

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示脱密)

项目名称：深圳市华大医院

建设单位（盖章）：深圳市建筑工务署工程设计管
理中心

编制日期：2022年9月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目项目基本情况

建设项目名称	深圳市华大医院		
项目代码	2020-440300-84-01-017305		
建设单位联系人	陈孟凡	联系方式	13138150176
建设地点	广东省深圳市龙岗区横岗街道六约社区北片区红棉路与深坑路交汇处		
地理坐标	(114度 10分 42.672秒, 22度 38分 49.855秒)		
国民经济行业类别	综合医院 Q8411	建设项目行业类别	105、医院 841——新建、扩建住院床位 100 张及以上的
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	深圳市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	深发改函〔2020〕692号
总投资（万元）	223539.38	环保投资（万元）	210.39
环保投资占比（%）	0.094	施工工期	4.5年
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	27827.06
专项评价设置情况	运营期排放废气含有有毒有害污染物甲醛、二氯甲烷和三氯甲烷，且 500 m范围内有环境空气保护目标，设置大气专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1.与深圳市“三线一单”相符性分析 (1) 生态保护红线 根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号）和《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕		

41 号)，本项目位于深圳市龙岗区横岗街道六约社区北片区红棉路以南、深坑路以西地块，项目用地位于横岗街道一般管控单元（YB48，编码 ZH44030730048），不涉及生态保护红线，见附图 10。

（2）环境质量底线

1）大气环境

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98 号），本项目用地位于环境空气质量二类区（见附图 4），本项目施工期主要污染物为施工期扬尘，施工过程会落实扬尘控制要求；运营过程中产生的各种废气均经过相应措施处理达标后高空排放，对大气环境影响较小。

2）声环境

根据深圳市生态环境局文件《市生态环境局关于印发〈深圳市声环境功能区划分〉的通知》（深环〔2020〕186 号），项目所在区域声环境功能区为 2 类声环境功能区（见附图 5），由于项目北侧、东侧分别为城市主干道红棉路和次干道深竹西路，且项目所在临街主建筑（高 20 层），厂界四周临街的北侧、东侧划为 4a 类，西侧、南侧划为 2 类标准；本项目不违反声环境功能区的环境准入要求。

3）水环境

项目选址在龙岗河流域，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352 号），茅洲河水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。医院污水处理后排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466 2005）中预处理标准后，通过市政管网排入横岗水质净化厂进一步处理，不直接排入环境，对河流水质影响较小。

综上，本项目与“三线一单”中环境质量底线相符。

（3）资源利用上线

本项目能源消耗以电能和天然气为主，备用发电机涉及少量柴油的使用，不涉及煤炭、生物质成型燃料等高污染燃料的使用，不属于“两高”项目，运营期将按各管理部门的要求落实包括节水、节能等措施，因此本项目能满足资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138 号）和《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41 号），本项目所在区域属于横岗街道一般管控单元（YB48），管控要求如下：

1）全市总体管控要求

①能源资源利用要求。优化调整能源供应结构，构建低碳能源体系，积极推进天然气发电，推动清洁能源成为能源增量主体。

②污染物排放管控要求。推动多污染物协同减排，统筹臭氧和PM_{2.5}污染防治。严格控制 VOCs 污染排放。

③环境风险防控要求。加强饮用水水源保护，实施水源到水龙头全过程监管，保障饮用水水质安全。加强对重金属、优控化学品、持久性有机污染物等行业常态化环境风险监管。推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施危险废物经营单位收集、储存、生产、处理等全过程监管。率先建立环境与健康风险监测、调查评估和管控制度体系。

2) 龙岗区区级共性管控要求：

④污染物排放管控要求。全面削减工业企业 VOCs 存量污染，推进工业涂装、包装印刷、电子制造等重点行业源头减排。

3) 横岗街道一般管控单元（YB48，编码 ZH44030730048）的环境管控单元管控要求：

⑤污染物排放管控。污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。

⑥环境风险防控。生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入场界外大气、水体、土壤等环境介质。

相符性分析：

本项目属于医疗卫生行业，不属于上述污染物排放管控重点行业；项目用地不涉及饮用水源保护区；本项目能源消耗以电能和天然气为主，不使用高污染燃料；医院使用酒精消毒属于生活源排放，项目实验室废气等挥发性有机废气年排放量为 19.58 kg < 100 kg，不设置 VOCs 总量控制指标；本项目施工期污水经处理后排入市政污水管网或回用于施工用水，不外排；运营期污水经自建污水处理站处理后派市政污水管网，最后排入横岗水质净化厂进一步处理，不直接排入周边河道；医院产生的固体废物均暂存于地下室空间，之后拉运处理；医院将根据要求编制环境风险应急预案，严格落实有效的事故风险防范和应急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入场界外大气、水体、土壤等环境介质。

综上所述，本项目的建设符合单元管控要求，符合生态环境准入清单的要求。

2.与产业政策相符性分析

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于负面清单中禁止开发项目。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修改决定，

本项目属于该目录所列的鼓励类“三十七、卫生健康-医疗卫生服务设施建设”项目。

根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录(2016年修订)》，扩建项目不属于该目录所列的限制类、禁止(淘汰)类项目。

因此，本项目建设符合相关产业政策要求。

3.与深圳市基本生态控制线管理规定的相符性分析

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》及《深圳市基本生态控制线优化调整方案(2013)》，新建项目不在深圳市基本生态控制范围内，符合《深圳市基本生态控制线管理规定》，见附图2。

4.与《深圳经济特区饮用水源保护区条例》的相符性分析

根据《深圳市生态环境局关于深圳市饮用水水源保护区优化调整的补充公告》(2019.10.23)，项目选址不在水源保护区内，符合《深圳经济特区饮用水源保护区条例》的相关规定，见附图3。

5.与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》(深人环〔2018〕461号)和《市人居环境委关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理工作的补充通知》(深人环〔2019〕41号)的相符性分析

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》(深人环〔2018〕461号)中“对于污水已纳入市政污水管网的区域，深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准(总氮除外)；龙岗河、坪山河、观澜河流域内新建、改建、扩建项目生产废水处理达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准(总氮除外)并按照环评批复要求回用，生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂”的要求。

根据《市人居环境委关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理工作的补充通知》(深人环〔2019〕41号)中“医院和学校等建设项目在同时满足下列两个条件下，废水排放可执行行业排放标准或相关标准。①建设项目产生的污水能够真正有效纳入市政污水管网，纳管过程中无泄漏和溢流现象；②建设项目与相关的水质净化厂应签订协议，保证水质净化厂出水达到相关标准”。

相符性分析：

项目位于龙岗河流域(见附图6)，属于“五大流域”范围。本项目位于横岗水质净化厂服务范围，具备污水纳管条件。建成后医院废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中预处理标准，通过市政管网排入横岗水质净化厂处理后达标排放。根据《市生态环境局关于深圳市中医院综合楼工程医疗废水排放标准的意见》(深环〔2019〕105号)文件，“对学校、医院等市政民生项目，环评分析论证项目废水有效纳管进入市政污水厂处理达标排放，建设单位承诺其

废水处理达到相应行业排放标准接入市政管网的，可不要求建设单位与污水处理厂签订协议。”因此，项目满足《市人居环境委关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理工作的补充通知》（深人环〔2019〕41号）、《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理》的要求。

6.与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）及其补充通知的相符性分析

根据《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）及其补充通知，东江流域水污染项目建设做出一下要求：严格控制重污染项目建设、强化涉重金属污染项目管理、严格控制矿产资源开发利用项目建设、合理布局规模化禽畜养殖项目、严格控制支流污染增量；对于“建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目”，不列入禁止建设和暂停审批范围。

相符性分析：

项目用地属于东江流域范围。本项目为医院项目，不属于上述重污染项目、重金属项目、矿产项目或禽畜养殖项目。项目建成后医院废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准，通过市政管网排入横岗水质净化厂处理后达标排放，不会对东江水质和水环境安全构成影响。因此，项目满足《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）及其补充通知的要求。

7.与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）、《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163号）、《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）>的通知》的相符性分析

表 1-1 本项目与相关环保政策相符性分析

法律法规、政策	规定	相符性分析
《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）	各地应当按照“最优的设计、先进的设备、最严的管理”要求对建设项目 VOCs 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOCs 总量指标。新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学	1.本项目属于医院项目，不属于12个重点行业，不属于生产和使用高挥发性有机物含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的工业企业。根据广东省

		<p>制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业。</p>	<p>生态环境厅对于“医院和工业使用酒精（乙醇）作溶剂是否要申请 VOCs 总量指标”的回复：“使用乙醇做溶剂的工业企业项目，需要申请；医院日常使用，属于生活源排放，而且医院使用大部分属于无组织排放，暂不需要申请总量指标”。</p>
<p>《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163 号）</p>	<p>对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，按照附表 1 填报 VOCs 指标来源说明。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。</p>	<p>对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，按照通知中附表 1 填报 VOCs 指标来源说明。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。</p>	<p>2. 本项目实验室、检验科等区域使用有机溶剂，挥发性有机废气排放量较小，年排放量为 9.78 kg/a < 100 kg/a。</p>
<p>《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》</p>	<p>新建项目原则上实施 VOCs 两倍削减量替代和 NOx 等量替代。大力推动低 VOCs 原辅料、VOCs 污染防治新技术和新设备的应用。新、改、扩建项目禁止使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。开展 VOCs 排放重点企业生产信息和治理信息的摸底调查，建立动态更新的重点行业 VOCs 组分排放清单。推进工业园区、企业集聚区因地制宜建设涉</p>		

		VOCs “绿岛”项目，鼓励涉 VOCs 排放的工业企业入园。	

二、建设项目工程分析

主要建设内容

本项目占地面积为 27827.06 m²，拟新建总建筑面积 208544 m²，其中地上建筑面积 137946.82 m²，地下建筑面积 70597.18 m²；设置床位 1000 张，规划门诊人数 3700 人次/日，工作人员 1760 人/日，食堂用餐 9800 人次/日。

主要建设内容包括综合医疗楼（含门诊医技楼、行政综合、住院楼）、精准医学楼、罕见病医学中心以及污水处理站、医疗废物暂存间、地下停车场等相关配套设施，见附图 7，本项目用地南侧为华大医院二期用地。由于本项目用地内部高差较大，最大高差达到 10.5 米，因此本项目主要建设的综合医疗楼、精准医学楼和罕见病医学中心采取多首层设置方案：综合医疗楼首层设置在 G1F，精准医学楼首层设置在 1F，罕见病医学中心首层设置在 G2F。本项目科室设置包括综合内科、综合外科、儿科、五官科、中医康复科等基础学科，和包含肿瘤科、感染性疾病科、急诊科、妇产科的特色学科，以及重点学科，罕见病医学中心；项目不设置传染病科室。精准医学楼设置发热门诊和感染病房，作为平战结合精准医学与公共卫生应急中心。罕见病医学中心和精准医学中心设置实验室，其中罕见病医学中心主要设置细胞工程实验室，另设置有少量动物行为观察室和动物手术室；精准医学中心实验室设置 PCR 扩增、DNA 测序和质谱分析室；本项目不设 P3、P4 实验室；。

建设内容

根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》对“四十八、卫生 84-105-医院 841；专科疾病防治院（所、站）8432；妇幼保健院（所、站）8433；急救中心（站）服务 8434；采供血机构服务 8435；基层医疗卫生服务 842”项目类别中“新建、扩建住院床位 100 张及以上的”项目的要求，本项目需在建设开工前编制环境影响评价报告表。

本次评价不含核与辐射相关内容，如有相关内容建设单位需委托有能力的单位另行编制。

表 2-1 主要建设内容

工程类别	单项目工程名称	工程内容	工程规模
主体工程	综合医疗楼	G1F: 门诊（急诊、动物致伤）、急诊影像、急诊手术、负压转运生活区、医护工作区、门急诊药房、急诊留观、急诊病房（含洗衣晾晒区域）、EICU； 1F: 儿保门诊、影像中心、住院药房、静脉配置； 2F: 眼耳鼻喉科、中医康复、综合外科、操作治疗区、口腔科、儿童门诊； 3F: 检验科、超声、功能检查、妇科、综合内科；	综合医疗楼地上 16 层，建筑高度为 75.7 m，标高为 75.7 m

		<p>4F: 供应中心、内镜中心、ICU、手术医辅;</p> <p>5F: 手术中心、日间病房、介入中心、病理科、输血科;</p> <p>6F: 党政/行政/后勤办公、职工餐厅/厨房、会议用房、病案科、灾备机房、净化机房;</p> <p>7F: 标准病区、架空层;</p> <p>8F: 新生儿及 NICU、儿科病区、五官科病区;</p> <p>9F: 产房、产科病区;</p> <p>10F: 标准病区;</p> <p>11F: 标准病区;</p> <p>12F: 标准病区;</p> <p>13-14F: 标准病区;</p> <p>15F: 特需诊区、特需病区;</p> <p>RF: 设备、机房、停机坪。</p>	
	精准医学楼	<p>1F: 发热门诊、肠道门诊;</p> <p>2F: 发热留观区;</p> <p>3F: 感染病房;</p> <p>4F: 生物样本库;</p> <p>5F: 精准医学中心;</p> <p>6F: 精准医学中心;</p> <p>RF: 设备、机房。</p>	精准医学楼地上 6 层, 建筑高度为 29.0 m, 标高为 35.0 m
	罕见病医学中心	<p>G2F: 报告厅、行政大堂、住院大堂。</p> <p>G1F: 罕见病门诊医技;</p> <p>1F: 体检中心;</p> <p>2F: 临床技能培训;</p> <p>3F: 产前诊断、产科、生殖医学中心;</p> <p>4F: ICU 医辅/净化机房;</p> <p>5F: 大数据中心、信息中心;</p> <p>6F: 多功能国际学术交流中心;</p> <p>7F: 学生宿舍、专家宿舍;</p> <p>8F: 教学管理、学生教室、行政中心/智慧医院中心;</p> <p>9F: 中心实验室;</p> <p>10F: 标准 PI 实验室、细胞工程实验室;</p> <p>11F: 标准 PI 实验室、产筛实验室;</p> <p>12F: 罕见病病区;</p> <p>13-14F: 罕见病病区;</p> <p>15F: GCP 病房;</p>	罕见病医学中心地上 20 层, 建筑高度为 98.2 m, 标高为 93.2 m

		16F-17F：过渡病房； 18F：移植舱单元； RF：设备、机房、消防水箱、光伏设备。	
	地下部分	B3F：车库、人防设施、空调制冷机房、生活水箱及水泵房、污水处理厂； B2F：车库、衰变池及沉渣池、发电机房、医疗垃圾暂存间、生活垃圾暂存间、太平间、化粪池、污水处理站、被服站房； B1F：核医学科、车库、高压氧舱、发电机房、隔油间、化粪池、降温池、中心库房、报废库、中心药库、气罐间、实验室污水处理间； G2F： 综合医疗楼、精准医学楼：总务办公及库房、设备库房、历史资料库、灾备机房、医学工程部、发热门诊化粪池、厨房、营养餐厅、营养科、医疗气体负压机房； G1F： 精准医学楼：门诊（急诊、动物致伤）、急诊影像、急诊手术、负压转运生活区、医护工作区、门急诊药房、急诊留观、急诊病房、EICU。	地下5层
公用工程	给水系统	生活及消防用水均由市政管网提供，设有纯水系统。	/
	排水系统	1)采用雨污分流，室内污废分流制、室外污废合流制； 2)雨水采用有组织汇集、排至雨水管网； 3)医疗废水经由独立设置的管网分类收集处理，经自建污水处理站处理后均排入市政污水管网； 4)日常生活污水经自建污水处理站处理后排入市政污水管网。	/
	供电系统	由市政变电站供给，设有备用发电机和 UPS 电源。	1 台常载功率 1200 kW 柴油发电机和 2 台常载功率 1500 kW 柴油发电机
	暖通系统	1)采用集中式空调系统，设有冷水机组、制冷机房、风冷热泵及冷却塔，部分设置大量发热医技	/

		<p>设备对温湿度有特殊要求的区域，设置专用空调系统或变冷媒流量制冷系统空调；</p> <p>2)供热的空调热源采用风冷热泵机组；</p> <p>3)根据各功能区使用需求，空调风系统设置电动密闭阀、静电除尘器和过滤器。</p>	
	医用工程	<p>1)医用气体主要设置氧气、真空和压缩气体，医用气体系统主要包含医用中心供氧系统、医用中心吸引系统（真空）、医用中心压缩空气系统、麻醉废气排放系统、器械空气系统、牙科粗真空系统、病房设备带及配套设施系统和集中监控系统；</p> <p>2)医用纯水采用中央纯水系统，集中供制一级反渗透水，需二级处理医用纯水的科室就近设置二次处理设备机房，供至各用水点。</p>	/
	燃气工程	燃气用于医院厨房燃气灶，气源为市政中压天然气管线，从市政管线上接一条引入管，并设支线阀门。	/
	物流传输系统	采用综合式物流系统，拟配建 54 个箱式物流站点、14 个气动物流站点、52 个垃圾被服投放口和 AGV 机器人。	/
	人防工程	在地下室设置人防工程。	/
	室外工程	包括道路、绿化、景观、路灯照明，入口分别设置电动伸缩门，配置夜景亮化工程。	/
环保工程	废气处理工程	<p>1)检验病理科废气设置独立排风系统，经活性炭过滤后屋顶高空排放；</p> <p>2)诊室、病房、办公等区域空气会形成微生物气溶胶，经过滤器过滤+消毒处理后排气筒高空排放；</p> <p>3)实验废气经一体光氧离子废气处理后经排气筒高空排放；</p> <p>4)医疗废物暂存间废气经过滤器过滤+消毒处理后经排气筒高空排放；</p> <p>5)动物实验室恶臭经一体扰流喷淋除臭设备处理后经排气筒高空排放；</p> <p>6)污水处理站废气收集后，经喷淋塔除臭处理后经排气筒高空排放；</p> <p>7)备用发电机废气采用颗粒捕集器+水喷淋烟气净化器处理后，经排气筒高空排放；</p>	/

		<p>8)餐厨油烟收集后采用油烟净化器处理后，经排气筒高空排放；</p> <p>9)气动物流传输系统废气经过滤棉过滤后，经排气筒高空排放；</p> <p>10)医用真空吸引负压机组、牙科粗真空机组废气经过消毒处理后由排气筒高空排放；</p> <p>11)地下车库采用机械排风系统换气。</p>	
	<p>污水处理工程</p>	<p>医疗废水：</p> <p>1)发热门诊废水经消毒、脱氯和三级化粪池处理后，排入污水处理站；</p> <p>2)实验室、检验科等废水经酸碱中和后排入污水处理站；</p> <p>3)器械高温清洗水单独收集后经降温池处理排入污水处理站；</p> <p>4)综合医疗废水排入污水处理站处理后排入市政污水管网。</p> <p>非医疗废水：</p> <p>5)餐饮厨房污水经隔油处理后排入污水处理站，再排入市政污水管网；</p> <p>6)生活污水经生活污水化粪池处理后排入排入污水处理站，再排入市政污水管网。</p>	<p>设计位于项目东南角地下，设计处理规模 1200 m³/d 及容积为 375 m³ 的事故池</p>
	<p>固废处理工程</p>	<p>1)设置有气力式垃圾被服收集系统，精准医学楼和综合医疗楼系统之间，不设置传输通道，相互独立；</p> <p>2)生活垃圾（不含感染病区生活垃圾）暂存于地下室的垃圾站，委托环卫部门处置；</p> <p>3)医疗废物（含感染病区生活垃圾、动物尸体等）分类收集后暂存于地下室医疗废物暂存间，委托有处理资质的单位处置，</p> <p>4)餐厨垃圾暂存于地下的厨余垃圾暂存间，委托特许经营企业收运处置；</p> <p>5)其他危险废物作为医疗废物委托有处理资质的单位处置。</p>	<p>/</p>
<p>注：建筑高度从建筑的首层起算，标高从零点标高（G1F 层底）起算。</p>			

表 2-2 主要经济指标表

序号	名称	单位	指标值
1	总用地面积	m ²	27827
2	总建筑面积	m ²	208544
3	地上建筑面积	m ²	128511
4	地下建筑面积	m ²	73993
5	绿化率	%	12
6	床位数	床	1000
7	门诊人数	人次/日	3700
8	车位数	个	1400

公用工程

(1)给排水工程

用水由市政给水管网供给，G2 层及以下利用市政供水管道压力直接供水，G1 层以上采用采用水泵加压供水，其中手术室采用两路供水方式供水。

院内医用纯水采用中央分质供水系统或者采用分散式医用纯水机房供应医院各分类医用纯水。

院内雨污分流，雨水排入市政雨水管网；医疗废水和非医疗废水经由独立设置的管网分类收集处理，污水站处理后排入市政污水管网。

(2)电气工程

用电由市政电网埋地引入三路 10kV 专线电源，采用两主一备供电系统，主供两路电源同时供电，备供电源热备用。

在地下室 B2 和 B1 层设置 3 处发电机房，配备 1 台常载功率 1200 kW 柴油发电机，和 2 台常载功率 1500kW 柴油发电机，保障消防负荷及一级负荷备用电。发电机组处于常备状态，设置自动启动装置。每间发电机房设置 1 个储油间，每个储油间内设置 1 个 1 m³日用储油箱，为柴油发电机提供日用用油。

针对医疗负荷、科研实验室、信息机房负荷、主要弱电设备用电等设置 UPS 电源。消防应急照明灯具和疏散指示，选用集中电源供电。

(3)暖通工程

1) 冷热源及供给系统

①本项目的净化区域（手术部、ICU、静配中心、中心供应、生殖医学、产房、介入中心、层流病房、精准医学及有净化工艺要求的实验区）采用净化空调系统，其空调冷热源均来自风冷热泵，可全年制冷、制热。

风冷热泵机组具体设置情况为：4 台制冷量为 1325 kW 的风冷热泵(全年制冷型)+2 台制热量 1319 kW 的风冷热泵(全年制热型)，机组和水泵设备设置于综合医疗楼楼顶，高度为 75.7 米；2 台制冷量为 1325 kW 的风冷热泵(全年制冷型)+2 台制热量 539 kW 的风冷热泵(全年制热型)，机组和水泵设备设置于罕见病医学中心楼顶，高度为 98.2

米；8 台制冷量为 130kW 的模块式风冷热泵(全年制冷型)+4 台制热量 130kW 的模块式风冷热泵(全年制热型)，机组和水泵设备设置于精准医学楼楼顶，高度为 29.0 米。

②本项目医技 MRI 扫描间、信息和网络机房采用恒温恒湿机房专用空调系统，生物样本库、核医学、影像科、放疗、MRI 配套用房等区域设变冷媒流量制冷系统空调，电梯机房设分体空调机组降温。

③除上述区域外的主体区域，采用集中式空调系统，

空调冷源采用 4 台冷水机组，分别为：2 台制冷量 1200 RT 的变频离心式冷水机组，2 台制冷量 400RT 的变频螺杆式冷水机组，夏季向整个项目各区域供冷，设置于地下 B3 层。其中一台螺杆式冷水机组带部分热回收，热回收热量供给给排水热水机房预热热水。

空调热源采用 3 台额定制热量为 727.6 kW 的风冷热泵机组，设置于综合医疗楼楼顶，高度为 75.7 米。

2) 空调水系统

①水系统采用一级泵冷水机组变流量系统，循环水泵变频运行。冷水系统设计供回水温度为 7/13℃，冷却水系统夏季设计供回水温度为 32/37℃，在冷水机组和热泵机组的总管上以及每个分集水器的供回水分支干管上均设置热计量装置。集中式空调水系统分多组供回水主立管，分别供风机盘管及空调机组使用。空调水系统各层水平干管与主立管连接处回水管上设置静态平衡阀。空调机组回水管路上设自力式压差控制阀及电动调节阀，风机盘管回水管路上设电动二通阀。

②冷却塔设于综合医疗楼楼顶，为 8 台 300 m³/h 冷却塔，冷却水供回水温度为 32℃/37℃，机组及相关设备设于地下室。

③为提高手术部等净化空调系统可靠性要求，设计专用立管供空调用水，为满足净化空调对冷热时间要求的特殊性，净化空调系统采用四管制异程系统。

④机房内空气处理机组的冷凝水排至专用凝水立管；风机盘管的冷凝水经管道汇集后，排至专用凝水立管；所有凝水立管于一层排至室外明沟或至地下室集水坑内。感染病房空调系统的冷凝水间接排入卫生间、清洁间内排水管道，同污水集中处理后排放。凝水管道布置应避免洁净区与半污染区、污染区相互联通。

3) 空调风系统

①对门诊大厅、餐厅、医疗街、报告厅等大空间，采用全空气空调系统；在过渡季等不需供冷供热的时间段，全空气系统为新风量可调，最大新风比不低于 50%。

②诊室、病房、办公、会议等等房间采用风机盘管+新风系统+排风系统，各区域新排风口单独设置，风机盘管暗装在吊顶内，气流组织为上送上回。新风机组和空调机组设置 G4+微静电过滤器（F7 级），医疗区末端风机盘管设置空气净化装置（回风）。

③发热门诊及感染病房的清洁区、半污染区、污染区空调通风系统按区域分别独立设置，末端设置新风、排风、风机盘管。新风设置初效、中效、亚高效过滤器。

④医技 MRI 扫描间、信息和网络机房采用恒温恒湿机房专用空调系统。生物样本库、核医学、影像科、放疗、MRI 配套用房等区域设变冷媒流量制冷系统空调。电梯

机房设置分体空调器。

(4)医用工程

医用气体：主要设置氧气、真空和压缩气体，医用气体系统主要包含医用中心供氧系统、医用中心吸引系统（真空）、医用中心压缩空气系统、麻醉废气排放系统、器械空气系统、牙科粗真空系统、病房设备带及配套设施系统和集中监控系统；高压氧气罐间设置于 B1 层，液氧站设置于项目场地南侧。本次设计用气单位包括普通床位、ICU/CCU 床位，共计 1000 床，另有抢救室、手术室和高压氧舱使用医用气体。

医用中心供氧系统主要包含液氧罐、医用氧气分气缸、氧气流量计、压力监测报警装置（氧气、吸引、空气）、医用氧气专用阀门等；医用中心吸引系统主要包含医用真空负压机（含真空泵、控制柜等）、医用真空罐、医用集气缸、医用吸引专用阀门等；医用中心压缩空气系统主要包含医用空气压缩机（含四级过滤器、吸附式干燥机）、医用空气罐、医用空气分气缸、医用空气专用阀门等；

医疗临床用水：用中央纯水系统，集中供制一级反渗透水，需二级处理医用纯水的科室就近设置二次处理设备机房，供至各用水点。

(5)燃气工程

气源为市政中压天然气管线，从市政管线上接一条引入管，并设支线阀门，燃气使用于医院厨房。

(6)物流传输系统

设置综合式物流系统，拟配建 54 个箱式物流站点、14 个气动物流站点、52 个垃圾被服投放口和 AGV 机器人。

水平衡

本项目用水根据建设单位资料，参考《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014）、《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）、广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）等文件，项目预计用水及排水量见下表，水平衡图见下图。

表 2-3 本项目用排水明细

项目		用水定额		用水数量		最大日用水量(m ³ /d)	排污系数	最大日排水量(m ³ /d)
		定额	单位	数量	单位			
医疗用水	门急诊（病人）	15	L/(人次·d)	4840	人次	72.6	0.9	65.3
	门急诊（医务人员）	150	L/(人次·d)	1210	人·班	181.5	0.9	163.4
	病房（病人）	400	L/(床·d)	1000	床	400.0	0.9	360.0
	病房（陪护人员）	200	L/(人·d)	500	床	100.0	0.9	90.0

	病房（医务人员）	250	L/(人·d)	550	人·班	137.5	0.9	123.8
	生物实验	310	L/(人·d)	210	人	65.1	0.9	58.6
	教学	50	L/(人·d)	200	人	10.0	0.9	9.0
	未预见用水（医疗用水）	上述用水的 10%				96.7	0.4	38.7
	医疗用水区小结					1063.4	/	908.7
生活	宿舍	150	L/(人·d)	60	人	9.0	0.9	8.1
	行政办公	50	L/(人·d)	880	人	44.0	0.9	39.6
	报告厅	8	L/(人·d)	560	人	4.5	0.9	4.0
	餐饮	25	L/(人次·d)	9800	人次	245.0	0.9	220.5
	未预见用水(非医疗)	上述用水的 10%				30.2	0.4	12.1
	道路浇洒	2	L/(m ² ·d)	4174.1	m ²	8.3	/	0.0
	绿化浇洒	2	L/(m ² ·d)	11130.8	m ²	22.3	/	0.0
	冷却塔补水	日补水量 680 m ³ /天			m ³ /d	680.0	/	0.0
	合计					2106.7	/	1193.0
注：涉及核素和放射性的废水处理和环境影响分析不包含在此次环评内，不计入每天的用排水量。								

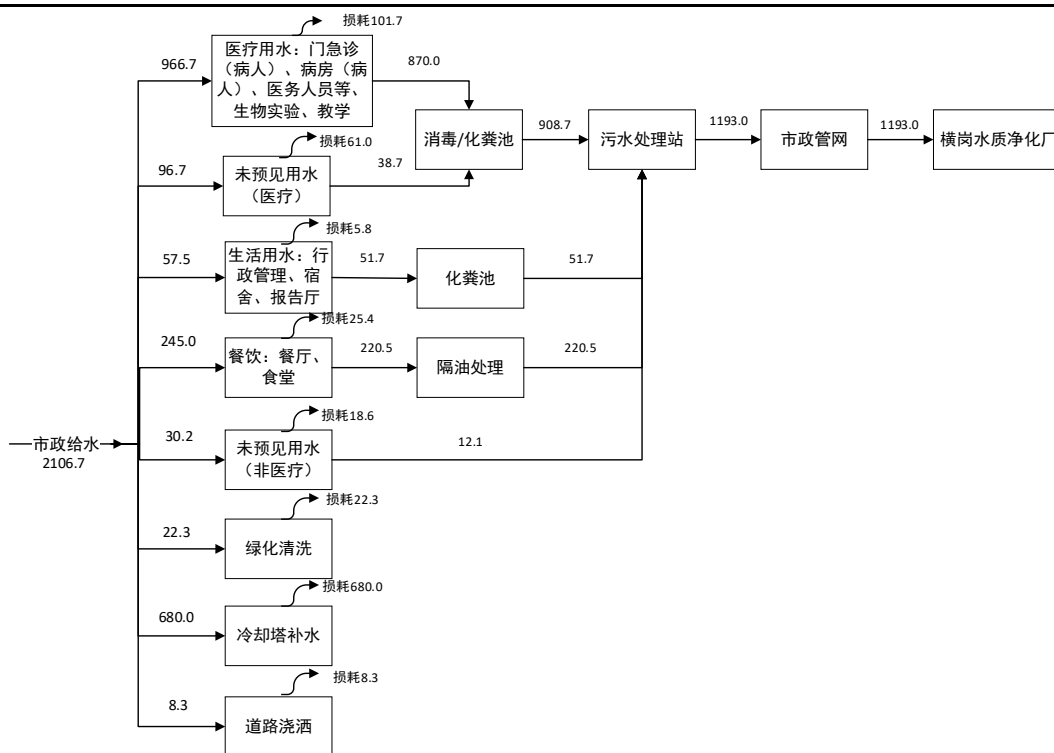


图 2-1 本项目水平衡图 (m³/d)

主要设施及设施参数

本项目主要设备包括各类医疗设备、公用设备及污水处理设备，详见下表：

表 2-4 主要医疗设备

序号	设备名称	数量 (台/套)
1	PET-CT	1
2	PET-MR	1
3	SPECT-CT	1
4	直线加速器	2
5	CT 定位机	1
6	MR 定位机	1
7	后装机	1
8	DSA	5
9	CT	7
10	DR	3
11	MR	4
12	乳腺钼靶室	2
13	数字胃肠	1
14	体外碎石室	1
15	牙片室	1
16	口腔 CT 室	1

17	全景室	1
18	ERCP室	1
19	膀胱镜检查	1

表 2-5 主要公用设备

序号	设备名称	数量	位置
1	备用发电机	3 台	地下室 B2、B1 层
2	冷水机组	4 台	地下室 B3 层
3	风冷热泵	25 台	罕见病楼顶 4 台，综合医疗楼楼顶 9 台，精准医学中心楼顶 12 台
4	冷却塔	8 台	综合医疗楼屋顶

主要原辅材料及燃料的种类和用量

原辅材料使用情况

本项目原辅材料包括各类医疗耗材及污水处理站使用的化学药品的年消耗量，详见下表。

表 2-6 主要原辅材料种类和用量

序号	耗材	单位	使用量
医疗耗材			
1	手术刀	把	160
2	手术剪	把	13590
3	手术钳	把	4110
4	一次性手套	双	3320000
5	输液器	个	249041
6	输血器	个	20800
7	一次性针筒	个	1409430
8	纱布	块	480670
9	棉花纱布类	kg	330
10	手术刀片	片	24830
11	一次性口罩	个	700000
12	一次性头套	个	30000
13	一次性注射器	支	18500
14	一次性滴管	支	30000
15	移液吸头	箱	1000
16	一次性使用塑料培养皿(9 cm)	包	1000
17	一次性滤膜 0.45 um	盒	400
18	一次性纸巾	包	100
19	一次性针头滤器	个	2000
20	定性滤纸	包	100

21	消毒剂（95%乙醇）	L	1500
22	无水乙醇	L	500
23	丙酮	L	100
24	次氯酸钠	L	60
25	二甲苯	L	800
26	甲醇	L	1100
27	硫酸铵	kg	10
28	甲醛	L	80
29	多聚甲醛	L	2
30	甲酸	L	2
31	乙酸	L	80
32	三氯甲烷	L	10
33	四氯化碳	L	2
34	浓盐酸	L	30
35	氨水	L	5
36	甲苯	L	80
37	乙醚	L	80
38	乙腈	L	150
39	正己烷	L	500
40	乙酸乙酯	L	600
41	乙酰氯	L	2
42	异丙醇	L	150
43	苯酚	L	2
44	碘甲烷	L	2
45	二氯甲烷	L	50
46	甲基叔丁基醚	L	2
47	磷酸	L	2
48	硝酸	L	2.5
49	高锰酸钾	L	1
50	硫磺	kg	2.5
51	氢氧化钠	kg	32
52	六水氯化钴	kg	1
53	氢氧化钾	kg	2.5
54	氯化钠	kg	100
55	四乙基氯化铵	kg	1
56	正丁醇	L	8
57	四甲基乙二胺	L	1
58	甘油	L	100
59	SDS（十二烷基磺酸钠）	L	1
60	二甲基亚砜(DM SO)	L	25
61	乙二胺四乙酸	L	120

62	双氧水	L	5
63	氧气	万 m ³	83.46
64	压缩空气	万 m ³	162.41
65	柴油	kg	4850
污水处理化学药品			
66	TO	L	1.6
67	10%次氯酸钠	t	120
68	PAM	t	0.2

燃料使用情况

本项目涉及的主要燃料为医院食堂使用的天然气和备用发电机使用的柴油，天然气设计产热 4335880 MJ/a，天然气热值按 35.54 MJ/m³ 计算，即天然气用量为 122000.0 m³/a；柴油使用量为 4.85 t/a。

劳动定员及工作制度

本项目设计运营期总员工人数为 1760 人，其中卫生技术人员 1420 人，行政管理 人员 119 人，工勤人员 221 人。门急诊工作人员为 1210 人/日，病房医务人员为 550 人/日。

院区平面布置

项目场地主体建筑东西向展开。罕见病楼位于东侧，西侧布置体量较大的综合医 疗楼，精准医学楼位于场地西南角，总平面图见附图 7。

工
艺
流
程
和
产
排
污
环
节

1、施工期工艺流程

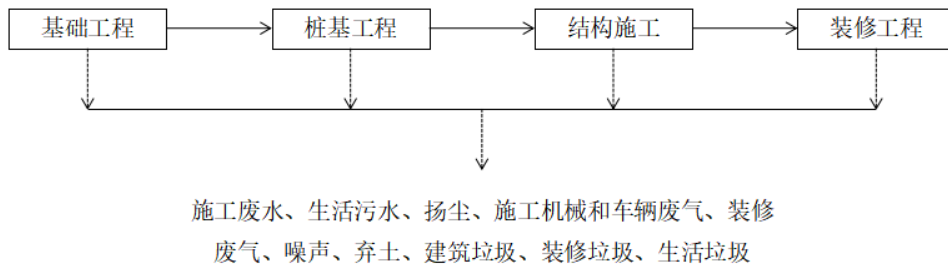


图 2-2 施工期工艺流程及产污环节图

2、运营期工艺流程

病患到门诊进行挂号，然后到相应的科室进行治疗活动，根据病情住院治疗或居 家治疗。

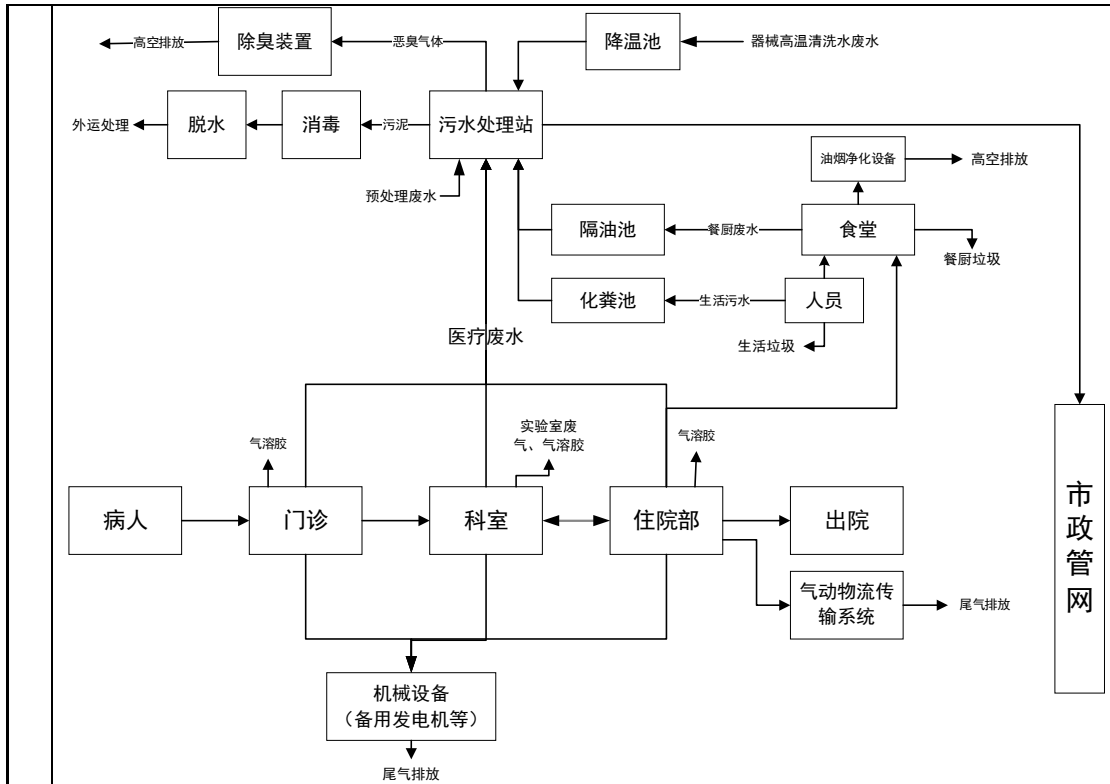


图 2-3 运营期工艺流程及产污环节

3、产污环节分析

表 2-7 本项目产污环节汇总

排放时段	分类	污染源	产污环节	主要污染因子	
施工期	废气	施工扬尘	场地平整、地基处理	TSP	
			施工垃圾堆放		
			运输道路		
	废气	施工机械和车辆废气	施工机械和车辆	CO、NO _x 、THC	
		装修废气	室内装修（涂料、油漆）	VOCs	
	废水	施工废水	施工过程	SS	
		生活污水	施工人员	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	
	噪声	施工噪声	施工设备、运输车辆	噪声	
	固体废物	固体废物	废弃土石方	施工过程	废弃土石方
			建筑垃圾	施工过程	废弃水泥、废弃混凝土、碎玻璃、废金属等
装修垃圾			装修过程	废弃瓷砖、废弃玻璃、废弃包装材料等	
危险废物			施工过程	废弃油漆、涂料等	
生活垃圾			施工人员	生活垃圾	

	运营期	废气	污水处理站废气	污水处理站	氨、硫化氢、臭气浓度		
			备用发电机尾气	备用柴油发电机	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度		
			食堂油烟	食堂厨房	油烟		
			实验废气	实验室	有机废气		
			检验病理科废气	检验科、病理科	酸性气体		
			微生物气溶胶	病房、手术室等	病原微生物		
			地下车库废气	地下车库	CO、NO _x 、THC		
			动物实验室恶臭	动物行为观察室	氨、硫化氢、臭气浓度		
			医疗废物暂存间废气	医疗废物暂存间	氨、硫化氢		
			气动物流传输系统废气	气动物流传输系统	颗粒物		
		废水	医疗区废水（包括实验废水、医疗废水、器械高温清洗水和备用发电机尾气喷淋水）	门诊、病房、手术室、各类检验室、实验室等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、粪大肠菌群、病原微生物等		
			非医疗区污水（包括生活污水、餐饮废水等）	宿舍、食堂、办公区、会议厅等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油等		
		噪声	噪声	冷却塔、风冷热泵、水泵、风机、备用发电机、制冷机组	等效连续A声级		
		固体废物	生活垃圾	生活、办公	生活垃圾		
			餐厨垃圾	食堂、餐厅	餐厨垃圾		
			医疗废物	医疗活动、医疗实验	感染性、病理性、损伤性、化学性、药物性废物		
			其他危险废物	废气处理、污水处理站、医疗区废水化粪池、实验室、检验室	污泥、实验/检验/病理有毒有害废液、废弃滤料、废过滤器、废过滤棉		
		与项目有关的原则	无。				

有
环
境
污
染
问
题

--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、大气环境

本次评价参考《深圳市生态环境质量报告书》（2016-2020 年度）中龙岗区的常规大气监测数据，龙岗区空气质量现状评价结果见下表。

由表可知，2020 年深圳市空气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年平均质量浓度和百分位数日平均质量浓度，以及 CO 的百分位数日平均质量浓度、O₃ 的百分位数 8 h 平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，本项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

表 3-1 龙岗区 2020 年区域空气环境质量现状

污染物	年评价指数	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二级浓度限 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
	百分位数日平均质量浓度	9	150	6%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23	40	57.5%	达标
	百分位数日平均质量浓度	46	80	57.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50%	达标
	百分位数日平均质量浓度	73	150	48.7%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	35	54.3%	达标
	百分位数日平均质量浓度	41	75	54.7%	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	800	4000	20%	达标
	1小时平均质量浓度	/	10000	/	/
O ₃	百分位数8h平均质量浓度	126	160	78.8%	达标
	1小时平均质量浓度	/	200	/	/

2、地表水环境

本项目周边主要地表水体为四联河，汇入龙岗河；污水处理后进入横岗水质净化厂，最终排入龙岗河，本次评价主要调查龙岗河的水质现状。

深圳市在龙岗河设置了 7 个断面，本次评价引用《深圳市生态环境质量报告书》（2016-2020 年度）中的相关监测数据，水质评价标准为地表水Ⅲ类水。根据《深圳市生态环境质量报告书》（2016-2020 年度）中的监测结果，2020 年龙岗河惠龙交界处断面氨氮和总磷不满足地表水Ⅲ类水标准，达到地表水Ⅳ类水标准；粪大肠菌群在 7 个断面都不满足地表水Ⅲ类水标准；其余断面的其他指标均能满足地表水Ⅲ类水标准。

表 3-2 2020 年龙岗河水质状况

单位: mg/L (水温: °C; pH 值无量纲; 粪大肠菌群: 个/L)

年份	2020								Ⅲ类 水标 准值
	西坑	葫芦围	低山村	鲤鱼坝	吓陂	惠龙交 界处	西湖村	全河段	
水温	24.4	25.5	24.6	24.5	27.3	25.6	25.6	25.4	-
pH 值	7.17	7.87	7.77	7.70	7.67	7.52	7.08	7.44	6~9
溶解氧	7.45	7.69	6.68	6.66	6.17	5.53	6.51	6.67	≥5
COD _{Mn}	0.8	3.5	3.3	3.2	3.5	3.7	3.8	3.1	6
COD _{Cr}	4.2	15.3	13.3	12.6	13.2	14.9	17.3	13.0	20
BOD ₅	0.7	2.1	2.3	2.3	1.7	2.6	1.7	1.9	4
NH ₃ -N	0.43	0.90	0.88	0.68	0.66	1.13	0.91	0.80	1.0
TP	0.052	0.182	0.183	0.191	0.196	0.245	0.170	0.174	0.2
TN	1.41	10.57	9.69	9.14	10.58	10.93	11.23	9.08	-
铜	0.003	0.007	0.005	0.007	0.007	0.008	0.008	0.006	1.0
锌	0.011	0.034	0.024	0.020	0.028	0.024	0.026	0.024	1.0
氟化物	0.08	0.52	0.47	0.51	0.63	0.67	0.55	0.49	1.0
硒	0.0002	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0003	0.01
砷	0.0014	0.0011	0.0019	0.0020	0.0021	0.0022	0.0016	0.0018	0.05
汞	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00002	0.00001	0.0001
镉	0.00023	0.00022	0.00014	0.00011	0.00011	0.00007	0.00009	0.00014	0.005
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.05
铅	0.00019	0.00026	0.00037	0.00042	0.00033	0.00040	0.00026	0.00032	0.05
氰化物	0.001	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.002	0.003	0.2
挥发酚	0.0002	0.0002	0.0004	0.0002	0.0005	0.0005	0.0002	0.0003	0.005
石油类	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.05
阴离子 表面活 性剂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.10	0.04	0.2
硫化物	0.002	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.2
粪大肠 菌群	15000	77000	190000	180000	46000	190000	56000	79000	10000

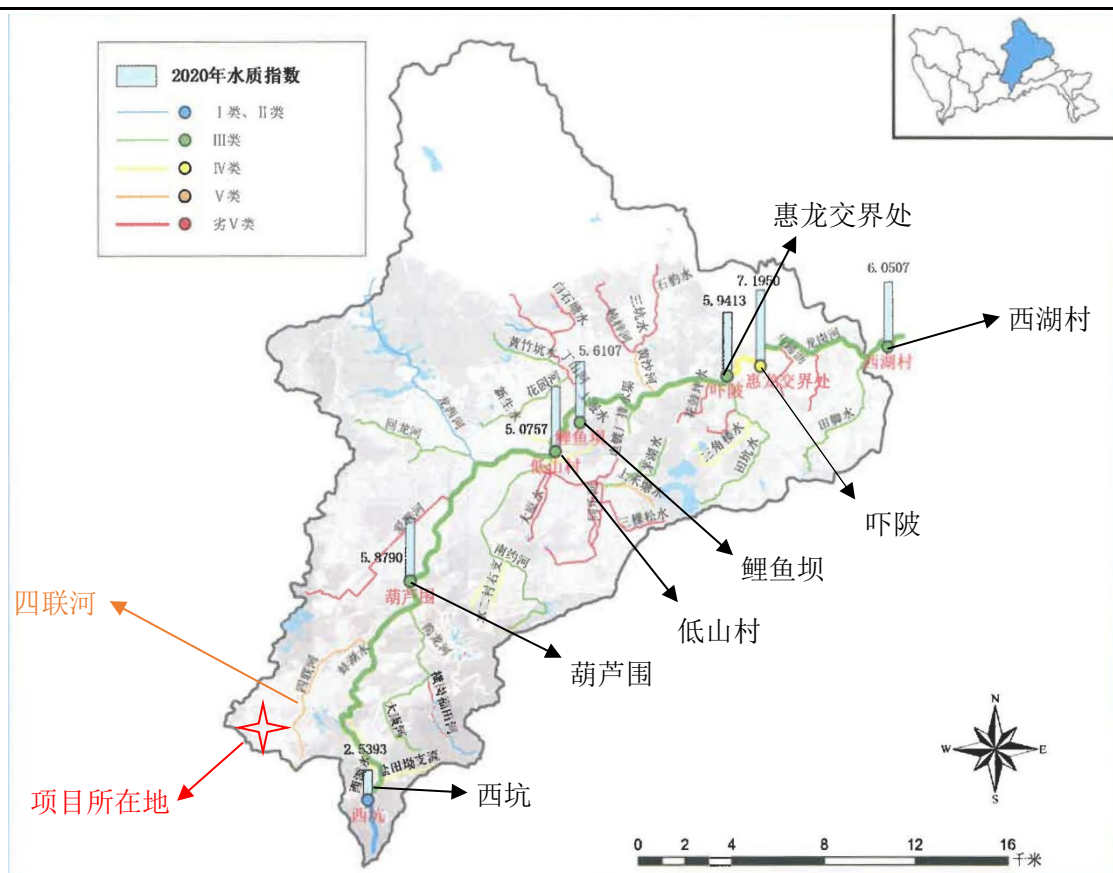


图 3-1 龙岗河流域水质状况

3、声环境

本项目所在区域属于噪声 2 类标准适用区，本次评价委托深圳市政研检测技术有限公司开展检测，于 7 月 8 日、9 日对项目周边敏感点进行了噪声监测，监测点位均达到 2 类声环境功能区噪声标准。噪声监测方案见表 3-3，监测结果见表 3-4，监测点位见附图 9。

表 3-3 环境噪声监测方案

测点编号	测量点位置	距项目场界距离	测量日期	监测频次
N1	卓然居小区	约 40 米	07 月 08 日、 07 月 09 日	昼夜各一 次 连续两天
N2	六约新村	约 48 米		
N3	牡丹公寓	约 50 米		

表 3-4 声环境质量监测结果（单位：dB（A））

测点编号	测量点位置	测量日期	测量结果		执行标准	达标判定
			昼间	夜间		
N1	卓然居小区	07 月 08 日	55	46	昼间： 60dB(A) 夜间： 50dB(A)	达标
N2	六约新村		54	45		达标
N3	牡丹公寓		55	46		达标
N1	卓然居小区	07 月 09 日	56	46		达标
N2	六约新村		56	46		达标

N3	牡丹公寓		55	45		达标
----	------	--	----	----	--	----

注：0708日，昼间：天气：晴，风速：1.4 m/s；夜间：天气：晴，风速：1.5 m/s
0709日，昼间：天气：晴，风速：1.5 m/s；夜间：天气：晴，风速：1.6 m/s

4、地下水和土壤环境

本项目正常运营基本不存在土壤和地下水污染途径，在污水处理站或污水管网出现泄露时会存在污水下渗污染土壤和地下水的风险，因此本次评价开展了土壤和地下水的背景值监测。根据监测结果，地下水环境质量达到地下水III类标准，土壤环境质量达到一类用地标准。

(1) 地下水环境质量

本次地下水环境质量现状监测项目选取以下因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、As、Hg、Cr⁶⁺、总硬度、Pb、氟化物、Cd、Fe、Mn、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。

本次地下水环境质量现状监测设置1个监测点，监测点位分布见附图9，委托深圳市政研检测技术有限公司开展检测，监测日期为2022年7月10日。

表 3-5 地下水环境质量监测结果

(单位：mg/L，pH 值无量纲，总大肠菌群为 MPN/100 mL，细菌总数为 CFU/mL)

检测项目	D1	地下水 III 类标准	达标判定
pH 值	7.2	6.5~8.5	达标
总硬度	44.3	≤450	达标
溶解性总固体	178	≤1000	达标
碳酸盐	未检出	-	达标
重碳酸盐	98.5	-	达标
耗氧量	0.85	≤3	达标
氯化物	27.8	≤250	达标
氟化物	0.09	≤1.0	达标
氨氮	0.41	≤0.5	达标
挥发酚	ND	≤0.002	达标
硝酸盐（以 N 计）	0.9	≤20	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	ND	≤1	达标
氰化物	ND	≤0.05	达标
硫酸盐	7.4	≤250	达标
六价铬	ND	≤0.05	达标
钾	4.11	—	达标
钠	18.5	≤200	达标
钙	8.41	—	达标
镁	0.92	—	达标
铁	0.069	≤0.3	达标
锰	0.041	≤0.1	达标

铅	ND	≤0.01	达标
镉	ND	≤0.005	达标
汞	ND	≤0.001	达标
砷	ND	≤0.01	达标
细菌总数	71	≤100	达标
总大肠菌群	ND	≤3	达标

注：1、“ND”表示未检出，即检测结果低于方法检出限，无相应方法检出限的项目标准为“未检出”；

2、“—”表示未作要求或不适用。

(2) 土壤环境质量

本次评价共布设 1 个表层土壤监测点，监测因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类建设用地的土壤污染风险筛选值，委托深圳市政研检测技术有限公司开展检测，监测时间为 2022 年 7 月 8 日，监测布点见附图 9，监测结果见下表。

表 3-6 土壤环境质量监测结果（单位：mg/kg）

序号	检测项目	检测结果	建设用地土壤污染风险筛选值（第一类用地）	达标情况
1	砷	3.36	20	达标
2	镉	0.11	20	达标
3	六价铬	ND	3.0	达标
4	铜	44	2000	达标
5	铅	108	400	达标
6	汞	0.162	8	达标
7	镍	57	150	达标
8	四氯化碳	ND	0.9	达标
9	氯仿	ND	0.3	达标
10	氯甲烷	ND	12	达标
11	1,1-二氯乙烷	ND	3	达标
12	1,2-二氯乙烷	ND	0.52	达标
13	1,1-二氯乙烯	ND	12	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	66	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	10	达标
16	二氯甲烷	ND	94	达标
17	1,2-二氯丙烷	ND	1	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	2.6	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	1.6	达标
20	四氯乙烯	ND	11	达标

21	1,1,1-三氯乙烷	ND	701	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	0.6	达标
23	三氯乙烯	ND	0.7	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.05	达标
25	氯乙烯	ND	0.12	达标
26	苯	ND	1	达标
27	氯苯	ND	68	达标
28	1,2-二氯苯	ND	560	达标
29	1,4-二氯苯	ND	5.6	达标
30	乙苯	ND	7.2	达标
31	苯乙烯	ND	1290	达标
32	甲苯	ND	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	163	达标
34	邻二甲苯	ND	222	达标
35	硝基苯	ND	34	达标
36	苯胺	ND	92	达标
37	2-氯酚	ND	250	达标
38	苯并[a]蒽	ND	5.5	达标
39	苯并[a]芘	ND	0.55	达标
40	苯并[b]荧蒽	ND	5.5	达标
41	苯并[k]荧蒽	ND	55	达标
42	蒎	ND	490	达标
43	二苯并[a, h]蒽	ND	0.55	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	5.5	达标
45	萘	ND	25	达标

5、生态环境

本项目用地涉及林地面积 2.7 万 m²，已于 2019 年核发使用林地审核同意书（深林地许准【2019】039 号）。林地地类为乔木林，林种以榕树和小叶欖仁为主。项目用地范围内未发现古树名木分布，野生动物资源密度低，未发现重点保护或珍稀濒危野生动物或野生植物；项目用地现状见下图。

本项目用地不在基本生态控制线范围内，且用地范围内无生态环境保护目标，因此不进一步开展生态现状调查工作。



图 3-2 项目用地现状

本项目用地经核《深圳市土地利用总体规划（2006-2020 年）》项目用地全部位于建设用地，位于允许建设区。项目用地北侧为居住区，西侧为深圳抽水蓄能电站运营管理基地（在建），南侧为项目二期用地，东侧为林地；经核项目用地不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜保护区或文物保护单位，不在深圳市基本生态控制线范围内，无地下水环境保护目标或生态保护目标。项目周边环境保护目标分布情况如下：

表 3-7 项目附近主要环境保护目标

目标类型	序号	名称	环境功能区	相对场址方位	相对场界距离
声环境保护目标	1	六约新村	2 类声环境功能区	北	约 40 m
	2	卓然居		西北	约 48 m
	3	牡丹公寓		南	约 50 m
大气环境保护目标	1	六约新村	二类环境空气功能区	北	约 40 m
	2	卓然居		西北	约 48 m
	3	牡丹公寓		南	约 50 m
	4	童约国际幼儿园		东北	约 80 m
	5	鸿丽苑		东南	约 200 m

环境保护目标

施工期污染物排放标准：

(1) 水污染物排放标准

场地施工废水经处理后回用不外排，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准。施工期生活污水和餐饮废水经化粪池或隔油池处理后排入市政污水管网，执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段三级标准，具体如下：

表 3-8 场地施工废水回用标准限值

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、 建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度 (铂钴色度单位)	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度 (NTU)	5	10
5	BOD ₅ (mg/L)	10	10
6	氨氮 (mg/L)	5	8
7	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.5	0.5

表 3-9 施工期水污染物排放标准

序号	项目	《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段三级标准
1	COD _{Cr}	500 mg/L
2	BOD ₅	300 mg/L
3	SS	400 mg/L
4	氨氮	/
5	动植物油	100 mg/L

(2) 废气排放标准

本项目施工期主要大气污染物为施工扬尘和施工机械尾气，建议施工扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段颗粒物的无组织排放监控浓度；施工机械尾气执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）中表 1 的 II 类浓度限值，具体如下：

表 3-10 施工期大气污染物排放标准

废气类型	执行标准	排放标准		
		额定功率	光吸收系数 (m-1)	林格曼黑度技术
扬尘	DB44/27-2001	1.0 mg/m ³		
机械尾气	GB 36886-2018	P _{max} <19	2.00	1
		19≤P _{max} <37	1.00	1（不能有可见烟）
		P _{max} >37	0.80	

(3) 施工噪声控制标准

施工场界噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)的要求,即昼间 ≤ 70 dB(A),夜间 ≤ 55 dB(A)。

运营期排放标准:

(1) 水污染物排放标准

本项目属于综合医院,本项目医疗废水和非医疗废水均经污水处理站处理后排入市政管网,最终进入横岗水质净化厂处理,执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中“表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理排放标准要求,详见下表:

表 3-11 本项目医疗废水排放标准

序号	项目	GB18466-2005 综合医疗机构和其他医疗机构预处理标准
1	粪大肠菌群数	5000 MPN/L
2	肠道致病菌	/
3	肠道病毒	/
4	pH	6~9
5	COD 浓度 最高允许排放负荷	250 mg/L 250 g/(床位·d)
6	BOD 浓度 最高允许排放负荷	100 mg/L 100 g/(床位·d)
7	SS 浓度 最高允许排放负荷	60 mg/L 60 g/(床位·d)
8	氨氮	/
9	动植物油	20 mg/L
10	石油类	20mg/L
11	阴离子表面活性剂	10 mg/L
12	色度	/
13	挥发酚	1.0 mg/L
14	总氰化物	0.5 mg/L
15	总汞	0.05 mg/L
16	总镉	0.1 mg/L
17	总铬	1.5 mg/L
18	六价铬	0.5 mg/L
19	总砷	0.5 mg/L
20	总铅	1.0 mg/L
21	总银	0.5 mg/L
22	总余氯	/

注:消毒接触池接触时间 ≥ 1 h,接触池出口总余氯 2~8 mg/L

(2) 大气污染物排放标准

1) 污水处理站废气

本项目运营期污水处理站恶臭气体排气筒高 101.2 m，有组织排放参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准限值；污水处理站周边大气执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3 标准。

2) 实验废气

本项目运营期实验废气排气筒高度 101.2 m，排气筒周边 200 m 建筑中均不高于 96.2 m。VOCs 排放参照执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 1 限值，甲醛执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 4 标准较严者。二氯甲烷和三氯甲烷参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 和表 3 限值。

3) 发电机尾气

根据《关于备用柴油发电机的执行标准的回复》（广东省生态环境厅 2021 年 3 月 23 日），本项目运营期备用发电机尾气排放浓度执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准，烟气黑度执行林格曼黑度 1 级标准。根据《关于 GB16297-1996 的适用范围的回复》（生态环境部部长信箱 2017 年 2 月 17 日），建议对目前固定式柴油发电机污染物的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。本项目对发电机尾气排气筒高度和排放速率不作要求。

4) 食堂油烟

本项目共设置灶头数约为 21 个，所建食堂规模为大型，运营期食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z254-2017）中的相关要求，油烟排放浓度 $\leq 1.0 \text{ mg/m}^3$ ，非甲烷总烃（NMHC）排放浓度 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ ，臭气浓度限值为 500（无量纲），油烟净化设备最低去除效率为 95%。

5) 医疗废物暂存间废气

本项目医疗废物暂存间废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值。

6) 动物实验室恶臭

本项目医疗废物暂存间废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值。

表 3-12 本项目废气排放标准

废气类型	执行标准	污染物	标准限值		
			排气筒高度	排放量	
污水处理站废气	《恶臭污染物排放标准》（（GB14554-93））中的表 2	项目	101.2 m	75 kg/h	
		氨			
		硫化氢			14 kg/h
		臭气浓度			60000（无量纲）
	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3 标准	项目	周边大气污染物最高允许浓度		
		氨	1.0 mg/m ³		
		硫化氢	0.03 mg/m ³		
		臭气浓度	10（无量纲）		
		氯气	0.1 mg/m ³		
		甲烷（指处理站内最高体积百分数）	1 %		

实验废气	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 1 和表 3 排放限值	项目	排气筒高度	最高允许浓度限值（NMHC）	厂区内 VOCs 无组织排放限值（NMHC）		
		VOCs	101.2 m	100 mg/m ³	监控点处 1 小时平均浓度值	监控点处任意一次浓度值	
		NMHC	101.2 m	80 mg/m ³	6 mg/m ³	20 mg/m ³	
	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 4 标准较严者	项目	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	企业边界 VOCs 无组织排放限值	
		甲醛	101.2 m	25 mg/m ³	12.80 kg/h	0.1 mg/m ³	
	参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 和表 3 限值。	项目	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	单位边界大气污染物排放监控浓度限值（边界外浓度最高点）	
		三氯甲烷	101.2 m	20 mg/m ³	0.45 kg/h	0.4	
		二氯甲烷	101.2 m	20 mg/m ³	0.45 kg/h	0.6	
	发电机尾气	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准	项目	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	无组织排放监控浓度限值
			SO ₂	90.7 m	500 mg/m ³	112.1 mg/m ³	0.4 mg/m ³
NO _x			120 mg/m ³		33.7 mg/m ³	0.12 mg/m ³	

		颗粒物		120 mg/m ³	160.0 mg/m ³	1.0 mg/m ³
		烟气黑度	执行林格曼黑度 1 级标准			
食堂油烟	《饮食业油烟排放控制规范》 (SZDB/Z254-2017)	项目	最高允许排放浓度			
		油烟	1.0 mg/m ³			
		非甲烷总烃	10 mg/m ³			
		臭气浓度	500 (无量纲)			
医疗废物暂存间废气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2	项目	排气筒高度	排放量		
		氨	78.7 m	75 kg/h		
		硫化氢		9.3 kg/h		
		臭气浓度		60000 (无量纲)		
动物实验室恶臭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2	项目	排气筒高度	排放量		
		氨	101.2 m	75 kg/h		
		硫化氢		14 kg/h		
		臭气浓度		60000 (无量纲)		

注：本项目部分污染物排气筒高度超出《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中所列排气筒高度范围，而标准中没有规定排放筒高度超出标准中所列高度时排放量的取值方法，因此本表中相应的污染物排放标准限值按照标准中所列排放筒高度最大值的对应的排放量取值。

(3) 噪声控制标准

本项目北侧紧邻红棉路（主干道），东侧紧邻深竹西路，北侧和东侧边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 4 类标准，即昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)，项目其余边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准，即昼间 ≤60 dB(A)，夜间 ≤50 dB(A)。

(4) 污泥处理要求

根据《医疗机构水污染物排放标准》(GB18446-2005) 要求，医院栅渣、化粪池和污水处理站污泥均按危险废物进行处理，污泥清掏前应进行监测，达到 GB18446 中表 4 要求，具体如下：

表 3-13 医疗机构污泥控制标准——综合医疗机构和其他医疗机构

污染物	控制标准
类大肠菌群数 (MPN/g)	≤100
蛔虫卵死亡率 (%)	>95

总量控制指标

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中全省总体管控要求：“实施重点污染物（化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物等）总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。”；珠三角核心区区域管控要求：“在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。”

根据广东省生态环境厅对于“医院和工业使用酒精（乙醇）作溶剂是否要申请 VOCs 总量指标”的回复：“使用乙醇做溶剂的工业企业项目，需要申请；医院日常使用，属于生活源排放，

而且医院使用大部分属于无组织排放，暂不需要申请总量指标”。

本项目污废水处理后排入横岗水质净化厂，属于间接排放，因此化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）总量控制指标纳入横岭水质净化厂总量控制指标进行调控。

本项目主要的大气污染源为污水处理站废气，主要污染因子为 NH₃、H₂S 和臭气浓度；备用发电机尾气，主要污染因子为 NO_x 和 SO₂，仅在紧急情况下连续使用，平时调试时间极短，污染物排放量较少。本项目属于医院项目，医院使用酒精消毒产生的有机废气不纳入总量管理。本项目检验科、实验室等区域挥发性有机废气排放量较小，年排放量为 19.58 kg < 100 kg。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1、施工期水环境保护措施</p> <p>①优化施工方案，合理安排施工计划，尽量缩短施工期。</p> <p>②现场施工场地生活污水、餐饮废水应经化粪池、隔油沉淀池处理后排入市政污水管网。</p> <p>③施工场地应建立排水沟和三级沉淀池，处理含泥沙量比较大的基坑水、作业泥浆水、地表径流。沉淀物作为弃土方处理。机械和车辆清洗废水经沉淀和油水分离处理后应回用于工地洒水抑尘等。</p> <p>④场地施工废水处理应回用于车辆清洗及工地洒水抑尘等场地施工用水，不外排。</p> <p>⑤建筑垃圾和施工人员生活垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。</p> <p>⑥采取措施控制地表降尘积累，以减小降雨前地表积累的污染负荷。</p> <p>⑦在施工过程中还应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水中的油类污染物负荷。</p> <p>⑧做好防雨水冲刷措施，以防止雨季施工或台风暴雨时大量混凝土、水泥浆水入河而污染环境。</p> <p>2、施工期大气环境保护措施</p> <p>①施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 2.5 m；</p> <p>②施工外檐脚手架一律采用标准密目网封闭。</p> <p>③施工工地地面、车行道路应当进行 100%硬化处理，并定时洒水抑尘。</p> <p>④气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘等作业。</p> <p>⑤建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。</p> <p>⑥运输车辆应当 100%冲净车轮车身后方可驶出作业场所，工地出口必须按规定安装车辆自动喷淋系统，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。车辆安装自动喷淋系统。</p> <p>⑦在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢，废浆应当采用密封式罐车外运。</p> <p>⑧严禁现场露天搅拌混凝土，应当使用预拌混凝土。</p> <p>⑨对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料不用时应当 100%覆盖，可采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒水抑制粉尘、洒水等措施，防止风蚀起尘。</p> <p>⑩工程材料和建筑垃圾等运输时尽量选择对周围环境影响较小的运输路线，必须限制在规定的对敏感点影响较小的时段内进行，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，防止沿途洒漏。</p> <p>⑪落实施工工地 6 个 100%：即施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道</p>
-----------	--

100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口 100%安装 TSP 在线监测和视频监控系统。

⑫工地食堂应安装集烟罩和油烟净化设施，减少油烟排放对周边环境的影响。

3、施工期声环境保护措施

①严格遵守《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63-2020）及其他相关施工管理有关规定。

②合理安排施工计划，严禁在夜间（23：00~7：00）及午休期间（12：00~14：00）进行作业，若确需连续施工作业，经建设部门预审后向生态环境部门申请，经批准取得《建筑施工噪声排放许可证》后方可施工。

③施工现场的办公区和生活区，宜布置在毗邻噪声敏感建筑物侧；起重机械、空压机等高噪声施工设备，宜远离施工现场办公区、生活区及周边噪声敏感建筑物布置；施工现场作业棚、库房、堆场、运输道路等宜远离噪声敏感建筑物，靠近交通干线和主要用料部位。施工期间，做好对周边居民的告知工作和沟通工作。

④混凝土预制桩或钢桩施工时，除特殊地质条件外，宜采用静压沉桩工艺，静力压桩宜选择液压式和绳索式压桩工艺。

⑤混凝土浇筑严禁现场露天搅拌，应采用预拌混凝土和预拌砂浆，宜采用固定形式的混凝土输送泵、低噪声混凝土振捣棒。混凝土后浇带、施工缝、结构胀模等剔凿宜使用人工。

⑥尽量选用低噪声设备，对于高噪声设备使用消声器，消声管、减震部件等方法降低噪声。合理安排施工机械设备组合，减少噪声设备的使用时间，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备，尽可能使动力机械设备较均匀的使用。

⑦禁止使用蒸汽桩机、锤击桩基等噪声严重超标的设备，宜采用符合国家相关标准或经实际监测近场 5 m 处噪声优于 HJ 2034 附录 A 中表 A.2 的低噪声施工设备。

⑧施工单位应合理安排施工工序，严格执行施工噪声许可和信息公开制度。混凝土浇注振捣午间；噪音敏感区附近混凝土送泵应设置隔声罩。

⑨一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的震动或降低噪声部件（如消音器）的损坏而产生很强噪声的设备。高噪声施工设备，应远离噪声敏感建筑物，与施工场界间应满足 DB4403/T 63-2020 附录 B 中表 B.1 的控制距离要求。若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应采取可行的噪声污染控制措施。

⑩出入施工工地的所有车辆，无特殊情况禁止鸣号，工地出入口限速 5 km/h，工地内其它区域限速 20 km/h，应避免急刹车、大马力启动加速等操作。

⑪当高噪声施工设备与施工场界间无法满足间距控制要求时，应对通用设备安装隔声罩或隔声房。小型可移动的施工设备，应安装隔声罩。小型可移动的施工设备包括移动式发电机、降尘雾炮机等。隔声罩相关设计要求参见《建设工程施工噪声污染防治技术规范》。大中型通用动力设备，应对设备基础做隔振处理，并设置独立的隔声房。大中型通用动力设备包括空压机、混凝土输送泵车等。隔声房相关设计要求参见《建设工程施工噪声污染防治技术规范》。

⑫场界外 100 m 范围内有噪声敏感建筑的非临时性（或抢险救灾）建设工程，应

配套建设噪声在线监测设施，并与所在地生态环境主管部门联网。

4、施工期固体废物处置措施

①根据本项目的水土保持方案测算结果，项目建设预计挖填总量为 56.90 万 m³。其中，挖方总量为 49.95 万 m³；填方总量为 6.95 万 m³；弃方总量为 43.00 万 m³。施工期土方考虑全部外运，由于其成分较简单，数量较大，因此收集和运输的原则是集中收集，及时清运。

②施工期间工程弃土、建筑垃圾和装修垃圾等固体废弃物临时堆放必须统一安排，禁止向施工用地外倾倒一切固体废弃物。

③工程弃土应集中堆放，有条件的应在其周围建立简单的防护带，防护带可以用木桩做支柱，四周用塑料或帆布围成，以防止垃圾的散落，并及时清运。

④建筑垃圾和装修垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。

⑤工程弃土运至管理部门指定余泥渣土受纳场处理；建筑垃圾运至管理部门指定建筑垃圾受纳场处理；装修垃圾中的废油漆、废涂料及其内包装物等属于危险废物，必须严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器收集，并定期交送有危险废物处置资质的专业机构处置。

⑥施工人员的生活垃圾，定点设立专用垃圾箱加以收集，并按时每天清运。对于非固定人员分散活动产生的垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器加以收集，并派专人定时打扫清理。

⑦施工期间餐厨垃圾应按照《深圳市餐厨垃圾管理办法》的要求，将厨余垃圾和其他生活垃圾分开收集，并将产生的餐厨垃圾交由特许经营企业收运处理。

5、施工期生态环境影响

本项目现状场地植被量较大，包含 2.7 万 m² 林地，生态环境质量现状一般，主要植被为以榕树和小叶榄仁为主的乔木，用地范围内无珍稀动植物，项目场址不涉及基本农田，野生动物密度较低。经核《深圳市城市总体规划（2010-2020）》项目占用城总规绿地，目前绿地占补平衡方案已按程序审批完成，在施工中采伐工作中，应落实绿地占补平衡方案。项目施工完成后，会实施绿化工程，落实项目景观工程。

由于项目用地范围内高差较大，需进行土地平整，而项目的建设的地表扰动成点状分布，地面未硬化前形成裸露地表，容易造成水土流失，再强降雨或持续降雨情况下，会进一步影响市政道路等。为此，项目建设应加强施工管理，统筹规划，合理施工，注重临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等防治措施。施工期还应合理规划施工便道，严格规定行车路线、便道宽度，施工车辆运行过程固定行车路线，不得随意开辟道路，车辆运输过程应对车辆易扬尘物料进行遮盖，避免洒落，防止扬尘。落实好原材料和废弃渣的处理，将有害影响降低到最小范围。

1、废气环境影响和保护措施

本项目运营期间产生的废气主要有污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、医疗废物暂存间废气、食堂油烟、地下车库废气、动物实验室恶臭、检验病理科废气、微生物气溶胶和气动物流传输系统废气等。本项目运营期有组织废气中，污水处理站废气全封闭负压抽吸收集，并通过生物过滤处理后通过排气筒高空有组织排放；实验废气主要来自实验过程中使用挥发性化学试剂产生，在通风橱内经负压抽吸收集后经一体光氧离子废气处理机处理，并通过排气筒高空排放；本项目备用发电机尾气全密闭收集并经颗粒捕集器+水喷淋处理，通过排气筒高空排放；食堂油烟经油烟净化设施处理后通过排气筒高空排放；医疗废物暂存间废气经过滤器+消毒处理后经排气筒高空排放；动物实验室恶臭经一体扰流喷淋除臭设备处理后经排气筒高空排放；检验科、病理科废气设置独立排风系统，经活性炭过滤后通过排气筒高空排放；气动物流传输系统废气经过滤棉过滤后通过排气筒高空排放。地下车库废气设置机械排风系统，排风口避开人群活动场所。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），估算本项目污染源最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第*i*个污染物，简称“最大浓度占标率”），估算结果显示本项目污染源最大浓度占标率 $P_{max}<1\%$ ，本项目运营期废气对周边 500 米范围内敏感目标影响较小。

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ1819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范医疗机构》（HJ 1105—2020）等技术规范要求，项目废气自行监测计划如下。

表 4-1 本项目废气监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
废气	污水站排放口 DA001	氨、硫化氢、臭气浓度	季度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值
	污水处理站周界	氨、硫化氢、臭气浓度、氯气、甲烷	季度	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3 标准
	实验室排放口 1#~2# DA002~DA003	VOCs	年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 1 和表 3 排放限值
		甲醛		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 4 标准较严者
	氨、硫化氢、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值	

	三氯甲烷		参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)中表1限值
	二氯甲烷		
发电机排放口 1#~3# DA004~DA006	氮氧化物、 烟尘、二氧化 化硫、林格 曼黑度	年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准,烟气黑度执行林格曼黑度1级
油烟排放口 DA007~DA009	油烟、 NMHC、臭 气浓度	年	《饮食业油烟排放控制规范》 (SZDB/Z 254—2017)
医疗废物暂存 间排放口 DA0010	氨、硫化 氢、臭气浓 度	年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表2标准限值
院区场界	VOCs	年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)中表3厂区内VOCs无组织排放限值
	氨、硫化 氢、臭气浓 度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表1恶臭污染物场界标准值二级新扩改建限值
	三氯甲烷		参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)中表3限值
	二氯甲烷		

本项目运营期废气环境影响和保护措施详见“运营期大气环境影响评价专题”。

2、废水环境影响和保护措施

(1) 水污染源强

本项目所产生的废水有医疗废水、非医疗污水。其中医疗废水主要分为综合医疗废水、实验室废水、发热门诊废水、器械高温清洗水等；非医疗废水主要包括生活污水、餐饮废水等。病理科、检验科等均未使用含重金属试剂，不涉及重金属的排放。本项目采用数码打印，因此不涉及洗印废水的产生；口腔科采用树脂材料，不涉及含汞废水的产生；检验科的分析化验采用各类商业试剂盒，检测完成后整个试剂盒作为医疗废物收集委外处理，不涉及含氰、含重金属废水的产生；精准医学楼空调冷凝水作为医疗废水进入污水处理站处理。本项目医疗废水中涉及核素的放射性废水不包含在一般医疗废水或传染科医疗废水中，需单独收集处理，并经三级衰减池处理后排入污水处理站，不计入每天的用排水量；放射性废水的处理和环境影响分析不包含在此次环评内。

1) 医疗废水

医疗 废水	331.7	COD _{Cr}	500	165.8	污水 处理 站 (废 水分 别采 用化 粪池、 降温 池、 酸碱 中和 等预 处理)	250	82.9	50	250
		BOD ₅	200	66.3		100	33.2	50	100
		SS	300	99.5		60	19.9	80	60
		NH ₃ - N	50	16.6		45	14.9	10	/
		粪大 肠菌 群 (个 /L)	1.6×10 ⁸ MPN/L	/		5000 MPN/L	/	100	5000 MPN/L
生活 污水	18.9	COD _{Cr}	400	7.6	化粪 池+ 污 水 处 理 站	340	6.4	15	350
		BOD ₅	180	3.4		150	2.8	16.7	150
		SS	220	4.2		154	2.9	30	300
		NH ₃ - N	25	0.5		25	0.5	0	40
餐饮 废水	80.5	COD _{Cr}	800	64.4	隔油 一 体 化 提 升 设 备+ 污 水 处 理 站	300	24.1	62.5	350
		BOD ₅	400	32.2		150	12.1	62.5	150
		SS	250	20.1		125	10.1	50	300
		NH ₃ - N	10	0.8		10	0.8	0	40
		动植 物油	150	12.1		60	4.8	60	100

根据上表可知，医疗废水中，综合医疗废水经化粪池预处理，发热门诊废水经漂白水（10%次氯酸钠）消毒灭菌预处理且设专门粪化池处理，实验废水经酸碱中和预处理后，一并进入本项目新建污水处理站处理，污水处理站出水可以达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2预处理标准后排入市政污水管网，最终进入横岗水质净化厂处理；非医疗区污水中，生活污水经化粪池预处理，餐饮废水经隔油处理，再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）表2预处理标准后排入市政污水管网，最终进入横岗水质净化厂处理。采取上述措施以后，本项目运营期产生的废水不会对项目附近地表水体水质产生明显不良影响。

（2）废水排放口情况

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ1819-2017）、《排污许可证申请

与核发技术规范医疗机构》（HJ 1105-2020）等技术规范要求，项目废水排放口基本情况如下：

表 4-3 本项目废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口名称	废水类型	排放方式	排放去向	排放规律	排放口类型	排放口坐标	
							X (m)	Y (m)
DW001	废水排放口	医疗废水、非医疗废水	间接排放	横岗水质净化厂	间接排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	主要排放口	30306.03	126688.03

（3）废水污染治理设施及可行性分析

本项目新建地下污水处理站项目拟采用“二级处理+次氯酸钠消毒”污水处理工艺，出水水质达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）的预处理标准后，由市政污水管网排入横岗水质净化厂处理。污水处理站设计处理能力约为 1200 m³/d，位于本项目地块东南角。本项目污水处理站分为 3 层，全埋地下室，占地面积为 440 平方米。依据《医院污水处理工程技术规范(HJ2029—2013)》，非传染病医院应急事故池容积不小于日排放量的 30%，本项目应急事故池位于污水处理站内，容积为 375 m³。废水处理设施处理工艺流程如下：

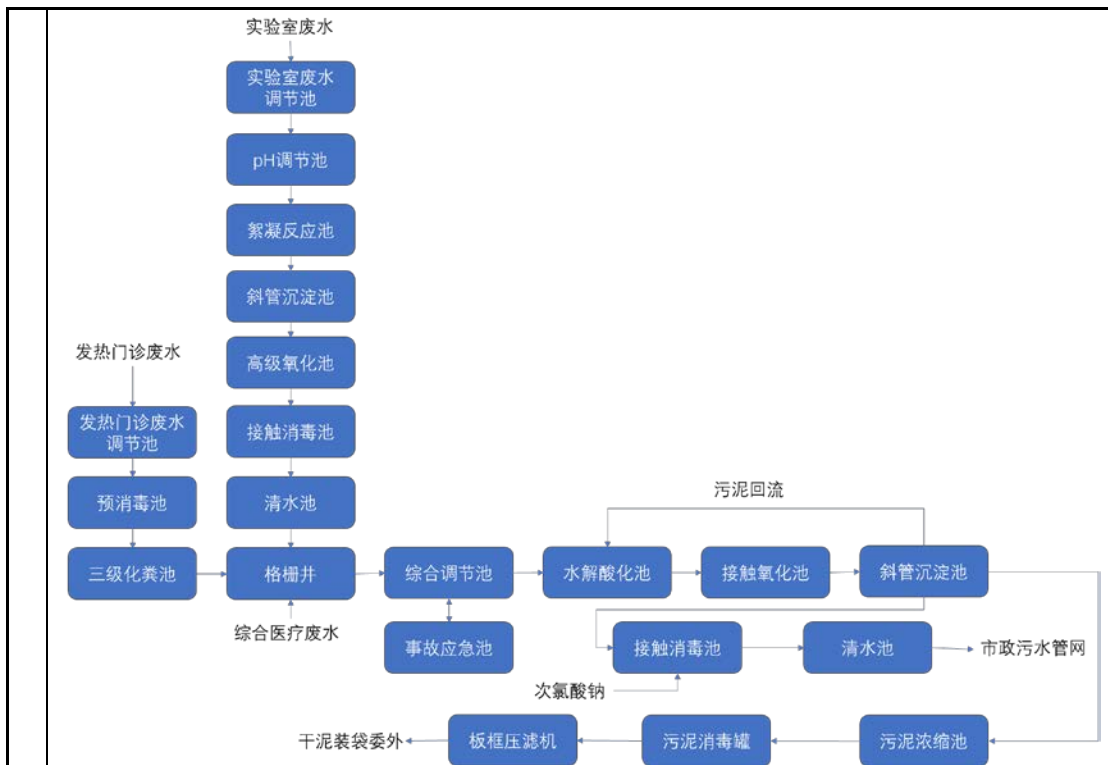


图 4-1 本项目污废水处理工艺流程图

综合医疗废水通过铺设的排水管道流入三级化粪池内，沉淀杂质，改善后续的污水处理。三级化粪池处理后流入综合调节池的格栅井内，井内设格栅，去除废水中的大颗粒悬浮物和缠绕物后汇入综合调节池内，对污水水质水量进行均化。

调节池中设置液位控制器，经液位传递信号调节池均化后的废水首先经污水提升泵提升至水解酸化池，池内设填料，通过附着在池内填料表面的水解酸化细菌的水解作用，将废水中的大分子、难降解的有机物转化成为小分子、易降解的有机酸类物质，提高污水的可生化性，经过水解酸化预处理后的废水自流进入接触氧化池，通过附着在池内生物填料表面上的好氧微生物膜和水中游离的活性污泥的降解作用将废水中有机物转化成为二氧化碳、水和无机盐类物质，从而达到去除废水中有机污染物的目的。经过生物接触氧化膜降解分离后的混合液进入沉淀池进行固液分离，分离后的上清液进入后续处理系统进行处理，沉淀下来的活性污泥回流至水解酸化池前端，以确保池内的微生物总量，当池内微生物量过多，将剩作污泥排放至污泥浓缩池再处理。

接触氧化池出水自流进入斜管沉淀池，池内设置许多密集的斜管，使水中悬浮物杂质在斜管中进行沉淀，水沿斜管上升流动，分离出的泥渣在策略作用下沿着斜管向下滑至池底，再集中排出。这种池子可以提高沉淀效率 50~60%，在同一面积上可提高处理能力 3~5 倍。二沉池上清液流入接触消毒池内进行消毒处理，反应完后流入清水池，池内设液位控制器，最终经清水提升泵泵至市政污水管网达标排放。本系

统还设有应急事故池，当水质不达标、停电或者遇到特殊情况时，导致水量增多，废水可溢流入应急事故池中，均质均量后可由应急泵泵回调节池中继续处理。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020），排放去向为排入城镇污水处理厂的医疗废水，污水治理可行技术为一级处理/一级强化处理+消毒工艺，一级处理包括：筛滤法、沉淀法、气浮法、预曝气法，一级强化处理包括化学混凝处理、机械过滤或不完全生物处理，消毒工艺包括加氯消毒、臭氧法消毒、次氯酸钠法、二氧化氯法消毒、紫外线消毒等。本项目采用的污水治理技术为“接触氧化+絮凝沉淀+次氯酸钠消毒”，属于二级处理+次氯酸钠消毒，属于可行技术。

（4）依托横岗水质净化厂的可行性分析

横岗水质净化厂服务范围主要为龙岗街道及圆山街道部分区域，本项目所在区域管网完善，属于横岗水质净化厂服务范围，所排放污水接入红棉路市政污水管网，再排入横岗水质净化厂。

横岗水质净化厂位于深圳市龙岗区龙城街道嶂背社区五丰路天天快递电商产业园侧，可分为一期工程和二期工程，目前均已建成并投入运营。横岗水质净化厂一、二期工程设计处理规模均为 10 万 m^3/d ，总设计处理规模为 20 万 m^3/d 。目前横岗水质净化厂一、二期工程具有独立的污水生化处理系统，共用预处理系统、深度处理系统及污泥处理系统，共用一个排放口。其中预处理系统采用“粗格栅、细格栅+曝气沉砂池”工艺；横岗水质净化厂一期工程生化处理系统采用“强化脱氮改良 AAO 生物反应池+二沉池”工艺，横岗水质净化厂二期工程生化处理系统采用“强化脱氮改良 AAO 生物反应池+二沉池”工艺；深度处理系统采用“磁混凝高效沉淀池+紫外消毒+加氯接触池”工艺。横岗水质净化厂现状出水水质 I 期执行淡水河、石马河流域标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准两者较严者（ $\text{TN} \leq 10 \text{ mg/L}$ ）；II 期执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 COD_{Cr} 、氨氮、总磷、 BOD_5 执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类标准。

医疗区废水经污水处理站处理后，可达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 的预处理标准；生活污水经化粪池处理后，餐饮废水经隔油处理后，均进入污水处理站处理后排入市政管网，均可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和要求。本项目所排出废水均满足横岗水质净化厂设计进水水质要求。

横岗水质净化厂一、二期均已建成并投入运营，总处理规模 20 万 m^3/d ，目前横岗水质净化厂实际处理量约为 19.5 万 m^3/d ，剩余处理量 0.5 万 m^3/d 。本项目医疗区废水排放量为 908.7 m^3/d ，非医疗区污水排放量为 284.3 m^3/d 。本项目外排废水总量为 1193.0 m^3/d ，占横岗水质净化厂剩余污水处理量的 23.86%，污水可排入横岗水质

净化厂处理，对横岗水质净化厂的进水水质及水量影响较小，不会对横岗水质净化厂的处理负荷造成不良影响。

因此，可认为本项目所排放废水依托横岗水质净化厂处理是可行的。

(5) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ1819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范医疗机构》（HJ 1105—2020）等技术规范要求，项目废水自行监测计划如下：

表 4-4 本项目废水监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
废水	污水总排口	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表2的预处理标准
		pH 值	12 小时	
		悬浮物	周	
		粪大肠菌群	月	
	五日生化需氧量、石油类、挥发酚、动植物油、阴离子表面活性剂、总氰化物	季度		
接触池排放口		总余氯	12 小时	

3、噪声环境影响和保护措施

(1) 噪声源强

医院运营期噪声来源主要为项目内部公共设备噪声、医院内部的机动车噪声。公用设备噪声如备用发电机、水泵、风机、冷却塔、风冷机组等，噪声值约为 65~110dB(A)之间，均布置在相应的构筑物或设备间内或屋面，在设计中对产噪设备采取了减振、消声和隔声等降噪措施。停机坪和直升机仅在发生突发事件时应急使用，其噪声影响不纳入考虑。

项目主要噪声设备情况及其治理措施见下表：

表 4-5 主要设备噪声源及其治理措施

设备名称	数量	位置	单台源强 (1 m, dB(A))	治理措施	降噪量 dB(A)	治理后单台 源强/dB(A)	持续时间
备用发电机	3 台	地下 B2、 B1 层	110	基础减振、密闭设备房隔声	35	75	检查机况 5.5 h/a 或停电时 至电力恢 复
冷水机组	4 台	地下室 B3 层	85	选用低噪设备、基础减振消声、设备房隔声	10	75	全年 24h 使用
风冷热泵	25 台	罕见病楼顶 4 台，综合医疗楼楼顶 9 台，精准医学中心楼顶 12 台	69	选用低噪设备，基础减振、橡胶减振	9	60	制热机组中 3 台仅冬季使用；其余机组全年 24h 使用
冷却塔	8 台	综合医疗楼屋顶	69	选用低噪设备、基础减振消声、设备房隔声	9	60	全年 24h 使用

此外本项目设有 1 个停机坪，位于综合医疗楼屋顶层，直升机起降过程中会产生噪声。根据类比调查，直升机在发动、起飞和降落三个阶段的噪声值在 100~130 dB (A) 之间，参照《瑞丽景成直升机起降点建设项目环境影响报告书》对直升机的噪声源强值的监测结果，距离直升机升降点 150 m 外的监测点，直升机悬停高度为

150~600 m时，地面监测点噪声值为79.8~85.8 dB(A)之间。由于停机坪和直升机仅在发生突发事件时应急使用，使用频率较低，对周边环境的影响不大，其噪声影响不纳入预测，并采取管理措施管控直升机噪声。

(2) 噪声污染防治措施

1) 选用低噪声设备。

2) 备用发电机的进、排风管安装消声器，进行基础减振处理。

3) 电机、风冷机组、冷却塔处可设隔声罩或局部隔声罩、罩内衬吸声材料。电机部分可根据型号配消声器。泵的进出口接管可做挠性连接和弹性连接，管道支架可做弹性支承。设备的基底应加厚，铺置隔声垫，以防振动产生二次噪声污染。置于泵房内的水泵，泵房可以利用吸声材料，可做吸声吊顶，墙体可做吸声处理。同时做好设备维护工作，避免不必要的噪声出现。

4) 风机进、出口根据型号配消声器，进行基础减振处理，其管路选用弹性软接管连接。

5) 备用发电机、制冷机组等置于设备房内，设备房均进行吸声和隔声处理。

6) 选用低噪音冷却塔，同时对冷却塔基座采取减振处理，出风口加装消声器，设置隔声百叶窗，在保证冷却塔的进风量的同时，也达到吸音的作用。

7) 对进出车辆进行管理，具体包括：低速限速行驶、禁止鸣笛、停放好车辆后及时熄火等。

8) 定期对直升机操作人员进行演习培训，使其熟悉紧急使用直升机的流程操作，尽量减少直升机噪声对环境的影响。

9) 尽量避免在夜间噪声敏感时段使用直升机。

(3) 噪声预测

本项目声源均为固定声源，除冷却塔和风冷热泵机组位于屋面外，其余主要噪声源均位于地下层，考虑到地面层隔声效果较好，本次预测不考虑地下噪声源。本次预测考虑负荷高峰段，冬季供暖风冷热泵和冷却塔全部启用的情况。

利用工业噪声预测计算模式对噪声的环境影响进行预测。设备噪声主要属中低频噪声，只考虑扩散衰减，将声源看成半自由空间。

若在距离声源 r_0 处的声压级为 $L_p(r_0)$ 时，则在距 r 米处的噪声为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：

$L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_{p_t} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{p_i}} \right)$$

式中： n —声源总数；

L_{p_t} —对于某点总的声压级。

具体预测结果见下表。

表 4-6 本项目噪声源与场界、周边敏感点距离一览表

设备	距地块场界距离 (m)				距敏感点距离 (m)	
	东	南	西	北	卓然居	六约新村
风冷热泵	107	61	106	63	185	100
冷却塔	107	61	106	63	185	100

利用预测模式计算项目设备运行对项目边界及周边敏感点的噪声影响预测，结果见下表。

表 4-7 本项目建成后噪声影响预测结果—场界 (单位：dB (A))

预测点	贡献值	标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
地块东侧场界	34.55	70	55	达标	达标
地块北侧场界	39.43			达标	达标
地块南侧场界	34.63	60	50	达标	达标
地块西侧场界	39.15			达标	达标

表 4-8 本项目建成后噪声影响预测结果—周边敏感点 (单位：dB (A))

预测点	贡献值	背景值		预测值		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
卓然居	29.80	57	46	57.0	46.1	60	50	达标	达标
六约新村	35.14	56	46	56.0	46.3			达标	达标

根据预测结果，本项目厂界南侧和西侧运营期场界噪声贡献值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准；东侧和北侧厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中4类标准，可以达标排放。根据预测结果，本项目运营期间周边环境敏感点噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。因此本项目运营期设备噪声对周边环境

的影响不大。

(4) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ1819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范医疗机构》（HJ 1105—2020）等技术规范要求，项目噪声自行监测计划如下：

表 4-9 本项目噪声监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
噪声	场界四周	等效 A 声级	每季度一次	厂界南侧、西侧场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，其余场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准

4、固体废物环境影响和保护措施

医院运营期产生的固体废弃物包括生活垃圾、食堂餐厨垃圾、医疗废物、其他危险废物。

(1) 生活垃圾

主要为病人和工作人员产生的生活垃圾，本项目病床数为 1000 张（按每张病床 2 人次/d），生活垃圾产生量按每人每次 1 kg/d 计；门急诊量为 4840 人次/d，生活垃圾产生量按 0.1 kg/人次计；工作人员 1760 人，生活垃圾产生量按 0.5 kg/d 计（住宿 90 人，按 1 kg/d 计）。医院生活垃圾产生总量约为 3.41 t/d，一年按 365 天计算，本项目生活垃圾年产生量约为 1244.65 t。生活垃圾主要为废包装袋（盒）、废果皮纸屑、废纸等。

(2) 餐厨垃圾

主要为食堂产生的餐厨垃圾，就餐次数按 9800 人次/d，餐厨垃圾产生量按 0.2 kg/人次计，则医院餐厨垃圾产生总量约为 1.96 t/d，一年按 365 天计算，本项目餐厨垃圾年产生量约为 715.40 t。餐厨垃圾主要为剩余食材和剩余饭菜等。根据《深圳市餐厨垃圾管理办法》（深圳市人民政府令第 243 号），本项目餐厨垃圾交由具有餐厨垃圾收运处理许可证的企业收运处理，向收运处理企业移交餐厨垃圾时，应当由双方即时签字确认，并记录所移交餐厨垃圾的数量和种类。

(3) 医疗废物

参照《医疗废物分类目录（2021 年版）》（国卫医函〔2021〕238 号），医疗废物一般可分为感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物等。

表 4-10 医疗废物分类目录

类别	特征	常见组分或废物名称	收集方式
感染性废物	携带病原微生物，具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物。	1.被患者血液、体液、排泄物等污染的除锐器以外的废物； 2.使用后废弃的一次性使用医疗器械，如注射器、输液器、透析器等； 3.病原微生物实验室废弃的病原体培养基、标本，菌种和毒种保存液及其容器；其他实验室及科室废弃的血液、血清、分泌物等标本和容器； 4.隔离传染病患者或者疑似传染病患者产生的废弃物。	1.收集于符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421）的医疗废物包装袋中； 2.病原微生物实验室废弃的病原体培养基、标本，菌种和毒种保存液及其容器，应在产生地点进行压力蒸汽灭菌或者使用其他方式消毒，然后按感染性废物收集处理； 3.隔离传染病患者或者疑似传染病患者产生的医疗废物应当使用双层医疗废物包装袋盛装。
病理性废物	诊疗过程中产生的人体废弃物和医学实验动物尸体等。	1.手术及其他医学服务过程中产生的废弃的人体组织、器官； 2.病理切片后废弃的人体组织、病理蜡块； 3.废弃的医学实验动物的组织和尸体； 4.16周胎龄以下或重量不足500克的胚胎组织等； 5.确诊、疑似传染病或携带传染病病原体的产妇的胎盘。	1.收集于符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421）的医疗废物包装袋中； 2.确诊、疑似传染病产妇或携带传染病病原体的产妇的胎盘应使用双层医疗废物包装袋盛装； 3.可进行防腐或者低温保存。
损伤性废物	能够刺伤或者割伤人体的废弃的医用锐器。	1.废弃的金属类锐器，如针头、缝合针、针灸针、探针、穿刺针、解剖刀、手术刀、手术锯、备皮刀、钢钉和导丝等； 2.废弃的玻璃类锐器，如盖玻片、载玻片、玻璃安瓿等； 3.废弃的其他材质类锐器。	1.收集于符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421）的利器盒中； 2.利器盒达到3/4满时，应当封闭严密，按流程运送、贮存。
药物性废物	过期、淘汰、变质或者被污染的废弃的药品。	1、废弃的一般性药品。 2、废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物。 3、废弃的疫苗及血液制品。	1.少量的药物性废物可以并入感染性废物中，但应在标签中注明； 2.批量废弃的药物性废物，收集后应交由具备相应资质的医疗废物处置单位或者危险废物处置单位等进行处置。
化学	具有毒性、腐蚀性、易	列入《国家危险废物名录》中的废弃危险化学品，如甲醛、	1.收集于容器中，粘贴标签并注明主要成分；

性 废 物	易燃易爆性、 反应性的废 弃的化学物 品。	二甲苯等；非特定行业来源 的危险废物，如含汞血压计、 含汞体温计，废弃的牙科汞 合金材料及其残余物等。	2.收集后应交由具备相应资质 的医疗废物处置单位或者危险 废物处置单位等进行处置。
-------------	--------------------------------	--	---

本项目医疗废物产生量参考中山大学附属第七医院（深圳）二期工程，中山大学附属第七医院（深圳）一期工程于 2018 年 5 月建成运营，二期工程于 2021 年 9 月开始施工；二期项目设置床位数 3200 张，日门急诊量预计约 16000 人次，工作人员约 8000 人，主要建设内容包括七项基本设施用房、国家级保健康复中心、公共卫生灾难救治中心、教学用房、科研用房、停车设施及设备用房、连廊及配套附属用房等，不含 P3、P4 实验室或转基因实验室。该项目医疗废物与本项目医疗区废水来源相似，其产生量具有可类比性。类比中山七院二期项目医疗废物产生情况，预计本项目医疗废物产生总量约为 176.73 t/a。医疗废物定期交由有资质的单位处置。

（4）其他危险废物

1) 污泥

医院医疗区废水化粪池清掏及污水处理站污泥中含有病原微生物及寄生虫卵，属于危险废物。

根据《排污许可证申请与核发规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）中污泥实际排放量核算方法，“无法根据环境管理台账确定时，场内贮存量、自行综合利用率、自行处置量和委托处置量利用贮存量按零计算”，污泥产生量采用下列公式核定。

$$E_{\text{产生量}} = 1.7 \times Q \times W_{\text{深}} \times 10^{-4}$$

式中： $E_{\text{产生量}}$ —污水处理过程中产生的污泥量，以干泥计，t；

Q —核算时段内排污单位废水排放量， m^3 ，具有有效出水口实测值按实测值计，无有效出水口实测值按进水口实测值计，无有效进水口实测值按协议进水水量计；

$W_{\text{深}}$ —有深度处理工艺（添加化学药剂）时按 2 计，无深度处理工艺时按 1 计，量纲一。

根据水平衡中用排水明细，本项目日排水量 1193.0 m^3 ，污水处理工艺含有深度处理（添加化学药剂），则本项目污泥产生量约为 0.41 t/d，年产生量约为 148.1 t。

2) 实验/检验/病理有毒有害废液

实验/检验/病理有毒有害废液包括实验室、检验室、病理科等产生的含有机溶液等有害物质的废水，主要来自参与实验及仪器初步清洗过程的科研化验用水和化学试剂等，科研检验检查用水中有毒有害废液产生量约为 0.2 t/d，结合原辅材料中化学试剂使用量和挥发量，本项目实验/检验/病理有毒有害废液产生量约为 0.21 t/d，76.7

t/a。实验/检验/病理有毒有害废液作为危险废物单独收集，集中由有资质公司运输处理。

3) 废弃滤料

实验废气处理中 VOCs 需要活性炭吸附处理，参考中山大学附属第七医院（深圳）二期工程，本项目用于 VOCs 吸附的活性炭和 VOCs 吸附比取 5:1，本项目 VOCs 吸附量为 79.78 kg/a，VOCs 吸附活性炭使用量计最大值 398.9 kg/a。

4) 废过滤棉

气动物流传输系统废气使用过滤棉进行废气处理，过滤棉定期更换，更换后直接拉运处理，本项目每年的过滤棉使用量为 1.1 t。

5) 废过滤器

病区、手术室等医疗区域空气会产生微生物气溶胶，使用高效过滤器过滤，产生废过滤器，本项目废过滤器产生量为 2.0 t/a。

本项目其他危险废物均定期交由有危险废物处理资质的单位处理。

表 4-11 本项目固体废物产生情况一览表

序号	名称	属性	危险废物代码	主要有毒有害物质	物理性状	环境危险特性	产生量 t/a
1	生活垃圾	生活垃圾	/	/	固态	/	1244.65
2	餐厨垃圾	餐厨垃圾	/	/	固态	/	715.40
3	医疗废物	医疗废物 HW01	831-001-01	病原微生物、 化学试剂等	固 态、 液 态	T/In	176.73
			831-002-01				
			831-003-01				
			831-004-01				
			831-005-01				
4	污泥	医疗废物 HW01	831-001-01	病原微生物等	固态	In	148.1
			841-001-01				
			841-003-01				
5	实验/检验/病理有毒有害废液	医疗废物 HW01	831-004-01	有机物等	液态	T/In	76.7
			841-001-01				
			841-003-01				
6	废弃滤料	其他废物 HW49	900-047-49	VOCs 等	固态	T/C/I/R	398.9
7	废过滤棉	其他废物 HW49	900-041-49	病原微生物	固态	In	1.1

8	废过滤器	其他废物 HW49	900-041-49	病原微生物	固态	In	2.0
---	------	--------------	------------	-------	----	----	-----

表 4-12 本项目固体废物处理处置情况

序号	名称	贮存方式	处置方式	处置量 t/a
1	生活垃圾	分类收集后暂存于生活垃圾暂存间	统一交环卫部门清运	1244.65
2	餐厨垃圾	收集后暂存于餐厨垃圾暂存间	交有餐厨垃圾收运处理许可证的企业收运处理	715.40
3	医疗废物	分类收集，暂存于医疗废物暂存间	交有资质的单位定期拉运处理	176.73
4	污泥	定时清掏，脱水消毒，暂存于污水处理站		148.1
5	实验/检验/病理有毒有害废液	单独收集存放		76.7
6	废弃滤料	单独收集存放		398.9
7	废过滤棉	单独收集存放		1.1
8	废过滤器	单独收集存放		2.0

表 4-13 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	医疗废物暂存间	医疗废物	医疗废物 HW01	831-001-01、831-002-01、831-003-01、831-004-01、831-005-01	地下室 B3 层	40 m ²	桶装	65 m ³	不超过两天
2		实验/检验/病理有毒有害废液	医疗废物 HW01	831-004-01			桶装		1 个月
3		废弃滤料	其他废物	900-047-49			袋装		半年

			HW49						
4		废过滤棉	其他废物 HW49	900-041-49					半年
5		废过滤器	其他废物 HW49	900-041-49					半年
6	污泥暂存间	污泥	医疗废物 HW01	831-001-01	污水处理站	20 m ²	袋装	30 m ³	1个月

以上废物应严格按《广东省固体废物污染环境防治条例》中的有关规定进行。为防止发生意外事故，危险废物的贮存转移需遵守《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单要求；危险废物在贮存、运输处置过程中须执行六联单制度；同时，医疗废物还应根据《医疗废物管理条例》（2011年修订）分类收集、收集容器应符合《医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定》（环发[2003]188号）要求，交予处置的医疗废物执行危险废物转移联单（医疗废物专用）管理。

综上所述，项目固体废物经采取上述相关的措施处理处置后，不会对周围环境造成大的污染影响。

5、地下水、土壤环境影响和保护措施

（1）环境影响分析

本项目主要污染源为渗漏的污水、污泥渗滤液、化学品和固废淋滤液对地下水和土壤的污染。

对土壤和地下水的污染途径主要是渗透污染，污染途径及影响如下：

1) 因污水处理站发生裂缝或管道破裂等事故，污水直接渗入土壤导致土壤污染，通过渗透进入地下水导致地下水污染；

2) 污水处理站污泥渗滤液、化学品和医疗废物、餐厨垃圾等固体废物淋滤液等因处理处置不当直接渗入土壤导致土壤污染，通过渗透进入地下水导致地下水污染。

本项目污染源中含有的污染物主要有COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等污染因子，此外还可能含有病原体微生物，如果渗漏下排，部分污染物经过土壤颗粒的吸附作用（包括物理吸附、化学吸附和离子交换吸附）以及有机物在厌氧条件下经过微生物分解等作用使污水中一些物质得到去除，部分污染物在土壤自净能力饱和的情况下，在包气带迁移、转化之后达到地下水水面，污染地下水。

（2）防控措施

根据分区防治原则，按照可能造成地下水和土壤污染影响程度的不同，根据污染区通过各种途径可能进入地下水和土壤环境的各种污染物的性质、产生和排放量，将本项目用地分为一般防渗区及简单防渗区。其中一般防渗区包括污水处理站、医疗废物暂存间，其他区域为简单防渗区。

根据污染途径，本项目提出了以下防止措施：

1) 一般防渗区需设置等效黏土防渗层至少 1.5 m 厚(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，参照 GB16889 执行。污水处理构筑物的混凝土，除应有良好的抗压强度外、还应具有抗渗、抗腐蚀性能；混凝土池壁与底板、壁板间的湿接缝和施工缝部位的混凝土应当密实、结合牢固；混凝土质量验收应符合国家规范；采用的“止水带”等防水材料应满足产品验收质量要求。对于现浇钢筋混凝土水池，池体混凝土抗压强度，抗渗、抗冻性能必须达到设计要求；底板混凝土高程和坡度要满足设计要求，池壁垂直、表面平整，湿接缝部位的混凝土应紧密，保护层厚度符合规范规定；浇筑池壁混凝土前，混凝土施工缝应仔细凿毛清理冲洗干净，混凝土要衔接密实，不得渗漏；预埋管件、止水带和填缝板要安装牢固，位置准确；每座水池必须做满水试验，质量达到合格。

2) 简单污染防渗区不涉及污废水的存储或固体废物的长期堆放，少量污废水或固体废物撒落后能很快进行收集处理，除绿化区域外地面均进行地面硬化。

3) 污水管道采用高标准材料的管道，接口规范密封，做好防渗处理，防止跑、冒、滴、漏现象发生，定期进行检漏监测；化学品和固体废物置于相应的贮存容器和收集装置内，不直接与土壤接触，避免对土壤和地下水环境产生影响。

4) 严格保证施工质量，做好防腐、防渗和缝处理，运营期加强日常维护和管理，定期进行防渗措施的检查，避免污水下渗对地下水造成污染。

6、生态环境影响和保护措施

本工程为新建工程，项目选址不在深圳市生态控制线范围内，不占用基本农田。项目用地现状为林地，面积为 2.7 万 m^2 。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态环境影响评价工作级别为三级。项目建设对周边生态环境的主要影响如下：

1.对植物多样性的影响

本工程项目的建设会造成植被破坏区。从生态综合评价价值看，破坏的主要为低生态价值的植被类型，而且项目地中的野生植物种类多为深圳的区域性常见种，未发现野生珍稀濒危植物种类；未发现古树名木，参考深圳市的古树名木调查数据，周边也无分布。因此从整体植物资源角度看，该工程对整个区域的植被及重要植物资源造成的危害较小。

2.对动物多样性的影响

从区域性的动物资源角度看，该区域未发现珍稀濒危动物，野生动物密度较低，环评建议项目建设过程应加强施工管理。从区域性的角度看，该项目对整个区域内的动物资源造成的危害较小。

3.对景观多样性的影响

从景观价值上看，该工程主要将破坏项目用地内的林地及灌木。施工结束后将在项目四周恢复绿化并落实景观工程，项目运行期将呈现地面层的草坪+乔木景观，以及建筑架空层的屋顶花园。从景观可视性进行分析，项目的景观工程有利于医院工作人员、患者和访客缓解压力、从疲劳中恢复；对项目北侧的居民活动密集区造成的影响较小。

7、环境风险和保护措施

(1) 环境风险源

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 核查，本项目运营期涉及的有毒有害和易燃易爆突发环境事件风险物质和储存情况见表 4-18。

表 4-14 环境风险物质及分布情况

序号	危险物质	最大储存量			分布位置
		最大储存量 (L/kg, 未折 纯)	密度 (g/cm ³)	最大储存量 (t, 纯物 质)	
1	丙酮	8	0.79	0.00632	实验室、库 房
2	次氯酸钠溶液	10	1.1	0.011	
3	二甲苯	30	0.86	0.0258	
4	甲醇	40	0.79	0.0316	
5	硫酸铵	10	/	0.01	
6	甲醛	10	0.82	0.0082	
7	多聚甲醛	1	1.42	0.00142	
8	甲酸	1	1.22	0.00122	
9	乙酸	10	1.05	0.0105	
10	三氯甲烷	8	1.48	0.01184	
11	四氯化碳	1	1.6	0.0016	
12	浓盐酸	8	1.18	0.00944	
13	氨水	2	0.91	0.00182	
14	甲苯	8	0.87	0.00696	
15	无水乙醚	8	0.71	0.00568	
16	乙腈	10	0.8	0.008	
17	正己烷	20	0.66	0.0132	
18	乙酸乙酯	20	0.9	0.018	
19	乙酰氯	1	1.1	0.0011	
20	异丙醇	10	0.79	0.0079	
21	苯酚	1	1.07	0.00107	
22	碘甲烷	1	2.28	0.00228	

23	二氯甲烷	5	1.33	0.00665	
24	甲基叔丁基醚	1	0.74	0.00074	
25	磷酸	1	1.87	0.00187	
26	硝酸	2.5	1.5	0.00375	
27	柴油	4850	/	4.85	柴油发 电机房
28	天然气（甲烷）	1234	0.8	0.99	燃气管 道

(2) 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 核查，本项目环境风险物质临界量及环境风险潜势 Q 如下。

表 4-15 项目风险潜势辨识表

序号	危险物质	纯物质最大储存量 (t)	临界量 (t)	危险物质数量与临界量的比值 (Q_i)
1	丙酮	0.0063	10	0.000632
2	次氯酸钠溶液	0.0110	5	0.0022
3	二甲苯	0.0258	10	0.00258
4	甲醇	0.0316	10	0.00316
5	硫酸铵	0.0100	10	0.001
6	甲醛	0.0082	0.5	0.0164
7	多聚甲醛	0.0014	1	0.00142
8	甲酸	0.0012	10	0.000122
9	乙酸	0.0105	10	0.00105
10	三氯甲烷	0.0118	10	0.001184
11	四氯化碳	0.0016	7.5	0.000213333
12	浓盐酸	0.0094	7.5	0.001258667
13	氨水	0.0018	10	0.000182
14	甲苯	0.0070	10	0.000696
15	无水乙醚	0.0057	10	0.000568
16	乙腈	0.0080	10	0.0008
17	正己烷	0.0132	10	0.00132
18	乙酸乙酯	0.0180	10	0.0018
19	乙酰氯	0.0011	5	0.00022
20	异丙醇	0.0079	10	0.00079
21	苯酚	0.0011	5	0.000214

22	碘甲烷	0.0023	10	0.000228
23	二氯甲烷	0.0067	10	0.000665
24	甲基叔丁基醚	0.0007	10	0.000074
25	磷酸	0.0019	10	0.000187
26	硝酸	0.0038	7.5	0.0005
27	柴油	4.8500	2500	0.00194
28	天然气 (甲烷)	0.99	10	0.099
Q 值				0.140404

经计算，本项目 Q 值为 0.140404，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，故项目风险潜势初判为 I 级。

（3）环境风险识别

1) 化学品泄露：次氯酸钠、实验试剂等化学品因操作不规范或存储容器破损导致事故泄露。

2) 医疗废物及污泥污染事故：医疗废物及污水处理站污泥等含有病原性微生物、有毒、有害的物理化学污染物的固体废物，如发生污染事件将对环境产生不利影响。

3) 火灾引发的二次污染事故：因柴油、化学试剂等易燃物质泄露或氧气站氧气泄漏等引发的火灾事故及爆炸造成的二次污染。

4) 污水处理站运行异常：污水处理系统运行异常，由于停电、进水水质异常、设备故障、管道破损等致使污水或恶臭气体得不到或部分得不到处理，污水或恶臭气体事故排放，对大气、地下水和土壤环境产生不利影响；污水处理站废气收集处理系统运行异常，使得恶臭气体不能充分处理和排放，对环境空气产生不利影响。

（4）环境风险分析

本项目环境风险事故危害主要包括化学品在使用和存储过程中，因操作不规范导致泄露污染，泄露污染包括泄漏物直接挥发造成空气污染、泄漏物经雨水管进入地表水体造成水体污染、泄漏物渗入土壤造成土壤及地下水污染等，环境风险事故污染还包括医疗废物及污泥污染、火灾造成的二次污染、废水事故排放污染等，各类环境风险事故造成的危害分析如下：

1) 化学品泄漏

本项目药品及化学品主要储存在危险品库、药房库房、各相关科室、实验室和污水处理站、发电机房内，使用量及存储量较小，在使用和存储过程中若操作不规范，

有可能引发泄露污染，包括泄漏物直接挥发造成空气污染、泄漏物经雨水管进入地表水体造成水体污染、泄漏物渗入土壤造成土壤及地下水污染等。

2) 医疗废物及污泥污染事故

医疗废物及污泥收集、存放、运输过程如不符合规范要求，可能对周边大气、土壤、地下水环境等产生不利影响，对环境产生危害。

3) 火灾引发的二次污染事故

本项目有机化学试剂（如甲醇、乙醚等）、柴油、氧气等易燃或易爆物质发生物质泄漏或火灾后引发废气及消防废水的排放，造成二次污染。

4) 污水处理站运行异常

污水处理站污水事故排放可能导致横岗净化厂进水水质异常；污水处理站废气收集处理系统运行异常，将导致室内空气和周边大气环境污染。污水处理站、污水管、雨水管等出现破损将导致污水泄漏，直接污染土壤和地下水。

5) 废气处理设置异常

废气处理设施发生事故时，处理效率按 0% 进行估算，但废气收集系统可正常运行，废气通过排气筒排放等情况。废气非正常工况源强情况见运营期大气影响评价专题表 13。及时采取应对措施的情况下，本项目运营期非正常排放对周边大气环境影响不大。

(5) 环境风险防范措施

1) 危险化学品泄漏风险防范措施

①严格按照《危险化学品安全管理条例》等安全相关规定。

②采取适当的养护措施，化学品在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。定期对化学品的管道系统等进行检查，发现有破损、渗漏等情况应及时处理。

③化学品存储容器采用防腐蚀的设备设施。应使用符合国家标准的容器盛装危险废物，贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

④应设立警报及应急系统，建立人群疏散及污染清除应急方案。

⑤可能发生化学品泄漏的区域应储备吸棉或泥沙等将扩散化学品固定、回收，避免化学品泄漏扩散进入雨水和污水系统，防止大量化学品对污水处理造成冲击。

2) 医疗废物及污泥污染事故

①按照《医疗废物管理条例》、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》中有关规定，在病房、诊室、手术室或其它产生医疗废物的地方均设置废物收集设施，及时收集本项目产生的医疗废物，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。

②分类收集，根据医疗废物的类别，将医疗废物分置于符合《医疗废物专用包装

物、容器的标准和警示标识的规定》的包装物或者容器内；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；化学性废物中批量的废化学试剂、废消毒剂应当交由专门机构处置；批量的含有汞的体温计、血压计等医疗器具报废时，交由专门机构处置。

③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。医疗废物暂存间的建设与管理应符合《危险废物贮存污染控制标准（GB18597）》、《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范》等法律法规的要求。

④医疗废物的暂时贮存设施、设备，应当远离医疗区和人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

⑤医疗废物的暂时贮存设施、设备应当定期消毒和清洁。

⑥应当使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照内部医疗废物运送时间、由专用污染运输楼梯进行运输，有效避开人行路线，将医疗废物妥善收集并送至医疗废物暂存间，再统一交由有资质单位进行处理。医疗废物转运车应满足《医疗废物转运车技术要求》的要求，具有良好的密封性能，并对车厢作防渗处理，确保即使车厢内部有液体，也不会渗漏到外环境。

⑦本项目污水处理站的污泥属于危险废物，应按为危险废物进行处理和处置，应及时清运，避免长期存储。

3) 火灾引发的二次污染事故

①严格按照《中华人民共和国消防法》等消防相关规定。

②火灾事故发生后，按消防、安全的要求进行火灾扑灭，及时切断雨水管，避免消防废水排入雨水管。

4) 污水处理站运行异常

①应加强巡查，对设备、管道、阀门及时进行修理或更换，准确反馈进水水质和水量，及时合理调节运行工况，确保污水达标排放。

②当出水异常时，可将进水或不达标出水引至应急事故池（容积不低于日排放量的30%），并立刻对污水处理系统进行维修。

③应设置双回路电源，确保系统的正常运转。应预留易损设备的备品备件，若出现机械故障，应立即抢修，更换故障配件。

④应定期对除臭系统进行例检，每月对除臭设备进行不少于一次的维护检查，若发现设施设备存在隐患，应立即整改。

⑤地下污水处理站独立建设，仅通过地面设备间与外界联通，与地下室不相连。污水处理站安排专人管理。厌氧处理、污泥处理区域设应急排风阀和1 m*1 m的应急排风口，打开应急排风阀后废气可通过应急排风口扩散至室外大气。污水处理站中

设备用废气处理离心风机、备用 UV 灯管。污水处理站电源除市政电网 4 路电源，两两作为备用外，紧急情况下还有备用柴油发电机组保障供电。站内安装强制排风风机轴流强排风机（可手动操作），废气产生源附近安装危险气体检测仪进行在线监测，与轴流强排风机联通，危险气体检测仪一旦检测到超标现象即发出警报，信号上传到 POC 中央监控中心，同时自动强制启动轴流强排风机，将站内废气排出至室外大气。废气收集、处理系统故障时应立即检查废气排放情况及站内废气浓度，并排查故障原因，安排人员进行抢修，风机、UV 灯管故障时立即更换。还应定期更换污水处理站废气处理的活性炭。

（6）应急预案

应急预案是为应对可能发生的紧急情况所做的预先准备，其目的是限值紧急事件的范围，尽可能消除事件或尽量减少事件造成的人、财产和环境的损失。制定应急预案的目的是为了发生事故时能以最快的速度发挥最大的效能，有组织、有秩序的实施救援行动，达到尽快控制事态发展，降低事故造成的危害，减少事故损失。

本项目必须根据《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）>的通知》（粤环〔2018〕44 号）相关文件要求制定完善突发事件环境风险应急预案并进行备案，并且在运营期定期依应急计划进行训练，以确保发生应急事故时能迅速正确进行掌握处理原则进行抢救，以降低灾害影响。

8、电磁辐射

项目电磁辐射相关内容另行委托有资质单位进行评价，本次评价不涉及。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	污水处理站废气 /污水处理站	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度、甲烷	喷淋塔除臭	污水处理站有组织废气 执行《恶臭污染物排 放标准》（GB14554- 93）中的表 2 标准限 值，污水处理站周边废 气《医疗机构水污染物 排放标准》 （GB18466-2005）中 表 3 标准
	实验室废气	VOCs	一体光氧离子废 气处理机	《固定污染源挥发性 有机物综合排放标 准》（DB44/2367— 2022）中表 1 和表 3 排放限值
		甲醛		《大气污染物排放限 值》（DB44/27- 2001）中的第二时段 二级标准和《固定污 染源挥发性有机物综 合排放标准》 （DB44/2367— 2022）中表 4 标准较 严者
		三氯甲烷		参照执行江苏省地标 《大气污染物综合排 放标准》 （DB32/4041-2021） 中表 1 限值
		二氯甲烷		
	厨房油烟	油烟、非甲烷总 烃	油烟净化设施	《饮食业油烟排放控 制规范》（SZDB/Z 254—2017）
	备用发电机尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗 粒物和林格曼黑 度	颗粒捕集器+水 喷淋技术	《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001） 中第二时段二级标准
	医疗废物暂存间 废气	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度	消毒	《恶臭污染物排放标 准》（GB14554-93） 中的表 2 标准限值
	动物实验室恶臭	NH ₃ 、H ₂ S、臭	一体扰流喷淋除	《恶臭污染物排放标

		气浓度	臭设备	准》(GB14554-93)中的表2标准限值
地表水环境	废水排放口/污水处理站	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、粪大肠菌群数、动植物油等	预处理+水解酸化+接触氧化+生物降解技术	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中“表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理排放标准要求
声环境	污水处理站设备(风机、水泵等)、备用发电机、冷却机组等	噪声	选用低噪设备、基础减振消声、设备房隔声	北侧、东侧边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类标准,其余项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	医疗废物(含感染病区生活垃圾)分类收集后委托有处理资质的单位处置; 生活垃圾委托环卫部门处置; 餐厨垃圾委托特许经营企业收运处置; 其他危险废物作为医疗废物委托有处理资质的单位处置。			
土壤及地下水污染防治措施	做好地面硬化及防渗,化学品存放于密闭容器中,污水处理构筑物墙体采用防水抗渗混凝土			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	危险化学品应由专人管理,运输及使用过程均应放置于防腐防渗的容器中,使用人员应穿戴好防护装备 按要求编制突发环境事件风险预案			
其他环境管理要求	/			

六、结论

本项目严格执行国家和深圳市的环境保护要求，切实落实报告中提出的各项环保措施后，可做到达标排放，项目建设不会对周边环境产生明显影响，从环境影响的角度来讲，本项目是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	NH ₃ (kg/a)	/	/	/	28.52		28.52	+28.52
	H ₂ S (kg/a)	/	/	/	1.11		1.11	+1.11
	SO ₂ (kg/a)	/	/	/	16.97		16.97	+16.97
	NO _x (kg/a)	/	/	/	10.86		10.86	+10.86
	颗粒物 (kg/a)	/	/	/	3.03		3.03	+3.03
	VOCs	/	/	/	19.58			
	甲醛	/	/	/	0.25		0.25	+0.25
	三氯甲烷	/	/	/	0.045		0.045	+0.045
	二氯甲烷	/	/	/	0.026		0.026	+0.026
废水	污水量（万 m ³ /a）	/	/	/	43.5		43.5	+43.5
	COD _{Cr} (t/a)	/	/	/	113.5		113.5	+113.5

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废 物产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
		BOD ₅ (t/a)	/	/	/	48.1		48.1	+48.1
		SS (t/a)	/	/	/	32.9		32.9	+32.9
		NH ₃ -N (t/a)	/	/	/	16.2		16.2	+16.2
危险废物		医疗废物 (t/a)	/	/	/	176.73		176.73	+176.73
		污泥 (t/a)	/	/	/	148.1		148.1	+5148.1
		实验/检验/病理 有毒有害废液 (t/a)	/	/	/	76.7		76.7	+76.7
		废弃滤料/过滤 棉/过滤器 (t/a)	/	/	/	402.0		402.0	+402.0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①。

运营期大气环境影响评价专题

1、总论

1.1 大气环境功能区划

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府[2008]98号），本项目用地位于环境空气质量二类区（附图4）。

1.2 评价标准

（1）环境空气质量标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府[2008]98号），本项目用地位于环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。TVOC、甲醛、氨和硫化氢参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中“附录D其他污染物空气质量浓度参考限值”。

表1 环境空气质量标准

执行标准名称	指标	标准限值		
		年均值	日均值	1小时平均
《环境空气质量标准》 (GB30952012)及其修改单中的 二级标准	项目	年均值	日均值	1小时平均
	SO ₂	60 µg/m ³	150 µg/m ³	500 µg/m ³
	NO ₂	40 µg/m ³	80 µg/m ³	200 µg/m ³
	CO	/	4 mg/m ³	10 mg/m ³
	O ₃	/	160 µg/m ³ (日最大8 小时平均)	200 µg/m ³
	PM ₁₀	70 µg/m ³	150 µg/m ³	/
	PM _{2.5}	35 µg/m ³	75 µg/m ³	/
《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018)中“附录D其他 污染物空气质量浓度参考限值”	项目	1小时平均值		
	甲醛	50 µg/m ³		
	TVOC	600 µg/m ³ (8小时平均)		
	氨	200 µg/m ³		
	硫化氢	10 µg/m ³		

（2）废气排放标准

1) 污水处理站废气

本项目运营期污水处理站恶臭气体排气筒高101.2m，有组织排放参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2标准限值；污水处理站周边大气执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表3标准。

2) 实验废气

本项目运营期实验废气排气筒高度101.2m，排气筒周边200m建筑中均不高于96.2m。VOCs排放参照执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表

1 限值，甲醛执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 4 标准较严者。二氯甲烷和三氯甲烷参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 和表 3 限值。

3) 发电机尾气

根据《关于备用柴油发电机尾气执行标准的回复》（广东省生态环境厅 2021 年 11 月 25 日），本项目运营期固定备用发电机尾气排放浓度执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准，烟气黑度执行林格曼黑度 1 级标准。

4) 食堂油烟

本项目设置灶头数约为 21 个，所建食堂规模为大型，运营期食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z254-2017）中的相关要求，油烟排放浓度 $\leq 1.0 \text{ mg/m}^3$ ，非甲烷总烃（NMHC）排放浓度 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ ，臭气浓度限值为 500（无量纲），油烟净化设备最低去除效率为 90%。

5) 医疗废物暂存间废气

本项目医疗废物暂存间废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值。

6) 动物实验室恶臭

本项目动物实验室恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值。

表 2 运营期废气排放标准

废气类型	执行标准	污染物	标准限值			
			排气筒高度	排放量		
污水处理站废气	《恶臭污染物排放标准》（（GB14554-93））中的表 2	项目	101.2 m	排放量		
		氨		75 kg/h		
		硫化氢		14 kg/h		
		臭气浓度		60000（无量纲）		
	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3 标准	项目	周边大气污染物最高允许浓度			
		氨	1.0 mg/m ³			
		硫化氢	0.03 mg/m ³			
		臭气浓度	10（无量纲）			
		氯气	0.1 mg/m ³			
		甲烷（指处理站内最高体积百分数）	1 %			
实验废气	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 1 和表 3 排放限值	项目	排气筒高度	最高允许浓度限值（NMHC）	厂区内 VOCs 无组织排放限值（NMHC）	
					监控点处 1 小时平均浓度值	监控点处任意一次浓度值
		VOCs	101.2 m	100 mg/m ³	/	/

		NMHC	101.2 m	80 mg/m ³	6 mg/m ³	20 mg/m ³
	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 4 标准较严者	项目	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	企业边界 VOCs 无组织排放限值
		甲醛	101.2 m	25 mg/m ³	12.80 kg/h	0.1 mg/m ³
	参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 和表 3 限值。	项目	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	单位边界大气污染物排放监控浓度限值（边界外浓度最高点）
		三氯甲烷	101.2 m	20 mg/m ³	0.45 kg/h	0.4
		二氯甲烷	101.2 m	20 mg/m ³	0.45 kg/h	0.6
发电机尾气	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二段二级标准	项目	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	无组织排放监控浓度限值
		SO ₂	90.7 m	500 mg/m ³	112.1 mg/m ³	0.4 mg/m ³
		NO _x		120 mg/m ³	33.7 mg/m ³	0.12 mg/m ³
		颗粒物		120 mg/m ³	160.0 mg/m ³	1.0 mg/m ³
	烟气黑度	执行林格曼黑度 1 级标准				
食堂油烟	《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z254-2017）	项目	最高允许排放浓度			
		油烟	1.0 mg/m ³			
		非甲烷总烃	10 mg/m ³			
		臭气浓度	500（无量纲）			
医疗废物	《恶臭污染物排放	项目	排气筒高度	排放量		

暂存间废气	标准》(GB14554-93)中表2	氨	78.7 m	75 kg/h
		硫化氢		9.3 kg/h
		臭气浓度		60000 (无量纲)
动物实验室恶臭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2	项目	排气筒高度	排放量
		氨	101.2 m	75 kg/h
		硫化氢		14 kg/h
		臭气浓度		60000 (无量纲)

注：本项目部分污染物排气筒高度超出《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中所列排气筒高度范围，而标准中没有规定排放筒高度超出标准中所列高度时排放量的取值方法，因此本表中相应的污染物排放标准限值按照标准中所列排放筒高度最大值的对应的排放量取值。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，大气环境影响评价工作等级的划分依据为主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第*i*个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第*i*个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

其中最大地面浓度占标率 P_i 的计算公式：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

ρ_i ——第*i*个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

ρ_{0i} ——第*i*个污染物环境空气质量标准， mg/m^3 。

采用AERSCREEN估算结果进行分级，估算模式详细参数见下表。

表3 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	3979000人(龙岗区)
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		37.4
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		1.10
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表4 估算模式污染源强(有组织排放)

形式	名称	编号	排气筒底部中心坐标	污染物	排放速	排气	排气	烟气	烟气	年排	排
----	----	----	-----------	-----	-----	----	----	----	----	----	---

			X	Y		率/ (kg/h)	筒出 口高 度/m	筒出 口内 径/m	流速 /m/s	温度 /°C	放小 时数 /h	放 工 况
有组织	污水站 排放口	DA001	114.179166	22.647155	NH ₃	0.0155	101.2	1.24	1.84	常温	8760	正常
					H ₂ S	0.0006						
	实验废 气排放 口	DA002	114.178344	22.647593	VOCs	0.001	101.2	1.01	3.47	常温	8760	正常
					甲醛	0.000013						
		DA003	114.178362	22.647559	VOCs	0.001	101.2	1.01	3.47			
					甲醛	0.000013						

表 5 估算模式污染源强（无组织排放）

名称	面源中心坐标/m		污染物	排放速率/ (kg/h)	面源 有效 排放 高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	烟气 温度 /°C	年排 放小 时数 /h	排放 工况
	X	Y								
污水站面源	114.179166	22.647155	NH ₃	0.00016	1	21.6	21.4	常温	8760	正常
			H ₂ S	0.000006						
实验室面源	114.178402	22.647513	VOCs	0.00112	51.0	68	44	常温	8760	正常
			甲醛	0.000015						

注：实验室面源排放高度取设置实验室的最低楼层 9F 的高度

经计算，本项目大气污染物最大地面浓度占标率见下表。

表 6 主要污染物最大地面浓度占标率一览表

形式	名称	污染物	环境质量浓 度标准 1h 折 算限值 (µg/m ³)	最大落地浓 度 (µg/m ³)	最大占标率	最大落地 浓度对应 距离/m	D ₁₀ %最远 距离/m
有组织	污水站排放 口	NH ₃	200	0.071	0.036%	305.0	/
		H ₂ S	10	0.0027	0.027%	305.0	/
	实验废气排 放口 DA002	VOCs	1200	0.0153	0.0013%	335.0	/
		甲醛	50	0.0002	0.0004%	335.0	/
	实验废气排 放口 DA003	VOCs	1200	0.0153	0.0013%	335.0	/
		甲醛	50	0.0002	0.0004%	335.0	/
无组织	污水站面源	NH ₃	200	1.533	0.77%	14.0	/
		H ₂ S	10	0.057	0.57%	14.0	/
	实验室面源	VOCs	1200	0.035	0.0029%	145.0	
		甲醛	50	0.00044	0.00088%	145.0	

根据估算结果，本项目污染源最大浓度占标率 $P_{max}<1\%$ ，确定本项目大气环境影响评价等级为三级，根据大气环境三级评价要求，本项目不进行进一步预测与评价。

1.4 评价范围

本项目场界外 500 米范围内。

1.5 环境空气保护目标

本项目场界周边 500 m 范围的主要环境空气保护目标见下表及附图 8。

表 6 主要环境保护目标

保护类型	名称	规模	环境功能区	相对场界方位	相对场界距离
大气环境	六约新村	居民约2900人	环境空气功能二类区	北	约40 m
	卓然居	居民约3000人		西北	约50 m
	牡丹公寓	居民约200人		南	约60 m
	童约国际幼儿园	学位300个		东北	约80 m
	鸿丽苑	居民约1400人		东	约200 m

2、大气环境质量现状

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2016年-2020年）中常规大气监测数据，深圳市2020年环境空气质量状况如下表所示：

表 7 深圳市龙岗区 2020 年区域空气环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	标准值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	达标
	百分位数日平均质量浓度	10	150	达标
NO ₂	年平均质量浓度	28	40	达标
	百分位数日平均质量浓度	62	80	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	达标
	百分位数日平均质量浓度	72	150	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	达标
	百分位数日平均质量浓度	45	75	达标
CO	年平均质量浓度	—	—	—
	百分位数日平均质量浓度	900	4000	达标
O ₃	年平均质量浓度	—	—	—
	百分位数 8h 平均质量浓度	136	160	达标

2020年龙岗区空气污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃浓度年平均质量浓度和百分位数日（或8h）平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，说明项目所在区域环境空气质量达标。

3、运营期大气环境影响分析

3.1 运营期大气污染源强分析

本项目运营期间产生的废气主要有污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、医疗废物暂存间废气、食堂油烟、地下车库废气、动物实验室恶臭、检验病理科废气、微生物气溶胶和气动物流传输系统废气等。

1) 污水处理站恶臭

本项目废水处理站处理医疗废水过程中会产生臭气，主要成分包括 NH_3 、 H_2S 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，每去除 1 g 的 BOD_5 ，可产生 0.0031 g NH_3 、0.00012 g H_2S ，本项目运营后污水处理站日处理量为 1200 m^3/d ， BOD_5 的削减量为 100 mg/L， BOD_5 去除量为 120 kg/d；年排放时间 8760 h，设计风量 8000 m^3/h 。计算得出本项目 NH_3 产生速率为 0.0155 kg/h， H_2S 产生速率为 0.0006 kg/h， NH_3 产生量为 135.78 kg/a， H_2S 产生量为 5.26 kg/a。

2) 实验废气

实验废气主要污染源为科研、化验等实验过程中使用的甲醛及其他有机试剂，会产生有机废气，主要污染物为 VOCs。此外实验中还使用少量盐酸，废气产生量极小，操作过程在通风橱内进行，几乎不会对环境造成影响。此外用于院内消毒的消毒剂 95% 乙醇以无组织的形式全部挥发排放，在全院均有使用，难以统计，几乎不会对环境造成不良影响，其挥发不包含在实验废气内。根据 2019 年 7 月 18 日广东省生态环境厅关于“医院和工业项目使用酒精（乙醇）作溶剂是否要申请 VOCs 总量指标”的答复，医院日常使用乙醇，属于生活源排放，且大部分以无组织的形式挥发，不需要申请总量指标。本项目所使用的有机试剂与中山大学附属第七医院（深圳）二期项目相似，均使用甲醇、乙醇、异丙醇等有机试剂，因此可类比，有机废气挥发量约占溶剂用量的 1%~2%。本项目有机试剂取最大挥发量 2%。本项目科研、化验过程甲醛用量（纯物质）约为 65.2 kg/a，三氯甲烷（纯物质）使用量约为 11.8 kg/a，二氯甲烷（纯物质）使用量约为 6.7 kg/a，有机溶剂用量（纯物质，含甲醛、三氯甲烷、二氯甲烷）约为 4888.9 kg/a，则实验废气中甲醛产生量约为 1.30 kg/a，三氯甲烷产生量约为 0.236 kg/a，二氯甲烷产生量约为 0.134 kg/a，VOCs 产生量约为 97.78 kg/a。年排放时间 8760 h，设计风量 10000 m^3/h 。

3) 备用发电机尾气

备用发电机在运行过程中产生的燃油尾气中含有 SO_2 、 NO_x 、烟尘等污染物。

本项目备发电机组设置 1 台常载功率 1200 kW 发电机和 2 台常载功率 1500 kW 发电机，使用的燃料为 0#柴油，单位耗油量为 210 g/kW·h。深圳市供电正常，停电事故发生概率较低。据备用柴油发电机一般定期保养规程，每 2 周需空载运行 10 分钟，每半年带负载运行半小时，全年工作时间 5.5 h，总耗油量为 4.85 t/a。0#柴油密度为 0.835 g/mL，则柴油发电机总耗油量 5.81 m^3/a 。

根据环评工程师教材《社会区域类环境影响评价》给出的计算参数： SO_2 产污系数 4 g/L、烟尘产污系数 0.714 g/L、 NO_x 产污系数 2.56 g/L。根据设计单位提供的设计资料，备用发电机设计排风量共为 42000 m^3/h 。根据《大气污染工程师实用手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11 m^3 ；柴油发电机空气过剩系数取 2，则发电机每燃烧 1 kg 柴油产生的烟气量约为 22 m^3 ，计算得出燃烧柴油产生的烟气量约为 19404.0 m^3/h ， SO_2 产生浓度 100.61 mg/m^3 ， NO_x 产生浓度 64.39 mg/m^3 ，烟尘产生浓度 17.96 mg/m^3 。

4) 食堂油烟

厨房烹饪过程中会产生油烟，油烟中含有挥发油脂、有机质及其加热分解或裂解产物，成分复杂，含有多环芳烃、醛、酮等有害物质。根据《深圳市饮食业油烟排放限值及技术规范编制说明》（征求意见稿）中对深圳市多家餐饮行业未经处理的油烟实测值，油烟产生浓度均值为 8.64 mg/m³，非甲烷总烃产生浓度均值为 13.80 mg/m³；本项目食堂提供三餐，每日烹饪时间按 6 h 计，年排放时间为 2190 h。项目两个食堂共设有 21 个灶头，单个灶头基准排风量为 2000 m³/h，即每日总基准排放风量为 252000 m³，本项目油烟产生量 2.1773 kg/d，0.7947 t/a，非甲烷总烃产生量 3.4776 kg/d，1.269 t/a。

本项目总排风量 150000 m³/h，则油烟产生浓度 2.42 mg/m³，非甲烷总烃产生浓度 3.86 mg/m³。本项目设有油烟净化设备，对油烟去除效率不低于 95%，对非甲烷总烃去除率计为 60%，则本项目食堂油烟排放浓度为 0.12 mg/m³，非甲烷总烃排放浓度为 1.54 mg/m³。本项目食堂油烟排放量为 0.0397 t/a，非甲烷总烃排放量为 0.507 t/a。

5) 动物实验室恶臭

罕见病楼设有动物实验室和动物尸体暂存间，仅进行动物手术和行为观察实验，本项目不涉及动物养殖；主要污染物为少量恶臭气体 NH₃、H₂S 等。

6) 医疗废物暂存间废气

医疗废物分类暂存于医疗废物暂存间，主要污染物为少量恶臭气体 NH₃、H₂S 等。

7) 微生物气溶胶

本项目运营期门诊急诊、病房、手术室、检验室、实验室、医疗废物暂存间等部门会产生一些带病原微生物的气溶胶污染物，经高效过滤器过滤和消毒处理后高空排放。

8) 地下车库废气（无组织排放）

本项目共设有地下停车位约 1400 个，地下车库废气主要来源于汽车尾气，主要污染物为 CO、THC 和 NO_x。

9) 检验病理科废气

检验科、病理科废气会产生有异味、酸性气体，设置独立排风系统，废气经活性炭过滤后分别于综合医疗楼、罕见病楼屋顶高空排放，排放筒高度分别为 78.7 m、101.2 m，排放筒内径 0.9 m，对周边环境影响较小。

10) 气动物流传输系统废气

气动物流传输系统会产生少量颗粒物，废气经过滤棉过滤后于罕见病楼屋顶高空排放，排放筒高度为 101.2 m，对周边环境影响较小。

各污染源废气产生和排放情况如下表所示。

表 8 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

排放类型	类型	污染物	产生情况			治理设施/预防技术			排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 kg/a	收集效率	治理工艺	去除效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 kg/a
	污水	NH ₃	1.94	0.0155	135.78	99%	生物	80%	0.39	0.0031	27.16

有组织	处理站废气	H ₂ S	0.075	0.0006	5.26		过滤	80%	0.015	0.0001	1.05
	实验废气	VOCs	1.12	0.0112	97.78	90%	一体光氧离子废气处理	90%	0.1005	0.00100	8.8002
		甲醛	0.015	0.00015	1.30			90%	0.00134	0.00001	0.117
		三氯甲烷	0.0027	0.000027	0.236			90%	0.00024	0.0000024	0.0212
		二氯甲烷	0.0015	0.000015	0.134			90%	0.00014	0.0000014	0.0121
	备用发电机尾气	SO ₂	86.41	3.629	19.96	100%	颗粒捕集器+水喷淋	15%	73.45	3.08	16.97
		NO _x	55.30	2.323	12.77			15%	47.01	1.97	10.86
		颗粒物	15.42	0.648	3.56			90%	1.54	0.06	3.03
	食堂油烟	油烟	3.63	0.363	794.75	/	油烟净化装置	90%	0.363	0.036	79.475
		非甲烷总烃	5.80	0.580	1269.32	/		60%	2.318	0.232	507.730
	医疗废物暂存间废气	NH ₃	/	少量	少量	/	消毒处理、机械排风	/	少量	少量	/
		H ₂ S	/	少量	少量	/		/	少量	少量	/

动物 实验 室 恶 臭	NH ₃	/	少量	少量		一体 扰 流 喷 淋 除 臭 设 备	/	/	少量	少量
	H ₂ S	/	少量	少量	/		/	/	少量	少量
检 验 病 理 科 废 气	酸 性 废 气	/	少量	少量	/	活 性 炭 过 滤	/	/	少量	少量
微 生 物 气 溶 胶	病 原 微 生 物	/	少量	少量	/	高 效 过 滤 器 、 消 毒 处 理	/	/	少量	少量
气 动 物 流 传 输 系 统 废 气	颗 粒 物	/	少量	少量	/	过 滤 棉 过 滤	/	/	少量	少量
无 组 织	NH ₃	/	0.000 16	1.36	/		/	/	0.00016	1.36
	H ₂ S	/	0.000 006	0.053	/	/	/	/	0.00000 6	0.053

实验 废气	VO Cs	/	0.001 12	9.778	/	/	/	0.00112	9.778
	甲 醛	/	0.000 015	0.13	/	/	/	0.00001 5	0.13
	三 氯 甲 烷	/	0.000 0027	0.023 6	/	/	/	0.00000 27	0.0236
	二 氯 甲 烷	/	0.000 0015	0.013 4	/	/	/	0.00000 15	0.0134
地 下 车 库 废 气	CO	/	少量	少量	/	机 械 排 风	/	/	少量 少量
	TH C	/	少量	少量	/	/	/	少量	少量
	NO x	/	少量	少量	/	/	/	少量	少量

3.2 运营期大气环境影响评价

本项目运营期间产生的废气主要有污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、医疗废物暂存间废气、食堂油烟、地下车库废气、动物实验室恶臭、检验病理科废气、微生物气溶胶和气物流传输系统废气等。

本项目运营期间产生的废气主要有污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、医疗废物暂存间废气、食堂油烟、地下车库废气、动物实验室恶臭、检验病理科废气、微生物气溶胶和气物流传输系统废气等。本项目运营期有组织废气中，污水处理站废气全封闭负压抽吸收集，并通过喷淋塔除臭处理后通过排气筒高空有组织排放；实验废气主要来自实验过程中使用挥发性化学试剂产生，在通风橱内经负压抽吸收集后经一体光氧离子废气处理机处理，并通过排气筒高空达标排放；本项目备用发电机尾气全密闭收集并经颗粒捕集器+水喷淋处理，通过排气筒高空排放；食堂油烟经油烟净化设施处理后通过排气筒高空排放；医疗废物暂存间废气经消毒处理后高空排放，并加强通风；动物实验室恶臭经一体扰流喷淋除臭设备处理后经排气筒高空排放；检验科、病理科废气设置独立排风系统，经活性炭过滤后通过排气筒高空排放；气物流传输系统废气经过滤棉过滤后通过排气筒高空排放。

本项目涉及有毒有害物质甲醛、二氯甲烷和三氯甲烷的使用，人类接触的主要途径是吸入。甲醛的毒性主要表现为对皮肤、黏膜的刺激作用、致敏作用和致突变作用，高浓度吸入时会出现呼吸道严重的刺激和水肿、眼刺激、头痛，诱发支气管哮喘，皮肤直接接触甲醛可引起过敏性皮炎、色斑、坏死；本项目甲醛使用量少，在采取废气处理措施后能够达标排放，对环境影响小。二氯甲烷主要损害中枢神经和呼吸系统，具有麻醉作用、致突变性和生殖毒性；二氯甲烷光解的速率很快，难以在大气中蓄积，且本项目二氯甲烷使用量很少，在采取废气处理措施后满足排放标准，对环境影响小。三氯甲烷主要作用于中枢神经系统，具有麻醉作用，对心、肝、肾有损害，在光照下能被空气中的氧氧化成氯化氢和有剧毒的光气；本

项目三氯甲烷使用量很少，在采取废气处理措施后能够达标排放，对环境影响小。

本项目污水处理站所使用的工艺、污染物进水浓度与深圳市人民医院内科住院大楼项目相似，污水处理均使用格栅+调节池+接触氧化+斜管沉淀+消毒工艺，恶臭气体均采用 UV 光解技术，恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中表 2 和《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3，可类比。深圳市人民医院内科住院大楼项目于 2020 年 10 月完成环保验收，验收期间住院大楼入住率达 100%，污水排放量 584.1 m³/d，根据深圳市人民医院内科住院大楼项目竣工环境保护验收报告检测数据，污水处理站场界臭气达标排放，周界最高浓度 H₂S 浓度 <0.001 mg/m³，臭气浓度 <10，氨平均浓度为 0.21 mg/m³。本项目污水处理站设计处理量为 1200 m³/d，为深圳市人民医院内科住院大楼项目验收时污水处理量的 2.05 倍，则估算本项目运营时污水处理站场界最高浓度 H₂S 浓度 <0.002 mg/m³，氨平均浓度为 0.43 mg/m³，因此本项目污水处理站设计工艺能够实现臭气场界达标排放。

本项目运营期无组织废气为地下车库废气，设置机械排风系统，排风口避开人群活动场所。本项目运营期废气对周边大气环境影响较小。

本项目排气筒排放情况和排气筒设置情况见下表。

表 9 排气筒排放情况一览表

废气类型	排放口	排气筒编号	污染物	排放情况		标准限值	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
污水处理站废气	污水站排放口	DA001	NH ₃	0.39	0.0031	/	75
			H ₂ S	0.015	0.0001	/	14
实验废气+动物实验室恶臭	实验室排放口 1#~2#	DA002~DA003	VOCs	0.112	0.00112	20.0	100
			甲醛	0.0015	0.000015	25	11.57
			三氯甲烷	0.0027	0.000027	20	0.45
			二氯甲烷	0.0015	0.000015	20	0.45
			NH ₃	/	少量	/	75
			H ₂ S	/	少量	/	14
备用发电机尾气	发电机排放口 1#~3#	DA004~DA006	SO ₂	73.45	3.08	500	/
			NO _x	47.01	1.97	120	/
			颗粒物	1.54	0.06	120	/
食堂油烟	油烟排放口 1#~3#	DA007~DA009	油烟	0.36	0.04	1	/
			非甲烷总烃	2.32	0.23	10	/
医疗废物暂存	垃圾房排风口	DA010	NH ₃	/	少量	/	75
			H ₂ S	/	少量	/	9.3

间废气								
检验 病理 科废 气	检验科排放口、 病理科排放口	DA011~DA012	酸性 废气	/	少量	/	/	
气动 物流 传输 系统 废气	物流排放口	DA013	颗粒 物	/	少量	/	/	

表 10 废气排放口基本情况表

排放口 编号	排放口 名称	排放口 类型	污染物	地理坐标		排放口 高度 (m)	排放口 内径 (m)	排放温 度 (℃)
				经度	纬度			
DA001	污水站 排放口	一般排 放口	NH ₃ 、 H ₂ S	114.179166	22.647155	101.2	1.24	常温
DA002	实验室 排放口 1#	一般排 放口	VOCs、 甲醛、 二氯甲 烷、三 氯甲 烷、 NH ₃ 、 H ₂ S	114.178344	22.647593	101.2	1.01	常温
DA003	实验室 排放口 2#	一般排 放口	VOCs、 甲醛、 二氯甲 烷、三 氯甲 烷、 NH ₃ 、 H ₂ S	114.178362	22.647559	101.2	1.01	常温
DA004	发电机 排放口 1#	一般排 放口	SO ₂ 、 NO _x 、 烟尘	114.177963	22.647192	78.7	0.79	60
DA005	发电机 排放口 2#	一般排 放口	SO ₂ 、 NO _x 、 烟尘	114.178335	22.647034	78.7	0.79	60
DA006	发电机 排放口 3#	一般排 放口	SO ₂ 、 NO _x 、 烟尘	114.17909	22.647338	101.2	0.79	60

DA007	油烟排放口	一般排放口	油烟、非甲烷总烃	114.178138	22.646996	78.7	0.7	常温
DA008	油烟排放口	一般排放口	油烟、非甲烷总烃	114.178138	22.647543	78.7	0.7	常温
DA009	油烟排放口	一般排放口	油烟、非甲烷总烃	114.178798	22.647413	101.2	0.5	常温
DA010	垃圾房排放口	一般排放口	NH ₃ 、H ₂ S	114.178906	22.647413	78.7	0.6	常温
DA011	检验科排放口	一般排放口	酸性废气	114.178344	22.647109	78.7	0.9	常温
DA012	病理科排放口	一般排放口	酸性废气	114.178268	22.647522	101.2	0.9	常温
DA013	物流排放口	一般排放口	颗粒物	114.179144	22.647209	101.2	0.6	常温

本项目各污染物主要年排放量核算结果如下：

表 11 各污染物年排放量核算结果

排放形式	污染物	年排放量 (kg/a)
有组织	NH ₃	27.156
	H ₂ S	1.052
	VOCs	9.8002
	甲醛	0.117
	三氯甲烷	0.0212
	二氯甲烷	0.0121
	NO _x	10.858
	SO ₂	16.967
	颗粒物	3.028
	油烟	79.475
无组织	VOCs	9.778
	甲醛	0.13
	三氯甲烷	0.0236
	二氯甲烷	0.0134
	CO	少量
	THC	少量
	NO _x	少量
	NH ₃	1.36
H ₂ S	0.053	
排放总量	NH ₃	28.516
	H ₂ S	1.105

	VOCs	19.58
	甲醛	0.247
	三氯甲烷	0.0448
	二氯甲烷	0.0255
	NOx	10.858
	SO ₂	16.967
	颗粒物	3.028
	油烟	79.475
	CO	少量
	THC	少量

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。项目废气非正常工况排放主要为废气处理设施发生事故，处理效率按 0% 进行估算，但废气收集系统可正常运行，废气通过排气筒排放等情况。废气非正常工况源强情况见下表。及时采取应对措施的情况下，本项目运营期非正常排放对周边大气环境影响不大。

表 12 废气非正常排放情况一览表

类型	非正常排放原因	污染物	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间	发生频次	应对措施
污水处理站废气	废气处理设施故障、失效、检修	NH ₃	0.0155	1.94	2h/次	2次/年	及时更换废气处理设施、滤料或维修
		H ₂ S	0.0006	0.075			
实验废气		VOCs	0.00112	0.112	2h/次	2次/年	暂停作业，及时更换的滤料
		甲醛	0.000015	0.0015			
		三氯甲烷	0.0000027	0.00027			
		二氯甲烷	0.0000015	0.00015			

本项目对环境空气可能造成影响的大气污染物主要来自污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、食堂油烟、动物实验室恶臭，此外还来自于医疗废物暂存间废气、地下车库废气等。本项目各类废气经处理后，各污染物可达到相应排放标准要求，对周围环境空气质量影响较小。

4、运营期大气污染防治措施

本项目运营期间产生的废气主要有污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、医疗废物暂存间废气、食堂油烟、地下车库废气、动物实验室恶臭、检验病理科废气、微生物气

溶胶和气动物流传输系统废气等。

1) 污水处理站恶臭

本项目污水处理站为地下式，废气主要产生源来自污水处理设施及污泥，另外操作间有收集风口，压滤间设备上方安装集气罩，污水处理站恶臭通过管道收集后，经洗涤塔水喷淋处理，经光电解除臭器处理后，由离心风机进入管道高空排放；废气收集效率达 100%，去除率达 80%。根据《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ 1105—2020）表 A.1 医疗机构排污单位废气治理可行技术参照表，集中收集废气经喷淋塔除臭后经排气筒排放为有组织排放的可行技术。

2) 实验废气

本项目实验操作均在室内进行，实验室操作过程在通风柜、集风罩、负压房间内进行，产生的实验废气被全部收集，废气收集效率可达 90%。实验废气收集后经一体光氧离子废气处理后于罕见病楼屋顶高空排放，去除效率达 90%。

一体光氧离子废气处理机采用干式过滤器+活性氧化+纳米半导体光催化+臭氧分解的处理工艺。实验室废气通过进风口引入设备，与微波紫外灯产生的多种活性氧分子充分混合，进行氧化预处理，以提升后端光催化的效率；混合后的废气经过纳米半导体光催化单元，通过光催化氧化作用，破坏 VOCs 分子；最后经过臭氧清除模块，将设备产生的臭氧降到最低，由排放口达标排出。主要技术如下：

(1) 干式过滤器：一种比表面积较大的固体颗粒状无机物，当被净化气体中的酸性气扩散运动到达吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于吸附剂结构中。酸性吸附剂对酸的净化是一个多功能的综合作用，除了一般的物理吸附外，还有化学吸附，粒子吸附，催化作用，化学反应等。

酸性吸附剂：浸渍 KOH，主要吸附的酸类是 H₂SO₄、HCl、HF 等多种酸气，通过酸碱中和的方式清除酸性废气，如 $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 纳米半导体光催化技术：采用 MnO_x-TiO₂ 复合物作为催化剂，通过溶胶-凝胶法将催化剂附着于钛网，选用主波长 365 nm 的真空紫外灯管作为催化光源。通过光催化作用产生电子-空穴对，破坏 H-C、H-S、H-Cl 等化学键，从而氧化分解废气中的有机、无机、微生物等污染物。

(3) 活性氧预处理技术：利用主波长为 185 nm 微波紫外灯产生 O₃、O₂·、OH· 多种活性氧成分，再通过特殊设计的文丘里进风阀，无需额外动力将活性氧在进风口与废气进行充分混合，进行氧化预处理。经过氧化预处理的废气进入设备内部，进行纳米半导体光催化，催化效率提升 50%~200%。

(4) 除臭氧技术：设置在出风口，通过负载了 Mn-Ag 催化剂的活性炭纤维滤板，分解处理废气过程中产生的臭氧，设备周边臭氧浓度符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）限值规定。

活性炭吸附处理是常用的 VOCs 治理工艺，是利用吸附剂活性炭将 VOCs 富集到吸附剂 VOCs 上后再进行后续处理的方法，适用于低浓度有机废气的净化，在实验室、印刷、电子、化工、食品等行业有着广泛应用，为《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的可行技术。

一体光氧离子废气处理机已被国家感染性疾病临床医学研究中心、深圳市药品检验所、

深圳湾实验室、西安交通大学第一附属医院等多个单位所采用，应用案例广泛。根据《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》（2019版），根据实验室有机废气的特点，可采用吸附法、光催化氧化+吸附法等方法对 VOCs 进行净化。根据原国家环保部发布公告 2013 年第 31 号《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，含低浓度 VOCs 废气可采用紫外光高级氧化技术进行处理。一体光氧离子废气处理机中的纳米半导体光催化技术+活性炭为本项目实验废气处理的可行技术。

3) 备用发电机尾气

本项目发电机尾气全封闭密闭收集，收集效率为 100%，经颗粒捕集器+水喷淋处理，后经排气筒高空排放，排放筒分别于综合医疗楼屋顶和罕见病楼屋顶。本项目经水喷淋+颗粒捕集器处理，二氧化硫和氮氧化物去除率为 15%，烟尘去除率为 90%。

颗粒捕集器原理：柴油发电机组排出的含有炭粒的黑烟，通过专门的管道进入发电机组尾气微粒捕集器，经过其内部密集设置的袋式过滤器，将炭烟微粒吸附在金属纤维毡制成的过滤器上；当微粒的吸附量达到一定程度后，尾端的燃烧器自动点火燃烧，将吸附在上面的炭烟微粒烧掉，变成对人体无害的二氧化碳排出。

水喷淋处理原理：柴油发电机尾气从净化器的下部切向进入，烟气中的细小颗粒物与从特殊设计的防堵塞螺旋实心锥形水喷嘴射来的水雾相撞，气液两相充分混合，烟气中的细小颗粒被捕获，在上升的气流中又不断分离，使气相中细小粉尘得以分离。出口处加装除雾装置，吸收液由底部放水阀将水放出，气相由净化器上部排出，从而使烟气得到净化。

颗粒捕集器及水喷淋处理是目前柴油发电机尾气处理常见的工艺，能有效去除柴油发电机尾气中的污染物质，有效去除黑烟。

4) 食堂油烟

本项目食堂油烟由排油烟机收集，且设有油烟净化设备，油烟去除效率不低于 95%，对非甲烷总烃去除率可达 60%，油烟经处理后于综合医疗楼楼顶、罕见病医学中心楼顶高空排放，并安装在线监测装置。

6) 医疗废物暂存间废气

医疗废物暂存间废气经消毒处理后于综合医疗楼屋顶高空排放，对院内及周围环境的影响较小。

7) 检验病理科废气

检验科、病理科废气产生少量有异味、酸性气体，设置独立排风系统，废气经活性炭过滤后高空排放，对周边环境影响较小。

8) 动物实验室恶臭

动物实验室产生的恶臭气体通过实验室内排风风机收集，收集率可达 100%，收集后的恶臭气体由专用管路通至屋顶，经一体扰流除臭喷淋设备处理后于罕见病楼屋顶高空排放，去除率可达 90%。

一体扰流喷淋除臭设备采用纳米半导体光催化与气液扰流净化相结合的处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备，先经过纳米半导体光催化分解，杀灭病原微生物及其气溶胶、分解大分子有机物和臭味气体分子；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs 降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物。在充分吸收废气中目标污染物且低于相关废水排放限值时，喷淋液排入

市政管网。具备智能控制系统，实现设备运行的全自动化监控，完全无需人员操作，并且可与大楼中控系统进行数据通讯。主要技术如下：

(1) 纳米半导体光催化技术：通过 365 nm 真空紫外灯照射 MnOx-TiO_2 催化剂产生电子-空穴对，电子与 O_2 结合产生 $\text{O}_2 \cdot$ ，空穴与 H_2O 结合产生 $\text{OH} \cdot$ 上述反应生成的羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$) 和超氧离子自由基 ($\cdot\text{O}_2^-$) 具有很强的氧化能力，其中羟基自由基的反应能为 402.8 MJ/mol，足以破坏无机物、有机物中的 C-C、C-H、C-N、C-O、N-H 等键，使有机污染物在 $\cdot\text{OH}$ 和 $\cdot\text{O}_2^-$ 作用下被完全氧化至 CO_2 、 H_2O 。所以能够有效地去除实验室主要污染物如醇、酮、烃、苯、氨、硫化氢等，并有除臭、杀菌的功能，反应生成的物质无害。经第三方机构检测，对 NH_3 清除率 >95%，对甲醛清除率 >90%，对苯的清除率 >85%。

(2) 气液扰流净化技术：废气通过扰流球的扰动作用形成微涡旋，与向下散布雾化喷淋液充分交融，将废气中的可悬浮颗粒物、氨、硫化氢等空气污染物由气相转入液相，从而达到净化空气的目的。本技术在特征在于通过数学建模优化喷雾参数，设备内气液接触时间 >5 秒，相对传统喷淋，吸收效率提升约 10 倍。

(3) 活性氧预处理技术：设置在进风口，通过 185 nm 紫外灯或微波无极灯，电离氧气产生 O_3 、 $\text{O}_2 \cdot$ 、 $\text{OH} \cdot$ 活性氧成分，与废气进行混合，进行预先氧化处理，以增强后端纳米半导体光催化的效率。

一体扰流喷淋除臭设备已被中山大学实验动物中心、兵器工业卫生研究所毒理学评价中心、第四军医大学口腔医院中心实验室等多个单位的动物实验室采用，恶臭气体中氨、硫化氢均可达标排放，因此一体扰流喷淋除臭设备为本项目动物实验室恶臭处理的可行技术。

9) 地下车库废气

地下室每个防火分区设置一个直接对外出口，有出入口的防火分区采用自然补风，无出入口的防火分区采用机械补风系统，地下车库设机械排风系统。地下车库的建设应严格按照《汽车车库设计规范》中的规定进行建设，车库的排风口设于下风向，排风口避免朝向临近建筑物和公众活动场所。此外应将停车库排风口安排在地面空旷的地方，同时避开人行道等位置，并利用绿化带进行一定的净化和阻隔，在此情况下，车库的废气可得到及时的扩散，并可避免形成二次污染。汽车尾气对周围环境影响较小。

5、结论

根据《深圳市生态环境质量报告书》(2016年-2020年)，2020年深圳市环境空气质量良好，深圳市空气污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年平均质量浓度和百分位数日平均质量浓度，以及 CO 的百分位数日平均质量浓度、 O_3 的百分位数 8h 平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中的二级标准，本项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

本项目运营期间产生的废气主要有污水处理站废气、实验废气、备用发电机尾气、医疗废物暂存间废气、食堂油烟、地下车库废气、动物实验室恶臭、检验病理科废气、微生物气溶胶和气动物流传输系统废气等。本项目运营期有组织废气中，污水处理站废气全封闭负压抽吸收集，并通过喷淋塔除臭处理后通过排气筒高空有组织排放；实验废气主要来自实验过程中使用挥发性化学试剂产生，在通风橱内经负压抽吸收集后经一体光氧离子废气处理机处理，并通过排气筒高空达标排放；本项目备用发电机尾气全密闭收集并经颗粒捕集器+水喷淋处理，通过排气筒高空排放；食堂油烟经油烟净化设施处理后通过排气筒高空排放；医疗

废物暂存间废气经消毒处理后高空排放，并加强通风；动物实验室恶臭经一体扰流喷淋除臭设备处理后经排气筒高空排放；检验科、病理科废气设置独立排风系统，经活性炭过滤后通过排气筒高空排放；气物流传输系统废气经过滤棉过滤后通过排气筒高空排放。本项目运营期无组织废气为地下车库废气，设置机械排风系统，排风口避开人群活动场所。本项目运营期废气对周边大气环境影响较小。

6、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ1819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范医疗机构》（HJ 1105—2020）等技术规范要求，制定项目废气自行监测计划见下表。

表 4-13 本项目废气监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
废气	污水站排放口 DA001	氨、硫化氢、 臭气浓度	季度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值
	污水处理站周界	氨、硫化氢、 臭气浓度、氯气、甲烷	季度	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 3 标准
	实验室排放口 1#~2# DA002~DA003	VOCs	年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 1 和表 3 排放限值
		甲醛		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 4 标准较严者
		氨、硫化氢、 臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值
		三氯甲烷		参照执行江苏省地标《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 限值
		二氯甲烷		
	发电机排放口 1#~3# DA004~DA006	氮氧化物、烟尘、二氧化硫、林格曼黑度	年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准，烟气黑度执行林格曼黑度 1 级
	油烟排放口 DA007~DA009	油烟、NMHC、臭气浓度	年	《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z 254—2017）
	医疗废物暂存间排放口 DA0010	氨、硫化氢、 臭气浓度	年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准限值
院区场界	VOCs	年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	

		氨、硫化氢、 臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 中的表 1 恶臭污染物场界标准值二级新 扩改建限值
		三氯甲烷	参照执行江苏省地标《大气污染物综合排 放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 限值
		二氯甲烷	