高大建筑物、树木或其他障碍物阻碍环境空气的流通。从监测系统采样口到附近最高障碍物之间的水平距离，至少应为该障碍物高出采样口垂直距离的两倍以上。监测点应设置在相对安全和防火措施有保障的地方，监测点附近应避免强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，方便安装和检修通信线路。当与其他建筑工地相邻时，应避免在相邻边界处设置监测点。监测点的位置不宜轻易变动，以保证监测的连续性和数据的可比性。监测点位采样口距离地面高度一般应为 2~4m。

H.同时，建设单位还应根据《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发【2013】32 号）、《四川省灰霾污染防治办法》和《四川省灰霾污染防治实施方案》中的要求加强施工场地扬尘的控制，全面督查建筑工地现场管理“十必须”、“十不准”的执行情况，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚

烧废弃物。需加强对建设工地的监督检查，督促建设单位落实降尘、压尘和抑尘措施。按照《四川省重污染天气应急预案》（川办函〔2018〕10号）、《成都市建设施工现场管理条例》（2018修正）以及《成都市2020年大气污染防治工作行动方案》（成气领〔2020〕1号）等文件中相关要求施工，尤其是在重污染天气时应做好施工场地扬尘减排措施。

I.此外，若施工期遇重污染天气，建设单位和施工单位应严格落实《成都市重污染天气应急预案（2020年修订）》（成办发〔2020〕27号）中的有关要求，

做好重污染天气状况下，大气污染物的应急处置。具体如下：

①黄色预警：预测PM_{2.5}浓度>115微克每立方米将持续48小时及以上，且短时出现重度污染；预测AQI（除PM_{2.5}以外的其他污染物）日均值>200将持续48小时及以上，未达到高级别预警条件。

强制性减排措施：a、没有苫盖条件的堆场，每天至少喷淋6次。b、中心城区、郊区新城建成区：易产生扬尘的建材禁止露天敞开堆放和加工；产生挥发性有机物的房屋建设、房屋修缮、大型商业建筑装修、外立面改造、道路画线、道路沥青铺设以及汽车维修（绿色钣喷维修企业除外）、广告等行业的喷涂、粉刷作业停工；除市政府批准的重点工程及应急抢险工程外，其他施工工地土石方作业（包括开挖、回填、场内倒运）、建筑拆除、建筑工程配套道路和管沟开挖停止作业；施工现场国II及以下的非道路移动机械停用（新能源和紧急检修作业机械除外）。c、中心城区、郊区新城建成区：建筑垃圾（含工程渣土）运输车辆（市政府批准的重点工程及应急抢险工程施工配套车辆除外）以及运输煤炭、砂石、袋装水泥等易产生扬尘的运输车辆全天24小时禁止通行。d、四环路（成都绕城高速公路，不含）环线内区域，工作日的06:00至22:00时段：国III（不含）以下排放标准的汽油车和国III（不含）以下排放标准的柴油车禁止通行（特殊车辆除外），其他车辆（含临时号牌车辆）按机动车号牌最后一位阿拉伯数字实行汽车尾号限行。

②橙色预警：预测PM_{2.5}浓度>115微克每立方米将持续72小时及以上，且PM_{2.5}浓度>150微克每立方米将持续24小时及以上，预测AQI（除PM_{2.5}以外的其他污染物）日均值>200将持续72小时及以上。强制性减排措施：a、没有苫盖条件的堆场，每天至少喷淋6次。b、全市范围内：易产生扬尘的建材禁止露天敞开堆放和加工；产生挥发性有机物的房屋建设、房屋修缮、大型商业建筑装修、外立面改造、道路画线、道路沥青铺设以及汽车维修（绿色钣喷维修企业除外）、广告等行业的喷涂、粉刷作业停

工；除市政府批准的重点工程及应急抢险工程外，其他施工工地土石方作业（包括开挖、回填、场内倒运）、建筑拆除、建筑工程配套道路和管沟开挖停止作业；施工现场国 II 及以下的非道路移动机械停用（新能源和紧急检修作业机械除外）。c、中心城区、郊区新城建成区：建筑垃圾（含工程渣土）运输车辆（市政府批准的重点工程及应急抢险工程施工配套车辆除外）以及运输煤炭、砂石、袋装水泥等易产生扬尘的运输车辆全天 24 小时禁止通行。d、四环路（成都绕城高速公路，不含）环线内区域，工作日的 06:00 至 22:00 时段：国 III（不含）以下排放标准的汽油车和国 III（不含）以下排放标准的柴油车禁止通行（特殊车辆除外），其他车辆（含临时号牌车辆）按机动车号牌最后一位阿拉伯数字实行汽车尾号限行。e、悬挂大型汽车号牌（黄色）且核定载质量 5 吨（不含）以上的货运车全天 24 小时禁止驶入四环路（成都绕城高速公路，不含）环线内区域。

③红色预警：预测 AQI 日均值>200 将持续 96 小时及以上，且预测 AQI 日均值>300 将持续 48 小时及以上；或预测 AQI 日均值达到 500。强制性减排措施：a、没有苫盖条件的堆场，每天至少喷淋 6 次。b、全市范围内：易产生扬尘的建材禁止露天敞开堆放和加工；产生挥发性有机物的房屋建设、房屋修缮、大型商业建筑装修、外立面改造、道路画线、道路沥青铺设以及汽车维修（绿色钣喷维修企业除外）、广告等行业的喷涂、粉刷作业停工；除市政府批准的重点工程及应急抢险工程外，其他施工工地土石方作业（包括开挖、回填、场内倒运）、建筑拆除、建筑工程配套道路和管沟开挖停止作业；施工现场国 II 及以下的非道路移动机械停用（新能源和紧急检修作业机械除外）。c、中心城区、郊区新城建成区：建筑垃圾（含工程渣土）运输车辆（市政府批准的重点工程及应急抢险工程施工配套车辆除外）以及运输煤炭、砂石、袋装水泥等易产生扬尘的运输车辆全天 24 小时禁止通行。d、四环路（成都绕城高速公路，不含）环线内区域 03:00 至 24:00 时段〔春节放假期间，国 I 以下排放标准的汽油车和国 III（不含）以下排放标准的柴油车以外的其他车辆不受限制〕：国 III（不含）以下排放标准的汽油车和国 III（不含）以下排放标准的柴油车禁止通行（特殊车辆除外），其他车辆（含临时号牌车辆）按机动车号牌最后一位阿拉伯数字实行单号单日、双号双日行驶。e、悬挂大型汽车号牌（黄色）且核定载质量 5 吨（不含）以上的货运车全天 24 小时禁止驶入四环路（成都绕城高速公路，不含）环线内区域。在项目施工期，对扬尘严格采取上述防治措施后，其浓度可得到有效控制，可实现达标排放。

（3）装饰材料废气

装饰材料废气主要产生于室内室外装修阶段，使用油漆和喷涂等施工时有机溶剂挥发。装饰材料废气的主要污染因子是作为稀释剂的二甲苯，此外还有少量的醋酸丁酯、乙醇、丁醇等，该废气的排放属无组织排放。

施工单位应采取以下治理措施：

①在装修材料的选取上，应参照《环境标志产品技术要求室内装饰装修用溶剂型木器涂料》（HJ/T414-2007）、《环境标志产品技术要求建筑装饰装修工程》（HJ440-2008）、《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》（GB18582-2008）、《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2009）、《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》（GB18583-2008）、《室内装修材料有害物质限量》规定，进行建材、涂料、胶合剂的选取，采用环保油漆、涂料，严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡，使各项污染物指标达到卫生部 2001 年制定的《室内空气质量卫生规范》、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》及《室内空气质量标准》的限制要求，尽量减少装修废气的产生；

②加强管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原材料浪费带来的废气排放；

②在装修油漆期间，应加强室内的通风换气。由于装修时采用的三合板和油漆中含有的甲醛、甲苯、二甲苯等影响环境质量的有毒有害物质挥发时间长，所以运营后也要注意室内空气的流畅。

本环评建议施工管理人员应督促施工人员戴口罩施工，防止工人吸入有害气体，损伤身体健康。项目在装修完毕后，不能急于投入使用，应每天进行通风换气一至二个月后，找有资质的室内环境检测单位进行检测，如发现有污染超标处，须经治理达标后方可投入使用。

在进行以上防治措施后，再加上项目所在场地扩散条件较好，因此本项目装修施工产生的油漆废气可达标排放。

除采取以上措施外，施工单位以及建设单位还应严格遵守《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案》（成气领〔2020〕1 号）中相关要求：①严格遵守政府部门制定的各类工地施工方案；②在施工现场安装远程视频监控设备，对施工现场裸土覆盖、湿法作业、出入口管理等进行 24 小时实时监控，视频监控记录保存不少于 7 天；③在施工现场出入口安装车辆号牌识别设备，严格进场管理，《成都市建筑垃圾运输企业名录》外的车辆禁止进入；④加强施工扬尘污染控制，强化工地湿法作业等抑尘措施，做到文

明施工；⑤施工装修涂料应使用低（无）VOCs 含量的符合国家标准涂料；等；⑥施工工地建立规范化的自查机制，并建立自查档案；⑦强化工地抑尘设备配备，房屋工程、场平工程等每 5000 平方米占地面积配套一台炮雾设施；⑧采取绿化、覆盖、硬化等措施，整治废弃砂石坑、裸地、建筑渣土和垃圾堆场等扬尘污染。

3.1.3.3 噪声

（1）排放源

施工期噪声主要来源于各种建筑机械和运输车辆噪声，各施工阶段的主要产噪设备声级值见下表。

施工期噪声主要来源于各种建筑机械和运输车辆噪声，各施工阶段的主要产噪设备声级值见下表。

表 3.1-2 项目施工机械噪声源强及设备数量

施工阶段	设备名称	距离（m）	噪声值dB（A）
土石方阶段	挖掘机	5	89
	推土机	5	86
	装载机	5	90
	铲土机	5	85
打桩	打桩机	5	105~112
结构施工阶段	空压机	5	90
	搅拌机	5	89
	振捣机	5	90
	起重机	5	90
装修阶段	吊车	5	83
	升降机	5	82
	电锯	5	88

表 3.1-3 施工期运输车辆声级

车辆类型	运输内容	噪声值dB（A）
大型载重机	土方外运	90
混凝土罐车、载重机	钢筋、商品混凝土	80~85
轻型载重卡车	各种装修材料及必要的设备	75

（2）治理措施

为确保施工噪声实现场界噪声达标排放，项目在施工过程中主要采取以下措施进行噪声治理及防护：

①选用低噪设备，并采取有效的隔声减振措施；

②合理设计施工总平面图，应执行以下措施：

a.合理安排施工时间，将强噪声作业尽量安排在白天进行，在夜间（22:00~6:00）及午间（12:00~14:00），禁止使用高噪声设备，如推土机、挖掘机、发电机、电锯等。

b.对于确需夜间施工的施工活动，施工单位必须事前报经主管政府部门批准，同时执行建筑施工噪声申报登记制度，在工程开工 15 日前填写《建筑施工场地噪声管理审批表》，向当地环境保护主管部门申报。并于施工前两天公告附近居民。

c.文明施工。装卸、搬运钢管、模板等严禁抛掷，木工房使用前应完全封闭；内部装修施工期间，尽量做到密闭施工。

d.中、高考期间严禁施工。

e.文明施工。装卸、搬运钢管、模板等严禁抛掷，木工房使用前应完全封闭；内部装修施工期间，尽量做到密闭施工。

f.建设单位应要求施工单位在现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉电话后及时与当地环保部门联系，以便及时处理各种环境纠纷。

③严格落实成都市住房和城乡建设局《关于进一步加强全市房屋建筑和市政基础设施工程项目夜间施工噪声管理的通知》（成住建发[2020]118 号规定）。

施工期噪声经过治理后，必须使施工期间的场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 标准的要求，实现达标排放。

3.1.3.4 固体废物产生情况

施工期产生的固体废物主要是开挖弃土、建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

（1）开挖弃土

本项目地下建筑共 3F，共计开挖深度约 20m，建筑基底面积 25896.7m²，按照松方系数 1.25 计，本项目土石方开挖总量约 64.74 万 m³（含表层剥离土），约 16 万 m³用于场地回填和后期绿化覆土，产生弃方量为 23.15 万 m³。

表 3.1-4 本项目施工期土石方平衡表

挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	弃方（万 m ³ ）	弃方去向
64.74	16	48.74	城建部门指定地点堆放

表层剥离土等用于场地回填和后期绿化覆土的土方暂时堆存于地块南侧的待建空地，其余 48.74 万 m³弃方及时运至城建部门指定地点堆放，不在施工现场堆存。由于临时堆放量较大，遇降雨容易形成水土流失而造成对场地原有水系和受纳水道的影响。因此，在进行开挖土石方作业时，一是在堆放场地周围设置排水沟及沉淀池，二是在雨季不进行开挖作业或只进行小规模作业，尽可能减少堆放土形成水土流失现象，三是对临时堆场采取纱网遮盖，避免产生粉尘。

由于项目外运土石方量较大，为了避免施工期所产生的固体废物对外界环境产生不

利影响，本次评价针对项目施工过程中的渣土运输过程提出以下要求：

①项目施工过程中产生的渣土须由具有相应运输资质、运营手续合法、齐全的公司承担，保证将弃土运至指定的弃土场。

②运输渣土车辆必须符合道路运输安全及交通和交警部门的准运要求，必须经过加盖密闭改装，经市质量技术监督部门检查合格，且蓬盖开合有效、无破损。

③渣土运输车辆必须服从统一调度，按照有关部门的要求和指定路线、时间、方式清运，尽可能避开居民集中区、学校、医院等对声环境质量要求较高的区域，同时加强交通管理工作，做到不影响沿路居民生活和不堵塞交通。

④合理安排运输时间、制定完善的土方运输路线，避免上下班高峰期进行运输，造成当地交通阻塞。

⑤渣土运输过程中不得出现超载、撒漏、不到指定地点清运等现象。若出现意外撒漏，必须及时进行清理，减少污染。

⑥弃土车进出施工现场均应冲洗车辆轮胎，并严禁运渣车辆冒顶装载。

⑦极端天气情况下严禁进行弃土运输作业。

（2）建筑和装修垃圾

工程施工过程中会产生的各类建筑垃圾，根据《建筑垃圾的产生与循环利用管理》（《环境卫生工程》，第14卷第4期，2006年8月，陈军，何品晶，吕凡等）可知，建筑物构造过程建筑垃圾产生量为 $20\sim 50\text{kg}/\text{m}^2$ ，本次环评按 $35\text{kg}/\text{m}^2$ 计。本项目建筑面积约 150848m^2 ，预计产生的建筑垃圾总量为 5279.68t 。建筑垃圾要求分类收集，指定堆放，由施工方负责清运处置。

施工现场应设置建筑废弃物临时堆场（树立标示牌）并进行防雨、防泄漏处理。施工生产的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类收集，交废物收购站回收处理；不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定垃圾场，以免影响环境质量。装修过程产生的废油漆包装桶、废漆料等危险废物，应设置单独的收集点进行收集，集中储存，做好防雨、防渗、防漏措施，并做好台账记录，交由有资质单位进行处理，落实联单管理制度，严禁外卖给废品收购站。为确保废弃物处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求承包公司提供废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。

装修垃圾一般有废砖头、砂、水泥及木屑等，会产生扬尘，因此不能随意倾倒，而

应用编织袋包装后运出屋外，放在指定地点，委托环卫部门统一清运处理至建渣场。在外运以上各种建筑垃圾时，出场前一律清洗轮胎，用毡布覆盖，尽量避免轮胎上的泥土掉落至路面而造成扬尘。废油漆包装桶、废漆料等危险废物应严格按照国家要求做好储存、转移、处置。

（3）生活垃圾

本工程预计最高日施工人数约 200 人，按照人均日产生活垃圾量 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则本项目最高日施工人员生活垃圾产生量为 0.1t 。施工现场设垃圾桶，生活垃圾经集中收集后，由环卫部门统一送入当地的垃圾填埋场处理。日产日清，不可就地填埋，以避免对附近区域环境空气和水环境质量构成潜在的影响因素。

3.1.3.5 施工期水土流失

施工期导致水土流失的主要原因是地表开挖、弃土堆放及暴雨。项目土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其它干扰之下，另外，大量的土方填挖，陡坡、边坡的形成和整理、弃土的堆放等，会使土壤暴露情况加剧，土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，项目所在地夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。

施工过程中的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且还产生泥沙作为一种废物或污染物往外排放，对周围环境产生较为严重的影响：在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式排入水体，对水环境造成影响；同时，泥浆水还会夹带施工场地上水泥等污染物进入水体，造成水体污染。

为了有效的控制施工期生态环境影响，评价要求施工单位必须采取以下防治措施：

（1）施工要求

- ①整个尽可能避开雨天开挖施工；
- ②在施工作业过程中，不得随意开挖，不得乱砍滥伐，保护水土资源；
- ③强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，必须减少对附近植被和道路的破坏；
- ④施工单位应严格按照《成都市建筑垃圾处置（排放）证》要求处置建筑垃圾。

（2）临时防护

- ①在基础清理开挖时，为防止开挖土方进入施工区外，在开挖线外缘一侧用编织袋装清理表层土作为临时拦挡；

②本项目基础为独立基础，开挖土方临时堆放在回填区四周，做好围栏围护及表面用塑料薄膜覆盖；

③临时堆放场地周围设置导流明渠，将雨水引导到沉淀池沉淀后回用，避免雨水的冲刷将泥土带走；

④对于开挖的土方及时清运，控制废弃土石和回填土临时堆放场占地面积和堆放量。

项目建成后设置有大量绿化，可有效增加项目区域绿化，改善项目所在地生态环境。项目绿化时会大量引进和栽培绿化植物，但那些生长周期较短，适应能力强，生长条件要求较低，繁殖能力强，种子生长量多并易于飘散的植物，较易发生不良的生态入侵；因此本项目应引进乡土植物，从根本上杜绝外来物种的不良生态入侵现象。

3.2 营运期工程分析

3.2.1 营运期工艺流程及产污环节

项目建成后主要是为病人提供询医治病，无生产过程存在，设置病床 500 张，主要以肿瘤治疗为核心业务，配套设置核医学科、放疗科、检验科、病理科、输血科等。本院不接诊传染病人，不设置传染病科。

本项目以下医疗工作流程不包含传染病人就诊流程，若遇发热病人应按照发热门诊相关工作制度进行就诊管理：**本项目放射辐射科室须另行环评，不在本次评价范围内。**

本项目主要是为病人提供门诊、检查和治疗及住院服务，无生产过程存在。结合其运营特点，项目运营期工作流程及产污位置分析见下图。

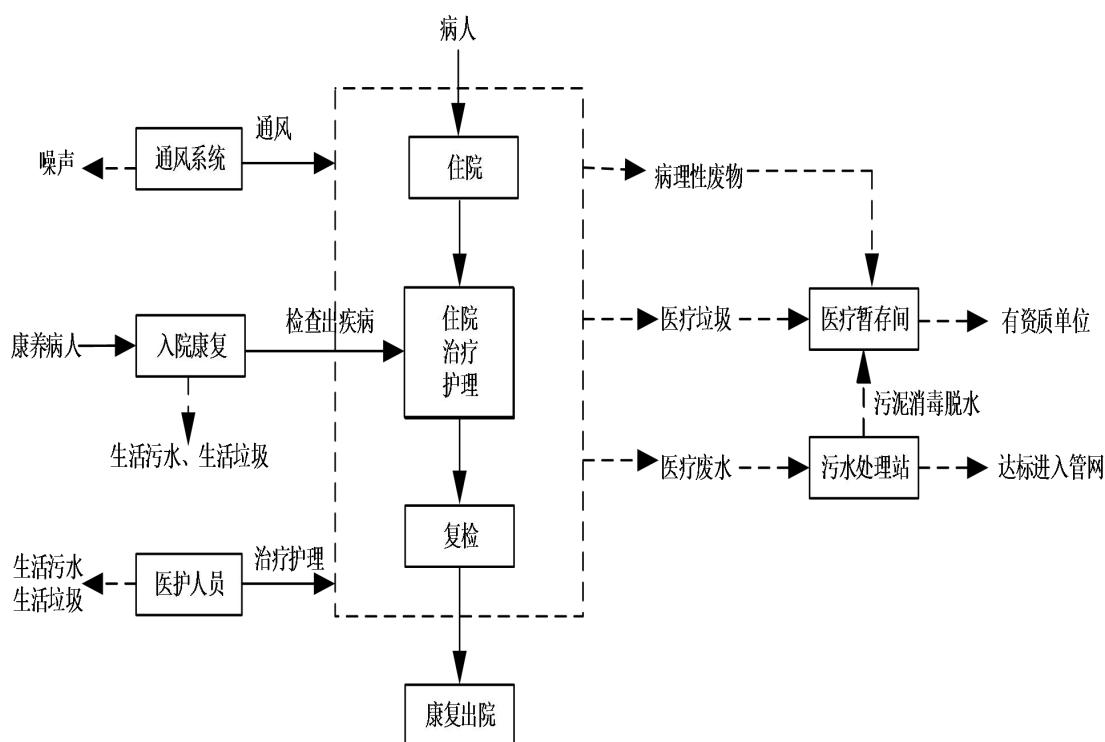


图 3.2-1 项目营运期产污环节及拟采取环保措施图

1、项目检验/病理实验室流程

项目检验实验室和病理科分别位于综合楼 2F 检验科和 3F 病理科，内设置 PCR 实验室、微生物实验室等。实验室分析检测指标较多，但均包括冷冻、制片等常规操作，实验室级别为 P1、P2，不涉及 P3、P4 实验室和转基因实验室。

2、项目科研实验室

项目科研实验室位于综合楼 3F，主要开展的实验有病原菌（细菌和真菌）分离培养和药敏分析实验、细菌侵染细胞实验、临床组织标本免疫组化实验、肝炎病毒相关质粒转染肝癌细胞实验、蛋白印迹 Western Blot 等实验，实验室级别 P2，不涉及 P3、P4 实验室、转基因实验室和动物实验。

为了保护医护工作人员安全和环境，实验室涉及的细菌、病毒、真菌等相关实验均超净工作台中进行。其他涉及挥发性无机、有机试剂的实验操作均在专用通风柜进行。产生的含微生物的固体和液体标本均在实验室通过高压灭菌处理。

（1）废水：主要为全院产生的全部污水；主要包括医疗综合楼与重离子质子治疗楼废水、核医学科废水、医技住院废水、实验检验废水、后勤办公人员生活废水、食堂废水、锅炉排水等。

（2）废气：主要是浑浊带菌空气（病区医疗废气、负压吸引废气）、天然气燃烧废气、食堂油烟、柴油发电机废气、恶臭（包括医疗废水处理站恶臭、生活垃圾暂存间恶臭和医疗废物暂存间恶臭）、汽车尾气等。

（3）噪声：主要为社会生活噪声（人员活动）、设备噪声（污水处理设备、柴油发电机、中央空调主机冷却塔、锅炉、水泵房、通风系统等动力设备）和车辆交通噪声等。

（4）固体废物：主要为生活垃圾、餐厨垃圾（隔油池浮油）、医疗废物、医疗废水处理站污泥、废试剂瓶、废活性炭、废树脂、废过滤介质、负压站污物等。

3.2.2 大气污染物

本项目运营期废气主要来源于（1）浑浊带菌空气（负压吸引废气、病区医疗废气）、（2）天然气燃烧废气、（3）食堂油烟、（4）柴油发电机废气、（5）医疗废水处理站恶臭、（6）汽车尾气、（7）医疗废物、垃圾暂存间废物等。

3.2.2.1 浑浊带菌空气

（1）真空吸引系统废气

真空负压吸引系统用于手术室、监护室、抢救室吸痰、血、脓及其他体内外污物等诊治环节，产生一定带菌废气。

本项目设置1个真空吸引房，位于-2F。负压吸引系统产生废气经高效空气过滤器处理后通过内置烟道引致医疗综合楼北区住院楼（H=64m）楼顶排放。

（2）病区医疗废气

医院不同于其它公共场所，由于来往病人较多，病人入院时会带入不同的细菌和病毒，若通风措施不好，医院的空气常被污染，对病人及医护人员造成较大的染病风险。因此，院内消毒工作非常重要，本项目常规消毒措施采用了醋酸、优氨净、复方来苏水、循环风紫外线机消毒等，能大大降低空气中的含菌量，并且加强自然通风和机械通风，保证给病人与医护人员一个清新卫生的环境。同时需对项目内手术室、检验科等室内各角落定时消毒，大大降低空气中的含菌量。

主要措施：

医疗综合楼：根据大楼的功能分区，本项目空调系统包括中央空调系统、净化空调系统和分散空调系统。医疗综合楼内部分区域设置洁净系统为洁净区，如静脉配置区域、手术区域、ICU 区域病房、治疗、活动室、护士站等，洁净区的空气经进一步洁净净化系统处理后进行送风，排风经中效或高效过滤器处理后通过排风井引至医疗综合楼裙楼

楼顶（排口距地面 24m）排放。

重离子质子治疗楼：重离子质子治疗室采用低速风道全新风直流空调系统。每一个治疗室采用一台新风机组。风管由密迷道或预埋在混凝土内进入治疗室，排风通过排风井引至重离子质子楼楼顶（排口距地面 15m）排放。

同时，各楼采取定期喷洒消毒液等措施以进一步减小带菌空气对周围环境的影响。

（3）实验室、检验室废气：

项目在医疗综合楼设置 3 个实验/检验室分别为：①2F 检验科的微生物实验室（BSL-2 实验室），②3F 病理科实验室（BSL-2 实验室），③3F 科研实验室（BSL-2 实验室）。

收集措施：

①挥发废气、酸碱废气

检验/实验废气涉及挥发性无机、有机试剂操作均在专用通风柜中进行，通风柜是为在实验过程中清除化学气体和有毒烟雾而设计的，对废气集气效率达到 90%；检验科废气经通风柜收集后由内置烟道引入废气处理系统。

②含微生物气溶胶

实验室所有涉及到可能产生致病微生物气溶胶或溅出物的微生物操作分析实验均配置生物安全柜，检测过程中可能产生的气溶胶将在负压环境下被截留，可控制生物性污染气溶胶泄漏到环境空气中去。生物安全柜是为操作原代培养物、菌毒株以及诊断性标本等具有感染性的实验材料时，用来保护工作人员、实验室环境以及实验品，使其避免暴露于上述操作过程中可能产生的感染性气溶胶和溅出物而设计的。实验室拟采用全排型生物安全柜。生物安全柜的工作原理主要是将柜内空气向外抽吸，使柜内保持负压状态，收集率为 100%，通过垂直气流来保护工作人员；外界空气经高效空气过滤器（HEPA filter）过滤后进入安全柜内，以避免处理样品被污染；柜内的空气也需经过 HEPA 过滤器过滤后再排放到大气中，以保护环境。HEPA 高效过滤网由酸硼微纤维制造，适合过滤空气中的微粒、烟雾和微生物等。HEPA 过滤网对 $0.3\ \mu\text{m}$ 微粒的过滤效果一般达 99.99% 以上。P2 生物安全柜含微生物废气经高效过滤后通过内置烟道引至医疗综合楼五层裙房屋顶排放，排放高度 24m。

处理措施：

①2F 微生物实验室（含 PCR 实验、真菌实验）产生废气经生物安全柜（自带高效过滤器）收集、处理后，通过内置烟道引至综合楼裙楼楼顶排放（排口距地高度均约

24m）。

②3F 病理科、科研实验室产生气溶胶废气分别经实验室内生物安全柜（自带高效过滤器）收集、处理后，通过内置烟道引至综合楼裙楼楼顶排放（排口距地高度均约24m）。

③3F 病理科、科研实验室产生挥发性有机废气经通风柜收集后通过内置烟道引至综合楼裙楼楼经 2 套高效过滤器+活性炭吸附装置处理后排放（排口距地高度均约24m）。

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

以上各种医院废气通过加强自然通风和采取空调系统和净化系统的机械通风措施，并经过相应的过滤系统处理后经排风井引至楼顶排放。本项目采取的浑浊带菌空气的各项处置措施，能够满足《医院空气净化管理规范》（WS/T 368-2012）中的相关要求。

3.2.2.2 天然气燃烧废气

1、产生情况

本项目-1F 设置 1 个锅炉房，锅炉房面积 250 m²，共设置 3 台 2400kW（单台约 3.4t/h）低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），用于空调供热；设置 2 台 1100kW（单台约 1.6t/h）低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），提供生活热水。

3 台燃气锅炉内置 3 套低氮燃烧装置，产生废气由 1 根专用的排烟井引至南区住院楼塔楼楼顶排放，排放高度 55m。2 台热水锅炉内置 2 套低氮燃烧装置，产生废气由 1 根专用的排烟井引至南区住院楼塔楼楼顶排放，排放高度 55.64m。项目使用管道天然气，不在院内设置天然气储罐。

根据锅炉厂家提供资料，本项目 1t/h 锅炉天然气使用量约为 80m³/h。项目天然气用量统计表见下表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 天然气用量统计表

分类	用途	燃气用量	使用时间	年用气量
锅炉房1# 排气筒	整个项目冬季采暖 3台2400kW（单台约3.4t/h） 燃气锅炉	816m ³ /h	供热3个月，每天供热 24h	176.26万m ³ /a
锅炉房2	整个项目生活热水 2台1100kW（单台约1.6t/h）	256m ³ /h	供热365天，每天供热 24h	224.26万m ³ /a

排气筒#	燃气锅炉			
合计		1072m ³ /h	/	400.52万m ³ /a

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），锅炉污染源强核算优先采用物料衡算法，根据 5.1.2 条，燃气锅炉颗粒物排放量按照 5.2 条类比法或 5.4 条产污系数法进行核算。

因此本次评价锅炉废气污染物中颗粒物采用产污系数法、SO₂ 采用物料衡算法和 NO_x 采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度进行核算。

计算 NO_x 采用物料衡算法进行核算。

①锅炉烟气量

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）基准烟气量计算公式如下：

$$V_{gy}=0.285Q_{net,ar}+0.343$$

式中： V_{gy} —基准烟气量，Nm³/m³；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，kJ/m³。

成都地区使用的天然气低位发热量为 37.62MJ/m³，结合上式计算得基准烟气量为 11.0647Nm³/m³，各锅炉房排气筒烟气量见下表。

表 3.2-2 锅炉排气筒烟气量

排气筒编号	耗气量（万m ³ /a）	烟气量（万Nm ³ /a）	夏季小时烟气量（m ³ /h）	冬季小时烟气量（m ³ /h）
1#	176.26	1950.264	/	9030.239
2#	224.26	2481.370	2823.563	2832.563
1#锅炉房	400.52	4431.634	2823.563	11862.802

②颗粒物

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），颗粒物源强可采用产污系数法核算，计算公式如下：

$$E_j=R \times \beta_j \times (1-\eta/100) \times 10^{-3}$$

式中： E_j —核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R —核算时段内燃料耗量，万 m³；

β_j —产污系数，kg/万 m³；根据锅炉厂家提供的技术参数，超低氮燃烧燃气锅炉颗粒物产污系数 1kg/万 m³-燃料。

η —污染物去除效率，%。评价要求项目在烟气进口加装过滤器。

由上式计算可得项目锅炉房各排气筒颗粒物产生量见下表。

表 3.2-3 锅炉排气筒颗粒物产生量

分类	耗气量 (万m³/a)	烟气量 (万Nm³/a)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m³)
1#	176.26	1950.264	0.1769	9.0373
2#	224.26	2481.370	0.2236	9.0373
合计	400.52	4431.634	0.4005	9.0373

③SO₂

SO₂源强可采用物料衡算法核算，计算公式如下：

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

式中：

E_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量，t； $v=0.112 \times 37.64 / 10000 \times 1000 \times 2$

R—核算时段内燃料耗量，万 m³；

S_t —燃料总硫的质量浓度，mg/m³；

η_s —脱硫效率，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，天然气锅炉取 1。

成都市天然气 H₂S 含量≤40mg/m³，折合总硫的质量浓度为 37.64mg/m³天然气，锅炉排气筒中 SO₂产生情况见下表。

表 3.2-4 锅炉排气筒 SO₂产生量

分类	耗气量 (万m³/a)	烟气量 (万Nm³/a)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m³)
1#	176.26	1950.264	0.1327	6.8034
2#	224.26	2481.370	0.1688	6.8034
1#锅炉房	400.52	4431.634	0.3015	6.8034

④氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度计算，计算公式如下：

$$E_{NO_x}=\rho_{NO_x} \times Q \times (1-\eta_{NO_x}/100) \times 10^{-9}$$

式中： E_{NO_x} —核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³；

Q—核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x} —脱硝效率，%。

根据《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发[2019]4号）中“四川省大气污染防治重点区域分表”，成都全域属于四川省大气污染防治重点区域，执行大气污染物特别排放限值。同时根据《成都市 2018 年大气污染防治工作行动方案的通知》（成办函[2018]73 号）中规定：“燃气锅炉须采用低氮烧技术，确保氮氧

化物浓度不高于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ”以及《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案的通知》（成气领[2020]1 号）中规定：“开展锅炉提标改造”。同时根据《成都市锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672—2020），氮氧化物排放浓度限值为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。项目锅炉拟采用超低氮燃烧器来降低氮氧化物浓度，该燃烧器采用“双级烟气循环+烟气内循环技术”控制 NO_x 生成，保证烟气中 NO_x 满足地方要求。参考《天然气供热锅炉低氮燃烧技术研究现状》（《供热制冷》2016 年第 2 期宋少鹏、卓健坤、李娜、姚强），低氮燃烧+烟气再循环技术对 NO_x 处理效率大于 70%。根据目前同类工程处理情况，该废气治理技术可行。因此，本次环评要求项目内所设燃气热水锅炉均需采用低氮燃烧技术，氮氧化物外排浓度限值确定为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

计算得到项目锅炉废气中 NO_x 产生情况见下表。

表 3.2-5 锅炉排气筒 NO_x 产生量

分类	耗气量 ($\text{万m}^3/\text{a}$)	烟气量 ($\text{万Nm}^3/\text{a}$)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m^3)
1#	176.26	1950.264	0.5851	30
2#	224.26	2481.370	0.7444	30
1#锅炉房	400.52	4431.634	1.3295	30

2、锅炉房污染物排放量汇总

综上，本项目锅炉房排放情况情况如下：

表 3.2-6 锅炉排气筒排放情况一览表

位置	排气筒	污染物	烟气量 ($\text{万m}^3/\text{a}$)	污染物浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	允许排放浓度
1#锅炉房	1#, 55m, 内径0.8m	颗粒物	1950.264	9.0373	0.1769	10
		SO_2		6.8034	0.1327	10
		NO_x		30	0.5851	30
	2#, 55m, 内径0.6m	颗粒物	2481.370	9.0373	0.2236	10
		SO_2		6.8034	0.1688	10
		NO_x		30	0.7444	30

因此，根据上表可知，燃气锅炉分别内置低氮燃烧装置（共 5 套），然后经由 2 根专用排烟井引至南区住院楼楼顶高空排放（排放高度 55m）， NO_x 、 SO_2 和烟尘可以满足《成都市锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672-2020）表 2 中燃气锅炉排放限值（氮氧化物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟尘： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 ： $10\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周围环境影响较小。

3.2.2.3 食堂油烟

① 产生情况

食堂采用天然气作为能源，烹饪过程中会产生油烟，本项目医疗综合楼食堂日最大接待能力 1800 人/次、5400 人/天。

根据类比调查，项目人均食用油日用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%。因此，医疗综合楼食堂油烟产生总量约为 4.585kg/d，合计约 1673.525kg/a。

② 拟采取措施

本项目内医疗综合楼-1F 设置一个职工餐厅，其厨房位于-1F。本次评价要求建设单位在厨房安装油烟净化器，共设置 1 套油烟净化器（处理风量 36000m³/h，净化效率不低于 85%，日运行 6h）进行处理。

医疗综合楼食堂油烟经处理后由专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度 55m，处理后的油烟排放浓度为 3.821mg/m³，经处理后排放量为 251.03kg/a，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中“最高允许排放浓度为 2.0mg/m³”的规定。

3.2.2.4 发电机燃烧废气

本项目于-1F 设置 2 间柴油发电机房，其中 1#柴油发电机房拟设 2 台 2000kW（主用功率）柴油发电机，为医院提供应急电源；2# 柴油发电机房拟设两台功率分别为 500kW、800kW 的柴油发电机为质子重离子设备专用。柴油发电机运行时将产生部分燃烧废气。由于发电机仅在停电时使用，本项目位于城市规划区内，停电概率较小，因此柴油发电机运行时产生的污染物 CO、HC、NO₂ 等极少。

本次评价要求，1#柴油发电机房发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井引至北区住院楼（13F）排放，排放高度 64m；2# 柴油发电机房柴油发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井 1 层室外楼梯间顶部排放，排放高度 4m。

3.2.2.5 污水处理站恶臭

根据《医院污水处理技术指南》（环发[2003]197 号）废气处理规定：为防止病毒从医院水处理构筑物表面挥发到大气中而造成病毒二次传播污染，需“将水处理池加盖板密闭起来，盖板上预留进、出气口，把处于自由扩散状态的气体组织起来”。

本项目设置一座处理规模为 700m³/d 的地理式医疗废水处理站，采用“预处理+二级强化+次氯酸钠消毒”处理工艺，主要构筑物布置在院区东侧（远离医疗综合楼、重离子质子治疗楼），医疗废水处理站在处理工程中将产生一定量恶臭气味。产生的臭气主要为 H₂S、NH₃、臭气浓度。产生单元主要为格栅、调节池、水解酸化池、生物接触氧化池、二沉池、消毒池、污泥池等。

根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD_5 ，可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S ，并综合参照同行业数据及设计规范，按进水 BOD_5 浓度 150mg/L，出水 BOD_5 浓度 50mg/L 进行估算，本项目运营后院内医疗废水处理站处理的废水量为 521.18m³/d、190230.7m³/a，因此处理的 BOD_5 约为 0.0522t/d，19.02t/a，则废水在处理过程中 NH_3 产生量为 0.006731kg/h、0.1615kg/d、0.05896t/a， H_2S 产生量为 0.0002605kg/h，0.006252kg/d、0.002282t/a。污水处理站按年运行 8760h（365*24h）计。

拟采取的治理措施：为防止病菌从医疗废水处理站表面挥发到大气中而造成二次传播污染，医疗废水处理站采取地埋式，各污水处理构筑物加盖板密闭起来，确保没有臭气外溢，并且在各池体侧面设支管。臭气经抽风系统抽出，经紫外线消毒+二级活性炭吸附处理后引至地面站楼顶排放，排放高度 4m。由于医疗废水处理站全封闭负压设计且位于地下，不考虑恶臭污染物的无组织排放情况。废气收集处理系统引风机风量 8000m³/h，处理效率 85%。

同时污水站周围种植阔叶树木，污水站上面进行绿化处理，可种植若干花卉，以美化环境。医院污水处理站与病房或门诊之间，尽可能种植高大、能吸收臭气、有净化空气作用的绿化隔离带，以减少臭气和泵类噪音对病人的干扰。

排放情况：营运期医疗废水处理站臭气经紫外线消毒+二级活性炭吸附装置处理， NH_3 的排放量为 8.844kg/a、排放浓度为 0.1262mg/m³； H_2S 的排放量为 0.3423kg/a，排放浓度为 0.004884mg/m³，满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3 “污水处理站周边大气污染物最高允许浓度” 相关标准，实现达标排放。

表 3.2-7 项目医疗废水处理站臭气产排情况一览表

位置	排放口筒	污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生速率 kg/h	风量 m ³ /h	净化效率	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
污水处理站	污水处理站楼顶，高4m	NH_3	0.8413	0.05896	0.006731	8000	85%	0.1262	0.008844	0.00101
		H_2S	0.03256	0.002282	0.0002605	8000	85%	0.004884	0.0003423	0.000039

活性炭吸附装置建议使用多层抽屉式结构，并以蜂窝型活性炭作为净化剂（吸附能力约为 25kg（废气）/100kg（活性炭）。为确保活性炭吸附塔吸附处理效率，建设单位需安排专人定期对活性炭吸附情况做定量监测，随时掌握其是否达到吸附饱和状态，立即更换活性炭。本项目处理废气量为 52.06kg/a，因此医疗废水处理站所需活性炭用量约

208.24kg/a，活性炭每三月更换一次，更换后的废活性炭按照危险废物进行管理和处置。

3.2.2.6 垃圾暂存间异味

（1）医疗垃圾（危险废物）暂存间异味

医疗垃圾（危险废物）暂存间位于医疗综合楼-2F，西北侧，建筑面积约 80m²；医疗废物、危险废物在暂存时会有少量的异味产生。

拟采取措施：项目医疗、危险废物暂存间为单独设置的密闭房间，内部医疗垃圾和危险废物分区存放，地面通过每天清洁和消毒，医疗废物通过专用容器及防漏胶袋密封，对病理性医疗废物采用冷冻柜储存，臭气溢出极少，医疗废物日产日清，交由医废处理资质的单位集中，收集处置。目前医院通过加强医疗废物暂存间的管理、及时清运各类固废、定时消毒等措施可有效减少臭气的产生。

（2）生活垃圾暂存间异味

生活垃圾暂存间位于医疗综合楼-2F，西北侧，建筑面积约 160m²，生活垃圾在暂存时会有少量的异味产生。

生活垃圾暂存间地面通过每天清洁和消毒，室内加强空气消毒，对生活垃圾采取袋装密封，每天联系市政清运。医院通过以上措施，能有效减少臭气的产生。环评要求：对生活垃圾暂存间加强管理，生活垃圾与医疗废物禁止互混，并保持生活垃圾暂存间干净整洁，联系市政并增加生活垃圾清运频率，可有效减少由生活垃圾暂存量增加而产生的臭气。

项目垃圾暂存间设置 1 套机械排风系统，将垃圾房产生异味将引至北区住院楼（13F）排放，排放高度 64m。

3.2.2.7 汽车尾气

进出车辆的汽车尾气是项目大气污染源之一，尾气主要含有 CO、NO_x、TSP 和未完全燃烧的碳氢化合物 THC。用污染系数法确定汽车在进出室外和地下停车场对大气污染物的排放量。排放系数采用北京市环境保护科学研究院“汽车尾气排放状况研究”课题中，对汽车低速行驶时大气污染物排放量测定结果，单车排放因子：NO_x：0.0068g/min；CO：0.239g/min；碳氢化合物：0.103g/min。汽车尾气污染物排放量取决于汽车在停车场内的行驶速度和行驶距离，但是无论地上、地下及半地下停车场其单车排放因子都是相同的。

项目医院共建 685 个停车位，其中地下机动车停车位 610 个，地面机动车停车位 75 个，地下车库设置机械抽排风系统，扩散条件好，同时车库进出通道开阔且与地面相连，

汽车尾气通过车库进出口自然扩散。加之汽车启动时间较短，废气产生量小，污染物浓度较低，运营期汽车尾气能够做到达标排放。

3.2.3 废水

3.2.3.1 废水产生情况

项目建成后，废水主要包括医疗废水和其他配套设施产生的废水。废水产生总量为 521.18m³/d。

（1）医疗综合楼、重离子质子治疗楼医疗废水

主要为医疗综合楼、重离子质子楼用水产生医疗废水，包括门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、太平间等处排出的诊疗、生活及粪便污水、地面清洁废水。该废水产生量为 400m³/d，医疗废水污染物及产生浓度为 COD_{Cr}：300mg/L，BOD₅：150mg/L；SS：120mg/L；氨氮：50mg/L，总磷 10mg/L。

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），医院废水指医院门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、放射室、洗衣房、太平间、垃圾房等处排出的诊疗、生活及粪便污水。

需要说明的是：①项目设置放射科，照片采用数码打印，无洗印废水产生。②检验科采用先进的试纸进行检测，无含铬废水产生。③医院不设传染病医疗区，基本无传染病废水产生。④放射科在正常运营过程中使用同位素等会产生放射性废水，本项目涉及辐射部分均由有资质单位另行评价。⑤项目不设浆洗房。⑥本项目检验科血液、血清的化学检查和病理、血液化验均使用外购的成品检测试剂，不会自配检测试剂，未使用氰化物试剂和含铬试剂，因此不会产生含氰废水和含铬废水。检验科和实验室产生的废弃标本、废试剂、废试纸、检验室器皿头三遍清洗水等废弃物和废液作为危险废物处置，在检验科和实验室分类收集后定期清运至医院危险废物暂存间，交由有资质单位清运、处置。

（2）其它废水

本项目非病区废水主要为食堂废水、锅炉排水。

①食堂废水

根据 2.5 公用工程章节分析，食堂废水产生量为 114.75m³/d。

食堂废水污染物及产生浓度为 COD_{Cr}：300mg/L，BOD₅：150mg/L；SS：120mg/L；氨氮：50mg/L，总磷 8mg/L，动植物油 120 mg/L。食堂废水产生量为 137.7m³/d。

②锅炉排水

锅炉排水主要污染物及产生浓度为 COD 40mg/L，悬浮物 50mg/L。锅炉排水 6.43m³/d。

食堂废水分别经设置于医疗综合楼-2F 隔油机房（35 m²）的油水分离器处理后同锅炉排水一起经污水预处理池（200m³）处理进入污水处理站处理达标后排入医院污水处理厂。

3.2.3.2 拟采取的治理措施

（1）污水处理方案

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）：“4.1.2 新（改、扩）建医院，在设计医院污水处理系统时应考虑将医院病区、非病区、传染病房、非传染病房污水分别收集。”“4.1.3 特殊性质污水应单独收集，经预处理后与医院污水合并处理，不得将特殊性质污水随意排入下水道。”、“6.1.3 非传染病医院污水，若处理出水排入终端已建有正常运行的二级污水处理厂的城市污水管网时，可采用一级强化处理+消毒工艺。”本项目不设传染病房、无独立非病区，因此本项目产生污水经预处理后排入污水预处理池，再排入医院污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准要求，排入区域市政污水管网，废水最终由生物城污水处理厂处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江。

（2）本项目污水处理具体措施：

①医疗综合楼、重离子质子治疗楼废水

医疗综合楼、重离子质子治疗楼产生的门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、太平间等处排出的诊疗、生活及粪便污水均排入污水预处理池（200m³）处理后排入医院污水处理站。

其中：检验室、实验室产生的检验试剂、废液以及前三次清洗的高浓度废水均单独收集后作为医疗废物处理。含菌检验和实验器皿先经高压蒸汽灭菌处理，项目检验、实验室酸性废水拟用酸碱中和池（项目检验科室仪器清洗槽旁设置 1.0m³中和池）收集后，采取中和法预处理，主要使用氢氧化钠、石灰作为中和剂，中和至 pH 值 7-8 后经污水预处理池（200m³）预处理后排入院区内污水处理站进行处理。

垃圾房/医废暂存间地面需定期清洗，产生废水排入污水预处理池（200m³），处理后排入医院污水处理站进行处理。

②食堂废水

项目食堂产生废水先经隔油间油水分离器进行油水分离处理，再废水排入污水预处

理池后排入医院污水处理站。

③锅炉废水

锅炉排水排入污水预处理池（200m³）处理后再排入医院污水处理站。

（3）污水处理站处理工艺

1）处理工艺

本项目拟在院区东侧设置一套地埋式污水处理站，设计处理能力为 700m³/d，本污水处理站工艺采用：格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池（投加次氯酸钠）工艺，处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“预处理标准”（NH₃-N、TP 满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-201）表 1 中 B 级标准）后排入市政管网，经生物城污水处理厂处理达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江。污水处理站产生的恶臭经紫外灯消毒+二级活性炭吸附装置除臭处理后经排气管道引至地面楼楼顶（H=4m）排放。

环评要求：污水处理站进、出口均安装流量计、COD、NH₃-N 在线监测仪；接触池出口安装总余氯在线监测仪；严格做好院内排水管网、承插连接，做好防渗处理。

2）设计处理量

项目产生的污水量为 521.18m³/d，其中进入医院污水处理站处理的污水量为 521.18m³/d，医院污水处理采用“格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池（投加次氯酸钠）工艺”处理工艺，参考《医院污水处理工程技术规范》，故项目拟设置处理量为 700m³/d 的污水处理站，医院产生的医疗废水要满足本项目污水处理工程设计的进水水质标准后方能排入污水处理站处理。为杜绝不达标事故性废水外排，设置 240m³ 污水事故池一座。

3）污水处理工艺流程

污水处理工艺流程如下图所示。

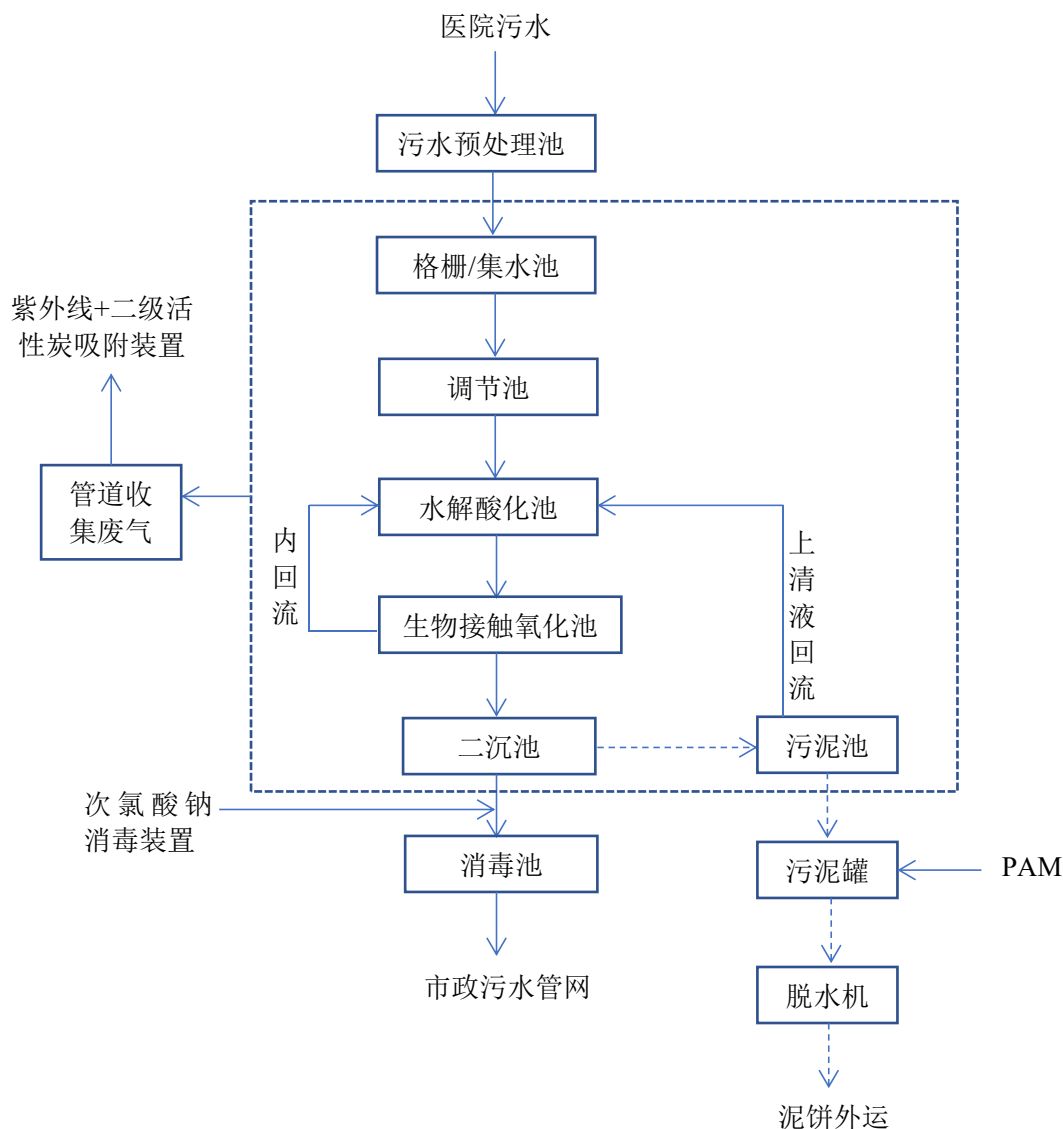


图 3.2-2 项目污水处理工艺流程

4) 污泥处理系统

污水处理设施污泥经沉淀后，污泥中含有大量细菌，若直接外排，将造成二次污染。在此单元中设计采用投加石灰消毒，定期清掏排入污泥罐中，石灰消毒、干化处理后桶装密闭收集后交由有资质单位处置。清掏时对其进行检测，达到污水处理设施污泥排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的污泥排放标准。

3.2.3.3 排放情况

项目污水处理站布设于项目东侧，全部采用地埋式，园区废水经地埋式污水处理站处理后达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准后接入市政污水管网。

本项目经污水处理站处理后的废水 521.18 m³/d，排入生物城污水处理厂，经处理达

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江，预测项目营运期废水处理前后主要污染物排放统计见下表：

表 3.2-8 废水产生及排放情况一览表

废水种类	废水类型	产生量		主要污染物									
				COD		NH ₃ -N		BOD ₅		SS		总磷	
		t/d	t/a	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)
医院综合污水	医疗综合楼、重离子质子治疗楼废水	400	146000	300	43.8	50	7.3	150	21.9	120	17.52	10	1.46
	食堂废水	114.75	41883.75	300	12.5651	50	2.0942	150	6.2826	120	5.0261	8	0.3351
	锅炉废水	6.43	2346.95	40	0.0939	/	/	/	/	50	0.1173	/	/
	小计	521.18	190230.7	/	56.459	/	9.3942	/	28.1826	/	22.6634	/	1.7951
医院污水处理站处理后		521.18	521.18	150	28.5346	45	8.5604	50	9.5115	30	5.7069	8	1.5218
生物城污水处理厂处理后		521.18	521.18	20	3.8046	1	0.1902	4	0.7609	10	1.9023	0.2	0.038
备注		①污水COD、BOD、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群产生浓度以《医院污水处理技术及工程实例》、《医院污水处理技术指南》及同类项目类比确定； ②医院污水处理站处理后排放标准：综合污水出水执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2 中预处理放标准； ③生物城污水处理厂处理后排放标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江。											

3.2.4 噪声

本项目投入营运后主要的噪声为：社会生活噪声（人员活动）、设备噪声（污水处理设备、柴油发电机、中央空调主机冷却塔、锅炉、水泵房、通风系统等动力设备）和车辆交通噪声等。

3.2.4.1 社会生活噪声

办公人员工作和日常就诊活动产生的噪声等属于社会生活噪声，其源强为 50~65dB（A）。社会噪声不稳定、短暂，主要通过加强医院内部管理，粘贴提示标语，院内禁止喧哗、吵闹，避免对住院病人的休息造成不良影响。另外，项目外墙体采用钢筋混凝土结构，要求项目四周外墙上的窗户均采用隔声玻璃（要求隔声量不小于 35dB（A）），项目营运期间，在此情况下，室内人员活动噪声经隔声及距离衰减后，能够达标排放。

3.2.4.2 设备噪声

本项目产噪设备主要为污水处理设备、柴油发电机、中央空调冷却塔、锅炉、水泵房、通风系统等动力设备，上述设备除中央空调冷却塔位于重离子质子治疗中心 3F 楼顶，其余设备均为地下室或室内，具有一定的隔声作用，可有效减少设备运行时噪声对区域声环境的影响。各种设备噪声源强值约 80~90dB（A）。项目设备噪声产生及治理情况见下表所示。

表 3.2-9 项目噪声源统计表单位：dB(A)

编号	装置	源强 dB (A)	产生位置	噪声控制措施	处理后噪声级
1	污水处理设备	85	水泵、风机等，项目东侧	地埋式建筑，加药间密闭设置，并设置基础减震措施等	60
2	消防水泵	80	医疗综合楼-1F	密闭置于地下消防水泵房内，并设置基础减震措施等	60
3	柴油发电机	90	医疗综合楼- 1F	选用低噪声设备，进风口与出风口消声处理，机组加装防震垫圈等	60
4	中央空调冷却塔	85	重离子质子治疗中心3F	冷却塔四周设置隔声屏，安装消声设备（如消声导流片、落水效能等），进出口设软接头，进行基础减震，密闭隔声等	65
5	冷水机组	85	医疗综合楼- 1F	选用低噪声设备，进行基础减震，密闭隔声等	60
6	锅炉房	85	医疗综合楼- 1F	选用低噪声设备，设置于单独房间内，进行基础减震、密闭隔声等	60

7	通风系统	85	地下室、各楼层	选用低噪声设备，出风口安装消声器	60
---	------	----	---------	------------------	----

为控制设备噪声，减轻对环境的影响，本项目拟采用以下降噪措施：

①合理设备选型，尽量选用低噪声设备。

②合理布局噪声源，对主要产生噪声的设备采用专门设备房进行隔声，如：将锅炉、消防水泵、柴油发电机房等均布设于地下室内；医疗废水处理站为地埋式设备，并设置基础减震措施等。中央空调冷却塔设置在楼顶远离人员聚集处、多联机空调系统外机、分体式空调外机均安装在室外，但采取有效的隔声措施，如空调机组及风机进出口设软接头，设置隔声罩或隔声屏，使用吸音材料，安装消声设备（如消声导流片、落水效能等），尽可能减少设备噪声对其他区域产生的噪声干扰。

③对主要产噪设备进行安装减震垫等进行减振降噪，如：空调机组底部安装减振垫；水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振；立柜式、吊装式空调、通风设备及部分风管、水管吊架采用隔振吊架。通风空调系统设备选用低噪设备，设备安装采用减震支吊架等措施，降低噪声震动对环境的影响。

④通排风系统对进出风分管加装消声器进行消声处理。

⑤对于柴油发电机房等高噪声源区域，可考虑在设备房四周安装吸声材料，进一步降低设备噪声。

采取以上措施后，可有效降低噪声源强，确保场界噪声达标。

3.2.4.3 车辆交通噪声

本项目设置 685 个停车位，其中地下停车位 610 个，地上停车位 75 个。停车场往来车辆将产生车辆噪声，噪声值一般在 60~75dB（A）。项目建成营运后，应加强对进出项目区车辆的管理，其主要控制措施如下：

①预留救护车通道，使进出畅驶入停场的车辆不得怠速停车，并使车辆进出畅通，消除在医院发生阻塞道路、鸣笛现象的可能；

②同时规范管理学院内地面区域，项目区内禁鸣喇叭，尽量减少机动车频繁启运和怠速，限制车速，规范停车场的停车秩序等措施，尽量减少机动车停车数量，减少机动车噪声对医院及周边环境的影响。

③避免救护车出入对周边居民的影响，评价要求进医院时禁止启用警报器，避免对周边住户的休息产生干扰。

通过采取以上措施，能有效降低车辆噪声 10~15dB（A），实现达标排放。

3.2.5 固体废弃物

项目产生的固体废物主要为危险废物：医疗活动中产生的医疗废物、检验/实验固废、污水处理站与污水预处理池产生的污泥、废活性炭、废紫外灯管和废气处理系统更换的废过滤介质（含空调/洁净系统废滤芯/滤网等）、污水在线检测废液等危险废物；一般固废：医务人员及就医人员等产生的生活垃圾（含办公垃圾）、餐厨垃圾（包含废油脂）、纯水系统更换的废树脂等。

3.2.5.1 一般废物

（1）生活垃圾

本项目医疗工作人员按 850 人，办公人员 100 人，住院病人 500 人计，陪护人员 500 人，每人每日产生生活垃圾 0.5kg，每日产生生活垃圾 0.975t/d（355.88t/a）；门诊病人按照 1125 人/d，每人每日产生生活垃圾按 0.1kg 计，每日产生生活垃圾 0.11t/d（40.15t/a）。则本项目生活垃圾产生量 396.03t/年。生活垃圾分类收集，日产日清，交由市政环卫部门集中处置。

治理措施：本项目生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间（位于-2F，建筑面积 160m²），由市政环卫部门统一清运处理。

环保要求：生活垃圾暂存间应采用大型密闭垃圾桶进行储存垃圾，垃圾采用安全袋袋装收集、桶装储存，禁止垃圾随地堆砌、乱倒乱放；生活垃圾暂存间应严格做好防雨、防渗、防漏措施；生活垃圾必须做到日产日清，严禁垃圾过夜堆放，生活垃圾暂存间需定期喷洒药水，防止蚊蝇滋生。

（2）餐厨垃圾（隔油池浮油）

产生量：医疗综合楼员工食堂与餐厅满足 1800 人/次、5400 人/天就餐需要，达到上限后无法就餐；餐厨垃圾产生量按 0.1kg/人.d 计算，则本项目餐厨垃圾产生量为 540kg/d（197.1t/a）。

治理措施：根据《成都市餐厨垃圾管理办法》（成都市人民政府令 176 号），建设单位应设立餐厨垃圾收集场所，餐厨垃圾（隔油池浮油）应交由经城管部门许可的餐厨垃圾收运单位收运、处理，不得与生活垃圾混装。本项目医疗综合楼-1F 设置 1#餐厨垃圾暂存间（10m²），餐厨垃圾经桶装分类密封收集后暂存于餐厨垃圾暂存间，交由经城管部门许可的单位清运处理，日产日清。

环评要求：

- a. 使用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器；隔油池产生的废油脂需

收集后与餐厨垃圾一起储存，最终交由经城管部门许可的单位处理。

b. 保持餐厨垃圾收集、存放设施设备功能完好、正常使用、干净整洁。

c. 按规定分类收集、密闭存放餐厨垃圾；餐厨垃圾收集场所应保持低温状态，防止食物的腐败和蚊蝇滋生。

d. 与取得经营许可的餐厨垃圾收运单位签订书面收运协议，并在餐厨垃圾产生后24小时内交其收运，并落实联单制度。

（3）废树脂

锅炉和纯水系统定期更换树脂滤芯，将产生废树脂，根据水质情况估算其更换频次为4年1次，每次更换量为0.8t。更换后的废弃树脂交由市政环卫部门负责统一清运。

3.2.5.2 危险固废

本项目的危险废物主要包括医疗废物、检验/实验固废（包括检验/实验废液、废试剂、废试剂瓶、器皿前三次润洗废水、废耗材、废样品、废培养基、生物安全柜废滤芯等）、医院污水处理站和污水预处理池的污泥、废活性炭、废紫外灯管和废气处理系统更换的废过滤介质（含空调/洁净系统废滤芯/滤网等）、污水在线检测废液等危险废物。

（1）医疗废物

医疗废物主要为门诊、治疗室、检验/实验室、病房等区域产生的具有直接或者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物（负压吸引系统污物罐中收集的痰、血、脓及其他体内外污物）。本项目涉及到的医疗废物主要包括以下类别，见下表所示。

表 3.2-10 本项目涉及到的医疗废物

序号	名称	类别	危废编号
1	1. 被病人血液、体液、排泄物污染的物品，包括：棉球、棉签、引流棉条、纱布及其他各种敷料；一次性使用卫生用品、一次性使用医疗用品及一次性医疗器械；废弃的被服；其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品。 2. 病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液 3. 各种废弃的医学标本 4. 废弃的血液、血清 5. 使用后的一次性使用医疗用品及一次性医疗器械视为感染性废物	感染性废物	HW01医疗废物：卫生841-001-01感染性废物
2	医用针头、缝合针。各类医用锐器，包括：解剖刀、手术刀、备皮刀、手术锯等。	损伤性废物	HW01医疗废物：卫生841-002-01损伤性废物
3	1. 手术及其他诊疗过程中产生的废弃的人体组织、器官(脏器、胚胎、残肢)等。 2. 医学实验动物的组织、尸体 3. 病理切片后废弃的人体组织、病理腊块等。	病理性废物	HW01医疗废物：卫生841-003-01病理性废物
4	1. 实验室废弃的化学试剂	化学性废	HW01医疗废物：卫生

	2.废弃的过氧乙酸、戊二醛等化学消毒剂 3.废弃的汞血压计、汞温度计	物	841-004-01化学性废物
5	1.废弃的一般性药品，如抗生素、非处方类药品 2.废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物 3、废弃的疫苗、血液制品	药物性废物	HW01医疗废物：卫生 841-005-01药物性废物

注明：①一次性使用卫生用品*是指使用一次后即丢弃的，与人体直接或者间接接触的，并为达到人体生理卫生或者卫生保健目的而使用的各种日常生活用品。

②一次性使用医疗用品*是指临床用于病人检查、诊断、治疗、护理的指套、手套、吸痰管、阴道窥经、肛经、印模托盘、治疗巾、皮肤清洁巾、擦手巾、压舌板、臀垫等接触完整黏膜、皮肤的一类一次性使用医疗、护理用品。

③一次性医疗器械*指《医疗器械管理条例》及相关配套文件所规定的用于人体的一次性仪器、设备、器具、材料等物品。

住院病人按每病床每日产生医疗废物 0.55kg 计（其中包含日常治疗产生的垃圾），按住院人数峰值 500 人计；门诊医疗废物按每日每人次产生 0.02kg 计，门诊就诊人次峰值为 1125 人。结合项目实际情况，本项目建成后，医疗废物产生量见下表：

表 3.2-11 本项目医疗废物产生量

类别	数量	定额	产生量	
			(kg/d)	(t/a)
住院区域	500床/d	0.55kg/床·d	275	100.38
门诊、治疗区域	1125人/d	0.02 kg/人·d	22.5	8.21
合计	-	-	297.5	108.59

由上表计算可知，本项目建成后，全院医疗废物产生量共计为 108.59t/a。

治理措施：根据《医疗废物管理条例》（国务院令第 380 号）、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（卫生部令第 36 号）、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发【2003】206 号）等规范要求，项目产生的医疗废物分类暂存于位于医疗综合楼-2F 的医疗废物（危险废物）暂存间（80m²），并交由有资质的单位进行处置，日产日清。

环评要求：

①暂存间内安装有空调、紫外线消毒灯，暂存间每日清洁消毒，医疗废物暂存间内设置专门贮存病理性废物的冰柜。

②实验/检验室产生危废根据《国家危险废物名录》（2021）版可知，包括废试剂、实验器皿前三次清洗废水（HW01，841-004-01），废组织、血液、样本（HW01，841-003-01），废培养基（HW01，841-001-01）。项目病理实验/检验室产生医疗废物经高压灭菌、消毒后再暂存于医疗废物暂存间。

（2）废水处理设施产生的污泥

污水处理构筑物（污水预处理池和污水处理站）产生的污泥量与原水的悬浮固体及处理工艺有关。在医院污水处理过程中，大量悬浮在水中的有机、无机污染物和致病菌、

病毒、寄生虫卵等沉淀分离出来形成污泥若不妥善消毒处理，任意排放或弃置，同样会污染环境，造成疾病传播和流行。医疗废水处理构筑物污泥主要包括：污水预处理池定期清掏的污泥和医疗废水处理站格栅渣、沉淀池污泥，其被列入《医疗废物分类目录》（卫医发【2003】287 号）中“感染性废物/ 其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品”，属《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW01 医疗废物/卫生/841-001-01 感染性废物”。

产生量：参照《医院污水处理技术指南》医院污水处理构筑物产生的污泥量约为 85g/人.d。本项目最大住院病人数量 500 人，则营运期污泥产生量为 0.0425t/d（15.51t/a）

按《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的有关界定，项目污水处理站的污泥属于危废（HW01），污水处理站修建污泥池（10m³），医院定期对污泥投加石灰搅拌均匀进行消毒、脱水，经消毒、脱水处理后的污泥桶装密闭收集后委托具有相应处理资质的单位立即运走，不在医院内长时间暂存。

治理措施：污水预处理池和废水处理站污泥估计三个月清掏一次，污泥属于危险废物，污泥清掏出来后先在污泥暂存间内经生石灰脱水消毒处理后，然后委托具有相应处理资质的单位立即运走，不在医院内长时间暂存。

（3）废活性炭

医院医疗废水处理站废气处理系统活性炭使用量约为 208.24kg/a，活性炭需定期更换，更换周期为每三月更换一次。属《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW49 其他废物中的 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，更换后的活性炭应交由有资质单位处理。

（4）废紫外灯管

项目运营期间部分含菌废气需要经紫外消毒杀菌后排放，年使用紫外灯管量约 300 个，重约 90kg/a。属《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW29 含汞废物中的 900-023-29 生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源”。更换后的废紫外灯管交由有资质单位处置。

（5）废过滤介质

项目运营期空调/新风系统使用过程需要定期更换过滤介质（滤芯/滤网），医院属于特殊建筑群，建议更换频次为 3 个月。项目年更换过滤介质量约 0.25t。属《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW49 其他废物中的 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。更换后的废过滤介质交由有资质单位处置。

（6）在线监测残液

根据《国家危险废物名录》（2021）版可知，项目污水在线监测系统产生的残液属于危险废物：（HW49，900-047-47），生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，产生量约 0.2t/a。该残液需定期收集、并暂存于危废暂间，定期交由有资质单位处置。

环评要求：在项目建成营运前，建设单位应该和危废单位签订危废处理协议并报环保主管部门备案，由危废单位定期上门转运、妥善处理。

表 3.2-12 本项目固废产生及治理措施一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	医疗废物	HW01	841-001-01	108.59	医院诊疗活动	固态、液态	每天	In	专用容器分类收集后暂存于医疗废物暂存间，每天交由有资质单位处理
			841-002-01			固态、液态	每天	In	
			841-003-01			固态、液态	每天	In	
			841-004-01			固态、液态	每天	T	
			841-005-01			固态、液态	每天	T	
2	废荧光灯管	HW29	900-023-29	0.09	杀菌	固态	/	T	分类暂存于危废间，定期交由资质单位处理，禁止在医院内长期贮存
3	废过滤介质	HW49	900-041-49	0.25	空调/新风系统	固态	3个月	T/In	
4	废活性炭	HW49	900-041-49	0.208	医院污水处理站臭气	固态	3个月	T/In	
5	污水处理构筑物污泥	HW01	841-001-01	15.51	污水处理站（预消毒池、格栅、沉淀池）、肠道及发热门诊区预消毒池	固态	每天	In	定期清掏经生石灰脱水消毒处理后，然后委托具有相应处理资质的单位立即运走，不在医院内长时间暂存。
6	在线监测废液	HW49	900-047-49	0.2	污水处理站	液态	3个月	T/C/I/R	分类收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理
7	生活垃圾	/	/	396.03	医生、病人日	固态	每天	/	分类收集，日产日清，

					常生活				交由市政环卫部门集中处置
8	餐厨垃圾（隔油池浮油）	/	/	197.1	食堂	液态	每天		定期清掏隔油池、交资质单位处理
9	废树脂	/	/	0.8	纯水制备系统	固态	1 年		交由市政环卫部门负责统一清运

表 3.2-13 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	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	医疗废物	HW01	841-001-01	医疗废物（危废）暂存间	80m ²	专用容器（桶、盒塑料袋等）密封保存（病理性废物贮存于专用冰柜内）	1t	1 天
			841-002-01					
			841-003-01					
			841-004-01					
			841-005-01					
2	废紫外灯管	HW29	900-023-29	医疗废物（危废）暂存间	80m ²	密闭桶装	0.05t	半年
3	废过滤介质	HW49	900-041-49			密闭袋装	0.2t	半年
4	废活性炭	HW49	900-041-49			密闭桶装	0.2t	半年
5	在线监测废液	HW49	900-047-49			密闭桶装	0.2t	3个月
6	污水处理站污泥	HW01	841-001-01	污泥池	5m ² (10m ³)	湿污泥直接排入污泥池中存放	5t	三个月

3.2.5.3 污染防治措施

本项目医疗综合楼、重离子质子治疗楼各层均设有医疗废物垃圾桶，转运楼梯将医疗废物转运至设置的医疗废物暂存间内。院区医疗废物分感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物分别置于专用包装袋或者容器内。病理性废物设置专用冰柜（或冰箱）储存，由每层设置的垃圾桶和污物暂存间分类收集，收集后运至医疗废物暂存间，最终交由有医疗废物处理资质的单位处理。同时，根据《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范》等相关医疗废物处置规定，本环评提出以下措施及管理要求：

①项目-2F 设置了 1 个医疗废物（危险废物）暂存间（80m²），暂存全院产生的医疗垃圾和危险废物；全院产生的医疗垃圾和危险废物在暂存间内分区存放；医疗废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的设计要求，防渗层为粘土层+20cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mm 厚 HDPE 防渗膜。

通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，并做到密闭、防渗漏；

②周边设置截流沟排向病区污水处理系统；

③设置医疗废物、危险废物及一般废物分类收集标识；

④医疗废物应做到当日清运，使用中做到消杀、灭菌，防止病源扩散或传染；

⑤危险废物暂存间和医疗废物暂存间设置明显警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施；

⑥医疗废物的暂时贮存设施、设备定期消毒和清洁；

⑦做好医疗废物暂存和运出处理的管理工作，严格医疗废物的“日产日清”制度，污物暂存间专人负责清扫消毒工作，每天清扫并用 84 消毒液消毒一次；

⑧垃圾装运后必须消毒并检查车辆密闭完好性，确保运输过程中不发生沿途洒落，避免医疗废物产生二次污染。

⑨医疗废物暂存间应配有称重（计重电子秤）、冲洗、冰箱或冷藏柜、紫外线灯、消毒液喷洒、长把毛刷、拖把或其他清扫等设备。

固废储运：由于医疗废物属于危险固废，具有高度传染性，因此其在院内科室间储运、污物暂存间运至医疗废物暂存间储运、以及外运过程中须注意以下几点：

①在病房、诊室、手术室等高危区必须采用双层废物袋或可密封处理的聚丙烯塑料桶。手术室产生的针头等锐器不应和其他废物混放，使用后要稳妥安全地放入防漏、防刺的专用锐器容器中。锐器容器要求有盖，并做好明显的标识，防止转运人员被锐器划伤引起疾病感染。

②对医疗废物必须按照国家卫生部和环境保护总局制定的《医疗废物分类目录》进行分类收集，并及时打包、消毒。废物袋的颜色为黄色，印有盛装医疗废物的文字说明和医疗废物警示标识，装满 3/4 后就应由专人密封清运至暂存间。废物袋口可用带子扎紧，禁止使用订书机之类的简易封口方式。

③医院应在病区与废物存放点之间设计规定转运路径，以缩短废物通过的路线。要求使用专用手推车，要装卸方便、密封良好，废物袋破裂时不至于外漏，还要易于消毒和清洁。

④危险废物暂存间和医疗废物暂存间要求有遮盖措施，有明显的标识，远离人员活动区。存放地应有冲洗消毒设施，有足够的容量，至少应达到正常存放量的 3 倍以上，医疗废物日产日清。周转箱整体为硬制材料，防液体渗漏，可一次性或多次重复使用，

多次重复使用的周转箱（桶）应能被快速消毒或清洗，周转箱（桶）整体为黄色，外表面应印(喷)制医疗废物警示标识和文字说明。

⑤医疗废水处理站产生的污泥含有大量寄生虫卵、有害病原体，污泥和栅渣垃圾集中消毒后由有资质单位进行无害化处置。

⑥医院必须严格遵守中华人民共和国国务院令 第 380 号《医疗废物管理条例》中的禁止性规定：

a、禁止任何单位和个人转让、买卖医疗废物。禁止在运送过程中丢弃医疗废物；禁止在非贮存地点倾倒、堆放医疗废物或者将医疗废物混入其他废物和生活垃圾。

b、禁止邮寄医疗废物。禁止通过铁路、航空运输医疗废物。有陆路通道的，禁止通过水路运输医疗废物；没有陆路通道必需经水路运输医疗废物的，应当经设区的市级以上人民政府环境保护行政主管部门批准，并采取严格的环境保护措施后，方可通过水路运输。禁止将医疗废物与旅客在同一运输工具上载运。禁止在饮用水源保护区的水体上运输医疗废物。

采取上述措施处理后，项目营运期固体废弃物均能得到有效收集处置，不会对周边环境造成影响。

3.2.6 地下水

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），本项目属于“四十九、卫生”中“108 医院、专科防治院（所、站）、妇幼保健院、急救中心、采血机构服务、基层医疗卫生服务”中的“新建、扩建住院床位 500 张及以上的”类别，同时《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中，本项目所属行业类别地下水环境影响评价类别为 III 类，根据现场调查，评价区分布的集中居民区及工业企业均已实现了城镇集中供水，供水水源远离项目区。项目地下水环境不涉及敏感及较敏感区，属于不敏感地区，根据评价工作等级划分表，项目评价等级为三级。

3.2.6.1 污染途径

本项目用水来自市政给水管网，本项目给、排水均不会与地下水直接发生联系，故本项目的建设不会对地下水水位造成明显影响。

本项目的建设仅有可能对地下水的水质造成一定影响，污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

本项目营运期污染物进入地下水环境的途径主要是废水排放或原料泄漏等通过垂

直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。根据本项目特点，营运期因渗漏可能产生的污染地下水环节有：

①医疗废物暂存间、废水处理站及污水管道、柴油发电机房、柴油发电机房储油间、生活污水预处理池、医疗废水处理站投药间、隔油池、氧气站发生“跑、冒、滴、漏”使污染物进入地下水环境。

②突发环境风险事故导致原料外溢，进入地下水环境。

3.2.6.2 防治分区原则

项目地下水污染防治措施以坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的基本原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。在做好防止和“跑、冒、滴、漏”等源头防污措施的基础上，对主要污染区域采取不同等级的防渗措施。

各建构筑物中，医疗废物暂存间须依据《危险废物贮存污染控制标准》采取相应的防渗措施。其余构筑物根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。具体情况详见下表。

表 3.2-14 本项目污染控制难易程度分级

污染物控制难易程度	主要特征	本项目涉及构筑物	备注
难	对地下水环境由污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理	生活污水预处理池、医疗废水处理站及污水管道、隔油池	生活污水预处理池、医疗废水处理为混凝土结构；池体破损后废水泄漏下渗过程不易及时发现和处理。确定以上构筑物污染物控制难易程度“难”。
易	对地下水环境由污染的物料或污染物泄漏后，能及时发现和处理	主体建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、氧气站、柴油发电机房（含储油间）、废物暂存间、污水站加药间及消毒间	各主体建筑物涉及化学品使用，一旦撒漏，易于发现和处理；医疗废物暂存间、其他危险废物暂存间、医疗废水处理站污泥暂存间、生活垃圾暂存间收集的废物，一旦撒漏，易于发现和处理；柴油发电机房、柴油发电机房储油间储存的油料，一旦撒漏，易于发现和处理；确定以上构筑物污染物控制难易程度“易”。

表 3.2-15 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性	本工程
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。	根据调查，本项目所在地包气带不满足强、中要求，包气带防污性能为“弱”。

中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq \text{Mb} < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $\text{Mb} \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-7}\text{cm/s} < K \leq 10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。	
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	

根据各建构筑物污染防控难易程度，评价要求项目进行分区防渗，防渗分区判定如下：

表 3.2-16 地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	构筑物
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	污水预处理池、污水处理站、事故池、污水管道
	中-强	难			/
	弱	易			包括危险/医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、生活垃圾暂存间（其中医疗废物暂存间、污泥暂存间渗透系数K≤10 ⁻¹⁰ cm/s）的要求
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池
	中-强	难	重金属、持久性有机污染物		/
	中	易			/
	强	易			/
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化	除重点防渗区和一般防渗区以外的医院道路、门卫室、消防水池等

重点防渗区：医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、污水预处理池、综合污水处理站（含投药间、污泥暂存间）、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道；

一般防渗区：各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等；

简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区以外的医院道路、门卫室、消防水池等。

3.2.6.3 防治措施

A、控制措施

①项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对

防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

②对管道、各建筑物最底层设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

③院区内所有凡与水接触管道均使用不锈钢、PVC、ABS 等防腐材质。

④医院内产生废水采用密闭管道输送至废水处理站处理，管道应严格做好防渗、防腐、防漏处理；室外排水沟也应作防渗处理。

B、分区防渗

①重点防渗区

医疗废物暂存间、医疗废水处理站污泥暂存间：医疗废物暂存间用于储存本项目产生的医疗废物和其他危险废物，医疗废水处理站污泥暂存间暂存污泥，其防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）进行设置，防渗层结构为粘土层+20cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mm 厚 HDPE 防渗膜，防渗效果 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$ 。根据《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2006]206 号）要求，暂存间 1.0m 高裙角也需要做防渗处理。

柴油发电机房、柴油发电机房储油间、生活污水预处理池、医疗废水处理站、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道：防渗层结构为粘土层+20cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mm 厚 HDPE 防渗膜，防渗效果 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

柴油发电机房、柴油发电机房储油间四周设置防渗围堰，围堰高 10cm，并配备大容量的置换桶，以做柴油发生泄漏时收容并安全转移的工具。

污水处理站、污水提升泵房、污水预处理池：污水处理站和污水预处理池，防渗层结构为粘土层+20cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mm 厚 HDPE 防渗膜，或至少 2mm 厚的其它人工防渗材料，防渗效果等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

污水管道：选用聚乙烯双壁波纹管，使管道防渗效果满足 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

②一般防渗区

各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等：防渗层结构为夯实粘土层+15cm 厚 P8 抗渗混凝土硬化，防渗效果 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

③简单防渗区

除重点防渗区和一般防渗区以外的医院道路、门卫室、消防水池等。

3.2.6.4 管理措施

- ① 落实防渗措施，严格按照分区防渗措施进行防渗处理，防渗工程设计使用年限宜按 50 年进行设计，防渗材料必须符合防渗系数要求。
- ② 制定环境风险应急预案，防范风险事故对地下水的影响。
- ③ 定期进行消毒、清洁，落实防渗措施，
- ④ 定期开展地下水监测，制定地下水环境风险防范措施。

3.2.7 项目非正常排放分析

本项目非正常排放污染源主要来自项目内污水处理站。

（1）污水处理站废水

当污水处理站处理设备发生故障时会导致出水水质不合格，从而超标排放。

对此，本次评价提出管理要求：

1) 在污水站废水总排口设置自动监测仪表，在线监测出水中流量、COD、氨氮、总余氯，接触池出口安装总余氯在线监测仪，当水质不合格时应启动水自动回流系统，重新处理达标后排放。

2) 新建污水处理站配备有 1 个应急事故池，容积为 240m³，大于项目废水日排放量的 30%（126.354m³/d），能够满足事故暂存要求，可暂存污水处理站事故或其他事故发生时产生的废水。

（2）污水处理站废气

当污水处理站活性炭吸附装置未定期更换活性炭或干燥剂、紫外线消毒系统故障时，污水处理站废气可能超标排放。对此，本次评价提出管理要求：

- 1) 设置专人对活性炭和干燥剂使用、更换的量与频次进行登记记录；
- 2) 对设备进行定期检修和维护保养，确保活性炭在有效期范围内。

3.2.8 本项目营运期污染物排放情况汇总

本项目建成投运后，各污染物排放情况见下表。

表 3.2-17 正常工况下大气污染物排放汇总

项目	污染物来源	污染物	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³	治理措施	标准
----	-------	-----	------------	---------------------------	------------	---------------------------	------	----

病区医疗废气	医院就诊、治疗	病原微生物	/	/	/	/	消毒	/
真空负压吸引系统废气	真空负压吸引系统	病原微生物	/	/	/	/	经紫外灯消毒和高效过滤器处理后通过内置排风井引至楼顶排放	/
实验/检验废气	含菌气溶胶	病原微生物	/	/	/	/	经生物安全柜（自带高效过滤器）收集、处理后引致楼顶排放	/
	检验试剂挥发	酸碱/有机废气	/	/	/	/	经通风柜收集后由内置烟道引入废气处理系统后通过内置排风井引至楼顶排放	/
进出医院的机动车尾气	车辆行驶	CO、NO _x 、HC	/	/	/	/	地下停车场设置机械抽排风系统，加强绿化等	/
污水站恶臭气	污水处理系统	NH ₃	0.05896	0.8413	0.008844	0.1262	负压收集、紫外线+活性炭除臭	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）
		H ₂ S	0.002282	0.03256	0.0003423	0.004884		
锅炉房天然气燃烧废气	锅炉房	烟尘	0.4005	9.0373	0.4005	9.0373	采用低氮燃烧技术，由专用烟道引至楼顶排放	《锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672-2020）
		SO ₂	0.3015	6.8034	0.3015	6.8034		
		NO _x	1.3295	30	1.3295	30		
食堂油烟	医疗综合楼厨房	油烟	1.673	25.47	0.251	3.821	经油烟净化器处理后经过专用烟道引至南区住院楼（11F）排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
医疗废物（危险废物）暂存间异味	医疗废物暂存间	异味	/	/	/	/	对病理性医疗废物采用冷冻柜储存，医疗废物日产日清，交由医废处理资质的单位集中	/
生活垃圾暂存间异味	生活垃圾暂存间	异味	/	/	/	/	每天清洁和消毒，室内加强空气消毒，对生活垃圾采取袋装密封，每天联系市政清运	/
发电机废气	柴油发电机	CO、NO _x 、HC	/	/	/	/	由自带的废气净化装置处理后经专用烟道引至楼顶排放	/

表 3.2-18 正常工况下水污染物排放汇总

项目	废水量 m ³ /a	污染物	产生量 t/a	产生 浓度 mg/L	排放量 t/a	排放 浓度 mg/L	治理 措施	标准
合计	190230.7	pH	6-9	/	6-9	/	污水预 处理池+ 污水处 理站	《医疗机 构水污染 物排放标 准》
		CODcr	56.459	/	28.5346	150		
		氨氮	9.3942	/	8.5604	45		
		BOD ₅	28.1826	/	9.5115	50		
		SS	22.6634	/	5.7069	30		
		TP	1.7951	/	1.5218	8		

表 3.2-19 正常工况下主要噪声源噪声排放汇总

序号	主要噪声源	噪声级 dB(A)	位置	运行状况	控制措施	措施后噪声 (dB (A))
1	各类水泵	80~85	负一楼	连续运行	减震、消声 和隔声	60
2	各类风机	75-80	负一楼	连续运行		60
3	空调冷却塔	80-85	楼顶	间歇运行		65
4	机动车噪声	70~80	停车场至大门	间歇运行	/	/
5	人群	50~65	一楼大厅	间歇	/	/

表 3.2-20 正常工况下固废排放汇总

污染物名称	污染源	产生量t/a	排放量t/a	污染物类型	去向
生活垃圾	院内人员日常生活	396.03	0	生活垃圾	分类收集，日产日清，交由市政环卫部门集中处置
餐厨垃圾	食堂、油水分离器	197.1	0	餐厨垃圾	定期清掏隔油池、交资质单位处理
废树脂	锅炉房软水制备系统	0.8	0	一般固废	交由市政环卫部门负责统一清运
医疗废物	医院诊疗活动	108.59	0	危险废物	专用容器分类收集后暂存于医疗废物暂存间，每天交由有资质单位处理
污水处理设施污泥	医疗污水处理系统	15.51	0	危险废物	定期清掏经生石灰脱水消毒处理后，然后委托具有相应处理资质的单位立即运走，不在医院内长时间暂存。
废活性炭	医院污水处理站臭气处理	0.208	0	危险废物	分类暂存于危废间，定期交由资质单位处理，禁止在医院内长期贮存
废荧光灯管	紫外灯	0.09	0	危险废物	
废过滤介质	空调/新风系统	0.25	0	危险废物	
在线监测残液	污水处理站	0.2	0	危险废物	

3.3 总量控制

根据《环境保护部关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>

法>的通知》（环发[2014]197 号）、《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）及《四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（川环办发〔2015〕333 号）要求，确定本项目总量控制指标为：

大气建议总量控制指标：烟粉尘、SO₂、NO_x。

水环境建议总量控制指标：COD、氨氮、TP。

综上，项目建议总量控制指标见如下表所示：

（1）废水

本医院废水产生量为 521.18m³/d、190230.7m³/a，医院污水经污水处理站处理后达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）后接入市政污水管网，进入生物城污水处理厂处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江。

①医院排口：

$$\text{COD}=521.18 \times 365 \times 150 \times 10^{-6}=28.5346 \text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N}=521.18 \times 365 \times 45 \times 10^{-6}=8.5604 \text{t/a}$$

$$\text{TP}=521.18 \times 365 \times 8 \times 10^{-6}=1.5218 \text{t/a}$$

②经生物城污水处理厂处理后外排进入环境的量为：

$$\text{COD}=521.18 \times 365 \times 20 \times 10^{-6}=3.8046 \text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N}=521.18 \times 365 \times 1.0 \times 10^{-6}=0.1902 \text{t/a}$$

$$\text{TP}=521.18 \times 365 \times 0.2 \times 10^{-6}=0.038 \text{t/a}$$

表 3.3-1 项目废水污染物总量表

污染物名称		厂区排放（t/a）	污水厂排放（t/a）
废水	COD _{cr}	28.5346	3.8046
	氨氮	8.5604	0.1902
	总磷	1.5218	0.038

（2）废气

本项目烟气排放标准执行《成都市锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672-2020）中“表 2”禁燃区标准，SO₂ 执行 10mg/m³、NO_x 执行 30mg/m³、颗粒物执行 10mg/m³。本项目共燃烧 400.52 万 m³/年的天然气，由此得出 SO₂、NO_x、烟尘的总量排放分别如下：

①按照标准核定

$$\text{SO}_2 \leq (4431.633644 \times 10^4) \times 10 \times 10^{-9} = 0.7329 \text{t/a}$$

$$\text{NO}_x \leq (4431.633644 \times 10^4) \times 30 \times 10^{-9} = 1.3295 \text{ t/a}$$

$$\text{烟尘} \leq (4431.633644 \times 10^4) \times 10 \times 10^{-9} = 0.7329 \text{ t/a}$$

②实际情况核定

$$\text{SO}_2 \leq (4431.633644 \times 10^4) \times 6.8034 \times 10^{-9} = 0.3015 \text{ t/a}$$

$$\text{NO}_x \leq (4431.633644 \times 10^4) \times 30 \times 10^{-9} = 1.3295 \text{ t/a}$$

$$\text{烟尘} \leq (4431.633644 \times 10^4) \times 9.0373 \times 10^{-9} = 0.4005 \text{ t/a}$$

综上，项目污染物排放总量控制指标见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目废气污染物排放总量控制指标

污染物名称		标准法核定排放量 (t/a)	实际排放量 (t/a)
燃气废气	SO ₂	0.7329	0.3015
	NO _x	1.3295	1.3295
	颗粒物	0.7329	0.4005

以上总量控制指标分别按照产污系数法和标准法进行核算，均为环评建议指标，最终应以环保行政主管部门下达的总量控制指标为准，总量控制指标采取双倍替代原则。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

成都市双流区位于四川省中西部，成都平原东南缘，成都市西南近郊。地跨东经 $103^{\circ}47'51''\sim 104^{\circ}15'33''$ ，北纬 $30^{\circ}13'32''\sim 30^{\circ}40'12''$ 。境域东连龙泉驿区和简阳市，南接仁寿县、彭山县，西邻新津县、崇州市，北靠温江区、青羊区、武侯区和高新区。

双流地处成都市腹地，呈扇形环绕中心城区西—西南—南面分布，为成都西南的门户区。县城东升镇，距成都市中心仅 17 公里。县域东西宽 46 公里，南北最长 49 公里，幅员面积 1032 平方公里，其中城区面积 132.95 平方公里，耕地面积 442 平方公里，辖 26 个建制镇。优越的区位条件，强劲推动双流尤其是县域北部片区经济快速发展。

本项目位于成都市双流区天府国际生物城，项目地理位置见附图。

4.1.2 地质地貌

4.1.2.1 地貌

双流区地处成都平原东南边缘，位于龙泉山脉中段的西侧，地貌上既有低山，丘陵，也有平原和台地。龙泉山为喜马拉雅山运动时期形成的一个呈 NE-SW 走向的大背斜构造隆起。它与正兴（苏码头）短轴背斜之间形成一个起伏连绵的丘陵地带，其地势是北东高，南东低，龙泉山环恒于县区东南边界，海拔 700~967m，为全县地形最高部分，最高峰永兴乡龙神埂（金台村），海拔 967m；县境西南部为牧马山台地，海拔 455~692m，台面上缓丘起伏，高出于平原，形成独特的地貌景观；县区北部，北西部的广大地区为成都平原的一部分，其地势北西高，南东低，全县最低点在黄佛乡陈新村大河滩，海拔只有 435m，县境地形最大高差为 532m。

4.1.2.2 地质

双流区地层由第四系、白垩系、侏罗系组成，其中第四系较为发育，由不同时期不同成因类型的松散堆积物组成，以中上更新统分布最广，其余为零星分布。

双流区大地构造为新华夏系四川沉降带成都断陷。成都断陷属于地堑式山前拗陷，是自老第三纪末期以来，受新构造运动的影响，在龙门山、龙泉山断褶带（束）隆起的同时，相对逐渐陷落，堆积了从周围山区带来的大量第四纪松散砂砾卵石层。底部基岩为白垩系灌口组地层，上部覆盖第四系松散物质。自下而上分别为中下更新统冰渍层，

上更新统冰水堆积层，古河流冲洪积层和全新统冲积洪积层；主要物质组成由砾石、含泥砾石、砂卵砾石、含泥砂石和粘土等物质覆盖。覆盖物分布沿轴线较厚，向两侧逐渐减薄，最厚处可达 550m。第四纪沉积厚度可达 500 余米，其表层颗粒较细，为粘质砂土或粉砂质粘土，下伏深厚不等的砂砾卵石层。县区地质构造主要表现为褶皱与断裂。

4.1.3 气候条件

双流区属亚热带湿润季风气候，地带性气候分布较广，季风气候明显，冬无严寒、夏无酷暑、四季分明、秋长夏短；全年霜雪少，风速小、阴天多，日照少、气压低、湿度大，云雾多。春季气温回升快，但不稳定；夏季降水集中，常有局部洪涝；秋季气温下降快，连绵阴雨天气较多；冬季霜冻较少，干冬现象较普遍。

主要气象参数为：

多年平均气温：16.2℃

多年极端最高气温：38.3℃

多年极端最低气温：-5.9℃

全年无霜期：280 天

多年平均相对湿度：82%

多年平均降水量：938.9mm

全年主导风向：NNE

多年平均风速：1.2m/s(1-1.5m/s)

多年平均静风频率：46%（33%—51%）

4.1.4 水文

双流区地处成都平原都江堰区，河道渠网发达，水利设施完备，水量充沛，但随季节和地区不同，有较大差异。全区河流均属岷江水系，多集中分布于平原地区，流向由北向南，水系分布呈树枝状，主要河流自西向东有金马河、杨柳河、白河、江安河、鹿溪河。其中金马河、江安河是过境河流。县内当地地表径流多年平均深度为 393.8mm，多年平均径流量为 4.4718 亿 m³，多年平均外来水为 108m³。

（1）金马河

金马河古称邾江，又名皂江、正南江。现为岷江的排洪河道，从都江堰鱼嘴起流经灌县、温江、崇庆、双流至新津大桥下汇入岷江，全长 81.32 公里，平均比降 3.44‰。县境内全长 13.95 公里，集雨面积为 80.5 平方公里，多年平均流量 210.6 立方米/秒，河床平均宽度 525 米，最宽处（天星渡）717 米，最窄处（擦耳岩）293 米，平均比降为

2.68%，于黄水镇崔家林入新津县。

（2）杨柳河

杨柳河原系岷江支流，在柑梓场口入县境，于黄水镇赵筏子入新津县。县境内全长 22.5 公里，平均比降 2.48‰，集雨面积 51.90 平方公里，多年平均流量 4.93 立方米/秒。双流区经过多年对杨柳河的整治，分段取直，挖深河床、浆砌护岸筑成新河道，目前比旧河道缩短 4.35 公里，河床宽 18-26 米。

（3）江安河

江安河，又名新开河，经灌县、郫县、温江县入县境龙池乡，经通江、金花、文星、白家、协和、鹤林等乡镇于二江寺汇入江安河，全长 106 公里，县境段长 31.15 公里，集雨面积 159.4 平方公里。丰水期水面宽 42 米，水深 1 米，水体体积 1726200m³，平均流速 0.71m/s；平水期水面宽 40 米，水深 1 米，水体体积 1644000m³，平均流速 0.5m/s；枯水期水面宽 20 米，水深 0.7 米，水体体积 575400m³，平均流速 0.36m/s；上游经过灌县、郫县、温江，主要是农田灌溉区，下游经过通江、金花、文星、白家、协和、鹤林等乡镇汇入江安河。

（4）白河

白河，古称色水，源出九江龙池寺前的古井，后与天生、南岳两堰余水汇集成河，于陶家渡汇入杨柳河，全长 18.3 公里，集雨面积 73 平方公里，宽 3-14 米，最大流量 60 立方米/秒，最小流量 0.05 立方米/秒。

（5）鹿溪河

鹿溪河又名鹿溪水、芦溪河，发源于龙泉山中段西麓，于西航港入县境，在黄龙溪入江安河。县境段长 52.3 公里，平均比降 2.5‰，河床最宽 30 米，最窄 4 米，多年平均年径流总量 0.62 亿立方米。

双流地下水资源丰富，地下水资源主要集中于广大平原区；而丘陵、山区地下水资源缺乏。根据有关但时空分布极不均衡资料计算，县域地下水年开采资源总量约为 3.7 亿 m³，其中平原地区约为 3.4 亿 m³，占 90.85%，牧马山台地与丘陵低山地区地下水年开采量约为 0.16 亿 m³ 和 0.18 亿 m³，分别占全县地下水年开采总量的 4.4%和 4.75%。

（6）锦江

锦江发源于石堤堰分水枢纽锦江闸，其水源来自都江堰柏条河及走马河分支徐堰河。锦江干流全长 115km，其中郫县段 23km，成都市区段 29km，双流区段 41.7km，彭山县段 14km。锦江河道平均纵坡 1.4‰，双流段平均坡降 0.9‰，全流域面积 2090km²。

府河双流区境段长 49 km，集水面积 969 km²。河床最宽 265 m，最窄 99 m，平均比降 0.88‰，多年平均流量 82 m³/s，最大流量 1200 m³/s，最小流量 15 m³/s，多年平均径流总量 12.05 亿 m³，水量充足，但是水质情况差，为双流区的排洪、灌溉、纳污河流。受到上游排污影响，府河正公河断面主要污染物指标总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群水质类别为劣 V 类。永安段锦江两岸基本未作圪工护岸，尚未进行全面整治；本次规划生物城东边以锦江为界。锦江高程低于生物城。

4.1.5 土壤、植被

双流区主要土壤类型有水稻土、冲积土、黄壤土、紫色土，共 4 种，冲积性水稻土、紫色性水稻土、黄壤性水稻土、潮土、紫色土、黄壤土 6 个亚类，21 个土属，44 个土种。其中以水稻土为主，占总耕地面积的 78.62%，分布于全县各乡镇，PH 值在 5.5～8.5 的变幅内，大于 8.5 的微碱性土壤仅占 1.89%，基本适宜水稻、小麦、油菜等作物的生长要求。

由于地形、地貌、土壤等差异，境内平原、台地与丘陵山区分布有不同的森林植被和植物群落，植被具有多样性特点。

项目区所在双流区森林植被以亚热带阔叶林为主，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林等。植物种类丰富，主要为樟科、山毛榉科、山茶科等植物，主要常见树种包括黄葛树、水杉、小叶榕、香樟、麻柳、火炬松、湿地松、慈竹、柏树、马尾松、桉木、千丈、水竹、油桐、桉树、女贞、柿子、桃、柑橘等；灌木主要有夹竹桃、紫穗槐、南天竹等；草种主要有狗牙根、高羊茅、早熟禾、爬地草、铁线草、麦冬、黑麦草、车前草等；主要栽培作物有水稻、小麦、豆类、玉米、油菜等。项目区域林草覆盖率 30%。

4.1.6 小结

根据对区域自然社会环境调查结果可知，项目所在区域以人工生态环境为主，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、文物保护单位等敏感区，项目所在区域环境为不敏感。

4.2 成都天府国际生物城概况

“十三五”期间将是我国生物产业做大做强的关键时期，生物产业也列入四川省战略性新兴产业发展中重点发展的产业之一，有条件发挥自身优势，提升产业核心竞争力，把握生物科技革命战略机遇，将生物产业发展成为国民经济的支柱产业。由此，省委省政府、市委市政府审时度势、站高谋远，做出了由成都高新区和双流区实施区域合作、

共建成都天府国际生物城的重大部署，对四川省和成都市抢占战略性新兴产业制高点、开创生物产业新局面具有重要意义。

2016 年 3 月，成都高新区管委会与双流区政府签订合作协议，双方将共建成都天府国际生物城。成都天府国际生物城规划面积约 44 平方公里，将重点围绕生物医学，生物医学工程，大健康服务等领域，构建“创新研发——中试加速——产业化”为一体的生物产业载体体系，努力打造四川省生物产业核心聚居区。

由成都市规划设计研究院和成都市市政设计研究院共同编制了《成都天府国际生物城概念总体规划》，并于 2016 年 6 月 22 日通过成都市城乡规划委员会 2016 年第 3 次主任会议审查。

根据《成都天府国际生物城概念总体规划》成都天府国际生物城将按照产城融合和生产、生态、生活“三位一体”的规划理念，发展生物医药、生物医学工程、生物服务、智慧健康等主攻产业和生物环保、生物制造、生物农业、制药机械设备等辅助产业。

2017 年 6 月，成都天府国际生物城管委会委托四川省环科源科技有限公司编制完成了《成都天府国际生物城规划环境影响评价报告书》的编制工作，成都市环保局于 2017 年 6 月 21 日《关于成都天府国际生物城规划环境影响报告书审查意见的函》（成环建评[2017]136 号）。

4.2.1 规划概述

1、规划范围

成都天府国际生物城位于双流区及新津县境内，属于天府新区空港高技术产业功能区，规划范围北至武汉路和货运外绕线，南至第二绕城高速，东至锦江，规划面积约为 44 平方公里。其中，属于双流区域为 39.27 平方公里，新津区域 5.30 平方公里，本次规划环评评价范围为双流区域。

另外，生物城规划范围南至二绕高速，其中 300 亩用地位于第二绕城高速以北 500 米控制带内，为生物城的市政基础设施用地，用于建设永安污水厂，已落实 120 亩规划建设用地指标。

2、规划期限

本次规划的规划总期限为 2016~2030 年，其中：近期至 2020 年，远期至 2030 年，远景为 2030 年后。

3、规划目标

根据生物城产业规划，近期 2020 年总产出达到 500 亿元，2030 年达到 3000 亿元，

其中生物产业产出达到 2000 亿元，制造业占比 40%，服务业占比 60%。

4、产业定位

成都市经信委（成经信函[2016]578 号）确定生物城主导产业为生物医药产业（药品、医疗器械及相关产业）。按照成都市经信委文件，生物城细化了产业编制了产业规划，其主导产业为生物医药、生物服务、生物医学工程以及智慧健康。

5、人口规模

近期至 2020 年，人口规模达到 3 万人；远期至 2030 年，人口规模达到 20 万人。

6、规划定位

根据国际、国内发展趋势研判，并以目前成都生物发展条件为现实基础，规划将成都天府国际生物城定位为“创新引领、开放合作、区域联动的国际化生物产业新城”。

7、给水工程规划

根据《成都市双流区城市总体规划（2014-2030 年）》，规划区内生活、公建、市政及其他用水统一由岷江水厂供给。规划区北侧有永安加压站 1 处，该加压站服务范围永安镇，其供水能力涵盖本次规划区域。在保留现状沿武汉路和剑南大道的给水干管基础上，规划新增沿新双黄路、双流机场第二高速、东西向主干路等道路的给水干管。

8、排水工程规划

根据《成都天府国际生物城排水专项规划》，本规划区排水共分为 8 个片区，其中 1, 8 片区由于地势原因拟排入生物城北面规划的公兴污水处理厂（设计处理规模 10 万 m³/d），其余 2~7 片区排入生物城南面规划的永安污水处理厂（设计处理规模 12 万 m³/d），以上两个污水厂均位于规划区外，出水执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）后，公兴污水厂尾水排入青兰沟最终汇入锦江，永安污水厂尾水排入锦江。

8、能源工程规划

使用天然气、电等清洁能源，禁止使用燃煤、重油等高污染燃料。

9、综合管廊规划

本规划工程道路下敷设的市政管线有给水、污水、雨水、电力、通信、燃气等。由于道路建设是一项耗资巨大的建设，为了避免道路建成后敷设市政管线引起道路的频繁开挖与修补，避免路基路面过早破坏，市政工程管线应尽量与道路建设同步实施。

规划区内用地呈组团式布局，组团之间各类市政管线联系以主干管为主，为保证管网运行的安全性以及后期维护扩容的灵活性，综合管廊布局时尽量对各组团进行串联。

充分结合规划道路的布局，提高综合管廊未来的操作性和实施性，并从集约高效的目的出发，规划区内规划“一主一次”两条综合管廊，综合管廊总长 14 公里。结合成都市中心城和天府新区规划案例，考虑入廊管线为给水干管、次高压燃气管、蒸汽管以及各类配网。

4.2.2 规划环评及审查意见

1、规划环评及审查意见提出的主要环境影响减缓措施

（1）水环境保护措施

实施雨污分流、清污分流；加快园区污水处理厂及配套管网建设，同步建设中水回用设施。

（2）大气环境保护措施

入区企业须采取先进可靠废气治理措施，确保满足现行国家及地方排放标准要求，燃气锅炉氮氧化物浓度控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，有机废气收集率和去除率均不低于 90%。

（3）固废处置措施

入园企业须按“资源化、无害化、减量化”要求，规范固废厂内暂存设施，建立管理台账，危废处置去向合法、明确。

（4）地下水污染防治

入园企业须按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”要求，做好防渗措施，设置监控井并定期取样监测。

（5）环境风险防范措施

环境风险源与环境敏感区保持合理的空间距离，构建三级防范体系，制定完善的风险防范措施，确保环境安全。

2、鼓励和禁止入园行业名录及清洁生产要求

（一）入区的工业项目类型清单

鼓励类

鼓励引入符合园区以生物医药、生物服务、生物医学工程以及智慧健康为主导产业的项目。

环境准入负面清单

（1）不符合国家现行产业政策及准入条件、环保法律法规的项目。

（2）与园区生活空间冲突或经环保论证与周边企业、规划用地等环境不相容或存在重大环境风险隐患且无法消除的项目。

(3) 禁止引入单纯中间体生产（以中间体为最终产品）、抗生素类发酵及合成制药、维生素类发酵及合成制药、激素类制药、生物炼制工艺制造生物基化学品、含酿造工艺和除保健（功能性）食品以外的其它食品制造企业、化学农药制造企业、生物质发电项目、单独的表面处理企业、谷物、棉花等农产品仓储企业、动物尸体焚烧、危废集中处置场。

(4) 与规划环评不符的项目。

(二) 入区工业项目的环境门槛及清洁生产要求

入驻企业应采用国际或国内先进的生产工艺、设备及污染治理水平，能耗、物耗与水电等均需达到相应行业的清洁生产水平二级及以上水平、或国内同类企业先进水平。

4.3 环境质量现状调查及评价

4.3.1 地表水环境质量现状评价

4.3.1.1 区域地表水环境现状

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本项目地表水评价等级为三级 B，应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。本项目生活污水和生产废水经厂内污水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）相关标准后，再经污水管网排入生物城污水处理厂集中处理达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江。

本项目废水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ2.3-2018）本项目地表水评价等级判定为三级 B，故采取收集资料方法对项目区域地表水质量进行现状评价。

1、地表水环境质量状况

根据成都市生态环境局在成都市生态环境局官方网站上发布的《2019 成都市地表水环境质量状况》可知：成都市岷、沱江水系共设置市控及以上地表水监测断面 108 个，2019 年实际监测 107 个(李家岩水库暂未监测)，其中省控及以上河流断面 15 个，省控湖库点位 8 个。监测结果表明，岷、沱江水系成都段地表水水质总体呈优，其中 I～III 类水质断面 97 个，占 90.7%；IV～V 类水质断面 7 个，占 6.5%；劣 V 类水质断面 3 个，占 2.8%。2019 年成都市地表水环境质量状况如下表所示。

表 4.3-1 2019 年省控及以上河流水质评价结果表

断面名称	规定类别	上季度类别	上年同期	主要污染指标/超标倍数
------	------	-------	------	-------------

黎明村	II	II	II	/
都江堰水文站	II	II	II	/
永安大桥	IV	IV	III	/
黄龙溪	III	IV	IV	氨氮/0.21
岳店子	III	III	III	/
二江寺	III	劣V	III	/
老南河大桥	III	IV	IV	总磷/0.28
201 医院	III	III	III	/
清江大桥	III	IV	III	/
三皇庙	III	IV	III	/
宏缘	III	IV	III	/
毗河二桥	III	IV	III	/
三邑大桥	III	II	II	/
爱民桥	III	IV	III	/
临江寺	III	III	III	/

注：1.地表水环境评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》。

2. 项评价指标为：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、石油类、酚、汞、铅、镉、阴离

子表面活性剂、铬（六价）、氟化物、总磷、氰化物、硫化物、砷、化学需氧量、铜、锌、硒。

3.超过III类水质标准的指标为断面污染指标，取超标倍数最大的前三项为主要污染指标。

由上表可知：锦江黄龙溪监测断面除氨氮外，其他评价指标均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准，并且主要污染指标氨氮超标倍数为 0.21 倍，氨氮超标主要是流域历史原因，可能为区域部分生活污水未经处理直排水体所致。

4.3.1.2 成都市地表水环境质量达标规划

根据成都市人民政府印发《成都市水污染防治工作方案》（成府函[2016]22 号）可知：成都市水污染防治方案工作方案主要内容（摘要部分内容）如下：

（1）工作目标

到 2017 年，全市劣V类水质断面有较大幅度减少，区域水环境质量进一步改善。到 2020 年，全市水环境质量得到阶段性改善，地表水水质较好水体和一般水体稳中向好，污染严重水体大幅度减少；饮用水安全保障水平持续提升；地下水环境质量保持稳定；府河、江安河、新津南河、毗河等河流水环境质量持续好转。

到 2030 年，全市水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，全市生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

（2）主要指标

到 2017 年，成都市外环内基本消除黑臭水体，府河、江安河、新津南河、毗河等河流的主要支流基本消除劣V类水体。

到 2020 年，岷江、沱江成都流域纳入国家和省考核的断面水质达到考核要求；流域水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到 70%以上；全市城市建成区黑臭水体控制在 10%以内；中心城区、各区（市）县城市、乡镇集中式饮用水水源保护区水质优良比例分别达到 98%、95%、90%以上；地下水纳入国家和省考核的监测点位水质保持稳定。

到 2030 年，流域水质优良比例达到 85%以上；岷江、沱江成都段干流及其一级、二级支流全面消除劣Ⅴ类水体；全市城市建成区黑臭水体总体得到消除；中心城区、各区（市）县城市、乡镇集中式饮用水水源保护区水质优良比例达到 100%。

（3）狠抓工业污染防治：

①取缔“10+1”小企业；②专项整治“10+1”重点行业；③集中治理工业集聚区水污染；

（4）强化城镇生活污染治理：

①加快城镇污水处理设施建设与改造；②全面加强配套管网建设；③推进污泥处理处置；④防治畜禽养殖污染；⑤控制农业面源污染；⑥调整种植业结构与布局；⑦加快农村水环境综合整治；

（5）推动经济绿色发展：

①依法淘汰落后产能；②严格环境准入；

（6）优化空间布局：

①合理确定发展布局、结构和规模；②推动污染企业退出；③积极保护生态空间；

（7）推进循环发展：

①加强工业水循环利用；②促进再生水利用。

综上所述，通过《成都市水污染防治工作方案》（成府函〔2016〕22 号）和锦江相关河段污水处理厂提标升级改造的落实，锦江的水环境质量将得到有效改善。

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 地下水环境质量现状监测

为了解区域地下水环境质量现状，本次环评委托四川达标环境检测有限公司于 2020 年 12 月 17 日对本项目区域地下水进行监测。

（1）监测点位

本次评价地下水监测点位置见表 4.3-2

表 4.3-2 地下水现状监测点位置

编号	监测点位置	备注
1#	项目下游农户地下水水井（E:103° 58' 39.07"，N:30° 24' 34.81"）	现状实测
2#	项目所在地地下水水井（E:103° 58' 32.63"，N:30° 24' 32.18"）	现状实测

3#	项目上游农户地下水水井（E:103° 58' 15.56"，N:30° 24' 28.30"）	现状实测
----	---	------

(2) 监测项目

①常规因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；

②水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氟化物、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉；

(3) 监测时间

2020 年 12 月 17 日。

(4) 监测结果

区域地下水环境质量现状监测结果见表 4.3-3

表 4.3-3 评价区域地下水环境质量现状监测统计（mg/L）

序号	检测项目	12 月 17 日		
		1#项目下游地下水水井	2#项目所在地地下水水井	3#项目上游农户地下水水井
1	pH 值（无量纲）	7.47	7.41	7.32
2	氨氮（以 N 计）	0.522	0.519	0.447
3	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	468	1.83×10^3	532
4	硝酸盐（以 N 计）	2.26	0.994	1.88
5	亚硝酸盐（以 N 计）	0.008	0.011	0.005
6	氟化物	0.288	0.625	0.158
7	硫酸盐	137	1.48×10^3	142
8	氯化物	49.6	18.0	44.6
9	溶解性总固体	646	3023	606
10	耗氧量（ COD_{Mn} ，以 O_2 计）	1.1	ND	0.94
11	碳酸根	ND	ND	ND
12	重碳酸根	416	272	413
13	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	<2	22
14	菌落总数（CFU/mL）	85	140	156
15	铁	0.03	0.10	ND
16	锰	ND	0.14	ND
17	钾	15.0	3.87	3.68
18	钠	19.8	638	64.2
19	钙	57.8	979	124
20	镁	24.5	120	11.5
21	挥发酚（挥发性酚类）	0.0016	0.0014	0.0012
22	氰化物	ND	ND	ND
23	铬（六价）	0.019	0.018	0.016
24	汞	ND	ND	ND

25	砷	ND	ND	ND
26	铅	ND	ND	ND
27	镉	ND	ND	ND

4.3.2.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉。

(2) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GBT14848-2017）III 类标准。

(3) 评价方法

采用标准指数法，标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

a) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法公式如下所示：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中，

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度限值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度限值，mg/L。

b) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法公式如下所示：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

式中，

P_{pH} ——pH 值的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值。

(4) 评价结果

本次地下水环境质量现状评价结果见下表

表 4.3-4 地下水环境质量现状评价结果

检测项目	监测浓度			评价标准	评价结果
	1#	2#	3#	III 类标准	
pH 值（无量纲）	7.47	7.41	7.32	6.5~8.5	达标
氨氮（以 N 计）	0.522	0.519	0.447	0.5	超标
总硬度（以 CaCO_3 计）	468	1.83×10^3	532	450	超标
硝酸盐（以 N 计）	2.26	0.994	1.88	20	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	0.008	0.011	0.005	1.0	达标
氟化物	0.288	0.625	0.158	1.0	达标
硫酸盐	137	1.48×10^3	142	250	超标
氯化物	49.6	18.0	44.6	250	达标
溶解性总固体	646	3023	606	1000	超标
耗氧量（ COD_{Mn} ，以 O_2 计）	1.1	ND	0.94	3.0	达标
碳酸根	ND	ND	ND	/	/
重碳酸根	416	272	413	/	/
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	<2	22	3.0	超标
菌落总数（CFU/mL）	85	140	156	100	超标
铁	0.03	0.10	ND	0.3	达标
锰	ND	0.14	ND	0.10	超标
钾	15.0	3.87	3.68	/	/
钠	19.8	638	64.2	200	超标
钙	57.8	979	124	/	/
镁	24.5	120	11.5	/	/
挥发酚（挥发性酚类）	0.0016	0.0014	0.0012	0.002	达标
氰化物	ND	ND	ND	0.05	/
铬（六价）	0.019	0.018	0.016	0.05	达标
汞	ND	ND	ND	0.001	/
砷	ND	ND	ND	0.01	/
铅	ND	ND	ND	0.01	/
镉	ND	ND	ND	0.005	/

根据以上结果可知，由于本项目所在区域目前集中式污水处理厂未建成，区域内农户居住基地与农田等面源污染地下水，本项目所在区域地下水环境氨氮（以 N 计）、总硬度（以 CaCO_3 计）、硫酸盐、溶解性总固体、总大肠菌群（MPN/100mL）、菌落

总数（CFU/mL）、锰、钠浓度超标，地下水环境质量现状未满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.3.2.3 地下水水位现状调查及评价

为查明本项目区地下水水位情况，项目组委托四川达标环境检测有限公司对评价区地下水水位情况进行了调查，调查点共计6个，本项目于2020年12月17日对项目周边地下水水位进行了调查，结果见下表。

表 4.2-4 地下水水位调查结果

点位信息			调查结果 m
点位名称	调查日期	高程	水位（埋深）
项目下游地下水井（E103.583907°，N30.243481°）	2020-12-17	411.7	1.6
项目场地内地下水井（E103.583263°，N30.243218°）		413.4	涌水
项目上游地下水井（E103.581556°，N30.242830°）		416.2	1.7
项目上游地下水井（E103.582125°，N30.243859°）		418.4	1.4
项目上游地下水井（E103.581337°，N30.242495°）		415.9	1.6
项目上游地下水井（E103.581258°，N30.242333°）		415.5	1.5

由上表可知，本次在项目所在地地下水水位埋深约为1.4~1.7m，水位埋深较浅，项目地下水水位高程变化较小。

4.3.3 环境空气质量现状监测与评价

4.3.3.1 达标区判定

根据成都市生态环境局在成都市生态环境局官方网站上发布的《2019年成都市环境空气质量状况》及《2019成都生态环境质量公报》可知：

优良天数持续增加，重污染天气得以消除。2019年，成都市空气质量优良天数287天同比增加15天；优良天数比例为78.6%，同比上升4.1个百分点。其中，优76天，良211天轻度污染63天，中度污染15天，无重度及以上污染。2019年，成都市主要污染物SO₂年均浓度为6微克/立方米，同比下降33.3%；NO₂年均浓度为42微克/立方米，同比下降4.5%；PM₁₀年均浓度为68微克/立方米，同比下降5.6%；PM_{2.5}年均浓度为43微克/立方米同比下降6.5%；CO日均值第95百分位数为1.1毫克/立方米，同比下降8.3%；O₃日最大8小时平均第90百分位数为160微克/立方米，同比上升4.6%。2019年，成都市PM₁₀、SO₂、CO、O₃浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

区域环境空气质量现状达标判断情况见下表。

表 4.3-5 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	42	40	105	不达标
CO	24小时平均第95百分位数质量浓度	1.1	4000	0.028	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数质量浓度	160	160	100	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	68	70	97.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	43	35	122.86	不达标

上表可知，本项目所在评价区域为不达标区，不达标的基本污染物为 NO₂、PM_{2.5}，达标的基本污染物是 SO₂、CO、O₃、PM₁₀。

4.3.3.2 达标规划情况

成都市环境保护局组织编制《成都市环境空气质量限期达标规划》（2018-2027 年），根据规划，以未达标、健康危害大的 PM_{2.5} 为重点控制因子，协同控制臭氧污染，实施空气质量全面达标战略。一是通过升级产业结构、优化空间布局、调整能源结构、推行清洁生产、引导绿色生活，加强大气污染源头控制；二是以工业源、移动源、扬尘源等为重点控制对象，推进多污染源综合防治；三是针对 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs 等大气污染物，开展多污染物协同控制，推进大气污染物的排放控制。

在采取上述措施后，成都市到2019年，环境空气质量将明显改善，PM_{2.5}年均浓度下降到49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，O₃浓度升高趋势基本得到遏制。到2027年，全市环境空气质量全面改善，主要大气污染物浓度稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气。

表 4.3-6 成都市空气质量改善指标表

年份	PM _{2.5} 年均浓度 (微克/立方米)	PM ₁₀ 年均浓度 (微克/立方米)	NO ₂ 年均浓度 (微克/立方米)	优良天数比例 (%)
2017年	56	88	53	64.4
2020年	49	80	49	70
2022年	44	75	47	74
2027年	35	67	40	85

4.3.4 声环境质量现状

根据项目周边声环境特点，本次评价委托四川达标环境检测技术有限公司于 2020 年 12 月 17 日、18 日对成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）噪声进行了环境质量现状检测。

（1）监测布点布设

表 4.3-7 监测点位及监测项目

监测类别	点位编号	监测点位	监测项目
环境噪声	1#	项目北厂界外1m	昼、夜等效A声级 dB(A)
	2#	项目东厂界外1m	
	3#	项目南厂界外1m	
	4#	项目西厂界外1m	
	5#	项目西侧250m敏感点	

注：监测点位编号 5#项目西侧敏感点将于远期拆迁。

(2) 监测时段及频率：

监测昼间等效连续 A 声级及夜间等效连续 A 声级，分别在昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）进行，监测 2 天，每天昼夜各 1 次。

监测时间：2020 年 12 月 17 日~12 月 18 日。

(3) 监测结果统计

表 4.3-8 噪声监测结果 单位 dB(A)

监测点位		2020 年 12 月 17 日		2020 年 12 月 18 日	
		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1#	项目北厂界外 1m	48	37	50	39
2#	项目东厂界外 1m	44	40	49	41
3#	项目南厂界外 1m	51	42	47	42
4#	项目西厂界外 1m	48	43	47	43
5#	项目西侧敏感点	42	32	42	31
执行标准		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准			
标准限值		60	50	60	50

注：监测点位编号 5#项目西侧敏感点将于远期拆迁。

由监测结果可知：评价区域声学环境质量现状良好，项目厂界昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

根据现场勘查，本项目待建场地目前现状为空地，不涉及拆迁、耕地及青苗补偿等事项。本工程属非工业性建设项目，其建设施工期间的基础工程、主体工程、装饰工程、设备安装等建设过程将产生噪声、扬尘、固体废弃物、施工废水和废气等污染物，其排放量随施工期的内容不同而有所变化，经治理后，施工期影响可接受，施工结束后，施工期的影响也将随之消失。

5.1.1 大气环境影响分析

本项目施工期产生的主要废气污染物是扬尘、施工机械及运输车辆运行过程中排放的尾气、油漆废气。其中以施工扬尘对空气环境质量的影响最大。

5.1.1.1 施工扬尘

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、打桩、开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。

① 运输车辆扬尘

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

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

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

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

表 5.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P(kg/m ²) 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186

15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

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

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

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

②露天堆场和裸露场地施工扬尘的影响

施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和裸露场地施工扬尘，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止在大风天气时进行此类作业以及减少建筑材料的露天堆放是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。由于施工需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需要人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下会产生扬尘，通常其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

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

式中：Q——起尘量，kg/t·a

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s

V_0 ——起尘风速，m/s

W——尘粒含水率，%

由此可见，这类扬尘的主要特点是与风速和尘粒含水率有关，因此，减少建材的露天堆放和保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，其沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μ m 时，沉降速度为 1.005m/s，因此当尘粒大于 250 μ m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是些微小尘粒。

② 拟采取的措施

项目施工时通过定时洒水降尘、湿法作业、加强施工管理；工地边界设置 2.5m 以上围挡，围挡上设置喷雾喷头；施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化，对厂区道路及时洒水、清扫；裸露地面覆盖防尘布或防尘网；地表压实处理并定期洒水；在施工场地出入口设置洗车平台及隔油沉淀池，车辆驶离工地前冲洗轮胎及车身，并且对车辆限速，减少建筑材料运输过程中的撒漏，运输车辆装载量要适当；尽量避免在大风天气下进行作业，减少扬尘的产生量；施工场地安装扬尘在线监测系统，实现监控数据接入扬尘网络化管理平台，并实时联网；随工程进度及时进行回填和植被恢复，减少裸露地面；全面督查建筑工地现场管理“十必须”、“十不准”的执行情况。

本项目施工期间必须严格遵守原国家环保总局、建设部下发的《防治城市扬尘污染技术规范》要求。同时还必须严格按照《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发【2013】32 号）、《四川省灰霾污染防治实施方案》、《四川省重污染天气应急预案》、《成都市重污染天气应急预案》（2020 年修订）（成办发[2020]27 号）、《成都市建筑施工现场监督管理规定》、《关于进一步加强我市建设施工现场扬尘污染防治及监管工作的通知（成建委发【2008】93 号）》、《成都市城市扬尘污染防治管理暂行规定（成都市政府令第 86 号）》、《成都市空气质量达标规划（2018-2027 年）》（成府函〔2018〕120 号）、《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682—2020）、《四川省重污染天气应急预案》（川办函〔2018〕10 号）、《成都市建设施工现场管理条例》（2018 修正）、《成都市 2021 年大气污染防治工作行动方案》（2021 年）等文件中相关要求提升工地扬尘污染防治水平、全面推进绿色施工，确保施工期扬尘满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682—2020），并做好重污染天气状况下，大气污染物的应急处置。

通过资料查询及类比分析，项目施工场地在采取防尘措施前后影响范围具体见下表。

表 5.1-3 施工现场扬尘治理前后 TSP 浓度

产尘位置	产尘因素	治理前后	距施工场界距离（m）						
			10	30	50	100	150	200	400
运输沿线料场、弃土堆场、开挖现场	开挖、建材、弃土运输装卸	治理前	—	8.0	2.3	0.8	0.5	0.3	—
		治理后	2.0	0.8	0.5	0.2	0.1	—	2.0

由上可知，采取相应的防尘措施后，能够有效的减轻施工扬尘对周围环境的影响。

施工单位按照本环评提出的扬尘治理措施，做到文明施工、清洁施工和科学施工，

可实现达标排放；且拟建工程场址地形较为平坦，施工场地空旷，扬尘排放易扩散，施工扬尘主要影响范围在施工现场内，不会对施工现场外的大气环境质量产生明显的不良影响，且施工扬尘对大气环境质量的这些不利影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的，其将随施工的结束而消失。

5.1.1.2 施工机械及运输车辆尾气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的烃类等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。

环评要求：在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原料的利用率。施工方应严格按照《成都市人民政府关于划定高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》以及《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案》等文件中的相关要求要求进行施工。

由于施工场地扩散条件良好，废气排放量小，且间断排放，因此对其不加处理也可达到相应的排放标准，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大环境质量的恶化；加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是很小的。

5.1.1.3 油漆废气

油漆废气主要来自装修阶段，该废气的排放属无组织排放，持续时间较长，是一个缓慢挥发的过程，同时释放量小，且本项目施工场地开阔，扩散条件良好，因此装修废气对环境空气质量影响不大。

评价要求本项目各建筑体装修应严格按照《环境标志产品技术要求 室内装饰装修用溶剂型木器涂料》（HJ/T414-2007）、《环境标志产品技术要求 建筑装饰装修工程》（HJ440-2008）、《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》（GB18582-2008）、《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2009）、《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》（GB18583-2008）、《室内装饰装修材料有害物质限量》中的规定来选用装修材料，以降低有机废气的产生。同时加强管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原材料浪费带来的废气排放；装修过程中注意室内通风，保证空气流通，降低污染物浓度。建议施工管理人员应督促施工人员戴口罩施工，防止工人吸入有害气体，损伤身体健康。

装修结束以后，应进行通风换气一至二个月，且竣工验收时应委托有监测室内环境空气质量资质的单位进行检测，室内污染物指标达到《室内空气质量标准》

（GB/T18883-2002）、卫生部 2001 年制定的《室内空气质量卫生规范》及《民用建筑工程室内环境污染控制规范》的限制要求后，方可投入使用，以确保室内装修废气不对人体健康产生危害。

综上，施工期间建设方只要按国家规定的施工期污染防治文件相关条款的要求，做到文明施工、清洁施工和科学施工，并按照本环评所提要求及建议采取必要的防治措施，施工期产生的大气污染物可得到有效控制，不会对项目所在区域大气环境产生明显的不良影响。施工结束后，施工期的大气环境影响也将随之消失。

5.1.2 水环境影响分析

5.1.2.1 地表水环境影响分析

（1）地表径流水

夏季暴雨易对施工场地的浮土造成的冲刷，造成含有大量悬浮物的地表径流水污染周围环境，严重时可导致堵塞市政排水系统，但是根据同类型建设项目施工经验，只要项目施工单位加强施工期的环境管理，特别是雨季对地表浮土的管理并采取导排水和沉砂池等预处理措施，则项目施工期的地表径流水不会对周围环境产生明显的影响。

（2）施工废水

项目土方挖掘施工和桩基础施工时会产生少量泥浆水，施工单位应在工地设置临时导流沟，同时在导流沟末端必须设置沉砂池，施工废水经沉砂池沉淀后尽可能回用到施工中（如喷洒压尘等），严禁废水直接外排。剩余泥浆应集中收集，晾晒后处理或由专用运输车运输至指定地点排放。

工程使用挖掘机、推土机、载重汽车等各类机械，施工机械冲洗等将产生一些废水，其主要污染物为石油类和泥沙。根据同类工程类比，汽车、机械维修冲洗水排放量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。对于施工机械和车辆的清洗水，应先排入隔油沉砂池处理后回用于工地降尘，不外排。

（3）施工人员生活污水

类比相近规模的项目的建设情况，预计施工期约需施工人员为 200 人，施工人员不在项目内食宿。施工人员生活污水按 $0.05\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，则项目生活污水排放量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员生活污水经临时污水处理池处理后排入市政污水管网。

（4）施工期地表水污染防治措施

1) 施工场地内应设置足够容量的沉砂池，用于收集项目产生的泥浆水，同时应及时将沉砂池中的废泥浆清理，可收集后晾晒处理或由专用罐车运至当地政府指定的地点排放，严禁直接排入周围环境。

2) 施工场地主要出入口应设置洗车槽、隔油沉砂池、排水沟等设施，以收集冲洗车辆、施工机械产生的废水，经隔油沉沙预处理达标后由管道引入市政污水管网中，严禁直接排出。

3) 生活污水经临时预处理池处理后排入市政污水管网；施工人员洗手废水经施工现场临时沉砂池沉淀处理后回用于现场降尘，不外排。

4) 施工单位应根据成都市的降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅对周围环境敏感点的影响。

5) 施工时产生的泥浆水及冲孔钻孔桩产生的泥浆要与开挖地基产生的多余土方掺合后外运至规定地点处置，不得污染现场及周围环境。

6) 为了防止施工对周围水体产生的石油类污染，在施工过程中，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

在采取严格施工期水污染防治措施的基础上，项目施工期水环境影响可接受。

5.1.2.2 地下水环境影响分析

本项目设置地下建筑3层，高度约18m。项目在基坑开挖施工过程中产生的基坑降水为清下水，可重复循环利用。为此，建设单位可采用抽排基坑降水入沉淀池进行沉淀，回用至运输车辆冲洗、场内洒水降尘等方式，实现循环利用。同时，在施工过程应加强管理，防止生产废水、生活废水及施工机械的“跑、冒、滴、漏”进入地下水对地下水水质产生影响。

在采取上述措施后，本项目施工期不会对地下水水质造成影响。

5.1.3 声环境影响分析

1、施工噪声源强调查

本项目施工期间噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声。

(1) 施工机械噪声

主要指施工现场使用各类机械设备产生的施工噪声。这些施工机械包括装载机、挖掘机、推土机、中型吊车等，在施工中这类机械是最主要的施工噪声源。由于管道施工

具有施工点多、线长的特点，因而一般情况下施工机械分布比较分散，多数情况下只有1-2台施工设备在同一作业点同时使用。

（2）运输车辆噪声

工程施工中各类设备、材料和大量土石方需要用汽车运至工地。这些运输车辆在行驶过程中会产生公路交通噪声，特别是重型汽车运行中产生的噪声辐射强度较高。因各类运输车辆频繁行驶在施工工地、施工便道和既有公路上，会对周围环境产生交通噪声影响。常用施工设备和运输车辆在作业期间所产生的噪声值见下表。

表 5.1-4 各种施工机械设备的噪声值 单位：dB(A)

序号	机械类型	声源特点	距离设备5m处噪声值
1	装载机	不稳态源	90
2	压路机	流动不稳态源	85
3	推土机	流动不稳态源	82
4	挖掘机	不稳态源	84
5	混凝土泵	固定稳态源	85
6	运输车辆	流动不稳态源	88

2、施工噪声影响分析

（1）预测模式

噪声源至某一预测点的计算公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1$$

式中：L₁、L₂分别为距声源 r₁、r₂ 处的等效 A 声级 dB(A)；

r₁、r₂ 为接受点距声源的距离，m。

（2）预测结果

根据上式可计算出施工设备噪声值随距离衰减的情况，详见下表。

表 5.1-5 噪声随距离的衰减关系表

机械名称	噪声预测值dB(A)									
	5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84	78	74	72	70	64	60	58	54
压路机	85	79	73	69	67	65	59	55	53	51
推土机	82	76	70	66	64	62	56	52	50	46
挖掘机	84	78	72	68	66	64	58	54	52	48
混凝土泵	85	79	73	69	67	65	59	55	53	49
运输车辆	88	82	76	72	72	68	62	58	56	52

（3）施工期噪声影响分析

工程建设产生的噪声对周围区域环境有一定的影响，这种影响是短期的、暂时的，

而且具有局部地段特性。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工阶段作业噪声限值为：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。从上表可知，在不采取积极降噪措施情况下，仅凭距离衰减，昼间在距施工机械 30m 处和夜间距施工机械 300m 处噪声才符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值。结合以上预测结果可知：项目施工噪声将会对区域及周边声学环境敏感点的声学环境质量造成一定程度影响，但是贡献值较小，总体而言，其昼间影响相对较小，夜间影响相对较大。为最大程度降低施工噪声影响，评价提出以下要求及建议：

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

b. 评价要求项目应合理设计施工总平面图。在项目施工过程中，应合理进行施工总平布置，应充分结合周边环境敏感点分布情况，将主要高噪声的作业点置于项目东侧，尽量远离项目西侧的农户，以充分利用施工场地的距离衰减、部分建筑阻挡隔声来缓解噪声污染。

c. 评价要求项目应合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。

d. 评价要求项目应合理安排施工时间。将强噪声作业尽量安排在昼间进行，且昼间施工中应避开人群休息时间，中午 12:00~14:00 间不得施工。

e. 评价要求项目禁止夜间施工。若工艺要求必须夜间连续作业的强噪声施工，则应首先征得当地建委、城管等主管部门及周边单位、群众的同意。

f. 评价要求项目应文明施工。装卸、搬运钢管、模板等严禁抛掷，木工房使用前应完全封闭；内部装修施工期间，尽量做到密闭施工。

g. 评价要求项目中、高考期间严禁施工。

h. 施工期噪声经过治理后，必须使施工期间的场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 标准的要求，实现达标排放。

i. 尊重附近群众意见，协调处理好与附近群众的关系，严格落实各项噪声治理措施，确保项目施工噪声不扰民。

j. 严格落实成都市住房和城乡建设局《关于进一步加强全市房屋建筑和市政基础设施工程项目夜间施工噪声管理的通知》（成住建发[2020]118 号规定）。

综上所述，项目施工噪声对区域声学环境质量影响是不可避免的，总的来说，其声学环境质量影响昼间较小，夜间较大。但建设单位在严格执行本环评提出的各项噪声治

理措施、确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求实现达标外排的前提下，可使施工噪声影响降至可接受程度。

5.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是开挖弃土、建筑垃圾、装修垃圾和施工人员的生活垃圾。

5.1.4.1 弃土

项目施工期主要固体废物为弃土，为尽量减轻土石方外运过程中产生的环境影响，委托专业的土石方清运公司清运至建设部门指定的地点进行回填堆放。在施工时应合理安排施工工序，分段、逐片开挖，避开雨季施工，加强临时堆场及运输车辆的管理，可有效减少水土流失的影响。

在开挖土石方时，遇降雨容易形成水土流失而造成对受纳水道的影响。因此，要求在开挖土石方作业时，一是在临时堆放场地周围设置排水沟及沉淀池，二是在雨季不进行开挖作业或只进行小规模作业，尽可能减少堆放土形成水土流失现象。

在堆放和清运土石方时，项目方应采取以下措施：

1、建设单位或施工总承包单位在与渣土清运公司签弃土、弃渣清运合同时，应要求承包公司提供弃土去向的证明材料，严禁随意倾倒；

2、开挖出的土石方应加强围栏，表面用塑料薄膜覆盖，对项目外运的土方在运输过程中必须严格要求，不能随意倾倒土方，不致造成尘土洒落、飘溢的现象；

3、弃土及时清运出场，控制废弃土石和回填土临时堆放场占地面积和堆放量，以及在临时堆放场地周围设置导流明渠，将雨水引导到沉淀池后再排入城市雨水管网；

4、施工单位必须办《建筑垃圾处置许可证》，严禁无证开挖；渣土运输车辆必须密闭运输，水平运输，不得撒漏；渣土必须倾倒在合法倒场，不得乱倒；

5、运土车辆尽量不行走市区道路，避免给沿线地区增加车流量、造成交通堵塞。另外，外运时间应该尽量避开上下班的高峰期及人流物流的高峰时间。

综上所述，项目施工期在严格落实了本环评提出的上述措施后，施工期的弃土能够得到有效处置，造成水土流失和扬尘等二次污染物的影响小。

5.1.4.2 建筑垃圾

施工过程中产生的各类建筑垃圾和装修垃圾，按照 35kg/m^2 计算，约 5279.68t。

施工现场应设置建筑废弃物临时堆场（树立标示牌）并进行防雨、防泄漏处理。施工生产的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类收集，

交废物收购站回收处理；不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定垃圾场，以免影响环境质量。装修过程产生的废油漆包装桶、废漆料等危险废物，应设置单独的收集点进行收集，集中储存，做好防雨、防渗、防漏措施，并做好台账记录，交由有资质单位进行处理，落实联单管理制度，严禁外卖给废品收购站。为确保废弃物处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求承包公司提供废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。

装修垃圾一般有废砖头、砂、水泥及木屑等，会产生扬尘，因此不能随意倾倒，而应用编织袋包装后运出屋外，放在指定地点，委托环卫部门统一清运处理至建渣场。在外运以上各种建筑垃圾时，出场前一律清洗轮胎，用毡布覆盖，尽量避免轮胎上的泥土掉落至路面而造成扬尘。废油漆包装桶、废漆料等危险废物应严格按照国家要求做好储存、转移、处置。

5.1.4.3 生活垃圾

项目施工期间，施工人员按 200 人计，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·日计，则施工期生活垃圾产生量为 100kg/d。施工人员每日产生的生活垃圾经过袋装收集后，由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理，日产日清，不会对周边环境空气和水环境质量构成潜在的影响因素。

综上所述，采取以上措施后，项目施工期间产生的固体废弃物均能得到清洁处理和处置，施工期产生的固废对周围环境的影响较小。

5.1.5 生态影响分析

1、水土流失分析及水土保持

本项目在施工期间由于地基的开挖、弃土临时堆存填筑等均会对原有的土地利用类型造成改变，从而会导致一定程度水流失特别是在6~9月的暴雨季节更易形成水土流失的高峰期。建筑物占地外地坪、绿化区和临时堆方还存在一定程度的水土流失。施工活动结束后，进行绿化，在植被恢复初期，水土保持功能还不能立刻发挥，也存在一定程度的水土流失。

水土流失的成因主要有：

①施工过程中开挖使原有地表土壤结构受到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，将加剧水土流失；

②建设过程中施工区的土石渣料，不可避免的产生部分水土流失；

③施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制，不便运输时，由于结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失；

④施工中弃土的临时堆存等也会产生一定量的水土流失。

环评要求施工单位采取以下水土保持措施以减缓水土流失现象：

①土石方开挖施工时间安排上，尽量避开当地雨季和汛期施工；对于开挖的土方表面用及时清运，控制废弃土石和回填土临时堆放场占地面积和堆放量。

②根据在施工区内增设必要的排水沟道，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池；

③修建施工场地围墙，以避免施工弃土和废水对周边环境造成影响，施工中及时夯实回填土、及时绿化、施工道路采用硬化路面；临时土方堆放场应选择较平整的场地；开挖的裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失；

④因项目建设涉及到土方的开挖回填，弃渣和堆土要坚持“先挡后弃，边弃边防”的原则，拦挡工程必须先砌筑，并及时进行防护，弃渣完成后要及时进行覆土整治绿化；

⑤对表土进行集中堆放，用于后期绿化，并采取渣脚以填土编织袋挡护，用防尘密目网覆盖，渣顶临时种草遮盖，在四周设立排水沟的措施；

⑥施工完成后及时对各种施工迹地进行整治，并进行路面硬化和绿化工作。

2、对景观环境的影响分析

施工期间，由于土石方开挖，原有地形、地貌遭到不同程度破坏；另外，原辅材料及施工设施杂乱堆放，临时设施无序搭建，均会对景观产生不利影响。为了减轻施工期对景观环境的影响，在施工区域内统一规划设置各种原辅材料、施工设施、弃土的堆放场地，规划办公区，搭建统一的临时建筑，并放置盆栽植物进行环境美化，使整个施工场地内原辅材料堆放井然有序，办公、生活环境得到改善，临时建筑物整齐美观，色调统一，体现文明施工的良好形象，减轻施工期对景观的不良影响。

同时，在施工期应采取全屏蔽、全封闭外脚手架，遮挡主体建筑物施工场地，建筑材料及弃土弃石临时堆放地等尽量远离交通主干道等措施后，对城市景观环境影响不大。

3、对生态系统的影响分析

本项目所在地为待建空地，场地现无高大植物。建设用地区域无珍稀动植物，区域生态系统敏感程度低。由于项目所在区域内没有国家重点保护生物多样性资源，敏感的

生态影响问题是水土流失问题，即施工期对生态环境的破坏主要在于基础设施建设、植被还未恢复时由于施工和土方的堆放引起的局部少量水土流失，以及绿地植被覆盖率暂时性的降低等。伴随着项目建成后绿地、人工景观的大量建设，新的生态系统和人工景观将营造更加优美、舒适的环境。

本项目建成后，新增绿化面积，规划的绿地率为 35%，有效弥补了生物量损失，且随着时间的推移，项目绿化建设的完成，区域内植被将逐渐恢复和成长，项目建设区内的生态环境质量将逐步得到改善和提高，对项目区范围生态生境有积极作用。

因此，项目对生态环境的影响小，在建成后土地得到规整改善，新增的绿地不仅丰富了项目所在地的景色，而且改善了城市的生态系统，提高了城市形象。

5.1.6 小结

施工期对环境的影响是暂时的，其主要影响为：

（1）废气污染源主要是施工工地扬尘、施工机械燃烧柴油排放的废气以及大型运输汽车尾气；

（2）噪声污染源主要是高噪声施工机械及大中型运输车辆；

（3）废水污染源主要是生活污水、泥浆水以及车辆冲洗水等；

（4）固体废物主要是建筑垃圾和工程渣土、以及装修中产生的废油漆包装桶、废漆料等；

（5）施工过程中场内弃土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

这些都不可避免地会对周围环境，特别是对大气环境造成较大影响。施工期的环境管理是控制施工期环境影响的关键。建议建设单位在同施工单位签订合同时，按照国家和成都市的有关规定，采取本环评所建议的防治措施，将有关内容作为合同内容明确要求，以控制、减少施工期的环境影响。

综上所述，本工程施工期的影响是暂时的，在施工结束后，影响区域的各环境要素基本都可以得到恢复，建设单位和施工单位只要在施工期认真制定和落实工程期应该采取的环保对策措施，工程施工的环境影响问题可以得到消除或有效的控制，可以使其对环境的影响降至最小程度。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

本项目建成投产后，大气污染物主要为院区浑浊带菌空气、真空负压吸引系统废气、

污水处理站恶臭、锅炉房及热水机房废气、发电机废气、食堂油烟、汽车尾气、生活垃圾收集房恶臭等。

5.2.1.1 大气环境影响评价工作等级确定

(1) 评价因子

根据工程分析，本项目主要考虑锅炉房排口排放的废气以及医疗废水处理站排放的恶臭气体判定大气环境影响评价等级，选用颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃、H₂S 作为大气环境影响评价因子。

(2) 污染物评价标准

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关要求，对上表中仅有 24 小时均值的污染物按 3 倍折算为 1 小时均值，即 PM₁₀ 折算为 1 小时平均浓度限值为 0.45mg/m³。本项目大气环境影响评价预测因子评价标准见下表。

表 5.2-1 评价因子和评价标准表

评价因子	功能区	平均时段	标准值 (μg/m ³)	折算 1h 均值 (μg/m ³)	标准来源
SO ₂	二类区	1 小时均值	500	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO _x	二类区	1 小时均值	250	250	
PM ₁₀	二类区	24 小时均值	150	450	
NH ₃	二类区	1 小时均值	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
H ₂ S	二类区	1 小时均值	10	10	

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“对仅有8h平均质量浓度、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值”

(3) 污染源参数

估算模型采用满负荷运行条件下排放强度及对应的污染源参数，废气源强见下表所示。

表 5.2-2 本项目主要废气排放源参数表（有组织）

号	名称	污染物	污染因子	排气筒内径 m	排气筒高度 m	烟温℃	烟气流速 m/s	年排放小时数h	排放工况	排放速率 kg/h	烟气量 m ³ /h
P1	锅炉房	天然气燃烧废气	烟尘	0.8	55	160	5.0	2160	正常连续	0.0816	9030.239
			SO ₂							0.0614	
			NO _x							0.2709	
P2	锅炉房	天然气燃烧废气	烟尘	0.6	55	160	2.78	8760	正常连续	0.0256	2832.563
			SO ₂							0.0193	
			NO _x							0.0850	

注：排放速率按照冬季排放情况计算。

表 5.2-3 本项目主要废气排放源参数表

编号	名称	污染物	污染因子	排气筒内径 m	排气筒高度 m	烟温℃	烟气流速 m/s	年排放小时数 h	排放工况	排放速率 kg/h	风量m³/h
P3	污水处理站	臭气	NH ₃	0.4	4	20	4.42	8760	正常连续	0.00101	8000
			H ₂ S							0.000039	

(4) 估算模型参数

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式的估算模式 AERSCREEN 进行影响预测，该模式是基于 AERMOD 内核算法开发的单源估算模型，本次预测选用参数见下表。

表 5.2-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	2000000人
最高环境温度		40.2（313.35K）
最低环境温度		-3.7（269.45K）
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/o	/

(5) 预测结果

本项目有组织排放源大气污染物正常排放预测结果见下表所示。

表 5.2-5 锅炉废气估算模式结果

点源名称	污染物	下风向最大落地浓度距源中心距离 (m)	最大落地浓度 C (ug/m³)	最大落地浓度占标率 (%)	标准值 (ug/m³)	评价等级
P1	PM ₁₀	10	0.20059	0.04	450	三级
	SO ₂		0.150666	0.03	500	三级
	NO _x		0.667894	0.27	250	三级

P2	PM ₁₀	51	0.081089	0.02	450	三级
	SO ₂		0.0612165	0.01	500	三级
	NO _x		0.269535	0.11	250	三级

表 5.2-6 污水处理站废气估算模式结果

点源名称	污染物	下风向最大落地浓度距源中心距离(m)	最大落地浓度C (ug/m ³)	最大落地浓度占标率(%)	标准值(ug/m ³)	评价等级
污水处理站排气筒	NH ₃	37	0.17195	0.09	200	三级
	H ₂ S		0.00657456	0.07	10	三级

根据估算模式计算结果：燃烧天然气时排放的污染物区域最大落地浓度点出现在下风向 10m，SO₂ 最大落地浓度为 0.150666μg/m³，NO_x 最大落地浓度为 0.667894μg/m³；颗粒物最大落地浓度为 0.20059μg/m³。污水处理站排放的污染物区域最大落地浓度点出现在下风向 37m，NH₃ 最大落地浓度为 0.17195μg/m³，占标率为 0.47%；H₂S 最大落地浓度为 0.00657456μg/m³，占标率为 0.37%。

同时根据国内外相关文献，取《恶臭环境科学词典》中 H₂S 嗅阈值 0.001mg/m³，《恶臭环境管理与污染控制》中 NH₃ 的嗅阈值 1.138mg/m³。项目臭气处理系统排放的污染物最大落地浓度均小于嗅阈值，对照臭气强度分类，人体感官为无臭，不会产生臭味污染。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目营运期环境空气最大地面浓度占标率为排气筒燃烧天然气时有组织排放的 NO_x，其 P_{max} 为 0.27%，因此本次评价判定本项目大气环境影响评价工作等级为三级，不需进行进一步预测与评价。

5.2.1.2 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“8.7.5.1 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”，且大气环境防护距离需要采用进一步预测模型进行模拟预测，只有大气一级评价项目才需要采用进一步预测模型进行模拟，本项目大气评价等级为三级，因此无需进行大气环境防护距离的计算，无需设置大气环境防护距离。

5.2.1.3 大气环境影响分析

①锅炉房天然气燃烧废气

本项目医疗综合楼 1#锅炉房位于-1F，锅炉房面积 250m²。共设置 3 台 2400kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），用于空调供热；设置 2 台 1100kW 低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），提供生活热水，均使用天然气为燃料。

本项目燃气锅炉均采用低氮燃烧技术，每台锅炉均分别安装 1 套低氮燃烧装置，医疗综合楼锅炉房燃烧废气由 2 根专用的油烟井引至南区住院楼排放，排放高度 55m。根据工程分析计算以及采用估算模式 AERSCREEN 计算结果，本项目锅炉房天然气燃烧废气可以做到达标排放，满足《成都市锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672—2020）表 2 中燃气锅炉排放限值（颗粒物 10mg/m³，二氧化硫 10mg/m³，氮氧化物 30mg/m³），不会对周围环境造成明显影响。

②污水处理站恶臭

本次项目在院区内东侧新建一座地埋式污水处理站，设计规模 700m³/d，采用“格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池（投加次氯酸钠）”工艺，污水处理站产生的恶臭（主要为 H₂S 和 NH₃）经废气收集系统收集后经紫外线+二级活性炭吸附装置处理后由排气筒引到地面楼楼顶排放（H=4m）。

本项目污水处理站的设计、设置和废气处理方式均可满足《医院污水处理技术指南》中相关规定，在最大程度上减少对院内病人以及周围环境的影响。经计算，污水处理站废气中硫化氢和氨气的排放浓度均可满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3“污水处理站周边大气污染物最高允许浓度”相关标准，实现达标排放。根据估算模式 AERSCREEN 计算结果，本项目污水处理站臭气经处理后最大落地浓度占标率<1%，对外环境影响很小。

③院区浑浊带菌空气

医院来往病人较多，病人入院时会带入不同的细菌和病毒，若通风措施不好，使医院的空气被污染，对病人及医护人员存在较大的染病风险，因此，医院内部消毒工作非常重要。本项目采用常规消毒措施定期消毒，地面或物体表面消毒采用消毒液等喷洒、清洁，大大降低空气中的含菌量；加强自然通风和机械通风，保证给病人与医护人员一个清新卫生的环境；定时对手术室等室内各角落进行消毒，各区域安装独立的通风系统。通过消毒、加强自然通风或机械通风措施，影像科检查室、设备间、控制室设置有新风

系统；各通风系统收集后的空气经中、高效过滤器处理后后经排风井引至楼顶高空排放，对本项目及周边环境不会造成明显影响。

④真空负压吸引系统废气

真空负压吸引系统主要用于手术室、监护室、抢救室吸痰、血、脓及其他体内外污物等诊治环节，会产生一定带菌废气。本项目在地下-1F 设置真空吸引泵房，由真空泵房提供负压气，负压吸引系统的废气经高效过滤器处理后通过内置排风井引至楼顶排放，对本项目及周边环境不会造成明显影响。

⑤发电机废气

本项目医疗综合楼与重离子质子治疗楼-1F 设置两个柴油发电机房，其中 1#柴油发电机房拟设 2 台 2000kW（主用功率）柴油发电机，为医院提供应急电源；2# 柴油发电机房拟设两台功率分别为 500kW、800kW 的柴油发电机为质子重离子设备专用，柴油发电机运行时将产生部分燃烧废气。项目发电机房采用机械送、排风的形式，发电机房内保持着良好的通风性，1#柴油发电机房发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井引至北区住院楼（13F）排放，排放高度 64m；2# 柴油发电机房柴油发电机废气经设备自带的消烟除尘装置处理后由专用排烟井 1 层室外楼梯间顶部排放，排放高度 4m。由于发电机仅在停电时使用，本项目位于城市规划区内，停电概率较小，因此柴油发电机运行时产生的污染物极少，废气的排放间断性强，加上废气通过高空扩散后，浓度很小，对周围环境影响很小。同时，环评建议项目使用 0# 号柴油，0# 柴油属于清洁能源，其燃烧产生的废气污染物较少，可进一步降低对外环境的不良影响。

⑥食堂油烟

本项目内医疗综合楼-1F 设置一个职工餐厅，项目厨房分别安装一套油烟净化器（净化效率不低于 85%，日运行 6h）对油烟进行处理，医疗综合楼食堂油烟经处理后由专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度 55m，处理后的油烟排放浓度为 $3.821\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后排放量为 $251.03\text{kg}/\text{a}$ ，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中“最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”的规定；达标排放，不会对周围环境造成明显的不良影响。

⑦汽车尾气

项目医院共建 685 个停车位，其中地下机动车停车位 610 个，地面机动车停车位 75 个。汽车尾气主要含有 CO、NO_x、未完全燃烧的碳氢化合物。本项目设置机动车停车位大部分位于地下车库，汽车启动时间短，废气产生量小，车库设置有机抽排风系统，

其排风口设置在地面绿化带内，排风口背对建筑楼一侧，扩散条件好；同时车库进出通道开阔且与地面相连，汽车尾气通过车库进出口自然扩散。废气经扩散和植物吸附后，对区域环境产生污染影响小。

综上，建设单位严格按照本环评报告的要求，建设和维护各项环保设施，落实其收集处理效率，项目运营期不会对大气环境质量造成明显不良影响。

环评建议：本项目周边规划的小学、养老院、幼儿园、居住区在设计建设时应尽量将教学楼、生活区等敏感区域布置在离本项目较远的位置。

5.2.1.4 大气污染物排放清单

表 5.2-7 大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	燃气锅炉排气筒	SO ₂	6.8034	0.081 (冬季)	0.3015
		NO ₂	30	0.356 (冬季)	1.3295
		PM ₁₀	9.0373	0.107 (冬季)	0.4005
2	污水处理站排气筒	NH ₃	0.1262	0.00101	0.008844
		H ₂ S	0.004884	0.000039	0.0003423

5.2.1.5 结论

根据大气环境影响评价等级划分原则，本项目大气环境预测评价工作等级为三级，本项目贡献值很小。经计算，可不设置大气环境保护距离。

通过估算模式 AERSCREEN 估算结果，本项目营运期各项大气污染物正常排放情况下，下风向最大落地浓度均满足相应环境质量标准，对评价范围内大气环境影响较小。

表 5.2-8 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 ☐		二级 ☐	三级 ☒
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐	边长=5 km ☐
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐	500 ~ 2000t/a ☐		<500 t/a ☒
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (NH ₃ 、H ₂ S)		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☐	其他标准 ☐
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒	一类区和二类区 ☐
	评价基准年	(2019) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒	现状补充监测 ☐
	现状评价	达标区 ☐		不达标区 ☒	
污染源	调查内容	本项目正常排放源	拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目	区域污染源 ☐

调查		☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源			污染源			
大气环境影 响预测与 评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 $5\sim 50\text{km}$ ☐		边长 $= 5\text{ km}$ ☐	
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度 贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ ☐		
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长 () h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ ☐			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ ☐		
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☐				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐		
区域环境质量的整体 变化情况	$k \leq -20\%$ ☐				$k > -20\%$ ☐			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（硫化氢、氨、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）			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 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距（ / ）厂界最远（ / ）m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.3015) t/a		NO _x : (1.3295) t/a		颗粒物: (0.4005) t/a		VOC _s : () t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项								

5.2.2 地表水影响分析

5.2.2.1 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目的等级判定，本项目的废水排放为间接排放，评价等级为三级 B。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）“地表水环境影响预测总体要求水污染影响三级 B 评价可不进行水环境影响预测”、“水污染影响型三级 B 主要评价内容：水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价；依托污水处理设施的环境可行性评价”，因此，本次评价主要对废水控制措施的有效性、依托污水处理设施的环境可行性进行评价。

5.2.2.2 正常排放对地表水影响分析

本项目废水主要包括医疗废水、陪护及医护人员生活废水、食堂餐饮废水和其他配套设施产生的废水，其中医疗废水由住院病人废水、医护人员废水、门急诊病人废水和手术室废水等排水组成，包括诊断、检查、化验、手术、治疗废水；其他配套设施废水包括锅炉软水制备产生的浓水等。

项目设置放射科，照片采用数码打印，无洗印废水产生。检验科采用先进的试纸进行检测，无含铬废水产生。医院不设传染病医疗区，基本无传染病废水产生。放射科在正常运营过程中使用同位素等会产生放射性废水，本项目涉及辐射部分均由有资质单位另行评价。本项目检验科血液、血清的化学检查和病理、血液化验均使用外购的成品检测试剂，不会自配检测试剂，未使用氰化物试剂和含铬试剂，因此不会产生含氰废水和含铬废水。检验科、病理科和实验室产生的废弃标本、废试剂、废试纸、检验室器皿头三遍清洗水等废弃物和废液作为危险废物处置，在检验科和实验室分类收集后定期清运至医院危险废物暂存间，交由有资质单位清运、处置。

本项目运营后特殊性质废水（主要为检验废水包含器具清洗废水、检验废液使用硝酸、硫酸、盐酸、过氯酸、三氯乙酸等）经酸性废水预处理容器收集后经过中和法预处理后排入污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表2的预处理标准后，进入生物城污水处理厂处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准排放至锦江。

根据工程特点，本项目建设后外排放污水中对区域内水环境功能区水质有影响的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TP、SS，不存在有毒、有害物质，为非持久性污染物。根据设计，本项目采取的水污染防治措施为利用新建地埋式医疗废水处理站（格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池（投加次氯酸钠）工艺）进行处理后排入市政管网，工艺广泛应用于一般医院污水处理工程中，出水水质可满足出水指标均可达到《医疗机构污染物排放准》（GB18466-2005）中表2预处理标准相关要求。

特殊性质废水经酸性废水预处理容器收集后经过中和法预处理后进入本项目新建医疗污水处理站处理，处理达标后排入市政污水管网。

本项目污水最终由生物城污水处理厂处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准排放至锦江。可进一步减缓废水排放对区域地表水水质影响，水污染减缓措施有效、可行。

综上，项目废水处理设施设置符合要求，废水控制措施有效。

5.2.2.3 非正常工况下排放对地表水影响分析

本项目非正常工况为污水处理站故障检修，排放废水对生物城污水处理厂造成影响。根据医院污水处理工程技术规范（HJ2029-2013）：医院污水处理工程应设置应急事故池，非传染病区医院污水处理工程的应急事故池不应小于日排放量的 30%。当污水处理站发生事故停运时，应将污水立即引入污水处理站调节池中暂存，调节池兼做事故应急池，本项目应设置容积不低 160m³ 的事故应急池，大于废水日排放量的 30%（156.35m³/d），本项目设置有一个容积 240m³ 的应急事故池，能够满足事故暂存要求。同时，事故发生后应立即对污水处理站进行抢修，待污水设施恢复正常后废水进入生物城污水处理厂。

为防范污水排放风险事故发生，本次评价提出：

①设置事故应急池，用于污水处理站故障时暂存污水；事故发生时，应立即关闭污水站出口阀门，并对设备进行抢修，待恢复正常后，废水经过污水处理设施处理达标后再排入市政污水管网，最终进入污水处理厂。本项目设置有 1 个容积 240m³ 的应急事故池，满足需求。

②污水处理站应设置备用设备，尤其是消毒装置以保证废水消毒处理。

③配备备用柴油发电机，柴油发电机能在断电后 20s 内启动，确保设备不断电，停电时，污水处理系统靠备用柴油发电机运行。本项目设置有 2 台 2000kW 柴油发电机组，满足需求。

④指派专人对污水处理站各处理单元进行巡查、设备检修和维护，确保设备正常运行。

⑤制定应急预案，加强管理人员及操作人员培训，定期进行应急演练。

⑥污水处理站内的加药系统安装自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。

⑦污水处理站设计应由专业单位进行设计、施工，确保工艺和工程质量满足要求；根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）医院污水处理应遵循以下原则：

A、全过程控制，减量化原则；

B、分类收集、分质处理，就地达标原则；

C、风险控制，无害化原则。

综上，本项目废水为间接排放，采取的水污染控制措施和环境减缓有效，对地表水环境进行较小，地表水环境影可接受。

5.2.2.4 市政污水处理厂依托可行性分析

本项目院区废水处理后达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表1标准要求，废水满足生物城污水处理厂的接管标准。

本项目预计2025年1月建成运营，生物城污水处理厂预计2021年6月建成投入使用。本项目在运营前所在区域市政污水管网及污水处理厂确保接通，项目污水排入生物城污水处理厂依托可行。

综上所述，项目废水对周边环境的影响较小。

表 5.2-9 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区分区 ☐ ；其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
	影响因子	直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐ 持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐ 水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级A ☐ ；三级B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☒ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量40%以下 ☐ ；开发量40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐			监测断面或点位个数（ ）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	（ ）			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☒ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（/）			
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况			达标区 ☒

		☐ ：达标 ☐ ：不达标 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ：不达标 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ：不达标 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标； 不达标 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、 生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流 状况与河湖演变状况 ☐			不达标区 ☐		
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²					
	预测因子	（）					
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐					
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐					
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐					
影响评价	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 ☐ ；替代削减源 ☐					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 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 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
	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）		（3.8046）		（20）	
		（NH ₃ -N）		（0.1902）		（1.0）	
		（TP）		（0.038）		（0.2）	
		（TN）		（）		（）	
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 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐					
	监测计划	环境质量			污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐		
		监测点位	（/）		（）		
		监测因子	（/）		（）		
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。	

5.2.3 地下水环境影响分析

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年），本项目属于“四十九、卫生”中“108 医院、专科防治院（所、站）、妇幼保健院、急救中心、采血机构服务、基层医疗卫生服务”中的“新建、扩建住院床位 500 张及以上的”类别，同时《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中，本项目所属行业类别地下水环境影响评价类别为 III 类，项目地下水环境不涉及敏感及较敏感区，属于不敏感地区，根据评价工作等级划分表，项目评价等级为三级。

5.2.3.1 本项目所在地地下水开发利用现状

本项目评价区地下水未得以集中开发和利用，区内无地下水开采设施，根据调查，项目区域以及与项目区直接相连的水文地质单元均无水源保护区和其它地下水资源保护区。项目区域及周边区域均已纳入成都市城市集中供水范围，区域无地下水取水工程，并且本区域上下游无集中式饮用水水源地。根据地层结构和区域水文地质资料，项目场地地下水类型为上层滞水和基岩中的裂隙水。上层滞水埋藏较浅，主要赋存于土层中，受大气降水补给，水位埋深差异较大，分布不连续，无统一的自由水面；基岩裂隙水赋存于基岩风化带内，水量主要受裂隙发育程度及发育特征等因素的控制。勘察期间未发现稳定的地下水。

5.2.3.2 区域水文地质条件

1、岩层地质构造

根据区域岩土工程勘察钻孔揭露，项目区地层主要由第四系全新统人工填土层（Q4ml）、第四系中下更新统冰水堆积层（Q1+2fgl）以及白垩系上统灌口组（K2g）泥岩构成。现对各地层由新到老详述如下：

1、第四系全新统人工填土层（Q4ml）

杂填土：杂色，稍湿。由粘性土回填而成，含回填卵石及生活垃圾。硬杂质含量约 35~55%。该层在场地内局部分布，均匀性较差，层厚 0.5~5.5m，该层回填年限小于 5 年，欠固结。

素填土 1：灰褐色，可塑、稍湿。由粘性土回填而成，含少量植物根系。该层在场地内局部分布，层厚 0.5~5.4m。

素填土 2：灰褐色，软塑、湿。由粘性土回填而成，含少量植物根系，为原鱼塘土，该层仅在厂区内局部分布，层厚 5.6m。

2、第四系全新系统冲洪积

粉质粘土②1：灰黄～褐黄色，钙质结核，软塑，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性较好。局部含团块状密实粉土。该层在场地局部地段均有分布厚度 0.6～4.0m，标贯击数修正值 2.3 击。

粉质粘土②：灰黄～褐黄色，钙质结核，可塑，无摇振反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。局部含团块状密实粉土。该层在场地大部分地段均有分布，层厚 0.5m～8.0m，标贯修正击数 5.6 击。

粉土③：灰黑色，含中砂，摇振反应中等，无泽反应，干强度低，韧性低。该层在场地内局部分布，层厚 0.30m～4.7m，标贯修正击数 3.4 击。

细砂④1：褐青、褐灰色，湿～饱和，松散；以长石、石英颗粒为主，含少量云母粉和暗色矿物，局部混有少量卵石及圆砾，大部分地段均有分布，主要分布于卵石层顶板上，层厚 0.60～6.40m，标贯修正击数 3.8 击。

中砂④2（卵石层中）：褐青色，饱和，松散；以长石、石英为主，含少量云母片，局部地段含少量砾石、卵石。呈透镜状分布于卵石层中，层厚 0.30m～6.50m，标贯击数 4.2 击。

卵石⑤：褐灰、青灰色等，稍湿～饱和。主要以花岗岩、砂岩及石英岩等组成，中～微风化，一般粒径 2～10cm，大者可达 15cm 以上，隙间主要充填砂、圆砾等，局部地段充填有少量粘性土；卵石层顶板埋深 3.80m～11.00m，标高 444.72m～448.24m。据 N120 动探试验，卵石层密实度可分为松散、稍密及中密三个亚层：

松散卵石⑤1：褐灰、青灰色；排列混乱，绝大部分不接触；卵石含量 50～55%；层厚 0.1m～10.50m，N120 动探修正值 2.9 击；

稍密卵石⑤2：褐灰、青灰色；排列混乱，大部分不接触；卵石含量 55～60%；层厚 0.30m～110.0m，N120 动探修正值 5.9 击；

中密卵石⑤3：褐灰、青灰色；呈交错排列，大部分接触；卵石含量 60～70%；层厚 0.50m～7.0m，N120 动探修正值 8.6 击；

3、白垩系上统灌口组（K1g）

泥岩⑥：紫红、砖红色，强～中风化，泥质胶结，泥质结构，中～厚层状构造，以粘土矿物为主，岩层倾角近于水平。泥岩顶板埋深一般 11.20m～17.50m，标高

438.75m～443.57m，高差 4.82m。根据泥岩风化程度及力学特征划分为全风化泥岩、强风化泥岩及中风化泥岩。

全风化泥岩⑥1：泥状结构，组织结构基本破坏、岩芯呈泥状，厚度 0.5～3.0m。

强风化泥岩⑥2：风化裂隙较发育，组织结构大部分破坏，岩块浸水迅速软化、崩解，岩芯呈碎块状或碎石状，强度较低，按岩石坚硬程度分类属于极软岩，岩体基本质量等级 V 类，强风化厚度为 0.5m～16.5m。

中风化泥岩⑥3：岩芯多呈短柱状或柱状，组织结构部分破坏，风化裂隙较发育。此层本次钻探深度未揭穿。中风化泥岩属极软岩，岩体完整程度为较破碎～较完整，岩石质量指标 RQD 介于 25～50，岩体基本质量等级为 V 类。

泥岩破碎带⑥4：岩芯呈破碎状及少量短柱状，组织结构基本破坏，溶蚀现象严重，主要为泥岩中侵染的石膏芒硝遭受溶蚀后形成，岩块单体硬度较高，岩体基本质量等级为 V 类。

盐渍岩⑦：紫白色，中风化，泥质结构，中厚层构造，石膏含量约 70～80%，岩层倾角近于水平。顶板埋深 21.5～49.7m，标高 406.49～434.13m。根据力学特征划分为中风化盐渍岩和盐渍岩破碎带。

中风化盐渍岩⑦1：溶蚀现象明显，裂隙不发育，岩体完整程度为较破碎～较完整，岩石质量指标 RQD 约 50～75，岩体基本质量等级为 V 类，石膏芒硝遇水易溶解。

盐渍岩破碎带⑦2：岩芯呈破碎状及少量短柱状，组织结构基本破坏，溶蚀现象较严重，主要为石膏芒硝遭受溶蚀后形成，岩块单体硬度较高，岩体基本质量等级为 V 类。

2、地质构造

成都平原处于新华夏系第三沉降带之川西褶皱的西南缘，位于龙门山隆褶带山前江油～灌县区域性断裂和龙泉山褶皱带之间，为一断陷盆地。该断陷盆地内，西部的大邑～彭县～什邡和东部的蒲江～新津～成都～广汉两条隐伏断裂将断陷盆地分为西部边缘构造带、中央凹陷和东部边缘构造带三部分。

本项目评价区位于中央凹陷成都市南部，项目东侧分布有龙泉山断裂带，西侧分布有新津～蒲江断裂，区内各构造多呈北东～南西走向，项目区无探明断层经过，地质结构较稳定。

3、地下水类型及赋存条件

本场地地貌上属于岷江水系 I 级阶地。场地地下水类型主要上层填土中的上层滞

水、砂卵石层中的孔隙潜水及基岩裂隙水三种。

（1）上层滞水 上层滞水赋存于场地上部填土内，主要补给为大气降水及地表汇流，其主要在上部填土内流动，一般没有稳定的地下水面，本场地个别钻孔揭露，上层滞水埋深 1.2~2.2m 左右。由于填土下部粘土为微透水层，且周边局部区域有地表水汇集，导致上层滞水水位偏高。

（2）孔隙潜水 孔隙潜水赋存于场地内砂卵石层中，主要补给源为地下水侧向径流及大气降水。勘察期间为丰水期，由于周边地块降水影响，实测钻孔内地下水位 0.8m~1.5m，相应标高约为 454.98m~453.95m。根据区域水文地质资料，地下水位年变幅一般在 1.5~2.0m 左右。据 我公司在该地区的工程经验，该场地砂卵石层的渗透系数 k 值约为 10m/d。

（3）基岩裂隙水 基岩裂隙水主要赋存于砂质泥岩的风化裂隙中，其水量大小主要受裂隙发育程度、裂隙连通性等控制。基岩裂隙水以大气降水补给为主，次为上部第四系土层孔隙水下渗补给。基岩的含水性、透水性受岩体的结构、构造、裂隙发育程度等的控制，由于岩体的各向异性，加之局部岩体破碎、节理裂隙发育，导致岩体富水程度与渗透性也不尽相同。岩体的节理、裂隙发育地带，地下水相对富集，透水性也相对较好。总体上，基岩裂隙水发育具非均一性。

4、地下水径流、补给和排泄条件

本项目评价区位于成都市南部，锦江自项目区自北向南流经，项目区内地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩浅层风化裂隙水。第四系松散岩类孔隙水主要接受大气降雨入渗补给，接受补给后在第四系松散岩类孔隙中赋存运移，并受上游水力梯度的驱使自西向东运移，最终以泄流方式排泄进入当地控制性水体锦江；碎屑岩浅层风化裂隙水主要接受上层孔隙水入渗及上游含水层的侧向补给，并在浅层风化裂隙、构造裂隙中赋存，其径流方向受地形及构造发育方向控制，最终排泄进入地表水体。

5.2.3.3 地下水功能区与环境保护目标

根据对项目区域地下水的监测结果（见项目地下水环境质量现状评价章节）可知，由于本项目所在区域目前集中式污水处理厂未建成，区域内农户居住宅基地与农田等面源污染地下水，本项目所在区域地下水环境质量现状未满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

1、地下水功能划分

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会经济发展的重要供水

水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：

- （1）依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定；
- （2）根据实地调查的本项目工程区地下水环境状况。

简述如下：

（1）关于地下水功能及其划分

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

1）地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

2）地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。地表水生态系统（河道基流、湿地、泉水等）和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

3）地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

（2）地下水环境调查

本项目位于成都市天府国际生物城内，处于锦江西岸的丘陵台地之上，锦江自项目厂区东侧 1200m 处自北向南径流。通过对项目区地下水、地表水、居民用水及环境状况调查，区内地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及砂泥岩裂隙水。第四系松散岩类孔隙水赋存于评价区下伏的第四系中下更新统冰水堆积含粘土卵石层中，该套含水层颗粒较为松散，富水性较强，为区内主要含水层；砂泥岩裂隙含水层赋存于评价区下伏白垩系上统灌口组（K2g）浅层风化裂隙中，受裂隙发育程度影响，风化裂隙水量有限，为次要含水层。

根据现场调查，本项目评价区分布有成都市双流区第二人民医院、双流区永安小学、双流区永安镇居民区。其均已实现城市集中供水，区内无取用地下水的敏感目标分布。

综上，评价区地下水未得以集中或分散式的开发和利用，且无与地下水环境相关的水源保护区和其他自然保护区。根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地

调查评价区地下水环境状况，本项目成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）项目评价区地下水功能为地下水的生态功能。

2、地下水环境保护目标

根据现场调查，评价区分布的集中居民区及工业企业均已实现了城镇集中供水，供水水源远离项目区。本项目地下水环境保护目标仅为区内下伏地下水含水层，本项目地下水环境保护目标见下表：

表 5.2-11 拟建项目地下水环境保护目标表

序号	保护目标	主要保护内容	位置关系	影响因素
1	地下水含水层	第四系中下更新统冰水堆积含粘土卵石层	本项目区下伏含水层	本项目运行期污水处理站发生渗漏，可能导致污染物进入含水层，对地下水水质产生影响。

5.2.3.4 地下水环境影响预测分析

本项目用水采用市政给水管网，排水通过市政污水管网排入生物城污水处理厂，最终排入锦江。本项目给、排水均不会与地下水直接发生联系，故本项目的建设基本不会对地下水水位造成明显影响。本项目的建设仅有可能对地下水的水质造成一定影响。污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。项目所在地属于地下水非敏感区域，在采取有效措施隔阻的情况下，项目污染物对地下水水质的影响较小。

1、正常工况下对地下水环境影响分析

根据产污环节分析，本项目可能产污构筑物包括主体工程建筑物（医疗综合楼、重离子质子治疗楼）、医疗废物暂存间、危废间、柴油发电机房及储油间、生活垃圾暂存间、污水预处理池、污水处理站及污水管道、污水站投药间、格栅间、中和池等，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订），医疗废物暂存间、危废间、柴油发电机房及储油间、污水处理站及污水管道、污水站投药间、格栅间、污水预处理池各类构筑物防渗等级为重点防渗；主体工程建筑物（医疗综合楼、重离子质子治疗楼）最底层除重点防渗区以外的区域、液氧站、生活垃圾暂存间等防渗等级为一般防渗；除重点防渗区、一般防渗区和绿化以外的场区地坪进行地面硬化处理。正常工况条件下，在采取了有效防渗措施的情况下本项目不会对地下水环境产生明显的不良影响。

2、非正常工况下对地下水环境影响分析

非正常工况主要是指各处存放的液态有害物质的容器破损、存放场所的防渗层破

损、污水管道破损等引起的液态有害物质渗漏，从而污染地下水的情况。

本项目涉及液态有害物质的场所主要为医疗废物暂存间、危废间、柴油发电机房及储油间、主体工程中检验科室、实验室及药房储药区域、水处理设施、污水站投药间、格栅间、中和池。一旦发生物质泄漏，污染物首先到达地面，再通过垂向渗透作用进入包气带，其中医疗废物暂存间、危废间、柴油发电机房及储油间、主体工程中检验科室、实验室及药房储药区域均不在最底层，污染物发生泄漏时容易被发现并及时处置，溢出量有限，物质大部分难以进入土壤和地下水，对地下水影响较小。

项目污水处理单元池体防渗层老化、腐蚀等原因出现破裂后，因其埋于地下，不易被发现，会导致污水处理系统中的废水持续泄露进地下水系统中，溢出的污染物质较大，并且穿越包气带下渗进入潜水面，对地下水环境造成影响。

1) 污染源及污染因子识别

根据项目设计资料及工程分析，本项目运行过程中，预测情景主要考虑污水处理站池体防渗层老化、池体破损，导致废水渗透进入地下水的情况。考虑到调节池污染物浓度最高，故本次选取污水处理站调节池（7.5m×5m×4.5m，有效水深 4.5m，共设置 2 个）作为典型事故发生点。

本项目主要地下水污染源及其特征污染因子统计见下表。

表 5.2-11 地下水污染源污染因子统计表

构筑物	规格（L×B×H）	占地面积（m ² ）	特征污染因子
污水处理站调节池	7.5m×5m×4.5m	37.5	COD、氨氮

2) 预测因子及源强

项目污水处理站池体采用地埋式，发生泄露后在短时间很难发现，参考同类项目污染源持续泄露取 30d，30d 后由于监测发现泄露后及时采取措施，污染物不再泄露。参考《某污水处理厂污水池裂缝产生原因初步分析》（王武绳，2008.6）污水处理站池底防渗层破裂面积可取池底总面积 0.5%，池体满水，池体进入地下属于有压渗透，泄露污水量根据达西公式计算源强。污水处理站调节池底总面积为 37.5m²，破损面积约为 0.5%（0.1875m²），发生泄漏事故按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = Ka \frac{H+D}{D} A_{\text{裂缝}}$$

式中：Q —— 下渗量（m³/d）；

Ka —— 包气带垂向渗透系数(m/d)，K=10m/d；

H —— 池内水深，m，本次以池体满水计 H=4.5m；

D —— 地下水埋深，D=1.5m；

A_{裂缝} —— 污水池底裂缝总面积（m²），破损面积约为 0.5%（0.1875m²）。

经计算，项目预测池体非正常工况下下渗量 Q=7.5m³/d，项目非正常状况污染源源项分析见下表：

表 5.2-12 项目非正常状况地下水污染源源项分析一览表

泄露位置	泄漏天数	污染物	污染物浓度 (mg/L)	污水泄漏量 (m ³)	污染物泄漏量 (kg)
污水处理 站调节池	30 天	COD _{Mn}	133.33	225	30
		氨氮	50		11.25

3) 预测时段及范围

本次地下水环境影响预测评价范围与调查评价范围一致，预测时段选取污水处理池池体泄漏后 100d、1000d、7300 d。

4) 预测模式和参数

在非正常情况下选择《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录中推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源公式。

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

式中：x、y —— 计算点处的位置坐标；

t —— 时间，d；

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

M —— 承压含水层的厚度，m；

m_M —— 长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u —— 水流速度，m/d；

n —— 有效孔隙度，无量纲；

D_L —— 纵向弥散系数，m²/d；

D_T —— 横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π —— 圆周率。

该预测模式需要的参数取值如下：

①渗透系数：

为查明本项目含水层渗透性及包气带防污性能，项目组收集了评价区原位水文地质试验和包气带渗水试验资料。根据项目水文地质勘查报告，现场水文地质试验数据，区域水文地质资料及水文地质参数的经验取值，本项所在区域潜水含水层可概化为 3 类富水性能不同的地层。其中，第 1 层概化为由第四系中下更新统冰水堆积含粘土卵石层构成的松散岩类孔隙含水层；第 2 层概化为砂泥岩强风化裂隙含水层；第 3 层概化为砂泥岩中风化裂隙含水层。参数取值见表 5.2-11。

表 5.2-11 本次模型参数取值

介质分类	K (m/d)
第四系松散岩类孔隙含水层	10

②含水层厚度：

结合区域水文地质资料及现场调查，该含水层为松散岩类孔隙水，确定预测中含水层厚度为 15m。

③ 地下水流速：

采用水动力学断面法计算地下水流速： $V=KI$ ； $u=V/n$ ；式中， I 为断面间的水力坡度； K 为断面间平均渗透系数 (m/d)； n 为含水层的效孔隙度； V 为渗透速度 (m/d)； u 为实际流速 (m/d)。根据现场调查及区域水文地质资料分析，确定水力坡度为 2.5‰；有效孔隙度为 0.2。通过计算，确定工程区含水层地下水实际流速为 0.125m/d。

④弥散系数：根据文献资料 (Gelhar, 1992)，弥散系数受观测尺度影响较大，纵向米限度高可靠性区域主要集中于 $10^0 \sim 10^1$ ，弥散系数与弥散度、渗流速度呈正比。依据《地下水污染物迁移模拟技术规范》（建议稿），孔隙介质弥散度取值介于 3~61m，本次模型孔隙介质弥散度取 40m。提出的经验数据：横/纵向弥散度比 (a_T/a_L) 一般为 0.1，即横向弥散系数 $D_T = 0.1D_L$ 。故纵向弥散系数为 $5m^2/d$ ，横向弥散系数为 $0.5m^2/d$ 。

5) 预测结果

①调节池中废水发生泄漏后 100 天、1000 天、7300 天， COD_{Mn} 在地下水中变化情况见下图。

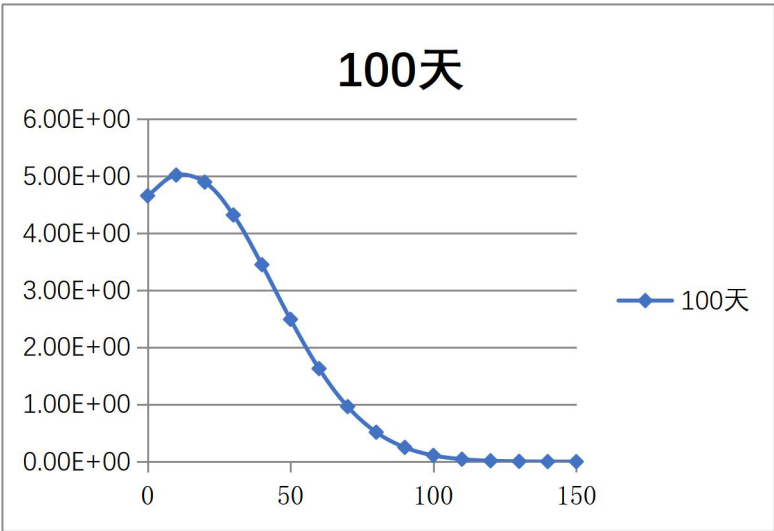


图 5.2.3-1 COD 泄漏 100 天浓度变化图

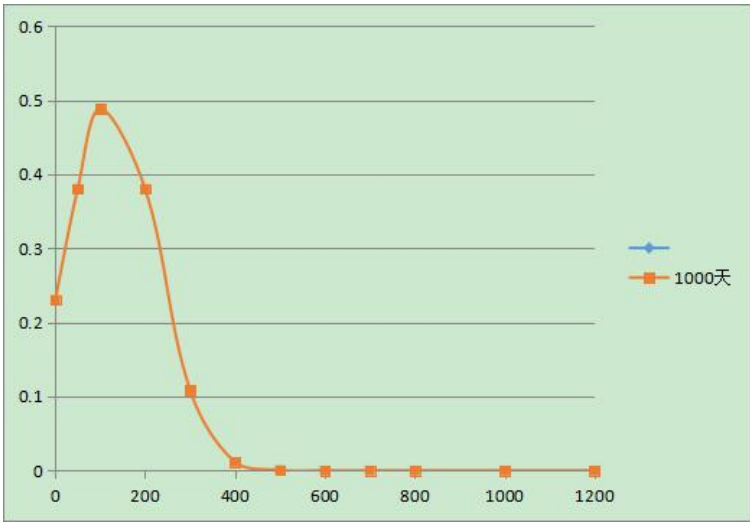


图 5.2.3-2 COD 泄漏 1000 天浓度变化图

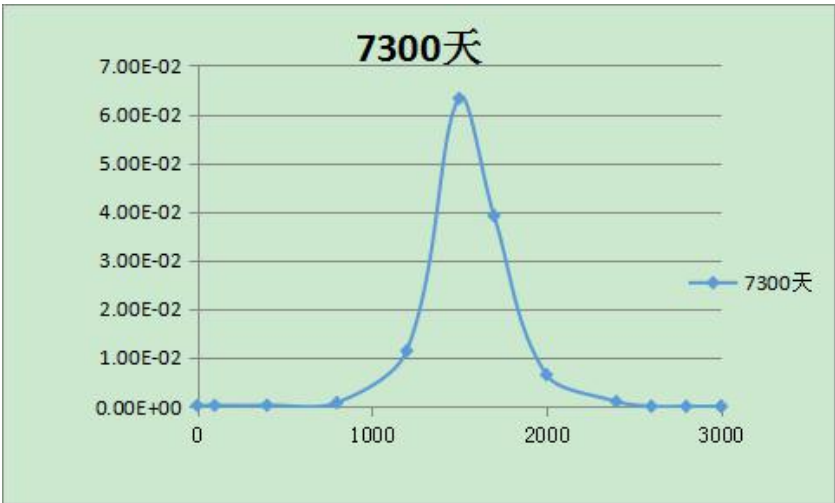


图 5.2.3-3 COD 泄漏 7300 天浓度变化图

②调节池中废水发生泄漏后 100 天、1000 天、7300 天，氨氮在地下水中变化情况见下图。

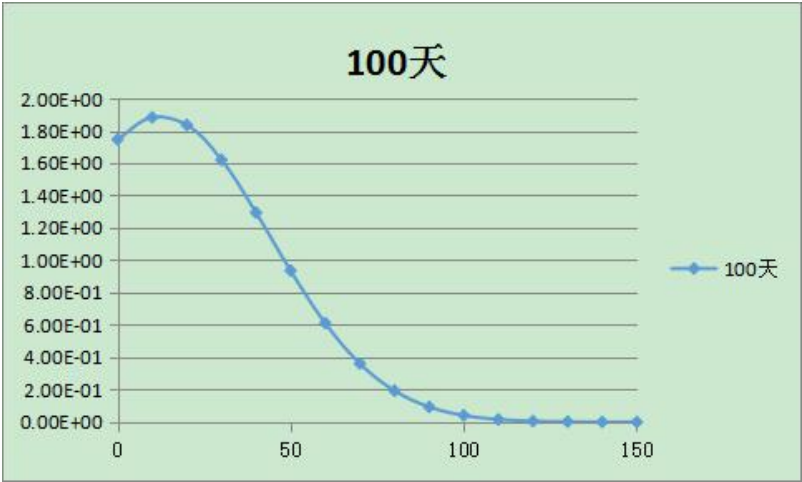


图 5.2.3-4 氨氮泄漏 100 天浓度变化图

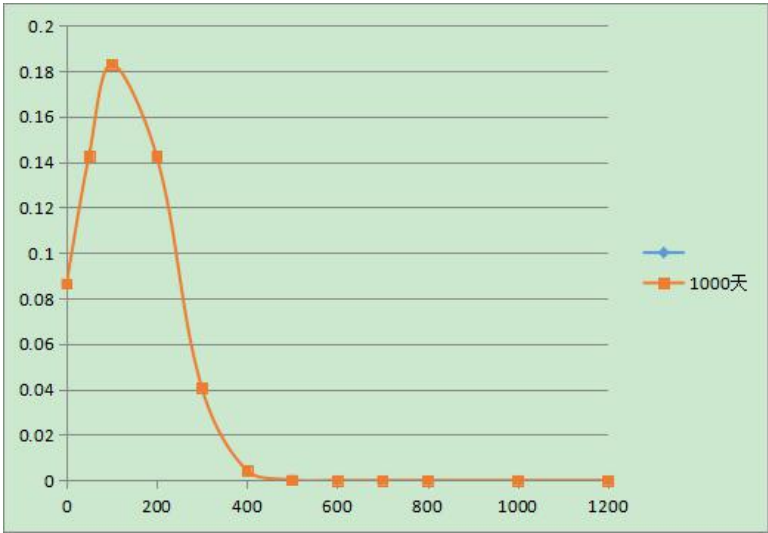


图 5.2.3-5 氨氮泄漏 1000 天浓度变化图

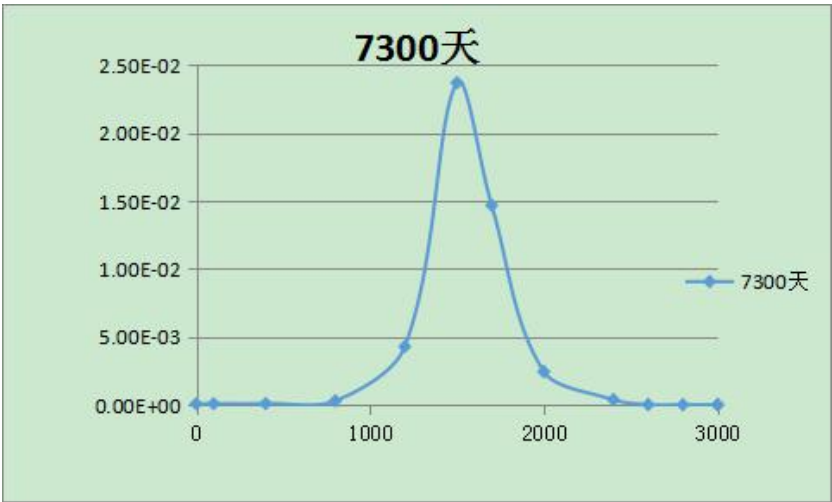


图 5.2.3-5 氨氮泄漏 1000 天浓度变化图

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），地下水质量分类为 III 类，各特征因子浓度超过标准限值即为超标。项由以上预测结果可知：

①项目调节池发生泄漏后，COD 最大浓度（5mg/L）出现在泄漏 100 天后，下游 10m 处出现超标现象，叠加现状值后超标倍数为 2 倍。至下游 100m 处趋近于 0。项目下游 1.2km 为锦江，根据预测可知项目调节池发生泄漏后 100 天、1000 天、7200 天下游 1.2km 处污染物浓度均趋近于 0。

②项目调节池发生泄漏后，氨氮最大浓度（1.88mg/L）出现在泄漏 100 天后，下游 10m 处，泄漏点至下游 120m 处趋近于 0；项目下游 1.2km 为沱江，根据预测可知项目调节池发生泄漏后 100 天、1000 天、7200 天下游 1.2km 处污染物浓度均趋近于 0。

本项目所在区域地下水环境氨氮（以 N 计）已存在超标现象，若本项目发生泄露将会使地下水氨氮持续升高。

3、项目运行对地下水水质影响

根据本项目地下水产污环节分析，项目可能产生地下水污染的构筑物医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、污水预处理池、综合污水处理站（含投药间、污泥暂存间）、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道应按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采取防渗措施；各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等应按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求采取防渗措施。

在项目按要求采取防渗措施后，项目正常运行仅存在少量生产线物料的跑、冒、滴、漏及污水处理站池体在稳定水头驱使下的渗漏，受防渗层阻隔，下渗量极小，不会对地下水环境产生影响。

根据预测结果，非正常状况发生后，进入地下水系统的污染物将随地下水径流方向向厂区东侧的锦江方向迁移，期间 COD_{Mn} 出现超标，超标时间为非正常状况发生后 100d，超标范围为污水处理站调节池下游 10 处（位于医院范围内），最大超标倍数为 2 倍。氨氮超标时间为非正常状况发生后 100d，超标范围为污水处理站调节池下游 10 处（位于医院范围内），最大超标倍数为 3 倍，且项目所在区域地下水环境氨氮（以 N 计）已存在超标现象，若本项目发生泄露将会使地下水氨氮持续升高，对地下水环境产生影响。

环评要求本项目运营过程中，在污水处理站下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，应立即采取有效措施（如采取水动力隔离技术）

阻止污染羽的扩散迁移，将地下水污染控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

5.2.3.5 地下水环境污染的防范措施

本项目坚持“源头控制、分区防治、污染控制、应急响应”的基本原则，要求对院区进行分区防渗，分别采取不同等级的防渗措施。

①源头控制

加强管理，减少污染物产生量，防止和降低跑、冒、滴、漏现象。

②分区防治

划分三类防渗区：重点防渗区（包括医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、污水预处理池、综合污水处理站（含投药间、污泥暂存间）、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道）；一般防渗区（各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等）；简单防渗区（除重点防渗区和一般防渗区以外的医院道路、门卫室、消防水池等）。其中，重点污染防治区做到防渗技术要求等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ （其中医疗废物暂存间、危废间需确保渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} cm/s$ ），一般污染防治区要求采取防渗措施后等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，具体可见“工程分析地下水污染防治措施章节”。

③地下水环境监测与管理

企业应建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划及制度。建设单位不具备监测能力，委托资质机构对场地内地下水进行跟踪监测，监测点建议设在污水处理站下游绿化带，以便及时发现污染并采取治理措施。

④地下水环境跟踪监测与信息公开计划

建设单位需制定地下水环境跟踪监测，并编制跟踪监测报告，报告一般包含以下内容：建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；污水处理设施运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。同时建设单位需对地下水环境跟踪监测数据进行公开，主要途径是院区公示栏，特别针对建设项目涉及的特征因子。

⑤应急响应

A、定期监测场区内地下水水质，以便及时发现地下水污染并采取治理措施；

B、制定突发环境事件应急预案并组织演练，以便在发生污染事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，尽快控制污染事态，降低对地下水和土壤的影响；

C、发现污染源泄露，应立即采取堵漏、切断污染源头等措施、防止其进一步泄露；已经泄露的物料需及时收集、清理；

D、对已发生的地下水污染事故，及时向当地生态环境部门汇报，并采取相应的治理和修复措施。

5.2.3.6 结论

通过采取源头控制、分区防控、污染监控、应急响应等污染防治对策，建立地下水环境监测制度，在各项污染防渗措施落实的情况下，本项目建设不会对区域地下水环境造成明显不利影响。

5.2.4 噪声影响分析

项目在运营期间的噪声主要来自水泵房水泵、污水处理站水泵、风机、发电机等设备噪声，声级约在 60~90dB(A)，采取了减振、隔声、软连接等措施，源强可降低 15~25dB(A)，各噪声源治理后源强及距离场界距离见下表。

表 5.2-13 项目噪声源源强及降噪措施

序号	名称	主要产噪设备	噪声值 dB(A)	降噪措施	噪声削减量 dB(A)	削减后噪声值 dB(A)
1	污水处理设施	水泵、风机	85	减振、隔声、绿化	25	55
2	通风设施	抽风机	85	消声器	25	60
3	室外停车场	车辆	70	进出车辆管理	15	55
4	空调冷却塔	冷却塔	85	隔声屏	25	60
5	吵杂声等社会噪声	/	70	张贴标语	15	55

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009）中推荐的模式，仅考虑距离衰减对项目噪声进行预测，衰减公式：

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

式中： $L_p(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级；

$L_p(r_0)$ ——距离声源 r_0 处的 A 声级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

根据上述公式，在计墙体等引起的噪声衰减的情况下，计算结果见下表。

表 5.2-14 各噪声设备在不同距离的噪声值

噪声源	噪声值	噪声级 dB(A)					
	dB(A)	5m	10m	15m	20m	50m	100m

污水处理设施	55	41	35	31.5	29	21	15
通风设施	60	46	40	35.5	34	26	20
室外停车场	55	41	35	31.5	29	21	15
空调冷却塔	60	46	40	35.5	34	26	20
嘈杂声等社会噪声	55	41	35	31.5	29	21	15

根据预测可知，项目在严格采取相应措施后，污水处理设施、通风设施、室外停车场、嘈杂声等社会噪声达标，不会对周边环境产生不良影响。

评价结果表明，本项目营运期间通过合理布置声源，采用低噪声设备并采取隔声降噪措施厚，设备噪声可得到有效控制，加上建筑物阻隔和距离衰减等因素，本项目噪声对周边的敏感点的影响很小。

因此，为使该项目建成后，其产生的噪声对周边敏感点不致于造成很大影响，建设单位应对中央空调机组和分体式空调机组设置隔声罩，使用吸音材料，安装设消声设备，底部安装减振垫，防止震动向外传递，经隔声、减震、消音之后，该设备不对外界环境造成污染。对各类进、排风机在运行时产生的噪声除机械噪声外，主要还来源于气动性噪声，必须对风机加消声弯头进行消声，并进行减振处理。通过采取以上措施，本项目内设备产生的噪声实现达标排放。且本项目建成运营后，项目 200m 范围内无环境敏感点，对周围声环境不会造成明显的影响。

5.2.5 固体废物环境影响分析

5.2.5.1 一般固废

一般固废包括生活垃圾、餐厨垃圾（含隔油池浮油）和废树脂。生活垃圾经分类收集后暂存于生活垃圾暂存间内每天由市政环卫部门统一清运；餐厨垃圾通过设置塑料垃圾桶，加盖密封，用以暂存厨余垃圾，并定期对地沟、隔油设备进行清捞，餐厨垃圾（含油水分离设施浮油）通过使用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器，加盖密封分类集中收集后，每日交由制定的餐厨垃圾收运单位统一收运、集中处置；污水预处理池污泥委托环卫部门定期清掏；废树脂交由环卫部门统一清运。

5.2.5.2 危险废物

危险废物包括医疗废物、检验/实验固废（包括检验/实验废液、废试剂、废试剂瓶、器皿前三次润洗废水、废耗材、废样品、废培养基、生物安全柜废滤芯等）、医院污水废水处理站和污水预处理池的污泥、废活性炭、废紫外灯管和废气处理系统更换的废过滤介质（含空调/洁净系统废滤芯/滤网等）、污水在线检测废液等，医疗废物、危险废物分类收集后暂存医疗废物暂存间内，定期交由有资质单位处置。

医疗废物：主要包括一次性注射器、输液器、各种导管、药杯、纱布、废弃药品、手术包扎残余物等。项目各楼层产生医疗废物收集后通过专用电梯通道送至项目西南侧医疗废物暂存间。医疗废物分类收集分区存放于医疗废物暂存间，定期由具有相应危险废物处理资质的单位收集处置，项目在履行验收手续时，需要出具与有资质的危险废物处理单位签订的处理协议。

项目医疗废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行消毒处理后，采用低温储存，按国家《医疗废物管理条例》第十七条规定，医疗废物不得露天存放，医疗废物暂时贮存的时间不得超过 2 天。**环评要求：**医疗废物必须做到日产日清，每日消毒，减少恶臭气体及病原体的产生。

医疗废水处理站污泥：根据《医院污水处理工程技术规范》：“医院污泥应按危险废物处理处置要求，由具有危险废物处理处置资质的单位进行集中处置”。医疗废水处理站污泥由于含有致病菌、病毒、寄生虫卵等，属于危险废物，必须进行无害化处理。医疗废水处理站污泥估计一年清掏一次，污泥属于危险废物，环评建议委托有资质的第三方专业公司使用移动车载式污泥处置设备进行清掏、脱水、消毒、加入除臭剂封装后立即外运交由具有相应处理资质的单位处置，不在医院内长时间暂存。污泥脱水后含水量不得高于 80%。

其他危险废物：项目运营期产生的其他危险废物，环评要求将其送具有危险废物处理资质的单位统一处理，项目在履行验收手续时，需要出具与有资质的危险废物处理单位签订的处理协议。

严格落实以上措施后，项目固废可得到合理有效的处置，不会造成二次污染。

5.2.5.3 管理要求

（1）一般固体废物管理要求

生活垃圾：垃圾房应采用大型密闭垃圾桶进行储存垃圾，垃圾实现完全袋装收集、桶装储存，禁止垃圾随地堆砌、乱倒乱放；垃圾房应严格做好防雨、防渗、防漏措施。

生活垃圾必须做到日产日清，严禁垃圾过夜堆放，垃圾房需定期喷洒药水，防止蚊蝇滋生。

餐厨垃圾：使用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器；尽可能低温储存，防止食物的腐败和蚊蝇滋生；隔油池定期清掏的废油脂可与餐厨垃圾一并暂存，最终交由有资质许可的单位处理。

生活污水预处理池污泥：生活污水经污水预处理池预处理后外排，污水预处理池污

泥定期清掏委托环卫部门清运处置，清掏周期一般不大于半年/次。清掏出来立即运走，不在院内暂存。

废树脂：交由市政环卫部门负责统一清运，其他管理要求与生活垃圾管理要求一致。

（2） 医疗废物管理要求

本次评价将重点对医疗废物、危险废物的收集、贮运及处置做主要评价。

A 医疗废物收集、贮运

医疗废物含有大量的传染性的病原微生物、病菌、病毒，具有空间传染、急性传染和潜伏性传染等特征，其病毒病菌的危害是普通城市生活垃圾的几十倍乃至数百倍，国际上已将其作为危险废弃物列入《巴塞尔公约》的控制转移名单，必须按照《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范》等相关医疗废物处置规定及要求执行。

医疗废物在分类、收集、院内运输、暂存过程中，应按照《医疗废物管理条例》、《医疗废物分类名录》、《医疗废物集中处置技术规范》、《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》、《医疗废物转运车技术要求》等相关规范执行。

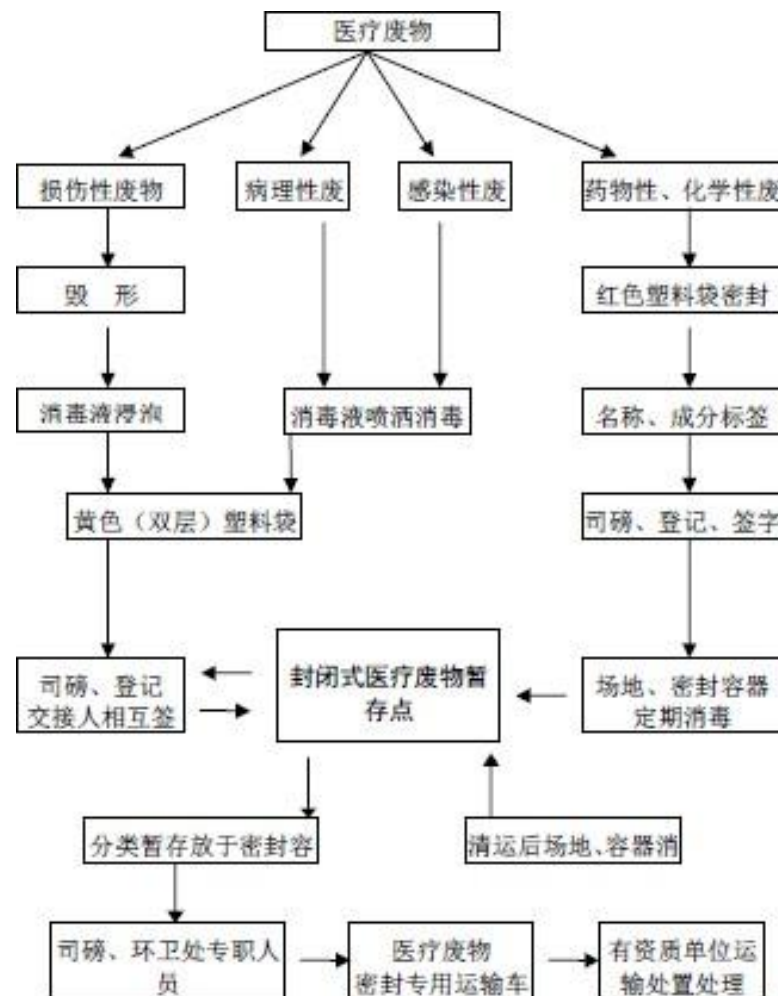


图 5.2- 1 医疗废物收集、处理流程图

①分类

按照《医疗废物分类名录》，医院应加强医务人员和保洁人员的培训，加强对就诊患者及陪护人员的宣传，使其能正确区分医疗废物和生活垃圾，确保医疗废物与生活垃圾分开，生活垃圾进入城市环卫清运系统。

对于医疗废物，也应正确区分类别，将医疗废物分置于符合《医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定》的包装物或者容器内，并做好以下几点：

- a. 在盛装医疗废物前，应当对医疗废物包装物或者容器进行认真检查，确保无破损、渗漏和其它缺陷；
- b. 感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物不能混合收集。
- c. 药物性废物（过期、变质或被污染的药品等）须单独交有药物性废物处置资质的单位处置，少量的药物性废物可以混入感染性废物，但应当在标签上注明；
- d. 废弃的麻醉、精神、放射性、毒性等药品及其相关的废物的管理，依照有关法律、行政法规和国家有关规定、标准执行；
- e. 化学性废物中批量的废化学试剂、废消毒剂应当委托专门机构处置；
- f. 医疗废物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等高危险废物，应当首先在产生地点进行压力蒸汽灭菌或者化学消毒处理，然后按感染性废物收集处理；

②收集

医院应对医疗废物分类后，按照相关规范对医疗废物进行收集：

- a. 医院应在院内医疗废物产生地点张贴医疗废物分类收集方法的示意图或者文字说明。
- b. 盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。
- c. 包装物或者容器的外表面被感染性废物污染时，应当对被污染处进行消毒处理或者增加一层包装。
- d. 盛装医疗废物的每个包装物、容器外表面应当有警示标识，在每个包装物、容器上应当系中文标签，中文标签的内容应当包括：医疗废物产生单位、产生日期、类别及需要的特别说明等。

③院内运输

医院应对医疗废物收集后，按照相关规范将医疗废物运送至医疗废物暂存间，期间：

a. 运送人员每天从医疗废物产生地点将分类包装好的医疗废物按照规定的时间和路线运送至医疗废物暂存间。

b. 运送人员在运送医疗废物前，应当检查包装物或者容器的标识、标签及封口是否符合要求，不得将不符合要求的医疗废物运送至医疗废物暂存间。

c. 运送人员在运送医疗废物时，应当防止造成包装物或容器破损和医疗废物的流失、泄漏和扩散，并防止医疗废物直接接触身体。

d. 运送医疗废物应当使用防渗漏、防遗撒、无锐利边角、易于装卸和清洁的专用运送工具。每天运送工作结束后，应当对运送工具及时进行清洁和消毒。

④暂存

医院设置的医疗废物暂存间应满足如下要求：

a. 必须与生活垃圾存放地分开，地基高度应确保设施内不受雨洪冲击或浸泡；

b. 应有严密的封闭措施，设专人管理，避免非工作人员进出，以及防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施；

c. 地面须进行防渗处理，地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒，产生的废水应采用管道直接排入医疗卫生机构内的医疗废水消毒、处理系统，禁止将产生的废水直接排入外环境；

d. 暂存点外宜设有供水龙头，以供暂时贮存库房的清洗用；

e. 避免阳光直射暂存点内，应有良好的照明设备和通风条件；

f. 暂存点内应张贴“禁止吸烟、饮食”的警示标识；

g. 应按 GB15562.2 和卫生、环保部门制定的专用医疗废物警示标识要求，在暂存点外的明显处同时设置危险废物和医疗废物的警示标识；

h. 应按（国务院令 第 380 号）第十七条：医疗卫生机构应当建立医疗废物的暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物应日产日清。

i. 日常管理中应做到消杀、灭菌，防止病源扩散或传染。做好垃圾暂存和运出处理的管理工作，严格医疗废物的“日产日清”制度，污物暂存点专人负责清扫消毒工作，每天清扫并消毒一次。

⑤运送

医院医疗废物交由有资质单位清运、处置，医疗废物运送中应采用医疗废物转移联单管理。运送人员在接收医疗废物时，应外观检查医疗卫生机构是否按规定进行包装、标识，并盛装于周转箱内，不得打开包装袋取出医疗废物。对包装破损、包装外表污染

或未盛装于周转箱内的医疗废物，医疗废物运送人员应当要求医疗卫生机构重新包装、标识，并盛装于周转箱内。不按规定对医疗废物进行包装的，运送人员有权拒绝运送，并向当地环保部门报告。医疗废物运送过程中应按以下要求管理：

- a. 医疗废物运输路线尽量避开人口密集区域和交通拥堵道路。
- b. 经包装的医疗废物应盛放于可重复使用的专用周转箱（桶）或一次性专用包装容器内。专用周转箱（桶）或一次性专用包装容器应符合《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》。
- c. 医疗废物装卸载尽可能采用机械作业，将周转箱整齐地装入车内，尽量减少人工操作；如需手工操作应做好人员防护。
- d. 医疗废物运送前，收运医疗废物的单位必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车。运送车辆负责人应对每辆运送车是否配备。
- e. 医疗废物运送车辆不得搭乘其他无关人员，不得装载或混装其他货物和动植物。
- f. 车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和打开包装取出医疗废物。

本项目交予处置的废物采用危险废物转移联单管理，《危险废物转移联单》（医疗废物专用）一式五份，由项目医疗废物管理人员、处置单位医疗废物运送人员和废物处置单位交接人员在交接时共同填写，建设单位、处置单位和当地环保监管部门各保存一份，保存时间为 5 年。

每车每次运送的医疗废物采用《医疗废物运送登记卡》管理，一车一卡，由项目的医疗废物管理人员交接时填写并签字。当医疗废物运至处，处置单位接受人员确认该登记卡上填写的医疗废物数量真实、准确后签收。

B 危险废物储存及要求

由于医疗固废属于危废，建设单位应当依据国家有关法律、行政法规、部门规章和规范性文件的规定，制定并落实医疗废物管理的规章制度、工作流程和要求，加强对医院固废的分类与收集，尤其是加强对相关人员的培训，确保各类固废得到有效分类和收集。

医院医疗废物储运管理已采取的措施：

根据《医疗废物管理条例》文件要求，设立医院医疗废物管理领导小组，并设置专人与运输处置单位人员对接。医院在采取上述管理后，根据相关规定仍需加强以下储运管理：

①健全管理组织和规章制度

实施由院长、职能科室、医务人员、患者及家属共同参与的分级监督管理制度。同时制定《医疗废物分类收集办法》、《医疗废物管理岗位责任制》、《医疗废物管理奖惩制度》、《损伤性废物的处置细则》等相关制度。

②加强人员培训

a 医务人员的培训：定期认真组织学习《医疗废物管理条例》及配套文件，加强相关知识的宣传力度，将有关法律、法规、医疗废物分类目录打印上墙，装订成册，人手 1 份。定期考试，按规定做好医疗废物从产生到收集、转运、储存、处置的全过程管理。

b 实习、进修人员的培训：将医疗废物处理知识列入医院岗前培训的重要内容，入科前根据各科室的临床特点和实际情况，由科主任或护士长再强化培训 1 次，实行医疗废物管理知识双重培训。

c 保洁人员的培训：由于大部分保洁员文化水平低，不懂医院感染知识，对医疗废物的危险性不了解。因此组织他们进行有关医疗废物处理知识的培训。反复讲解医疗废物处置不当所造成的危害。提高他们的环保意识和自我保护意识。并与保洁公司鉴定目标责任书，对保洁人员实行双重管理。

d 患者及陪护的宣教：将医疗废物分类知识及危害性制作成宣传资料，在院内显著位置进行张贴宣教，以供患者或家属阅读。

③加大奖惩力度

在采取强有力措施的同时，加大对违规行为的处罚力度。为了保证各项措施的落实，制定《医疗废物处理考核惩罚标准》，将废物处理工作纳入全面质量管理，定期考核，奖罚分明，逐层落实，及时反馈整改。若科室连续三个月出现医疗废物分类错误，反馈给医务处，在医务例会上，要求违规科室分析原因，落实整改措施。同时还把医院感染质控检查结果与科室和个人的奖惩挂钩，做到工作人员与科主任、护士长同奖同罚，促使他们提高认识，自觉按制度办事。

C 项目医疗废物处理措施及可行性分析

本项目医疗废物产生量为 108.59t/a，医疗综合楼、质子重离子楼各楼层设置医疗废物专用桶及污物暂存间，通过污物电梯运送至项目危废暂存间内存放，能够满足医疗废物暂存需要。医疗废物最终交由有资质单位负责收运、处置。医疗废物暂存间地面采取的防渗措施，能够有效避免渗滤液对地下水产生污染。

医疗废物暂存间应由专人管理，避免非工作人员进出，以及防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施；要求设有明确的标识；各楼设有医疗废物运送通道，医疗废物运送车能直接开至暂存点门口，符合《医疗废物集中处置技术规范》要求。因此，项目医疗废物处置、暂存方式可行。

（3）危险废物储存要求

由于本项目会产生危险废物，建设单位应当依据国家有关法律、行政法规、部门规章和规范性文件的规定，制定并落实危险废物管理的规章制度、工作流程和要求，加强对医院固废的分类与收集，尤其是加强对相关人员的培训，确保各类固废得到有效分类和收集。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），结合本项目产生的危险废物性质，本项目危险废物贮存的一般要求为：

- a. 设置专用的危险废物贮存设施，并按危险废物性质分类贮存。
- b. 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。
- c. 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。
- d. 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合 GB 18597-2001 标准中所示的标签。

危险废物贮存容器：

- a. 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。
- b. 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。
- c. 装载危险废物的容器必须完好无损。
- d. 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）。

e. 危险废物暂存间必须与医疗区、食品加工区和人员活动密集区隔开，方便危险废物的装卸、装卸人员及运送车辆的出入；应有严密的封闭措施，设专人管理，避免非工作人员进出，以及防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

危险废物的交接：

a. 废物转运应当依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，执行危险废物转移联单管理制度。应当对危险废物进行登记，登记内容应当包括危险废物的来源、种类、重量或者数量、交接时间、处置方法、最终去向以及经办人签名等项目。保存时间为 3 年。

b. 每车每次运送的危险废物采用《危险废物运送登记卡》管理，一车一卡，由危险废物管理人员交接时填写并签字。当危险废物运至处置单位时，处置厂接收人员确认

该登记卡上填写的危险废物数量真实、准确后签收。

危险废物的运送：

a. 本项目危险废物由处置单专用车辆定期运送到相应处置单位。危险废物转运车应符合相关要求。

b. 运送路线应尽量避免人口密集区域和交通拥堵道路。驾驶室与货箱完全隔开，以保证驾驶人员的安全。

c. 车厢应经防渗处理，在装载货物时，即使车厢内部有液体，也不会渗漏到厢体和外部环境中；车厢底部应设置具有良好气密性的排水孔，在清洗车厢内部时，能够有效收集和排出污水，不可使清洗污水直接漫流到外部环境中；正常运输使用时应具有良好气密性。

d. 危险废物运送前，处置单位必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车。危险废物运送车辆不得搭乘其他无关人员，不得装载或混装其他货物和动植物。车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和打开包装取出危险废物。

e. 危险废物转运车应在明显部位固定产品标牌。危险废物转运车应在车辆的前部、后部及车厢两侧喷涂警示性标志；驾驶室两侧应标明危险废物处置转运单位名称。

其他应注意的事项：

a. 应当制定与危险废物安全处置有关的规章制度和在发生意外事故时的应急方案；设置监控部门或者专(兼)职人员，负责检查、督促、落实本项目危险废物的管理工作。

b. 应当对本项目从事危险废物收集、运送、贮存、处置等工作的人员和管理人员，进行相关法律和专业技术、安全防护以及紧急处理等知识的培训。

c. 禁止任何单位和个人转让、买卖危险废物。禁止在运送过程中丢弃危险废物；禁止在非贮存地点倾倒、堆放危险废物或者将危险废物混入其他废物和生活垃圾。

d. 禁止邮寄危险废物。禁止通过铁路、航空运输危险废物。有陆路通道的，禁止通过水路运输危险废物；没有陆路通道必需经水路运输危险废物的，应当经设区的市级以上人民政府环境保护行政主管部门批准，并采取严格的环境保护措施后，方可通过水路运输。禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运。禁止在饮用水源保护区的水体上运输危险废物。

医院应设立专门的医疗废物、危废管理领导小组，并设置专人与运输处置单位人员对接。

综上所述，医院从固废的分类、收集、院内运送、暂存、运输及最终处置都采取了切实可行的处置措施，对医院管理、相关人员培训、奖惩制度提出了切实可行的方案，对医疗废物的泄漏也提出了应急措施。医院产生的各类固体废物都得到了妥善处置，去向明确，不会对环境造成二次污染。

5.2.6 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》“4.2.2 根据行业特征、工艺特点或规模大小将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类、IV 类，见附录 A，其中 IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价”，本项目属于附录 A 土壤环境影响评价项目类别中“社会事业与服务业 其他”，为“IV 类”。本项目无需开展土壤环境影响评价。因此，本评价仅对土壤环境影响进行简要分析。

土壤对污染物的净化能力是有限的。当外界进入土壤的污染物的速率不超过土壤的净化作用速率，尚不造成土壤污染；若进入土壤中的污染物的速率超过了土壤的净化作用速率，就会使污染物在土壤中积累，造成土壤污染，导致土壤正常功能失调，土壤质量下降，影响植物的生长发育，并通过植物吸收、食物链使污染物发生迁移，最终影响人体健康。

本项目采取分区防渗措施，将项目场地划分三类防渗区，分别是重点防渗区，一般防渗区和简单防渗区其中，重点防渗区做到防渗效果等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ （其中其中医疗废物暂存间、污泥暂存间需确保渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} cm/s$ ），一般防渗区做到防渗效果等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，具体可见“工程分析章节”中的地下水污染防治措施章节。通过定时维护设施设备，保证各项防渗措施正常运行，严格落实防渗漏、防腐蚀，严格加强项目内环境管理，严禁废渣乱堆乱弃的情况下，本项目不会对土壤环境产生影响。

综上所述，在采取了以上措施后，建设方只要严格遵照规章制度操作，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生，本项目不会对项目所在地的土壤环境造成不利影响。

5.2.7 外环境对本项目影响分析

经现场调查，本项目周边目前无大中型工业企业和其它重大污染源分布，不存在明显影响内部诊疗环境的污染因素。

5.3 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目

建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以将风险可能性和危害程度降至最低。

本次评价以中华人民共和国环境保护行业标准《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的相关要求为依据，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级：风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析”。

5.3.1 评价依据

5.3.1.1 风险源调查

根据工程分析，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 可知，本项目涉及的危险物质主要为：

原辅材料及中间产物：乙醇（酒精）、次氯酸钠（袋装）、柴油；

污染物：项目产生的医疗废物及其他危险废物；火灾/爆炸次生物：CO、CO₂ 等。

5.3.1.2 风险潜势初判

（1）环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV+级。根据建设项目设计的物质和工艺系数的危险性及其所在地的敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.3-1 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（P）	高度危害（P）	中度危害（P）	轻度危害（P）
环境高度敏感区（E ₁ ）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E ₂ ）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E ₃ ）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

（2）P 的分级确定

1）危险物质数量与临界量的比值（Q）

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见 HJ169-2019 中附录 B 确定危险物质的临界量，并参照附录 C 进行判定。

①当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

②当企业存在多种风险物质时，则按下式计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种风险物质的存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种风险物质的临界量，t。当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

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

根据计算，本项目涉及的危险物质于临界量比值见下表。

表 5.3-2 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	最大储存量 (q) t	临界量 (Q) t	比值 (Q)
1	乙醇	0.17	500	0.00034
2	次氯酸钠	0.5	5	0.1
3	柴油	0.8	2500	0.00032
合计				0.10066

由上表可知，本项目危险物质最大储存量于临界量的比值之和小于 1，环境风险潜势为 I。

5.3.1.3 等级判定

根据前述分析，本项目危险物质数量与临界量比值 $0.10066 < 1$ ，判定该项目环境风险潜势为I级，可开展简单分析。

5.3.2 环境风险识别

5.3.2.1 风险物质

表 5.3-3 主要危险化学品的特性

物料名称	用途	理化性质	燃烧爆炸性	急性毒性
乙醇	消毒	化学式 C_2H_5OH ；无色液体，有酒香；熔点：-114.1℃，沸点：78.3℃，闪点：12℃；相对密度（水=1）：0.79，相对密度（空气=1）1.59，饱和蒸气压：5.33kPa（19℃）；临界温度243.1℃；与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。	易燃，引燃温度：363℃，爆炸上限19.0%，爆炸下限3.3%	LD50 7060mg/kg（兔经口），7430mg/kg（兔经皮）
次氯酸钠溶液	消毒	微黄色溶液，有似氯气的气味。熔点-6℃，沸点40℃；相对密度（水=1）：1.21；溶于水。	不燃	LD50 8500mg/kg（大鼠经口）

柴油	发电机及锅炉备用燃料	由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫(2~60g/kg)、氮(<1g/kg)及添加剂组成；稍有粘性的棕色液体。熔点<-18℃，沸点282~338℃，闪点38℃；相对密度（空气=1）：4，相对密度（水=1）：0.87~0.9；不溶于水。	易燃，引燃温度（℃）：257，蒸气与空气混合物可燃限（%）：0.7~5.0	LD50 >5000mg/kg（大鼠经口）
液氧	液氧站	液态氧化学符号为O ₂ ，呈浅蓝色，沸点为-183℃，冷却到-218.8℃成为雪花状的淡蓝色固体，液氧的密度（在沸点时）为1.14g/cm ³ 。通常气压（101.325 kPa）下密度1.141 t/m ³ （1141kg/m ³ ），凝固点50.5 K（-222.65° C），沸点90.188 K（-182.96° C）。	易爆、助燃	/

易燃易爆有毒有害特性根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）进行判断。

5.3.2.2 生产系统危险性识别

本项目为医院类项目，属环境风险较低类项目。项目运营过程中的安全事故或其他的一些突发性事故会导致环境风险物质泄漏到环境中，引起环境质量的下降甚至恶性循环化以及其他的环境毒性效应。本项目风险源有：

1) 医疗废水处理站

一般情况下，污水管网不会发生堵塞、破裂和爆炸。发生该类事故的可能原因主要有管网设计不合理、操作不当、往下水道倾倒大量固体废物和易燃易爆物质等。本项目在发生地震时，可能造成污水收集系统毁坏或其它事故，使污水外溢流入附近土壤及水体，对土壤及水环境产生一定影响。

造成废水事故排放的主要原因包括主要电力故障、设备故障等。污水处理站一旦出现停电或严重机械故障，会直接影响污水处理站的正常运行，可能导致污水处理效率降低，出现不达标排放现象。

在维护污水系统正常运行过程中也时有风险发生。由于污水系统事故风险具有突发性，会给维护系统的工作人员带来重大损害，严重的会危及生命。因污水管道的损坏，会产生泄漏溢流等情况；当污水泵房的格栅被杂物堵住而不及时清理，会影响污水的收集和排出。当污水系统的某一构筑物出现事故，必须立即予以排除，此时需操作工人进入污水处理构筑物内操作。因污水内含有各类污染物质，有些污染物以气体形式存在，如硫化氢等，若操作人员遇上高浓度的有毒气体，则会造成操作人员的中毒、昏迷，直至丧失生命。

2) 医疗废物

医疗废物在收集、贮存、运送过程中的存在一定的风险。若医院医疗废物因未及时清运、或因其他因素混入生活垃圾后造成污染环境风险。

3) 柴油发电机

柴油发电机房内放置柴油储油间用于柴油备存，但不设置油库，储存量不大于 1m³。柴油在运输、存储和使用过程中因设备失灵、操作不当等造成泄漏、火灾等事故，影响地下水、地表水体污染和大气污染，还可威胁到人身安全。

4) 氧气站

液氧站中储存液氧为助燃物，若因存储站消防措施不完善、操作不当等原因可能会造成液氧泄漏，可能导致人员中毒；如遇易燃或可燃物且有着火条件，发生燃爆反应，将产生较大安全问题。

5) 化学品贮存、使用过程

根据《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）内容，危险化学品包括 8 类：爆炸品，压缩气体和液化气体，易燃液体，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、有毒品、放射性物品和腐蚀品。按照危险化学品鉴别方法，医院危险化学品品种非常多，医院危险化学品除消毒治疗用的乙醇外，医学检验使用的化学试剂种类繁多，包括有甲醛、丙酮、氯仿、乙醚、高锰酸盐、各种酸碱等。医院治疗使用的精神药品、麻醉药品、辐射用品中均有大量危险化学品。如精神药品是指直接作用于中枢神经系统，使之兴奋或抑制，连续使用能产生依赖性的药品，包括有咖啡因、二甲氧基溴代安非他明等药品。麻醉药品包括有杜冷丁、可卡因类、合成麻醉药类及其他易成瘾癖的药品等，人连续使用麻醉药品后易产生身体依赖性、能成瘾癖。环评建议本项目设置专门的化学品储存间，由医院安排专业人员管理。

本项目使用的医疗用化学品及医疗废水处理站消毒剂配比原料由人工转送至使用点，在贮存、使用过程可能潜在的风险事故如：

- ①由于贮存装置破裂、或操作不当，造成泄漏，导致人员中毒和环境污染。
- ②在使用过程中由于操作人员工作不当造成化学品泄露。

6) 火灾

项目可能引起火灾事故主要包括项目设置备用柴油发电机房 2 间，柴油在储存过程中遇到明火会引起火灾事故；项目内电器、电路等因短路、过载和接触不良等原因也可能引起火灾。

火灾事故可能造成建筑损坏，人员伤亡，波及周边环境；火灾事故中燃烧释放的浓

烟和有毒有害气体直接排放，对周边大气环境造成影响。本项目火势较小时，通常采用手提式干粉灭火器进行灭火救援，不会产生消防废水；本项目火势较大甚至蔓延时，通常采用消防栓喷水进行灭火救援，因此火灾后的消防废水未收集处理直接排放进入雨水收集系统，会对地表水造成影响。

7) 带有致病性微生物病人存在着致病微生物（细菌、病毒）产生环境风险的潜在可能。本项目在营运期中将产生感染性废物、病理性废物，生物实验室也会进行微生物培养、分离等。一旦病原微生物泄漏到外部环境，在环境及人群中传播将会造成事故风险。存在的风险因素包括人为因素、设备因素及环境因素。环境风险的发生一般是多种风险因素相互关联、共同作用的结果。

因此，本评价主要对医院营运期间可能存在的危险、有害因素进行分析，并对可能发生的突发性事件及事故所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理的可行的防范、应急与减缓措施。

5.3.2.3 环境风险类型及危害分析

本项目影响环境的途径有：

(1) 大气：危险化学品在储存、转运、使用过程中，因人员操作失误或其他外因导致危险物质泄漏，危险物质挥发将影响大气环境。若危险化学品易燃易爆，遇明火或火花，可能导致火灾甚至爆炸，产生的火灾/爆炸次生物将影响大气环境。若危险化学品属于易挥发性物质，发生泄漏后，会对大气环境产生不利影响。项目含菌废气未经处理直接排放，导致空气中病原微生物超标。

(2) 地表水：本项目雨污水分别纳管排放，项目风险物质储量较小，基本无直接通过地面径流影响地表水的风险。但存在发生风险事故时，消防废水、事故废水经雨水管道进入周边地表水的风险。

(3) 地下水、土壤：本项目用地范围内无裸露地面，但周边有绿化区域，因此存在发生风险时，消防废水、事故废水经绿化带进入周边地下水、土壤的风险。项目采取分区防渗，可能出现防渗层失效，危险化学品泄露后经包气带进入地下水及土壤的风险。

(4) 其他：本项目产生的危险废物主要包括医疗废物、废试剂瓶、废活性炭、废紫外灯管、废过滤介质、负压站污物和废滤芯等。危险废物均设置专用收集装置收集并分区存放于医疗废物暂存间，待危险废物处置单位集中收运并安全处置。此系统有可能因为操作人员失误将危险废物混入生活垃圾或随意丢弃，导致危险废物污染环境事故。

5.3.3 环境风险分析

5.3.3.1 大气环境污染影响分析

由于医疗废物不及时清运产生含有有害病菌的空气，从而对医务人员、病人和周围的环境和健康造成影响。由于发电机房、氧气站等管理和操作不当，因物料泄漏遇明火后带来的火灾、爆炸等产生的大量有害气体对周围环境、医务人员和病区病人的身体健康带来较大威胁。

5.3.3.2 地表水污染风险分析

本项目污水处理系统因事故排放或者处理效率低下造成医院废水不能及时处理、超标排放，对下游污水处理厂处理工艺和出水造成影响，从而影响受纳水体的水质。

5.3.3.3 地下水污染风险分析

由于污水处理系统（包括构筑物、管网等）因未及时检修维护或者质量问题等造成爆管、堵塞、接头破损等，造成污水外溢而污染地下水。柴油发电机房因设备故障等造成油污泄漏，若未及时清理会导致地下水污染。

5.3.3.4 生物安全环境风险分析

医疗废物中可能存在细菌、病毒、化学污染物等有害物质，由于医疗废物具有空间污染、传染和潜伏性污染等特征，其病毒、病菌的危害性是普通生活垃圾的几十、几百甚至上千倍，且基本没有回收再利用的价值。据检测，医疗废物中存在着大量的病毒、病菌等，医疗废物引起的交叉感染占社会交叉感染率的 20%。存在极大的危险性。

另外，项目实验室对危险物质、样品等的存储、使用和管理都作了相当严格的规定和防范，但是仍然可能出现人为预料不到的各种因素导致风险事故的发生。类比调查国内外生物安全实验室运行情况，曾经发生了几起实验室病原微生物污染事件，造成了严重的人员伤亡和财产损失。

5.3.4 环境风险防范措施

5.3.4.1 环境风险防范措施

（1）危险化学品工程控制措施

①化学品

对于危险化学品的购买、储存、保管、使用等需按照《危险化学品安全管理条例》之规定管理。危险化学品中剧毒化学品必须向天府新区公安局申请领取购买凭证，凭证购买。危险化学品必须储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室内，其储存方式、方法与储存数量必须符合国家有关规定，并由专人管理，危险化学品出入库，必须进行核

查登记，并定期检查库存。剧毒化学品的储存必须在专用仓库内单独存放，实行双人收发、双人保管制度。储存单位应当将储存剧毒化学品数量、地点以及管理人员的情况，报当地公安部门和负责危险化学品安全监督管理综合部门备案。危险化学品专用仓库，应当符合国家相关规定（安全、消防）要求，设置明显标志。危险化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。而对于精神药品和麻醉药品，则根据《精神药品管理办法》和《麻醉药品管理办法》中要求购买、储存、使用，其检查监督由卫生部门管理。

要求一般药品和毒、麻药品分开储存，专人负责药品收发、验库、使用登记、报废等工作，医院建立药品和药剂的管理办法，只要严格按照管理办法执行，其危险化学品不会对周围环境和人群健康造成损害。

②氧气供应站

针对本项目特点，环评提出以下的安全对策措施和应急措施。

a、本项目供氧中心内不得存放易燃物品，并定期对储罐和设备进行安全性检验，检验合格后才能使用。

b、同一储存间严禁存放其他可燃气瓶和油脂类物品。

c、使用氧气过程中要提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。生产和使用时，应远离火种、热源，远离易燃、可燃物，避免与活性金属粉末接触。工作场所严禁吸烟，还要避免高浓度吸入。

d、明示各种警示标牌，附近严禁烟火和堆放易燃易爆物品，杜绝可能产生火花的一切因素。

e、强化值班人员的责任心和安全意识，认真开展安全检查工作，发现隐患及时整改，将事故消灭在萌芽状态。

f、制订应急预案，建立健全安全的环境管理体系，一旦发生事故，要做到快速、高效、安全处置。

总之，医院应加强管理，严格按照规范的操作程序操作，氧气瓶放置符合有关消防规范，建立健全相应的防范应急措施，并在设计、管理及运行中得到认真落实，可将上述风险事故隐患降至可接受程度。

5.3.4.2 废水处理系统运行的环境管理要求

废水处理系统运行的环境管理要求如下：

①发生医疗废水处理站事故时，立即通知医院内各用水科室，采取停止或减少用水

的措施，减少医疗废水处理站处理负荷。

②当医疗废水处理站发生事故停运时，应将污水立即引入医疗废水处理站事故应急池（容积约为 240m³）中暂存，根据医院污水处理工程技术规范（HJ2029-2013）：医院污水处理工程应设置应急事故池，非传染病区医院污水处理工程的应急事故池不应小于日排放量的 30%。医疗废水处理站发生事故停运时，应将污水立即引入医疗废水处理站调节池中暂存，并对医疗废水处理站进行紧急抢修，若还不能达到目的，则需要立即停止用水。待其医疗废水处理站恢复正常工作后，将该部分临时储存的污水经医疗废水处理站处理达标后再外排进入市政污水管网。严禁项目污水未经有效处理就直接外排进入市政污水管网。

③医疗废水处理站运行自动化，采用自动投药、数据记录、专人专岗等，发生故障时，及时停止向外排放废水。本项目采用二氧化氯作为医疗用水消毒剂使用，氯气为具有强烈刺激性的有毒气体，若反应不完全具有一定的安全隐患。因此，加药工应接受培训并严格按照操作规程进行消毒粉投加，负责消毒粉日常运输条件及存贮环境，负责投药设备的日常维护使用。

④关键设备一用一备，并备有应急消毒剂。

⑤污水处理站采用双路电源和应急电源，医院停电时造成污水处理系统不能正常运行，医院应启用应急电源，优先保证污水处理系统的用电，使其正常运转。

⑥各处理工艺、加药系统和流量控制系统安装在线自动化检测仪器，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳，当废水处理设施发生故障时，及时报警并立即通知医院内各用水部门，采取停止或减少用水的措施，以达到减少废水排放量的目的。

5.3.4.3 柴油储存风险控制措施

备用发电机仅停电时使用，0#柴油的最大储存量为 0.8t，在柴油储存间，设有防火安全设施，并严格《危险化学品安全管理条例》（2002 年，国务院第 344 号）的规定进行运输、储存和使用，储存间内按有关规范要求配置干粉泡沫化学灭火器，并对储存间地面作防渗处理。

①备用发电机仅停电时使用，柴油的最大储存量为 0.8t，在柴油发电机房间，设置防火安全设施，并严格《危险化学品安全管理条例》（2002 年，国务院第 344 号）的规定进行运输、储存和使用，储存间内按有关规范要求配置干粉泡沫化学灭火器。

②在柴油储存间设置应急桶，并设置围堰，围堰高度 10cm。

③柴油发电机房及储油间地面需做重点防渗处理，采用 P8 抗渗混凝土做防水处理，

并铺设 2mm 耐酸高密度聚乙烯膜，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

5.3.4.4 医疗废物泄露风险防范措施

（1）医疗废物泄露风险防范措施

① 医疗废物按类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内，医疗废物专用包装物、容器均有明显的警示标志和警示说明。

② 医废暂存间地面采取防重点渗措施，其防渗系数应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行防渗处理，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。并设计堵截泄漏的墙裙，墙裙应进行防腐、防渗处理，地面与墙裙所围建的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。地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒。

③ 医院应制定医疗废物暂存管理的规章制度、工作程序以及应急处理措施。

④ 医疗废物在转运过程中应严格按照相关规范执行，杜绝废物发生泄漏、抛洒现象。当运送过程中发生翻车、撞车导致医疗废物大量溢出、散落时，运送人员应立即向本单位或当地公安交警、环境保护等单位联系。并立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害；对溢出、散落的医疗废物迅速进行收集、清理，对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理；清洁人员应做好个人防护措施。

鉴于医疗废物的危害性极大，本项目在收集、贮存、运送医疗废物的过程中存在着一定风险，为保证项目产生的医疗废物得到有效处置，使其风险减少到最小程度，而不会对环境造成不良影响。针对医疗危险废物的处理特点，医院应严格执行《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（中华人民共和国卫生部第 36 号）、《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范(试行)》、《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规范》、《医疗废物转运车技术要求(试行)》等相关规范。

（2）其他危废泄露风险防范措施

① 医疗废物以外的其他危废分类收集后暂存于危废间，盛装危险废物的容器应当符合标准，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，盛装危险废物的容器上必须粘贴符合 GB 18597-2001 标准中所示的标签。

② 危废间地面采取防重点渗措施，其防渗系数应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行防渗处理，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。并设计堵截泄漏的墙裙，墙裙应进行防腐、防渗处理，地面与墙裙所围建的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。地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒。

③ 制定危废暂存管理的规章制度、工作程序以及应急处理措施。

④ 危废在转运过程中应严格按照相关规范执行，杜绝废物发生泄漏、抛洒现象。当运送过程中发生翻车、撞车导致医疗废物大量溢出、散落时，运送人员应立即向本单位或当地公安交警、环境保护等单位联系。并立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害；对溢出、散落的危废迅速进行收集、清理，对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。对于液体溢出水物采用吸附材料吸收处理；清洁人员应做好个人防护措施。

5.3.4.5 火灾风险事故防范措施

① 消防设施均按照国家相关规范设计实施，根据《建筑灭火器配置设计规范》的规定，在项目内配备足够的消防器材。

② 安装火灾烟雾报警器，以便及时发现险情。

③ 在医院设置事故池，事故废水经收集后排至污水处理厂处理达标后排放。

④ 加强人员的安全防火意识，电气设备定期巡检，防止电气火灾发生。

⑤ 火灾一旦发生，在消防员未赶到前全体员工必须保持清醒，听从指挥，根据职责和要求，分头迅速开展火灾抢救、报警、开启应急通道，疏散人流，切断电源等工作；必须保持消防通道畅通，出入口有明显标志，应急照明，消防通道及安全门不能锁闭，疏散路线有明显的引导图例；当火灾发生时，采用适当的方法组织灭火、疏散，必须配备足够的消防器材；所有参加灭火与应急疏散工作的领导、工作人员应打开通信工具，确保通讯畅通，确保行动协调统一指挥。

5.3.4.6 细菌、病原菌风险防范措施

① 污水处理站所产生污泥均进行消毒后再交由有资质的单位进行外运处置。

② 医疗废物分类收集，特别是感染性废物消毒后密闭包装储存，定期由有资质的单位统一清运，以防止污染物外泄而导致的感染风险。

③ 加强对病区设施、空气的消毒处理。

④ 保持医院清洁，定期进行灭鼠、灭蚊蝇等。

5.3.4.7 项目感染管理及后勤人员职业卫生防护

为避免病人交叉感染或感染医务人员，应严格按照《医院感染管理规范（试行）》执行。

①成立感染管理组织、明确职责，制定控制卫生服务中心感染、管理制度，并组织

实施。

②对感染管理专职人员、各级管理和医务人员、工勤人员、新上岗人员、进修生、实习生等按要求进行感染知识培训。

③开展感染病例监测、消毒灭菌效果监测和环境卫生学监测。

④加强感染的控制。项目方必须执行感染散发、感染流行、暴发的报告制度，当发生了感染时，按《传染病防治法》的有关规定进行报告，并采取有效控制措施。重点加强消毒灭菌与隔离措施，加强消毒药械、抗感染药物应用的管理。

⑤加强重点部门的感染管理。加强对门诊、急诊、病房、治疗室、处置室等重点部门的感染管理。

⑥严格杜绝项目内老鼠、蟑螂等小动物的存在，以免带来安全隐患；对于建筑物内各通风出入口必须设置纱网等，切断蚊蝇进入的途径，切断虫媒传播病菌途径。

5.3.4.8 生物安全防护措施

1、生物安全实验室设计

根据《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2004 年 11 月）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）等规范，从安全设备、个人防护、实验室设计建设等方面对生物安全实验室做相应要求。

2、通过水环境排放的风险防范措施

实验室产生的危废及器皿需经高压蒸汽灭菌。实验室清洁废水排入污水管道进入埋式污水处理站处理，有效防治排放废水中病原微生物的逃逸。采用专用灭菌化学指示卡定期检验灭菌器材的有效性，确认细菌微生物的有效灭活。发生管道破裂时，立即向总务科报告并关闭水源，向科室负责人或安全负责人报告后由总务科组织有关人员尽快维修。事后检查现场有毒、有害和感染性材料的情况和环境影响，并制定有效的预防措施。下水管道破裂或堵塞时，立即停止排水，并立即报告安全负责人或科室负责人，将污染的设备放置在安全地点，感染性物质收集在防渗漏的盒子内或一次性塑料袋中，并按照《废弃物的处置程序》（FJCDCBF2801-2005）处理。防止传播，同时注意工作人员自身防护，所有操作戴手套。事后检查现场有毒、有害和感染性材料的情况和环境影响。事后科室负责人应立即召集安全相关人员对可能潜在的危险进行评估，并制定纠正预防措施，防治类似事件发生，事态严重时应报告院方。污水处理站发生故障时，排放下水进入事故应急池（事故应急池 1 个，容积为 240m³）须消毒处理。

3、通过大气环境排放的风险防范措施

①安全柜应按照实验室等级选择对应的生物安全柜，安全柜内装有高效空气过滤器（HEPA 过滤器），安全柜排气筒内置的高效过滤器对粒径 $0.3\mu\text{m}$ 以下的气溶胶去除效率达到 99.99%，排气中的病原微生物可被彻底清除。

②为防止断电引起排风净化系统无法正常工作，实验室供电由市政电网双回路供电，保证所有实验室不断电。

③为防止生物安全实验室病原微生物通过实验室排气泄露，项目 P2 实验室净化空调系统设置扫描检漏功能的高效过滤装置，实现排风效果的及时扫描监测，确保达到净化效果后方可排入大气，排风系统一用一备，一旦运行故障，可自动切换，高效过滤装置同时进行定期检测。生物安全柜、实验室排风系统的中、高效过滤器的更换依据室内压差的变化来确定，通过监控系统监视高效过滤器的过滤效果，并对异常情况发出报警，提醒工作人员及时更换。

④避免在更换高效过滤器时造成实验室生物因子的泄露，必须根据高效过滤器更换操作规程进行作业。在更换前，废气的过滤器均先在线消毒后，再拆除。废弃的过滤器经消毒剂消毒后由专用医用塑料袋密封打包，统一运至危废处置单位进行无害化处理。

4、通过固废排放的风险防范措施

实验过程中产生的各类固废在污染区和半污染区集中收集，并及时用高压灭菌器进行灭菌消毒处理，然后采用医疗废物包装袋盛装，表面化学消毒处理，转运至场内医疗废物暂存间暂存，定期交由有资质的处置单位清运。传染性样本采用两层一次性密封袋内封后置于样本转运箱中，并由专人进行转运。

5、实验室人员操作安全措施

工作人员经生物安全培训合格后，方可允许进入实验室工作。工作人员进入实验室，在核心实验室内操作，必须身着实验操作规程中规定的防护服。清洁防护服按规定进行清洗、消毒及存放，消毒采用高温高压方法。工作人员按人流指定路线行走，实验室的进入仅限于经中心批准的相关实验人员。设安全逃生设施。实验室区域内设紧急洗眼装置与紧急消毒装置。

5.3.4.9 次生污染防治措施

一旦发生火灾事故，事故处理现场消防污水如不妥善处置，溢流或经雨水系统进入地表水，将造成水污染事故。为防止次生污染的发生，项目采取如下防范及应急措施：

（1）为确保不发生火灾原料泄漏事故污染水环境，消防水不排入地表水，引入场

区污水站事故应急池（平时为空置，综合区事故应急池 1 个，容积为 240m³）内，使事故消防废水纳入污水管网，确保处理达标后排放。

（2）场区污水和雨水总排放口设置截止阀，在出现紧急状况时，可以紧急关闭该截止阀，将项目外排管线出口全部关闭，使危害控制在场区内。

（3）为防止火灾事故中物料不完全燃烧产生一氧化碳，造成空气污染并威胁人群健康，应针对不同物料特性采取相应的灭火措施。

（4）使用氧气过程中要提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。限量储存，生产和使用时，应远离火种、热源，远离易燃、可燃物，避免与活性金属粉末接触。工作场所严禁吸烟，还要避免高浓度吸入。

5.3.4.10 其它

①严格落实医院危险废物安全处理制度。

a、医院必须确保各类危险废物实现无害化处置。

b、按照卫生部和国家环境保护总局制定的《医疗废物分类目录》、《医疗废物管理条例》要求进行分类收集、处理。

c、严格执行《医疗废物管理条例》要求，加强环境管理，医疗废物暂存间四周设 10cm 高的防渗墙裙，设置空桶作为备用收容设施；医疗废物暂存间树立明确的标示牌，必须做到密闭和防渗漏，严格防止地下水污染和土壤污染，并且每天消毒、灭菌，防止病源扩散；做好医疗废物暂存和运出处理的管理工作，严格医疗废物的“日产日清”制度，暂存间每天专人负责清扫、消毒工作。

②建立完善整个医院的风险防范管理制度。

③加强氧气供应站管理。工人应严格按照规章制度进行操作，日常强化设备、容器等维护，定期检查管道、阀门、钢瓶或贮槽，严防意外泄漏。

④ 污水处理系统由专人负责管理，确保其正常运行。

⑤关键设备一用一备，并备有应急消毒剂。

5.3.5 事故应急预案

为了在突发性事故发生时，能迅速、准确地处理和控制在事故扩大，把事故损失及危害降到最小程度，有效的应急救援行动是唯一可抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。

①氧气

a、泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

b、急救措施

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

c、消防措施

灭火方法：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

②污水处理系统事故状态下的应急措施

由于紧急事故造成病区污水处理设施停止运行时，应立即报告当地环保部门；同时应立即通知医院内各用水科室，采取停止或减少用水的措施，以达到减少污水产生量的目的。医疗废水处理站事故状态下污水应暂存于事故应急池（240m³）、医疗废水处理站内，在病区污水处理系统恢复使用后，暂存污水必须经病区污水处理系统进行有效处理并达标外排，严禁超标外排。

评价要求：项目除按照以上各类风险防范管理措施及要求加强管理防范外，还应根据医院实际情况以及消防、公安、环保等部门和国家其它相关规定，进一步制订符合其自身实际情况和营运需要的紧急事故应急预案和应急组织系统，以期在发生环境风险事故时，将各类环境风险影响控制在可接受范围内。

③柴油

a、泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

b、急救措施

（1） 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。

（2） 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。

（3） 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

（4）食入：尽快彻底洗胃、就医。

c、消防措施

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

④火灾事故应急措施

（1）一旦发生火灾应立即组织人员在确保安全的情况下灭火，佩戴防毒面具和穿戴灭火专用设备及器材。院内负责环境保护的人员应立即到场协助和指导灭火人员进行灭火。火灾现场得到控制后在确保安全的情况下，立即将尚未着火物品转移至安全区域，待火灾彻底排除或安全隐患彻底消除后，应立即清理现场，残留的灭火剂或使用过的惰性吸附和灭火材料集中收集，作为危险废物送专门的危险废物处理场所处置，禁止乱堆、乱放、乱倒。

对于电器火灾，首先应切断电源并只能用干粉灭火器和二氧化碳灭火器进行灭火，禁止使用泡沫灭火器和消防水栓进行灭火。

（2）发生火灾事故时应立即报警和报告环保部门及环境监测部门，并立即实施环境应急监测，根据环境空气质量监测结果和国家有关标准规定要求，确定疏散人群范围，并根据当时风向情况疏散事故现场人员，疏散区人员应迅速逃离到上风向和上侧风向，并用湿毛巾捂住口鼻。一旦出现人员中毒、烧伤等情况，应积极协助卫生部门进行救援和治疗工作。

（3）事故发生后，应根据燃烧废气排放情况及所涉及的范围建立环境污染事故警戒区域，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒，除消防、应急处理人员以及必须坚守岗位人员外，其他人员禁止进入警戒区；警戒区内应严禁火种。同时，迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡，明确专人引导和护送疏散人员到安全区，并在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明方向，最后要查清是否有人留在污染区。

⑤大规模疫情爆发时的应急措施

根据《中华人民共和国传染病防治法》、《突发公共卫生事件应急条例》以及其他有关法律法规的总体部署，按照全面落实“早预防、早发现、早报告、早隔离、早治疗”的工作要求，结合医院实际情况，特制定应急措施如下：

（1）在第一时间内，向当地行政主管部门报告事故发生情况；

（2）强化一线医务人员的个人防护意识和加强医疗区管理，防止医务人员感染发病。

⑥风险事故应急预案

我国在安全生产上一贯坚持“预防为主、安全第一”的方针，工作重点应放在预防上。在事故救援上实行“企业自救为主、社会救援为辅”的原则。事故的应急计划是根据项目风险源的风险分析，制定的防止事故发生和减少事故发生导致的损失的计划。

评价要求：项目除按照以上各类风险防范管理措施及要求加强管理防范外，还应根据医院实际情况以及消防、公安、环保等部门和国家其它相关规定，进一步制订符合其自身实际情况和营运需要的紧急事故应急预案和应急组织系统，以期在发生环境风险事故时，将各类环境风险影响控制在可接受范围内。

（1）应急原则

1）坚持以人为本，预防为主，加强对环境风险事故的监测，监控并实施监督管理，建立环境风险防范体系，积极预防、及时控制、消除隐患、提高环境事故防范和处理能力，尽可能避免或减少突发环境风险事故的发生，消防或减轻环境风险事故造成的中长期影响，最大程度地保障公众健康，保护人民群众生命财产安全。

2）坚持统一领导、分类管理、属地为主、分级响应。针对不同级别的环境风险事故的特点，实行分类管理，充分发挥部门专业优势，使采取的措施与突发环境风险事故造成的危害范围和社会影响相适应。充分发挥地方人民政府职能作用，坚持属地为主，实行分级响应。

3）坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。积极做好应对突发环境风险事故的思想准备、物资准备、技术准备、工作准备，加强培训演练，充分利用现有专业环境应急救援力量，整合环境应急监测网络。

（2）应急预案的主要内容

对于重大不可接受的风险（主要是物料严重泄漏、火灾爆炸造成重大人员伤亡等），制定应急响应方案，建立应急反应体系，当事故一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。

作为事故风险防范和应急对策的重要组成部分，应急组织机构应制定应急计算，其基本内容应包括应急组织、应急设施（设备器材）、应急通讯联络、应急监测、应急安全保卫、应急撤离措施、应急状态终止、事故后果评价、应急报告等。

本项目风险防范措施如下：

表 5.3-4 本项目风险防范措施及投资一览表

序号	风险防范措施	设置位置	结构要求	备注	风险投资
1	液氧管理	氧气站	砖混结构	防泄漏、预防液氧泄露引起爆炸	计入工程投资
2	医疗废物日产日清	医疗废物暂存间	防渗处理	严格选择运输路线，委托有处理资质单位处理	3.5
3	医疗废水处理站运行自动化，采用自动投药、数据记录专人专岗等，设置在线监测装置	医疗废水处理站	/	预防废水事故排放	3
4	事故应急池	医疗废水处理站	防渗处理	预防废水事故排放	计入工程投资
5	柴油储存间内按有关规范要求配置干粉沫化学灭火器，并对储存间地面作防渗处，对储存间地面作防渗处理	柴油储油间	防渗处理	防泄漏、防火灾	3
6	按照《危险化学品安全管理条例》规定对危化品进行管理	/	/	防泄漏	3
7	制定切合企业实际情况的应急预案	/	/	每年培训、演练；按消防部门要求配备消防设施	2
总计					14.5

5.3.6 结论

本项目简单分析表见下表

表 5.3-5 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）项目			
建设地点	四川省	成都市	双流区	生物城
地理坐标	经度	103.583263	纬度	30.243218
主要危险物质及分布	主要危险物质：氯酸钠、柴油、次氯酸钠、液氧；危险物质分布：药品储存区域、医疗废水处理站、柴油发电机房储油间、柴油发电机房储油间等；危险废物主要分布在医疗废物暂存间。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	大气：危险化学品在储存、转运、使用过程中，因人员操作失误或其他外因导致危险物质泄漏，危险物质挥发将影响大气环境。若危险化学品易燃易爆，遇明火或火花，可能导致火灾甚至爆炸，产生的火灾/爆炸次生物将影响大气环境。若危险化学品属于易挥发性物质，发生泄漏后会对大气环境产生不利影响。项目含菌废气未经处理直接排放，导致空气中病原微生物超标。 地表水：本项目雨污水分别纳管排放，项目风险物质储量较小，基本无直接通过地面径流影响地表水的风险。但存在发生风险事故时，消防废水、事故废水经雨水管道进入周边地表水的风险。 地下水、土壤：本项目用地范围内无裸露地面，但周边有绿化区域，因此存在发生风险时，消防废水、事故废水经绿化带进入周边地下水、土壤的风险。项			

	目采取分区防渗，可能出现防渗层失效，危险化学品泄露后经包气带进入地下水及土壤的风险。 其他：本项目产生的危险废物主要包括医疗废物、医疗废水处理站污泥等。危险废物均设置专用收集装置收集并分区存放于医疗废物暂存间，待危险废物处置单位集中收运并安全处置。此系统有可能因为操作人员失误将危险废物混入生活垃圾或随意丢弃，导致危险废物污染环境事故。
风险防范措施要求	设置火警报警系统。院区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急。 安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等。 建立药品和药剂的管理办法，要求一般药品和毒、麻药品分开储存，专人负责药品收发、验库、使用登记、报废等工作。 氯酸钠严禁与易燃物品共同存放，严禁挤压、撞击。 发电机备用柴油限量储存，柴油储油间地面作防渗处理。 严格落实医院危险废物安全处理制度，及时委托相关有资质的危险废物处理单位清运处理危险废物，必须确保各类危险废物实现无害化处置。院内建医疗废物暂存间，并按相关要求采取防渗、防腐、防雨和防流失措施。 应急预案及管理措施建设：加强安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目环境风险潜势为I，评价等级为简单分析，在落实环评提出的风险防范措施后，环境风险可控。	

综上所述，项目涉及的环境风险因素为化学品发生泄漏。在项目的设计及运营过程中，严格按工程设计、操作规程运行和管理，并认真落实本评价提出的各项风险防范措施，可把事故发生的几率降至最低。通过采取各项风险防范及应急救援措施，可降低各种事故发生的概率及对周围环境的影响，环境风险在可接受范围内。

表 5.3-6 项目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	乙醇	次氯酸钠	柴油	液氧		
		存在总量/t	0.17	0.5	0.8	11.4		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 5000 人			5km 范围内人口数 10000 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					_____人
		地表水	地表水环境敏感性	F1□	F2□	F3□		
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□		
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□		
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1☑	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q≥100		
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□		
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□		
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□			
		地表水	E1□	E2□	E3□			
		地下水	E1□	E2□	E3□			
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I ☑		
评价等级		一级□			二级□	三级□	简单分析☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑			
	环境风险类型	泄露☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
	影响途径	大气☑			地表水☑		地下水☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法☑			其他估算法□	
风险预测	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□			其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m					

与评价		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	下游厂界边界到达时间 / d
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d
重点风险防范措施		1、设置火警报警系统。院区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急。安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等。 2、建立药品和药剂的管理办法，要求一般药品和毒、麻药品分开储存，专人负责药品收发、验库、使用登记、报废等工作。 3、次氯酸钠严禁与易燃物品共同存放，严禁挤压、撞击。 4、发电机备用柴油限量储存，柴油储油间地面作防渗处理。 5、严格落实医院危险废物安全处理制度，及时委托相关有资质的危险废物处理单位清运处理危险废物，必须确保各类危险废物实现无害化处置。院内建医疗废物暂存间，并按相关要求采取防渗、防腐、防雨和防流失措施。 6、应急预案及管理措施建设；加强安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。
评价结论与建议		只要建设单位按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项风险防范措施以及安全设计的相关措施后，可把事故发生的几率降至最低，一旦发生事故，应按照应急预案要求开展相关风险救援工作，将工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。		

6 环境保护措施及其可行性论证

为了防止和控制项目建设对周围环境所造成的污染，减轻对环境造成的不利影响，本章首先对该项目环境保护的所有方面提出总体环境保护措施，然后分别针对水环境、大气环境、声环境、生态环境等方面提出环境保护措施和对策建议。

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

1、施工扬尘

本项目主要采取湿法作业控制无组织排放扬尘，通过洒水增湿可以在很大程度上减少粉尘飞扬现象。封闭施工现场，施工围挡上设置喷雾喷头，加强管理，安装扬尘在线监测系统，风速大于 3m/s 时停止施工、限制车速、保持施工场地路面清洁、使用商品混凝土、严格执行“十必须、十不准”等措施，可有效降低粉尘向大气中的排放。

项目施工期间严格遵守原国家环保总局、建设部下发的《防治城市扬尘污染技术规范》要求。同时严格按照《成都市空气质量达标规划（2018-2027 年）》（成府函〔2018〕120 号）、《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682—2020）、《四川省重污染天气应急预案》（川办函〔2018〕10 号）、《成都市建设施工现场管理条例》（2018 修正）、《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案》（成气领〔2020〕1 号）、《成都市重污染天气应急预案（2020 年修订）》（成办发〔2020〕27 号）等文件中相关要求提升工地扬尘污染防治水平、全面推进绿色施工，确保施工期扬尘满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682—2020），并做好重污染天气状况下，大气污染物的应急处置。

2、汽车尾气以及机械设备运转产生的废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。环评要求严格按照《成都市人民政府关于划定高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》以及《成都市 2020 年大气污染防治工作行动方案》等文件中的相关要求施工；选用达到环保要求的设备，在保持设备正常运转，并使用优质燃料的前提下，加上项目区域地形开阔，燃油废气可较快自然扩散，通过自然稀释后场界的贡献值可控制在较低水平。

3、装修废气

装修须选择符合国家标准合格的油漆和涂料产品；并加强管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原材料浪费带来的废气排放；装修过程中注意室内通风，保证空气流通，降低污染物浓度。本项目施工场地开阔，扩散条件良好，因此装修废气对环境空气质量影响不大。

本环评建议施工管理人员应督促施工人员戴口罩施工，防止工人吸入过多有害气体，损伤身体健康。项目在装修完毕后，不能急于投入使用，应先找有资质的室内环境检测部门进行检测，如过发现有污染超标处，须经治理达标后方可投入使用。

项目施工期对大气环境质量的影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的；项目施工过程中严格实施本报告中提出的各项污染防治措施后，可将施工期大气影响降至周围环境及周围人群可承受的程度；施工期持续时间有限，施工期大气影响将随施工的结束而消失。因此，项目施工期不会造成当地环境空气质量明显恶化。

综上，本项目施工期大气污染物治理措施是可行的。

6.1.2 施工期地表水污染防治措施

（1）在施工场地设置一体化车辆清洗设施，清洗废水可循环利用，不外排。

（2）施工人员产生的生活污水，经临时污水预处理后排入市政污水管网。

通过以上措施，有效地限制施工期产生的悬浮污染物和油类污染物等，并通过加强管理和调度，可以有效防止本项目施工期对地表水的影响，因此本环评提出的施工期水污染防治措施技术经济可行，能避免对区域水体的污染。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

根据项目特点，评价要求建设单位做好以下防护措施：

（1）合理安排施工时间

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，合理制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工；同时，严格按照成都市的有关规定执行。

（2）选用低噪声设备和工艺

选用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强。同时要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

（3）合理布局施工现场

避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高，以减轻环境敏感点的影响。

（4）减少施工车辆噪声

运输车辆进入施工场地后，文明行驶，减少或杜绝鸣笛，对运输车辆定期维修、养护。

施工单位在切实采取了上述噪声防治措施之后，可以使施工设备噪声对周围环境的影响得到最大限度地减少。

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

项目施工期建筑垃圾能回收利用的回收利用；不能回收的送建筑垃圾处理场堆放。

施工弃土清运至政府指定的弃土场，施工期做好土方调配转运的防尘措施。施工人员生活垃圾经垃圾袋收集后，送指定垃圾收集点由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置。

通过以上措施，本项目施工期产生的固体废物均得到了妥善处理，不会污染当地环境，固体废物防治措施技术经济可行。

6.2 营运期环境保护措施

6.2.1 废气污染防治措施

本项目所产生的废气包括浑浊带菌空气（病区医疗废气、负压吸引废气）、天然气燃烧废气、食堂油烟、柴油发电机废气、恶臭（包括医疗废水处理站恶臭）和汽车尾气等。

6.2.1.1 浑浊带菌空气

①真空负压吸引系统用于手术室、监护室、抢救室吸痰、血、脓及其他体内外污物等诊治环节，产生一定带菌废气。本项目设置1个真空吸引泵房，位于-2F，为医疗综合楼服务。负压吸引系统产生废气经高效空气过滤器处理后通过内置烟道引致医疗综合楼北区住院楼（H=64m）楼顶排放。并通过机械通风方式排出室外，对周围环境不会造成明显影响。

②医院病区废气：医院对各护理单元产生的医院废气经常规消毒后，本项目常规消毒采用复方来苏水、紫外线等，大大降低空气中的含菌量。通过加强自然通风或机械通风措施，采用排风系统收集后经排风井引至楼顶排放，对本项目及周边环境不会造成明显影响。对外环境不会造成明显影响。

③实验及检验废气

A、2F 微生物实验室（含 PCR 实验、真菌实验）产生废气经生物安全柜（自带高效过滤器）收集、处理后，通过内置烟道引至综合楼裙楼楼顶经 1 个排气口放（排口距地高度均约 24m）。

B、3F 病理科、科研实验室产生气溶胶废气经生物安全柜（自带高效过滤器）收集、处理后，通过内置烟道引至综合楼裙楼楼顶经 2 个排气口放（排口距地高度均约 24m）。

C、3F 病理科、科研实验室产生挥发性有机废气经通风柜收集后通过内置烟道引至综合楼裙楼楼顶经 1 套高效过滤器+活性炭吸附装置处理后排放（排口距地高度均约 24m）。

6.2.1.2 污水处理站恶臭处理措施

本项目污水处理站，采用地埋式。并采取如下防治措施：

1、在污水处理站处理池体上方覆盖绿化，既可以隔离噪声、吸收恶臭、净化空气，同时也起到美化环境的作用；

2、对污泥池污泥及时处理，减少其贮存停留时间；

3、严格按照危废处置要求对污泥及时组织清运，并委托资质单位处理；

4、污水站周边喷洒生物除臭剂进行除臭处理；

5、污水处理池上预留进、出气口，并将出气口接入管道收集进入紫外线消毒+二级活性炭吸附器进行消毒灭菌、除臭后于地面楼楼顶排放（H=4m）。

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），医院污水处理工程废气应进行适当的处理（如臭氧活性炭吸附等方法）后排放，不宜直接排放。本项目污水处理站恶臭处理方式符合《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）要求。

综上分析，评价认为项目污水站恶臭各项治理措施均技术、经济可行。

6.2.1.3 锅炉废气

本项目设置 1 个锅炉房，医疗综合楼锅炉房位于-1F，1#锅炉房面积 250m²，。锅炉房共设置 3 台 2400kW（单台约 3.4t/h）低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），用于空调供热；2 台 1100kW（单台约 1.6t/h）低氮常压燃气燃油两用型热水锅炉（机组内设置换热器），提供生活热水，使用天然气做燃料，天然气属清洁能源，其燃烧产生的废气污染物量小。燃气锅炉和燃气热水机内置 5 套低氮燃烧装置，产生废气由 2 根专用的排烟井引至医疗综合楼南区住院楼顶（11F）排放，排放高度 55m。项目使用管道天然气，不在院内设置天然气储罐。

低氮燃烧：

项目锅炉增设低氮燃烧器，采用“双级烟气循环+烟气内循环技术”技术处理，保证烟气中氮氧化物满足要求，燃烧废气引至住院楼楼顶排放。

①烟气的内循环系统

燃烧器通过特殊设计的燃烧头提高了二次风的出口速度，在燃烧头出口处将周围低温、贫氧的烟气卷吸到火焰表面，一方面降低了火焰表面的温度，另一方面稀释火焰表面氧浓度，从而抑制 NO_x 的生成。分散的喷嘴设计也分散了火焰中心降低了火焰的温度水平，使 NO_x 的生成降低。

②双级的烟气再循环系统

本项目要求 NO_x 排放浓度 $\leq 30 \text{ mg/Nm}^3$ ，所以需要增加烟气再循环系统：将部分烟气分两路回收进入燃烧器再次利用。烟气再循环原理：将部分低温烟气直接送入炉内、另有少量烟气进入主风机，与空气（一次风或二次风）混合送入炉内，因烟气吸热和稀释了氧浓度，使燃烧速度和炉内温度降低，因而热力 NO_x 减少，可减少 60%~70%。采用带有夹套的耐高温不锈钢喉口，从火焰周边喷注烟气，进一步降低火焰表面温度，降低 NO_x 产生。

该技术成熟能够良好的控制燃烧过程中生成的 NO_x 的量，同时类比现有同类工程处理情况，项目采取的废气治理工艺从技术角度是可行的。

6.2.1.4 备用柴油发电机废气

柴油发电机房设置独立的排风系统，自然补风，发电机燃烧尾气由排风系统收集后经通风管道于楼顶外排，通过对柴油发电机燃烧尾气进行消烟除尘处理，控制好燃烧状况，燃烧废气中的主要污染物烟尘、 NO_x 、 SO_2 均可做到达标排放。由于发电机仅在停电时使用，本项目位于城市规划区内，停电概率较小，因此柴油发电机运行时产生的污染物极少，废气的排放间断性强，加上废气通过高空扩散后，浓度很小，对周围环境影响很小。

6.2.1.5 汽车尾气

本项目设置地面和地下停车场，地下车库产生的尾气由抽排风系统抽至地面排风口处排放，排风口位于绿化带内；地面停车位少，汽车尾气产生量小，且汽车尾气污染物排放浓度较低，通过区域大气扩散，可有效控制汽车尾气对环境的影响。

综上所述，评价认为本项目采取的废气治理措施均技术、经济可行。

6.2.1.6 食堂油烟

本项目内医疗综合楼-1F 设置一个职工餐厅，项目在厨房分别安装一套油烟净化器

（净化效率不低于 85%）对油烟进行处理，医疗综合楼食堂油烟经处理后由专用的油烟井引至南区住院楼（11F）排放，排放高度 55m；油烟排放口周围 20m 范围内无敏感点。处理后的油烟排放浓度均可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中“最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”的规定，达标排放，不会对周围环境造成明显的不良影响。

6.2.1.7 医疗废物暂存间异味

本环评要求医疗废物暂存间地面通过每天清洁和消毒，医疗废物暂存间内设置紫外灯、机械排风系统以及空调系统，医疗废物通过专用容器及防漏胶袋密封，对病理性医疗废物采用冷冻柜储存，臭气溢出极少，医疗废物日产日清，交由医废处理资质的单位集中，收集处置。目前医院通过加强医疗废物暂存间的管理、及时清运各类固废、定时消毒等措施可有效减少臭气的产生。

环评要求应严格按照国家医疗废物暂存的有关规定进行管理，并增加医疗废物收运频率，可有效减少由医疗废物暂存量增加而产生的臭气。不会对周围环境造成明显的不良影响。

6.2.1.8 生活垃圾暂存间异味

环评要求生活垃圾暂存间地面通过每天清洁和消毒，室内加强空气消毒，对生活垃圾采取袋装密封，每天联系市政清运。目前医院通过以上措施，能有效减少臭气的产生。

生活垃圾暂存间加强管理，生活垃圾与医疗废物禁止互混，并保持生活垃圾暂存间干净整洁，联系市政并增加生活垃圾清运频率，可有效减少由生活垃圾暂存量增加而产生的臭气。不会对周围环境造成明显的不良影响。

6.2.2 废水治理措施可行性分析

6.2.2.1 废水治理措施

本项目院区废水利用项目新建地埋式医疗废水处理站（格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池（投加次氯酸钠）工艺）进行处理后排入市政管网，工艺广泛应用于一般医院污水处理工程中，出水水质可满足出水指标均可达到《医疗机构污染物排放准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准相关要求。

本项目废水排入市政管网后经生物城污水处理厂处理达标后排入锦江。

6.2.2.2 处置措施评述

1、污水处理工艺可行性

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），非传染病医院污水，若处

理出水直接或间接排入地表水体或海域时，应采用二级处理+消毒工艺或二级处理+深度处理+消毒工艺；若处理出水排入终端已建有正常运行的二级污水处理厂的城市污水管网时，可采用一级强化处理+消毒工艺；传染病医院污水应在预消毒后采用二级处理+消毒工艺或二级处理+深度处理+消毒工艺。

本污水处理站工艺采用：二级生化+消毒处理（水解酸化池-生物接触氧化池+次氯酸钠消毒），处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“预处理标准”（ $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-201）表 1 中 B 级标准）后排入市政管网。污水处理站产生的恶臭经紫外灯消毒+活性炭吸附装置除臭处理后经排气管道引至地面楼楼顶（H=4m）排放。具体分析详见本报告工程分析章节营运期工程分析中废水治理措施部分。

2、污水处理站消毒工艺选择合理性

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），医院污水消毒可采用的消毒方法有液氯消毒、二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒、臭氧消毒和紫外线消毒，各种方法的适用性及特点比较见下表。

表 6.2-1 医院污水常用消毒方法比较

消毒剂	优点	缺点	消毒效果
氯 Cl_2	具有持续消毒作用；工艺简单，技术成熟；操作简单，投量准确	产生具致癌、致畸作用的有机氯化物（THMs）；处理水有氯或氯酚味；氯气腐蚀性强；运行管理有一定的危险	能有效杀菌，但杀灭病毒效果较差
次氯酸钠 NaOCl	无毒，运行、管理无危险性	产生具致癌、致畸作用的有机氯化物（THMs）；使水的pH值升高	
二氧化氯 ClO_2	具有强烈的氧化作用，不产生有机氯化物（THMs）；投放简单方便；不受pH影响	ClO_2 运行、管理有一定的危险性；只能就地生产，就地使用；制取设备复杂；操作管理要求高	
臭氧 O_3	有强氧化能力，接触时间短；不产生有机氯化物；不受pH影响；能增加水中溶解氧	臭氧运行、管理有一定的危险性；操作复杂；制取臭氧的产率低；电能消耗大；基建投资较大；运行成本高	杀菌和杀灭病毒的效果均很好
紫外线	无有害的残余物质；无臭味；操作简单，易实现自动化；运行管理和维修费用低	电耗大；紫外灯管与石英套管需定期更换；对处理水的水质要求较高；无后续杀菌作用	效果好，但对悬浮物浓度有要求

污水采用次氯酸钠消毒工艺进行处理，其原理介绍如下：

次氯酸钠消毒杀菌最主要的作用方式是通过它的水解作用形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧 $[\text{O}]$ ，新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒的蛋白质变性，从而使病原微生物致死。根据化学测定，次氯酸钠的水解会受 pH 值的影响，当 pH 超过 9.5 时就会不利于次氯酸的生成，而对于 ppm 级浓度的次氯酸钠在水里几乎是完全水解成次氯酸，其效率高于 99.99%。次氯酸在杀菌、杀病毒过程中，不仅可作用于细胞壁、病

毒外壳，而且因次氯酸分子小，不带电荷，还可渗透入菌（病毒）体内与菌（病毒）体蛋白、核酸和酶等发生氧化反应或破坏其磷酸脱氢酶，使糖代谢失调而致细胞死亡，从而杀死病原微生物。

本项目废水处理采用“格栅-调节池-水解酸化池-生物接触氧化池-沉淀池-消毒池（投加次氯酸钠）”处理工艺，符合《医院污水处理技术指南》和《医院污水处理设计规范》要求，排入区域市政污水管网，废水最终由生物城污水处理厂处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排入锦江。本项目废水治理经济技术可行。

综上，本项目的污水消毒处理采用次氯酸钠消毒工艺可行。

3、污水处理设施设置规模可行性

项目产生的污水量为 521.18m³/d，参考《医院污水处理工程技术规范》，考虑保障系数，故项目拟设置处理量为 700m³/d 的污水处理站，医院产生的医疗废水要满足本项目污水处理工程设计的进水水质标准后方能排入污水处理厂处理。为杜绝不达标事故性废水外排，设置 240m³ 污水事故池一座（污水事故池容量大于污水处理站日处理量的 30%）。满足医院使用要求。

本项目污水处理站能够满足本项目废水的处理能力要求。

4、纳管可行性分析

根据现场调查，项目所在地周边市政道路及污水管网铺设工暂未建成，项目场界外沿道路及管网由成都天府国际生物城进行实施。本项目预计 2025 年 1 月建成运营，生物城污水处理厂及配套管网将于 2021 年 6 月建成投入使用（成都天府国际生物城出局证明见附件）。本项目在运营前所在区域市政污水管网及污水处理厂确保接通，项目污水排入生物城污水处理厂依托可行。

5、依托污水处理厂的可行性

成都天府国际生物城污水处理厂选址位于成都市双流区永安镇白果村，黄龙溪镇东岳村，第二绕城高速内侧（锦江西侧），生物城污水处理厂项目“《成都生物城建设有限公司生物城污水处理厂及污水干管一期工程环境影响报告书》”已于 2018 年取得了原成都市环境保护局的批复（成环评审[2018]187 号），目前成都天府国际生物城污水处理厂已于 2018 年 6 月底完成拆迁交地投入建设，预计于 2020 年底一期建成投运。根据成都生物城水环境治理有限公司出具的废水排放情况说明可知：本项目建成后运营期的废水须自行处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）相关标准后，方可经市政污水管网排

入规划的生物城污水处理厂处理。

成都天府国际生物城污水处理厂分期建设，其中一期设计规模为 2.5 万 m³/d，处理工艺“收集、预处理→水解酸化→改良 A²/O+MBR 膜池+臭氧催化氧化池+人工湿地+紫外消毒”，收水范围为生物城近期（2020 年）规发展范围内（深圳路以北、成昆铁路以东的区域，属近期建设范围）现有工业企业、在建及拟入驻项目外排废水。污水处理厂出水水质主要指标应达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体标准（总氮除外，按照 DB51/2311-2016 中“城镇污水处理厂”标准 10mg/L 控制）及相关要求，除中水回用 40%外，尾水后排入锦江，排口安装在线监控装置。生物城污水处理厂工艺流程如下图。

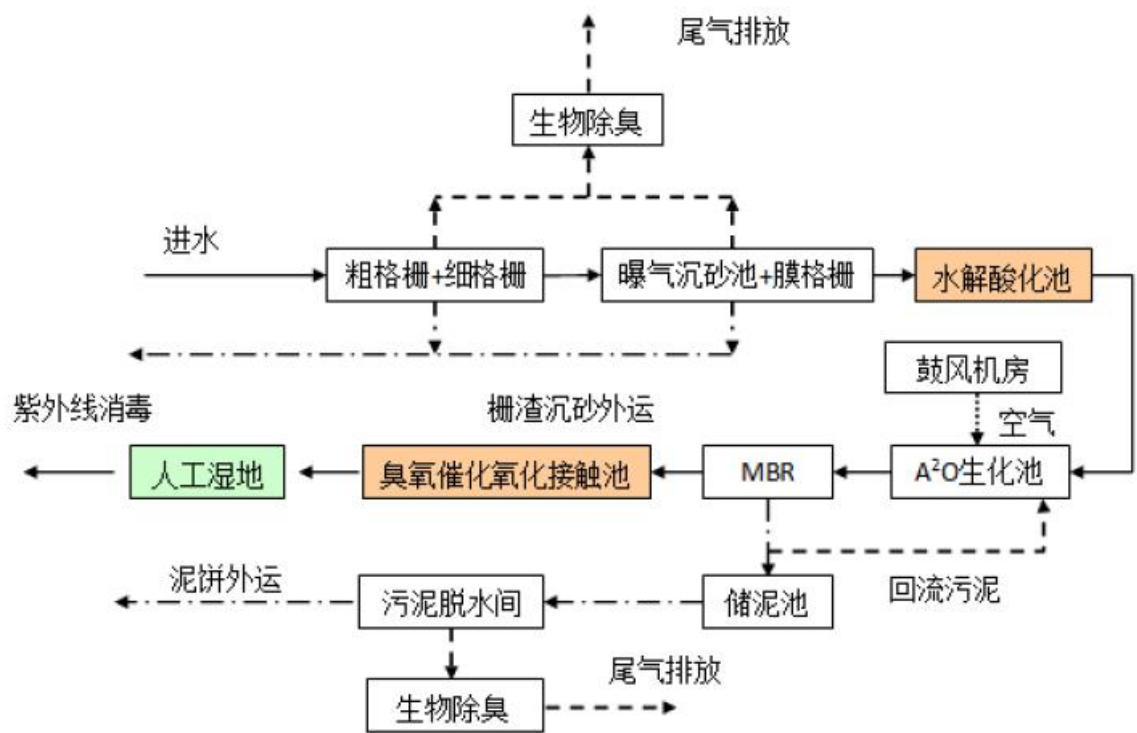


图 6.2-1 生物城污水处理厂工艺流程

因此，本项目产生的废水约占成都天府国际生物城污水处理厂一期设计规模的 2.048%，经厂内污水处理站处理后能达标进入市政污水管网，最终进入成都天府国际生物城污水处理厂处理达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准（其中 TN ≤10mg/L）后排入锦江。

综上所述，本项目废水治理措施技术经济可行。

6.2.3 噪声污染防治措施

拟建工程对噪声的治理主要采取以下措施：

（1）项目在采购设备时，应进行比选，优先选用低噪声设备。

（2）项目中央空调冷却塔等应选用低噪声设备，放置于楼顶的设备远离住院部病房区域，底部设基础减振，并设置隔声屏，以减少其运行噪声对外界的影响。

（3）污水处理设施风机、水泵均设置在污水处理站内，风机设备加装排风消声弯头和消声器。水泵周围设置隔振沟，座下设置橡胶隔振器、金属弹簧隔振器或弹性衬垫材料。

（4）生活泵房、消防泵房位于地下设备间，选用低噪声型号；水泵周围设置隔振沟，座下设置橡胶隔振器、金属弹簧隔振器或弹性衬垫材料；水泵的吸水管道上和出水管上装设软性连接装置，管道穿墙时采用软穿，并采用挠性接管。备用水泵应采用和工作水泵相同的隔振消声措施。

（5）配电设备、备用发电机等布置在地下设备间内，选用低噪声设备，底部设基础减振，以减少其运行噪声对外界的影响。

（6）风机、水泵等设备均在室内，选用低噪声产品，并对各个设备进行基础减振。

（7）项目周围加强绿化，建立绿化隔离带，以降低噪声对内外环境的影响。

综上所述，本项目拟采取的降噪措施是可行的。

6.2.4 固废防治措施

本项目固体废物可分为一般固废和危险废物两大类。

1、一般固废处置措施

平时生活垃圾经袋装生活垃圾房收集后，由环卫部门清运；

餐厨垃圾（含隔油池废油脂），集中收集后，委托有合法手续的餐厨垃圾处置单位收集处置；

废树脂：交由市政环卫部门负责统一清运。

在严格落实以上措施后，项目一般固废可得到合理有效的处置，不会造成二次污染。

此外，考虑到医院部分固体废物的特殊性，要求院方在污物收集、外送过程中加强管理和责任意识，防止带菌固体废物等混入生活垃圾中或随意丢弃，使病菌进入外环境，造成二次污染；禁止将其在非收集、非暂时贮存地点倾倒、堆放；禁止将医疗废物混入其他废物和生活垃圾；禁止在内部运送过程中丢弃医疗废物。

2、危险废物处置措施

危险废物：包括医疗废物和危险废物（医疗废水处理站污泥、废试剂瓶、废活性炭、废紫外灯管、废过滤介质、负压站污物和废滤芯），全部纳入医院危险废物处理体系，

分类收集，并依据危险废物种类，交由有相应处理资质的单位统一处理，从而可实现各类危险废物实现无害化处置。

（1）医疗废物

根据《国家危险废物名录》中的规定，医疗废物被列为危险废物（编号 HW01）。项目将其送有资质单位的措施是可行。

按照《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》、《医疗废物污染防治技术政策（征求意见稿）》等相关规定，评价要求本项目医疗废物处理流程主要为收集→贮存→运输→处理。在收集、贮存、运输等中应做到管理要求有以下几点：

①收集

医疗废物应采用分类收集，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内，医疗废物专用包装物、容器，应当有明确的警示标识和警示说明，应符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》要求。化学性和药物性医疗废物应单独收集包装。

②贮存

a.将医疗废物集中收集后分类存放在医院的医疗废物储存库内，不得露天存放。

b.医疗废物储存间应有严密的封闭措施，设专人管理，避免非工作人员进出，以及防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

c.医疗废物储存间的地面和墙裙须进行防渗处理，地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒，医疗废物储存库每天应在废物清运之后消毒冲洗，冲洗液应收集后送医院污水处理站处理。

d.为防止医疗废物在暂时贮存库和专用暂时贮存柜（箱）中腐败散发恶臭，尽量做到日产日清。确实不能做到日产日清，且当地最高气温高于 25℃时，应将医疗废物低温暂时贮存，暂时贮存温度应低于 20℃，时间最长不超过 48h。

e.应制定医疗废物暂时贮存管理的有关规章制度、工作程序及应急处理措施。暂时贮存库应当接受市环保和卫生主管部门的监督检查。

f.病理性废物暂时储存时，要由病理科进行防腐处理。

③运输

医疗废物的运输应委托有资质单位处置，对运输要求安全可靠，要严格按照危险货物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境

风险。

④处置

医疗废物集中收集后送有资质单位统一收集处置。

（2）危险废物

①污泥

项目污水处理站污泥根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中有关污泥控制与处置的规定：栅渣、化粪池和污水处理站污泥属危险废物，统一收集后交由有资质单位处置。

②废活性炭、废紫外灯管、废过滤介质、在线监测残液

项目运行过程中产生的废活性炭、废紫外灯管、废过滤介质、在线监测残液采用专用容器收集后，暂存于危险废物暂存间内，定期由有资质的单位处置。

综上所述，在运营中只要做好相应的管理工作，可保证项目产生的固废不会对内外环境造成明显影响，本项目固体废物拟处置措施经济技术可行、措施有效。

6.2.5 地下水防治措施

地下水污染防治措施按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则。在做好防止和减少“跑、冒、滴、漏”等源头防治污染措施上，按照防渗分区设置重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，其中：

重点防渗区：包括包括危险/医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、污水预处理池、综合污水处理站（含投药间、污泥暂存间）、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道。

院内危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）及《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2006]206 号）中的相关要求设置。

发电机房四周设置防渗围堰，柴油发电机及储油桶配备接油盘，并配备大容量的置换桶，以做柴油发生泄漏时收容并安全转移的工具。

污水站加药间及消毒间位于污水站上方（地面），采用 20cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mm 厚 HDPE 防渗膜，或至少 2mm 厚的其它人工防渗材料，防渗效果等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；四周设置防渗围堰，并配备大容量的置换桶，以做次氯酸钠等药剂发生泄漏时收容并安全转移的工具。

污水管道选用 PVC—U 排水管，管道防渗效果满足 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

一般防渗区：各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等。防渗层结构为夯实粘土层+15cm 厚 P8 抗渗混凝土硬化，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区以外的的医院道路、门卫室、消防水池等，防渗技术要求为一般地面硬化处理。

各防渗分区的防渗结构，应由专业设计单位根据相关要求进行设计，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。同时运营阶段加强管理，定期检修，防止人为破坏及事故损伤导致地下水污染。

经以上防护措施后，可有效防止污染物渗漏污染地下水，本项目所采取的地下水防治措施可行。

6.2.6 其他建议

（1）污水处理站运行管理要求

①实验废水处理设备的日常维护应纳入项目正常的设备维护管理工作。应根据工艺要求，定期对构筑物、设备、电气及自控仪表进行检查维护，确保处理设施稳定运行。

②污水处理设施因故需减少污水处理量或停止运转时，应事先向环保部门报告，批准后方可进行。由于紧急事故造成停止运行时，应立即报告当地环保部门。

③电气设备的运行与操作须执行供电管理部门的安全操作规程；易燃易爆的场所应按消防部门要求设置消防器材。

④提高污水处理设施对突发卫生事件的防范能力，设立应急的配套设施或预留应急改造的空间，具备应急改造的条件。

⑤建立健全运行台帐制度，如实填写运行记录，并妥善保管。

6.2.7 消毒灭菌措施建议

本项目为医院建设项目，必须加强内部消毒灭菌工作，以避免因病原微生物的广泛传播而造成疾病的流行。

本项目应按照国家卫生部制定的《医院消毒技术规范》、《医务人员手卫生规范》等相关行业规范的要求，严格、细致、规范地做好院内消毒灭菌工作。进入人体组织、无菌器官的医疗器械、器具和物品必须达到灭菌水平；接触皮肤、粘膜的医疗器械、器具和物品必须达到消毒水平；各种用于注射、穿刺、采血等有创操作的医疗器具必须一用一灭菌。一次性医疗器械和器具的使用和管理应当符合国家有关规定，不得重复使用。

6.3 环保措施汇总及环保投资

本项目总投资为 360000 万元，估算本项目环保投资约 956 万元，占总投资的 0.26%。
项目环保治理措施及投资估算见下表。

表 6.3-1 环保设施组成及投资估算一览表

阶段	类别	项目	环保措施	投资 (万元)
施工期	废气	施工废气	2.5m以上施工围挡、喷雾喷头、地面硬化、车辆密闭运输、洒水降尘、堆体覆盖、安装扬尘在线监测系统、规范管理、严格执行“十必须”、“十不准”等	35.0
		施工机械废气	选用环保设备、优质燃料、定时维护保养设备	2.0
		装修废气	选用环保材料、加强通风、加强管理、最大限度地防止跑、冒滴、漏现象发生	/
	废水	施工废水	设置排水沟、施工场地出入口设置隔油沉淀池1个，施工废水隔油沉淀后回用至施工现场洒水降尘等；地下室开挖基坑降水经沉淀后回用，不外排	3.0
		生活废水	经污水预处理池处理后排入市政污水管网	5.0
	噪声	施工机械噪声	选用低噪声设备；加强施工机械的维修保养；合理安排施工时间、合理布设施工设备；高噪设备设置临时隔声围挡；加强管理等	8.0
	固废	生活垃圾	袋装收集后交环卫部门清运处理	1.0
		建筑垃圾	可回收利用的回收利用；对不能回收的及时清运到政府部门指定的建筑垃圾堆放场，严禁随意倾倒、填埋；隔油池收集的废油污、装修过程产生的废油漆包装桶、废漆料等危险废物，应设置单独的危废收集点进行收集，并及时交由有资质单位进行处理。	6.0
		弃方	表层剥离土等用于场地回填和后期绿化覆土的土方暂时堆存于地块东北侧的待建空地并用密目防尘网覆盖、洒草籽临时绿化，其余弃方及时运至城建部门指定地点堆放，不在施工现场堆存	10.0
	生态影响防治		施工避开雨季；用塑料布覆盖松散的表土层；修建排洪沟、导流渠、沉砂池、挡土墙；引进乡土植物及时恢复绿化等。	25.0
营运期	废气	院区浑浊带菌空气	采用常规消毒措施定期消毒，地面或物体表面消毒采用消毒液等喷洒、清洁，空气采用紫外线消毒；加强通风，各区域安装独立的通风系统，影像科DR、CT检查室、重离子质子治疗区、设备间控制室设置有新风系统；区域内排风经排风井引至楼顶排放	100.0
		实验、检验室废气	①含菌气溶胶：采用生物安全柜，含菌气溶胶废气由安全柜自带高效空气过滤器处理； ②挥发性废气：在实验室通风橱内进行；检验室废气经收集（通风柜）通过内置烟道引至医疗综合楼五层裙房屋顶排放，排放高度20m，并在烟道底部设置2套高效过滤器+活性炭吸附装置	50
		真空吸引系统废气	经高效空气过滤器收集灭菌处理后经高效过滤器处理后通过内置排风井引至楼顶高空排放	10.0
		污水处理站恶臭	污水处理站采取地埋式，各污水处理构筑物加盖密闭，废气经收集后采用“紫外灯+二级活性炭吸附装置”处理后由排气筒引	15.0

			到污水站楼顶排放	
		锅炉房(生活热水)天然气燃烧废气	热水锅炉均采用低氮燃烧技术, 每台热水锅炉均安装一套低氮燃烧装置(共5套), 废气由2根专用烟道引至南楼楼顶排放	50.0
		发电机废气	废气由自带的废气净化装置处理后经专用烟道引至楼顶排放, 使用0#号柴油(共设置两套)	/
		食堂油烟	经油烟净化器(处理效率不低于85%)处理后经过专用烟道引至楼顶排放	2.0
		汽车尾气	地下停车场设置机械抽排风系统, 其排风口设置在地面绿化带内, 排风口背对建筑楼一侧, 加强绿化等	/
	废水	医院综合废水	医疗废水: 新建一个医疗污水处理站, 处理能力700m ³ /d, 采用预处理+二级强化+次氯酸钠消毒工艺, 处理达标后排入市政污水管网。 食堂废水: 设置1个隔油池	500.0
	固废	生活垃圾	生活垃圾经袋装分类收集后暂存于生活垃圾暂存间(1#生活垃圾暂存间(160m ²))位于医疗综合楼-2F, 由市政环卫部门统一清运处理, 日产日清	4.0
		餐厨垃圾(包括油水分离器浮油)	设置塑料垃圾桶, 加盖密封, 餐厨垃圾暂存于餐厨垃圾暂存间(餐厨垃圾暂存间(10m ²))位于医疗综合楼-1F, 交城管部门许可的单位处理, 定期对油水分离器浮油进行清理; 餐厨垃圾日产日清	10.0
		医疗、危险废物	专用容器分类收集后暂存于危废废物暂存间(80m ²)位于医疗综合楼-2F, 每天交由有资质单位处理	10.0
		污水处理设施污泥	湿污泥直接排入污泥池中存放, 污泥池每三个月清掏一次, 委托有资质的第三方专业公司使用移动车载式污泥处置设备进行清掏、脱水、消毒、加入除臭剂封装后立即外运交由该资质单位处置, 脱水污泥不在医院内暂存	10.0
	噪声治理	设备噪声	选用低噪声设备, 设置于地下及封闭室内, 密闭、隔声、减振、合理布局噪声源, 定期检修维护等措施	50.0
		交通噪声	禁止鸣笛, 规范秩序	/
		社会生活噪声	加强医院内部管理, 粘贴提示标语, 禁止吵闹喧哗, 窗户均采用隔声玻璃等	0.5
	地下水	重点防渗区	医疗废物暂存间、柴油发电机房/储油间、污水预处理池、综合污水处理站(含投药间、污泥暂存间)、事故应急池、生活垃圾暂存间、污水管道	35.0
		一般防渗区	各建筑物最底层除重点防渗区以外的区域、食堂隔油池、氧气站、雨水蓄水池储水池等	
		简单防渗区	除重点防渗区和一般防渗区以外的医院道路、门卫室、消防水池等	
	环境风险	环境风险管理措施、应急预案等		14.5
	合计			956

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分。与工程经济分析不同，在环境经济损益分析中除了需计算用于环境保护所需的投资费用外，还要核算环境保护投资可能收到的环境效益、经济效益和社会效益，以及环境经济风险分析。通过对建设项目环境的环境影响经济损益分析，综合反映投资的环境效益、经济效益和社会效益。

7.1 社会效益

医院项目的建设对区域医疗卫生、科研教学的社会效益是巨大的。这部分效益属于无形效益，一般难以用货币来衡量，目前仍没有统一的模式对其进行定量评价，因此，本项目社会效益采用定性分析方法进行描述。本项目社会效益主要包括以下几方面：

7.1.1 完善城市医疗卫生服务

本项目的建设有利于城区医疗资源的优化布局，将进一步扩充成都市及双流区医疗资源。同时带动区域人口聚集和城市品质提升，为成都及双流区的建设增添活力。

7.1.2 有利于建设全面小康社会

全面“小康”不仅仅意味着有丰富的物质生活，还应有良好的医疗条件以及丰富的精神文明生活。随着双流区天府国际生物城的建设，常住人口不断增多，这给接诊病员能力提出了新的要求。所以项目建设能提高区域竞争能力，拓展服务人群，满足人民群众更高层次的医疗业务的需要。

7.1.3 有利于提高医学教学、实训水平

项目建成后，能提高医学教学、实训水平，使医学教育与医疗实践相结合，从而促进医学教育发展。

7.1.4 有利于完善公共卫生服务体系，提高公共卫生事件应急处置能力

本次新冠肺炎疫情的突然爆发，暴露出成都市区域当前公共卫生服务体系的不足之处。随着社会经济的发展，区域人口将不断地增加，同时由于人民生活水平不断地提高，人民群众对医疗保健的要求也越来越高。该项目建成运行后，更好的应对将来可能发生的突发性公共卫生事件，加强成都市公共卫生事件应急处置能力，补齐医疗短板，完善公共卫生服务体系。

7.2 经济效益

本项目建成后，随着医疗设施的改进、能力的提高，将为建成后的天府国际生物城带来更大的经济效益。

项目建成后，将带动周边第三产业的发展，拉动区域 GDP 增长，增加地方和国家财政收入，促进地方经济发展。

建设期需要一定的劳动力，提供了部份人口临时就业机会，同时解决了农村剩余劳动力的额外收入。

工程施工需要一定数量的机具和建材，可带动当地机械业，建材业、运输业等行业的发展。

因此，本项目具有良好的经济效益。

7.3 环境影响经济损益分析

本项目环保投资主要集中在运营期三废治理及生物安全控制等方面。

本项目污水治理采取清污合流，并且根据不同废水性质进行分段预处理的方法，降低了污水处理成本。对项目内产生的废气，采取技术经济可行的处理方式，减少对周围环境的影响。对项目运行期噪声源分别进行治理，达到了环境保护的要求，减少了净化空调机组、风机、冷冻机组等噪声对场界内外的影响。另外，在环保投资中加大了医疗废物管理的投资，防止医疗废物产生二次污染。

由此可见，工程在取得良好的经济效益和社会效益的前提下，对环境的影响可接受，环境效益可行。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是企业管理中一项重要的专业管理，在企业环境保护工作中起着举足轻重的作用，是监督企业环保设施正常运行、确保污染物达标排放的机构保证。加强环境监督管理力度，是实现环境效益、经济效益协调发展和走可持续发展道路的重要措施。

8.1.1 环境管理机构的设置

建议本项目在开工以前设 2 名专职或兼职的环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作；在工程施工期和运营期，运营组织机构中设专人负责工程施工期和运营期的环境保护工作，为保证工作质量，环保管理人员须经培训合格后方能上岗，并定期参加国家或地方环保部门的审核。

8.1.2 环境管理职责

(1) 根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《医院污水处理技术指南》（环发[2003]197 号）、《医疗废物管理条例》（国务院令第 380 号）、《四川省危险废物污染环境防治办法》、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《大气污染物综合排放标准》(GB16279-1996)、《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）、《医院候诊室卫生标准》（GB9671-1996）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2006）、《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）等，对本工程的环境保护工作进行全面的监督及管理，结合该项目的工艺特征，制定切实有效的环保管理制度，并落实到各部门、各岗位，使环保工作有章可循。

(2) 建立健全项目运营期的污染源档案，环保设施运行情况档案，按月统计污染物排放情况并编制好有关数据报表并存档。

(3) 对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并作好记录存档。

(4) 做好环境保护，安全宣传以及相关技术培训等工作，提高全体员工的环境保护意识，加强环境法制观念。

(5) 加强管理，建立废水、废气非正常排放的应急制度和响应措施，将非正常排放的影响降至最低。

(6) 加强危险、有毒物品的贮运，使用的安全管理，做好防火、防爆、防毒害的日常管理工作及应急处理，疏散措施的组织等。

(7) 接受并配合当地环境保护主管部门对项目废气、废水、噪声等污染源排放情况及固废处置情况进行监督监测，并将检查结果及时反馈给上级主管部门，制订环境保护规划和目标，协调各部门的关系，调查处理内外污染事故与纠纷。

8.2 污染物排放清单及管理要求

8.2.1 主要环境保护措施及运行参数

表 8.2-1 环保措施竣工验收运行参数

序号	类别	污染物名称	产生区域	治理措施	收集、去除效率	运行参数
1	废气	院区浑浊带菌空气	院区	消毒液等喷洒、清洁、紫外线消毒；各区域安装独立的通风系统，影像科 DR、CT 检查室、重离子质子治疗区、设备间控制室设置新风系统；区域内排风经排风井引至楼顶排放	/	/
		含菌气溶胶	实验、检验室	生物安全柜	100%	/
		挥发性废气		通风橱+高效过滤器+活性炭吸附装置	90%	/
		真空吸引系统废气	真空吸引系统	高效空气过污物罐+高效过滤器	/	/
		污水处理站恶臭	污水处理站	紫外灯+二级活性炭吸附装置	85%	8000m³/h
		锅炉房（生活热水）天然气燃烧废气	锅炉房	低氮燃烧装置	/	
		发电机废气	柴油发电机房	废气净化装置	/	/
		食堂油烟	食堂	油烟净化器	不低于 85%	36000m³/h
		汽车尾气	地下/地下停车场	地下停车场设置机械抽排风系统	/	/
2	废水	生产、生活废水	环保设施、办公区等	自建隔油池、污水处理站、污水预处理池	≥90%	190230.7m³/a 经生物城污水处理厂处理
3	噪声	机械设备噪声	各类设备、水泵、冷却塔等机	选用低噪声设备、减振垫、定	/	/

			械设备噪声	期维护		
4	固废	生活垃圾	办公楼	环卫部门统一清运	/	/
		餐厨垃圾（包括油水分离器浮油）	食堂	交城管部门许可的单位处理	/	/
		医疗、危险废物	院区	专用容器分类收集后暂存于危废废物暂存间，每天交由有资质单位处理	/	/
		污水处理设施污泥	污水处理站	委托有资质单位处置	/	/
5	风险防范	环境风险	环境风险物质泄漏	事故应急池（容积 240m ³ ）、灭火系统等；制定针对性的《突发环境事件应急预案》	/	

8.2.2 污染物排放清单

表 8.2-2 污染物排放清单

种类	污染物名称	产生量	处理削减量	排放量
废气	PM ₁₀	0.4005 t/a	/	0.4005 t/a
	SO ₂	0.3015 t/a	/	0.3015 t/a
	NO ₂	1.3295 t/a	/	1.3295 t/a
	NH ₃	0.05896 t/a	0.050116 t/a	0.008844 t/a
	H ₂ S	0.002282 t/a	0.0019397 t/a	0.0003423 t/a
废水	废水量	190230.7 t/a	/	190230.7 t/a
	COD	28.5346 t/a	24.73 t/a	3.8046 t/a
	NH ₃ -N	8.5604 t/a	8.3702 t/a	0.1902 t/a
	BOD ₅	9.5115 t/a	8.7506 t/a	0.7609t/a
	SS	5.7069 t/a	3.8046t/a	1.9023 t/a
	总磷	1.5218t/a	1.4828 t/a	0.038 t/a
固废	医疗废物	108.59 t/a	108.59 t/a	0
	钢渣	10000 t/a	10000 t/a	0
	熔化废气粉尘	58.75t/a	58.75t/a	0
	浇注流路	5000 t/a	5000 t/a	0
	浇注废气粉尘	43.1 t/a	43.1 t/a	0
	废荧光灯管	0.09 t/a	0.09 t/a	
	废过滤介质	0.25 t/a	0.25 t/a	0
	废活性炭	0.208 t/a	0.208 t/a	0
	污水处理构筑物污泥	15.51 t/a	15.51 t/a	0
	在线监测废液	0.2t/a	0.2t/a	0
	生活垃圾	396.03 t/a	396.03 t/a	0
	餐厨垃圾（隔油池浮油）	197.1 t/a	197.1 t/a	0
	废树脂	0.8 t/a	0.8 t/a	
噪声	等效 A 声级	厂界噪声达标		

8.2.3 竣工环保验收清单

表 8.2-3 建设项目竣工环境保护验收建议一览表

类别	污染源	治理对象	治理措施	验收标准
废气	排气筒	VOCs、颗粒物、SO ₂	产生各类废气分工艺收集，并配备相应的环保处理设施，如通风橱、生物安全柜、活性炭吸附装置、油烟净化器等	《医院空气净化管理规范》（WS/T 368-2012） 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001） 《成都市锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672—2020） 《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005） 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
废水	生活污水、生产废气	pH、COD、氨氮、总磷、总氮、石油类、悬浮物	污水处理站	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准 《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2015）表 1 标准
噪声	生产设备	噪声	低噪设备、减振底座	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准
固体废物	生活垃圾		垃圾箱	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	污水处理设施污泥		委托有资质单位处置	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 4 医疗机构污泥控制标准相关要求
	医疗废物、危险废物		专用容器分类收集后暂存于危废暂存间，每天交由有资质单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单设置危废暂存间，满足防渗要求，签订危废处置协议。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测的主要任务

本项目环境监测以污染源源强排放监测为重点，环境监测的主要任务是：

- (1) 定期对污水处理站废水进口和出口进行监测；
- (2) 定期对废气处理装置的废气排放口进行监测；
- (3) 定期对场界噪声、主要噪声源进行监测；
- (4) 对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告有关部门；
- (5) 当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

(6) 编制环境监测季报或年报，及时上报环保主管部门。

8.3.2 环境监测计划

项目排放的主要污染物是：医疗废水、医疗废水处理站臭气、天然气燃烧废气及动力设备产生的噪声等。为切实控制本工程治理设施的有效运行和“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的要求，本环评对项目实施环境监测建议。

1、废水监测：

(1) 监测点位：废水总排放口。

(2) 监测项目：流量、pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总余氯、粪大肠菌群、动植物油、阴离子表面活性剂等指标。

(3) 采样分析和计算方法：按照国家生态环境部的有关标准及推荐标准、规范的规定执行，同时，本项目医疗废水处理站废水排放量为 521.18m³/d（>100t/天），按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关规定，应安装自动测流设施并开展流量自动监测。

(4) 监测频次：主要监测指标 COD、BOD₅、氨氮、总磷、粪大肠菌群数、动植物油、阴离子表面活性剂等为 1 次/季度，COD、流量、pH、氨氮、总余氯为连续在线监测。

2、地下水监测

(1) 监测点位：项目所在位置内。

(2) 监测项目：pH、总硬度、溶解性固体、阴离子表面活性剂、氨氮、耗氧量、总大肠菌群等指标。

(3) 采样分析和计算方法：按照国家环保部的有关标准及推荐标准、规范的规定执行。

(4) 监测频次：1 次/年。

表 8.2-1 地下水环境监测计划

阶段	监测井功能类型	监测井建设性质	监测点位置	监测点坐标 N（北纬） E（东经）	监测井结构要求	水层水位	基本因子		特征因子	
							监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
运营期	监控井	新建	项目厂区内	E: 103.5832 N: 30.2432	要求采用孔径不小于	本项目区	地下水水位、	每年 1 次	阴离子表面活性	每年 1 次，如

					130mm；终下伏 孔深度为稳第 定水位以下系 5m。散岩 类孔 隙含 水层	pH、 SO ₄ ²⁻ 、 HCO ₃ ⁻ 、 Na ⁺ 、K ⁺ 、 Ca ²⁺ Mg ²⁺ 、		性剂、监测过 耗氧量程中水 （COD质异 Mn法，常，特 以O ₂ 征因子 计）、监测频 氨氮、率加密 动植物至半年 油1次。
--	--	--	--	--	--	---	--	--

3、废气监测

（1）监测点位：医疗废水处理站废气排口、锅炉废气排口、院区厂界。

（2）监测项目：医疗废水处理站废气排口：H₂S、NH₃等指标；锅炉蒸汽排口：SO₂、NO_x、颗粒物、林格曼黑度等指标；

医疗废水处理站厂界：H₂S、NH₃等指标。

（3）监测方法：

医疗废水处理站废气排口：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关规定执行。

天然气燃烧废气排口：参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电锅炉》（HJ820-2017）相关规定执行。

院区厂界：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关规定执行。

（4）监测频次：

医疗废水处理站废气排口：H₂S、NH₃为半年/次；

天然气燃烧废气排口：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度为1次/每季度。

院区厂界：H₂S、NH₃为半年/次。

4、噪声监测

（1）监测方法 按照国家环保部的有关标准及推荐标准、规范的规定执行。

（2）噪声源监测 在噪声污染较严重的位置布设监测点位，在设备运行期进行抽检，每半年监测一次，每次各点监测二次。

（3）厂界噪声监测

在医院边界及噪声敏感点处设置噪声监测点，每半年1次，每次各点昼夜监测一次。

5、固体废物管理

对医疗废物和生活垃圾等固体废弃物应制定专门的人员进行收集和清运，以免产生二次污染。尤其是医疗废物的管理，要严格按照报告中提到的管理措施严加管理。

本次评价要求：医院环境管理机构或部门应该将监测结果整理存档，并按照规定编制表格或者报送当地生态环境局主管部门和有关行政主管部门。

8.3.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

（1）排污口规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②将废水排放口作为规范化管理的重点；
- ③排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

（2）排污口设置的技术要求

- ①排污口的位置必须合理确定，按相关规范进行管理；
- ②排污口采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在污染物处理设施进、出口等处；

- ③设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

（3）排污口立标管理要求

- ①污染物排放口应按环境保护图形标志的规定设置环境保护图形标志牌；
- ②污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m；

结合本项目实际情况，按照规范设置。

（4）排污口建档管理要求

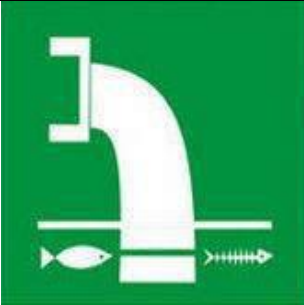
- ①应使用国家环境保护局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

- ②根据排污口档案管理内容要求，将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况纪录于档案。

排放口图形标志见下表。

表 8.3-1 排放口图形标志

排放口	废气排放口	废水排放口
-----	-------	-------

图形符号		
排放口	噪声源	固体废物堆放场
图形符号		
形状	方形	
背景颜色	绿色	
图形颜色	白色	

8.4 管理人员的培训

从事环境保护的工作人员（环保机构人员）应在相关部门和单位进行专业培训。培训单位和内容大体如下：

(1) 对职工进行职业技能培训和法律、法规教育，进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全等教育培训工作，以增强操作人员和管理人员的敬业精神和业务水平，工作中严格遵守操作规范和程序，避免安全事故发生。

(2) 从事环境管理及环境监测的专业人员，应经过专业培训，熟悉环境保护相关法律、法规要求，熟悉废水治理及废气、噪声治理等的工艺技术，了解地表水、大气、噪声等的监测规范和方法。

8.5 环保设施竣工验收

8.5.1 竣工验收的要求

在项目建成正式投入运行前，建设单位必须依据相关规定进行环境保护竣工验收，验收应编制环境保护验收监测报告。

环境保护验收条件为：

- ①项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；
- ②环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成，其污染防治能力适应主体工程的需要；

③环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

④具备环境保护设施运转的条件，包括经培训的环境保护设施岗位操作人员的到位、管理制度的建设、原材料、动力的落实等，且符合交付使用的其他条件；

⑤环境监测项目、点位、机构设置及人员配备符合环境影响报告书和有关规定的要求；

⑥竣工环境保护验收不合格，不得正式投入运营。

8.5.2 验收的主要内容

项目建设完成后，应按照《建设项目环境保护管理条例》的规定申请办理竣工环保验收手续。

9 结论与建议

9.1 项目结论

9.1.1 项目概况

为建立一个立足西南，辐射亚洲，服务全球，全生命周期集医疗、教学、研究、商业为一体的国际肿瘤治疗医疗园区，并形成完整的医疗产业聚落社区，成都医投质子重离子医院管理有限公司拟投资 360000 万元于四川省成都市双流区成都天府国际生物城园区内建设成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）。成都医投质子重离子医院管理有限公司于 2019 年 6 月 18 日取得四川省固定资产投资项目备案表，备案号为川投资备【2019-510122-84-03-366002】（详见附件），并于 2020 年 12 月取得合同编号 210116-2020-C-009（双 SWC）的国有建设用地使用权出让合同，合同规定出让入即中华人民共和国四川省成都市双流区规划和自然资源局于 2020 年 12 月 9 日前出让宗地编号为 SLSWC-（05）-2020-08 面积大小为 68562.52 平方米的位于成都市双流区永安镇付家坝社区 1 组的宗地。

本项目为成都医投华西国际肿瘤治疗中心（重离子质子）建设项目，建设总用地面积 68562.52 平方米，总建筑面积约 150848 平方米，规划设置病床数为 500 床，地下建筑、医疗综合楼（门诊医技部分、北区住院部分、南区住院部分），重离子质子治疗楼、门卫、院内道路、地面停车场及其公辅设施等。本项目旨在建立一个立足西南，辐射亚洲，服务全球，全生命周期的国际肿瘤治疗医疗园区，集医疗、教学、研究、商业为一体，形成完整的医疗产业聚落社区。

本项目总投资 360000 万元，其中国有资本 120000 万元，国内贷款 240000 万元，企业自筹 120000 万元，估算本项目环保投资约 956 万元，占总投资的 0.026%。

9.1.2 项目产业政策、规划及选址合理性等

1、产业政策符合性

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其第 1 号修改单，本项目为 Q8415 专科医院。根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属“鼓励类”第三十七、卫生健康/5、医疗卫生服务设施建设，且其所使用的全部设备不属于淘汰类和限制类之列。

根据《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》（2005 年修订），本项目

属于其中第二十五条“其他服务业”中的“基本医疗、计划生育、预防保健服务设施建设”。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

2、规划符合性

本项目建设符合《“十三五”卫生与健康规划》、《四川省“十三五”卫生计生事业发展规划》专项规划要求、符合《四川省医疗卫生服务体系规划（2015-2020年）》、符合《成都市卫生计生事业第十三个五年发展规划》。综上所述，本项目建设符合当地用地规划，符合国家、四川省及成都市卫生事业发展规划，符合相应卫生医疗机构建设标准要求。

3、选址可行性

项目符合《综合医院建筑设计规范》（GB 51039-2014）中关于选址的相关要求。

9.1.3 环境质量状况

（1）环境空气质量现状

本项目位于成都市双流区天府国际生物城，项目所在区域内SO₂、CO、PM₁₀、O₃能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，NO₂、PM_{2.5}不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。因此，本项目所在区域为未达标区。

（2）地表水环境质量现状

根据成都市生态环境局在成都市生态环境局官方网站上发布的《2019 成都市地表水环境质量状况》可知：项目收纳水体锦江黄龙溪监测断面除氨氮外，其他评价指标均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准，并且主要污染指标氨氮超标倍数为0.21倍，氨氮超标主要是流域历史原因，可能为区域部分生活污水未经处理直排水体所致。

（3）地下水环境质量现状

由于本项目所在区域目前集中式污水处理厂未建成，区域内农户居住宅基地与农田等面源污染地下水，本项目所在区域各监测点地下水环境质量现状未满足《地下水质量标准》（GBT14848-2017）III类标准。

（4）声环境质量现状

本项目各监测点位昼间、夜间噪声值满足声环境《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。项目所在区域声学环境质量较好。

（5）生态环境状况

本项目所在地为待建空地，场地多被杂草覆盖，基本无高大植物。建设用地区域无

珍稀动植物，无国家重点保护生物多样性资源，区域生态系统敏感程度低。

9.1.4 施工期环境影响及防治措施小结

项目建设期间主要环境污染因素为：施工扬尘、施工噪声、施工废水、建筑垃圾以及生活污水、垃圾等。在采取施工场地洒水降尘、设置临时沉淀池、及时清运垃圾等诸多防治措施下，施工扬尘满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中颗粒物排放的限值标准。施工人员产生的生活污水，经临时污水预处理池处理后排入市政污水管网；施工废水经沉淀后可回用于项目洒水抑尘。建筑垃圾外运至规定建筑垃圾处置场；工地生活垃圾分类收集后由市政环卫统一清运。

施工期产生的污染物对周围环境的影响较小，且施工期的影响大部分为暂时性影响，会随着施工的结束而随之消失或逐渐消退。采取上述措施后，项目施工期对周围环境影响较小。

9.1.5 营运期环境影响及防治措施小结

1、营运期环境空气影响评价

项目营运期大气污染物主要为浑浊带菌空气（病区医疗废气、负压吸引废气）、天然气燃烧废气、食堂油烟、柴油发电机废气、恶臭（医疗废水处理站恶臭）、汽车尾气等。负压吸引系统废气经高效过滤器处理后通过内置烟道经楼顶高空排放；燃气锅炉内置低氮燃烧装置，燃烧废气经由1根专用排烟井引至楼顶高空排放；食堂油烟经油烟净化器处理后经过专用烟道引至楼顶高空排放；柴油发电机废气经自带的消烟除尘装置处理后，经烟道分别引至楼顶排放；医疗废水处理站恶臭经紫外线消毒+活性炭吸附处理后引至楼顶排放；地下车库设置有机机械抽排风系统，抽至地面排风井处排放，扩散条件好，同时地下车库进出通道开阔且与地面相连，汽车尾气通过车库进出口自然扩散，加之汽车启动时间较短，废气产生量小，污染物浓度较低。

2、营运期水环境影响评价

本项目排水采取“雨污分流”制，医疗综合楼和重离子质子治疗楼废水利用项目地理式医疗废水处理站（预处理+二级强化+次氯酸钠消毒工艺）进行处理后排入市政管网，工艺广泛应用于一般医院污水处理工程中，出水水质可满足出水指标均可达到《医疗机构污染物排放准》（GB18466-2005）中表2预处理标准相关要求。

同时，本次评价根据工程特点划分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，并分别提出防渗措施，对排水管网定期巡检，杜绝地下水污染隐患。

综上所述，本项目的建设不会对收纳水体锦江水体功能产生明显影响，不会对区域地下水水位和水质造成明显影响。

3、营运期声环境影响评价

本项目营运期产噪设备主要为发电机、空调外机、医疗废水处理站水泵、冷却塔等动力设备。通过对机房墙体隔声、墙体用吸声材料、双层隔声门，设置隔声罩，使用吸音材料，安装设消声设备，底部安装减振垫，设备柔性连接等措施后，噪声排放值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

办公人员和就诊日常工作活动过程中的社会噪声通过加强管理，禁止喧哗吵闹，可避免影响周围学校、人群正常工作和生活。

车辆交通噪声通过项目区内禁鸣喇叭，尽量减少机动车频繁启运和怠速，规范停车场的停车秩序等措施，再加上项目区内交通组织较好，可以有效降低车辆噪声，实现达标排放。

4、固体废弃物影响评价

本项目对运行期间产生的垃圾按照相关规定要求，采取分类收集措施，生活垃圾与医疗废物分开，对具传染性的有害废物与一般垃圾分类收集，分别处置。产生的医疗废物、医疗废水处理站污泥、废活性炭、废紫外灯管、废过滤介质、负压站污物和废滤芯均需交由有资质单位进行处置；在各楼层设垃圾收集桶，生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，由市政环卫部门统一清运处理；餐厨垃圾（含隔油池浮油）收集后定期交由有合法手续的餐厨垃圾处置单位收集处置；污水预处理池污泥委托环卫部门定期清掏。综上所述，本项目产生的固废可以实现无毒化处理和处置，对评价区域环境不会造成二次污染影响。

9.1.5.1 环境风险

项目涉及的环境风险因素主要为化学物质。在项目的设计及运营过程中，严格按工程设计、操作规程运行和管理，并认真落实本评价提出的各项风险防范措施，可把事故发生的几率降至最低。通过采取各项风险防范及应急救援措施，可降低各种事故发生的概率及对周围环境的影响，环境风险在可接受范围内。

9.1.6 总量控制

根据《环境保护部关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197 号）、《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）及《四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实<建设项目主要

污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知》（川环办发〔2015〕333 号）要求，确定本项目总量控制指标为：

大气建议总量控制指标：颗粒物、SO₂、NO_x。

水环境建议总量控制指标：COD、氨氮、TP。

综上，项目建议总量控制指标见如下表所示：

表 9.1-1 本次项目污染物排放总量控制建议指标 单位：t/a

总量控制污染物		全厂建议控制指标量
废水（市政管网排放口）	COD	28.5346
	NH ₃ -N	8.5604
	TP	1.5218
废水（生物城污水处理厂排放口）	COD	3.8046
	NH ₃ -N	0.1902
	TP	0.038
锅炉排气筒	SO ₂	0.7329
	NO _x	1.3295
	颗粒物	0.7329

9.1.7 综合评价结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合当地城市总体规划，选址可行。项目建设期短，产生的污染物较少；运营期污染物主要是医疗废水、医疗固废等。严格执行“三同时”制度，项目产生的各类污染物，在按本报告中提出的各项环保措施进行治理，保证污染物达标排放的前提下，项目对周围环境不会产生明显的影响。从环境保护的角度来看，本项目在选址地建设可行，不会改变项目区域的环境质量现状。

9.2 建议

（1）建设单位应加强日常环境管理工作，提高职工的环保意识和自身素质。必须保证污染治理设施得到长期稳定运行，一旦发生故障，应立即维修。

（2）项目建设时应保证污染防治措施与主体设施同时设计、同时施工、同时投产。

（3）加强项目环保设施的日常管理工作，强化环保设施的维修、保养，保证环保设施正常运转。

（4）项目建成后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序开展自主验收工作。

（5）在运行过程中产生的感染性、病毒性实验废物的运输使用专用医疗废物运输

车辆，不与其他医疗废物混装、混运，与其他医疗废物分开填写转移联单，并建立台账。