

带，东侧的第二城快乐天地、祥店幼儿园、祥店新村属于轻污染带，受施工扬尘影响较大，其他敏感点距离较远，超过 200m，其大气影响甚微。

在有风的情况下，施工扬尘会对博士花园、中央天成、湖里第二实验小学、第二城幸福生活、祥店边防公寓、第二城快乐天地、祥店幼儿园等敏感目标造成一定的影响。由起尘计算公式可知， V_0 与粒径和含水率有关，因此，通过采取减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面等措施后，风力起尘对环境的影响较小。

5.2.3 施工期建筑装饰室内环境影响分析

装修阶段，处理墙面装饰吊顶、制造与涂漆家具、处理楼面等作业，均需要大量使用胶合板，涂料，油漆等建筑材料。胶合板中因含有各种黏合剂，常挥发出甲醛、苯系物等有毒气体。随着胶合板出厂后的时间流逝而挥发强度会逐渐衰弱，但往往延续时间较长。墙面涂料胶水油漆等装修材料，根据类比调查每平方米建筑面积用量约 0.3kg，则本工程各类涂料有机溶剂用量约 22.8t，其中有机溶剂挥发量以 50%计，则约 11.4t 的溶剂挥发到空气中，主要成分有甲醛、甲苯、二甲苯等。此类气体易产生恶臭，经呼吸道吸入可能引起眩晕、头痛、恶心等症状，严重时可能引起气喘、神态不清、呕吐等急性中毒。有机溶剂废气主要在室内累积，并向室外弥散，因此装饰产生的有机废气主要影响医护人员及病人，对室外人员影响相对较小。

为减轻装修材料对室内环境空气质量的影响，建议室内装修材料应采用符合国家现行有关标准规定的环保型装修材料，防止装修材料中有毒、有害气体的挥发导致室内空气污染，危害人体健康。

5.3 施工期声环境影响分析

(1) 评价标准

项目施工场界的噪声强度应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(2) 施工噪声的来源及源强

施工过程将分为四个阶段：土石方阶段、基础施工阶段、结构施工阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间较长，采用的施工机械较多，噪声污染较为严重，不同的施工阶段又有其独立的噪声特性，其影响程度及范围也不尽相同。本项目建

设的建筑物采用钢筋混凝土结构，因此施工期的噪声影响程度相对较小，并且影响时间较短。

(3) 声环境影响预测

① 预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

2、预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

设备名称 \ 距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

(4) 声环境影响预测分析

①影响特性

设备噪声尽管在施工期间产生，但由于其具冲击性、有的持续时间较长并伴有强烈的震动，对环境的危害亦大。加上工程进度不同而设备的投入也不一样，在施工初期，地面平整阶段，运输车辆的行驶和施工设备的运行具有分散性，噪声的影响属于流动性和不稳定性，此阶段对周围环境的影响不明显。随后进行的定点开挖、建筑材料搅拌等固定噪声源的增多，运行时间将较长，此阶段对周围环境的影响会越来越明显，但很大程度是取决于施工点与敏感点的距离和施工时段，距离越近或在夜间施工影响是最大的，但是施工期相对营运期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

②对施工人员及敏感点的影响

从表 5.3-1 结果可看出：施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。由此可见，项目施工时所产生的噪声对施工场周围 120m 范围内的施工人员及敏感点将产生一定影响，特别是夜间施工时对敏感点影响更严重。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，噪声值的增加量视施工机械种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~8dB(A)。鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，针对本项目，施工期受噪声影响的主要为沿线两侧生活、工作和学习的人群。

在没有隔声设施、与环境敏感点之间环境空旷的情况下，项目周边敏感目标博士花园、中央天成、湖里第二实验小学、第二城幸福生活、祥店边防公寓、第二城快乐天地、祥店幼儿园等声环境保护目标最大声级均超过 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，为此建设单位应要求施工单位严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

①禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；

②施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；

③施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚或临时声屏障；

④禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

5.4 施工期固体废物影响分析

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要分为：施工开挖产生的弃土；施工过程中产生的建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备零件以及建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物等。

项目开挖土石方量为 13.5645 万 m³，弃方结合周边工程建设统一调配。

本项目施工过程中产生的除弃土外的建筑垃圾，废混凝土可用于土方回填、道路铺设等用途，建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、水泥包装袋等为可回收再利用的固废，应定点收集后回收利用，多余的建筑垃圾或不能回收利用的建筑垃圾应该严格按照《厦门市建筑废土管理办法》（2015年）相关规定进行处置，运到附近政府指定的建筑垃圾储运消纳场处理。

装修过程产生的危险废物主要为墙面涂料胶水、油漆等装修材料产生的原料废桶，属于危险废物，暂存于临时危险暂存间，并做好危险废物暂存记录。危险废物交由有资质的处置单位处理。

(2) 生活垃圾

施工期生活垃圾主要为施工现场施工人员日常生活过程产生的生活垃圾，以有机物为主，依托周边居民区的生活垃圾转运设施进行清运。

综上所述，本项目建筑垃圾中的碎砂、石、砖头、钢筋等可以回收再利用，不外排；施工生活垃圾依托周边居民区存放及清运。因此施工期产生的固体废弃物对环境的影响不大。

5.5 生态环境影响分析

(1) 对植被影响

项目施工期用地的挖填，对用地范围内现状的植物资源及植被生态，将造成根本铲除性的破坏，在一定程度上亦降低了区位绿色成分的生态环境服务功能。就植物资源及植被生态而言，本项目施工期所铲除破坏的植物区系成分及群落类型，主要为城市景观绿化及道路绿化，其中，无发现涉及珍稀或濒危野生植物、或名木古树资源等敏感保护对象。在项目建设竣工后，全院景观绿化面积达到 11411m²，且在医院周边设有绿化带，完全可以补偿或修复。对此，本项目的建设，对区位植物资源物种多样性、以及植被群落生态多样性的影响很小。

（2）对动物影响

本项目所在区域为人类活动比较密集的地区，经过现场踏勘，评价范围内无大型野生动物和珍稀濒危物种。

项目建设工程中，可能会造成少量的动物死亡，但大多数动物和鸟类会自行迁移至附近的相似生境中，工程建设对区域野生动物的数量和多样性影响较小。

第 6 章 运营期环境影响预测与分析

6.1 运营期地表水环境影响分析

(1) 外排废水正常排放

现有工程污水排放量为 601.1t/d，本扩建工程新增污水量为 439.1t/d，合计 1040.2t/d。

传染性医疗废水预消毒处理后排入单独的化粪池处理，一般医疗废水、生活污水经化粪池处理，最后所有废水均汇入配套污水处理站进行深度处理，其采用“化粪池—格栅—脱氯—调节池—缺氧池—接触氧化池—二沉池—中间水池—多介质过滤—消毒池”工艺；各项污染物经处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 规定的预处理标准后排入仙岳路市政污水管网，再进入前埔水质净化厂深度处理。

故正常排放情况下，对前埔水质净化厂及纳污水体不会造成不利影响。

(2) 外排废水非正常排放

本项目产生的医疗废水必须经处理至水质符合《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 中预处理限值标准后才可排放，但可能由于以下原因造成废水的事故性排放：废水处理站的设备或废水处理构筑物损坏、运行不正常等，造成废水处理效率达不到工艺要求而导致的超标排放；废水处理站工作人员没有按操作规程操作或操作失误，影响设施废水处理效率而导致的超标排放。另外，台风暴雨期间，提升泵站的水量会远远超过水泵的提升能力。

如果废水发生事故性排放，全院废水量将达 1040.2t/d，各污染物指标可能出现超标排放，尤其是含致病菌废水事故排放将对周边群众健康带来潜在的威胁，根据通过工程分析中表 3.6-3 可知，非正常工况下医疗废水的排放会导致 COD_{Cr}、粪大肠杆菌等污染物超标，为防止医疗废水发生事故排放，必须加强废水事故性排放的风险防范，且应重点监管消毒处理设施，确保事故性废水外排期间，消毒设施可将原废水内致病菌进行有效杀菌，并同步建议尾水池增加设置紫外线消毒设施，避免事故期间溢流废水（含致病菌）对前埔水质净化厂和外环境产生环境影响。本项目污水处理站的关键设备如污水泵、鼓风机设置备用设备，事故期间将医疗废水截留至事故应急池内（事故池拟初步布置于污水处理站处，见图 3.2-1），应急池有效容

量为 320m³。根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）规定，医院污水处理工程应设应急事故池，以贮存处理系统事故或其它突发事件时医院污水。非传染病医院污水处理工程应急事故池容积不小于日排放量的 30%。扩建后全院项目排水量为 1040.2m³/d，配套应急池容量不小于 312.06m³，拟设计事故应急池有效容积 320m³（一期事故池 180 m³、二期事故池 140m³），故均可以满足事故应急废水收集的容积要求。当污水量超出应急池容量时，事故外溢废水应通过保证消毒处理后，应委托有资质单位收集转移处置，避免直接外排，通过采取以上措施，并加强环境管理，可基本消除废水事故排放现象。

表 6.1-1 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉及水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害物质 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	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	(COD、NH ₃ -N)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目			
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□			
	评价结论	水环境功能区水功能区、近岸海域功能区水质达标状况□；达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□；达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□；达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□；达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水温情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□			达标区□ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□			
	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□			
	水污染控制和水环境影响建环措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□			
影响评价	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□ 对于新设或调整如河（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	
		详见表3.6-3			
	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
	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	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保证设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□；			

工作内容		自查项目	
措施	监测计划	环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/> 手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	() (院区纳管口)
		监测因子	() (COD、NH ₃ -N)
污染物排放清单	详见表9.1-2~表9.1-3		
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项√，可；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

6.2 运营期环境空气影响评价

6.2.1 大气环境影响预测与分析

运营期大气污染源主要是污水处理站恶臭、负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU 及检验过程可能产生的含病原微生物的气溶胶、其他化验及实验废气、废气机动车尾气、备用柴油发电机废气等。

1、污水处理站恶臭影响分析

(1) 预测模型

本评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模式(AERSCREEN 模型)预测本项目废气排放对环境的影响情况。

(2) 预测因子

本评价选取特征污染因子氨、硫化氢进行预测，项目评价因子和评价标准筛选表见表 1.2-2 及表 1.3-1。

(3) 估算参数

项目污水处理设施废气集中收集，经生物除臭装置处理后排气筒排放(预测时排气筒高度按设计高度 12m 进行预测)，排风机风量为 8000m³/h。

由于新建污水处理站与现有污水处理站恶臭经 1 根排气筒合并排放，因此需叠加 2 个污水处理站恶臭源强分析对大气环境的影响。

项目估算模型参数表见表 6.2-1，评价等级判别见表 1.4-3。

表 6.2-1 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)	102.6 万
最高环境温度		39.6°C

最低环境温度		0.1℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率 (m)	1: 100
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

(4) 污染源强及参数

根据污染源分析（见表 6.2-2），污水处理站恶臭经收集及处理后，扩建项目 NH₃ 排放速率为 0.0017kg/h、H₂S 排放速率为 0.0001kg/h，合计 NH₃ 排放速率为 0.010957kg/h、H₂S 排放速率为 0.000274kg/h。

表 6.2-2 污水处理站恶臭污染源强

污染物	NH ₃	H ₂ S	备注
产生量 kg/d (本次拟建)	0.1978	0.0077	/
收集率%	95	95	/
净化率%	78.2	53.9	/
排放量 kg/d (本次拟建)	0.0410	0.0034	/
排放速率 kg/h (本次拟建)	0.0017	0.0001	/
排放浓度 mg/m ³ (本次拟建)	0.21	0.02	/
排放速率 kg/h (现有项目)	0.00925	0.000134	取现状监测排放速率最大值
排放速率 kg/h (合计)	0.010957	0.000274	/

项目正常工况、非正常工况排放时，排气筒的排放参数见表 6.2-3；现有项目无组织排放情况不受扩建项目建设影响，因此本次无组织排放源强仅考虑扩建工程，具体见表 6.2-4。

表 6.2-3 恶臭污染物排气筒（低矮源）排放情况

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气流速 (m ³ /h)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		排放量 (t/a)	
		X	Y							NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S
1	污水处理站废气排气筒（本次扩建+现有工程）	-31	-24	8	0.5	8000	25	8760	连续	0.010957	0.000274	0.0960	0.0024

注：坐标原点位于现有项目门诊住院楼西南角

表 6.2-4 恶臭污染物无组织排放情况

名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物名称	排放速率 (kg/h)
	X	Y					
无组织排放 (本项目)	2	-37	27	0.5	8760	NH ₃	0.0004
	8	-39					
	3	-64					
	-19	-59				H ₂ S	0.00002
	-17	-50					
	-2	-53					

(5) 正常工况影响预测分析

1) 排气筒（低矮源）影响预测结果

选取上述污染排放参数，经估算模式计算后，正常工况排放情况下，污染物下风向地面轴线浓度、最大质量浓度的估算结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 新建排气筒（低矮源）正常排放估算模式预测结果

距源中心下风向距离 m	现有工程+本次扩建污水处理设施			
	NH ₃		H ₂ S	
	预测浓度μg/m ³	占标率%	预测浓度μg/m ³	占标率%
10	0.3725	0.19	0.0093	0.09
25	0.9014	0.45	0.0225	0.23
50	1.2266	0.61	0.0307	0.31
75	0.7448	0.37	0.0186	0.19
100	0.6153	0.31	0.0154	0.15
125	0.5260	0.26	0.0132	0.13
150	0.4457	0.22	0.0111	0.11
200	0.3277	0.16	0.0082	0.08
300	0.2001	0.1	0.0050	0.05
400	0.1445	0.07	0.0036	0.04
500	0.1233	0.06	0.0031	0.03
600	0.1053	0.05	0.0026	0.03
700	0.0906	0.05	0.0023	0.02
800	0.0789	0.04	0.0020	0.02
900	0.0694	0.03	0.0017	0.02
1000	0.0616	0.03	0.0015	0.02
1100	0.0551	0.03	0.0014	0.01
1200	0.0497	0.02	0.0012	0.01
1300	0.0451	0.02	0.0011	0.01
1400	0.0412	0.02	0.0010	0.01
1500	0.0378	0.02	0.0009	0.01
1600	0.0349	0.02	0.0009	0.01
1700	0.0323	0.02	0.0008	0.01
1800	0.0300	0.02	0.0008	0.01
1900	0.0280	0.01	0.0007	0.01
2000	0.0262	0.01	0.0007	0.01
2100	0.0246	0.01	0.0006	0.01
2200	0.0232	0.01	0.0006	0.01
2300	0.0219	0.01	0.0005	0.01
2400	0.0207	0.01	0.0005	0.01

2500	0.0196	0.01	0.0005	0
下风向最大质量及占标率%	1.6383	0.82	0.0410	0.41
下风向最大质量对应距离/m	35		35	

从表 6.2-5 中预测结果可知，在正常排放情况下，污水处理站（现有工程+扩建工程）臭气排气筒排放的废气下风向最大落地距离为 35m，NH₃ 的最大落地浓度为 1.6383μg/m³，占标率为 0.82%，H₂S 的最大落地浓度为 0.0410μg/m³，占标率为 0.41%。下风向最大质量浓度占标率均小于 1%，贡献浓度较小，因此对其所在地区域环境空气质量影响较小。

2) 无组织排放影响预测分析

无组织排放源影响预测结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 本次扩建污水处理站恶臭无组织排放估算模式浓度预测结果一览表

距源中心下风向距离 m	本次扩建项目污水处理设施			
	NH ₃		H ₂ S	
	预测浓度μg/m ³	占标率%	预测浓度μg/m ³	占标率%
10	6.7250	3.36	0.2611	2.61
25	2.6044	1.3	0.1011	1.01
50	0.8050	0.4	0.0313	0.31
75	0.4357	0.22	0.0169	0.17
100	0.2862	0.14	0.0111	0.11
125	0.2078	0.1	0.0081	0.08
150	0.1604	0.08	0.0062	0.06
200	0.1068	0.05	0.0041	0.04
300	0.0607	0.03	0.0024	0.02
400	0.0407	0.02	0.0016	0.02
500	0.0299	0.01	0.0012	0.01
600	0.0233	0.01	0.0009	0.01
700	0.0188	0.01	0.0007	0.01
800	0.0157	0.01	0.0006	0.01
900	0.0133	0.01	0.0005	0.01
1000	0.0101	0.01	0.0004	0
1100	0.0090	0	0.0003	0
1200	0.0080	0	0.0003	0
1300	0.0073	0	0.0003	0
1400	0.0066	0	0.0003	0
1500	0.0060	0	0.0002	0

1600	0.0056	0	0.0002	0
1700	0.0051	0	0.0002	0
1800	0.0048	0	0.0002	0
1900	0.0044	0	0.0002	0
2000	0.0044	0	0.0002	0
2100	0.0042	0	0.0002	0
2200	0.0039	0	0.0002	0
2300	0.0037	0	0.0001	0
2400	0.0035	0	0.0001	0
2500	0.0033	0	0.0001	0
下风向最大质量及占标率%	7.0223	3.51	0.2726	2.73
下风向最大质量对应距离/m	17		17	

根据表 6.2-6 可知，项目场界无超标。因此，项目经采取适当的大气污染防治措施，大气污染物排放量较小，对其所在区域环境空气质量影响较小。

3) 大气污染物排放量核算

根据估算模式计算可知，项目大气评价工作等级为二级，不需要进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。因本项目污水处理站恶臭排气筒高度仅 12m，属于低矮源，在污染源核算时计入无组织面源统计；项目大气污染源核算表见表 6.2-7。

表 6.2-7 扩建后全院大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	面源 (含低矮排气筒源强)	本次新建污水处理站	氨	日常加强管理、维护	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)	1.0	0.0186
2			硫化氢			0.03	0.0014
3		现有工程污水处理站排气筒	氨			1.0	0.0781
4			硫化氢			0.03	0.0011
无组织排放总计							
无组织排放总计					氨		0.0967
					硫化氢		0.0025

①对周边大气环境影响分析

在正常排放情况下，各项污染物贡献浓度均较小，对周边大气环境影响较小。

②对敏感目标的影响分析

污水处理站近距离敏感点主要为现有门诊住院部、筓筓·温莎公馆、武警边防宿舍，距离均在 40m 以上。污水处理站产生的恶臭气体对上述敏感点的贡献值非常小（NH₃最大占标率为 3.51%、H₂S 最大占标率为 2.73%），基本可忽略不计，不会对周边群众产生嗅觉上的影响，对周围环境空气的影响较小。

2、可能含病原微生物的气溶胶

本项目一层设置 1 间负压抢救室和 1 间负压 EICU、三层设置 1 间负压手术室、六层设置 2 间负压 ICU，日常可用于救治普通病人，仅在紧急情况才用于抢救病危且来不及转院至传染病定点医院（厦门市杏林医院）的危重病人。院内不设传染科及传染病房，术后病人病情稳定后及时转院定点传染病医院（厦门市杏林医院）。

负压手术、负压 ICU 产生的可能含病原微生物的气溶胶经高效过滤器过滤后排放；负压抢救、负压 EICU 产生的可能含病原微生物的气溶胶经高效过滤器过滤（效率可达 99.99%）+紫外消毒后引至屋面排放；同时定期采用过氧乙酸熏蒸、过氧乙酸或 3%过氧化氢对手术室等进行二次消毒。

检验实验室等医技科室产生的可能产生病原微生物的检验、实验废气经生物安全柜收集后，通过配套的过滤（高效过滤器）吸附装置及医用专用消毒通风柜处理排放。

紫外线消毒灯是一种利用紫外线的杀菌作用进行灭菌消毒的灯具。紫外线消毒灯向外辐射波长为 253.7nm 的紫外线。该波段紫外线的杀菌能力最强，可用于对水、空气、衣物等的消毒灭菌，被紫外线消毒灯照射 5min 左右即可将衣服上所携带的细菌和病毒等杀死；还可用来对要求洁净空气的化验室和手术室等进行空气消毒，照射 30min 左右就可以将空气中的细菌杀死。

过氧乙酸是一种杀菌能力较强的高效消毒剂，它可以迅速杀灭各种微生物，包括病毒、细菌、真菌及芽孢。

过氧化氢干雾消毒机利用低浓度过氧化氢和过氧乙酸型杀孢子剂实现消毒灭菌，主要用于室内环境，快速杀灭封闭空间中空气和物体表面的病毒，真菌，霉菌和孢子等微生物。

可能含病原微生物的气溶胶经过滤消毒处理后对环境空气影响较小；负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU 及微生物实验室区域是相对封闭的。

3、病理科化验废气

病理科检验废气经活性炭过滤器处理后裙楼屋面排放。酸碱等具有挥发性气体

的试剂使用过程在通风橱内进行。

4、备用发电机燃油废气的影响

医院所用的备用柴油发电机燃油产生的废气中含烟尘、SO₂、NO₂等大气污染物。项目所在区域供电较为正常，且采用高可靠性三回路电源，发电机的使用次数很少，为维持其正常状态，柴油发电机每周定期运行10分钟，完全燃烧后其燃烧产物中的SO₂、NO₂及烟尘浓度分别约为235mg/m³、150mg/m³、42.0mg/m³。项目燃油废气通过专门的内置竖井排至屋顶，由于备用发电机使用机率低且使用时间短（一般2个小时左右），备用发电机房排放废气中大气污染物浓度很低，产生的烟气经排烟井直通屋顶排放，对周围环境空气影响甚小。

5、地下车库机动车尾气排放的影响

扩建工程新增地下停车位335个，项目实施后地下车库设机械供排风系统。废气通过排风管在地面排气口应朝向绿化带排放，且高于地面2.5m以上排放，汽车尾气排放对外环境影响较小。项目营运期区域内交通量会增加，应通过加强对机动车的管理，控制交通车辆数量，严格执行国家有关汽车尾气污染物排放控制标准，禁止报废车辆和尾气排放不达标的车辆出去区域。

6.2.2 大气环境保护距离及卫生防护距离

（1）大气环境保护距离

项目运营期间污水处理构筑物为密闭加盖状态，污水处理产生的恶臭废气经生物除臭装置处理后由排气筒排放，地面设置绿化隔离带。根据进一步预测结果，项目污水站排放的污染物短期贡献浓度值均未出现超标点，因此可不设大气防护距离。

（2）卫生防护距离

参照《医院污水处理技术指南》（环发【2003】197号）要求，医院污水处理设施应与病房、居民区等建筑物保持一定距离，并设置防护带或隔离带；《医院污水处理设计规范》（CECS-07：2004）8.0.2：医院污水处理应独立设置，与病房、居民区建筑物的距离不宜小于10m，并设置隔离带；当无法满足上述条件时，应采取有效安全隔离措施；不得将污水处理站设于门诊或病房等建筑物的地下室。

根据以上规范的要求，本项目新建污水站设施采用地埋式，污水处理站地面构筑物与现有项目功能建筑（门诊住院部）最近距离41m，卫生防护距离内无敏感构筑物，因此项目污水处理站布置位置可行。

6.2.3非正常工况大气影响预测

本项目非正常工况主要考虑本次拟建污水处理站的生物除臭装置失效状况下臭气排放对周边环境的影响。

非正常排放工况见下表 6.2-8 采用估算模式计算非正常工况下各污水处理站臭气排放情况，预测结果见表 6.2-9。从预测结果来看，非正常工况下 NH₃ 和 H₂S 的预测结果均未超标，最大落地浓对应的占标率分别为 1.28%和 0.65%。

表 6.2-8 非正常工况下污水处理站恶臭污染源强

污染源	排放方式	废气量 m ³ /h	污染物	排放浓度 mg/m ³	事故排放 状况速率 kg/h	排放标准		产生频次	采取措施
						允许排放 浓度 mg/m ³	允许排 放速率 kg/h		
处理设施 事故（本 次扩建+ 现有项 目）	排气筒 排放 （低矮 源）	8000	NH ₃	2.13	0.0171	/	4.9	一年一 次，一次 一小时	做好废气排放 日常监测，定 期维护检查废 气处理设施
			H ₂ S	0.05	0.0004	/	0.33		

备注：考虑 2 套处理设施同时失效可能性很小，本次非正常工况为现有工程废气治理正常运行、扩建工程污水处理站生物除臭装置失效的情况

表 6.2-9 污水处理站臭气排气筒（低矮源）非正常排放估算模式预测结果

距源中心下风向距离 m	本次扩建+现有项目污水处理设施			
	NH ₃		H ₂ S	
	预测浓度μg/m ³	占标率%	预测浓度μg/m ³	占标率%
10	2.5533	0.29	0.0149	0.15
25	1.4047	0.7	0.0359	0.36
50	1.9117	0.96	0.0489	0.49
75	1.1607	0.58	0.0297	0.3
100	0.9590	0.48	0.0245	0.25
125	0.8197	0.41	0.0210	0.21
150	0.6947	0.35	0.0178	0.18
200	0.5108	0.26	0.0131	0.13
300	0.3119	0.16	0.0080	0.08
400	0.2252	0.11	0.0058	0.06
500	0.1922	0.10	0.0049	0.05
600	0.1641	0.08	0.0042	0.04
700	0.1413	0.07	0.0036	0.04
800	0.1229	0.06	0.0031	0.03
900	0.1081	0.05	0.0028	0.03
1000	0.0959	0.05	0.0025	0.02

1100	0.0859	0.04	0.0022	0.02
1200	0.0774	0.04	0.0020	0.02
1300	0.0703	0.04	0.0018	0.02
1400	0.0642	0.03	0.0016	0.02
1500	0.0589	0.03	0.0015	0.02
1600	0.0543	0.03	0.0014	0.01
1700	0.0503	0.03	0.0013	0.01
1800	0.0468	0.02	0.0012	0.01
1900	0.0437	0.02	0.0011	0.01
2000	0.0409	0.02	0.0010	0.01
2100	0.0384	0.02	0.0010	0.01
2200	0.0361	0.02	0.0009	0.01
2300	0.0341	0.02	0.0009	0.01
2400	0.0322	0.02	0.0008	0.01
2500	0.0305	0.02	0.0008	0.01
下风向最大质量及占标率%	2.5533	1.28	0.0653	0.65
下风向最大质量对应距离/m	35		35	

6.2.4 排气筒设计合理性分析

确定排气筒高度和设计参数，既要满足大气污染物在正常排放状态下排放标准（排放浓度和排放速率）的要求，也要满足污染物扩散稀释后不超过空气质量的相应限值以及最节省建设投资，最终目的是达到环境效益和经济效益的双赢。

根据工程分析可知，项目运营期废气主要是气溶胶废气、检验实验室废气、病理科废气、污水站臭气、柴油废气、地下车库尾气：

①负压手术、负压 ICU、负压抢救、负压 EICU 产生的气溶胶经“高效过滤器过滤”/“高效过滤器过滤+紫外消毒灯消毒”后排放，排气筒高度分别为 15m、23.5m、28m；

②检验实验室废气经“高效过滤器+消毒”处理后排放，排气筒高度 15m；

③病理科化验废气经“活性炭过滤器”处理后排放，排气筒高度分别为 28m、28m、58.3m；

④污水处理站恶臭经“消毒+生物除臭”处理达标后，由专用管道引至院区西南侧新建排气筒排放，排气筒高度 12m；

⑤柴油发电机燃料废气经机械抽风系统收集后，由专用管道引至屋面排放，排气筒高度 73.5m；

⑥地下车库汽车废气通过排风管在地面排气口应朝向绿化带排放，且高于地面2.5m以上排放。具体排气筒设置见表3.6-7。

结合项目总平布局可知，项目废气均通过所在建筑内预留专用管道引至屋顶进行排放，均可满足现行污染物排放标准要求，采取的各项大气污染防治措施能有效避免在院区低层区域内长时间停留对院区空气环境质量产生影响。其中项目污水站恶臭气体产生异味影响较为突出，本次通过布设专用收集管道引至院区西南侧新建排气筒排放，污水处理站排放高度拟设为12m，既综合考虑了医院整体和主干路景观视觉效果及台风等因素，且经排气筒排放有利于废气的疏散及稀释；根据大气影响分析可知，在正常排放情况下，各项污染物（NH₃、H₂S）贡献浓度均较小，对周边大气环境影响较小。因此，本项目院区内排气筒的设计是合理可行的。

6.2.5 大气环境影响评价自查表

表 6.2-10 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>				三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>				边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>				<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（ ）； 其他污染物（硫化氢、氨、臭气浓度）						包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>				一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>				现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价（不适用）	预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2 000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>		CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>				边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子（ ）						包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>						C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区		C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常 1h 浓度贡献	非正常持续时长（ ）h		C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C 非正常占标	

	值			率>100% <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整 体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（氨、硫化 氢、臭气浓度）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	无		
	污染源年排放量	SO ₂ ：（0） t/a	NO _x ：（0） t/a	氨：（0.0186）t/a 硫化氢：（0.0014） t/a

注：“”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

6.3 运营期噪声环境影响评价

项目运营期噪声环境影响主要来自配套设施如水泵、地下车库机械排风系统、柴油发电机组、空调冷水机组及冷却塔等设备噪声以及进出交通噪声、社会生活噪声对项目区产生的影响。

6.3.1 社会生活噪声影响分析

区域内的社会生活噪声主要是日常运行过程中，由人群产生的噪声，一般声级在 75dB（A）左右。作为三级综合性医院，噪声超标时段主要出现在上、下班时段和人流比较集中门诊的区域。因此建设单位在总平和建筑设计上应注意动静分离，设计上应注意防止工作人员及诊疗业务活动对环境的干扰和污染影响。

6.3.2 交通噪声影响分析

（1）进出院区交通噪声影响

交通噪声与车辆的类型、构造、行驶速度、车流量以及道路的结构、宽度、坡度等密切相关，其中又以行驶速度为关键因素。根据调查，各种车辆怠速行驶的噪声大约在 59~70dB（A）之间。进出医院的车辆噪声对周边环境的影响具有短时性特点，而且与环境噪声背景值密切相关，白昼由于人群活动以及周边道路来往车辆等综合影响，环境噪声背景值较大，其影响不太明显；到了夜间，随着交通流量及人群活动量的减少，环境噪声背景值较低，其影响变为突出。

由于车辆进出时间随机，一般都是单独车辆进出，因此本评价预测某一车辆进出车库时噪声对周围环境的影响。

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

预测模式：

式中： L_{p2} 和 L_{p1} 分别为与声源距离为 r_2 和 r_1 的辐射面上的声压级 $\text{dB}(\text{A})$ ；
汽车进出地下车库时怠速产生的噪声源强取 $70\text{dB}(\text{A})$ ，噪声随距离衰减计算结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 地下车库汽车行驶噪声随距离衰减计算结果 单位： $\text{dB}(\text{A})$

距离	源强	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m
噪声值	70	56	50	46.5	44	42	40.5	39	38

由预测结果可知，汽车行驶噪声在 10m 外的噪声值衰减为 $50\text{dB}(\text{A})$ 。

汽车鸣笛的噪声源强为 $78\sim 84\text{dB}(\text{A})$ ，院区内道路及车库应设置禁止鸣笛标志，以避免鸣笛噪声对病房及周边居民的影响。

随着项目的投入运营，进出人员车辆将增加，为防止发生噪声扰民，建设单位应合理设置进出通道，设置交通疏导专员，对进出院区的车辆进行有效引导，避免院区进出口及院区内出现交通堵塞的现象发生，同时限制区内行驶的机动车辆和车速，对进入车辆禁鸣，有效降低噪声，减少对本项目及周围声环境的影响。

(2) 周边交通噪声影响分析

根据《中医院二期交通影响评价》，中医院康复楼的早高峰交通产生交通量 164pcu/h ，吸引交通量 536pcu/h 。进出医院主要为小车，按照《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)， pcu 转化为辆，1 辆小车= 1pcu ，则因中医院康复楼的建设，周边道路新增交通量可到 700 辆/h。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 预测可知，祥店路因本项目的建设，道路红线处增加噪声贡献值将达到 $62.02\text{dB}(\text{A})$ 。

6.3.3 设备环境噪声影响分析

6.3.3.1 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021) 的要求，项目环评采用环保小智环境噪声预测评价模拟软件系统。该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021) 附录 B (规范性附录) 中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

6.3.3.2 预测参数

(1) 噪声源强

项目在生产过程中产生的噪声主要源自水泵、备用柴油发电机、冷却设备等,这些设备产生的噪声声级一般在 70dB 以上。项目产生噪声的噪声源强调查清单见表 6.3-3、表 6.3-4。

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.3-2。

表 6.3-2 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.6	/
2	主导风向	/	E	/
3	年平均气温	°C	21.4	/
4	年平均相对湿度	%	75.4	/
5	大气压强	atm	0.985	/

表 6.3-3 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	逆流式冷却塔	/	44.3	96	23.0	83.0/1	在冷却塔接水盘加毛毡, 在周围加声屏障	24h/d
2	风量涡旋机组	/	49.7	95.8	23.1	84.8/1	减震、隔声罩、消声	24h/d
3	变频热水泵	/	18.3	100.8	22.7	80.5/1	减震、隔声罩、消声	24h/d

表 6.3-4 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/距 声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措 施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时 段	建筑物插入损失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离
1	康复楼	地下车库机械 排风机	/	55.3/1	低噪声设 备、在进风 口和出风口 消声处理, 排烟系统加 消声器, 机 组家装防震 垫圈, 置于 地下室专门 隔声间内	72	89.9	23.4	6.5~100.0	51.3	24h/d	41.0	10.3	1
2		给水水泵	/	52.3/1	隔声、连接 处消声、隔 声间	50.1	80.1	23.3	4.0~90.6	48.3~48.4	24h/d	41.00	7.3	1
3		污水处理站水 泵	/	50.5/1	连接处消声 处理、隔声 间	-89.7	-88.2	19.8	44.50~249.80	46.52	24h/d	41.00	5.52	1
4		水冷离心式冷 水机组	/	48.0/1	减震、隔 声、消声	-6	112.9	22.5	8.27~95.29	46.52~46.53	24h/d	41.0	5.52~5.53	1

5		发电机组	/	55.5/1	减震、隔声、消声	-10.6	119	22.4	5.8~102.6	51.5	24h/d	41.0	10.5	1
6		消防水泵	/	55.5/1	低噪设备、基础减振、机房隔声	39.7	101.6	22.9	17.6~68.4	51.5	24h/d	41.0	10.5	1
7		通风机组	/	50.5/1	排风口消声处理, 低噪声送排风机, 基础减震, 安装减震吊杆, 风口装消声器	-14.2	124	22.4	3.65~108.48	46.52~46.55	24h/d	41.0	5.52-5.59	1
8		空压机	/	52.5/1	隔声、减振、隔声间	-7.1	139.2	22.3	3.7~111.8	48.5	24h/d	41.0	7.5	1

表 6.3-5 院区声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 (不考虑因本项目建设引起的交通噪声叠加影响) /dB(A)		噪声预测值 (考虑因本项目建设引起的交通噪声叠加影响) /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	院区北侧	58.9	47.4	58.9	47.4	60	50	35.1	35.1	58.9	47.6	/	0.0	0.2	达标	达标	
2	院区西侧	59.4	47.1	59.4	47.1	60	50	7.3	7.3	59.4	47.1	/	0.0	0.0	达标	达标	
3	院区南侧	59.3	47.2	59.3	47.2	60	50	5.5	5.5	59.3	47.2	/	0.0	0.0	达标	达标	
4	院区东侧	58.4	47.6	58.4	47.6	60	50	11.8	11.8	58.4	47.6	/	0.0	0.0	达标	达标	
5	本次扩建项目用地北侧	57.9	46.9	57.9	46.9	60	50	12.2	12.2	57.9	46.9	/	0.0	0.0	达标	达标	
6	本次扩建项目用地西侧	56.9	46.3	56.9	46.3	60	50	30.4	30.4	56.9	46.4	/	0.0	0.1	达标	达标	
7	本次扩建项目用地南侧	58.1	47.2	58.1	47.2	60	50	35.4	35.4	58.1	47.5	/	0.0	0.3	达标	达标	

8	本次扩建项目用地东侧	57.4	46.8	57.4	46.8	60	50	17.4	17.4	57.4	46.8	/	0.0	0.0	达标	达标
9	博士花园	57.4	47.2	57.4	47.2	60	50	11.1	11.1	57.4	47.2	57.6	0.2	0.0	达标	达标
10	中央天成	56.9	46.8	56.9	46.8	60	50	7	7	56.9	46.8	56.9	0.0	0.0	达标	达标
11	湖里第二实验小学	57.4	46.8	57.4	46.8	60	50	13	13	57.4	46.8	57.4	0.0	0.0	达标	达标
12	第二城幸福生活	56.6	46.9	56.6	46.9	60	50	29.3	29.3	56.6	47.0	56.6	0.0	0.0	达标	达标
13	祥店边防公寓	57.2	46.4	57.2	46.4	60	50	0	0	57.2	46.4	57.2	0.0	0.0	达标	达标
14	第二城快乐天地	59.2	47.5	59.2	47.5	60	50	6.4	6.4	59.2	47.5	59.2	0.0	0.0	达标	达标
15	祥店幼儿园	59.2	47.5	59.2	47.5	60	50	5.1	5.1	59.2	47.5	59.2	0.0	0.0	达标	达标
16	国贸阳光	56.6	46.9	56.6	46.9	60	50	9.9	9.9	56.6	46.9	56.6	0.0	0.0	达标	达标
17	祥店新村	56.8	46.4	56.8	46.4	60	50	0	0	56.8	46.4	56.8	0.0	0.0	达标	达标

备注：医院夜间门诊无开放，不考虑夜间因本项目建设引起的交通噪声叠加影响。

6.3.3.3 预测结果

通过预测模型计算，项目院区声环境保护目标噪声预测结果与达标分析见表 6.3-5。

从表 6.3-5 环境噪声预测结果以及平面布置分析可知：

根据预测结果，本项目对场界噪声的贡献值为 5.5~35.1dB(A)，叠加背景值后各场界昼间预测值为 56.9~59.4dB(A)，夜间噪声预测值为 46.4~47.6dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））的要求。

（2）敏感点噪声预测结果及评价

根据以上预测情况，项目场界噪声实际贡献值小，各敏感目标噪声昼间预测值为 56.6~59.2dB(A)，夜间预测值为 46.4~47.5dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））的要求，拟建项目噪声对院界外敏感点不会产生明显影响。

（3）项目设备噪声源对自身的影响

项目地下 1 层的水泵、风机等公用设施噪声源均放置在专用设备机房内，经建筑隔声后不会对项目地面建筑造成明显噪声影响；热泵位于康复楼屋面中部，其屋面四周均设有 5.5m 高墙体围挡，配套设置冷却塔设备高度在 4.5~5.3m 之间，产生的噪声经距离衰减、减震、墙体隔音、消声等相应的降噪措施后，对周边环境影响较小。

项目拟建污水站位于院区南侧位置，主要构筑物采用地埋式，院内门诊住院部敏感建筑位于污水处理站北侧，最近距离约 41m；污水站内噪声设备会对通过采取减震、隔音、消声等相应的降噪措施，可降低对院内敏感目标的影响。

通过以上分析可知，项目室外配套设备产生的噪声对周边敏感目标和本项目医院环境均影响较小，因此，项目设备设置位置是合理可行的。

6.3.3.4 小结

拟建项目声环境影响评价自查见下表 6.3-6。

表 6.3-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>

评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

6.4 运营期地下水环境影响分析

6.4.1 地下水赋存

拟建场地原始地貌单元为剥蚀残丘地貌，地下水类型主要有：潜水：主要赋存运移于杂填土①中。杂填土①属中等透水层，厚度较小，水量受人工排水及季节性雨水影响，总体上水量一般；粉质黏土②属微~极微透水层，水量较小，富水性差，可视为相对隔水层。

风化带孔隙、网纹状裂隙潜水~微承压水：主要赋存运移于残积黏性土③、花岗岩各风化带孔隙裂隙中。残积黏性土③属弱透水弱含水层，水量不大；基岩风化带中的裂隙水其渗透性、富水性与基岩的裂隙发育程度及连通性有关，据钻探揭露该场地内风化基岩内裂隙多以闭合裂隙为主，层内水量不大，但不排除局部张性裂隙发育，水量较丰的可能性。残积黏性土③及全、强风化岩呈渐变关系，渗透性具有自上向下增强的趋势，层内水量不大，总体为中等透水性，各含水层（段）间存在水力联系。

根据《福建省水文地质图》（见图 6.4-1），项目在所区域的地下水走向基本呈由南向北方向流向，最终进入海域。

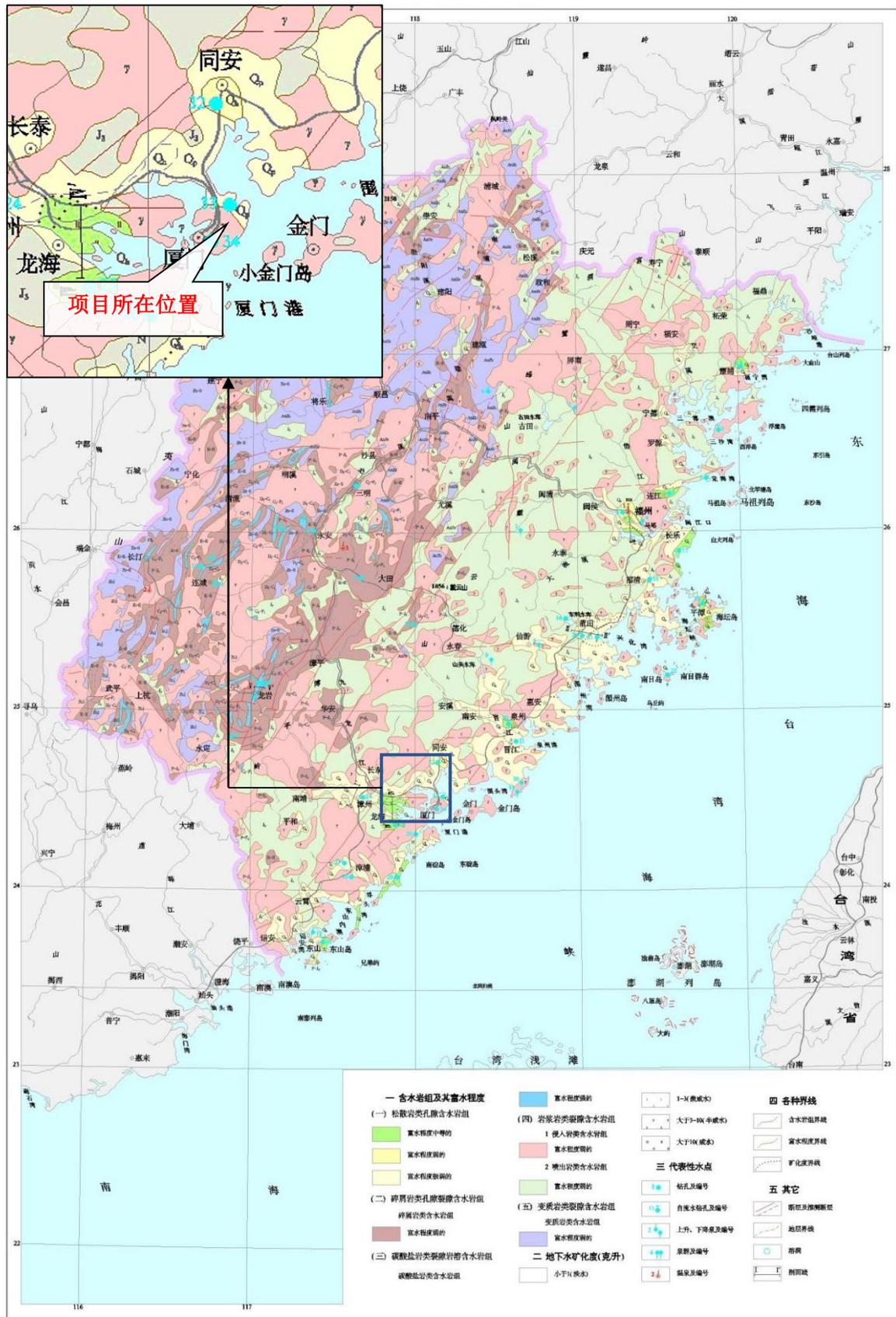


图 6.4-1 福建省水文地质图

6.4.2地下水补给、径流、排泄及动态特征

拟建场地原始地貌单元为剥蚀残丘地貌，属地下水迳流区，场地地下水大致从高往低，由北向南流向。地下水主要靠地表水、大气降水渗入补给及地下的侧向迳流补给，通过蒸发及地下侧向迳流等方式排泄。

6.4.3地下水水位及其动态变化

勘察期间为丰水期，在各钻孔中测得初见水位埋深 1.54~4.58m，标高 15.22~18.34m；测得稳定水位埋深 1.31~4.36m，标高 15.44~18.56m。根据场地地形、地貌特征、区域水文地质资料和场平后场地水文地质条件将产生改变的情况，拟建场地地下水水位年变幅约 2.0m。场地设计室外地坪为 18.20~22.20m，现地面标高 18.56~22.30m；场地现状地面较平坦，地下水主要接受大气降水的下渗及相邻含水层的侧向补给，并大致由北向南方向渗流排泄。

根据场地周边地形，拟建场地较小，考虑到场平后地下水位有可能变化，拟建场地西南侧地势较低洼，近 3-5 年最高地下水位高程约 18.00m，历史最高水位高程约 18.50m，使用期和施工期抗浮设防水位建议按低洼处室外设计地面考虑，即按标高 18.20m 考虑。

6.4.4场地环境类型和地层渗透性调查

根据《厦门市中医院康复楼项目岩土工程勘察报告》，在地质勘察期间，对地下水水样做水质简要分析，取水孔位置均位于项目建设用地范围内。试验项目包括： K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 。

根据国标《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）表 G.0.1 划分，场地环境类型为II类；拟建场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性。

表 6.4-1 地下水水质分析一览表

监测项目	单位	ZK09-S1	ZK17-S1	ZK25-S1
K^+Na^+	mg/L	39.33	39.81	38.54
Ca^{2+}	mg/L	8.55	7.85	8.42
Mg^{2+}	mg/L	4.17	3.26	4.71
CO_3^{2-}	mg/L	未检出	未检出	未检出
HCO_3^-	mg/L	70.5	64.34	63.55
SO_4^{2-}	mg/L	31.59	30.12	32.08
Cl^-	mg/L	23.66	25.16	27.46

6.4.5地下水环境影响因素

拟建项目运营过程可能造成地下水污染的环节主要包括：

- 1) 污水处理站、污水管道渗漏污染地下水；
- 2) 固体废物贮存场所渗滤液下渗污染地下水。

6.4.6地下水环境影响分析

1、污染途径

污染物对地下水的影响主要是由于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。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。此外，地下水能否被污染与污染物、土壤的种类和性质有关。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好，则污染重。

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据项目所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要为废水收集管道或废水处理建（构）筑物出现破损等情况下污水下渗对地下水造成的污染。

2、情景设置

（1）正常状况

在正常状况下，场区内的调节池、沉淀池、水解酸化池、废水排放管道等埋地设施，在设计时已按行业规范要求实施防渗，各构筑物池底、侧面均采用等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 或参照 GB18598 执行。废水输送全部采用管道，并作表面防腐、防锈蚀处理。正常状态下无废水下渗。因此，在正常状况下，对地下水水质影响较小。

（2）非正常状况

①事故情景设置

在非正常状况下，本项目的运营可能对区域地下水造成影响。通过对项目建设内容的分析，非正常状况下项目对地下水的可能影响途径主要包括：

非正常状况下情形包括调节池、沉淀池、厌氧池、水解酸化池、接触氧化池及废水排放管道等埋地设施出现因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达

不到设计要求时，其会发生“跑、冒、滴、漏”等，废水渗漏后，通过包气带进入潜水含水层中，可能造成地下水的污染，污染因子主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮。

该项目所在区域的包气带主要为第四系残坡积层粘性土，颗粒细而紧密，渗透性差，主要污染源废水经过区域都将采取防渗措施。项目水文地质单元面积小，影响范围仅限在本水文地质单元内，目前该水文地质单元内无开采地下水的活动。本次参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）提供的常用地下水评价预测模型，基于解析法模型，结合事故情景设置，对不同污染物进入地下水后的迁移及其浓度变化情况进行预测。

①计算原理

采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界时公式：

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

式中：

x—距注入点的距离，m；t—时间，d；C(x, t)—t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；u—水流速度，m/d；D_L—纵向弥散系数，m²/d。erfc()—余误差函数。

地下水实际流速和弥散系数的确定方法：

$$u=K \times I/n; D_L=\alpha_L \times Um; D_T=\alpha_T \times Um$$

式中：

u—地下水实际流速，m/d；K—渗透系数，m/d；I—水力坡度；n—孔隙度；m—指数；D_L—纵向弥散系数，m²/d；D_T—横向弥散系数，m²/d；α_L—纵向弥散度；α_T—横向弥散度。

a、水流速度：根据工程地质勘察报告，地下水含水层岩性以杂填土为主，含水层渗透系数约 0.3715m/d；有效孔隙度 0.70-0.97，本评价取均值 0.835。地下水主要流向大致为由北向南方向，水力坡度根据地形估算，取值为 I=1%，则地下水实际流速 $u=K \times I/n=0.3715 \times 1\%/0.835=0.0045\text{m/d}$ 。

b、纵向弥散系数：参考 Gelhhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，模式计算中纵向弥散度选用 10m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数： $D_L=\alpha_L \times Um=10\text{m} \times 0.0045\text{m/d}=0.045\text{m}^2/\text{d}$ 。

综上，确定水文地质参数如表 6.4-2 所示。

表 6.4-2 水文地质参数

参数名称	取值
渗透系数 K (m/d)	0.3715
有效孔隙度 n_e	0.835
纵向弥散度 DL (m ² /d)	0.045
水流速度 (m/d)	0.0045

②计算过程及结果分析

存放废水设施设备场所的底部应进行防渗处理，若底部防渗体破裂将造成污染物的扩散。按最危险情况考虑，假定场所底部有一贯通性裂隙，直通厦门东部海域。污染物从防渗体破坏处注入，并设浓度物恒定。

根据工程分析可知，各污染物产生浓度（取最大值）为 COD_{Cr}672.5mg/L、BOD₅193mg/L、SS153mg/L、NH₃-N 26.2mg/L。

表 6.4-3 污染物注入浓度 (mg/L)

污染物名称	污染物浓度
COD	672.5
BOD ₅	193
SS	153
氨氮	26.2

假定从防渗体破裂到抢修完毕时间为 7d，按以上公式计算得到不同距离处污染物浓度变化情况如表 6.4-3 所示。从表中可知，至 10m 处污染物浓度接近于零，表明 7d 内的迁移范围大约在 100m 以内。只要做好监测工作，并在出现险情时及时采取措施，其影响范围是在可接受范围内的。

表 6.4-4 污染物浓度随距离变化表 (7d 内抢修完成)

距离	浓度 (mg/L)			
	COD	BOD ₅	SS	氨氮
0	6.73E+02	1.93E+02	1.53E+02	2.62E+01
5	2.59E-07	7.43E-08	5.89E-08	1.01E-08
10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

70	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
90	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

若前期未发现污染物从防渗体破坏处注入，分别按 100 天和 365 天进行计算得到不同距离处污染物浓度变化情况如表 6.4-5、6.4-6 所示。从表中可知，100 天以内至 30m 处污染物浓度接近于零，表明 100d 内的迁移范围大约在 30m 以内。365 天以内至 50m 处污染物浓度接近于零，表明 365d 内的迁移范围大约在 50m 以内。

表 6.4-5 污染物浓度随距离 100 天变化表

距离	浓度 (mg/L)			
	COD	BOD ₅	SS	氨氮
10	1.78E-01	5.11E-02	4.05E-02	6.93E-03
20	1.99E-08	5.71E-09	4.52E-09	7.75E-10
30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
70	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
90	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 6.4-6 污染物浓度随距离 365 天变化表

距离	浓度 (mg/L)			
	COD	BOD ₅	SS	氨氮
10	1.80E+00	5.17E-01	4.10E-01	7.02E-02
20	5.50E-02	1.58E-02	1.25E-02	2.14E-03
30	6.12E-05	1.76E-05	1.39E-05	2.38E-06
40	2.85E-09	8.19E-10	6.49E-10	1.11E-10
50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
70	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
90	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

根据预测可知，医院污水在收集、处理、排放过程中，若因管道、污水池破损发生泄漏，将对周边地下水环境产生污染。本项目污水输送采用防渗管道，污水处

理站内各构筑物均采取防渗并加强管理，正常状况下污水难以下渗，不会对区域地下水产生污染。

建设单位应建立巡查制度，加强对管道、污水池的监督检查，及时发现管道老化、设备破损等导致污水滴、冒、漏、渗的因素，防止污水渗漏。若管道、污水池发生破损，医院污水将造成地下水污染，医院污水中的有害菌、重金属、化学品等污染物质将对地下水产生污染。因项目区域地下水不作为水源地，短期的事故污水排放对地下水环境影响有限。

(2) 固体废物渗滤液对地下水的影响

固体废物主要是生活垃圾和医疗废物，若得不到妥善处置，其渗滤液以及降水时产生的淋溶液下渗将对地下水环境产生污染，导致地下水中的溶解性固形物、总硬度、氯化物和硝酸盐等含量增加，垃圾分解出来的各种酸、无机物和有机物长期与土壤发生作用，还会使土质发生变化，可能会加速对深部地下水的污染。

医院内设置医疗废物暂存处，采取防雨和防渗措施，建设导流渠道，将渗滤液统一收集至项目污水站，进入调节池进行充分混合处理。固体废物及时处置，不在医院内长时间存放，避免渗滤液污染地下水环境。

综合分析，在严格落实防渗措施的情况下，项目建设不存在向地下渗漏污染物的问题，对地下水环境影响较小。

6.5 运营期固体废物影响分析

6.5.1 一般固体废物处置方案及影响分析

本扩建项目运营期产生的生活垃圾由环卫部门定期清运；药品的废包装材料由物资回收单位回收再利用；未被污染的废输液瓶收集后定期委托有回收处理资质的单位回收；办公垃圾中除硒鼓、电池单独收集外，其余大部分由回收站回收，剩余同生活垃圾合并处置。

本项目在加强对一般固废的处理情况管理，防止其随意倾倒，监督环卫部门定期清运垃圾的前提下，产生的一般性固体废物经处理后，对周围环境的影响不大。

6.5.2 医疗废物处置方案及影响分析

(1) 污水处理污泥的预处理

医疗污水处理过程中产生的污泥包括污水站栅渣、化粪池和污水处理污泥。根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）规定，均属危险废物（HW01

医院临床废物），应按危险废物进行处理和处置。拟在污泥浓缩池中投加石灰灭菌消毒，并在脱水间设置紫外线消毒装置，浓缩、脱水、灭菌消毒处理后的污泥，当天跟医疗废物一起委托具有相关资质的单位进行转移处置。

同时，污泥每次清掏前应进行监测，需达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表4标准要求（粪大肠菌群数 ≤ 100 MPN/g、蛔虫卵死亡率 $>95\%$ ）。其中用于专门处理传染性医疗废水的化粪池产生的污泥，需设置独立的消毒池，将污泥先排至消毒池内消毒处理后方可进行清掏，作为医疗废物委托有资质单位处置，其污泥应满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中传染病医疗机构污泥控制标准要求（即粪大肠菌群数 ≤ 100 MPN/g、肠道致病菌不得检出、肠道病毒不得检出、蛔虫卵死亡率 $>95\%$ ）。

（2）医疗废物暂存

按照《医疗废物管理条例》（国务院令 第380号）和《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的规定，医院及时收集医疗废物，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。医疗废物专用包装物、容器，具有明显的警示标识和警示说明。

医疗废物暂存处的设置及医疗废物管理应遵守《医疗废物管理条例》（国务院令 第380号）和《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的规定。医疗废物暂存处进行封闭，避免阳光直射，并有良好的照明设备和通风条件；地面用水泥进行了防渗，渗透系数小于 1.0×10^{-10} cm/s，地基高度可以确保不受雨洪冲击或浸泡；与医疗区、食品加工区和人员活动密集区以及生活垃圾存放地分开，并设置了防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。医疗废物的暂时贮存设施、设备定期消毒和清洁；张贴“禁止吸烟、饮食”的警示标识；在库房外的明显处同时设置危险废物和医疗废物的警示标识。

本项目医疗废物暂存间拟设于院区西侧（面积 206.42m^2 ），地面和墙壁做好防渗措施，与生活垃圾等存放点单独分开。

（3）医疗废物转移及处置

①医疗废物转运要求：本项目通过在医院内负压手术室、一般病区、科室和医疗废物暂存区之间规划废物指定转运路径，以缩短医院内废物通过病区与其它清洁区的路线，可减少对院区内室内空气环境影响。

医疗废物转移至暂存区前，封好口锐物容器或废物桶搬出病房或科室之前应有

明确的标识，分散的污物袋要定期收集集中，科室和病房的废物应每日运出，而且应保证安全防止泄漏。使用专用的手推车将废物袋（箱）封装后运至医疗废物暂存区。

本项目产生的医疗废物在医疗废物暂存区进行集中分类收集后全部委托由具有危险废物处置资质公司处置，处置单位通过避开院区运营高峰时段，并禁止经院区北门进出，由专用车辆根据规划路线进入院区医疗废物暂存点，危废转移至专用车辆外运处置。

②医疗废物运输相关要求：a、医疗废物运输工具选择符合《医疗废物转运车技术要求》（GB19217-2003）的专用医疗废物运输车；b、医疗废物运输采取密闭措施，防止医疗废物流失、泄漏、扩散；c、运输车管理方面，必须备有车辆里程登记表，车辆驾驶人员每日要做里程登记，并且定期进行车辆维护检修，由危险废物处置单位负责。

建设单位与相关危险处置单位签订协议后，危险废物收运应制定周密的收运计划，选择路况较好的道路作行驶路线和备选路线，并熟悉每条收运路线。实时收听电台交通和气象信息，如有塞车及时通知司机改走备选路线。建立收运安全操作规程，装运废物之前必须检查专用垃圾袋是否破损，如有则要求产废单位更换，收运途中，必须按规定限速行驶，司机护送人员严禁吸烟、吃、喝，应密切注意车辆行驶情况和路面状况。危险废物转运车在运输途中出现故障或事故；应及时通知危险处置单位，并立即报告公安、卫生和环保等政府职能部门，及时进行处理；每辆转运车都应配有 100kg 的生石灰粉，如有危险废物散落到地面，应用石灰粉进行覆盖，防止危险废物扩散，对人群和环境造成污染。并在路边设置交通警示标志和危险标识，以提醒人们远离事故现场。

③医疗废物交接

危险废物通过专用车辆在暂存场地交给有危废处理资质的单位进行处置。医疗废物转交出去后，对转运点及时进行清洁和消毒处理。医疗废物的转移执行《危险废物转移联单管理办法》，《危险废物转移联单》（医疗废物专用）一式两份，每月一张，由处置单位医疗废物运行人员和医院医疗废物管理人员交接时填写，医院和处置单位分别保存，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，由医疗卫生机构医疗废物管理人员交接时填写并签字。当医疗废物运至处置单位时，处置单位接收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。

建设单位应建立医疗废物管理的规章制度，采用危险废物转移联单管理，医疗废物可达到妥善处理处置，不直接对外排放，不会对周边环境产生直接不利影响。

6.6 外环境对项目影响分析

本项目属环境敏感型项目，需考虑外界环境对本项目建设的影响。项目周边无较大污染型工业企业，因此，外环境对项目的影响主要从交通噪声和大气污染两个方面分析。

（1）工业企业废气污染

本项目位于厦门市湖里区中医院北区总院院区内的北侧预留地块，评价范围内无工业企业，周边也未规划工业用地，项目用地周边 500m 范围内以居民区为主，对本项目基本无影响。

本项目医院为公共服务性场所，周边 500m 范围内不应新建产生污染的工业企业，所有进驻项目周围地块的建设项目，均应符合厦门市总体规划的要求，满足城市规划管理、环境保护管理等相关要求。

（2）机动车尾气污染

项目用地现状北侧与道路相邻，道路上机动车以小型车居多，车流量不大，产生的机动车尾气中的主要污染物为 CO、HC 和 NO_x，产生量较小，通过在医院场界周边设置绿化隔离带可以起到一定的阻隔和防护作用，对用地内的医疗办公和住院环境影响较小。根据 2021 年厦门市环境质量状况公报及本次评价的环境空气质量现状监测数据可知，该区域环境空气质量良好。

（3）道路交通噪声对项目影响分析

根据项目噪声监测报告可知，项目场界噪声现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，其中院区北侧临祥店路一侧昼间噪声监测值为 58.9dB(A)，夜间 47.4dB(A)。随着片区规划居住区等投入使用，汽车也会越来越多，在今后交通噪声对项目医院的影响会日趋严重。因此要求在面向祥店路（道路红线与建筑距离约 18m）一侧的窗户应设置加装隔声窗，增强隔音效果（降噪效果 25dB(A)以上），可使其室内噪声满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中对医院室内的允许噪声级要求（≤35dB(A)）。在场界限制车行速度和禁止鸣喇叭等措施，大大降低周边道路交通噪声对本项目医院的影响，使医院内噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（昼间 60dB，夜间 50dB）的要求。

第 7 章 环境风险评价

7.1 生物安全风险评估

7.1.1 生物安全风险因素识别

生物风险事故可能情形主要发生在病原微生物逃逸到外部环境，造成周边环境生物受到病原微生物侵害，发生事故性流行病疫情。主要包括以下情形：

(1) 可能产生病原微生物的手术及检验实验室化验由于操作不慎或技术不熟练、配套杀菌设施失效而发生的一些含有致病传染性病菌大量泄漏而形成气溶胶污染事故，必须及时采取应急措施，以免病原微生物蔓延而造成传染病传播。

(2) 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。由于医院方面于众多病患及家属的高频接触，日常医疗过程中会接触到带有致病性微生物的病人，医院血液、体液、消化道传播的主要特征是接触传染；呼吸道传播是因为病毒、细菌本身悬浮在空气中，或依附在尘埃上悬浮于空气中，进入人的呼吸系统，病毒、微生物空气传播污染范围大，存在交叉感染的风险，但在一般情况下，通过接触患者而感染到疾病的机会并不高。

一般情况下，病原微生物直径约为 0.2 纳米以上，其在液体中可以独立存在，但在空气中不能独立存在，必须依附空气中的尘埃或气溶胶，气溶胶的直径一般为 0.5 μm 以上。因此，要封闭并消毒灭活病原微生物污染环境的主要载体，包括废水、空气中的气溶胶、固废(含废气处理过滤介质、废液等)等。项目负压抢救手术室及生物安全柜处于负压状态，院内的气、水、固体物质、人流、物流具有严格的、规范的、安全的流程，病人救治过程必须遵循技术规范，其目的就是保护医护人员，保护医院外环境不受到病原微生物的感染，以免发生事故性流行病疫情。医院生物安全事件的防控重点是院内所有人员应事先了解所从事活动的风险及应在风险在可控的状态下从事相关的活动。医护人员应认识但不应过分依赖于医疗设施设备的安全保障作用，绝大多数生物安全事故发生的根本原因是缺乏生物安全意识和疏于管理。

一旦含致病性的病原微生物泄漏到医院内、外部环境，在环境及人群中传播将会造成难以挽回的生物安全事故风险，存在的生物安全风险因素包括人为因素、设备因素及环境因素。生物安全风险事故的发生一般是多种风险因素相互关联、共同

作用的结果。生物安全风险因素识别见图 7.1-1。



图 7.1-1 生物安全风险因素识别

(1) 人为因素

医护人员在工作中违规操作、不使用或不正确使用安全防护装置、治疗中盛装病毒的容器破损、防护用品破坏未及时检查更换、收治过程尖锐器材割伤等均可能直接导致医护人员及其他工作人员的健康受损、意外染毒。

(2) 设备设施因素

设备非正常运转、停水停电、火灾或管道质量等事故造成的泄漏可能导致医院安全防护措施的失灵，使防护措施不能发挥作用，导致各类废物(废气、废水、固体废物)未经处理直接外排，对周围环境质量构成危害，同时细菌、病毒的扩散也会威胁到周围人群的身体健康。

含高致病性病原微生物气溶胶的废气处理设施(高效过滤器)、含高致病性病原微生物气溶胶的危险废物消毒灭活设施异常，将可能导致高致病性病原微生物能过废水、废气及固体废物泄漏。

(3) 其他因素

①火灾风险

超负荷用电、保养不良、不使用时未关闭电源、使用非专业设计的仪器设备、不兼容的化学品未正确隔离、使用明火、易燃品处置不当、在易燃品或其蒸气附近有产生火花的设备等，可能引起火灾风险。

②电气风险

电源短路引起的断电、市政断电等异常情况，如没有充分保险措施，可能导致实验中断造成高致病性病原微生物泄漏。

手术、抢救及检验实验室化验等过程产生的含病原微生物的气溶胶应经过滤、

消毒，通风排气筒系统应经过滤净化、消毒等严格措施，确保含病原微生物不扩建到院内外造成二次污染。

7.1.2 生物安全风险水平分析

根据《病原微生物实验室生物安全管理条例》，国家根据病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，将病原微生物分为四类，见表 7.1-1。

表 7.1-1 病原微生物危害程度分级

危害程度分类	危害程度	生物安全防护水平	生物危害级别
第一类	能够引起人类或动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。	BSL-4	四级
第二类	能够引起人类或动物严重疾病，比较容易直接或间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。	BSL-3	三级
第三类	能够引起人类或动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。	BSL-2	二级
第四类	在通常情况下不会引起人类或动物疾病的微生物	BSL-1	一级

本项目可能涉及的病原微生物的危害等级为第二类，其所需采取生物安全防护（水平）措施为 BSL-3，生物危害级别为三级。

7.1.3 生物安全风险防范措施

结合救治过程可能产生的生物安全风险因素，有针对性采取防范措施，防止可能发生的事故风险。

(1) 生物通过水环境排放的风险防范措施

抢救传染性病人过程产生的污染病原微生物的医疗器械等，在清洗之前先通过化学消毒剂喷洒、擦拭灭菌处理，完全灭活器具等表面的病原微生物后，再对其进行清洗。检测过程产生的各类实验废液，经收集并经高温灭菌/含氯消毒液消毒后作为危险废物，委托有资质的单位接收处置。医护人员和病患手术过程中产生的医疗废水中可能含病原微生物，此类废水经化学（次氯酸钠）消毒的方式灭活后，方可排入污水处理站深度处理，可有效防止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，确认细菌微生物有效灭活。

(2) 生物通过大气环境排放的风险防范

为防止病原微生物逃逸，涉及病原微生物的作业环境应设为负压状态，保证整个气流组织流向固定，其压力梯度差应严格遵守《生物安全实验室建筑技术规范》

(GB50345-2004)的要求。为防止断电引起排风净化系统不工作,院区供电由市政电网双回路供应,并设柴油发电机,保证手术室及检验室不断电。

1) 负压手术、负压抢救、负压 ICU 及负压 EICU

负压手术、负压抢救、负压 ICU 及负压 EICU 采用定风量送风和定风量排风。通过控制不同区域送、排风风量,保持各区域维持一定的压差,从而保证气流按照“清洁区→半污染区→污染区→高效过滤器→排空”的方向流动。为了保证室内负压差,手术室等内送、排风机实现连锁控制,保证排风机先于送风机开启,后于送风机关闭。手术室等安装微压差传感器,并在各主要房间入口设置室内压差显示器,送排风管的适当位置设置定风量阀和电动风阀,以控制各房间的送排风量,通过 PLC 闭环控制来保证室内负压强梯度,确保气流由清洁区流向污染区。

拟对负压手术、负压 ICU 产生的废气采用高效过滤器(对病原微生物的过滤效率可达 99.99%)过滤处理后排放;负压抢救及负压 EICU 产生的废气经高效过滤器(对病原微生物的过滤效率可达 99.99%)过滤+紫外光消毒杀菌处理;同时定期采用过氧乙酸熏蒸、过氧乙酸或 3%过氧化氢喷雾等措施对负压抢救及负压 EICU 等进行消毒;手术室等内相对外环境处于负压状态,气流在病房内得到有效控制,可杜绝救治过程中产生的气溶胶从病房或操作窗口外逸。

为了避免在更换高效过滤器时造成病原微生物的泄漏,必须根据高效过滤器更换操作规程进行作业。在更换前,废弃的过滤器均先经次氯酸钠灭菌消毒后,再拆除。废弃的过滤器经次氯酸钠消毒后封闭在塑料袋中,统一运往生产单位进行无害化处置。

①送风过滤系统处理措施

本项目涉及病原微生物的手术室送风系统设置初、中、高三级空气过滤器,第一级是初效过滤器,对大于 0.5 μm 大气尘的去除效率不低于 50%,设置在新风口处;第二级是中效过滤器,过滤效率不低于 70%,设置在送风机组末端;第三级是高效过滤器,滤料材质为超细玻璃纤维滤纸,能够有效过滤粒径 0.5 μm 的颗粒,过滤效率不低于 99.99%,设置在房间送风口处。检验室所需的净化空气通过送风系统初效、中效、高效过滤器过滤后,空气洁净度可以达到国家规定标准要求。

②排风系统处理措施

负压手术室等空调系统采用全排风系统,其中空调排风系统与送风系统实现连锁控制,室内排风机先于送风机开启,送风系统先于排风系统关闭,保证手术室的

负压环境。排风系统中设置有高效过滤装置，确保排放废气不含病原微生物，达到院区生物安全和环境安全要求。

③室外管道排风

负压手术室等室外排风管道设置在所在楼顶，高出楼顶 2.0m 以上，排风总管出口处设不改变气流方向的防雨风帽，不受自然风向及风量影响，并配防虫网。

为防止病原微生物通过排气泄露，手术室等排风系统设置扫描检漏排风高效过滤装置，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，一旦运行系统出现问题，可自动切换，高效过滤装置同时进行定期检测。

2) 检验化验

可能产生病原微生物的检验、实验均在生物安全柜中进行，生物安全柜均为 II 级生物安全柜。生物安全柜的操作平台相对外环境处于负压状态，生物安全柜能有效保持安全设计的定向气流和气流速度，实现气流在生物安全柜内正常运行，正常情况下检验过程中的气溶胶不会从操作窗口外逸。生物安全柜内置高效过滤器对气溶胶去除效率达到 99.99% 以上。当风机启动时，室内空气经生物安全柜操作窗口流入柜内，随后全部被吸入操作窗口处气栏网内的负压风道中，经高效过滤器过滤后，30% 气流向上经排风口排放至生物安全柜所在的实验室/检验室等，70% 气流则向下垂直下降到生物安全柜实际工作区，不断下降的下气流会将柜体内部空气中的污染物全部带走，在下降至离工作台较近时，该气流会分为两路，一路进入安全柜后部气栏网内的负压风道中，另一路被吸入操作窗口处气栏网内的负压风道中，两路气流在负压风道中汇集后全部再返回高效过滤器继续过滤，以此不断循环，整个安全柜内气流始终处于负压状态，不会有未经过滤的气流进入安全柜的实际工作区，保证操作人员、环境和样本安全。生物安全柜空气过滤系统见图 7.1-2，系统示意图摘自《二级 A2 型生物安全柜的基本原理及常见故障维修》(谭志文，王建平，肖烈煌，医疗装备 2021 年 8 月第 34 卷第 15 期)。

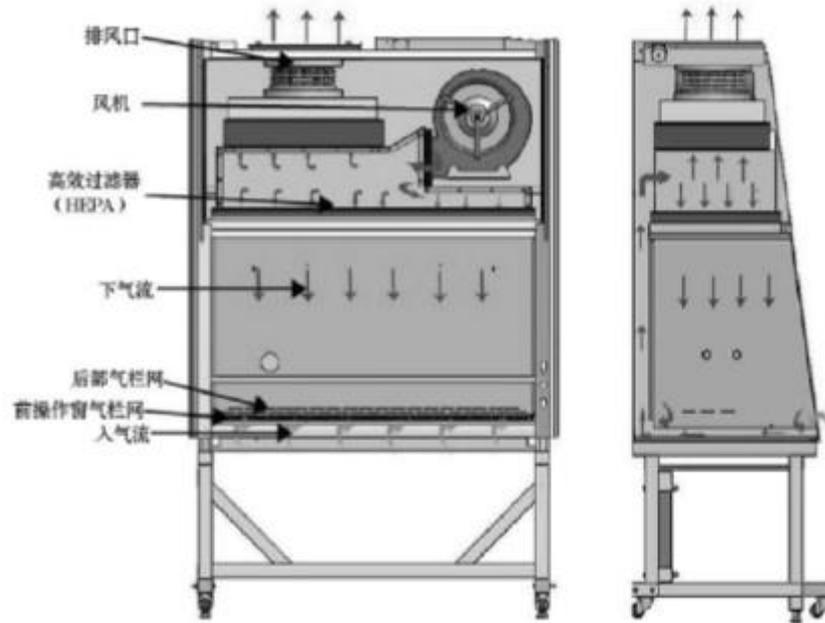


图 7.1-2 生物安全柜气流流向示意图

生物安全柜、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率，并对异常情况发出报警，提醒工作人员及时更换。

(3) 生物通过固体废物排放的风险防范

1) 负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU、微生物实验室产生的医疗垃圾和生活垃圾，均按照感染性医疗废物进行收集。感染性的危险废物经高温灭菌/含氯消毒液消毒灭菌，经验证灭菌合格，不含病原微生物后委托有资质的单位处置，实现无害化处理；医疗废物达到包装袋或者利器盒的 3/4 时，采用鹅颈结式封口，分层封扎，并使用含氯消毒剂对封扎的医疗垃圾袋外表面消毒，放入具有危废处置资质单位提供或检验合格的危废暂存箱，存放在危废暂存间，由危废公司收集清运处理。

2) 负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU、微生物实验室的医疗垃圾收集人员穿戴个人防护用品（医用防护口罩、一次性工作帽、一次性防护服、鞋套、防护面屏等）由防护督导员检查确认防护使用正确后进入病区进行收集，将科室存放在各病区临时暂存点的医疗废物回收。

3) 医疗废物及在离开污染区前应对物表采用含氯消毒液喷洒消毒。

4) 将转运车送至车辆消杀点采用含氯消毒液对车辆进行消毒清洗。

5) 收集人员实施手卫生后在脱摘区内按照个人防护用品脱摘流程脱摘个人防护用品，实施手卫生、沐浴、更衣后方可离开。

6) 医疗废物转运后对医疗废物集中暂存点采用含氯消毒液的环境实施消杀。

7) 使用紫外线灯(或动态空气消毒机)对医疗垃圾暂存点内的医疗存放间进行空气消毒每日2次，每次1小时（动态空气消毒机开启24小时/日）。

(4) 医护人员携带病毒的风险防范

①加强人员培训。医护人员、后勤保障人员上岗前均须接受严格的生物安全以及相关操作的技术培训，包括医疗设施、设备、个体防护、操作等培训。熟悉并严格遵守医院管理要求。

②严格准入制度。医护人员必须在身体状况良好的情况下，才能进行负压手术。出现下列情况，不能进入：身体出现开放性损伤；患发热性疾病；感冒、上呼吸道感染、或其他导致抵抗力下降的情况；妊娠，或其他原因造成的疲劳状态。

③严格按照标准操作程序开展工作。所有可能产生病原微生物的检验、实验均在生物安全柜中进行。当这类操作不得不在生物安全柜外进行时，必须采用个体防护与使用物理抑制设备的综合防护措施。在进行感染性组织培养、有可能产生感染性气溶胶的操作时，必须使用个体防护设备。

④进出负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU、微生物实验室的医护人员，严格进行个人防护。其中进入负压手术室必须采取 3 级防护措施。即医护人员进入负压手术室前应正确着装防护服，并严格按照人流指定路线行走；防护服应定期检查，如有破损应及时更换；工作完毕必须脱下防护服，不得穿防护服离开。可再次使用的工作服必须先消毒后清洗。工作时必须戴手套(两副为宜)。一次性手套必须先消毒后丢弃。

⑤严格检验实验室消毒措施。对病毒、细菌标本、分离物、可能被污染的检验耗材等进行二次消毒处理。任何从负压手术室和微生物实验室退出的物品均应消毒处理。检验操作完成后，对医疗设备等，应及时使用化学消毒剂进行消毒处理后清洁。

⑥建立人员的健康监测档案。对医护人员、检验操作人员，后勤辅助人员等均进行健康监测。

⑦负压手术室内部配备应急设备和设施，如洗眼器、喷淋装置等。确保应急逃生通道能正常使用。

⑧进入医护人员应当注射流感疫苗。

⑨意外事故的处理。对各种意外事故的处理方法进行了规定，任何人员进入实

负压手术室前，应当熟悉意外事故的处理方法。

(6) 火险

发生局部小范围火灾要立即扑灭，事后检查现场有毒、有害和感染性材料的情况和环境影响，写出事故报告并分析原因。

发生局部火灾扑灭不及，立即按下报警系统，时间允许时立即切断电源，就近沿安全通道逃离，并立即拨打 119 报警。事后检查现场有毒、有害和感染性材料的情况和环境影响，写出事故报告并分析原因，协助安全负责人制定纠正预防措施。

本扩建项目负压手术室拟采取的生物安全风险防范措施具有可行性，满足生物安全防护（水平）措施 BSL-3 的要求。

7.1.4 生物安全应急措施

生物安全突发事件应急工作，应当遵循预防为主，常备不懈的方针，贯彻统一领导、分级负责、依法规范、反应及时、措施果断、依靠科学、加强合作的原则。

一旦确认发生意外事故，造成可能的病原微生物扩散，必须立刻通报卫生委员会等部门，向上级部门和生态环境主管部门及时通报，以便确定是否纳入国家传染病防治法的应急系统，启动相应的应急计划。救治过程可能发生事故的现场应急处理如下：

1、院内发生火灾

医院消防设计应以保证医护人员和病患能尽快安全疏散为原则，火灾必须能从院区的外部进行控制，使之不会蔓延。一旦院内发生火灾，人的安全为第一要素。医护人员必须立即撤出时，医护人员和病患可立即进入缓冲区，在此区进行污染的清除。消防人员到达现场后医护人员应协助消防人员，告知消防人员院内存在的潜在危险，辅助消防人员采用恰当的灭火方式，手术室内严禁采用高压水枪灭火。

2、负压手术室及微生物实验室发生紧急停(断)电

(1) 采用市政统一供电，同时使用 UPS 电源作为备用电源，能够保证负压手术室及涉疫检验实验室连续正常运行；

(2) 发生紧急停电时，除保证手术室和实验室工作正常进行外，管理人员和医护人员应立即报告，并采取应急发电等相应措施；

(3) 管理人员应立即查找原因，通知相关人员排除事故，并及时报告事故排除情况，确定是否应继续手术；

(4) 医护人员应向医院负责人报告院内救治进展情况，停电时间是否影响实

际救治，医护人员在未排除停电事故前应随时待命；

(5) 发生停电时，应立即停止手中工作以防污染，按照医院规程撤出手术室和实验室，并及时报告医院负责人，医院负责人应及时作出事故报告并呈报上级。

3、意外伤害和传染性材料污染

使用仪器设备或操作时刺破皮肤，应立即停止工作进行局部消毒、包扎，按正规程序及时撤出，报告医院负责人，并及时将被刺伤的医护人员进行隔离、观察、治疗；

4、手术室负压失灵

(1) 手术室负压达不到设定指标，低于设定压差且不能修复时，应停止工作，人员按正常程序撤出，修复后方可继续使用；

(2) 手术室出现正压应立即停止工作停止室内送风至出现负压，用消毒液喷雾消毒，人员立即按正常程序撤出，封闭病房后再次彻底消毒，直至修复；

(3) 当停止室内送风后仍不能产生负压时，应进行紧急喷雾消毒，人员按正常程序撤出，手术室封闭后，在严密个人防护条件下进行彻底消毒修复后各项参数指标恢复正常后方可投入使用。

5、生物安全柜失灵

(1) 生物安全柜内负压低于设定参数且不能及时修复时，应立即停止工作，室内喷雾消毒，人员按正常程序撤出，修复后方可投入使用；

(2) 生物安全柜出现正压时，应立即切断电源、停止工作，室内喷雾消毒，人员按正常程序撤出，实验室封闭后再次彻底消毒，修复后方可投入使用。

6、高效过滤器破损

当出现高效过滤器破损，立即停止工作，撤出人员，并对手术室、检验实验室和送排风系统进行彻底终末消毒后全面检修，检测漏点并进行更换。对外界的排风管口及周边区域采取适当的消毒剂喷洒消毒及应急监测。待各项参数正常稳定运转后重新使用。

7、应急监测

如果发生排风过滤器报警，立即在院区下风向内开展环境空气质量监测，评估环境暴露于污染物的风险。

8、事故报告

发生事故后，立即向周边师生、居民发出预警信息，建议暂时减少外出。然后

根据监测结果决定是否撤除预警。同时，及时报告上级业务和生态环境主管部门。

9、突发公共卫生事件防控措施

一旦发生突发公共卫生事件，征用整个院区，则应根据《厦门市中医院新型冠状病毒院感防控工作方案》，采取相应的生物安全风险防范措施。

(1) 防控策略

①内外同防。实施以“早发现、早报告、早隔离、早治疗”为基础的感染防控措施，把好医院的人员、车辆和物资“入口关”，对进入医院人员要检测体温，出示健康（行程）码，检查口罩佩戴情况。做好住院患者和陪护人员的健康监测，出现新冠病毒感染疑似症状要及时发现并处置。

②医患同防。医院全体工作人员、患者及其陪同人员均应当做好个人防护，在严格落实标准预防措施的基础上，根据疾病传播途径做好额外预防措施，避免发生交叉感染。

③人物同防。要做好医患双方人员防护和感染风险预警，对院内的环境、物品、外来物资等，也要加强风险防控。落实好环境和物体表面的清洁消毒措施，加强重点部门环境及重点人群接触后环境的清洁消毒。加强对外来人员和物品的管理，需要时开展环境检测。

④“三防”融合。“三防”，即规范工作人员行为、强化行为管控的“人防”；提升感控技能、优化诊疗流程的“技防”；科学使用消毒灭菌剂、相关设施设备的“器防”。将“三防”理念融入到诊疗活动中，降低院内感染风险。

(2) 感控措施

①预检分诊管理

A、加强医院入口管理，在医院门诊、急诊、住院部门口设立电子闸机，严格管控人员进入院区。由医务人员负责维持秩序、查看体温及健康码（注意橙码、红码），询问流行病史，尤其要关注近期到国内高中风险地区旅居史、入境口岸、进口冷链及相关风险人员密切接触史。

B、设置特殊通道方便不会使用智能手机的老年人及行动不便的患者就诊。

C、严格落实预检分诊，强化首诊负责制，对于具有发热、干咳、乏力、嗅觉味觉减退、鼻塞、流涕、咽痛、结膜炎、肌痛和腹泻等新冠肺炎相关表现的患者要做好流行病学问诊、病人身份信息登记和报告工作，并提供外科口罩让保安按指定线路引导至发热门诊就诊。严格实施闭环管理。

D、当发生进院人员集聚时应及时进行疏导。

②门诊就诊管理

A、门诊实行预约制度，实行预约挂号、预约检查和预约治疗，除保留部分现场号源给特殊患者（如部分老年患者、急危重症等患者）外，为减少人群聚集，要求患者在预约时间 1 小时内通过预检分诊进行门诊就诊。必要时引导患者通过互联网就医取药。

B、门急诊接诊医务人员要再次询问患者流行病学史等相关信息。医疗机构应将新冠十大相关症状、中高风险地区、接诊可疑患者转诊流程图打印出来张贴在诊室桌子上。门诊每个诊区需设置隔离衣、应急包、配备口罩、帽子等必要防护物品。患者就诊时应配戴好口罩，严格执行一医一患一诊室。候诊时保持一米距离。

在急诊门口右侧设置急诊等待新冠核酸结果隔离区域。对于黄码无新冠核酸检测结果或境外集中隔离等人员急需抢救者，应在隔离区域抢救治疗。

C、对涉及气溶胶或摘除口罩等操作（如雾化、口腔、消化内镜、呼吸内镜等）及血液透析需要患者 48 小时内核酸检测阴性结果。

③全员落实标准预防

A、全员落实标准预防措施，加强并严格落实佩戴口罩、环境通风、保持安全距离，注意咳嗽礼仪和手卫生等措施。

B、坚持标准预防三大理念：

a.一视同仁 所有病人的血液、体液、分泌物、排泄物都视为有传染性，不能只关注阳性患者。

b.双向防护 医务人员与患者之间需要双向防护

c.三种隔离 落实接触隔离、飞沫隔离、空气隔离，阻断传染性疾病的传播。

C、各科室应发挥院感督导（监测）员的作用，对医务人员个人防护与健康监测情况给予监督、指导和帮助。院感督导员须熟知医用防护用品的使用方法、穿脱流程，知晓发生职业暴露后的处理流程。

④住院患者与陪护人员的管理

A、住院患者管理

a.所有住院患者持 48 小时的核酸检测阴性报告办理住院手续；

b.急诊入院患者核酸检测报告未出者，所有治疗护理必须在过渡病房里进行，此患者严格管理，不可出病房在病区走动；

c.住院患者核酸检测时间按最新文件要求频次进行核酸检测（注意：以核酸检测出报告时间为计算时间）；

d.所有出院患者出院前需进行 1 次核酸检测，核酸检测结果阴性者方可办理出院手续；

e.住院患者出病房时要佩戴口罩，做好防护；住院期间不得随意出病区。

B、探视、陪护管理

a.非必要不陪护，如确需陪护，应严格限制人数，固定专人。做好陪护人员的体温等每日健康状况监测和信息登记等工作，严格限制其行进路线、活动范围。

b.病房禁止探视；电梯入口已安装自动识别的门禁系统，严格施行 24 小时门禁管理。各病区做好本病区的门禁管理，落实住院患者门禁卡及腕带、陪护证等的使用，只允许有腕带的病人和同时持有门禁卡、陪护证（必须核对本人身份证、确保两证相符合）的陪护人员出入。

c.陪护人员进入病区前须严格核查健康状况并持有 48 小时内的核酸阴性报告，有新冠肺炎可疑症状者不得进入病区担任陪护；

d.患者住院期间陪护人员需封闭管理，不得随意出入病区；同时严格落实戴口罩等防护措施，并按最新文件要求频次进行核酸检测。

C、严格过渡病房的管理 各科室设立在规定的区域内（走廊尽头，人流少）过渡（缓冲）病房，对紧急入院尚未进行核酸检测的患者进行单间收治，待核酸结果反馈正常后再转至常规病房。过渡病房收治的病人非必须应限制外出以及杜绝无关人员的随意出入。

⑤核酸检测的管理

A、发热患者、来自中高风险地区且有“十大”症状的患者新冠病毒核酸采集在发热门诊核酸采集点完成，并由专人走指定路线送到 PCR 室，检验必须第一时间完成发热门诊样本的检测，以减少发热门诊患者等候时间，出报告时间必须在 4-6 小时内并争取尽快出具检测报告。

B、有愿检尽检人员的核酸检测均在核酸采集点完成，等待人群应佩戴口罩，在等待采样时应远离采样区，采样过程要做到“一人一室”。疏导人员在等待区保持 1 米距离等待采样。

C、采集人员应做好防护，遵守标准预防和防护用品穿脱流程。加强手卫生措施，可选用有效的速干手消毒剂，有肉眼可见污染物时应在流动水下洗手，然后消

毒。标本采集人员，采集完一个患者后，应使用速干手消毒剂进行消毒，手套有明显污染时，应立即更换手套，防止交叉感染。工作完成后，应使用洗手液在流动水下洗手，然后进行消毒。

D、每班次结束后对被采集标本人员接触过的物品及区域使用紫外线照射消毒1小时，并工作区域所有物品、物体表面、地面等进行消毒。

E、采集后标本用1000mg/L含氯消毒液或75%酒精对标本容器外表面进行擦拭或喷洒消毒，放入带有生物安全警示标识的专用标本自封袋中包装，并对自封袋外表面用1000mg/L含氯消毒液或75%酒精进行消毒，然后置于专用密闭转运箱，并对转运箱外表面用1000mg/L含氯消毒液消毒。

F、核酸采集点所有产生的医疗废物分类收集，双层医疗废物包装袋分层封扎，并鹅颈结式封口双层分次封扎，标明“涉疫”，单独与转运人员严格交接及记录。

⑥落实核酸检测应检尽检

A、严格落实医院工作人员核酸检测“应检尽检”，并做到闭环管理。

B、根据厦指防控组【2021】24号文，高风险岗位发热门诊工作人员（保洁、保安）每隔1天1次，并且每天都有工作人员检测，其余工作人员3天一次。检测频次根据上级要求，及时调整。对到同安支援核酸采集人员，每日检测1次，连续7天。

C、所有新入院患者及其陪护人员均要进行核酸检测，所有出院患者出院前进行1次核酸检测。

⑦发热门诊管理

为加强发热门诊管理，由分管医疗副院长黄源鹏负责管理。预检分诊工作人员对所有患者及其陪同人员查验健康码或健康行程码、测量体温、询问流行病学史、症状等，指导患者及其陪同人员对其流行病学史有关情况的真实性签署承诺书，并将患者合理有序分诊至不同的就诊区域。发热门诊医务人员要指导患者及其陪同人员在健康条件允许的情况下，规范佩戴医用防护口罩、做好手卫生、保持1m安全距离。规范发热门诊工作流程，严格发热患者和其他新冠肺炎相关症状疑似患者闭环的管理，切实做到发热门诊患者与其他门诊患者的物理隔离。加强发热门诊工作人员闭环管理。

⑧疫苗接种点的感染管理工作

A、强化接种安全管理，接种点医务人员应强化院感意识，严格人员出入管理，

进一步强化人员培训，所有预防接种人员应持证上岗，规范疫苗接种操作流程。

B、强化接种人员管理和防护，做好院感防控，接种工作人员应采取相应的个人防护措施，接种后的按压棉签要放入指定医疗垃圾桶，严禁随意丢弃。

C、强化环境安全管理，保持环境整洁、空气流通，接种室所有物品不得与其他场所物品混用。接种工作结束后，对接种室按照要求完成消毒后再用清水擦拭进行彻底的清洁。

D、强化医疗废物管理，接种人员一次性个人防护用品和新冠疫苗接种使用过的棉签是注射器是疫苗瓶等医疗废物，必须单独收集是专人管理，按照《医疗废物管理条例》要求处置。严禁将其他废物和生活垃圾混入医疗废物。各类接种医疗废物应于接种日当天安全回收，并严格做好医疗废物交接登记，严防遗失外泄。

E、强化接种秩序管理，要严格落实聚集性疫情风险防控，精准预约受种者，引导错峰接种，避免人员在预防接种门诊聚集。并严格落实首诊负责制，对受种者进入预防接种门诊前，对其进行体温测量是健康监测和健康码核验。受种者全程戴好口罩，保持“一米”距离，有序排队，并严格按照“单向流动”接种流程完成疫苗接种。

⑨清洁消毒管理和医疗废物管理

A、严格执行《医疗机构消毒技术规范》，做好诊疗环境、医疗器械、患者用物等清洁消毒，严格患者呼吸道分泌物、排泄物、呕吐物的终末消毒处理。

B、发热门诊、核酸采集点产生的医疗垃圾为“涉疫”医废，按照“涉疫”医废的要求进行处置、管理。

⑩持续开展全员感染防控培训

强化“人人都是感控实践者”的意识，落实全员感染防控培训制度。培训对象应覆盖全体医务人员以及管理、安保、后勤（包括外包服务）和陪护人员，培训内容针对不同岗位特点设定，并组织培训及效果考核。通过持续培训，使医务人员熟练掌握新冠病毒感染的防控知识与技能，具备排查新冠肺炎的意识和能力，使所有人员掌握标准预防要求、落实基础感染防控措施，做到早发现、早报告、早隔离、早治疗。

〇应急处置

为了快速切断传播途径，防范疫情的扩散蔓延，最大限度降低新冠病毒在院内交叉传播风险，医院在诊疗过程中如发现新冠肺炎疑似病例，严格按《厦门市中医

院新型冠状病毒感染突发事件应急处置预案》进行处置。

7.1.5 生物安全风险评估结论

传染性医疗废水在病原微生物全部灭活后方可排入污水处理系统处理；含病原微生物的气溶胶废气经高效过滤器净化处理后排放；感染性的危险废物经高温灭菌/含氯消毒液消毒灭菌，经验证灭菌合格，不含病原微生物后委托有资质的单位处置，实现无害化处理；加强医护人员的技术培训、安全教育及收治过程的个人防护措施，可以避免医护人员感染事故发生。因此，本项目生物安全是有保障的。

在采取生物安全风险防范措施，建立生物安全风险应急预案，项目的生物安全风险处于环境可接受的水平，项目从生物安全风险角度考虑可行。

7.2 环境风险评价

7.2.1 环境风险评价目的

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，项目建设和营运期间可预测突发性事故（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，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成人身安全与环境的影响和损害，提出合理可行的防范、应急措施，以使事故率、损失达到最低可接受的水平。

7.2.2 风险源项识别

根据《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）内容，危险化学品包括 16 类；按照化学品分类，医院危险化学品品种非常多，且医院还属于经常使用剧毒化学品的单位之列，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。医院治疗使用的精神药品、麻醉药品中均有危险化学品。医院危化品储存比较分散，药房、检验实验室、病理切片、手术室、住院等各科室均有不同种类的危险化学品存在，医院危化品种类繁多，用量很少。

本项目常用各种常规药物 300 余种，包括抗生素、镇痛类药物、激素类药物等；使用的主要消毒剂为乙醇、次氯酸钠；医院污水处理站采用生化处理+成品次氯酸钠消毒。项目使用的药剂不涉及《剧毒化学品名录》（2012 版）所列剧毒化学品。对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对本项目涉及的物料进行辨识，确认环境风险应识别的污染物及化学物质表征情况。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中危险物判定及《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）可知，氧气属于氧化性气体，远离火种、热源，且存量很小，影响非常小；本项目关注的具体危险品情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 危险化学品（全院）储存情况一览表

序号	物质名称	储存方式	最大储存量 t	临界量 t	物质 Q 值 q _n /Q _n
1	乙醇	瓶装	2	500	0.004
2	过氧乙酸	瓶装	0.01	10	0.001
3	盐酸	罐装	0.2	20	0.01
4	甲醛	瓶装	0.02	20	0.001
5	次氯酸钠	袋装	2	5	0.4
6	过氧乙酸	瓶装	0.01	10	0.001
合计	/	/	/	/	0.417

(1) 物质危险性判断

本项目所涉及的危险化学品的理化性质及健康危害见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目主要危险化学品理化特性表

名称	理化特性	健康危害	危险特性	毒物危害程度分段
乙醇	无色液体，有酒香；与水混溶，可混溶于醚、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。	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。本品为中枢神经系统抑制剂。急性中毒多发生于口服。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。	急性毒性：LD ₅₀ : 7060mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ : 39mg/L（小鼠吸入）；
过氧乙酸	无色液体，具有强烈刺激性气味，一般商品为 35% 的醋酸稀释溶液；溶于水，溶于乙醇、乙醚、硫酸。	侵入途径：吸入、食入、以皮吸收。本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛及化学性肺炎、肺水肿。	危险特性：易燃，加热至 100℃ 时即猛烈分解，遇火或受热、受震都可起爆。与还原剂、促进剂、有机物、可燃物等接触剧烈反应，有燃烧爆炸的危险。	急性毒性：LD ₅₀ : 1540mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ : 450mg/m ³ （大鼠吸入）；致癌性：小鼠经皮最低中毒剂量为 21g/kg（26 周，间歇），疑致肿瘤，致皮肤肿瘤。
次氯酸钠	无色至浅黄绿色液体，有氯臭，相对密度 1.1，一般以水溶液的形式存在。水溶液会产生游离氧，显示强的氧化、漂白、杀菌作用。	侵入途径：吸入、食入、皮肤接触吸收。接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的氯气有可能引起中毒。	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。有害燃烧产物：氯化物。	急性毒性：LD ₅₀ : 5800mg/kg（小鼠经口）。次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。
盐酸	无色液体，带有强烈的辛辣气味，沸点 85℃，凝固点 -114℃，相对密度 1.00045，与	吸入会引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。直接接触造成严重皮肤灼	液体，遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容	急性毒性：LD ₅₀ : 900 mg/kg（兔子经口）。造成严重皮肤灼伤和

名称	理化特性	健康危害	危险特性	毒物危害程度分段
	水混溶。与钠、镁、钾等金属或乙炔金属化合物接触发生燃烧。	伤。对水生物有毒。	器可能会通过压力安全阀泄露。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	眼损伤。
过氧化氢	过氧化氢为蓝色黏稠状液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚，水溶液为无色透明液体。熔点 -0.43°C ，沸点 150.2°C ，纯的过氧化氢其分子构型会改变，所以熔沸点也会发生变化。凝固点时固体密度为 $1.71\text{g}/\text{cm}^3$ ，密度随温度升高而减小。它的缔合程度比 H_2O 大，所以它的介电常数和沸点比水高。过氧化氢具有很强的氧化性，是非常强的氧化剂。	侵入途径：皮肤接触、吸入、食入。 健康危害：高浓度过氧化氢有强烈的腐蚀性。吸入该品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。	爆炸性强氧化剂。过氧化氢自身不燃，但与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 $3.5\sim 4.5$ 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。	LD ₅₀ : 4060mg/kg (大鼠经皮) ; LC ₅₀ : 2000mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)

(2) 重大危险源识别

根据表 7.2-1，对照在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算项目涉及的危险物质临界量的比值 Q，计算出 $Q=0.417 < 1$ ，本项目危险品存放量小于临界量。因此，本项目各项危险品不存在重大危险源。

(3) 工作等级及工作范围

本项目所在地为非敏感地区，检验使用的化学品为一般毒性危险物质、可燃物质，但储存量较少，为非重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 要求， $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I。因此本项目按风险潜势 I 展开简单分析。分析内容如表 7.2-3。

表 7.2-3 项目环境风险简单分析表

建设项目名称	厦门市中医院康复楼项目			
建设地点	(福建)省	(厦门)市	湖里区	仙岳路 1739 号
地理坐标	经度	118.13626°	纬度	24.50397°
主要危险物质及分布	化学品泄漏风险、医疗废物管理不当产生的微生物传播风险、检验实验室配套杀菌设施失效使病毒的气溶胶发生事故排放风险、医疗废水处理事故排放造成环境风险、感染门诊病毒交叉感染风险。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	见 § 7.2 章节内容			
风险防范措施要求	见 § 7.2 章节内容			
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)	项目的主要风险是化学品泄漏风险、医疗废物管理不当产生的微生物传播风险、负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU、检验实验室配套过滤设施失效使病毒的气溶胶发生事故排放风险、医疗废水处理事故排放造成环境风险。风险分析结果表明,在进一步采取安全防范措施和事故应急预案后,其风险水平可以接受。据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)评价工作等级划分要求,风险潜势最低为I,因此本项目按风险潜势I展开简单分析。分析内容对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中附录 A 的内容。			

7.2.3 环境风险识别及影响分析

本项目潜在的风险事故类型包括：化学品泄漏风险、医疗废物管理不当产生的微生物传播风险、负压手术、负压抢救、负压 ICU、负压 EICU 以及检验实验室等配套杀菌设施失效使病毒的气溶胶发生事故排放风险、医疗废水处理事故排放造成环境风险。

(1) 危险化学品运输、贮存、使用过程环境风险影响分析

本项目各科室运行过程中所用的化学试剂贮存在试剂库内，化学试剂包装都为玻璃瓶。在化学试剂储存、搬运过程中，试剂瓶会因种种原因发生破裂、破损现象，造成化学品试剂泄漏，如遇明火还会发生火灾，对操作人员和环境造成危害。搬运过程是发生最大可信事故的环节，由于项目使用的化学试剂主要为乙醇、甲醛，且为小包装试剂（500ml/瓶），因此泄漏量和挥发量相对较少。

本项目检验实验室所用化学品试剂有乙醇、甲醛，操作时化学试剂瓶多放置在操作台上，由于操作不当，造成的化学试剂瓶破裂、破碎而造成的化学试剂泄漏，情况严重时会发生火灾，同时对实验操作人员和环境造成危害。

(2) 医疗废物（含特殊废液）影响分析

医疗废物中可能存在传染性病菌、病毒、化学污染物等有害物质，由于医疗废物具有空间污染、急性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。在国外，医疗废物被视为“顶级危险”和“致命杀手”。据检测，医疗废物中存在着大量的病菌、病毒等，医疗废物引起的交叉感染占社会交叉感染率的20%。在我国，也早已将其列为头号危险废物，且我国明文规定，医疗废物必须采用“焚烧法”处理，以确保杀菌和避免环境污染。

医疗废物残留及衍生的大量病菌是十分有害有毒的物质，如果不经分类收集等有效处理的话，很容易引起各种疾病的传播和蔓延。例如，如果项目医疗废物和生活垃圾混合一起的话，则可能会将还有血肉、病毒细菌的医疗废物经非法收集回收加工后成为人们需要的日常生活用品，如：纱布、绷带、带血棉球制成棉被等。将极大地危害人们身心健康，成为疫病流行的源头，后果是不可想象的。

医疗废物（含特殊废液）属于危险固体废物，在医院内部收集、运输及暂时存储过程中可能会出现收集容器破损、储存不当造成污染物泄漏，从而污染环境，危害人体健康。

项目利用医疗废物暂存间，所有医疗废物经分类收集于专用密封包装袋或包装容器后，置于医疗废物暂存间（位于院区西侧），储存时间不超过48h，由医疗废物处置单位使用专用密闭车辆收运并安全处置。通过对医疗废物收集、暂存、运输、处置全过程各环节的风险防控，可避免医疗废物污染事故的发生。

危险废物储存执行国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单，基础必须防渗。地面进行防渗，地基高度可以确保不受雨洪冲击或浸泡。医疗废物暂存间为封闭房间，可避免阳光直射库内，并有良好的照明设备和通风条件；与实验区和人员活动密集区以及生活垃圾存放地分开，并设置了防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。医疗废物的暂时贮存设施、设备和固体废物运输通道进行定期消毒和清洁。

（3）污水处理设施事故排放及影响分析

医院少量传染性医疗废水因沾染病人的血、尿、便，或受到粪便、传染性细菌和病毒等病原性微生物污染，具有传染性，可以诱发疾病或造成伤害；含有酸、碱、悬浮固体、BOD₅、COD和动植物油等有毒、有害物质和多种致病菌、病毒和寄生虫卵，它们在环境中具有一定的适应力，有的甚至在污水中存活较长，危害性较大。

拟建项目因污染物防治设施非正常使用，如消毒设备损坏或失效、人为操作失误等，导致废水污染物未经消毒处理直接排放至环境，医疗废水病原细菌、病毒排

入水体对水环境的影响极大；当管道破裂或废水溢流将可能导致病原菌蔓延、传播，对周边居民造成一定的威胁。

项目拟采用双回路电源，污水处理站各工序水泵采用一用一备的方式设置，大大降低污水处理站出现停电、设备不能正常运转等事故概率。

每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。加强对废水处理系统各项操作参数等资料的日常记录及管理废水的监测，及时发现问题并采取减缓危害的措施。

设备非正常运行，事故或非正常工况排水时，要采取如下应急措施：

①立即关闭污水泵，禁止疾控中心继续外排污水；

②污水站立即启动人工加药的方式，在废水处理系统中人工投加消毒剂，以达到杀菌目的，使外排的废水不会对前埔水质净化厂产生污染性的影响。医院安装余氯在线监控装置和紫外线消毒装置，如监控数据出现异常情况，将采取人工投放消毒剂和开启紫外线消毒装置作为应急措施，确保病菌全部杀灭，消除事故的影响。

③污水站设计应急关闭阀门，当发生污水处理设施损坏的情况时，事故废水暂存放于调节池、接触氧化池等池中，不排入市政管网中，待污水处理设施修复后再将事故废水进行处理排放。

④污水处理站的人员要加强培训，增强责任心和考核制度，加强设备检修防止管网出现破损。污水处理站做好地面防渗，杜绝因此造成污水外渗，保护好当地地下水环境。

采取应急措施后，其环境风险水平可以接受。

（4）生物安全风险识别

详见本章 7.1 小节。

7.2.4 环境风险防范措施

7.2.4.1 环境风险防范措施

由以上分析可知，本项目如果不做好相关的防治措施，发生环境风险事故后，可能会对周围环境和群众的身体健康造成影响，因此必须做好相关预防措施和应急措施，把环境风险发生的可能性降到最低。

（1）危险化学品风险防范措施

建设单位应建立危险化学品出入库、使用台账，须设专人保管，制定化学品安全使用规程，操作人员应佩戴必要的个人防护用具，化学品使用及储存场所应严禁

明火，杜绝由于操作原因引起的化学品泄漏事故及伤害事故。同时，建设单位应针对化学品泄漏及火灾事故制定应急处置预案，明确应急处置流程，化学品使用及储存场所应配备必要的个人防护用品、火灾自动感应与报警系统、消防器材及救援设施、清除泄漏物的物资等，确保一旦发生化学品泄漏，可及时有效的清除泄漏物，一旦发生火灾，可迅速使用消防器材扑灭火势，防止事故进一步扩大。现场清除的泄漏物应作为危废委托有资质单位处置，不得随意倾倒，造成二次污染。

项目污水站如果出现反应容器开裂或阀门断开，出现大量泄漏，值班人员应迅速配戴呼吸器，并立即切断原料阀门、打开设备间通风系统，在通风 20 分钟后用水冲洗设备间。

（2）医疗废物风险防范措施

运营期医院危险废物的环境风险来源于医疗垃圾、污水处理站产生的污泥等危险废物的收集、贮存、运输过程。医疗废物分类收集、预处理等过程中被医疗废物刺伤、擦伤时细菌侵入皮肤；运送、暂时贮存过程发生流失、泄漏、扩散和意外事故时，将对周边环境和人群的健康产生影响。

医疗废物事故应急措施：

若发生医疗废物流失、泄漏、扩散和意外事故时，应当按照以下要求及时采取紧急处理措施：

①确定流失、泄漏、扩散的医疗废物的类别、数量、发生时间、影响范围及严重程度；组织有关人员尽快按照应急方案，对发生医疗废物泄漏、扩散的现场进行处理；

②采取适当的安全处置措施，对泄漏物及受污染的区域、物品进行消毒或者其他无害化处置，必要时封锁污染区域，尽可能减少对医务人员、其它现场人员及环境的影响，以防扩大污染；

③对感染性废物污染区域进行消毒时，消毒工作从污染最轻区域向污染最严重区域进行，对可能被污染地使用过的工具也须进行消毒；

④处理工作结束后，工作人员应当做好卫生安全防护后进行工作，医疗卫生机构应当对事件的起因进行调查，并采取有效的防范措施预防类似事件的发生。

在人员安全防护方面，医疗废物相关工作人员和管理人员应当达到以下要求：

①掌握国家相关法律、法规、规章和有关规范性文件的规定，熟悉本机构制定的医疗废物管理的规章制度、工作流程和各项工作要求；

②掌握医疗废物分类收集、运送、暂时贮存的正确方法和操作程序；掌握在医疗废物分类收集、运送、暂时贮存及处置过程中预防被医疗废物刺伤、擦伤等伤害的措施及发生后的处理措施；

③掌握发生医疗废物流失、泄漏、扩散和意外事故情况时的紧急处理措施。医院应当根据接触医疗废物种类及风险大小的不同，采取适宜、有效的职业卫生防护措施，为本院从事医疗废物分类收集、运送、暂时贮存和处置等工作的人员和管理人员配备必要的防护用品，定期进行健康检查。必要时对有关人员进行免疫接种，防止其受到健康损害。工作人员在工作中发生被医疗废物刺伤、擦伤等伤害时，应当采取相应的处理措施，并及时报告相关部门。

运输过程中风险防范措施：

- ①运送线路避开人口密集区域和交通拥堵道路，禁止经院区北门进出；
- ②检查好车况；
- ③不得搭乘无关人员，不得装载或混装其它货物和动植物；
- ④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等。

(3) 事故废水环境风险防范措施

事故废水主要来源于两个方面：医院超标废水排放直接影响区域地表水体，对水系产生污染；受到污染的消防水、清净下水和雨水从清下水排放口排放，直接引起周围区域地表水系的污染。

污水处理系统出现故障时，立即通知医院内各部门，在不影响诊疗、病患生活的情况下，住院病人暂停洗漱，尽量减少医院污水的产生量；同时可采用人工投加混凝剂的方式，对医院污水进行沉淀处理。若事故未能及时排除，则将废水排入消毒池，加大消毒剂用量并进行脱氯，余氯经污水站处理达标后排入市政污水管网，使废水在非正常工况下具有一定的缓冲能力，确保医院污水处理设施出现事故时不会将未处理的废水直接入市政污水管网，对前埔水质净化厂造成影响。安排专人管理医院污水处理设施，定期强化培训管理及工作人员，提高其处理突发事件的能力，如快速准确关闭总排口阀门，迅速安全启动实施强化消毒程序，快速报告制度等。

污水处理站总排口与外部水体之间均要安装切断设施，若污水处理站运行不正常时，启用切断设施，确保不达标废水不排出场外。对废物的存储和处置场所必须配备围堵或收集设施，严防泄漏事故发生。

①事故状况下排水与外部水体切断措施

为避免事故状况下及事故处理过程中消防污水的外排，污水处理站（含事故应急池）及污水管线、危废间进行重点防渗处理，一旦发生事故，事故消防废水进入事故应急池。事后经检测并进行相应处理后计量泵入污水处理站处理。事故废水防范和处理具体见图 7.2-1。

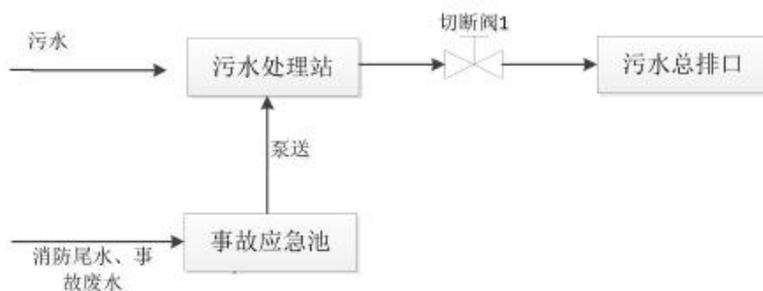


图 7.2-1 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统

废水收集流程说明：全院实施雨污分流。雨水系统收集雨水，污水系统收集生产废水。正常生产情况下，切断阀 1、切断阀 2 开启，转换阀关闭。事故状况下，切断阀 1、切断阀 2 关闭，转换阀开启，对消防污水和事故废水进行收集，收集的污水分批分次泵送污水处理站处理，处理达标后排入市政污水管网。

②事故应急池

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）规定，医院污水处理系统应设事故池，非传染病医院污水处理工程应急事故池容积不小于日排放量的 30%。本项目事故应急池有效容积应不小于日排放量的 30%。拟在本次新建污水处理站处配套建设事故应急池，有效容积 320m³，可满足相关技术规范要求。

场区内实行雨污分流，场区排水系统分为污水排水系统和雨水排水系统。事故时，经闸阀转换管路，控制事故废水流入事故废水收集池，总排口设置控制闸阀，事故状态下，先切断院区污水管与市政污水管网的连接。场区雨水排口设置切断闸阀，雨水管同时与事故废水应急池和院区雨水管网相连，发生火灾时，通过控制闸阀，切断医院雨水管与市政雨水管网的连接，打开雨水管与事故废水收集池的连接，收集含有污染物的雨水。

（4）生物安全防护措施

详见 7.1 小节。