

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 山东大学第二医院教学科研楼扩建工程

建设单位(盖章): 山东大学第二医院

编制日期: 2021年6月

中华人民共和国生态环境部制

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	ahn519		
建设项目名称	山东大学第二医院教学科研楼扩建工程		
建设项目类别	45--098专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称(盖章)	山东大学第二医院		
统一社会信用代码	12370000495573096D		
法定代表人(签章)	王传新		
主要负责人(签字)	余之刚		
直接负责的主管人员(签字)	孙爱民		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称(盖章)	山东省环境保护科学研究设计院有限公司		
统一社会信用代码	91370000MA3CL36A6Q		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘国祥	2017035370352015370720000480	BH006040	刘国祥
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张琛琛	报告全文	BH024195	张琛琛



## 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名：刘国祥

证件号码：37293019840712673X

性别：男

出生年月：1984年07月

批准日期：2017年05月21日

管理号：2017035370352015370720000480



中华人民共和国  
人力资源和社会保障部



中华人民共和国  
环境保护部



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	山东大学第二医院教学科研楼扩建工程		
项目代码	370100-2020-10-28-000663		
建设单位联系人	李超	联系方式	17660086860
建设地点	山东省济南市天桥区北园路 247 号		
地理坐标	（ 北纬 36 度 41 分 26.304 秒， 东经 117 度 2 分 1.927 秒）		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展——98 专业实验室、研发（试验）基地——其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）
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）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	49996.39	环保投资（万元）	500
环保投资占比（%）	1%	施工工期	36 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	6200m <sup>2</sup>
专项评价设置情况	<p style="text-indent: 2em;">设置大气专项评价。本项目排放废气含有甲醛等物质，属于《有毒有害大气污染物名录》中的污染物，根据山东省地方标准《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》（DB37/ 2801.7—2019）有相应排放标准，且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标，因此设置大气专项评价。</p> <p style="text-indent: 2em;">本项目新增废水不直接排放，经医院污水站处理后排入城镇污水处理厂，因此不需要设置地表水专项评价。</p> <p style="text-indent: 2em;">本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，因此不需要进行环境风险专项评价。</p> <p style="text-indent: 2em;">本项目不属于新增河道取水的污染类建设项目，因此不需进行生态专项评价。</p> <p style="text-indent: 2em;">本项目不属于直接向海洋排放污染物的海洋工程建设项目，因此不需要进行海洋专项评价。</p>		

规划情况	<p>规划名称：《济南市北湖片区控规详细规划》</p> <p>规划审批机关：济南市自然资源和规划局（原济南市规划局）</p> <p>审批文件及文号：无</p>
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	<p>根据《济南市北湖片区控制性详细规划》，项目所在地规划用地为医疗卫生用地，项目建设符合济南市北湖片区控制性详细规划。项目地理位置见附图1。项目所在地土地利用规划图见附图2。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性</p> <p>本项目建设一栋教学科研楼，以及新建地下立体停车工程。根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中“鼓励类”“三十七、卫生教育”之“5、医疗卫生服务设施建设”，因此本项目建设符合国家产业政策。同时，该项目不属于《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中限制或禁止用地项目。</p> <p>2、“三线一单”的符合性分析</p> <p>(1) 与山东省生态保护红线规划符合性分析</p> <p>拟建项目位于天桥区山东大学第二医院现有院区内，《济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（济政字[2021]45号）中尚未给出具体的生态红线划定范围，因此根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》（鲁环发〔2016〕176号）可知，不在《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》划定的生态保护红线范围内，项目选址符合山东省生态保护红线规划。拟建项目与济南市生态红线位置关系详见附图3。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>《济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（济政字[2021]45号）给出了全市环境质量底线：到2025年，全市大气环境质量持续改善，基本消除重污染天气；到2035年，全市PM<sub>2.5</sub>年均浓度达到35μg/m<sup>3</sup>。到2025年，国控、省控断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水质控制断面，城镇集中式饮用水水源水质全部达到或优于III类；到2035年，水环境质量根本改善，市控及以上重点河流考核断面恢复水环境功能。到2025年，土壤环境质量总体稳定，土壤环境风险得到有效管控；到2035年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率达到100%。</p> <p>拟建项目废气处理后满足相应标准后达标排放；废水由医院现有污水处理站处理满足相应标准后经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准同时满足《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办[2011]49号）及《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30号）的B限值要求后排入小清河；项目产生的生活垃圾、医疗废物等固体废</p>

物均能妥善处置；风机等设备采取有效的降噪措施后到衰减到厂界噪声值满足相应标准要求。因此，本项目运行对周围环境影响较小，项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

《济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（济政字[2021]45号）给出了资源利用上线：到2025年，原则上全市煤炭消费总量不增加，能源消费总量和碳排放强度完成省下达任务；年用水总量不高于24.9亿立方米，泉水持续喷涌；耕地保有量、永久基本农田保护面积完成国家和省下达的目标任务。

拟建项目不属于高耗能项目，项目选址位于山东大学第二医院现有院区内，供水、供电等均依托医院现有，资源消耗较少，不会对当地的资源产生明显的影响，不会触及当地资源分配的上线，因此，项目建设符合所在区域资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单符合性分析

与《济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（济政字[2021]45号）生态环境准入清单总体要求的符合性分析，见表1-2。

表1-1 与济南市生态环境准入清单（总体要求）的符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	<p>加强生态保护红线管控。按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求，在生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>加强一般生态空间保护。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，按照生态空间用途分区，依法依规对允许、限制、禁止的产业和项目类型实施准入管控。其中，饮用水水源地保护区范围按照《中华人民共和国水污染防治法》相关要求管理；其他自然保护地严格按照相关法律法规和相关规定进行管控；涉及泉水补给区、汇集出露区的区域严格执行《济南市名泉保护条例》有关规定。</p> <p>优先保护基本农田。对永久基本农田实行严格保护，确保面积不减少、土壤环境质量不下降；加强对未污染和轻微污染耕地土壤环境质量的保护。</p> <p>合理布局工业企业项目。按照《山东省环境保护条例》要求，新建有污染物排放的工业项目（除在安全生产等方面有特殊要求的以外），应当进入工业园区或者工业聚集区。新建、搬迁涉重金属项目原则上应在现有合法设立的涉重金属园区或其他涉重金属产业集中区域选址建设。</p>	<p>符合。</p> <p>项目不在生态保护红线内建设，不占用基本农田，符合空间布局约束要求。</p>
产业结构调整	<p>加快产业结构调整。按照《产业结构调整指导目录》（以最新版为准）规定的限制类、淘汰类项目产业政策条目要求，关停淘汰类项目，加快限制类项目逐步退出。</p> <p>严控“两高”行业产能。严控新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥、炼化和平板玻璃等产能，严格执行钢铁、水泥、玻璃等行业产能置换。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，推动火电、石化、化工、钢铁、建材等高耗能、高排放行业企业转型升级，协同减污降碳。</p> <p>发展新兴产业。大力发展大数据与新一代信息技术产业、智</p>	<p>符合。</p> <p>本项目不属于“两高”行业，不属于淘汰类和限制类项目。</p>

		能制造与高端装备产业、量子科技产业、生物医药产业、先进材料产业、医疗康养产业以及节能环保、新能源、新能源汽车、产业金融、现代物流、文化旅游、科技服务等新兴产业。					
	污染物排放管控	<p>推进依法治污。严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《山东省大气污染防治条例》《山东省水污染防治条例》《济南市大气污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。</p> <p>推进清洁生产。严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《山东省清洁生产促进条例》。</p> <p>严格主要污染物排放总量控制。严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》。</p>	<p>符合。</p> <p>本项目污染物能够达标排放，污染物排放量小，对环境影响较小。</p> <p>本项目按要求办理总量申请。</p>				
	环境风险防控	<p>落实环境风险应急预案制度。指导生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位采取风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求编制环境风险应急预案，定期开展应急演练，防止发生环境污染事故。</p> <p>加强化工行业环境风险防控。严禁化工企业与劳动密集型非化工企业混建；指导化工园区（集中区）内企业在满足相邻企业安全距离的同时，应综合考虑区域内企业总体布局 and 数量，实施总量控制，降低区域风险。切实做好化工园区（集中区）污水处理和危险废物处置。建立环境安全防控体系，安装环境在线监测监控系统。</p> <p>加强土壤环境风险监管。指导土壤环境重点监管企业严格落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求；加强对有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、医药、电镀、制革等行业以及加油站、生活垃圾处置场、工业固体废物和危险废物处置场、规模化畜禽养殖场等区域的监管。</p>	<p>符合。</p> <p>环评提出环境风险防范措施，并制定风险事故应急预案。</p>				
	资源利用效率要求	<p>实施能源消费总量控制和煤炭消费减量替代。2025年能源消费总量完成省下达任务，原则上煤炭消费总量不增加。实施高污染燃料禁燃区控制，高污染燃料禁燃区内禁止现场销售、燃用高污染燃料，不得新建、改建、扩建燃用高污染燃料的各类排烟设施，已建成的应限期淘汰或改用电、天然气等清洁能源。</p> <p>积极创建节水典范城市。加强用水总量和用水强度控制，大力提升再生水利用水平。全面实施深度节水控水行动，降低供水管网漏损率，推广节水技术应用，提升城乡供水系统智能化水平。抓好新旧动能转换起步区水资源节约集约利用，打造全国节水典范城市引领区。按照《济南市人民政府关于加强水资源管理工作的意见》（济政发〔2021〕1号）要求，严格控制地下水开采，全面实行地下水取水总量和水位控制，推动超采区地下水压采工作，在地下水超采区内，禁止新增取用深层承压地下水，逐步压缩地下水开采量。</p>	<p>符合。</p> <p>本项目不涉及煤炭等高污染燃料。本项目用水以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制资源利用。</p>				
<p>综上，拟建项目满足“三线一单”的相关要求。</p> <p>3、与主要相关法律法规政策文件的符合性</p> <p>（1）与《医疗废物管理条例》（2011年修订）的符合性</p> <p>拟建项目与《医疗废物管理条例》（2011年修订）的符合性分析，详见表1-2。</p> <p><b>表1-2 项目与《医疗废物管理条例》（2011年修订）符合性分析一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>主要内容</th> <th>项目情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> </table>				序号	主要内容	项目情况	符合性
序号	主要内容	项目情况	符合性				

1	禁止任何单位和个人转让、买卖医疗废物。 禁止在运送过程中丢弃医疗废物；禁止在非贮存地点倾倒、堆放医疗废物或者将医疗废物混入其他废物和生活垃圾	拟建项目产生的废水由医院现有污水处理站处理满足相应标准后经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理达标后排入小清河；固体废物采用符合要求的容器分类收集，暂存后经专用车辆运送至附近有资质的单位进行处理；固体废物院内暂存设施建设和管理（含转运联单制度）均满足相关标准、规范要求。	符合
2	禁止邮寄医疗废物。 禁止通过铁路、航空运输医疗废物 有陆路通道的，禁止通过水路运输医疗废物 禁止将医疗废物与旅客在同一运输工具上载运。 禁止在饮用水源保护区的水体上运输医疗废物。		
3	医疗卫生机构应当及时收集本单位产生的医疗废物，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。 医疗废物专用包装物、容器，应当有明显的警示标识和警示说明		
4	医疗卫生机构应当建立医疗废物的暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物暂时贮存的时间不得超过2天。 医疗废物的暂时贮存设施、设备，应当远离医疗区、食品加工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。 医疗废物的暂时贮存设施、设备应当定期消毒和清洁。		
5	医疗卫生机构应当使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照本单位确定的内部医疗废物运送时间、路线，将医疗废物收集、运送至暂时贮存地点。 运送工具使用后应当在医疗卫生机构内指定的地点及时消毒和清洁。		
6	医疗卫生机构应当根据就近集中处置的原则，及时将医疗废物交由医疗废物集中处置单位处置。 医疗废物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等危险废物，在交医疗废物集中处置单位处置前应当就地消毒。		
7	医疗卫生机构产生的污水、传染病病人或者疑似传染病病人的排泄物，应当按照国家规定严格消毒；达到国家规定的排放标准后，方可排入污水处理系统。		
<p>综上分析，拟建项目建设符合《医疗废物管理条例》相关要求。</p>			
<p>(2) 与《山东省医疗废物管理办法》（2020.3.26实施）符合性</p>			
<p>根据分析，院区污水处理站已安装在线监控设备，企业拟于2021年9月底前完成自动监控设施的验收、联网工作，完成后拟建项目建设符合《山东省医疗废物管理办法》。</p>			
<p><b>表1-3 项目建设与《山东省医疗废物管理办法》符合性分析</b></p>			
序号	主要内容	项目情况	符合性
1	<p>医疗卫生机构应当按照规定对医疗废物和可回收物进行科学分类、规范收集。</p> <p>医疗卫生机构应当及时收集本单位产生的医疗废物，并严格落实分类管理的要求，按照规定将医疗废物交由医疗废物集中处置单位进行处置，不得转让、出卖。</p> <p>医疗卫生机构产生的可回收物，应当</p>	<p>拟建项目产生的废水由医院现有污水处理站处理满足相应标准后经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理达标后排入小清河；污泥按照危险废物</p>	符合

	交由符合要求的再生资源回收单位进行回收，实现资源回收利用。	委托具有相关资质的单位进行处置；固体废物采用符合要求的容器分类收集，暂存后经专用车辆运送至附近有资质的单位进行处理；固体废物院内暂存设施建设和管理（含转运联单制度）均满足相关标准、规范要求。 院区污水处理站已安装在线监控设备，根据《济南市生态环境局文件关于下达2021年第一批重点污染源自动监控设施安装建设计划的通知》（济环字[2021]26号）要求，企业拟于2021年9月底前完成自动监控设施的验收、联网工作。	
2	医疗卫生机构应当严格落实危险废物申报登记和管理计划备案要求，建立医疗废物管理台账，依法向生态环境主管部门申报医疗废物的种类、产生量、产生时间、流向、贮存和处置等情况。		
3	医疗卫生机构应当执行危险废物转移联单管理制度，采取有效措施防止医疗废物流失、泄漏、扩散。		
4	医疗卫生机构产生的污水达到国家和省规定的排放标准后，方可排入污水处理系统。 医疗卫生机构污水处理过程中产生的污泥应当按照危险废物进行处置。		
5	医疗卫生机构属于重点排污单位的应当安装污水自动在线监控设施，并与生态环境主管部门联网。		

(3) 与国卫医发[2020]3号的符合性

拟建项目建设满足《关于印发医疗机构废弃物综合治理工作方案的通知》（国卫医发[2020]3号）的相关要求。

表1-4 项目建设与国卫医发[2020]3号的符合性一览表

序号	主要内容	项目情况	符合性
1	医疗机构废弃物分为医疗废物、生活垃圾和输液瓶（袋）。通过规范分类和清晰流程，各医疗机构内形成分类投放、分类收集、分类贮存、分类交接、分类转运的废弃物管理系统。充分利用电子标签、二维码等信息化技术手段，对药品和医用耗材购入、使用和处置等环节进行精细化全程跟踪管理，鼓励医疗机构使用具有追溯功能的医疗用品、具有计数功能的可复用容器，确保医疗机构废弃物应分尽分和可追溯。	拟建项目为教学科研楼，主要进行办公和实验，不产生输液瓶，生活垃圾与医疗废物分类处置，职工生活垃圾分类收集后由当地环卫部门集中收集处置，医疗废物委托具有相关资质的单位采用专用车辆进行运输、处置；固体废物院内暂存和管理均满足相关标准要求。	符合
2	医疗机构要严格落实生活垃圾分类管理有关政策，将非传染病患者或家属在就诊过程中产生的生活垃圾，以及医疗机构职工非医疗活动产生的生活垃圾，与医疗活动中产生的医疗废物、输液瓶（袋）等区别管理。做好医疗机构生活垃圾的接收、运输和处理工作。		

(4) 与济卫医发[2020]17号的符合性

拟建项目与济卫医发[2020]17号的符合性分析，详见表1-5。

表1-5 项目与济卫医发[2020]17号符合性分析一览表

序号	主要内容	项目情况	符合性
1	<p>医疗卫生机构要按照要求，做好医疗废物的分类、收集、运送、暂存、交接的方法和程序。要依据《医疗废物分类目录》制定具体的分类收集清单，实施相应的分类管理流程，重点加强感染性、损伤性、病理性医疗废物分类管理。医疗废物的包装必须符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）要求。要强化医疗废物暂存场所（设施）的规范建设与管理，设置明显的医疗废物警示标识，指定专人负责，严禁非工作人员接触医疗废物，防止二次污染。要将医疗废物交由医疗废物集中处置单位进行处置，不得转让、出卖。要建立交接登记制度，按照医疗废物的来源、种类、重量或者数量交接时间、处置方法、最终去向以及经办人签名等项目做好交接登记，登记资料至少保存5年。要严格执行危险废物转移联单管理制度，实现可回收物的可追溯和院内外无缝衔接，严防医疗废物流失、泄漏、扩散。一旦发生医疗废物流失、泄漏、扩散及其他突发事件，要及时采取减少危害的紧急处理措施并立即逐级报告。要按照规定对医疗废物和可回收物进行科学分类、规范收集。可回收物要交由符合要求的再生资源回收单位进行回收，实现资源回收利用。禁止将非医疗废物、生活垃圾混入医疗废物。医疗卫生机构产生的污水达到国家和省规定的排放标准后，方可排入污水处理系统，污水处理过程中产生的污泥要按照危险废物进行处置。</p>	<p>拟建项目产生的生活及实验室污水等由医院现有污水处理站处理满足相应标准后经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理达标后排入小清河；污泥按照危险废物委托具有相关资质的单位进行处置；固体废物采用符合要求的容器分类收集，暂存后经专用车辆运送至附近有资质的单位进行处理；固体废物院内暂存设施建设和管理（含台账管理、转运联单制度和应急管理制度）均满足相关标准、规范要求。</p>	符合

由上表可知，拟建项目建设符合《济南市卫生健康委员会 济南市生态环境局关于贯彻落实山东省医疗废物管理暂行办法的通知》（济卫医发[2020]17号）相关要求。

#### 4、生态环境保护规划符合性

项目所在地尚未编制生态环境保护“十四五”规划及相关专项环境保护规划，因此，本报告表对项目建设与《济南市生态环境保护“十三五”规划》的符合性进行分析。

表1-6 项目与《济南市生态环境保护“十三五”规划》符合性分析

序号	主要内容	项目情况	符合性
1	自 2017 年起，对拟收回土地使用权的石油加工、化工、焦化等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。	拟建项目在现有院区内进行建设，用地性质为医疗卫生用地，不涉及变更用地，无需开展土壤环境调查评估。	符合
2	到 2020年底，危险废物和医疗废物实现100%安全处置	项目产生的医疗废物均按照相关标准规范等进行存储、管理和处置，不存在非法买卖行为。	符合
3	提高规范化管理水平，严厉打击医疗废物非法买卖等行为。		

综上所述，本项目建设符合项目所在地“三线一单”、相关法律法规政策以及生态环境保护规划的要求。

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>1、项目概况</b></p> <p>山东大学第二医院是国家卫生健康委员会委（属）管医院，山东大学的附属医院，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健为一体的三级甲等大型综合性医院，目前，山东大学第二医院医院现有建筑多为单层或低层建筑，建筑零星布置，利用效率较低，医院门诊、医技、住院、科研与教育等功能面积越来越紧张，学科发展受到制约。山大二院院区内现有在用停车位均为地上普通停车，难以完全满足院区就医停车需求。车位密集、道路狭窄，加上多处正在进行工程施工，施工围挡及施工车辆的出入等因素叠加，严重影响了院区车辆通行效率。为改善山东大学第二医院就医环境，提高医院服务能级，完善医院医疗服务设施，拟在医院医技综合楼北侧拆除现状临建办公楼，新建一幢教学科研楼及院区东南角新建地下立体停车库。</p> <p>项目名称：山东大学第二医院教学科研楼扩建工程</p> <p>建设单位：山东大学第二医院</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设地点：济南市天桥区北园路 247 号，新建教学科研楼位于现状医技综合楼北侧，地下立体停车库建设基地位于医院东南角。</p> <p>劳动定员及工作制度：本项目拆除现有办公楼后新建教学科研楼，建成后教学科研楼行政办公人员不增加，仍为 350 人，科研人员新增 300 人，全科培训人员新增年培训 500 人。教学科研楼按照全年运行 365 天，每天 12 小时；实验室实验工作全年运行 360 天，每天 12 小时。</p> <p>建设内容及规模：本项目包括一座教学科研楼和地下立体停车库建设。教学科研楼建设地上 20 层，地下 2 层，建筑高度 81.6m，主要功能为行政管理、科研实验室、教室、信息中心机房、远程会诊中心等。总建筑面积约为 50427.82m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积约为 44733.42m<sup>2</sup>，地下建筑面积约为 5694.4m<sup>2</sup>。</p> <p>地下立体停车库总建筑面积约为 7703.36m<sup>2</sup>，停车位 370 个。地上 1 层，地下 5 层，地上建筑面积约为 214.46 m<sup>2</sup>，地下建筑面积约 7488.90m<sup>2</sup>。每层设置停</p>
------	--

车位 74 个。

## 2、工程组成

本项目工程建设内容及规模详见下表 2-1:

表 2-1 拟建项目基本组成情况一览表

项 目		主要内容	依托关系
主体工程	教学科研楼	共 22 层(地上 20 层,地下 2 层), 建筑面积共 50427.82m <sup>2</sup> 。建筑高度 81.6m。	新建
	仓储式停车场	总建筑面积 7703.36 m <sup>2</sup> 。地上 1 层, 地下 5 层, 其中地上建筑面积 214.46 m <sup>2</sup> , 地下建筑面积 7488.90 m <sup>2</sup> , 地上设置六个出入口和一个控制室, 地下分为 1#车库和 2#车库, 分别设置 210 个车位和 160 个车位。	新建
辅助工程	临时周转用房	本项目建设期间, 现有办公人员安置于教学科研楼北侧, 临时周转用房总建筑面积 936m <sup>2</sup>	新建
公用工程	供水	项目用水依托院区现有供水管网, 由市政管网直接供水, 饮用水采用各层设电加热开水器或电加热饮水机的方式	依托现有
	供电	本工程在地下下一层设置分配电室, 电源引自医技综合楼 10KV 中心开闭所。 仓储式停车用电量为 200KW, 电源引自就近门急诊楼低压配电室的备用回路。教学科研楼机械停车用电及充电桩用电引自教学科研楼低压变配电室。	依托现有
	采暖制冷	教学科研楼采用直流变频多联机+新风系统。夏季供冷、冬季供热均采用空调。生活热水由电热水器提供、空调季节热回收装置预加热并合理蓄热后再进行系统加热至使用温度。	新建
	通风系统	有外窗的办公、教室等房间采用自然通风方式; 变配电室、强弱电间、电梯机房内设置带温控装置的排风机(排风扇)排除余热; 地下车库设置机械排烟与排风合用系统, 车库内设置 CO 浓度探测器, 排风机根据 CO 浓度控制启停; 实验室通风除了平时空调系统的新风系统外, 另单设一套局部排风系统, 用来收集通风柜实验废气后排入专用排风竖井。 公共卫生间设置专用排风竖井和带有止回装置的通风器, 并在屋顶或设备层设置旋流型屋顶自然通风器排风。 采用气体灭火的区域, 设置事故后排风系统。换气次数不小于 5 次。	新建
环保工程	废气处理系统	1、地下车库的汽车尾气经风机换气后排放。 2、实验室废气: (1) 有机和酸碱废气: 进行理化试验的免疫组化实验室、生物实验室和理化试验室均涉及有机废气和酸碱废气, 实验室设置通风橱, 实验废气经过通风橱上设置的专用管道引至屋顶排气筒排放。 (2) 细胞培养室废气: 细胞培养室设置生物安全柜, 所有细胞培养操作均在生物安全柜内进行, 柜内废气从其上部排风口经生物安全柜自带的高效过滤器过滤后通过专用管	新建

		道引至屋顶排放。由于不涉及含病原微生物的实验，故排气不含病原微生物气溶胶。细胞培养实验室内部设置辅助消毒装置，通过含氯消毒剂、紫外线等切断病原微生物的传播途径，确保实验室排出气体对环境的安全。	
	废水处理系统	拟建项目新增废水产生量为 42.737m <sup>3</sup> /d (15595 m <sup>3</sup> /a)，医院污水处理站位于医院东北角，经污水处理站处理达《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/ 596—2020)后，由市政污水管网排入光大水务济南一厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918- 2002)一级 A 标准同时满足《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办[2011]49 号)及《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》(济政办字[2017]30 号)的 B 限值要求后，排入小清河。	依托现有
	固体废物	生活垃圾由环卫部门清理，未沾染试剂的废包装材料外售。危险废物收集后暂存于危废暂存间，由有危险废物处置资质的单位进行统一处置。拟建项目新建危废暂存间一座。	新建、依托现有
	噪声治理	优先选用低噪声设备，对水泵等噪声源采取地下安装、基础减震、对风机安装消声器以及增强地下风机房的密闭性等措施，降低噪声污染。	新建

### 3、主要经济技术指标

表 2-2 主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	教学科研楼建设规模			
1	占地面积	m <sup>2</sup>	6200	
2	新建建筑面积	m <sup>2</sup>	50427.82	
2.1	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	44733.42	
2.2	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	5694.4	
3	建筑层数	层	22	
3.1	地上建筑层高	层	20	
3.2	地下建筑层高	层	2	
二	地下立体停车库建设规模			
1	新建建筑面积	m <sup>2</sup>	7703.36	
1.1	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	214.46	
1.2	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	7488.90	
2	地上建筑层高	层	1	
3	地下建筑层高	层	5	

三	医院规划床位	张	2600	原山东省卫生厅批复
1	现有开放床位	张	1574	
2	医技综合楼新增床位	张	235	
3	拟建项目新增床位	张	0	
四	门诊量	万人/年	131.05	
1	拟建项目新增门诊量	万人/年	0	
五	医护人员	人	3479	
1	拟建项目新增医护人员	人	0	
六	行政人员	人	458	
1	拟建新增行政人员	人	0	
七	全科医生培养任务	人/年	1000	
1	医技综合楼项目培养人数	人/年	500	原环评中为 1000 人，拟建项目建成后，500 人培养任务由新建项目承担
2	新增培养人数	人/年	500	
八	新增车位		467	
8.1	教学科研楼地下局部机械停车规划新增车位	个	97	
8.2	规划立体停车楼新增车位	个	370	
九	总投资	万元	49996.39	
十	建设工期	月	36 个	

#### 4、主要生产及环保设备

项目主要医疗设备配置见表2-3。

表 2-3 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	超速离心机	XPN-80 RC-5C PLUS	2	新增
2	大容量离心机	ST40R	8	新增
3	临床检验设备	XPN-100	2	新增
4	精密三气细胞培养箱	C21+C274	4	新增
5	二氧化碳培养箱	HERAcell150i	20	新增
6	二氧化碳培养箱	SCA-165D	10	新增
7	生物安全柜（单人）	1389 型	11	新增
8	生物安全柜	HR40-IIA2	1	新增
9	超低温冰箱	Thermo 995	1	新增
10	超低温冰箱	DW-86L630	1	新增

11	超低温冰箱	BD--390LT--86W-1	1	新增
12	倒置显微镜	DMIL+CCD 摄像系统	1	新增
13	激光扫描共聚焦显微镜	LSM800	1	新增
14	体视显微镜	MZ10F	1	新增
15	倒置显微镜	TS-100F	1	新增
16	正置显微镜	DM500	1	新增
17	正置荧光显微镜	90i	1	新增
18	荧光显微镜	axio observer7	1	新增
19	CCD 图像采集系统	DS-Fi2	1	新增
20	多维图像分析软件系统	BX43	1	新增
21	激光显微切割系统	Arcturus	1	新增
22	显微操作系统	Transferman 4R 双通	1	新增
23	梯度 PCR 仪 (EPPENDOR)	MASTERCYCLER PRO	1	新增
24	荧光定量 PCR 仪	REALPEX2S	1	新增
25	数字 PCR	AUTO DG	1	新增
26	实时荧光定量 PCR 仪	CFX96 Touch	1	新增
27	口腔清洗消毒锅	E7-24	1	新增
28	蛋白质组学双向电泳仪系统	LARGE2D	1	新增
29	冰冻切片机	CM1950	1	新增
30	组织脱水机	ASP6025	1	新增
31	石蜡切片机	RM2235	1	新增
32	核酸提取分析仪	QIACUBEHT\高通道	1	新增
33	微量核酸蛋白检测仪	DS-11	1	新增
34	多功能酶标仪	Infinite M200 Pro	1	新增
35	蛋白印迹和定量分析系统	Fluor chenQ	1	新增
36	凝胶成像仪	GEL DOC XR+	1	新增
37	冻干机	FDU-1100	1	新增
38	组织超声粉 仪	BANDELIN HD3100	1	新增
39	流式细胞仪	FACSARIA	1	新增
40	离子成像系统	metafluov	1	新增
41	膜片钳系统	拉针仪显微操作复合 EPC-10	1	新增
42	纯水系统	英国 ELGAOptionS15	1	新增
43	电穿孔转移系统	ECM830	1	新增
44	小动物显微成像及骨结构分析系统	VivaCT 80	1	新增
45	单细胞蛋白质表达定量分析系统	Milosystem	1	新增
46	多标记微孔板检测系统	Envision	1	新增
47	膜片钳系统	MultiClamp 700B	1	新增
48	数字单分子免疫阵列蛋白分析系统	Ello	1	新增
49	动物实验纯水及软化系统	BarnsteadPLUS 230	1	新增
50	纳米颗粒跟踪分析仪	Nanotraq	1	新增
51	动物用全自动生化分析仪	CS-6400	1	新增

52	小动物身体组分分析仪	EchoMRI900	1	新增
53	病理组织切片数字扫描系统	Tissue FAXS PLUSST	1	新增
54	超高分辨率小动物超声影像系统	ACUONX150	1	新增
55	多通道线粒体呼吸测定系统	OXYTHERM	1	新增
56	高通量测序仪	Nextseq550	2	新增
57	化学发光成像仪	CHemStudio PLUS	5	新增
58	激光共聚焦倒置显微镜	LSM800WithAiryscan	1	新增
59	流式细胞仪分选仪	BD FACSAria III	1	新增
60	实时无标记细胞分析仪	XCLLigenc	2	新增

## 5、原辅材料消耗

本工程主要原辅材料消耗见表2-4。

表 2-4 项目主要原辅材料及动力消耗一览表

序号	名称	年耗量	来源	储存位置	备注
1	免疫组防脱载玻片	—	外购	实验室	新增
2	吸头	800 包	外购	实验室	新增
3	盖玻片	50 包	外购	实验室	新增
4	EP 管	500 包	外购	实验室	新增
5	冻存管	50 包	外购	实验室	新增
6	离心管	200 包	外购	实验室	新增
7	PVDF 膜	50 张	外购	实验室	新增
8	细胞培养平板	200 包	外购	实验室	新增
9	培养皿	100 包	外购	实验室	新增
10	培养瓶	200 包	外购	实验室	新增
11	吸管	200 包	外购	实验室	新增
12	细胞冻存盒	50 个	外购	实验室	新增
13	八连排 PCR 管	100 包	外购	实验室	新增
14	石油醚	30L	外购	易燃易爆品柜	新增
15	乙酸乙酯	30L	外购	易燃易爆品柜	新增
16	无水乙醇	100L	外购	易燃易爆品柜	新增
17	75%乙醇	50L	外购	易燃易爆品柜	新增
18	甲醛	40L	外购	易燃易爆品柜	新增
19	二甲苯	150L	外购	易燃易爆品柜	新增
20	三氯甲烷	1L	外购	易燃易爆品柜	新增
21	异丙醇	1L	外购	易燃易爆品柜	新增
22	三乙胺	3L	外购	易燃易爆品柜	新增
23	冰醋酸	1L	外购	易燃易爆品柜	新增
24	浓盐酸	2L	外购	易燃易爆品柜	新增
25	甲醇	20L	外购	易燃易爆品柜	新增
26	二氯甲烷	15L	外购	易燃易爆品柜	新增
27	二甲基亚砷	5L	外购	易燃易爆品柜	新增
28	四氢呋喃	2L	外购	易燃易爆品柜	新增
29	石蜡	8kg	外购	易燃易爆品柜	新增
30	氨水	0.5L	外购	易燃易爆品柜	新增

31	液态二氧化碳	850kg	外购	实验室	新增
32	液氮	800L	外购	实验室	新增
33	PBS	100L	外购	实验室	新增
34	胰酶	50L	外购	实验室	新增
35	培养基	200 瓶	外购	实验室	新增
36	胎牛血清	50 瓶	外购	实验室	新增
37	84 消毒液 (片)	50 瓶	外购	实验室	新增

## 6、项目总平面布置

教学科研楼建设于现状办公楼拆除后的场地上，位于拟建医技综合楼北侧，新建地下立体停车库位于院区东南角。

教学科研楼各楼层功能分配详见表 2-5，全院规划总平面布置情况附图 4：14-18 层实验室平面布置一致，见附图 5，19 层实验室平面布置见附图 6，立体停车库立面图见附图 7。

表 2-5 教学科研楼各楼层功能分配表

楼 层	单层面积 (m <sup>2</sup> )	层高	功 能
地下一层/二层	2847.2	5.7-5.1m	人防防护单元、汽车库、设备机房
一层	2609.3	4.5m	消防中心、办公、学生茶歇等
二-三层	2506.84	4.2m	学生教室、阅览室、图书馆、办公等
四层	2511.08	4.2m	会议中心
五层	2511.08	4.2m	临床医师技能培训中心
六层	2511.08	4.2m	产科模拟分娩、模拟手术、模拟待产、模拟病房
七-九层	2511.08	3.9m	产科模拟病房
十-十三层	十层至十二层 2511.08、十三层 1813.84	3.9m	办公室、教研室、信息中心等
十四-十八层	1813.84	3.9m	实验室，每层分布有免疫组化实验室、生物实验室、细胞培养室、仪器间、消毒污洗间、办公室及自习室等
十九层	1813.84	4.2m	实验室，分布有药物研究理化试验室、生物实验室、细胞培养室、仪器间、消毒污洗间、办公室及自习室、实验室危废暂存间等
二十层	1813.84	3.6m	屋顶机房

交通设计：入口广场结合景观设置，尽量扩大入口广场，增大回转空间，缓解了车辆迂回时的交通压力。车辆经过单行车道，临时停靠下客后沿道路驶入靠近大楼左侧的地下车库出入口或者沿路驶出院区。地面车辆不做停留，避免了院区内车流的拥堵。

出入口设置：本项目将所有人流整合为三大类：教学科研人流，行政办公人流及院士工作站实验室人流。教学科研出入口设置在大楼东南角，面向院区中心干道，是新大楼最密集的人流所在区域。行政办公出入口设置在大楼西南角。相对独立，避免医患的流线交叉。院士工作站实验室人流相对特殊，需要和其他人流区分，因此设置在大楼北侧，正对规划道路独立成区。

地下车库设计时综合考虑周边新老建筑的衔接，地下室通过局部连通处理将医技综合楼地下室连接成完整的区域，最大化提高了地下建筑的使用效率。

仓储式停车在靠近北园大街的东北侧场地设置地下 5 层的停车库，地上设置六个出入口和一个控制室，地下分为 1#车库和 2#车库，分别设置 210 个车位和 160 个车位。

项目位于院区西北侧，邻近七一路，项目平面布置符合山大二院《山东大学第二医院总体发展规划》及《国家卫生计生委关于山东大学第二医院总体发展建设规划的批复》（国卫规划函[2015]197 号）（附件 2）。并且根据济南市规划局建设项目规划咨询意见函（编号[2018]-05-185 号，附件 3），原则同意教学科研楼及院区东南侧地下立体车库设计方案。

## 7、公用工程

### （1）给水系统

该工程运营期用水引自市政供水管网。

本项目运营期间用水主要为行政办公科研人员、医护人员及学员生活用水、实验室用水（制剂及分析试剂配制用水、实验室器皿清洗）、地面清洁等。全科医生培训均采用模拟教学，设置模拟病房进行产科模拟手术等内容，无教学用水。本项目无新增放射性医疗设备及放射源。

#### 1) 医务人员和办公科研人员生活用水

拟建项目是在拆除现有办公楼的基础上进行建设，拟建项目建成后，办公人员不增加，仍为 350 人，科研人员新增 300 人。全科培养任务新增 500 人（医技综合楼项目全科培养任务减为 500 人），拟建项目建成后，全院能达到全科医生培养 1000 人的规模。全科医生培训学员外租房，目前不设置职工宿舍。因为本项目无住宿生活污水产生。并且培训采用模拟方式，无医疗废水产生。

因此本项目新增定员（科研人员）300 人，按照每人每天 120L，全年按照 365 天计算，则新增用水量  $36\text{m}^3/\text{d}$  ( $13140\text{m}^3/\text{a}$ )。

## 2) 实验室用水

本项目根据楼层功能设置情况，14-19 层建设实验室，根据建设单位反馈实验用房需求，实验室包括生物实验室、免疫组化实验室、细胞培养室和药物研究理化实验室，实验室主要进行理化实验和生物实验，以生物实验为主，针对不同实验种类给出如下用水情况。

实验过程中溶液配制采用纯水，纯水制备效率为 75%。本项目纯水制备采用“预处理装置+反渗透装置+EDI 系统”工艺，根据水平衡纯水使用量为  $0.74\text{m}^3/\text{d}$ ，则所需自来水量为  $0.987\text{m}^3/\text{d}$ ，则纯水制备浓水产生量为  $0.247\text{m}^3/\text{d}$ 。

### ①理化实验用水

实验过程中涉及到有机试剂和无机试剂，用水环节主要为配置溶液用水和清洗用水（分为初期清洗用水和其他清洗用水）。

根据建设单位提供数据，配置溶液用水量为  $2.4\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.007\text{m}^3/\text{d}$ )。

初期清洗用水为实验器皿溶液倾倒后以去除器皿表面残留的试剂和润洗试剂产生的清洗废水，根据建设单位提供数据，初期清洗用水量为  $12\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.033\text{m}^3/\text{d}$ )。

其它清洗用水约为  $36\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.1\text{m}^3/\text{d}$ )。

### ②生物实验用水

根据建设单位提供，生物实验用水主要是配置溶液用水  $0.08\text{m}^3/\text{d}$ 、细胞培养用水  $0.003\text{m}^3/\text{d}$ 、仪器设备用水  $0.004\text{m}^3/\text{d}$ 、培养基配制用水  $0.013\text{m}^3/\text{d}$ 。合计用水量为  $36\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.1\text{m}^3/\text{d}$ )。

由于实验结束后需要清洗冲刷，实验室内配备高压蒸汽灭菌器，先进行灭菌

消毒后再洗刷，洗刷废水排入医院污水处理站。灭菌高压蒸汽能够有效灭活病原微生物。清洗用水约为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $180\text{m}^3/\text{a}$ 。

### 3) 地面清洁用水

拟建项目总建筑面积  $50427.82\text{m}^2$ ，地面需每天清洁一次。根据《建筑给水排水设计手册》（中国建筑工业出版社，作者：中国建筑设计研究院）（2008年10月1日出版），场地清洗水用水量为  $1.0\sim 2.0\text{L}/\text{次}\cdot\text{m}^2$ ，由于拟建项目采取拖把保洁方式，不直接冲洗地面，结合现有工程实际运行经验，本次环评保洁用水量按标准的10%计，即  $0.2\text{L}/\text{次}\cdot\text{m}^2$  计算，则地面清洁用水量约为  $10.09\text{m}^3/\text{d}$ （ $3682.85\text{m}^3/\text{a}$ ），来自新鲜水。

### 4) 未预见用水

拟建项目未预见水量按照最高日用水量的10~15%，本次取10%，因此用水量为  $4.71\text{m}^3/\text{d}$ 。

上述新鲜水由市政供水管网提供。根据水平衡图可知，新鲜水用水量为： $52.597\text{m}^3/\text{d}$ （1.89万  $\text{m}^3/\text{a}$ ）。

## (2) 排水系统

本项目采用污水与雨水分流制排水管道系统。

雨水排放方式：设置室外道路路侧设平箅式雨水口，收集道路、人行道及屋面雨水。本项目雨水就近排入市政雨水管。

污水排放：本项目产生的废水主要包括实验废水、废液、设备容器清洗废水、纯水机排出浓水、生活污水。

### 1) 生活污水

项目生活污水排放量按照用水量的80%计，则生活污水产生量为  $28.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水进入污水处理站处理后排入市政污水管网。

### 2) 理化实验废弃溶液和初期清洗废水

理化实验试剂用量约为  $0.5\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.001\text{m}^3/\text{d}$ ），配置溶液用水量  $2.4\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.007\text{m}^3/\text{d}$ ），初期清洗水量约  $12\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.033\text{m}^3/\text{d}$ ），理化实验废弃溶液和初期清洗废水为含大量毒性、高分子有机化合物等有机溶剂的废液和酸碱废液，各实验室不采

用重金属、含氰试剂进行实验，因此不含重金属和氰化物等。根据《国家危险废物名录（2021年版）》可知，类别为“HW01 医疗废物/卫生/841-004-01 化学性废物”。各实验台设置废液收集桶，分类密闭收集，暂存于本项目 19 层设置的危废暂存间，交由有危废处置资质单位处理。实验完成后即清理至收集桶，损耗量极少忽略不计，根据水平衡图可知理化实验废弃溶液和初期清洗废水量为  $14.76\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.041\text{m}^3/\text{d}$ )。

### 3) 理化实验其他清洗废水

理化实验其它废水主要来自其它实验清洗废水，废水产生量大约  $28.8\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.08\text{m}^3/\text{d}$ )。主要污染物为 COD、BOD、SS、粪大肠菌群。理化实验产生的其它清洗废水直接排入项目污水处理站处理。

### 4) 生物实验废水

生物实验废弃溶液和清洗废水为实验过程中涉及到细胞培养等含有细胞培养基和细胞的部分废水，实验室内配备高压蒸汽灭菌器，对实验器皿先进行灭菌消毒后再洗刷，洗刷废水排入医院污水处理站。废水中污染物质主要为有机物，污染因子为 pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、粪大肠菌群等，浓度参考同类项目估算，pH6~9，COD<sub>Cr</sub>300mg/L、BOD<sub>5</sub>150mg/L、SS100mg/L、粪大肠菌群数 100 个/L。项目生物实验室的废水产生量大约为  $194.4\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.54\text{m}^3/\text{d}$ )。

### 5) 纯水制备浓水

纯水制备过程中会产生浓水，产生量为  $0.247\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 6) 地面清洁废水

排放量按照用水量的 80% 计，地面清洁废水量约为  $8.07\text{m}^3/\text{d}$  ( $2946\text{m}^3/\text{a}$ )。

### 7) 未预见用水

排放量按照用水量的 80% 计，废水量约为  $3.768\text{m}^3/\text{d}$  ( $1825\text{m}^3/\text{a}$ )。

拟建项目具体用排水情况汇总如下表 2-6。用排水平衡情况见图 3.2-4。拟建项目建成后全院水平衡见图 3.2-5。

表 2-6 拟建项目用水情况一览表

用水单元	用水指标			日用新鲜水量 $\text{m}^3$	年用新鲜水量 $\text{m}^3$	日排水量 $\text{m}^3$	年排水量 $\text{m}^3$	备注
	单位	用水指标	用水规模					
新增科研人员用	L/d·人	120	300 人	36	13140	28.8	10512	排入医院污水

水			365d					处理站
纯水制备	/	制备效率 75%	360d	0.987	355.32	0.247	88.92	排入医院污水处理站
理化实验配制用水	/	/	360d	0.007 (纯水)	2.4 (纯水)	0.007	2.52	作为危险废物, 不计入废水排放
理化实验初期清洗用水	/	/	360d	0.033 (纯水)	12 (纯水)	0.033	11.88	
理化实验其他清洗用水	/	/	360d	0.1 (纯水)	36 (纯水)	0.08	28.8	排入医院污水处理站
生物实验配制和清洗用水	/	/	360d	0.6 (纯水)	216 (纯水)	0.54	194.4	排入医院污水处理站
地面清洁用水	L/次·m <sup>2</sup>	0.2	50427.82 m <sup>2</sup> 、365d	10.09	3682.85	8.07	2945.55	排入医院污水处理站
未预见用水	上述 10%			4.71	1719.15	3.768	1825	排入医院污水处理站
合计	--	--	--	52.597	18897.32	41.505	15145	排入医院污水处理站

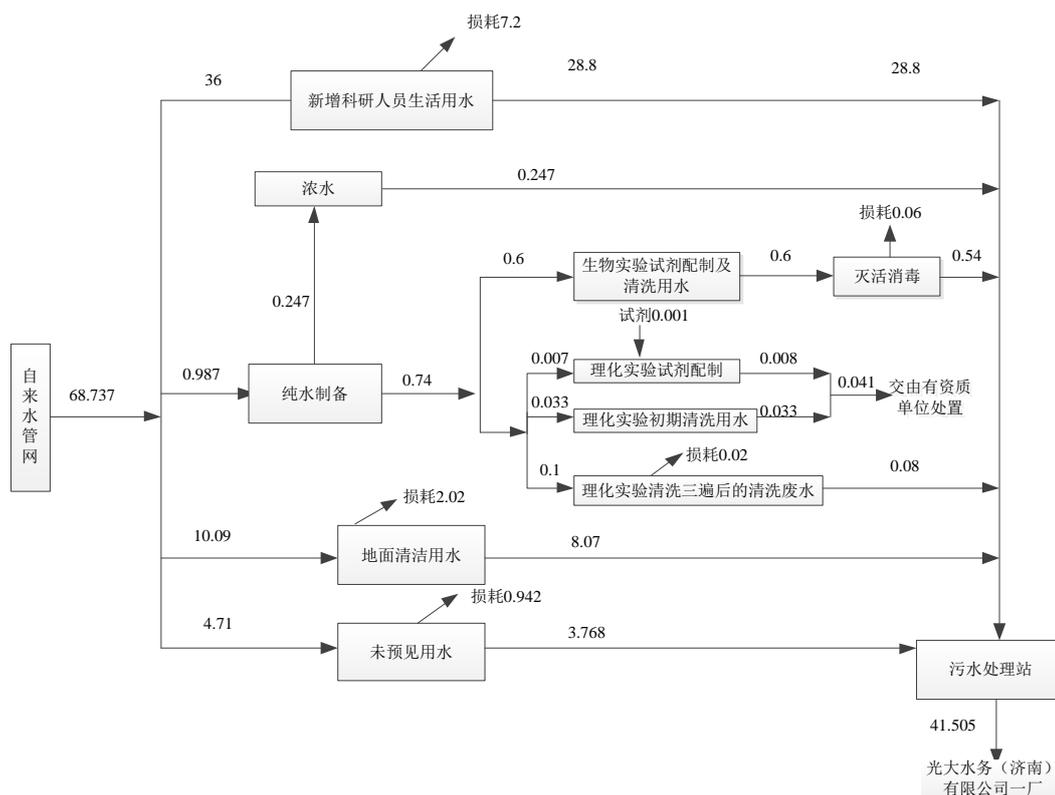


图 2-1 项目水量平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/d)

### (3) 供电

本工程在负荷中心设 10KV 变电所。

为保证一级负荷供电, 本工程由两个独立电源变电站引来两路 10KV 高压电源, 高压配电系统应采用单母线分段方式。照明及电力变压器应分别接自不同母

线段，互为备用的每一路电源都能承担 100%一、二级负荷。

对于停电要求小于 15 秒的重要负荷采用 UPS 或 EPS 电源供电。

项目用电由供电公司供应，项目年用电量约为 740.88 万 kWh。

#### (4) 消防

本项目新建教学科研楼的生活用水与消防用水由七一路下现状给水管引二根 DN200 市政给水管供水，供水有保证。

消防用水量：室内消火栓 40L/s，室外消火栓 40L/s。

室外设地下消防水池供室内外消防用水。供水形式为市政给水管网→水池→水泵→管网←水箱。除不能用水灭火的房间外，整个建筑设有全封闭自动喷水灭火系统，采用感烟、感温、水流指示、水力报警阀等报警措施。

在空调机房、会议室等房间设手推式干粉灭火器，在其他场所设手提式干粉灭火器。

#### (5) 采暖、制冷

拟建项目中无燃煤设备使用，夏季供冷、冬季供热均采用空调。生活热水采用电加热设备。

(6) 通风系统：科研楼采用直流变频多联机+新风系统。

#### (7) 防、排烟系统

##### a、防烟系统

本建筑防烟楼梯间及前室分别设置独立的机械加压送风防烟系统，风道竖向设置，防烟楼梯间地上与地下采用设置电动送风口，分别控制的形式分开设置正压送风防烟系统。地上防烟楼梯间每隔二到三层设一个常闭电动加压送风口，地上、地下分别控制；前室每层设一个常闭电动加压送风口。

##### b、排烟系统

本建筑内设置排烟系统。其中，地下停车库设置机械排风及排烟系统。设置机械排烟设施的部位，当火灾时无条件自然补风的场所，设置机械补风系统，补风量不小于排烟量的 50%。各层常闭多叶排烟口均设有手动和自动开启装置。

#### (8) 自控设计

本工程采用楼宇自动化控制系统（BAS 系统），由中央控制中心监控和打印空调、通风与防排烟及冷热源等系统设备的运行状态和主要运行参数。

**工艺流程：**

**一、施工期**

本项目施工期间主要施工流程及产污环节如下所示：

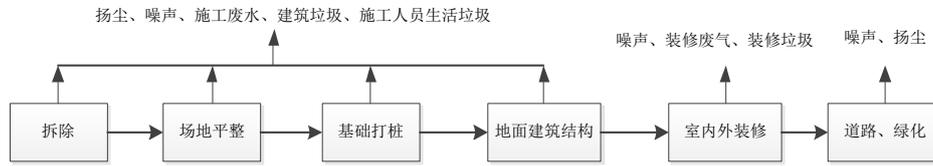


图2-2 施工期主要工艺流程及产污环节图

**二、营运期**

本项目主要对教学科研楼结合功能分布来分析其运营期产污情况。主要设置功能有教学培训、学术报告交流、教研中心、行政办公、临床医师综合技能培训、实验室等，主要用途为实验研究和办公。营运期工艺流程主要对实验室进行描述，实验室设置有免疫组化实验、细胞培养等生物实验和理化实验。

**1、免疫组化实验流程**

免疫组化是应用抗原与抗体特异性结合的原理，通过化学反应使标记抗体的显色剂显色来确定组织细胞内抗原，对其进行定位、定性及相对定量的研究，称为免疫组织化学技术或免疫细胞化学技术。链霉菌抗生物素蛋白-过氧化物酶连结（SP）法是最常使用的方法。



图2-3 免疫组化实验主要工艺流程及产污环节图

**2、理化实验流程**

（1）通过文献检索和分析，筛选并确定实验方案，制定操作规程和操作步骤；准备实验所需试剂或原料，确定实验规模和所需试剂或原料的规格、重量或体积等，由实验方案和试剂的理化性质确定所需实验仪器的种类和规格，并对实验仪器进行清洗和干燥。

（2）按照实验操作规程和步骤，在规定的实验条件下使选用的试剂和溶剂在合适的仪器内进行化学反应；经检测，确认实验完毕后按照操作规程的方法处理实验混合体系，得到目标产物，同时对化学反应或后处理所用溶剂进行回收，对

实验过程中所产生的废气、废水和固废进行无害化处理或集中安全存放。

(3) 对实验过程中所做记录、实验数据、实验结果进行整理和总结，采用适当的方式储存目标产物。根据实验数据和结果将参考文献、实验方案、操作规程和步骤进行对照，分析和优化，制定出更加完善的实验方案和计划，并与原始记录和数据一起归档备查。

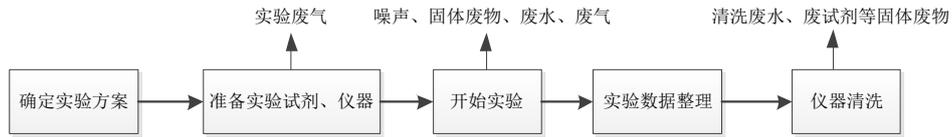


图2-4 理化实验主要工艺流程及产污环节图

### 3、细胞培养实验流程

用75%的乙醇将卫生工具清洗消毒后，将细胞放入一次性培养皿，加入培养液，其中需要注入少量血清，将培养瓶放入培养箱中培养，直至细胞传至第三代，将培养好的细胞收集后放入冰箱（或者冷库）冻存，便于后期实验研究。



图2-5 细胞培养实验主要工艺流程及产污环节图

本项目教学科研楼和立体车库的营运期主要污染物产生环节汇总如下：

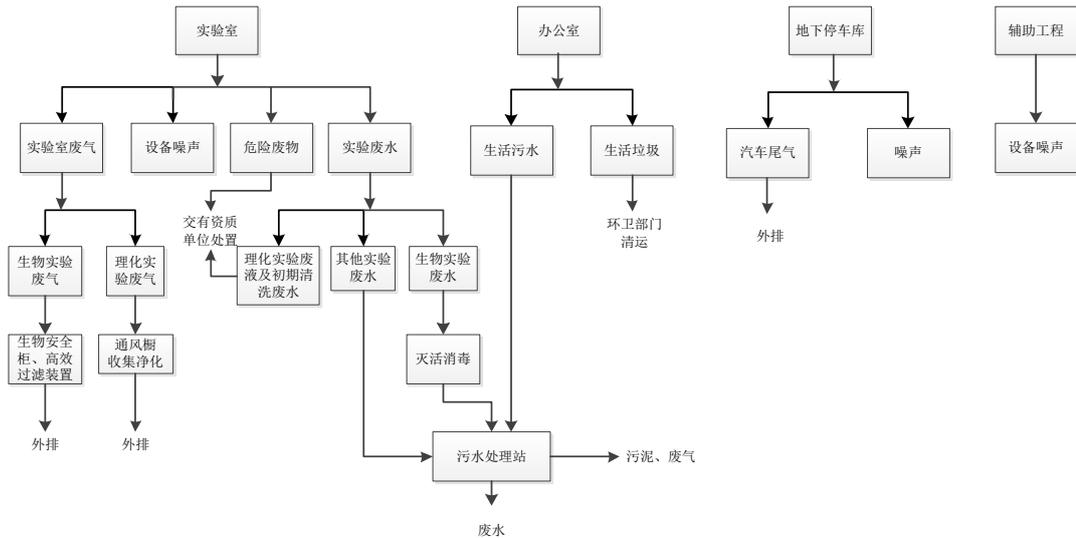


图2-6 营运期主要污染物产生环节汇总图

## 产排污环节:

### 一、施工期

本项目施工期主要包括原有办公楼的拆除和新建项目的建设。

项目建设期间, 现有办公人员安置于教学科研楼北侧临时周转用房。用水、用电依托现有医院, 人员不增加, 因此办公人员产生的生活用水量、固体废物与现状保持一致, 不新增。

1、废气: 主要有施工机械废气、扬尘和装修废气。

#### (1) 施工机械废气

施工机械运行产生的燃油废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生, 是影响空气环境的主要污染物之一, 主要成份是碳氢化合物、CO 和 NO<sub>x</sub>, 属无组织排放。

#### (2) 扬尘

产生扬尘的环节主要有拆除工程、平整场地、取土及地基开挖、建材运输装卸、露天堆放, 以及施工形成的裸土面而产生, 其次是施工车辆运送水泥、沙石等材料也可能引起较大的扬尘及道路粉尘。扬尘呈无组织排放, 其产生强度与施工方式、气象条件有关, 一般风大时产生扬尘较多, 影响较大。施工期由于地表状况的改变, 场地裸露, 地基挖掘, 运输车辆以及局部气流扰动, 将产生二次扬尘。在整个施工期间, 如遇干旱无雨季节, 遇到大风时, 施工扬尘将更集中。

#### (3) 装修废气

项目在装修期间油漆中有机溶剂在油漆过程及之后的一段时间内挥发、排向空气, 属无组织排放。

2、废水: 施工期间不设施工营地, 项目施工期间产生的废水主要为少量生活废水、施工废水、雨季雨水地表径流。

#### (1) 生活废水

施工人员使用医院现有卫生间, 项目施工期不设置施工营地, 生活污水污染物主要为 COD<sub>Cr</sub>、BOD、SS、NH<sub>3</sub>-N。

#### (2) 施工废水

项目施工混凝土采用商品混凝土, 基本上不排放废水。施工废水主要是混凝土的养护、施工机械设备维修、清洗产生的少量废水, 含有的污染物主要是 SS 和石油类。

### (3) 雨水地表径流

雨季雨水地表径流主要为雨季降水冲刷施工场地产生，所含污染物主要为 SS 和微量石油类。

3、固体废物：主要有施工过程中产生的建筑垃圾、废土石方及施工人员的生活垃圾等。

#### (1) 建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾主要为施工剩余废物料等。项目产生的建筑垃圾要按照 2005 年建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，向城市市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳，防止污染环境。

#### (2) 废土石方

施工期间场地开挖土石方，可用于回填，无法及时回填的，弃土石方按照济南渣土、城建垃圾相关规定由施工单位及时清运出场，运送至定点渣土存放点。产生的所有废土石方将全部妥善处理。

#### (3) 施工人员生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工期的全过程。生活垃圾每日由环卫部门收集处置。

4、噪声：施工阶段噪声源主要包括施工场地各类机械设备作业产生的噪声、运输车辆产生的交通噪声等。

## 二、运营期

建设项目建成使用后，产生的主要污染为：

### 1、废气：实验室废气、停车场汽车尾气；

(1) 实验室废气：生物和理化实验涉及到化学试剂配制和实验的环节，会产生酸雾、氨气和 VOCs；

细胞培养室设置生物安全柜，由于不涉及含病原微生物的实验，故排气不含病原微生物气溶胶，柜内废气从其上部排风经生物安全柜自带的高效过滤器过滤后通过专用管道引至屋顶排放。

原子吸收、原子荧光、气液相色谱等仪器在运转过程中也有产生极少量的氮氧化物、二氧化碳等气体，产生量可忽略不计。

(2) 停车场汽车尾气：教学科研楼地下一层及二层机动车进出停车时将排放一定量的 CO、THC、NO<sub>x</sub>，车库利用机械排风、排烟系统进行强制通风。新建的

仓储式地下立体停车库车辆熄火后采用升降机机械控制存车，无需进行换气。因此仅考虑教学科研楼地下车库废气产生情况。

2、废水：办公生活污水、实验室污水、纯水制备浓水、地面清洗废水、未预见用水；

(1) 生活污水

生活污水污染物主要为 COD<sub>Cr</sub>、BOD、SS、NH<sub>3</sub>-N。

(2) 理化实验第三遍清洗后的清洗废水

理化实验室第三遍清洗后的清洗废水直接排入项目污水处理站处理。实验清洗废水中的主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮。

(3) 生物实验废水

生物实验室废弃溶液和清洗废水为实验过程中涉及到细胞培养等废水，实验室内配备高压蒸汽灭菌器，对收集后的器皿和废水先进行灭菌消毒后再洗刷，洗刷废水排入医院污水处理站。废水中污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS，氨氮。

(4) 纯水制备浓水

纯水制备过程中会产生浓水，主要污染物为 COD，直接排入污水处理站。

(5) 地面清洁用水废水

教学科研楼地面清洁水主要污染物为 COD、SS。

(6) 未预见用水环节废水

未预见用水环节产生的废水进入污水处理站处理。参照生活污水污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS，氨氮。

3、噪声：本项目的噪声主要来源于汽车行驶时的交通噪声、设备噪声、实验室设备运行时产生的仪器噪声等。

4、固体废弃物：一般固体废物有生活垃圾、未受污染的废包装物、废过滤膜和废离子交换树脂；危险废物主要为实验废弃液及初期清洗废水、废弃化学试剂、使用后的一次性医疗用品和医疗器械、损伤性废物（实验室产生的针头、各类医用锐器、载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等）、病理性废物（医学实验动物的组织、尸体、病理切片）、生物安全柜过滤芯、废活性炭、沾染毒性物料的废弃包装物。

本项目位于山东大学第二医院现有院区内，是在拆除现有办公楼的基础上进行建设（现有办公楼位置照片见下图）。



图 2-7 拟建项目场地现状图

医院现有及在建工程原有污染源情况及主要环境问题如下：

#### 一、医院环评“三同时”执行情况

医院环评“三同时”手续执行情况如下表 2-7：

表 2-7 医院环评“三同时”执行情况一览表

序号	项目名称	文件类型	环评批复	目前进展	排污许可
1	山东大学第二医院外科病房楼工程	报告书	鲁环审 [2007]255 号	已建，未验收	许可证编号： 12370000495 573096D001V
2	山东大学第二医院医技楼建设项目	报告书	济环建审 [2005]99 号	已建，未验收	
3	山东大学第二医院医技综合楼项目	报告书	济环报告书 [2015]6 号	已建，未验收	
4	医技综合楼维修改造项目（污水站升级改造）	报告表	济天环报告 表[2019]133 号	已于 2021 年 3 月 14 日自 主验收	
5	山东大学第二医院使用放射性同位素和射线装置项目	报告表	鲁辐环表审 [2009]188 号	鲁环验 [2017]137 号	
6	山东大学第二医院拟建 Precise 医用直线加速器、Synergy 医用直线加速器和模拟定位机项目	报告表	鲁辐环表审 [2010]55 号	鲁环验 [2014]181 号	
7	山东大学第二医院 P T-CT 建设项目环境影响报告表	报告表	鲁环辐表审 [2015]160 号	2018.11 自主验收	

8	山东大学第二医院部分美贷设备建设项目环境影响报告表	报告表	鲁环辐表审[2015]156号	鲁环验[2017]137号
9	山东大学第二医院伽马刀建设项目环境影响报告表	报告表	鲁环辐表审[2015]157号	鲁环验[2017]137号
10	山东大学第二医院利用美国进出口银行主权担保融资贷款购置DSA及医用III类射线装置应用项目	报告表	鲁环辐表审[2012]061号	济环辐验[2017]05号

## 二、现有废水污染物治理及排放情况

### 1、现有工程废水排放情况

医院现有废水污染源主要有门急诊、病房区、办公区医护人员和科研人员、食堂、宿舍、等排放的生活污水、各种医疗废水等。上述废水由医院现有污水处理站处理满足相应标准后经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理达标后排入小清河。

医院原有污水处理站（1#）位于医院东北侧，分为一期、二期污水处理设备。考虑到医技综合楼项目的投运，2019年医院对污水站进行升级改造，改造内容为利用医院内现有构筑物进行重新规划改扩建1座污水处理站（2#），设计规模为1500m<sup>3</sup>/d，处理工艺采用“A/O+MBR+活性氧消毒”处理后达标排放，污泥采用“重力浓缩+叠螺脱水机”处理后外运处置工艺。具体内容如下：将原污水处理站（1#）的一期污水处理系统（沉淀池、生物滤池、消毒池）进行拆除并技改为1间调节池，在原污水处理站（1#）的出水井东侧新建1个巴氏计量槽（地下建筑），将医院内现有闲置仓库（在动物实验室西侧、职工食堂东侧）技改为一座污水处理站（2#，半地下建筑）及其辅助用房（地上建筑），并依托现有污水处理站（1#）的污泥池及污泥脱水机房。

原污水处理站（1#）的二期污水处理系统（二期工程处理规模：1000m<sup>3</sup>/d，处理工艺为“水解酸化池+生物接触氧化池+斜板沉淀池+优氯净消毒池”）作为备用，将改扩建后污水处理站（2#）主要用于处理山东大学第二医院产生的医疗废水、生活污水，全院废水经污水处理站（2#）处理后，满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/ 596—2020）表2二级标准及光大水务（济南）有限公司一厂进水水质要求后，通过市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一

厂深度处理，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准同时满足《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办[2011]49 号）的要求后，排入小清河。

上述技改内容已编制《医技综合楼维修改造项目（污水站升级改造）建设项目环境影响报告表》并以“济天环报告表[2019]133 号”获得批复，2020 年 12 月投入生产，并于 2021 年 3 月 14 日进行自主验收。污水处理站（2#）处理工艺如下图所示。

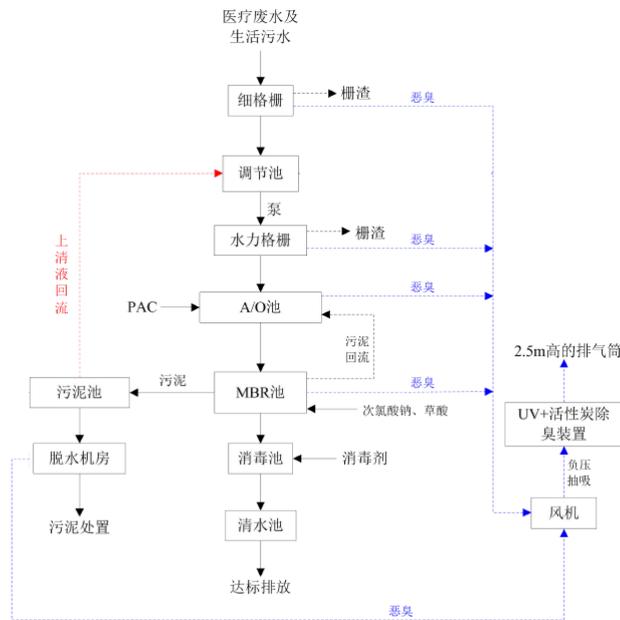


图 2-8 污水处理站工艺流程图

#### 污水处理站（2#）工艺流程简述：

山东大学第二医院产生的医疗废水、生活污水通过下水道汇集，然后经泵抽吸至细格栅池内，主要去除废水中大的悬浮物和漂浮物，防止管道堵塞，损坏水泵，同时还能相应的减少后续处理单元的有机负荷。细格栅池出水进入调节池，对废水水质进行均化，还可起到水解酸化作用，有利于后续生化系统运行。调节池出水进入水力格栅池内，废水经过定栅将废水中的细小纤维留在栅条上，经过水渣分离后的废水透过定栅间隙排出，进入 A/O 池。水力格栅出水经泵提升至缺氧池，缺氧池水力停留时间约为 9h，在此，通过水解酸化左右，可实现大分子有机物的开环、断链，从而实现提高废水可生化性的目的；另一方面，缺氧池可接纳好氧池硝化液回流，实现总氮的去除。缺氧池内设潜水搅拌器，实现活性污泥与来水间的充分混合。缺氧池出水自流入好氧池，好氧池内设组合式填料，水力停留时间约 20 小时，在此，通过好氧微生物的作用，实现有机污染物的大量去

除和氨氮的硝化反应。废水进入 MBR 池，利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截留住，MBR 池出水进入消毒池内进行消毒，通过投加活性氧消毒粉（单过硫酸氢钾）可将水中细菌总数控制在达标范围。消毒后的废水进入计量槽内，再经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂进行深化处理，达标后最终排入小清河。

本项目污水处理站污泥属于危险废物，主要由 MBR 池产生，除此之外，格栅也会拦截少量污泥。本污水处理站污泥进入污泥池进行浓缩后，再经污泥脱水机进行脱水处理，污泥脱水机置于脱水机房内，脱水后的污泥属于危险废物，委托有资质单位进行处置。同时，根据《医院污水处理工程技术规范》(HJ2029-2013)可知，医院污水处理过程产生的污泥、废渣的堆放应符合《医疗废物集中处置技术规范》(HJ177-2005)及 HJ/T276-2006 的有关规定，渗出液、沥下液应收集并返回调节池。

## 2、医院现有废水排放达标情况分析

### (1) 依托污水处理站废水

本次环评期间委托山东蓝城分析测试有限公司于 2021 年 3 月 26 日对医院污水处理站废水水质进行了监测，结果及达标情况见下表 2-8。

表 2-8a 废水水文参数表

检测点位	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	水温 (°C)
污水处理站总排水口	700	19.5

目前污水处理站水量、COD、氨氮在线自动监测设施正在建设中，未实现联网，企业采取第三方手工监测后上传形式。根据企业手动监测 1~3 月份的日出水量可知，排水量范围 443~1172m<sup>3</sup>/d，平均值约为 699 m<sup>3</sup>/d，此数据与本次监测数据基本一致。

表 2-8b 污水处理站水质检测结果

监测因子	监测结果	《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020) 二级标准	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 表 2 预处理标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准	达标情况
粪大肠菌群数(MPN/L)	ND	500	5000	/	达标
pH	7.42	6~9	6~9	6.5~9.5	达标
COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	30	120	250	500	达标
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	6.2	30	100	350	达标
SS (mg/L)	8	60	60	400	达标

动植物油 (mg/L)	ND	15	20	100	达标
石油类 (mg/L)	ND	10	20	15	达标
挥发酚 (mg/L)	ND	0.5	1.0	1	达标
氨氮 (mg/L)	0.254	25	—	45	达标
总余氯 (mg/L)	ND	8		8	达标
总氰化物 (mg/L)	ND	0.5	0.5	0.5	达标
总磷 (mg/L)	<b>5.22</b>	5	/	<b>8</b>	<b>超标</b>
甲醛 (mg/L)	ND	2	/	5	达标
二甲苯 (mg/L)	ND	1	/	/	达标
阴离子表面 活性剂 (LAS) (mg/L)	ND	10	10	20	达标
氟化物 (mg/L)	0.67	20	/	20	达标
总汞 (mg/L)	ND	/	0.05	0.005	达标
总砷 (mg/L)	0.0008	/	0.5	0.3	达标
总铅 (mg/L)	ND	/	1.0	0.5	达标
总镉 (mg/L)	ND	/	0.1	0.05	达标
总铬 (mg/L)	ND	/	1.5	1.5	达标
六价铬 (mg/L)	ND	/	0.5	0.5	达标
总银 (mg/L)	ND	/	0.5	0.5	达标
全盐量	1.07×10 <sup>3</sup>	/	/	/	/

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）

根据此次环评监测数据可知，总磷排放浓度不满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)二级标准规定的 5mg/L 的标准限值，其余因子均能满足相关排放标准。监测期间总磷超标是由于污泥反冲洗，增加磷的释放，除磷沉淀药剂投入不足导致。针对此问题，污水站拟采取如下措施：及时清理污泥并且增加除磷沉淀药剂，保证出水水质达标。

针对总磷超标情况，企业采取了“增加除磷沉淀药剂、加强管理”等相应措施进行整改，整改后委托山东蓝城分析测试有限公司于 2021 年 6 月 2 日对医院污水处理站废水总磷指标进行了监测，结果及达标情况见下表 2-8c。

表 2-8c 污水处理站水质检测结果

监测因子	监测结果	《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)二级标准	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 2 预处理标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准	达标情况
总磷 (mg/L)	1.39	5	/	8	达标

根据整改后的监测数据可知，总磷排放浓度能够满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)二级标准规定的 5mg/L 的标准限值。

根据山东省重点企业自行监测信息发布平台 2021 年 1 月至 2021 年 3 月的手工监测数据可知：

表 2-9 山东省重点企业自行监测信息发布平台监测数据汇总情况表

序号	监测因子	2021 年 1-3 月 监测数据或范围	执行标准	频次	监测方式
1	pH	6.46~7.75	6~9	每日监测一次	手工监测
2	悬浮物	6~15mg/L	60	每周监测一次	手工监测
3	粪大肠菌群	0~2.59MPN/L	500 MPN/L	每月监测一次	手工监测
4	COD	28~79mg/L	120	每周监测一次	手工监测
5	BOD <sub>5</sub>	5mg/L	30	每季度监测一次	手工监测
6	氨氮	0.735mg/L	25	每季度监测一次	手工监测
7	动植物油	0.12mg/L	15	每季度监测一次	手工监测
8	石油类	0.13mg/L	10	每季度监测一次	手工监测
9	挥发酚	未检出	0.5	每季度监测一次	手工监测
10	总氰化物	未检出	0.5	每季度监测一次	手工监测
11	阴离子表面活性剂	4mg/L	10	每季度监测一次	手工监测

上述自行监测数据均能够满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)二级标准。

(2) 现有核医学科放射性废水

核医学科放射性废水处理系统规模为 8 个衰变池，位于济众楼中间天井位置。济众楼二楼核医学科产生的放射性废水全部排入该系统内进行暂存衰变，按照医院现有放射性废水产生量，医院设定每个衰变池内的放射性废水至少暂存衰变 83 天后排放，半衰期最长的核素为 131I，半衰期为 8.04d，能够满足放射性废水停留 10 个半衰期以上的要求。PET-CT 中心于 2018 年 9 月开展竣工环保验收工作，验

收时对该放射性废水处理系统进行了验收监测，根据山东嘉源检测技术有限公司出具的检测报告（报告编号为 NO.JYHJ31189I），医院现有放射性废水处理系统衰变池水总  $\alpha$  放射性、总  $\beta$  放射性分别为 0.055Bq/L、0.412Bq/L，分别低于《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中规定的 1Bq/L、10Bq/L 的标准限值。

### 3、医院现有废水污染物产生及排放情况

根据环评，医院现有废水最大产生量为 955.22m<sup>3</sup>/d（34.91 万 m<sup>3</sup>/a）。本次监测期间水量为 700m<sup>3</sup>/d。

2021 年 1 月至 2021 年 3 月的例行监测数据中，院内污水处理站出水口 COD 平均浓度为 52mg/L，氨氮浓度为 0.735mg/L，则排入市政污水管网的量分别为 COD13.29t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.188t/a。医院废水经光大水务济南一厂处理后排入小清河。

## 二、现有废气污染物治理及排放情况

医院废气源主要包括食堂油烟及天然气燃烧废气、污水处理站废气、汽车尾气和病房通风废气。

### 1、污水处理站废气

本项目废气污染物主要为污水处理站（2#）运行过程中散发出来的恶臭气体，本项目主要臭气发生单元为格栅池、调节池、厌氧池、MBR 池、污泥池、污泥脱水机房等，产生的恶臭污染物以 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 为主。为减少恶臭气体对周围环境影响，本项目在污水处理站（2#）产臭环节对恶臭气体进行负压收集，采用 UV+活性炭除臭设施进行除臭，经 1 根 2.5m 的排气筒（内径 0.25m）排放，风机风量为 3000m<sup>3</sup>/h，收集效率约为 95%，UV+活性炭除臭设施净化效率为 90%。则本项目污水处理站（2#）无组织排放的恶臭气体中 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 的排放量分别为 0.042t/a、0.0016t/a，排放速率分别为 0.0048kg/h、0.00018kg/h。

山东蓝城分析测试有限公司于 2021 年 3 月 24 日对现有污水处理站周边空气中的氨、硫化氢、氯气、甲烷和臭气浓度进行了现状监测，监测期间气象参数见表 2-10a，监测结果及达标情况见表 2-10b。

表 2-10a 无组织废气检测期间气象参数表

日期	气象条件 时间	气温 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况



污水处理站无组织废气检测点位图 (2021. 3. 24)

表 2-10b 无组织废气检测结果

采样日期	检测项目	污水处理站无组织废气			
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
03.24	氨 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.09	0.12	0.16	0.15
	硫化氢 $\text{mg}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND
	氯气 $\text{mg}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND
	甲烷 (%)	0.00018	0.00018	0.00018	0.00018
	臭气浓度 (无量纲)	11	14	17	15

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

根据监测结果可以看出，氨、硫化氢、氯气、甲烷浓度均能满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中污水处理站周边大气污染物最高允许浓度的要求（氨  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯气  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲烷 1%），臭气浓度不能满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中污水处理站周边大气污染物最高允许浓度（标准为 10）的要求，可能与污水处理站粗格栅敞口未封闭且污水站建筑物开窗运行导致恶臭气体逸散未有效收集有关。

针对臭气浓度超标情况，企业采取了相应措施进行整改，对粗格栅采取封闭措施（见下图），并加强污水站运行管理，有效收集恶臭气体进行处理，并于整改

后委托山东蓝城分析测试有限公司于2021年6月2日对医院污水处理站臭气浓度指标进行了监测，监测期间气象参数见表2-10c，结果及达标情况见下表2-10d。



整改前粗格栅现场照片

整改后的粗格栅现场照片



污水处理站无组织废气检测点位图(2021. 6. 02)

表 2-10c 无组织废气检测期间气象参数表

日期	气象条件 时间	气温 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况

表 2-10d 无组织废气检测结果

采样日期	检测项目	污水处理站无组织废气			
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
6.02	臭气浓度 (无量纲)	<10	<10	<10	<10

根据整改后的监测结果可以看出，臭气浓度能够满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中污水处理站周边大气污染物最高允许浓度（标准为 10）的要求。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020），采用二级或深度污水处理工艺的污水处理站产生恶臭区域应加罩或加盖，并进行除臭除味处理。根据附录 A.1，以有组织形式排放的污水处理站恶臭，其可行性技术为“产生恶臭区域加罩或加盖，投放除臭剂”；以无组织形式排放的污水处理站恶臭，其可行性技术为“集中收集恶臭气体经处理（喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等）后经排气筒排放”。本项目污水站采用措施为可行技术。

本次环评建议医院在完成污水处理站粗格栅封闭后，继续加强恶臭环节的密闭和收集，加强污水站运行管理，及时更换活性炭，避免恶臭逸散。

## 2、汽车尾气

主要为就诊人员车辆、医院职工车辆及救护车、药品运送车辆等排出的汽车尾气。医院现有停车位 2456 个，包括 117 个地上停车位，2339 个地下停车位。按照每个车位车辆日进出 2 次计算，则平均日车流量分别为为 4912 车次/d。根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013），中国第五阶段第一类汽油车尾气污染物排放限值 CO、THC、NO<sub>x</sub> 排放量分别为 1.0g/km、0.1g/km、0.06g/km。按每辆车单次行驶距离按 200m 计，则 CO、THC、NO<sub>x</sub> 产生量分别为 358.58kg/a、35.86kg/a、21.51kg/a。

## 3、天然气废气和食堂油烟

医院现状设有职工食堂 1 处，营养食堂 2 处，共就餐人数约为 2500 人/d，按照人均日用气量 0.1 m<sup>3</sup> 计算，则天然气用量为 100m<sup>3</sup>/d。

表 2-11 拟建项目管道天然气排污情况

燃气种类	污染物种类	产污系数	合计 (t/a)
管道 天然气	烟尘	10.0 g/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	0.000092
	SO <sub>2</sub>	0.02S kg/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> 天然气（拟建项目所用的天然气含硫量约为 60mg/m <sup>3</sup> ）	0.01095
	NO <sub>x</sub>	100 kg/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> 天然气	0.92

注：二氧化硫的产排污系数以含硫量（S）的形式表示，其中含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为毫克/立方米。

按照人均日摄入食用油量约为 40g 计算，就餐人数为 2500 人/d，食品在炒作时油的挥发量约为 3%，油烟经过油烟净化器处理后引致食堂楼顶排放，处理效率达到 90% 以上，排放浓度满足东省地方标准《饮食业油烟排放标准》

(DB37/597-2006) 中表 2 大型  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 2-12 食堂油烟的产生排放情况

名称	烟气量 (万 $\text{m}^3/\text{a}$ )	产生浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	产生量 ( $\text{kg}/\text{a}$ )	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放量 ( $\text{kg}/\text{a}$ )	去除效率	排放标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	是否 达标
职工 食堂	3942	9	350.4	0.9	35.04	90%	1.0	是
营养 餐厅	5256	6	306.6	0.6	30.66	90%	1.0	是
食堂 油烟	4599	9.5	438	0.95	43.8	90%	1.0	是

注：灶具燃料为天然气，每天早中晚运行，按照每天 6h 工作计，抽风机  $3000\text{m}^3/\text{h}$  计算得出。

#### 4、动物实验室废气

动物房臭气：动物饲养过程中产生的恶臭气体，经过动物房内排风系统收集后，排放前进行活性炭吸附除臭，将氨气等恶臭因子从废气中分离，以达到净化废气的目的，最终经楼外侧排气筒（高度约 3m）排放。

通风废气：动物实验室内为防止实验过程中病原微生物泄漏进入实验室后通过排风机排入大气，通风系统中设置高效过滤循环系统进行过滤。高效过滤循环系统去除效率一般不低于 99.9%。根据生物安全实验室有关管理规定，高效过滤循环系统需要定期检查、及时更换滤芯，保证其有效性。

#### 5、厂界无组织废气监测情况

本次环评期间山东蓝城分析测试有限公司对厂界无组织废气 VOCs、二甲苯、甲醛、氨、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、氯气、臭气浓度进行监测，设置四个监测点，上风向 1 个，下风向 3 个，监测结果如下：



厂界无组织废气检测点位图

表 2-13a 无组织废气检测期间气象参数表

气象条件		气温 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况
日期	时间					
03.25	9:00	17.2	994.6	0.9	SE	晴

表 2-13b 无组织废气检测结果(单位: 臭气浓度 无量纲, 其他 mg/m<sup>3</sup>)

采样日期	检测项目	厂界无组织废气				标准
		上风向 1 <sup>#</sup>	下风向 2 <sup>#</sup>	下风向 3 <sup>#</sup>	下风向 4 <sup>#</sup>	
03.25	氨	0.09	0.14	0.18	0.12	1.5
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.06
	氯气	ND	ND	ND	ND	0.40
	氯化氢	ND	ND	ND	ND	0.20
	甲醛	ND	ND	ND	ND	0.05
	臭气浓度	<10	11	13	10	16
	VOCs	0.0267	0.0345	0.0502	0.0473	2.0
	二甲苯	0.0054	0.0073	0.0110	0.0101	0.2
	二氯甲烷	0.0022	0.0048	0.0077	0.0075	0.6
	乙酸乙酯	0.0017	0.0032	0.0033	0.0032	1
备注: “ND”表示未检出(小于检出限)。						

根据监测结果可知, 氨、硫化氢浓度能够满足恶臭污染物排放标准(GB14554-1993), 氯气、氯化氢浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996), 甲醛、二甲苯、二氯甲烷、乙酸乙酯、臭气浓度、VOCs 能够满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019) 中标准要求。

#### 6、全院废气污染物排放情况

表 2-14 全院废气污染物产生及排放情况汇总表 单位: t/a

污染源	食堂燃气废气			食堂油烟	汽车尾气		
	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	油烟	CO	THC	NO <sub>x</sub>
全院合计	0.000092	0.01095	0.92	0.1095	0.36	0.036	0.022

#### 三、固体废物治理及排放情况

医院固体废物包括一般固体废物和危险废物。

医院医学影像全部采用数字化影像设备, 不产生废显影、定影液及废胶片等废物。医院目前委托第三方单位进行中药饮片代煎和临方加工服务(委托协议见附件 6), 因此不再产生中药药渣。

根据《山东大学第二医院医技综合楼维修改造项目（污水站升级改造）环境影响报告表》，目前医院内病房数量和职工人员无变化，因此生活垃圾数据引用报告所给数据。动物实验室运行中产生动物尸体、垫料、粪便以及废弃实验用品及材料、废高效过滤芯等医疗废物产生情况无变化，故引用此报告所给数据。

未受污染的包装材料产生量来源于山大二院台账统计数据。

医疗废物包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、化学性废物和药物性废物，其数据来源为山大二院台账统计数据。

污水处理站危险废物由于运行时间尚短，其种类和产生量引用《山东大学第二医院医技综合楼维修改造项目（污水站升级改造）环境影响报告表》及竣工环境保护验收检测报告表。根据企业反馈的污水站运行和设计情况，采用叠螺脱水机脱水后的污泥含水率可以达到 75%，故本次环评按照含水率 75%将原环评给出的数据进行折算，折算后的污泥量为 29.6t/a（含水率 75%）。

医院现有放射性固体废物主要来自核医学科和 PET-CT 中心，经医院台账统计放射性固体废物产生量约为 0.04t/a，储存 10 个半衰期后作为医疗废物处置。

各类固体废物的产生及处置情况见下表。

表 2-15 固体废物产生及排放情况一览表

类别	名称		来源	产生量 (t/a)	处理方式	排放量 (t/a)
一般固体废物	生活垃圾		病房区	584.4	环卫部门清运	0
			门诊、办公区	697.15		
			职工食堂、营养食堂	455.5		
			进修宿舍	7.3		
	未受污染的包装材料		药盒、药箱、使用说明等 8t/a	338.941	外售废品收购站	
	小计			2083.291		0
危险废物	医疗废物 HW01	感染性废物	传染病房、化验室等	888.276	暂存于医院危废暂存间，委托有资质单位处置	0
		病理性废物	手术室、化验室等	0.433		
		损伤性废物	手术室、注射室、化验室等	55.380		
		化学性废物	门诊、化验室等	4.648		
		药物性废物	药房、化验室等	2.26		
	HW49	废活性炭	来自污水处理站	0.31	暂存于污水站危废间，委托有资质单位	
	HW29	废 UV 灯管		0.016		
HW49	污泥（含水率 75%）	29.6				

HW49	栅渣（含水率 60%）		43.8	处置	
HW49	在线设备废液		0.1		
HW49	废试剂瓶		0.01		
医疗废物 HW01	放射性固废	核医学科、PET-CT 中心	0.04	储存 10 个半衰期后作为医疗废物处置	0
医疗废物 HW01	动物实验室废弃物	动物尸体、垫料、粪便以及废弃实验用品及材料、废高效过滤器滤芯	1.1	委托有资质单位处置	0
	小计		1025.973		
合计			3109.264	—	0

根据《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020），医疗废物和废药物、药品处理措施为“分类收集包装，进入危废暂存间”，污水处理站污泥的处理措施为消毒，所有危险废物处理方式交由有资质的单位处置。医院现有固体废物处理措施及方式符合排污许可要求。除此之外，《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020）对固体废物提出如下管理要求：

a) 医疗机构排污单位必须建有规范的医疗废物暂存间，医疗废物暂存间的建设与管理应符合 GB18597 的要求。

b) 应按照分类记录医疗废物、废药物、药品和污水处理站污泥的产生量、贮存量和转移量，并向全国固体废物管理信息系统报送相关数据。

c) 各类危险废物应分类收集、分类存放，按类别置于防渗漏、防锐器穿透的包装物或密闭容器内，应当符合 HJ 421 要求。

d) 医疗废物暂存间应及时清运。

e) 污水处理站污泥应经过消毒处理，由有资质的单位进行收运处置；污泥清掏前需按照 GB 18466 要求进行监测。

f) 医疗废物转移过程中执行《医疗废物集中处置技术规范（试行）》，废药物、药品和污水处理站污泥转移处置过程中执行《危险废物转移联单管理办法》。

医疗废物的收集存放信息记录频次原则不少于 1 次/天；转移处置信息按照清运周期进行记录；污水处理站污泥根据清掏周期进行记录。

本次环评建议医院在危险废物管理上要严格按照上述《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020）要求执行。

#### 四、噪声及达标情况分析

山东蓝城分析测试有限公司 2021 年 3 月 26 日对医院边界噪声的监测结果见表 2-16。

表 2-16 厂界噪声监测结果

检测时间 点位编号	03.26							
	昼间				夜间			
	$L_{eq}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{eq}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
1#东院界	<b>55.1</b>	56.8	54.4	53.0	<b>49.8</b>	50.8	49.0	48.0
2#南院界	66.2	67.8	64.6	62.6	<b>67.6</b>	70.0	66.0	62.8
3#西院界	<b>67.1</b>	70.0	63.6	59.6	<b>50.1</b>	51.8	48.2	46.2
4#北院界	<b>57.0</b>	57.8	56.6	56.0	<b>53.1</b>	53.4	52.8	52.4

备注：检测期间（20min）车流量（单位：辆）

点位编号	昼间			夜间		
	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
1#	1	5	73	0	1	6
2#	83	175	1012	103	62	579
3#	11	5	124	0	2	11

医院院界噪声监测点位中，东、西、北侧院界昼夜间噪声均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类噪声标准要求（昼间 55dB (A)、夜间 45 dB (A)），南院界夜间不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类噪声标准要求（昼间 70dB (A)、夜间 55 dB (A)）。医院南院界超标的原因是受交通噪声影响所致，医院东院界超标原因是可能是受东侧济南建华五金机电市场影响；西院界是由于医院西侧目前有安置房建设项目施工影响；北院界超标与监测点位靠近职工食堂风机排风口有关。

#### 五、医院目前与本项目有关的主要环境问题及整改措施

对照企业现有工程实际运行和环评报告、环评批复等，本环评要求山东大学第二医院对已批复的项目尽快进行环境保护竣工验收，并且及时对现有项目存在的环境问题进行整改。

表 2-17 现有主要环境问题及整改措施

序号	主要环境问题	整改措施及达到的效果
1	山东大学第二医院外科病房楼工程等现有工程存在未验收情况	企业正在进行现有工程的环保验收工作，尽快完成确保手续完善
2	污水处理站已安装水量、COD、氨氮在线自动监测设施，但是未联网	根据《关于下达 2021 年第一批重点污染源自动监控实施安装建设计划的通知》（济环字[2021]26 号）文件要求，企业计划于 2021 年 8 月底前完成自动监控设施

		的安装, 9月底前完成验收、联网工作
3	现有污水处理站总排污口不规范, 未设置总排污口标志	按照《国家环境保护总局关于开展排放口规范化整治工作的通知》(2006年6月5日修正版)等文件的要求, 规范污水总排口
4	医院南院界、东院界、西院界、北院界噪声超标	南院界是受交通噪声影响所致, 东院界超标原因是受东侧济南建华五金机电市场影响; 西院界是由于医院西侧目前有安置房建设项目施工影响; 北院界超标与监测点位靠近职工食堂风机排风口有关。医院针对北侧厂界噪声超标拟对北侧职工食堂排风风机加强基础减震、安装消声器加强噪声管控
5	污水站危废间无废气收集措施, 根据《危险废物贮存污染控制标准》(2013年修订), 危废暂存间应设置气体导出口及气体净化装置	医院根据《危险废物贮存污染控制标准》(2013年修订)要求, 拟对危废暂存间废气进行收集并净化, 气体经处理后应满足GB16297和GB14554的要求

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<p>根据《2020年济南市环境质量简报》，项目所在区域环境质量状况如下：</p> <p>1、环境空气</p> <p>2020年，济南市城区环境空气中可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为86微克/立方米、47微克/立方米、12微克/立方米、35微克/立方米、1.5毫克/立方米、184微克/立方米，可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧浓度分别超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准0.23倍、0.34倍、0.15倍，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度达标。与上年相比，各项污染物浓度均下降。</p> <p>城区空气质量良好以上天数227天，重度以上污染天数10天。臭氧、细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化氮作为首要污染物的天数分别占42.2%、28.4%、27.0%、2.3%。</p> <p>本次环评期间对北园大街247号小区进行特征污染物的补充监测。监测结果及评价内容详见大气环境影响专项评价。</p> <p>补充监测结果可知，北园大街247号小区甲醛、硫化氢未检出，氨、氯化氢和二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中周界外浓度最高点的一半；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)限值要求。</p> <p>2、地表水</p> <p>距离最近的地表水为大柳行河，属于小清河流域。</p> <p>小清河干流4个断面每月监测24项指标，入境断面睦里庄水质达到地表水Ⅲ类标准，化学需氧量、氨氮年均浓度分别为16.3毫克/升、0.14毫克/升，与上年相比，化学需氧量上升51.6%，氨氮下降49.7%。出境断面辛丰庄水质达到地表水Ⅴ类标准，化学需氧量、氨氮年均浓度分别为21.6毫克/升、0.83毫克/升，与上年相比，化学需氧量上升20.0%，氨氮下降43.4%。</p> <p>3、地下水</p>
----------------------	---

地下饮用水源地东郊水厂、东源水厂、鹏山泉水源地各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）III类标准；地表饮用水源地鹊山、玉清湖、锦绣川、狼猫山、乔店、卧虎山水库各项指标均达到《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）II类标准。各水库均呈中营养状态，水质保持稳定。

#### 4、声环境质量

城区交通噪声昼间平均等效声级为 69.1 分贝，达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类区域标准。与上年相比，昼间交通噪声下降 0.5 分贝。市区交通声环境质量状况较好。区域噪声昼间平均等效声级为 54.4 分贝，达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。与上年相比，昼间平均等效声级上升 0.7 分贝。城区声环境质量总体状况较好。

山东蓝城分析测试有限公司 2021 年 3 月 26 日对医院厂界周边 50 米范围内存在的声环境保护目标进行现状监测，监测结果见表 3-1。

表 3-1 声环境保护目标监测结果

检测时间 点位编号		03.26							
		昼间				夜间			
		$L_{eq}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{eq}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
5#北园大街 247 号小区		48.8	51.0	47.4	46.0	43.8	45.0	43.6	42.6
6#北湖片区 A-1 地块安置区		<b>68.0</b>	69.8	65.2	62.2	<b>48.8</b>	50.2	47.2	45.2
7#北湖片区 A-2 安置区		<b>62.7</b>	65.0	59.6	57.4	<b>55.4</b>	55.8	53.6	49.4

备注：检测期间（20min）车流量（单位：辆）

点位编号	昼间			夜间		
	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
6#	9	15	103	0	2	3
7#	7	3	71	13	0	17

本次监测结果表明，北园大街 247 号小区昼夜间噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声标准要求（昼间 55dB (A)、夜间 45 dB (A)）。医院西侧北湖片区 A-1 地块安置区和 A-2 安置区昼夜间噪声均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声标准要求，原因是两处安置区目前施工中。

	<p>5、土壤环境</p> <p>土壤环境质量总体状况良好，处于安全等级。</p> <p>6、生态环境</p> <p>2020 年济南市生态环境状况指数为 58.75，属于“良”级别。</p>																																																																																	
环境保护目标	<p>拟建项目位于山东大学第二医院内，在拆除现有办公楼的空地上进行建设，本项目周边 500m 范围内无重点保护文物和历史古迹，也无自然保护区。项目区周围主要环境保护目标见表 3-2。敏感目标分布图见附图 8。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-2 项目建设场地附近敏感目标分布情况</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>环境类别</th> <th>环境保护目标</th> <th>相对项目方位</th> <th>相对项目最近距离 (m)</th> <th>保护级别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">环境空气和声环境</td> <td>北园大街 247 号小区</td> <td>N</td> <td>100</td> <td rowspan="14">《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准</td> </tr> <tr> <td>北湖片区 A-1 地块安置区</td> <td>W</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>北湖片区 A-2 地块安置区</td> <td>W</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>外科病房楼</td> <td rowspan="4">医院内部</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>医技综合楼(病房)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2#病房楼</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>1#病房楼</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td rowspan="13">环境空气</td> <td>祥和居</td> <td>N</td> <td>310</td> </tr> <tr> <td>车站北街新村</td> <td>E</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>石桥小区</td> <td>N</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>沃家社区</td> <td>E</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>张家村</td> <td>SE</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>沃家庄</td> <td>S</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>梁府小区</td> <td>W</td> <td>290</td> </tr> <tr> <td>济南盛泉晚晴老年公寓</td> <td>W</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>东方御景</td> <td>NNW</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>振华苑小区</td> <td>NNW</td> <td>430</td> </tr> <tr> <td>振华银苑</td> <td>NNW</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>恒沣花园</td> <td>NNW</td> <td>305</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">地表水</td> <td>小清河</td> <td>N</td> <td>1200</td> <td rowspan="3">《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类</td> </tr> <tr> <td>东泺河</td> <td>W</td> <td>520</td> </tr> <tr> <td>大柳行河</td> <td>E</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td>地下水</td> <td colspan="3">拟建项目周边浅层地下水</td> <td>《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准</td> </tr> </tbody> </table>				环境类别	环境保护目标	相对项目方位	相对项目最近距离 (m)	保护级别	环境空气和声环境	北园大街 247 号小区	N	100	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	北湖片区 A-1 地块安置区	W	25	北湖片区 A-2 地块安置区	W	50	外科病房楼	医院内部	14	医技综合楼(病房)	30	2#病房楼	40	1#病房楼	70	环境空气	祥和居	N	310	车站北街新村	E	540	石桥小区	N	480	沃家社区	E	330	张家村	SE	390	沃家庄	S	360	梁府小区	W	290	济南盛泉晚晴老年公寓	W	390	东方御景	NNW	410	振华苑小区	NNW	430	振华银苑	NNW	370	恒沣花园	NNW	305	地表水	小清河	N	1200	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类	东泺河	W	520	大柳行河	E	340	地下水	拟建项目周边浅层地下水			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准
	环境类别	环境保护目标	相对项目方位	相对项目最近距离 (m)	保护级别																																																																													
	环境空气和声环境	北园大街 247 号小区	N	100	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准																																																																													
		北湖片区 A-1 地块安置区	W	25																																																																														
		北湖片区 A-2 地块安置区	W	50																																																																														
		外科病房楼	医院内部	14																																																																														
		医技综合楼(病房)		30																																																																														
		2#病房楼		40																																																																														
		1#病房楼		70																																																																														
	环境空气	祥和居	N	310																																																																														
		车站北街新村	E	540																																																																														
		石桥小区	N	480																																																																														
		沃家社区	E	330																																																																														
		张家村	SE	390																																																																														
		沃家庄	S	360																																																																														
		梁府小区	W	290																																																																														
		济南盛泉晚晴老年公寓	W	390																																																																														
		东方御景	NNW	410																																																																														
		振华苑小区	NNW	430																																																																														
		振华银苑	NNW	370																																																																														
恒沣花园		NNW	305																																																																															
地表水		小清河	N	1200	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类																																																																													
	东泺河	W	520																																																																															
	大柳行河	E	340																																																																															
地下水	拟建项目周边浅层地下水			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准																																																																														

1、废气

施工期：粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控限值的要求(1.0mg/m<sup>3</sup>)；

运营期：有组织废气执行标准如下表所示。根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定，对于未高出周围200m半径范围的建筑5m以上的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格50%执行。本项目排气筒高度82m，未超过外科楼高度5m以上，因此本项目排气筒污染物排放速率严格50%。

表 3-3 有组织废气执行标准

污染因子	标准		
	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	执行标准
甲醛	25	5.045	大气污染物综合排放标准 (GB 16297-1996) (未超过周围200m范围建筑5m以上严格50%执行)
二甲苯	70	21.015	
甲醇	190	93.5	
氯化氢	100	5.25	
VOCs	60	29	《挥发性有机物排放标准 第七部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)
氨气	/	75	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

厂界无组织废气执行标准如下表所示。

表 3-4 无组织废气执行标准

污染因子	标准	
	厂界监控点浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	执行标准
VOCs	2.0	《挥发性有机物排放标准 第七部分：其他行业》 (DB37/2801.7—2019)表2和表3中厂界监控点浓度限值
乙酸乙酯	1.0	
甲醛	0.05	
二甲苯	0.2	
异丙醇	1	
二氯甲烷	0.6	
臭气浓度	16(无量纲)	
氯化氢	0.25	大气污染物综合排放标准 (GB 16297-1996)
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

2、废水

废水排放执行《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596 -2020)表1二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)及光大

	<p>水务（济南）有限公司一厂进水水质要求，经市政管网排入光大水务（济南）有限公司一厂进行深化处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49 号）及《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30 号）的 B 限值要求后（COD：45mg/L、氨氮：夏季 2.0mg/L、冬季 3.5mg/L），最终排入小清河。</p> <p>3、噪声施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准（昼间 70 dB (A)、夜间 55dB (A)）。</p> <p>运营期东、西、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准（昼间 55dB (A)、夜间 45 dB (A)），南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4a 类标准（昼间 70dB (A)、夜间 55 dB (A)）。</p> <p>4、固体废物 2021 年 7 月 1 日之前执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其修改单，自 2021 年 7 月 1 日起执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>本项目没有有组织排放的 NO<sub>x</sub>、二氧化硫产生；无组织排放的 NO<sub>x</sub> 为 0.42kg/a。本项目有组织 VOCs 排放量为 4.275kg/a，排放速率为 0.0027kg/h（按 1600h 计），排放浓度为 0.05mg/m<sup>3</sup>；无组织 VOCs 为 1.125kg/a，排放速率为 0.0007kg/h。因此 VOCs 排放总量为 5.4kg/a。</p> <p>本项目废水经医院污水处理站处理后排入市政管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理，最终排向小清河。外排污水量为 41.505m<sup>3</sup>/d（15145m<sup>3</sup>/a），医院污水处理站污染物 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的浓度分别按照标准 120mg/L 和 25mg/L，则排入管网的 COD 1.82t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.38t/a。光大水务（济南）有限公司一厂处理后外排小清河的 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的浓度分别为 45mg/L 和 2.0mg/L，排放量分别为 0.68t/a 和 0.03t/a。本项目 COD 和氨氮纳入光大水务（济南）有限公司一厂总量控制指标。项目无需申请 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的总量指标。</p>

## 四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p><b>一、施工期废气环境影响分析</b></p> <p><b>1、施工扬尘</b></p> <p>为减少施工期扬尘对周围环境的影响，本项目施工全过程严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年修订本）、《济南市扬尘污染防治管理规定》（2008年11月24日济南市人民政府令第234号公布 根据2019年1月21日济南市人民政府令第264号修订）、《济南市建设工程扬尘污染治理若干措施》《中共济南市委办公厅 济南市人民政府办公厅 关于进一步强化措施做好扬尘污染控制工作的通知》、《济南市2021年扬尘污染综合整治工作方案》的要求进行管理及实施。在施工过程中应采取如下防护措施：</p> <p>（1）施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。施工工地边界应设置高度2.5m以上的围挡；</p> <p>（2）施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网（不低于2000目/100cm<sup>2</sup>）或防尘布；</p> <p>（3）施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施。裸露地面应当铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或防尘网、植被绿化等措施；</p> <p>（4）开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水压尘等措施；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网；</p> <p>（5）施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；</p> <p>（6）施工过程中产生的建筑垃圾应当及时清运，未能及时清运的，应当采取有效防尘措施；</p> <p>（7）施工期间，必须在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10m，并应当及时清扫冲洗；</p> <p>（8）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密</p>
---------------------------	--

闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm；

(9) 从建筑上层清运易散性物料、渣土或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒；

(10) 运输易产生扬尘污染物料的车辆必须密封、覆盖，不得超量装载，不得沿途泄漏、遗撒。从事渣土和垃圾运输的单位应当依法取得准运手续，并按照公安、市容环卫主管部门批准的线路、时间、装卸地点运输和倾倒。

(11) 严格落实“施工工地 100%围挡、散装物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场路面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”六个百分之百要求，开工前必须做到扬尘治理方案到位、在线监测及视频监控到位，并在施工现场明显位置设置扬尘治理公示牌，公开参建各方扬尘治理负责人姓名、举报电话等内容。

## 2、施工机械废气

施工机械运行产生的燃油废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，是影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是碳氢化合物、CO 和 NO<sub>x</sub>，属无组织排放。由于使用期短，且每天排放的量相对较少，因此对区域大气环境质量影响较小。建议加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。

## 3、装修废气

项目在装修期间油漆中有机溶剂在油漆过程及之后的一段时间内挥发、排向空气，属无组织排放。装修废气污染物主要有总挥发性有机化合物(TVOC)、游离甲醛和苯等污染物。拟建项目存在装修污染的可能性，如不加以控制，将会对入住人群的身体健康造成危害，因此，在拟建项目建筑装修工程阶段，应当采取以下措施控制装修废气对拟建项目的影响：

(1) 所用室内装饰装修材料符合相应产品质量标准的要求。

(2) 建设、施工单位应按相关规定对所用建筑材料和装修材料进行进场抽查复验，若发现不符合设计要求和规范的规定，严禁使用；

(3) 严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯作为稀释剂和溶剂；

(4) 严禁使用有机溶剂清洗施工用具；

(5) 建筑装饰装修工程投入使用时，其室内空气质量应当符合《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2010)和《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)的要求。

(6) 从事建筑装饰装修设计、施工和监理活动的企业，应当依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内从事建筑装饰装修活动。

总之，拟建项目的建设要进行合理科学的设计、施工，确保施工期对环境空气影响较小。

## 二、施工期废水环境影响分析

施工期废水主要是施工现场工人生活区排放的生活污水，施工活动中排放的各类生产废水等。生活污水主要污染物是悬浮物、COD等；生产废水包括清洗车辆、机械设备等废水，主要污染物是悬浮物、石油类等。生活废水依托医院现有污水处理系统，生产废水采用沉淀池收集后回用，不外排。该部分废水贯穿整个施工期，因此，采取以下施工期水污染防治措施：

(1) 在施工期间必须制定严格的施工环保管理制度，使施工人员自觉遵守规章制度，并加以严格监督和管理。

(2) 对于施工人员的吃住等生活地点应统一安排。禁止向项目区域外倾倒一切废弃物，包括施工和生活废水、建筑和生活垃圾等。

(3) 工地设沉淀池和排水系统，含泥沙的废水应存放沉淀池中，回用不外排。

(4) 施工优先采用环保型设备，在施工过程中还应加强对机械设备的检修和维护，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。

## 三、施工期噪声环境影响分析

### 1、施工噪声环境影响分析

施工活动中噪声主要来自工程施工运输车辆、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等。在施工期不同阶段施工活动所使用的机械设备种类不同，其产生的噪声强度、影响程度也各异。如施工初期主要是平整场地，施工机械

一般为推土机、挖掘机、装载机、打夯机和自卸汽车等，这些噪声源大部分为移动声源；在主体工程施工阶段，主要产噪机械有砼搅拌机、振捣器、塔式起重机等。本阶段施工机械运行量少，但较集中，多为固定声源，噪声影响主要是主体工程施工周围附近；施工中运输车辆来往频繁，交通噪声也是施工场地污染源之一，载重卡车产噪强度在 70dB(A)以上，对施工现场产生一定的影响。

施工噪声对周围近距离居民会产生一定的影响，特别是在夜间对居民的影响会增大，拟建项目周边居民小区密集，因此应采取必要的措施，保证施工全过程满足《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)表 1 限值(昼间 70dB；夜间 55dB)，防止噪声扰民。

## 2、施工噪声控制措施

①施工单位在具体施工计划中所使用的施工机械种类、数量应写入合同，随时监督。

②施工单位应按国家关于建筑施工场界噪声的要求进行施工，并尽量分散噪声源，减少对周围环境区域声环境的影响。

③避开周围居民休息时间，避免影响周围环境。施工时间尽量不安排在晚上十时至次日上午六时，以减少噪声污染。

④根据施工工艺要求一定要夜间施工的，必须向环保部门申请，并经环保部门批准。在施工设备有可能影响周围环境时，对施工机械要采取降噪措施，同时在周围设立临时性的声障装置，在开挖处设置围挡，减少对周围的噪声影响。并且在周围影响区内提前张贴公告通知。

⑤对于主体完工后的内装修，应在门窗安装完毕后，关闭门窗后在室内进行。

⑥建设单位在施工期应规划好各施工阶段运输车辆的通行路线，避免引起交通阻塞，车辆应选择车况好的载重车，严禁选用拖拉机进行运输。

⑦避免在同一地点安排大量动力机械设备，致使局部声级过高；将各高噪声机械置于地块较中间位置工作。

⑧施工机械选型时尽量选用低噪声的设备：对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压

级；设备不用时应立即关闭。

为降低施工期噪声对周围敏感点的影响，本项目建设时，对主要的噪声设备设置合理的隔声屏障，施工中应尽量选用低噪声设备，合理安排高噪声设备的作业时间，建立临时声屏障，并严禁夜间和午间休息时间作业。

#### **四、施工期固体废物环境影响分析**

施工期间，产生的固体废物主要有：基础工程挖土方量大于回填土方量产生的工程渣土，主体工程施工和装饰工程施工产生的废弃物料等建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾等。若这些固体废物不能得到妥善、合理的处置，肆意堆存在项目区及周边环境中，不但影响周围整体景观，还将间接带来扬尘、淋溶废水等二次污染，影响环境质量。

施工单位应按照国家及有关建筑垃圾和工程渣土处置管理的规定，及时清运至指定的堆放场所。针对施工固体废物应采取以下控制措施：

(1) 根据需要设置容量足够的、有围栏和覆盖措施的堆放场地和设施，分类存放，加强管理。

(2) 渣土尽量在场内周转，就地用于绿化、道路等，在场内应设置专门的建筑垃圾堆放场，并及时回填，不可随地倾倒。生活垃圾应及时交环卫部门清运统一处置。

(3) 施工单位与接纳单位签订环境卫生责任书，确保运输过程中保持路面整洁，施工单位应有专人负责，对渣土垃圾的处置实施现场管理。

(4) 在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

#### **五、小节**

综上所述，由于本项目施工期较短，各类污染物的产生量较小，在采取相应的防治措施后，对周围环境的影响很小，并会随施工期的结束而消失。项目施工过程中，建设单位应加强监管，要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对敏感目标的影响，提倡文明施工。

## 运营期环境影响分析：

### 一、大气环境影响分析

#### （一）有组织废气

##### 1、细胞培养室废气

细胞培养室设置生物安全柜，所有细胞培养操作均在生物安全柜内进行，柜内废气从其上部排风经生物安全柜自带的高效过滤器过滤后通过专用管道引至屋顶排放。由于不涉及含病原微生物的实验，故排气不含病原微生物气溶胶。细胞培养实验室内部设置辅助消毒装置，通过含氯消毒剂、紫外线等切断病原微生物的传播途径，确保实验室排出气体对环境的安全。

##### 2、生物和理化实验废气

生物实验室、免疫组化实验室和药物研究理化实验室均设置有通风柜，每个实验室化学试剂配置使用在通风柜内进行，根据建设单位提供的化学试剂可知会产生挥发性酸、氨气和有机废气，通风柜机械强制抽风，收集效率按照95%，通风柜按照全年运行1600h计算，由风机（风机风量为50000m<sup>3</sup>/h）抽取废气经过活性炭装置处理后由专用通道引至屋顶排气筒（高度82m、内径1.0m）排放。

#### （1）VOCs 有组织废气

根据建设单位提供的试剂需求量，实验过程中使用的有机溶剂（见项目主要原辅材料一览表）用量约为450L/a，类比同类项目有机废气产生系数约为0.05kg/L原料，通风柜运行时间按1600h计，通风柜废气收集效率按照95%，废气经活性炭吸附处理，按照80%吸附效率。则主要有机污染物和VOCs产生量见4-1，VOCs和主要有机污染物排放浓度和排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第七部分：其他行业》和《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相应标准。

#### （2）酸雾（氯化氢）

实验室使用的盐酸一般是浓盐酸，通常保存在密封容器中，仅在使用时配置成为较低浓度的盐酸，主要用于调节pH值，项目盐酸一般使用最大浓度为30%，使用温度最高在40℃。根据《环境统计手册》无组织废气排放情况，使

用如下经验公式计算产生情况：

$$GZ = M (0.000352 + 0.000786V) P F$$

式中：Gz —液体的蒸发量，g/h；

M —液体的分子量，36.5；

V —蒸发液体表面上的空气流速，m/s，通风柜内的空气流速一般0.6~0.8，拟建项目取最大值0.8；

P —相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表当液体重量浓度30%时，40℃下的蒸汽分压力为39.4mmHg；

F —液体蒸发面的表面积，最大约0.1m<sup>2</sup>；

$$\text{即 } Gz = 36.5 \times (0.000352 + 0.000786 \times 0.8) \times 39.4 \times 0.1 = 0.14。$$

根据计算可知，每小时产生的蒸发量为0.14g/h，约合0.000224t/a。通风柜废气收集效率按照95%，酸性废气经活性炭吸附，去除效率按50%计算，排放速率为0.0000665kg/h，排放浓度为0.0013mg/m<sup>3</sup>，排放量为0.0001t/a。酸雾（氯化氢）排放浓度和排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。本项目排气筒高度82m，未超过外科楼高度5m以上，因此本项目排气筒污染物排放速率严格50%。

### （3）氨气

本项目用氨水（25%）0.5L，密度取0.91kg/L，按照1%散失率进行计算，产生氨气极少，约为0.0011kg/a，活性炭按照50%吸附效率，氨气排放量为0.0005kg/a，排放速率0.00034g/h，排放浓度0.000007mg/m<sup>3</sup>，排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）75kg/h的要求。

## （二）无组织废气

### 1、停车场汽车尾气

教学科研楼地下一层二层设置地下停车库，车位数为97个，为保证停车库内的空气质量，地下车库设有换气装置。新建的仓储式地下立体停车库停车位370个，车辆熄火后采用升降机机械控制存车，无需进行换气。因此仅考虑教学科研楼地下车库废气产生情况。

按照每个车位车辆日进出2次计算，则平均日车流量分别为为194车次/d。

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013），中国第五阶段第一类汽油车尾气污染物排放限值 CO、THC、NO<sub>x</sub> 排放量分别为 1.0g/km、0.1g/km、0.06g/km。按每辆车单次行驶距离按 100m 计，则 CO、THC、NO<sub>x</sub> 产生量分别为 7.08kg/a、0.71kg/a、0.42kg/a。地下车库设置供排风系统，排风机出口接入排风竖井，风井至少高出地面 2.5m 且预留足够的高度安装排风百叶，百叶窗设计风速为 2.5m/s，与平均风速相当，有利于车库排气和大气混合且迅速被稀释。

## 2、实验室无组织废气

通风柜收集效率按照 95%，未被收集的废气污染物产生及排放情况如表 4-1 所示。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式进行估算，本项目最大地面空气质量浓度占标率为 0.00%（无组织的 VOCs），D10%均未出现。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为三级，不再进行进一步预测与评价。本项目无需设大气环境保护距离。

根据估算模式计算结果可知，废气最大落地浓度均未出现超标现象。因此厂界外 1m 处废气无组织排放浓度能够满足无组织排放标准《挥发性有机物排放标准 第七部分：其他行业》（DB37/2801.7—2019）表 2 和表 3 中厂界监控点浓度限值（VOCs 2.0mg/m<sup>3</sup>、乙酸乙酯 1.0 mg/m<sup>3</sup>、甲醛 0.05 mg/m<sup>3</sup>、二甲苯 0.2 mg/m<sup>3</sup>、异丙醇 1 mg/m<sup>3</sup>、二氯甲烷 0.6 mg/m<sup>3</sup>）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）氨无组织排放厂界浓度限值 1.5mg/m<sup>3</sup> 的要求、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中氯化氢厂界浓度限值 0.25 mg/m<sup>3</sup> 的要求。因此无组织废气对周围大气环境产生影响较小。

表 4-1 废气污染物排放源

排放形式	产排污环节	污染物种类	产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	是否可行技术	治理设施	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	排放口情况	排放标准	监测要求
有组织废气	生物实验废气	含菌废气	少量	/	是	生物安全柜内操作, 收集经高效过滤器过滤后由专用管道至楼顶排放	/	/	少量		/	/
	理化实验废气	石油醚	1.425	0.01781	是	通风柜强制抽风、集中收集经活性炭吸附装置后由专用通道引至屋顶排放 风量: 50000m <sup>3</sup> /h	0.00024	0.0001781	0.285	一根排气筒高度 82m 内径 1.0m 温度 20℃ 编号 DA001 地理坐标: 117.034E、36.691N	/	/
		乙酸乙酯	1.425	0.01781			0.00089	0.0001781	0.285		/	/
		乙醇	7.125	0.08906			0.01781	0.0008906	1.425		/	/
		甲醛	1.9	0.02375			0.00475	0.0002375	0.380		25 mg/m <sup>3</sup> 5.045kg/h	
		二甲苯	7.125	0.08906			0.01781	0.0008906	1.425		70 mg/m <sup>3</sup> 21.015kg/h	
		三氯甲烷	0.048	0.00059			0.00012	0.0000059	0.010		/	/
		异丙醇	0.048	0.00059			0.00012	0.0000059	0.010		/	/
		三乙胺	0.143	0.00178			0.00036	0.0000178	0.029		/	/
		冰醋酸	0.048	0.00059			0.00012	0.0000059	0.010		/	/
		HCl	0.213	0.00266			0.00133	0.0000665	0.106		100mg/m <sup>3</sup> 5.25kg/h	
		甲醇	0.95	0.01188			0.00238	0.0001188	0.190		190mg/m <sup>3</sup> 93.5kg/h	
		二氯甲烷	0.713	0.00891			0.00178	0.0000891	0.143		/	/
		二甲基亚砜	0.238	0.00297			0.00059	0.0000297	0.048		/	/
		四氢呋喃	0.095	0.00119			0.00024	0.0000119	0.019		/	/
氨	0.001	0.00001	0.00001	0.0000003	0.0005	75 kg/h	/					
VOCs	21.375	0.26719	0.05344	0.0026719	4.275	60mg/m <sup>3</sup> 29kg/h	/					

无组织 废气	停车场汽车尾 气	CO	7.08	/	/	/	7.08	/	/	/
		THC	0.71	/	/	/	0.71	/	/	/
		NO <sub>x</sub>	0.42			/	0.42	/	/	/
	实验室无 组织 废气	石油醚	0.0750	/	/	0.00004688	0.0750	/	/	/
		乙酸乙酯	0.0750	/	/	0.00004688	0.0750	/	1.0	/
		乙醇	0.3750	/	/	0.00023438	0.3750	/	/	/
		甲醛	0.1000	/	/	0.00006250	0.1000	/	0.05	/
		二甲苯	0.3750	/	/	0.00023438	0.3750	/	0.2	/
		三氯甲烷	0.0025	/	/	0.00000156	0.0025	/	/	/
		异丙醇	0.0025	/	/	0.00000156	0.0025	/	1	/
		三乙胺	0.0075	/	/	0.00000469	0.0075	/	/	/
		冰醋酸	0.0025	/	/	0.00000156	0.0025	/	/	/
		HCl	0.0112	/	/	0.00000700	0.0112	/	0.25	/
		甲醇	0.0500	/	/	0.00003125	0.0500	/	/	/
		二氯甲烷	0.0375	/	/	0.00002344	0.0375	/	0.6	/
		二甲基亚砷	0.0125	/	/	0.00000781	0.0125	/	/	/
		四氢呋喃	0.0050	/	/	0.00000313	0.0050	/	/	/
		氨	0.0001	/	/	0.00000004	0.0001	/	1.5	/
		VOCs	1.1250	/	/	0.00070313	1.1250	/	2.0	/

注：VOCs 包括上述所列有机污染物。

## 二、废水环境影响分析

### 1、废水产生及排放情况

本项目产生的废水主要为办公科研人员的生活污水、理化实验清洗第三遍清洗后的清洗废水、生物实验废水、纯水制备浓水、地面清洁产生废水和未预见用水环节废水。废水进入污水处理站处理，进水水质能够满足污水处理站设计进水水质要求，经过污水处理站处理后外排水质能够满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）表 1 二级标准，本项目废水量 41.505m<sup>3</sup>/d（15145m<sup>3</sup>/a），医院污水处理站污染物 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的浓度分别按照标准 120mg/L 和 25mg/L，则排入管网的 COD1.82t/a、NH<sub>3</sub>-N0.38t/a。废水经市政管网后排入光大水务（济南）有限公司一厂进行处理，达标后最终排入小清河，外排小清河的 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 的浓度分别为 45mg/L 和 2.0mg/L，排放量分别为 0.68t/a 和 0.03t/a。

表 4-2 本项目废水水质情况一览表

废水类别	主要产生环节	主要污染物（pH 无量纲，其他：mg/L）					治理设施	是否为可行技术
		pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮		
生活污水	科研人员生活	6.5~8.5	350	150	150	35	依托院区现有 2#污水处理站（治理能力、治理工艺和治理效率详见污水处理站依托可行性分析）	是
理化实验清洗第三遍清洗后的清洗废水	理化实验仪器清洗	6.5~8.5	100	30	100	25		
生物实验废水	生物实验	6.5~8.5	400	200	100	40		
纯水制备浓水	纯水制备	6.5~8.5	100	30	100	10		
地面清洁产生废水	地面清洁	6.5~8.5	500	150	400	10		
未预见用水环节废水	其他	6.5~8.5	350	150	150	35		
进入污水处理站水质		6.5~8.5	377	150	196	30		
污染物产生量 t/a		/	5.71	2.27	2.97	0.45		

表 4-3 本项目废水产生情况一览表

废水类别	废水排放量 t/a	主要污染物（pH 无量纲，其他：mg/L）					排放去向	排放规律
		pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮		
生活污水	15595	6.5~8.5	≤120	≤30	≤20	≤25	经院内 2#污水	间歇排放
理化实验清								

洗第三遍清洗后的清洗废水							处理站处理满足要求后经市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理
生物实验废水							
纯水制备浓水							
地面清洁产生废水							
未预见用水环节废水							
排放标准	/	6~9	120	30	60	25	
污染物产生量 t/a	/	1.82	0.45	0.30	0.38		

表 4-4 本项目废水排放口基本情况及监测要求

废水排放口基本情况				
编号	名称	类型	地理坐标	
DW001	污水排放口	主要排放口	E117°2'	N36°41'
注：项目废水依托院区现有污水处理站处理后排放，排污口信息来自现有排污许可证（12370000495573096D001V）。				
监测要求				
监测点位	监测因子	最低监测频次		
院区污水排放口	水量	在线监测		
	pH			
	COD			
	氨氮			
	BOD <sub>5</sub>			
	SS	1 次/月		
	总磷（以 P 计）			
	石油类			
	甲醛			
	二甲苯			
	挥发酚	1 次/半年		
	总氰化物			
	动植物油			
	阴离子表面活性剂（LAS）			
	氟化物（以 F-计）			
挥发酚				
注：本监测要求为针对本项目排放污染物的最低监测要求，院区有更严监测计划或要求的从其规定。				

2、现有院污水处理站：

医院原有污水处理站（1#）位于医院东北侧，分为一期、二期污水处理设备。考虑到医技综合楼项目的投运，2019 年医院对污水站进行升级改造并编制《医技综合楼维修改造项目（污水站升级改造）建设项目环境影响报告表》，项目以“济天环报告表[2019]133 号”获得批复，目前污水处理站（2#）已自主验

收。

污水处理站（2#）设计规模为 1500m<sup>3</sup>/d，处理工艺采用“A/O+MBR+活性氧消毒”。全院废水经污水处理站（2#）处理后，满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/ 596—2020）表 2 二级标准及光大水务（济南）有限公司一厂进水水质要求后，通过市政污水管网进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准同时满足《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办[2011]49 号）及《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30 号）的 B 限值要求后（COD<sub>Cr</sub>: 45mg/L、氨氮: 2.0mg/L），排入小清河。污泥采用“重力浓缩+叠螺脱水机”处理后外运处置工艺。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020）附录 A.2，排入城镇污水处理厂的医疗废水可行技术为“一级处理/一级强化处理+消毒工艺”。项目采用的污水处理工艺属于可行技术。

#### 依托污水处理站可行性分析：

根据环评，全院目前最大产生水量约为 955.22m<sup>3</sup>/d（34.91 万 m<sup>3</sup>/a）。拟建项目进入 2#污水处理站的废水总量为 41.505m<sup>3</sup>/d，小于 2#污水处理站的剩余处理能力 545m<sup>3</sup>/d，拟建项目废水产生水质能够满足进水水质要求，不会对污水处理站产生明显冲击。污水处理站有能力接纳上述全院废水。

表 4-5 污水处理站进出水水质情况一览表

项目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮
本项目废水量	41.505m <sup>3</sup> /d（15145m <sup>3</sup> /a）				
污染物产生浓度（mg/L）	6.5~8.5	377	150	196	30
设计进水水质	6.5~8.5	500	200	200	60
设计出水水质	6.5~8.5	≤120	≤30	≤20	≤25
《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）二级标准	6~9	120	30	60	25
光大水务（济南）有限公司一厂进水水质要求	/	350	150	300	35
外排环境标准	6~9	45	10	10	2.0
污染物外排环境浓度（mg/L）	/	45	10	10	2.0
本项目污染物外排环境总量（t/a）	/	0.68	0.15	0.15	0.03

### 3、光大水务（济南）有限公司一厂

光大水务（济南）有限公司一厂（原济南市水质净化一厂）位于济南市天桥区清河北路与历山北路交汇处的西北角，是山东省首批利用奥地利政府贷款建设的大型城市污水处理厂之一，服务于大明湖分区，服务范围南起二环南路，北至黄河，西起纬六路及无影山路，东至二环东路、全福河，服务面积约 108km<sup>2</sup>。济南市水质净化一厂于 1991 年开工建设，1996 年 6 月正式运行，采用传统活性污泥法，设计处理能力 22 万 m<sup>3</sup>/d。为配合南水北调东线工程和山东省小清河流域水质改善，2008 年进行升级改造，采用 AAO+深度处理工艺，处理规模由 22 万 m<sup>3</sup>/d 扩大至 30 万 m<sup>3</sup>/d。随着济南市雨污分流、污水全收集后，水量持续增加，于 2015 年进行扩建，扩建规模 5 万 m<sup>3</sup>/d，在原有厂区内进行，拆除了原有两座前浓缩池、三座消化罐，扩建后处理总规模达到 35 万 m<sup>3</sup>/d。

随着城市的不断发展，污水全收集的不断完善，进水水量持续增加，对小清河水质造成直接影响。因此，为进一步提升污水处理能力，于 2018 年 4 月进行扩建，扩建规模为 10 万 m<sup>3</sup>/d，在原有厂区内进行，污水处理主体工艺采用“预处理（粗、细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+AAO+MBR+紫外线消毒”工艺，同时对全厂的污泥处理区进行改造，使污泥减量，将污泥含水率由 80% 降至 65%。目前全厂污水规模达到 45 万 m<sup>3</sup>/d，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字〔2011〕49 号）及《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字〔2017〕30 号）的 B 限值要求后排入小清河。

污水处理厂工艺流程见图 3.1-7，设计进出水水质情况表 4-6。

表 4-6a 光大水务（济南）有限公司一厂设计进出水水质（30 万 m<sup>3</sup>/d）

序号	水质指标	进水浓度	出水浓度
1	COD	350	<50
2	BOD <sub>5</sub>	150	<10
3	SS	320	<10
4	TN	45	<15
5	NH <sub>3</sub> -N	35	<5
6	TP	5	<0.5

表 4-6b 光大水务（济南）有限公司一厂设计进出水水质（5 万 m<sup>3</sup>/d）

序号	水质指标	进水浓度	出水浓度
1	COD	580	<45
2	BOD <sub>5</sub>	250	<10

3	SS	400	<10
4	TN	60	<15
5	NH <sub>3</sub> -N	44	<4.5
6	TP	7	<0.5

表 4-6c 光大水务（济南）有限公司一厂设计进出水水质（10 万 m<sup>3</sup>/d）

序号	水质指标	进水浓度	出水浓度
1	COD	500	<45
2	BOD <sub>5</sub>	250	<10
3	SS	300	<10
4	TN	60	<15
5	NH <sub>3</sub> -N	50	<2（冬季 3.5）
6	TP	7	<0.4

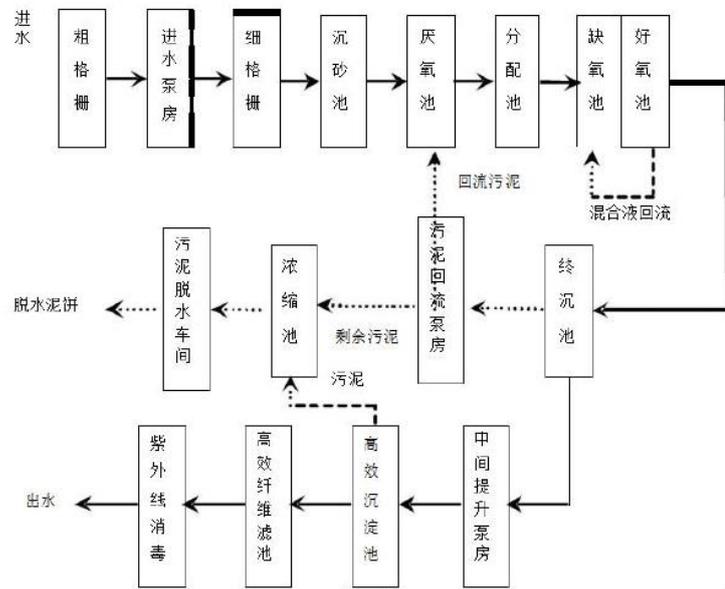


图 4-1 光大水务（济南）有限公司一厂工艺流程图（30 万 m<sup>3</sup>/d）

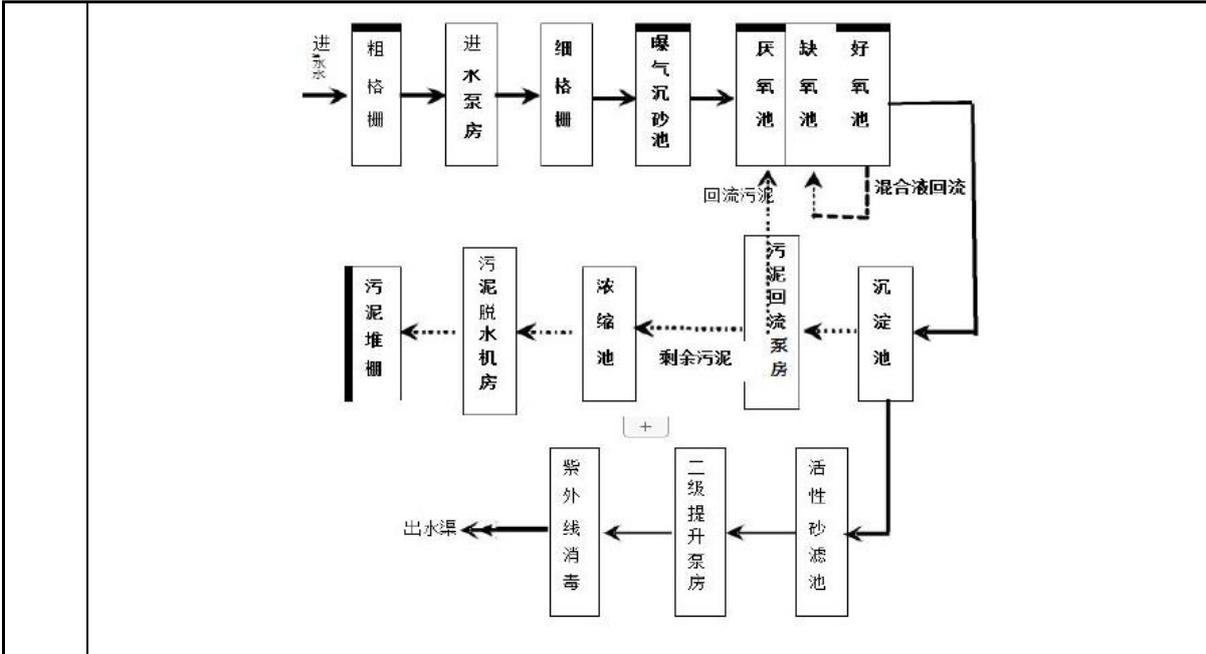


图 4-2 光大水务（济南）有限公司一厂工艺流程图（5 万 m<sup>3</sup>/d）

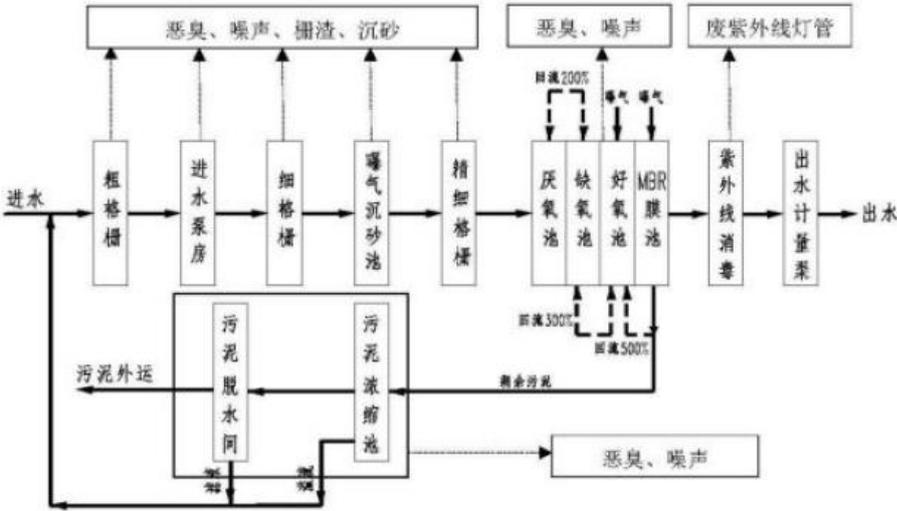


图 4-3 光大水务（济南）有限公司一厂工艺流程图（10 万 m<sup>3</sup>/d）

依托污水处理厂可行性分析：

本项目在光大水务（济南）有限公司一厂服务范围之内，且根据光大水务（济南）有限公司一厂实时监测数据可知，排水量为 13632m<sup>3</sup>/h（2021 年 5 月 4 日），日排水量约为 33 万 m<sup>3</sup>/d，故还剩 12 万 m<sup>3</sup>/d 的处理能力。根据济南市环保局公布的 2021 年 3 月重点污染源信息公开，光大水务（济南）有限公司一厂 2021 年 3 月 4 日监测数据如下表 4-7 所示，光大水务（济南）有限公司一厂废水各项指标均达到 GB18918-2002 中一级 A 标准的要求，同时满足《济

南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2011]49号）及《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30号）的B限值要求中规定的水污染物控制要求。

表 4-7 光大水务（济南）有限公司一厂监测数据（mg/L）

监测项目	PH 值	五日生化需氧量	总磷	化学需氧量	色度（倍）	悬浮物
一厂总排污口-1	7.55	1.1	0.06	19	2	<5
一厂总排污口-2	7.48	0.8	0.1	10	2	<5
标准限值	6-9	10	0.4	45	30	10
是否达标	是	是	是	是	是	是
监测项目	氨氮	总氮	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群数（个/L）	
一厂总排污口-1	0.042	6.77	0.66	<0.05	<10	
一厂总排污口-2	0.053	9.98	0.08	<0.05	<10	
标准限值	2.0	15	1	0.5	1000	
是否达标	是	是	是	是	是	

因此，从水量方面看，污水处理厂有能力接纳本项目排出的废水，从水质方面，光大水务（济南）有限公司一厂目前排水水质能够达标，本项目产生的废水从水量和水质上对光大水务（济南）有限公司一厂冲击很小，因此依托光大水务（济南）有限公司一厂处理是可行的。

### 三、地下水及土壤环境影响分析

本项目运营后的废水排入医院现有污水处理站处理，最终进入光大水务（济南）有限公司一厂深度处理，达标后排入小清河。项目运营过程中废水收集及防渗措施如出现问题将可能会对区域地下水和土壤产生影响。因此，项目建设过程中，对废水收集管道按照重点防渗区要求做好防渗工作，并定期进行严格排查，对存在防渗漏洞的地方进行及时修复，杜绝污水跑、冒、滴、漏；本项目污水在收集、输送、处理各环节均采取严格的防渗措施，管道施工应严格符合规范要求，接口严密、平顺、填料密实，地面做硬化处理，通过加强管理杜绝跑冒滴漏，采取以上措施，防止产生的污水下渗，防止对地下水水质和土壤环境造成不良影响。现状调查显示，项目周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源地、热水、矿泉水、温泉等地下水保护目标，根据分析并结合实际经验，本项目因跑冒滴漏对地下水和土壤环境造成污染的概率极低，无需单

独开展跟踪监测。

综上所述，项目建设不会对区域地下水和土壤环境质量产生明显影响。

#### 四、噪声环境影响分析

##### 1、噪声源及降噪措施

本项目的噪声主要来源于汽车行驶时的交通噪声、设备噪声、实验室设备运行时产生的噪声等。

##### (1) 实验设备

实验室噪声主要来自离心机、干燥箱、冻干机、切药机、灭菌器、摇床等设备运行时产生的噪声，噪声源强为70-80之间。实验设备均位于各自实验室内，须对实验室的门窗采用隔声措施，对设备进行基础减震及消声、隔声处理，采取上述措施降噪后，可降噪25-30dB，再经距离衰减和实验楼外墙隔声，实验设备噪声在实验楼外1m处能达到《声环境质量标准》（GB12348-2008）1类标准限值。

##### (2) 设备噪声

运营期的设备噪声主要是水泵、风机机房、地下停车场风机噪声等，源强在75~85dB（A）之间，项目各种风机、水泵等设备大部分位于地下设备房内，仓储式停车库升降机运行时会产生噪声，经采取基础减震、房屋隔声降噪后，降噪量约20~25dB（A），再经过距离衰减，各产噪设备对各边界噪声贡献值很小。

##### (3) 交通噪声

车辆通过入口坡道进出地下车库。根据高低落差和其他情况，出入口坡道在10%~16%范围内。车辆进出地下车库时，为怠速行驶。一般情况下，地下车库汽车出入口处车辆行驶速度不大，在5~15km/h，噪声源主要为发动机噪声、车辆轮胎与地面的摩擦噪声。

研究表明，小型车辆在出入口坡道怠速行驶时，距车1m处的等效声级为55~65dB(A)。根据噪声衰减公式，按65dB(A)计算，距敏感点8m即衰减为44.9dB(A)。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）夜间1类标准要求，汽车进出口噪声对周围敏感点影响较小。

针对不同的噪声源，拟采取以下噪声防治措施：

(1) 各种动力设备如选用的水泵、排风机、空调通风机组等均采用低噪声高效率产品，并设计隔震支座基础，管道软接头进排风管加消声器等措施，避免噪声源对医疗用房特别是病房的干扰。

(2) 合理布局项目地下各类风机、水泵等设备用房位置，以减少低频噪声的影响。个别产生噪音较大的机房，选用密闭窗隔声门，并设计吸音构造顶棚、墙面；

(3) 对地下停车场通风设施产生的噪声，通过选用低噪声设备、安装减振垫、对风机安装消声器以及增强地下风机房的密闭性来降低噪声污染。

(4) 进入项目区地下停车场的车辆一般为小汽车，应做到减速慢行，禁止鸣笛，尽最大可能的减少汽车行驶时产生的噪声对周边环境的影响。

(5) 合理布局各产噪设备，加强项目区绿化，选用抗污染、净化空气能力强的树种，绿化不仅能净化空气、保护和美化环境，而且能降低噪声。除建筑物及道路占地外，所有空地均充分绿化，降低周围噪声干扰；不仅可以降低噪声，还可以吸收汽车尾气。

(6) 完善本项目的车辆进出管理制度，对于项目周围居民的意见应积极处理，避免噪声对周围居民的生活造成影响。

综上所述，本项目运营期噪声污染得到有效减缓，项目噪声源及采取降噪措施后的噪声级见表 4-8。

表 4-8 主要噪声源一览表 单位：dB (A)

污染源	安装位置	源强	治理措施	治理后
送风机房风机	地下二层	80	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	65
排烟机房风机		80	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	65
离心风机风机		80	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	65
生活水泵房		80	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	65
地下车库风机		70	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	55
送风机房风机	地下一层	80	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	65
排烟机房风机		80	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	65
配电室变压器		60	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	45
地下车库风机		70	地下室内安装，低噪设备、墙体隔声	55
通风柜风机	十四-十九层	70	室内安装，墙体隔声	55

实验设备		60	室内安装, 墙体隔声	45
机房风机	设备层	70	室内安装, 墙体隔声	55
泵类		80	室内安装, 基础减震、墙体隔声	65
空调室外机	各层	70	低噪设备	70
车库升降机	仓储式停车库	80	地下室内安装, 低噪设备、墙体隔声	65

## 2、厂界噪声预测

由于配电室、泵房均位于地下, 噪声对地上影响较小, 因此本次噪声预测主要考虑实验室通风柜、仪器和机房层、仓储式停车库噪声的影响。

表 4-9 预测噪声源及厂界距离一览表

噪声源	降噪后等效噪声源强	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	北园大街 247 号小区	北湖片区 A-1 地块安置区	北湖片区 A-2 安置区
实验室	55	100	20	250	94	100	25	50
机房层	65	100	20	250	94	100	25	50
仓储式停车库	65	40	125	35	300	300	160	140

预测模式选择《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中的噪声传播声级衰减计算方法及模式。根据点源距离无指向性点声源几何发散衰减的基本公式:

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

预测值见下表:

表 4-10 拟建工程厂界噪声预测及评价结果一览表 单位: db(A)

预测点	昼间						夜间					
	贡献值	背景值	预测值	标准值	超标值	达标情况	贡献值	背景值	预测值	标准值	超标值	达标情况
东厂界	33.7	55.1	55.1	55	<b>0.1</b>	超标	33.7	49.8	49.9	45	<b>4.9</b>	超标
南厂界	39.5	66.2	66.2	70	-3.8	达标	39.5	67.6	67.6	55	<b>12.6</b>	超标
西厂界	34.1	67.1	67.1	55	<b>12.1</b>	超标	34.1	50.1	50.2	45	<b>5.2</b>	超标
北厂界	26.8	57.0	57.0	55	<b>2</b>	超标	26.8	53.1	53.1	45	<b>8.1</b>	超标

由上表可见, 项目建成后, 厂界贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类区要求, 叠加背景值后南厂界昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4 类区要求, 夜间不满足 4 类区要求, 其余各点位均不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类区要求, 噪声超标是由于背景值超标造成的。

### 3、敏感目标预测

利用以上预测模式和参数计算得出项目主要噪声设备对敏感表的噪声贡献最大值，具体见表 4-11。

表 4-11 敏感目标声环境预测及评价结果一览表 单位：dB(A)

预测点	昼间						夜间					
	贡献值	背景值	预测值	标准值	超标值	达标情况	贡献值	背景值	预测值	标准值	超标值	达标情况
北园大街 247 号小区	25.8	48.8	48.8	55	-6.2	达标	25.8	43.8	43.9	45	-1.1	达标
北湖片区 A-1 地块安置区	37.5	68.0	68.0	55	13	超标	37.5	48.8	49.1	45	4.1	超标
北湖片区 A-2 安置区	31.9	62.7	62.7	55	7.7	超标	31.9	55.4	55.4	45	10.4	超标

预测结果显示，项目建成后噪声衰减到各敏感目标的昼夜间贡献值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准要求，但叠加现状背景值后北湖片区 A-1 地块安置区和北湖片区 A-2 安置区昼夜间噪声均不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准要求，噪声超标是由于北湖片区 A-1 地块安置区和北湖片区 A-2 安置区现状监测期间正处于施工期，造成背景值超标。本次评价建议，建设单位待本项目、北湖片区 A-1 地块安置区和北湖片区 A-2 安置区均建成投运后对北园大街 247 号小区、北湖片区 A-1 地块安置区和北湖片区 A-2 安置区进行噪声跟踪监测。

拟建项目具体噪声监测计划见表 4-12。

表 4-12 噪声监测计划一览表

序号	监测点位	监测频次
1	东厂界	昼夜间噪声 1 次/季度
2	南厂界	
3	西厂界	
4	北厂界	
5	北园大街 247 号小区	昼夜间噪声 1 次/年
6	北湖片区 A-1 地块安置区	
7	北湖片区 A-2 安置区	

注：本监测计划为针对本项目的最低监测要求，院区有更为严格的要求时从其规定

### 4、本项目对医院内病房楼的噪声影响分析

本项目优先选用低噪声设备，采取地下安装、基础减震等措施，对周围噪

声影响较小。

表 4-13 预测噪声源及院内病房楼距离一览表

噪声源	降噪后等效噪声源强 dB(A)	外科病房楼 (m)	医技综合楼 (m)	2#病房楼 (m)	1#病房楼 (m)
实验室	55	14	30	40	90
机房层	65	14	30	40	90
仓储式停车库	65	160	130	110	70

表 4-14 院内病房楼噪声预测及评价结果一览表 单位: dB(A)

预测点	昼间				夜间			
	贡献值	标准值	超标值	达标情况	贡献值	标准值	超标值	达标情况
外科病房楼	42.5	55	-12.5	达标	42.5	45	-2.5	达标
医技综合楼	35.7	55	-19.3	达标	35.7	45	-9.3	达标
2#病房楼	33.9	55	-21.1	达标	33.9	45	-11.1	达标
1#病房楼	30.3	55	-24.7	达标	30.3	45	-14.7	达标

根据预测结果可知, 本项目噪声源对医院内病房楼的噪声贡献值均很小, 贡献值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准要求; 再经医院现有构筑物隔挡, 对医院内部病房楼的影响很小。

## 五、固体废物环境影响

本项目运营期产生的固体废物分为一般固废和危险废物两大类。

### 1、一般固废

(1) 生活垃圾: 本项目新增科研人员人数 300 人, 按照每人每天产生生活垃圾 1kg 计算, 全年产生生活垃圾 109.5t/a。生活垃圾交由环卫部门统一处理。

(2) 未受污染的废包装物: 项目未受污染的废包装材料主要为各类样品包装袋, 药品包装纸箱等, 产生量约为 0.5t/a。

### (3) 废过滤膜和废离子交换树脂

纯水制备过程产生的废过滤膜和废离子交换树脂, 产生量分别约 0.02t/a、0.1t/3a, 集中收集后由厂家回收。

表 4-15 一般固体废物产生情况一览表

名称	主要产生环节	属性	主要有毒有害物质	代码	物理性状	环境危险特性
生活垃圾	日常生活	—	食物等	—	固态或半固态	产生恶臭、影响美观
未受污染的	实验室	一般工业	包装袋等	900-999-99	固态	

废包装物		固体废物				
废过滤膜	实验室纯水制备	一般工业固体废物	过滤膜	900-999-99	固态	影响美观, 占用土地
废离子交换树脂	实验室纯水制备	一般工业固体废物	树脂	900-999-99	固态	

表 4-16 一般固体废物产生及处置情况一览表

名称	产生量 t/a	储存方式	处置方式和去向	利用或处置量 t/a	环境管理要求
生活垃圾	109.8	垃圾桶暂存	环卫部门统一处理	109.8	厂内存储满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)等相关要求
未受污染的废包装物	0.5	依托现有一般固废暂存间	外售废品回收站综合利用	0.5	
废过滤膜	0.02		厂家回收	0.02	
废离子交换树脂	0.1t/3a		厂家回收	0.1t/3a	

自 2021 年 7 月 1 日起, 一般工业废物应执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 中的有关要求, 各类废物可分类收集、定点堆放, 同时定期外运处理, 作为物资回收再利用。日常生活产生的生活垃圾, 其主要成分为废塑料包装、废纸屑等, 交由环卫部门统一清运。由于生活垃圾含易腐烂物质, 产生恶臭物质影响环境, 因此应及时清运处理。生活垃圾应采取袋装收集, 分类处理的方式处理。未受污染的废包装物外售废品回收站处理。

## 2、危险废物

医院产生的医疗废物属于危险废物, 医疗废物包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物等, 作为医疗废物统一收集后, 由具有医疗废物处置资质的单位进行处置。医院医学影像全部采用数字化影像设备, 不产生废显影、定影液及废胶片等废物。本项目教学科研楼危险废物主要来自实验室区域, 产生的危险废物暂存于拟建教学科研楼 19 层设置的危废暂存间, 交由有危废处置资质单位处理。

### (1) 实验废弃液及初期清洗废水

实验废弃液及初期清洗废水污染物涉及毒性物质、重金属、高分子有机化合物等, 且浓度较高, 根据《国家危险废物名录》(2021 年版) 可知, 属危险废物, 类别为“HW01 医疗废物/卫生/841-004-01 化学性废物”。产生量 0.041t/d, 15t/a, 各实验台设置废液收集桶, 分类密闭收集, 委托有资质单位处置。

(2) 实验室废弃的化学试剂

实验室废弃的化学试剂约为使用量的 10%，年产生量约 0.06t/a，为危险废物，属于类别为“HW01 医疗废物/卫生/841-004-01 化学性废物”，委托有资质单位处置。

(3) 使用后的一次性医疗用品和医疗器械

本项目建成后会产生被污染的手套、枪头、培养皿、培养板等一次性使用医疗用品和医疗器械，属于“HW01 医疗废物/卫生/841-001-01 感染性废物”，产生量约为 3t/a。集中收集后委托有资质单位处置。

(4) 损伤性废物

实验过程会产生废针头、各类医用锐器、载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等，这些均属于“HW01 医疗废物/卫生/841-002-01 损伤性废物”，产生量约为 0.2t/a。集中收集后委托有资质单位处置。

(5) 实验动物的组织、尸体、病理切片

实验可能采用医学实验动物的组织、尸体、病理切片等，因此会产生废弃的动物尸体，这些均属于“HW01 医疗废物/卫生/841-003-01 病理性废物”。产生量约为 0.5t/a。集中收集后委托有资质单位处置。

(6) 生物安全柜过滤器

微生物实验室生物安全柜安装有高效过滤器，高效过滤器滤芯使用后含有病原微生物，具有感染性，属于“HW01 医疗废物/卫生/841-001-01 感染性废物”，高效过滤器滤芯定期更换，产生量约为 0.02t/3a，经实验室高压灭菌处理后，集中收集后委托有资质单位处置。

(7) 废活性炭

实验室通风柜内进行理化实验时少量的化学试剂挥发出来后需经过活性炭吸附处理后排放，活性炭对废气污染物的年削减量约为 17.2kg/a，活性炭饱和和吸附量按 25%计，则年需要活性炭约 0.1t/a。年产生量约为 0.1t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）废物类别为“HW49 其他废物”，代码为 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质。集中收集后委托有资质单位处置。

(8) 沾染毒性物料的废弃包装物

项目实验室会产生沾染化学试剂等有毒物料的废包装瓶、袋，参考同类项目产生量约为 0.2t/a，属于“HW49 非特定行业（900-041-49）”中的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，集中收集后委托有资质单位处置。

本项目产生的危险废物经收集后暂存在拟建的危废暂存间，危废暂存间设置于教学科研楼 19 层，占地面积为 10m<sup>2</sup>。定期委托有资质的危险废物处理单位进行处置。为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，危险废物的建设、管理、收集、贮存、外运应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》(HJ1105-2020) 及相关法律法规。

(1) 危险废物的收集和贮存

① 危废暂存间的基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

② 应设置单独的危险废物暂存地点，该地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容。

③ 各类危险废物应分类收集、分类存放，按类别置于防渗漏、防锐器穿透的包装物或密闭容器内，应当符合 HJ 421 要求。

④ 不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应由防漏裙角或储漏盘，防漏裙角或储漏盘的材料要与危险废物相容。

⑤ 危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放，应有专门人员看管。看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩带防护用具，并配备医疗急救用品。

⑥ 建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。危废暂存间应及时清运。

⑦ 危险废物置场室内地面硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

⑧ 危险废物暂存间必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志，详见图 4-4。

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
2			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

图 4-4 固体废物贮存、处置场图形符号说明

### (2) 危险废物的转移

危险废物的转移应遵从《医疗废物集中处置技术规范（试行）》、《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

(3) 危险废物的运输危险废物的运输参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，应制定出危险废物往返收集网络路线，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

① 做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，做好存档。

② 废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的

应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，企业和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

此外，危险废物的转移运输必须包装，以防止和避免在运输工程中散扬、渗漏、流失等污染环境、制定出操作管理制度。危险废物的包装执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）及《危险货物运输包装标志》（GB190-2009）。应严格按照《危险化学品安全管理条例》等规定执行。应制定定期考察制度，对车辆、人员、防护措施等进行全方位的考察，以确保安全运输。严格执行危险品运输各项规定。运输车辆需挂有明显的标志，以便引起其它车辆的重视。还应制定有关道路危险废物运输风险事故应急计划，运输人员熟悉运输路线所应过地区应急处置单位的电话。同时，应配备必要的资金、人员和器材，并对人员进行必要的培训和演练。

综上所述，本项目产生的固体废物在落实处置措施后，对周围环境的影响较小。

表 4-17 项目危险废物产生一览表

废物类别	名称	主要产生环节	主要有毒有害物质	危废代码	物理性状	危险特性	产生量 t/a	储存、处置方式及去向	处置量 t/a	环境管理要求
危险废物	实验废弃液及初期清洗废水	14~19 层实验室区域	化学试剂	HW01 841-004-01	液态	T/C/IR	15	危险废物暂存于 19 层设置的危废暂存间，定期委托有危废处置资质单位处置	15	院内收集、暂存和运输等满足《医疗废物集中处置技术规范(试行)》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)等相关法律法规方、标准规范、政策文件等要求
	实验室废弃的化学试剂	14~19 层实验室区域	废弃化学试剂	HW01 841-004-01	固态/液态	T/C/IR	0.06		0.06	
	使用后的一次性医疗用品和医疗器械	14~19 层实验室区域	病菌	HW01 841-001-01	固态	In	3		1	
	损伤性废物(实验废针头、各类医用锐器、载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等)	14~19 层实验室区域	化学试剂	HW01 841-002-01	固态	In	0.2		0.2	
	实验动物的组织、尸体、病理切片	生物实验室	有机物	HW01 841-003-01	固态	In	0.5		0.5	
	生物安全柜过滤器	细胞培养室	废滤芯	HW01 841-001-01	固态	In	0.02t/3a		0.01	
	废活性炭	14~19 层实验室区域	废活性炭	HW49 900-041-49	固态	T/In	0.1		0.1	
	沾染毒性物料的废弃包装物	14~19 层实验室	化学试剂	HW49 900-041-49	固态	T/In	0.2		0.2	

## 五、环境风险分析

### 1、风险调查

拟建项目涉及到的主要危险物质有石油醚、乙酸乙酯、甲醛、二甲苯、三氯甲烷、异丙醇、乙酸、盐酸、甲醇、二氯甲烷、氨水、84 消毒液(次氯酸钠)、生产及生活废水等。

### 2、危险物质数量与临界量比值 (Q)

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

拟建项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 情况见表 4-18。

表 4-18 危险物质数量与临界量比值 (Q)

序号	物质名称	分布位置	项目最大贮存量 t	临界量 t	$Q_i$
1	石油醚	试剂间易燃易爆品柜	0.023	10	0.0023
2	乙酸乙酯	试剂间易燃易爆品柜	0.027	10	0.0027
3	乙醇	试剂间易燃易爆品柜	0.12	/	/
4	甲醛	试剂间易燃易爆品柜	0.033	0.5	0.065
5	二甲苯	试剂间易燃易爆品柜	0.129	10	0.0129
6	三氯甲烷	试剂间易燃易爆品柜	0.0015	10	0.00015
7	异丙醇	试剂间易燃易爆品柜	0.00079	10	0.00008
8	三乙胺	试剂间易燃易爆品柜	0.0022	/	/
9	乙酸	试剂间易燃易爆品柜	0.00105	10	0.0001
10	浓盐酸	试剂间易燃易爆品柜	0.00236	7.5	0.0003
11	甲醇	试剂间易燃易爆品柜	0.0158	10	0.00158
12	二氯甲烷	试剂间易燃易爆品柜	0.01988	10	0.00199
13	二甲基亚砷	试剂间易燃易爆品柜	0.0055	/	/
14	四氢呋喃	试剂间易燃易爆品柜	0.0018	/	/
15	氨水	试剂间易燃易爆品柜	0.0005	10	0.00005
16	PBS	实验室	0.126	/	/
17	次氯酸钠	实验室	0.0025	5	0.0005

Q=0.08765

由上表可知，本项目 Q 值为 0.08765，即  $Q < 1$ 。环境风险潜势为 I。本次环评不需要开展环境风险专项评价。

### 3、环境风险识别

根据项目风险特征，项目环境风险主要为有毒有害物质泄漏、火灾等。

表 4-19 建设项目环境风险识别表

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	实验室试剂间	化学品试剂	泄露、火灾	大气、地表水、地下水
2	危废暂存间	危险废物	泄露	大气、地表水、地下水
3	污水处理系统	废水	泄露	地表水、地下水

### 4、环境风险分析

#### (1) 大气环境风险影响分析

化学品贮存和管理过程发生了泄漏、火灾等事故，危险固废在收集、暂存、委托处置过程中发生泄漏、流失等风险事故；挥发到空气中，会造成大气污染。致病微生物污染环境造成传染病扩散。

#### (2) 地表水环境风险影响分析

污水收集、处理过程中发生泄漏，造成医疗废水处理设施事故状态下的排污，污水未经处理或处理不达标排到区域污水管网。对地表水造成污染。

#### (3) 地下水环境风险影响分析

化学试剂一旦发生泄漏，在地面未做到较好的防渗的情况下，可能渗入到地下水，污染地下水。

### 5、环境风险防范措施及应急要求

针对项目风险事故特点，本项目应采取如下防范措施：

#### (1) 医疗废水事故排放

环保设施管理不当导致污水处理站生化处理设施或消毒设施失效，污水未达到排放标准直接排入污水处理厂，会造成以下污染事故：一是废水中有机污染物浓度高对污水处理厂造成污染，影响污水处理厂进水水质；二是废水中的病菌未经消毒处理流出医院，在流经过程中和污水处理站处理过程中在一定的条件下可能会对人造成感染而出现不良后果。

根据《医院污水处理工程技术规范》(HU2029-2013)，医院污水处理工程

设应急事故池，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%。医院目前将原 1#污水处理站的生化池和水解池作为事故水池，总容积436.15m<sup>3</sup>。拟建项目建设后，全院废水量为996.725 m<sup>3</sup>/d，因此能够满足要求，可有效防止院区事故状态下产生的事故废水外排。

污水处理站配备专门人员管理，定期巡展，严格按照运行维护操作说明进行操作，定期对各机器进行维修和保养，防止出现污水事故排放。

通过以上措施，可有效防止建设项目废水的事故性排放，确保废水经院内污水处理站处理达标后，送污水处理厂集中处理，对周围环境影响较小。

### （2）医疗固废在收集、贮存、运送过程中的风险分析

医院废物在收集、贮存、转运过程中，应按照《医疗废物管理条例》、《山东省医疗废物管理办法》、《关于印发医疗机构废弃物综合治理工作方案的通知》（国卫医发[2020]3号）、《济南市卫生健康委员会 济南市生态环境局关于贯彻落实山东省医疗废物管理办法的通知》（济卫医发[2020]17号）等相关要求执行。对医疗废物实施分类收集，建设单位所有医疗废物的处理委托有资质单位统一处理，主要风险是运输过程中的泄漏造成二次污染。

### （3）化学品贮存和管理

建设项目所用的易泄漏的主要为化学试剂，化学品泄漏后，其事故防范对策及事故处置程序方法如下：

项目化学品使用量很小，均采用瓶装，放置于各化学品柜内。在化学试剂储存、搬运、使用过程中，如操作不当，导致试剂瓶跌倒、碰倒而发生破裂、破损现象，造成化学试剂泄露，且易燃化学试剂泄露的同时遇明火，将引发燃烧。本项目化学试剂均为小瓶装，泄露量和挥发量较小，通过及时清除泄漏物，不会造成大范围明显的健康危害，也不会造成大规模火灾事故，但对操作人员存在一定健康风险。

建设单位应针对化学品泄漏及火灾事故制定应急预案，明确应急处置流程，同时，明确要求化学品使用及储存场所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，确保一旦发生化学品泄漏，可及时

有效清除泄漏物，一旦发生火灾，可迅速使用消防器材扑灭火势，防止上述事故影响进一步扩大。

建设单位应制定化学品出入库及使用台账，并由专人保管；制定化学品安全使用规程，严格要求操作人员佩戴必要的个人防护用具，化学品使用及储存场所严禁明火，杜绝操作原因引起化学品泄漏及伤害事故。

#### (4) 火灾防范措施

在设计过程中，应严格按照《建筑消防设计防火规范》等规范的要求设计和施工；医院应加强消防、防火方面的要求；

电气设备不得擅自挪动。

按照消防的要求，设置足够的消防灭火器材。

#### 6、风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是迅速而有效地将事故损失减至最小，因此建设单位须编制风险应急预案，并在环保部门进行备案。制定应急预案原则如下：

A、确定救援组织、队伍和联络方式。

B、制定事故类型、队伍和联络方式。

C、配备必要的救灾防毒器具及防护用品。

D、岗位培训和演习，设置事故应急学习手册及报告、记录和评估。

E、制定区域防灾救援方案，与当地政府、消防、环保和医疗救助部门加强联系，以便风险事故发生时及时得到救援。泄漏、爆炸事故多为突发性质，平时应制订抢救方案，备足抢救设备器材，训练人员，便于事故处理。

F、发生爆炸、泄露事故时，及时通知当地消防支队，派出消防车进行救助。

G、及时救助受害人员，组织清理现场，分析事故原因。

#### 7、风险小结

建设单位在采取相应防范措施的基础上可将风险事故造成的危害降至最低，达到可接受水平。因此，在做好风险防范措施和应急预案的情况下，本项目的风险影响不大。

## 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	DA001/实验室 废气排气筒	甲醛	通风柜强制 抽风、集中收 集经活性炭 吸附装置后 由专用通道 引至屋顶排 放	25 mg/m <sup>3</sup> 5.045kg/h	大气污染物综 合排放标准 (GB 16297-1996)
		二甲苯		70 mg/m <sup>3</sup> 21.015kg/h	
		HCl		100mg/m <sup>3</sup> 5.25kg/h	
		甲醇		190mg/m <sup>3</sup> 93.5kg/h	
		氨		75 kg/h	《恶臭污染物 排放标准》 ( GB14554-93 )
		VOCs		60mg/m <sup>3</sup> 29kg/h	《挥发性有机 物排放标准 第 七部分:其他行 业》( DB37/ 2801.7-2019)
	停车场无组织废 气	CO	/	/	
		THC	/	/	
		NOx	/	/	
	实验室无组织废 气	VOCs	/	2.0	《挥发性有机 物排放标准 第 七部分:其他行 业》 (DB37/2801.7 —2019)表 2 和表 3 中厂界 监控点浓度限 值
		乙酸乙酯	/	1.0	
		甲醛	/	0.05	
		二甲苯	/	0.2	
		异丙醇	/	1	
		二氯甲烷	/	0.6	
臭气浓度		/	16(无量纲)		
氨		/	1.5	《恶臭污染物 排放标准》 (GB14554-93 )	
HCl	/	0.25	大气污染物综 合排放标准 (GB 16297-1996)		
地表水环境	DW001/污水排 放口	COD	依托医院现 有污水处理 站处理后经	120	医院污水处理 站总排口执行 《山东省医疗
		氨氮		25	

		BOD <sub>5</sub>	市政管网进入光大水务(济南)有限公司一厂深度处理,最终排入小清河	30	机构污染物排放标准》(DB37/596-2020)
		SS		60	
声环境	交通噪声	Leq	采取地下室 内安装,低噪 设备、墙体隔 声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	
	风机等设备噪声				
	实验室设备噪声				
	仓储式停车库升降机设备				
固体废物	<p>本项目产生一般固体废物中未受污染的废包装物外售废品回收站综合利用,生活垃圾交由环卫部门统一处理;废过滤膜和废离子交换树脂由厂家回收。</p> <p>危险废物有实验废弃液及初期清洗废水、实验室废弃的化学试剂、使用后的一次性医疗用品和医疗器械、损伤性废物、实验动物的组织、尸体、病理切片,生物安全柜过滤芯、废活性炭、沾染毒性物料的废弃包装物,全部集中收集暂存于危废暂存间后,交由有相应资质的单位进行处置。</p>				
土壤及地下水污染防治措施	<p>项目建设过程中,对废水收集管道按照重点防渗区要求做好防渗工作,并定期进行严格排查,对存在防渗漏洞的地方进行及时修复,杜绝污水跑、冒、滴、漏;本项目污水在收集、输送、处理各环节均采取严格的防渗措施,管道施工应严格符合规范要求,接口严密、平顺、填料密实,地面做硬化处理,通过加强管理杜绝跑冒滴漏,采取以上措施,防止产生的污水下渗,防止对地下水水质和土壤环境造成不良影响。</p>				
生态保护措施	<p>项目在现有医院内进行建设,对项目区生态环境造成的危害较小。</p>				
环境风险防范措施	<p>1、医疗废水事故排放防范措施</p> <p>医院将污水处理站(2#)调节池作为事故水池,其池体高度 5.5m,容积约为 770m<sup>3</sup>,能够满足要求,可有效防止院区事故状态下产生的事故废水外排。污水处理站配备专门人员管理,定期巡展,严格按照运行维护操作说明进行操作,定期对各机器进行维修和保养,防止出现污水事故排放。</p> <p>2、医疗固废在收集、贮存、运送过程中的风险分析</p> <p>医院废物在收集、贮存、转运过程中,应按照《医疗废物管理条例》、《山东省医疗废物管理办法》、《关于印发医疗机构废弃物综合治理工作方案的通知》(国卫医发[2020]3号)、《济南市卫生健康委员会 济南市生态环境局关于</p>				

	<p>贯彻落实山东省医疗废物管理暂行办法的通知》（济卫医发[2020]17号）等相关要求执行。对医疗废物实施分类收集，建设单位所有医疗废物的处理委托有资质单位统一处理，主要风险是运输过程中的泄漏造成二次污染。</p> <p>3、化学品贮存和管理</p> <p>建设单位应针对化学品泄漏及火灾事故制定应急预案，明确应急处置流程，同时，明确要求化学品使用及储存场所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，确保一旦发生化学品泄漏，可及时有效清除泄漏物，一旦发生火灾，可迅速使用消防器材扑灭火势，防止上述事故影响进一步扩大。建设单位应制定化学品出入库及使用台账，并由专人保管；制定化学品安全使用规程，严格要求操作人员佩戴必要的个人防护用具，化学品使用及储存场所严禁明火，杜绝操作原因引起化学品泄漏及伤害事故</p> <p>4、火灾防范措施</p> <p>在设计过程中，应严格按照《建筑消防设计防火规范》等规范的要求设计和施工；医院应加强消防、防火方面的要求；电气设备不得擅自挪动。按照消防的要求，设置足够的消防灭火器材。</p> <p>5、风险应急预案</p> <p>制定风险事故应急预案的目的是迅速而有效地将事故损失减至最小，因此建设单位须编制风险应急预案，并在环保部门进行备案。</p>
其他环境管理要求	<p>按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020）中的要求开展自行监测，并按照 HJ819-2017 要求进行信息公开；建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，台账记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求，并保障台账记录结果的真实性、完整性和规范性。记录保存期限不少于 3 年。</p>

## 六、结论

根据上述分析，建设单位在采取有效的防控措施，并严格落实相关环保管理要求后，拟建项目施工期和营运期对周边环境影响处于可接受水平，从环境保护角度，项目建设环境影响是可行的。

## 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		SO <sub>2</sub> t/a	0.01095	/	/	0	0	0.010950	0
		NO <sub>x</sub> t/a	0.942	/	/	0.00042	0	0.942420	+0.00042
		烟尘 t/a	0.000092	/	/	0	0	0.000092	0
		油烟 t/a	0.1095	/	/	0	0	0.109500	0
		CO t/a	0.36	/	/	0.00708	0	0.367080	+0.00708
		THC t/a	0.036	/	/	0.00071	0	0.036710	+0.00071
		HCl t/a	0	/	/	0.0001172	0	0.000117	+0.0001172
		氨 t/a	0	/	/	0.0000011	0	0.000001	+0.0000011
	VOCs t/a	0	/	/	0.0054	0	0.005400	+0.0054	
废水(此处为医院污水处理站总排口进入市政管网数据)		水量 m <sup>3</sup> /a	255500	/	/	15145	0	270645	+15145
		COD t/a	13.29	/	/	1.82	0	15.11	+1.82
		氨氮 t/a	0.188	/	/	0.38	0	0.568	+0.38
一般工业 固体废物	生活垃圾、中药药渣、未受污染的包装材料、废过滤膜和废离子交换树脂等	2083.291	/	/	110.42	0	2193.711	+110.42	
危险废物	医疗废物、污泥、废活性炭等	1025.973	/	/	19.08	0	1045.053	+19.08	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

# 山东大学第二医院教学科研楼扩建工程大气环境影响

## 专项评价

### 1.1 专项设置依据

根据分析,拟建项目排放废气含有甲醛等物质,属于《有毒有害大气污染物名录》的污染物,且山东省地方标准《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB37/ 2801.7—2019)中有相应排放标准,同时,根据现场勘查,项目厂界外 500m 范围内有居住区等环境空气保护目标。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)表 1 中规定“排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目”,需设置专项,因此设置大气专项评价。

### 1.2 评价等级及评价范围

#### 1.2.1 污染气象特征分析

济南气象站位于 117°00'E, 36°36'N, 台站类别属基本站。据调查,该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致,且气象站距离拟建项目较近,该气象站气象资料具有较好的适用性。济南近 20 年(1999~2018 年)最大风速为 16.2 m/s(2001 年),极端最高气温和极端最低气温分别为 42.0℃(2002 年)和-17.0℃(2016 年),年最大降水量 1090.0mm(2004 年);济南市近 20 年其它主要气候统计资料见表 1.2-1,近 20 年各风向频率见表 1.2-2,近 20 年风向频率玫瑰图见图 1.2-1。

表 1.2-1 济南市气象站近 20 年(1999~2018 年)主要气候要素统计

项目 \ 月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速(m/s)	2.6	3.0	3.5	3.7	3.4	3.1	2.6	2.4	2.5	2.7	2.8	2.7	2.9
平均气温(℃)	-0.5	3.1	9.5	16.4	22.2	26.4	27.4	25.8	21.8	16.1	8.3	1.5	14.8
平均相对湿度(%)	51.9	49.2	43.1	46.5	50.6	54.7	71.4	75.7	67.5	57.6	56.5	53.3	56.5
降水量(mm)	6.2	12.5	11.6	35.7	73.2	99.3	184.7	191.8	63.7	31.2	22.2	7.0	739.1
日照时数(h)	152.2	153.1	204.4	224.8	249.6	206.9	166.8	169.9	161.3	178.0	158.1	152.8	2177.9

表 1.2-2 济南市气象站近 20 年（1999~2018 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	3.6	1.7	5.2	8.7	14.0	6.4	6.9	8.4	11.7	7.2	7.6	3.2	3.4	3.6	5.4	3.0	0

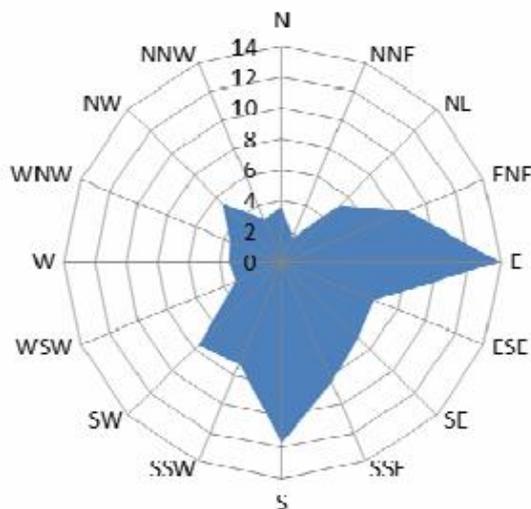


图 1.2-1 济南市近 20 年（1999~2018 年）风向频率玫瑰图

## 1.2.2 评价等级及评价范围

### 1.2.2.1 污染源源强

本项目产生的废气主要包括实验室废气、汽车尾气等，其中实验室废气收集后经活性炭处理后由楼顶排气筒达标排放，教学科研楼地下停车场设有独立的机械排风系统，汽车尾气排气通风口离室外地坪高度 2.5 米。拟建项目污染源强详见表 1.2-3。

表 1.2-3 拟建项目有组织污染源强一览表

排放源	废气名称	主要污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒参数			
				风量 (m <sup>3</sup> /h)	高度 (m)	出口内径 (m)	出口温度 (°C)
DA001	生物实验废气	含菌废气	/	50000	82	1.0	20
	理化实验废气	石油醚	0.0001781				
		乙酸乙酯	0.0001781				
		乙醇	0.0008906				
		甲醛	0.0002375				
		二甲苯	0.0008906				
		三氯甲烷	0.0000059				
		异丙醇	0.0000059				
三乙胺	0.0000178						

		冰醋酸	0.0000059				
		HCl	0.0000665				
		甲醇	0.0001188				
		二氯甲烷	0.0000891				
		二甲基亚砷	0.0000297				
		四氢呋喃	0.0000119				
		氨	0.0000003				
		VOCs	0.0026719				

注：VOCs 包含上述有机物。

表 1.2-3 (2) 拟建项目主要无组织污染源强

废气名称	主要污染物	排放量 (kg/a)	面源参数 (m)		
			长	宽	高
实验室无组织废气	石油醚	7.08	63.2	39.2	52.2
	乙酸乙酯	0.71			
	乙醇	0.42			
	甲醛	0.0750			
	二甲苯	0.0750			
	三氯甲烷	0.3750			
	异丙醇	0.1000			
	三乙胺	0.3750			
	冰醋酸	0.0025			
	HCl	0.0025			
	甲醇	0.0075			
	二氯甲烷	0.0025			
	二甲基亚砷	0.0112			
	四氢呋喃	0.0500			
	氨	0.0375			
VOCs	0.0125				
停车场汽车尾气	CO	0.0050	1	6	2.5
	THC	0.0001			
	NO <sub>x</sub>	1.1250			

注：VOCs 包含上述有机物。

### 1.2.2.2 评价等级及评价范围

#### 1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求, 本项目采用导则附录 A 中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定, 估算模型参数取值情况见表 1.2-4, 估算模式计算结果见表 1.2-5。

表 1.2-4 估算模式参数取值情况一览表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	53.2
最高环境温度/°C		42.0
最低环境温度/°C		-17.0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
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/°	/

表 1.2-5 估算模型计算结果一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大地面浓度出现距离 (m)	D <sub>10%</sub> 最远距离 m	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
有组织-P1	乙醇	1.87E-06	683	未出现	5.00	0.00
	甲醛	7.46E-07		未出现	0.05	0.00
	二甲苯	2.80E-06		未出现	0.20	0.00
	三乙胺	5.60E-08		未出现	0.14	0.00
	HCl	2.09E-07		未出现	0.05	0.00
	甲醇	3.73E-07		未出现	3.00	0.00
	四氢呋喃	3.73E-08		未出现	0.20	0.00
	氨	1.06E-09		未出现	0.20	0.00
	VOCs	8.39E-06		未出现	2.00	0.00
无组织-1	乙醇	1.18E-06	39	未出现	5.00	0.00
	二甲苯	1.76E-06		未出现	0.20	0.00
	三乙胺	3.53E-08		未出现	0.14	0.00
	HCl	5.27E-08		未出现	0.05	0.00
	甲醇	2.35E-07		未出现	3.00	0.00
	四氢呋喃	2.35E-08		未出现	0.20	0.00
	氨	2.68E-10		未出现	0.20	0.00
	VOCs	5.29E-06		未出现	2.00	0.00
无组织-2	CO	9.82E-03	10	未出现	10.00	0.10
	NO <sub>2</sub>	5.82E-04		未出现	0.20	0.29

根据估算模式计算结果，本项目最大地面空气质量浓度占标率为 0.29%（无

组织-2 排放的  $\text{NO}_2$ ), D10%均未出现。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目大气环境影响评价等级为三级, 不再进行进一步预测与评价。本项目无需设大气环境保护距离。

## 2、评价范围及保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 三级评价无需确定评价范围, 因此, 本项目参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行), 确定评价范围为厂界外 500 米。拟建项目评价范围内大气环境保护目标见报告表表 3-2 和附图 8。

## 1.3 区域大气环境质量现状调查与评价

### 1.3.1 区域环境质量现状达标情况

根据《2020 年济南市环境质量简报》, 2020 年, 济南市城区环境空气中可吸入颗粒物 ( $\text{PM}_{10}$ )、细颗粒物 ( $\text{PM}_{2.5}$ )、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为  $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $47\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $184\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧浓度分别超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准 0.23 倍、0.34 倍、0.15 倍, 二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度达标。项目所在区为不达标区。

### 1.3.2 主要特征污染物现状情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 大气环境三级评价无需进行补充监测, 但为进一步了解项目所在区域特征污染物环境质量现状, 本次评价参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)的相关要求对甲醛、二甲苯、VOCs、氨、硫化氢、氯化氢、臭气浓度等特征污染物在主导风向下风向最近敏感点(北园大街 247 号小区)进行了补充监测。

#### 1、区域环境质量现状监测

##### (1) 环境现状监测布点

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)的相关要求, 本次监测共布设 1 个监测点, 具体监测点位见表 1.3-1 和图 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气现状监测布点情况

监测点位	方位	相对项目距离 m	布点意义
北园大街 247 号小区	N	100	了解厂址处环境空气质量现状

(2) 监测项目

本次环境空气现状监测项目及监测值要求见表 1.3-2，同步测量各监测时间段的地面气压、风向、风速、气温、总云量、低云量等气象参数。

表 1.3-2 环境空气现状监测项目及监测值要求

监测项目	监测值
甲醛	小时值
二甲苯	小时值
VOCs	小时值
氨	小时值
硫化氢	小时值
氯化氢	小时值、日均值
臭气浓度	小时值

(3) 监测时间、频次

监测时间：2021 年 3 月 24 日~2021 年 3 月 26 日。

监测频次：连续监测 3 天。

(4) 监测分析方法

按照生态环境部颁发的《环境空气质量标准》、《空气和废气监测方法》和《环境监测技术规范》等相关标准、规范等文件中的有关规定执行。具体见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境空气监测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	GB/T 11742-1989	居住区大气中硫化氢卫生检验标准方法 亚甲蓝分光光度法	0.003 mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	GB/T 14675-1993	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10
甲醛	GB/T 15516-1995	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	HJ 549-2016	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	0.01 mg/m <sup>3</sup>
1,1,1-三氯乙烷	HJ 644-2013	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	0.4μg/m <sup>3</sup>
1,1,2,2-四氯乙烷			0.4μg/m <sup>3</sup>
1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷			0.5μg/m <sup>3</sup>
1,1,2-三氯乙烷			0.4μg/m <sup>3</sup>
1,1-二氯乙烯			0.3μg/m <sup>3</sup>

1,1-二氯乙烷		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2,4-三氯苯		0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2,4-三甲基苯		0.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2-二氯丙烷		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2-二氯乙烷		0.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2-二氯苯		0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2-二溴乙烷		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,3,5-三甲基苯		0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,3-二氯苯		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,4-二氯苯		0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4-乙基甲苯		0.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
三氯乙烯		0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
三氯甲烷		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
乙苯		0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
二氯甲烷		1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
六氯丁二烯		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
反式-1,3-二氯丙烯		0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
四氯乙烯		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
四氯化碳		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
氯丙烯		0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
氯苯		0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
甲苯		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
苜基氯		0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
苯		0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
苯乙烯		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
邻-二甲苯		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
间/对-二甲苯		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
二甲苯		0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
顺式-1,2-二氯乙烯		0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
顺式-1,3-二氯丙烯		0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(5) 监测期间气象参数

环境空气质量现状监测期间气象参数见表 1.3-4。

表 1.3-4 监测期间气象参数资料表

日期	气象条件 时间	气温( $^{\circ}\text{C}$ )	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
08:00	15.2	995.4	0.8	NE		
14:00	20.3	993.2	0.5	NE		
20:00	14.4	997.6	0.9	E		
03.25	02:00	10.2	997.2	1.2	SE	晴

	08:00	15.1	995.1	0.7	SE	
	14:00	22.3	990.4	1.5	SW	
	20:00	18.2	992.3	0.9	SW	
03.26	02:00	17.4	992.5	1.1	SW	晴转阴
	08:00	17.6	992.1	0.5	SW	
	14:00	18.3	990.8	0.7	S	
	20:00	13.4	993.4	0.5	SE	

(6) 监测结果

本次评价环境空气质量现状监测结果见表 1.3-5~表 1.3-7。

表 1.3-5 环境空气检测结果 (单位: 臭气浓度 无量纲, 其他 mg/m<sup>3</sup>)

采样日期	采样时间	氨	硫化氢	氯化氢	甲醛	臭气浓度
03.24	02:00	0.08	ND	ND	ND	<10
	08:00	0.07	ND	0.013	ND	<10
	14:00	0.08	ND	0.011	ND	11
	20:00	0.09	ND	0.011	ND	<10
	日均值	/	/	0.012	/	/
03.25	02:00	0.10	ND	0.010	ND	11
	08:00	0.12	ND	0.011	ND	14
	14:00	0.13	ND	0.012	ND	12
	20:00	0.09	ND	0.010	ND	<10
	日均值	/	/	0.011	/	/
03.26	02:00	0.06	ND	ND	ND	<10
	08:00	0.08	ND	0.014	ND	<10
	14:00	0.11	ND	0.012	ND	10
	20:00	0.09	ND	0.012	ND	<10
	日均值	/	/	0.011	/	/

备注: “ND”表示未检出 (小于检出限), “/”表示不要求检测。

表 1.3-6 环境空气检测结果 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

采样日期	采样时间	二甲苯	VOCs
03.24	02:00	ND	7.3
	08:00	0.9	10.8
	14:00	0.8	8.2
	20:00	5.5	21.1
	日均值	/	/
03.25	02:00	10.2	45.8
	08:00	16.1	68.2
	14:00	ND	7.0

	20:00	1.8	18.8
	日均值	/	/
03.26	02:00	11.8	50.5
	08:00	8.2	33.1
	14:00	1.9	16.2
	20:0	5.8	16.1
	日均值	/	/

表 1.3-7 各污染因子现状监测统计表

(臭气浓度：无量纲，二甲苯、VOCs： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其余： $\text{mg}/\text{m}^3$ )

污染因子	小时浓度		日均浓度	
	样品个数	浓度范围	样品个数	浓度范围
甲醛	12	未检出	0	/
二甲苯	12	未检出~16.1	0	/
VOCs	12	7.3~68.2	0	/
氨	12	0.06~0.13	0	/
硫化氢	12	未检出	0	/
氯化氢	12	未检出~0.014	3	0.011~0.012
臭气浓度	12	<10~14	0	/

## 2、环境质量现状评价

### (1) 评价因子

根据区域环境空气质量特征和项目污染物排放特点，本次评价因子为：二甲苯、VOCs、氨、氯化氢和臭气浓度。甲醛、硫化氢未检出，不再进行评价。

### (2) 评价标准

二甲苯、氨、氯化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs 参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中非甲烷总烃周界外浓度最高点的一半、臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)执行。具体标准限值见表 1.3-8。

表 1.3-8 环境空气质量标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

评价因子	小时值	日均值	标准来源
氨	0.2	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
氯化氢	0.05	0.015	
二甲苯	0.2	/	
VOCs	2	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中周界外浓度最高点的一半
臭气浓度	20 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

### (3) 评价方法

评价方法采用单因子指数法。单因子指数  $I_i$  计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： $C_i$ — $i$  污染物的实测浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$S_i$ — $i$  污染物的评价标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### (4) 评价结果

本次环境质量现状评价结果见表 1.3-9。

表 1.3-9 各监测点环境空气质量现状评价结果

监测项目	平均时间	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	小时浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
二甲苯	1h	200	未检出~16.1	8.05	0	达标
VOCs		2000	7.3~68.2	3.41	0	达标
氨		200	60~130	65.00	0	达标
氯化氢		50	未检出~14	28.00	0	达标
臭气浓度		20	<10~14	70.00	0	达标
氯化氢	24h	15	11~12	80.00	0	达标

根据上述监测结果可知，北园大街 247 号小区氨、氯化氢和二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中周界外浓度最高点的一半；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求。

## 1.4 环境影响分析与评价

### 1.4.1 有组织废气

#### 1、细胞培养室废气

细胞培养室设置生物安全柜，所有细胞培养操作均在生物安全柜内进行，柜内废气从其上部排风经生物安全柜自带的高效过滤器过滤后通过专用管道引至屋顶排放。由于不涉及含病原微生物的实验，故排气不含病原微生物气溶胶。细胞培养实验室内部设置辅助消毒装置，通过含氯消毒剂、紫外线等切断病原微生物的传播途径，确保实验室排出气体对环境的安全。

#### 2、生物和理化实验废气

生物实验室、免疫组化实验室和药物研究理化实验室均设置有通风柜，每个

实验室化学试剂配置使用在通风柜内进行，根据建设单位提供的化学试剂可知会产生挥发性酸、氨气和有机废气，通风柜机械强制抽风，收集效率按照 95%，通风柜按照全年运行 1600h 计算，由风机（风机风量为 50000m<sup>3</sup>/h）抽吸废气经过活性炭装置处理后由专用通道引至屋顶排气筒（高度 82m、内径 1.0m）排放。

#### （1）VOCs 有组织废气

根据建设单位提供的试剂需求量，实验过程中使用的有机溶剂（见报告表项目主要原辅材料一览表）用量约为 450L/a，类比同类项目有机废气产生系数约为 0.05kg/L 原料，通风柜运行时间按 1600h 计，通风柜废气收集效率按照 95%，废气经活性炭吸附处理，按照 80% 吸附效率。则主要有机污染物和 VOCs 产生量见表 1.4-1，VOCs 和主要有机污染物排放浓度和排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第七部分：其他行业》和《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相应标准。本项目排气筒高度 82m，未超过外科楼高度 5m 以上，因此本项目排气筒污染物排放速率严格 50%。

#### （2）酸雾（氯化氢）

实验室使用的盐酸一般是浓盐酸，通常保存在密封容器中，仅在使用时配置成为较低浓度的盐酸，主要用于调节 pH 值，项目盐酸一般使用最大浓度为 30%，使用温度最高在 40℃。根据《环境统计手册》无组织废气排放情况，使用如下经验公式计算产生情况：

$$GZ = M (0.000352 + 0.000786V) P F$$

式中：Gz —液体的蒸发量，g/h；

M —液体的分子量，36.5；

V —蒸发液体表面上的空气流速，m/s，通风柜内的空气流速一般 0.6~0.8，拟建项目取最大值 0.8；

P —相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表当液体重量浓度 30% 时，40℃ 下的蒸汽分压力为 39.4mmHg；

F —液体蒸发面的表面积，最大约 0.1m<sup>2</sup>；

$$\text{即 } Gz = 36.5 \times (0.000352 + 0.000786 \times 0.8) \times 39.4 \times 0.1 = 0.14。$$

根据计算可知，每小时产生的蒸发量为 0.14g/h，约合 0.000224t/a。通风柜废气收集效率按照 95%，酸性废气经活性炭吸附，去除效率按 50% 计算，排放速率为 0.0000665kg/h，排放浓度为 0.0013mg/m<sup>3</sup>，排放量为 0.0001t/a。酸雾（氯

化氢)排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)(即氯化氢最高允许排放浓度为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ )。本项目排气筒高度 $82\text{m}$ ,未超过外科楼高度 $5\text{m}$ 以上,因此本项目排气筒污染物排放速率严格 $50\%$ ,即满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)排放速率为 $5.25\text{kg}/\text{h}$ 。

### (3) 氨气

本项目用氨水(25%) $0.5\text{L}$ ,密度取 $0.91\text{kg}/\text{L}$ ,按照 $1\%$ 散失率进行计算,产生氨气极少,约为 $0.0011\text{kg}/\text{a}$ ,活性炭按照 $50\%$ 吸附效率,氨气排放量为 $0.0005\text{kg}/\text{a}$ ,排放速率 $0.00034\text{g}/\text{h}$ ,排放浓度 $0.000007\text{mg}/\text{m}^3$ ,排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) $75\text{kg}/\text{h}$ 的要求。

## 1.4.2 无组织废气

### 1、停车场汽车尾气

教学科研楼地下一层二层设置地下停车库,车位数为 $97$ 个,为保证停车车库内的空气质量,地下车库设有换气装置。新建的仓储式地下立体停车库停车位 $370$ 个,车辆熄火后采用升降机机械控制存车,无需进行换气。因此仅考虑教学科研楼地下车库废气产生情况。

按照每个车位车辆日进出 $2$ 次计算,则平均日车流量分别为为 $194$ 车次/d。根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)(GB18352.5-2013),中国第五阶段第一类汽油车尾气污染物排放限值 $\text{CO}$ 、 $\text{THC}$ 、 $\text{NO}_x$ 排放量分别为 $1.0\text{g}/\text{km}$ 、 $0.1\text{g}/\text{km}$ 、 $0.06\text{g}/\text{km}$ 。按每辆车单次行驶距离按 $100\text{m}$ 计,则 $\text{CO}$ 、 $\text{THC}$ 、 $\text{NO}_x$ 产生量分别为 $7.08\text{kg}/\text{a}$ 、 $0.71\text{kg}/\text{a}$ 、 $0.42\text{kg}/\text{a}$ 。地下车库设置供排风系统,排风机出口接入排风竖井,风井至少高出地面 $2.5\text{m}$ 且预留足够的高度安装排风百叶,百叶窗设计风速为 $2.5\text{m}/\text{s}$ ,与平均风速相当,有利于车库排气和大气混合且迅速被稀释。

### 2、实验室无组织废气

通风柜收集效率按照 $95\%$ ,未被收集的废气污染物产生及排放情况见表1.4-1。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐模式中的AERSCREEN估算模式进行估算,本项目最大地面空气质量浓度占标率为 $0.00\%$ (无组织的VOCs),D10%均未出现。根据《环境影响评价技术导则大气环境》

(HJ2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为三级，不再进行进一步预测与评价。本项目无需设大气环境保护距离。

根据估算模式计算结果可知，废气最大落地浓度均未出现超标现象。因此厂界外 1m 处废气无组织排放浓度能够满足无组织排放标准《挥发性有机物排放标准 第七部分：其他行业》(DB37/2801.7—2019)表 2 和表 3 中厂界监控点浓度限值(VOCs $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、乙酸乙酯  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醛  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 、二甲苯  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、异丙醇  $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氯甲烷  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ )及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)氨无组织排放厂界浓度限值  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$  的要求、《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中氯化氢厂界浓度限值  $0.25\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。因此无组织废气对周围大气环境产生影响较小。

表 1.4-1 拟建项目主要污染源及污染物排放情况一览表

类别	产排污环节	污染物种类	产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放形式	治理设施	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	排放口情况	排放标准
有组织废气	生物实验废气	含菌废气	少量	/	/	生物安全柜内操作，收集经高效过滤器过滤后由专用管道至楼顶排放	/	/	少量	一根排气筒高度 82m 内径 1.0m 温度 20℃ 编号 DA001 地理坐标：117.034E、 36.691N	/
	理化实验废气	石油醚	1.425	0.01781	间歇	通风柜强制抽风、集中收集经活性炭吸附装置后由专用通道引至屋顶排放 风量：50000m <sup>3</sup> /h	0.00024	0.0001781	0.285		/
		乙酸乙酯	1.425	0.01781	间歇		0.00089	0.0001781	0.285		/
		乙醇	7.125	0.08906	间歇		0.01781	0.0008906	1.425		/
		甲醛	1.9	0.02375	间歇		0.00475	0.0002375	0.380		25 mg/m <sup>3</sup> 5.045kg/h
		二甲苯	7.125	0.08906	间歇		0.01781	0.0008906	1.425		70 mg/m <sup>3</sup> 21.015kg/h
		三氯甲烷	0.048	0.00059	间歇		0.00012	0.0000059	0.010		/
		异丙醇	0.048	0.00059	间歇		0.00012	0.0000059	0.010		/
		三乙胺	0.143	0.00178	间歇		0.00036	0.0000178	0.029		/
		冰醋酸	0.048	0.00059	间歇		0.00012	0.0000059	0.010		/
		HCl	0.213	0.00266	间歇		0.00133	0.0000665	0.106		100mg/m <sup>3</sup> 5.25kg/h
		甲醇	0.95	0.01188	间歇		0.00238	0.0001188	0.190		190mg/m <sup>3</sup> 93.5kg/h
		二氯甲烷	0.713	0.00891	间歇		0.00178	0.0000891	0.143		/
		二甲基亚砜	0.238	0.00297	间歇		0.00059	0.0000297	0.048		/
四氢呋喃	0.095	0.00119	间歇	0.00024	0.0000119	0.019	/				

		氨	0.001	0.00001	间歇		0.00001	0.0000003	0.001		75 kg/h
		VOCs	21.375	0.26719	间歇		0.05344	0.0026719	4.275		60mg/m <sup>3</sup> 29kg/h
无组织废气	停车场 汽车尾 气	CO	7.08	/	无组织	/	/	/	7.08	/	/
		THC	0.71	/	无组织	/	/	/	0.71	/	/
		NO <sub>x</sub>	0.42	/	无组织	/	/	/	0.42	/	/
	实验室 无组织 废气	石油醚	0.0750	/	无组织	/	/	0.00004688	0.0750	/	/
		乙酸乙酯	0.0750	/	无组织	/	/	0.00004688	0.0750	/	1.0
		乙醇	0.3750	/	无组织	/	/	0.00023438	0.3750	/	/
		甲醛	0.1000	/	无组织	/	/	0.00006250	0.1000	/	0.05
		二甲苯	0.3750	/	无组织	/	/	0.00023438	0.3750	/	0.2
		三氯甲烷	0.0025	/	无组织	/	/	0.00000156	0.0025	/	/
		异丙醇	0.0025	/	无组织	/	/	0.00000156	0.0025	/	1
		三乙胺	0.0075	/	无组织	/	/	0.00000469	0.0075	/	/
		冰醋酸	0.0025	/	无组织	/	/	0.00000156	0.0025	/	/
		HCl	0.0112	/	无组织	/	/	0.00000700	0.0112	/	0.25
		甲醇	0.0500	/	无组织	/	/	0.00003125	0.0500	/	/
		二氯甲烷	0.0375	/	无组织	/	/	0.00002344	0.0375	/	0.6
		二甲基亚砷	0.0125	/	无组织	/	/	0.00000781	0.0125	/	/
		四氢呋喃	0.0050	/	无组织	/	/	0.00000313	0.0050	/	/
氨	0.0001	/	无组织	/	/	0.00000004	0.0001	/	1.5		
VOCs	1.1250	/	无组织	/	/	0.00070313	1.1250	/	2.0		

### 1.4.3 非正常工况

项目采用活性炭废气处理工艺，如果活性炭失效后更换不及时，废气将相当于未经处置直接排放至大气环境中，因此，本次评价将活性炭完全失效作为非正常工况进行考虑。本项目非正常工况下污染物排放情况见表 1.4-2。

表 1.4-2 非正常工况下污染物排放情况一览表

产排污环节	污染物种类	频次	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放时间 h	排放量 (kg/a)	措施	排放标准
理化实验废气	石油醚	1次/年	0.01781	0.000891	4	0.003563	及时更换活性炭	/
	乙酸乙酯		0.01781	0.000891		0.003563		/
	乙醇		0.08906	0.004453		0.017813		/
	甲醛		0.02375	0.001188		0.004750		25 mg/m <sup>3</sup> 5.045kg/h
	二甲苯		0.08906	0.004453		0.017813		70 mg/m <sup>3</sup> 21.015kg/h
	三氯甲烷		0.00059	0.00003		0.000120		/
	异丙醇		0.00059	0.00003		0.000120		/
	三乙胺		0.00178	8.94×10 <sup>-5</sup>		0.000358		/
	冰醋酸		0.00059	0.00003		0.000120		/
	HCl		0.00266	0.00014		0.000560		100mg/m <sup>3</sup> 5.25kg/h
	甲醇		0.01188	0.000594		0.002375		190mg/m <sup>3</sup> 93.5kg/h
	二氯甲烷		0.00891	0.000446		0.001783		/
	二甲基亚砷		0.00297	0.000149		0.000595		/
	四氢呋喃		0.00119	5.94×10 <sup>-5</sup>		0.000238		/
	氨		0.00001	6.25×10 <sup>-7</sup>		0.000003		75 kg/h
VOCs	0.26719	0.013359	0.053438	60mg/m <sup>3</sup> 29kg/h				

### 1.4.4 监测计划

拟建项目废气监测计划见表 1.4-3。

表 1.4-3 拟建项目废气监测计划一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频次
有组织废气	楼顶废气排气筒	二甲苯	1次/年
		甲醛	
		甲醇	
		氯化氢	
		氨	
		VOCs	
无组织废气	厂界	乙酸乙酯	1次/年
		甲醛	
		二甲苯	

		异丙醇	
		氯化氢	
		二氯甲烷	
		氨	
		VOCs	

### 1.4.5 大气环境影响评价结论

(1) 根据计算结果，本项目大气环境影响评价等级为三级，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），确定评价范围为厂界外 500 米。

(2) 《2020 年济南市环境质量简报》显示，项目所在区域为环境空气质量不达标区；补充监测结果表明，项目周边氨、氯化氢和二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中周界外浓度最高点的一半；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求。

(3) 本项目产生的废气主要包括实验室废气等有组织废气及停车库等无组织废气，实验室废气集中收集后经活性炭处理后楼顶达标排放，项目地下停车场设有独立的机械排风系统，汽车尾气排气通风口离室外地坪高度大于 2.5 米。

综上，建设单位在严格落实各项环保措施和管理要求的前提下，项目建设对区域环境质量的影响是可接受的。

### 1.5 大气环境保护距离

根据预测结果，本项目无需设置大气环境保护距离。

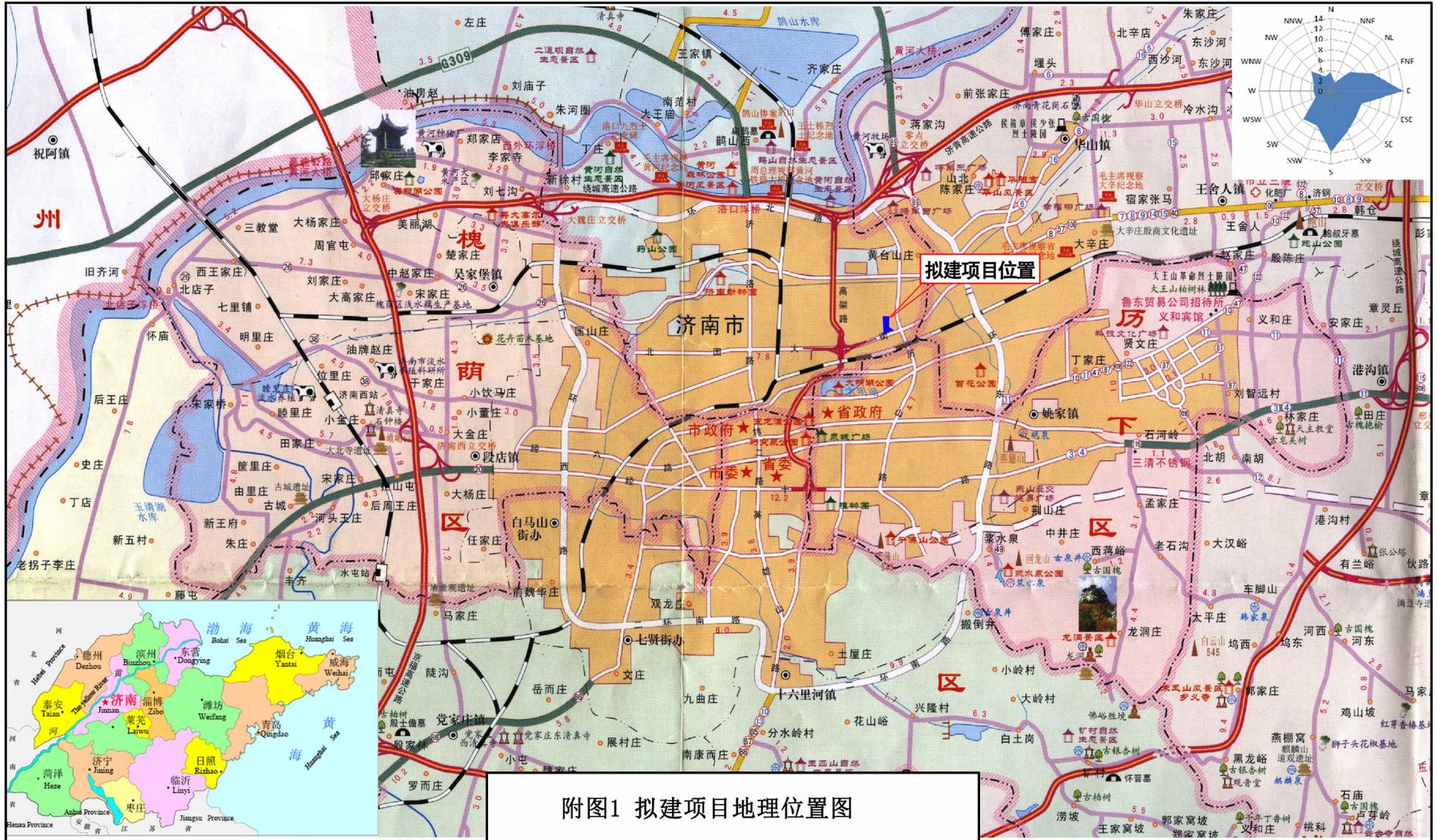
### 1.6 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 1.6-1。

表 1.6-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级√
	评价范围	边长=50km□	边长=5~50km□	边长=5km
评价	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub>	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a√

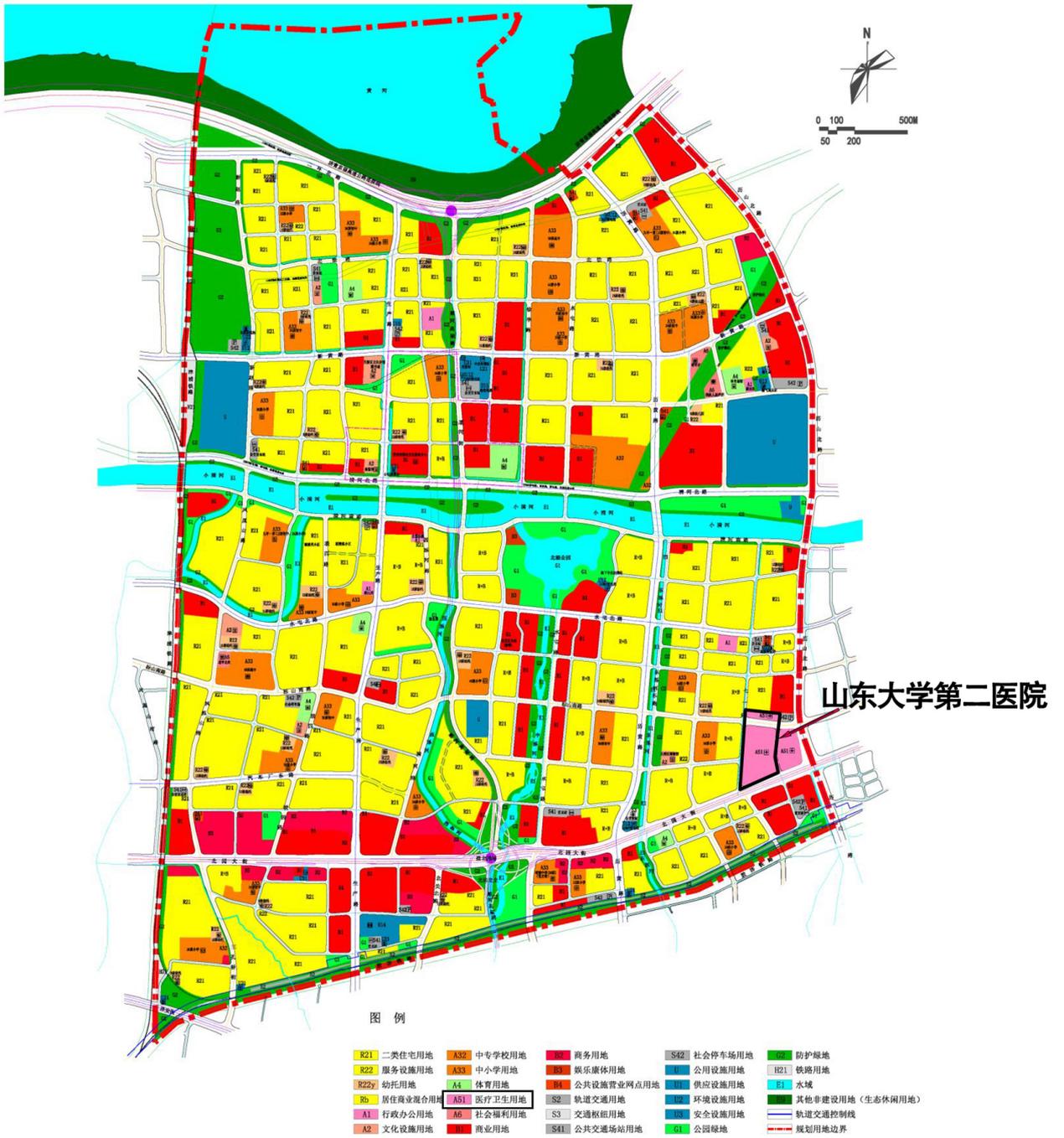
因子	排放量				
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) ; 其他污染物 (氨、硫化氢、氯化氢、二甲苯、甲醛、VOCs、臭气浓度)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类 <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	(2020) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准	主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" 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 checked="" 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"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (甲醛、二甲苯、氯化氢、甲醇、氨、VOCs、乙酸乙酯、异丙醇、二氯甲烷、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"/>			
	大气环境防护距离	距 ( / ) 厂界最远 ( / ) m			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a	颗粒物: ( ) t/a	VOCs: (0.0054) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “( )”为内容填写项					



附图1 拟建项目地理位置图

# 济南市北湖片区控制性详细规划

土地使用规划图



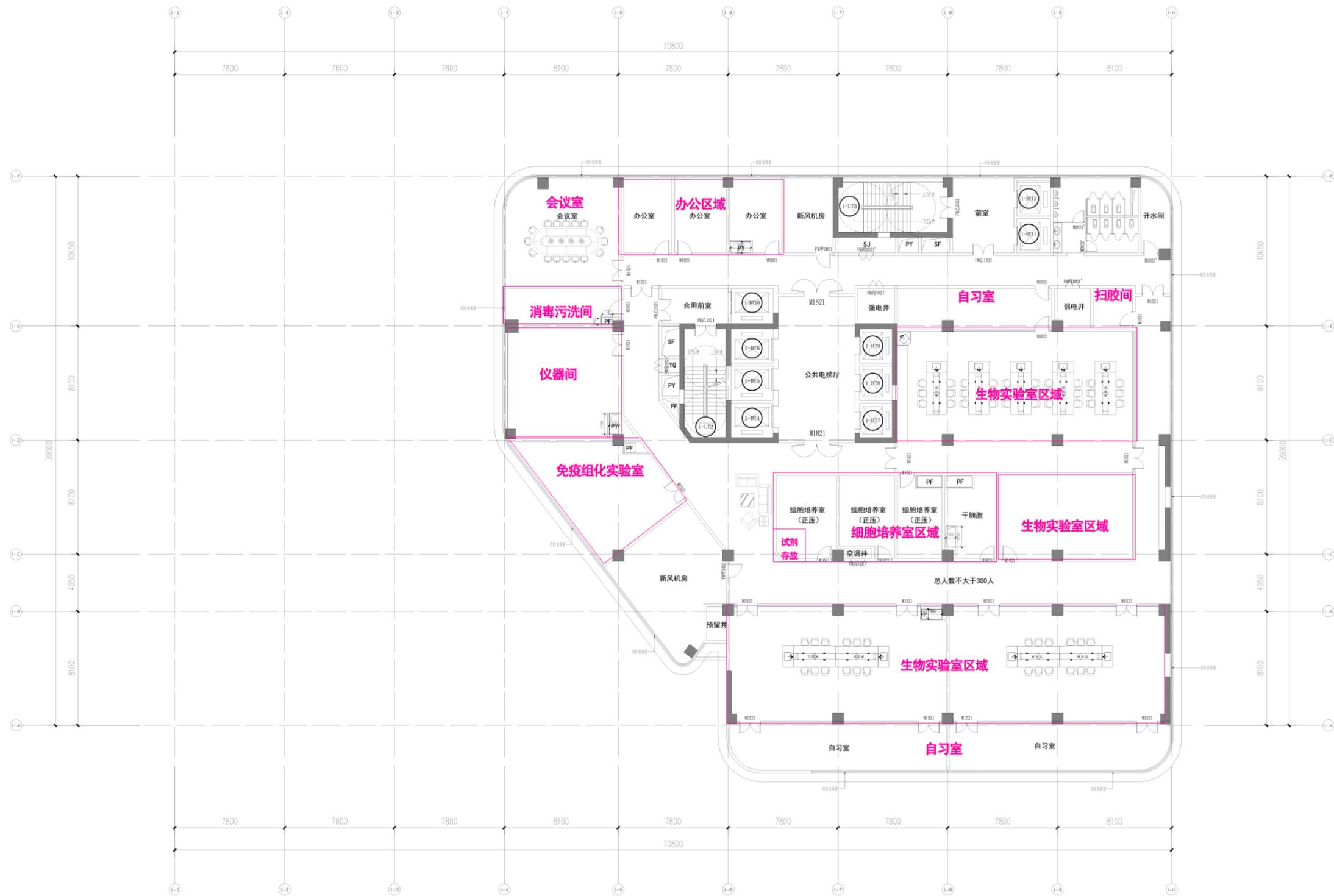
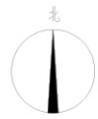
济南市规划局 天桥区人民政府 2016年07月

附图2 北湖片区控规土地利用规划图





附图4 山东大学第二医院平面布置图



附图5 十四层-十八层实验室平面布置图 1:100

本层面积： 1813.84平方米

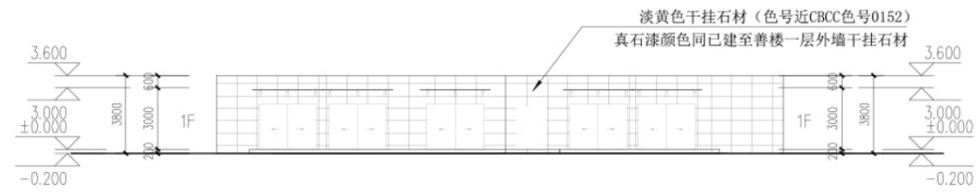
山东省建筑设计研究院有限公司  
Shandong Provincial Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd.

本图由设计人员负责

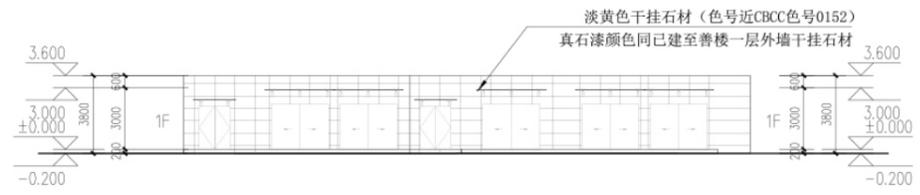
设计	武兴斌	武兴斌
方案设计	武兴斌	武兴斌
专业负责人	武兴斌	武兴斌
审定	董博	董博
审核	武兴斌	武兴斌
校对	刁小明	刁小明
设计	曹继群	曹继群
绘图	曹继群	曹继群

建设单位	山东大学第二医院
工程名称	山东大学第二医院教学科研楼工程
子项名称	教学科研楼及地下立体停车场
图名	十四层平面图
工程编号	20024
子项编号	20024-C-x-001
专业	建筑
图号	016
设计阶段	初步设计
版本	A
日期	2020.11.19

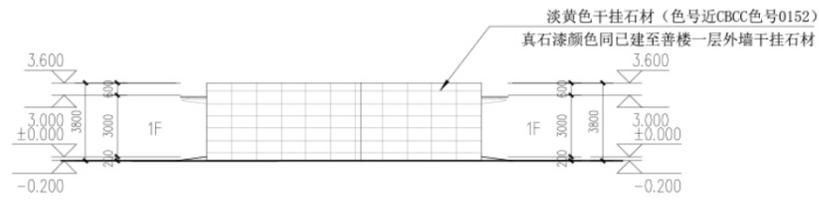




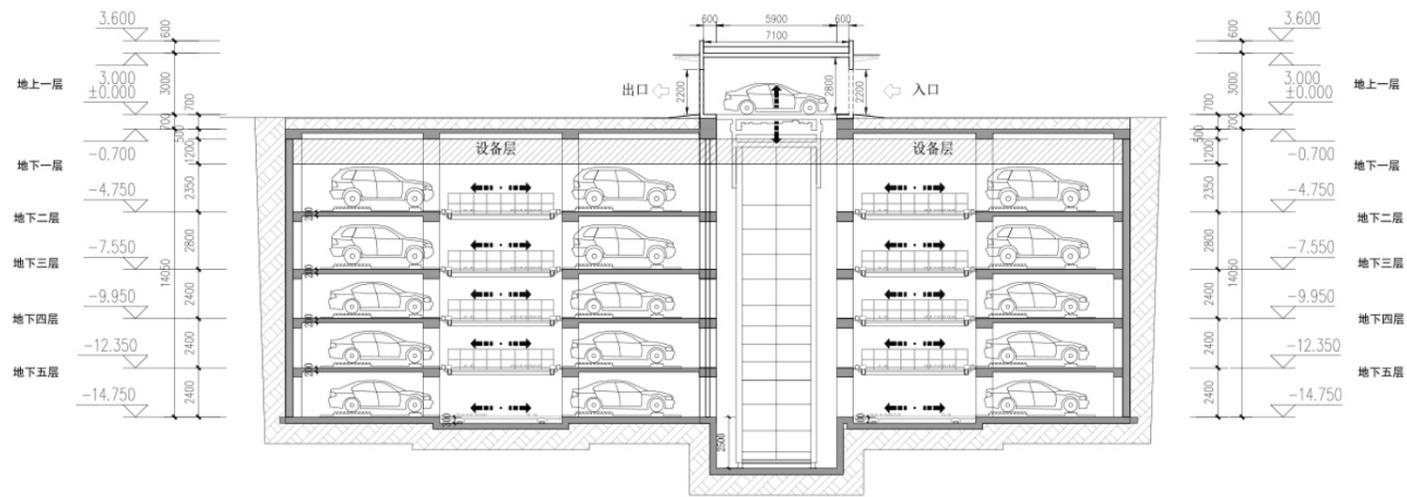
南立面图 1:100



北立面图 1:100



东/西立面图 1:100



2-2剖面图 1:100

山东省建筑设计研究院有限公司  
Shandong Provincial Architectural Design Research Institute Co., Ltd.

项目负责人

姓名

设计	武洪斌	武洪斌
方案设计	武洪斌	武洪斌
专业负责人	武洪斌	武洪斌
审核	董南	董南
校对	武洪斌	武洪斌
设计	曹继祥	曹继祥
绘图	曹继祥	曹继祥

建设单位 山东大学第二医院

工程名称 山东大学第二医院教学科研楼扩建工程

子项名称 教学科研楼五层+立体车库

图名 南/北立面图  
东/西立面图  
2-2剖面图

工程编号 10004

子项编号 100214-C-001

专业 建筑

图号 31

设计阶段 初步设计

版本 A

日期 2023.09.16

附图7 拟建立体停车库立面图



附图8 拟建项目附近敏感目标分布图



附图9 环境现状监测布点图

附件1

## 委 托 书

山东省环境保护科学研究设计院有限公司：

我单位拟建设山东大学第二医院教学科研楼扩建工程，根据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，必须执行环境影响评价制度，特委托贵单位承担此次该项目的的环境评价工作，编制该项目的  
环境影响评价报告，请尽快组织实施。



附件2: 国家卫生和计划生育委员会 《关于山东大学第二医院总体发展建设规划的批复》（国卫规划函[2015]197 号）

# 国家卫生和计划生育委员会

国卫规划函[2015]197 号

## 国家卫生计生委关于山东大学第二医院 总体发展建设规划的批复

山东大学第二医院：

你院《关于报请审批总体发展建设规划的请示》（山大二院院字[2015]40号）收悉。经研究，现批复如下：

一、山东大学第二医院位于山东省济南市天桥区北园大街247号，是一所集医疗、教学、科研为一体的三级甲等综合医院。医院规划范围东邻建华五金机电市场，南起北园大街，西至七一路，北接医院职工宿舍。总用地面积64,116平方米，总建筑面积246,563平方米，其中地上建筑面积202,789平方米，地下建筑面积43,774平方米。规划设置床位1,800床。规划临床教学规模为1,000学生/年。

二、同意医院规划功能分区及建筑布局安排。通过规划建设，医院划分为医疗区、教学科研区和后勤保障区3个部分。医疗区位于院区中部和南部，主要建筑有门诊楼、明德楼、至善楼、医技综合楼和急救创伤楼等。教学科研区位于院区西北侧，主要建筑为

教学科研楼。后勤保障区位于院区北侧,主要建筑为后勤保障楼。

三、同意建设项目的安排。院区规划新建项目建筑面积 145,424 平方米,其中,医技综合楼 45,565 平方米,教学科研楼 50,674 平方米、急救创伤楼 18,480 平方米、后勤保障楼 17,836 平方米、地下车库 7,418 平方米、门诊楼扩建 5,451 平方米。

以上新建项目根据投资可能,按照轻重缓急分期实施。

四、在实施总体发展建设规划过程中,要合理安排院区出入口并组织好院内交通流线,解决好交通问题;建筑单体设计要充分考虑与原有建筑和周边环境的协调,体现医疗建筑特点,严禁豪华装修。

此复。



(信息公开形式:依申请公开)

---

抄送:山东省卫生计生委,济南市规划局。

---

国家卫生计生委办公厅

2015年6月16日印发

校对:曲怡然

### 附件 3 济南市规划局建设项目规划咨询意见函

李 17660086866

济南市规划局

## 建设项目规划咨询意见函

编号：[2018]-05-185号

山东大学第二医院：

你（单位）申请位于天桥区北园大街以北，七一路东侧的《山东大学第二医院关于教学科研楼及地下立体停车库项目申报规划咨询的申请》（收文[2018]-3-247号）已收悉。经研究，意见如下：

原则同意教学科研楼及院区东南侧地下立体车库设计方案，教学科研楼总建筑面积约5.04万平方米，其中地上建筑面积约4.47万平方米，地下建筑面积约0.57万平方米；地下立体停车库总建筑面积约0.77万平方米，其中地上建筑面积约0.02万平方米，地下建筑面积约0.75万平方米。

待取得立项文件、妥善处理对北侧现状住宅的日照影响、并就院区东南侧地下立体车库方案征询轨道交通部门的书面意见后，再行向我局申报后续规划手续。

（济南市规划局行政审批专用章）

2018年12月12日

备注：本意见函有效期为一年。



中华人民共和国

# 建设工程规划许可证

建字第 370105202000650 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设工程符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。



发证机关  
日期

建设单位(个人)	山东大学第二医院
建设项目名称	山东大学第二医院教学科研楼扩建工程
建设位置	天桥区北园大街以北、七一路西侧
建设规模	58131.18平方米
附图及附件名称	1、建设工程设计方案规划审查表(审字[2020]-05-0100号); 2、山东大学第二医院教学科研楼扩建工程建设工程设计方案。

## 遵守事项

- 一、本证是经自然资源主管部门依法审核，建设工程符合国土空间规划和用途管制要求的法律凭证。
- 二、未取得本证或不按本证规定进行建设的，均属违法行为。
- 三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。
- 四、自然资源主管部门依法有权查验本证，建设单位(个人)有责任提交查验。
- 五、本证所需附图及附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

# 国家卫生健康委员会

国卫规划函〔2020〕178号

## 国家卫生健康委关于山东大学第二医院 教学科研楼扩建工程可行性研究报告 (代项目建议书)的批复

山东大学第二医院：

你院《关于报请审批教学科研楼扩建工程可行性研究报告(代项目建议书)的请示》(山大二院字〔2019〕21号)收悉。经研究，现批复如下：

一、为缓解业务用房不足，满足事业发展需要，原则同意你院教学科研楼扩建工程可行性研究报告(代项目建议书)。

二、工程建设地点位于山东省济南市天桥区北园大街247号山东大学第二医院内。

三、主要建设内容为科研、教学等功能用房及地下停车库。工程总建筑面积为58,131平方米，其中，地上建筑面积44,948平方米，地下建筑面积13,183平方米。

四、工程估算总投资49,996万元，资金来源为申请中央预算内投资和医院筹措资金共同解决。

五、按照国家有关规定和项目建设单位指定，确定王传新同志为山东大学第二医院教学科研楼扩建工程项目责任人。

六、请你院根据工程招标投标事项核准意见(见附表),按照《中华人民共和国招标投标法》,认真做好项目建设的招标投标工作。

七、请你院认真执行基本建设程序,本着控制建设标准、节约建设资金的原则,严格按照批复的建设内容、建设规模和投资估算等,抓紧组织编制该工程初步设计和投资概算,报我委审批。

此复。

附件:山东大学第二医院教学科研楼扩建工程招标投标事项核准意见



(信息公开形式:主动公开)

附件

## 山东大学第二医院教学科研楼扩建工程招标投标事项核准意见

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
主要设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		

审批部门核准意见说明：  
核 准。

国家卫生健康委  
2020年4月23日

---

抄送：国家发展改革委，山东省卫生健康委，济南市自然资源和规划局、住房和城乡建设局。

---

国家卫生健康委办公厅

2020年4月24日印发

---

校对：曲怡然

## 中药饮片代煎、临方加工服务合同

甲方（医疗机构）：山东大学第二医院

乙方（医药生产经营企业）：山东百味堂中药饮片有限公司

甲乙双方根据《中华人民共和国合同法》、卫生部 and 国务院纠风办等六部门《关于进一步规范医疗机构药品集中采购工作的意见》和《医院中药饮片管理规范》等规定，并按照公正、平等、自愿、诚实信用的原则，同意按照以下条款签署本协议。



### 第一条 合同标的

按照双方约定及国家有关规定进行的中药饮片代煎、中医临方加工服务。

### 第二条 购销方式

乙方根据甲方需求进行中药饮片代煎及中医临方加工服务，甲方收到乙方药品后进行确认，并按医院规定付款。

### 第三条 廉洁诚信服务承诺

（一）乙方必须严格履行承诺，做到不向甲方或甲方工作人员提供商业贿赂，并督促药品生产商不得向甲方或甲方工作人员提供商业贿赂。

（二）乙方不得向甲方工作人员提供影响公正执行的礼品、宴请以及旅游、健身、娱乐等活动安排。

（三）甲方必须严格履行承诺，做到不向乙方索取或收受乙方提供的商业贿赂。

（四）甲方工作人员不得接受乙方提供的影影响公正执行的礼品、宴请以及旅游、健身、娱乐等活动安排。



### 第四条 质量要求

（一）中医临方所用中药饮片由乙方提供，并达到国家药典标准或山东省炮制规范标准。乙方提供的饮片需从合法渠道（通过GMP、GSP认证的饮片生产企业或经营企业）购进，且对国家实行批准文号管理的需购进取得批准文号的中药饮片。

（二）乙方用于中医临方代加工的中药饮片应有完整的验收记录，内容齐全，验收记录保存期限应达到三年以上。

（三）乙方应设置布局合理、面积适宜的煎药室，配置完备的煎药设备和辅助用具，并使用符合国标的包装材料。

（四）乙方应具备煎药室工作制度，规范煎药规程和相关设备操

作程序，严格煎药工作质量控制和监测，调配、复核、煎药人员资质符合相关要求，建立健全煎药工作质控档案，保障甲方用药安全。

(五) 乙方煎煮中药必须严格执行操作规程，规范煎药记录，确保煎药浸泡时间，煎煮时间，特殊煎药方法符合要求，保证煎药质量。

(六) 乙方向甲方配送药品时必须根据药品的有效期来送货。以药品到货之日起计算，药品的使用效期必须在半年以上，并且必须保证药品质量合格才可向甲方送货，否则甲方可拒绝收货或要求乙方退货。

(七) 因乙方药品质量、配送延误等问题给药品使用者造成损害或其他影响的，乙方应承担赔偿责任。

### 第五条 药品包装标准

除非对包装另有规定，乙方提供的全部药品应按国家标准保护措施进行包装，以防止药品在转运中损坏或变质，确保药品安全无损运抵指定地点。

### 第六条 检验标准、方法、时间、地点和期限

(一) 甲方在接收药品时，应对药品进行验货确认，对不符合合同要求的，甲方有权拒绝接收。乙方应及时更换被拒绝的药品，不得影响甲方的临床用药。

(二) 如果甲方确认需要进行药品质量检验，应及时以书面形式把质量检验的具体要求通知乙方。乙方收到要求药品质量检验书面通知时，应当同意进行药品质量检验。检验在乙方交货的最终目的地进行。

(三) 甲乙双方对药品质量存在争议时，应送甲方所在地药检部门检验。如送检药品存在质量问题，检验费用由乙方承担，甲方有权据此单方中止该品规药品购销合同的履行；如送检药品无质量问题，合同继续履行，检验费用由双方各负担50%。在药品送检期间，甲方临床用药暂由其他同类挂网品规药品替代。

(四) 乙方配送的药品如出现涨袋、漏液、包装信息与处方不符等质量问题或在临床使用过程中出现不良反应时，甲方应及时通报乙方，乙方应查明原因，并及时重新配送。在临床使用过程中多次

(三次及以上) 出现不良反应时，甲方应及时通报乙方，同时甲方有权单方中止该品规药品采购合同的继续履行，退回剩余药品，由此造成的所有损失由乙方承担。

(五) 为保证药品质量，避免造成药品的浪费，甲方对已购进的药品应妥善储存和管理。如因乙方药品质量造成的一切损失由乙方承担全部责任；如因甲方库存条件不符合药品正常储存，造成的药品质量问题，由甲方承担全部责任。

(六) 加强对药品效期的管理。甲方应定期清查药品库房及各个

药房药品的有效期，掌握药品情况，及时对医院药品进行退、换货。甲方应合理采购，合理使用药品，由于甲方管理不善造成的近效期药品，不得向乙方退货。

### 第七条 交货时间、地点

(一) 乙方配送药品的时间和数量必须严格按照甲方发送的订单执行。上午十一点三十分前接收的处方，当日下午十六点前配送至草药房，下午十六点前接收的处方，次日上午十点前配送至草药房。急煎药品自接到处方后最迟不超过4小时将药品配送至草药房。

(二) 交货地点：山东大学第二医院草药房或指定的地点。

(三) 乙方根据患者要求提供邮寄到家服务。

### 第八条 结算方式、时间

(一) 结算时间。甲方根据医院实际采购药品的情况，于乙方就上月的实际采购情况对账确认无误后，在甲方财务入账后根据医院规定进行付款。

(二) 乙方应向甲方提交对已交易药品的发票和有关单据，以及合同规定的其他义务已经履行的证明。

(三) 中药代煎及临方加工费用由甲方收取，不再支付乙方加工费用。

### 第九条 合同解除条件及处理方式

#### (一) 违约终止合同

发生下列情况，甲方可向乙方发出书面通知书，提出部分或全部终止合同。

1. 乙方违反廉洁诚信服务承诺甲方终止全部乙方合同并依法、依规进行处理。

2. 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内提供部分或全部药品。

3. 乙方未能履行合同规定的义务。

#### (二) 乙方破产终止合同

如果乙方破产，甲方可在任何时候以书面形式通知乙方，提出终止合同而不给乙方补偿。该终止合同将不损害或影响甲方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

#### (三) 解除合同后的处理方式

1. 甲方根据上述规定，终止了全部或部分合同后，可以购买其它挂网品规的药品。乙方应对甲方购买替代药品时所超出的乙方供应价款部分的费用负责，并在甲乙双方结算时予以承担。甲方有权要求乙方继续执行合同中未终止的部分。

2. 如甲方未按集中采购合同的规定按时结算价款，乙方有权要求甲方支付法定滞纳金并承担相应的违约责任直至终止本合同。

## 第十条 违约责任

一、乙方有下列行为者，承担以下违约责任：  
(一) 如乙方无正当理由拖延交货，将承担加收向甲方支付延期赔偿费或被终止合同，并按省药品集中采购工作有关文件规定接受处理。

### (二) 误期赔偿

1. 如果乙方没有按照合同规定的时间配送药品并提供伴随服务，甲方应从价款中扣除违约金而不影响本合同项下的其它补救办法。误期赔偿的违约金按逾期天数计算，每逾期一天，需支付逾期药品总额千分之一的违约金，违约金的最高限额是合同总价的5%，一旦达到违约金的最高限额，甲方可以终止合同。乙方明确放弃调整本款约定的违约金标准的权利。

2. 乙方在支付违约金后，还应当履行应尽的交货义务。

### 二、甲方有下列行为时应承担违约责任

(一) 甲方不按采购合同项目约定，采购非挂网药品替代已确定的乙方挂网品种，乙方不能及时送货的品种除外。

(二) 甲方无故不完成挂网药品合同采购量的采购。如甲方存在上述行为，甲方向乙方支付法定滞纳金但最高不超过药品价款5%的违约金，并按有关规定处理。

### 三、不可抗力违约的约定

(一) 本条所述的“不可抗力”是指那些受影响方无法控制、不可预见的事件，但不包括故意违约或疏忽，这些事件包括但不限于战争、严重火灾、洪水、台风、地震及其他双方商定的事件。

(二) 在不可抗力事件发生后，受影响方应尽快以书面形式将不可抗力的情况和原因通知签约方。受影响方应尽实际可能继续履行合同义务，以及寻求采取合理的方案履行不受不可抗力影响的其他事项。不可抗力事件影响消除后，双方可通过协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

(三) 在履行合同的过程中，如果乙方因不可抗力造成不能按时配送药品和提供伴随服务的情况时，应及时以书面形式将拖延的事实、可能拖延的时间和原因通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行核实，并由甲方确定是否酌情延长交货时间以及是否收取违约金或终止合同。延期应通过修改合同的方式由双方认可并重新签署。

## 第十一条 合同争议解决方式

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决；协商不成时，按下列第二条方式解决。

一、提交仲裁委员会仲裁；

二、依法向甲方所在地人民法院起诉。

另设附加条件。

**第十五条** 在法律规定的时效期间，任何一方没有行使其权利或没有就对方的违约行为采取任何行动，不应被视为对权利的放弃或对追究违约责任的放弃。任何一方放弃针对对方的任何权利或放弃追究对方的任何责任，应有书面放弃声明。

**第十六条** 一方变更通知或通讯地址，应自变更之日起三日内，将变更后的地址通知另一方，否则变更方应对此造成的一切后果承担法律责任。

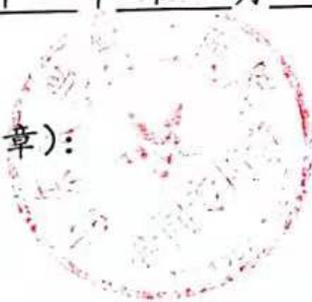
**第十七条** 本合同自双方的法定代表人或其授权代理人在本合同上签字并加盖双方公章或合同专用章后生效。双方应在合同上加盖骑缝章。

**第十八条** 本合同一式五份，甲方三份、乙方两份。具有同等法律效力。

**第十九条** 甲方每年对乙方进行考核，考核合格后续签次年合同。特殊情况时，如受国家及山东省有关药品政策、医院情况等因素的影响，可提前终止本合同或签订补充协议。

**第二十条** 本合同有效期自 2020 年 10 月 28 日起，至 2021 年 10 月 27 日止。(以下无正文)

甲方(盖章):



法定代表人:



授权代理人:

*Handwritten signature of the甲方 (Party A) agent*

地址: 济南市北园大街 247 号

电话: 0531-85875290

2020 年 9 月 9 日

乙方(盖章):



法定代表人:



授权代理人:

*Handwritten signature of the乙方 (Party B) agent*

地址: 济南市历城区同华路 11 号

电话: 0531-88771968

2020 年 9 月 9 日



SLWH21030122

No: SLWH21030122

# 检 测 报 告

项 目 名 称 山东大学第二医院教学科研楼工程  
及地下立体停车库项目

委 托 单 位 山东省环境保护科学研究设计院有限公司

检 验 类 别 委托检测

报 告 日 期 2021.04.06

山东蓝城分析测试有限公司

## 一、基本信息

委托单位	山东省环境保护科学研究设计院有限公司		
委托人	张琛琛	联系方式	15264169829
样品来源	采样	分析时间	2021.03.24~2021.04.06

## 二、检测方案

### 2.1 环境空气检测

#### (1) 检测点位

检测点位见表 1。

表 1 环境空气检测点位一览表

点位编号	检测点位
1 <sup>#</sup>	北园大街 247 号小区

#### (2) 检测项目

VOCs、二甲苯、甲醛、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度，同步测量各检测时间段的气压、风向、风速、气温等气象资料。

#### (3) 检测频次

连续检测 3 天，氯化氢检测小时值和日均值，小时值每天采样 4 次，其他检测项目每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。

### 2.2 噪声检测

#### (1) 检测点位

检测点位见表 2 及图 1。

表 2 噪声检测点位一览表

点位编号	检测点位
1 <sup>#</sup>	东院界
2 <sup>#</sup>	南院界
3 <sup>#</sup>	西院界
4 <sup>#</sup>	北院界
5 <sup>#</sup>	北园大街 247 号小区
6 <sup>#</sup>	北湖片区 A-1 地块安置区
7 <sup>#</sup>	北湖片区 A-2 安置区

#### (2) 检测项目

等效连续 A 声级  $L_{eq}$  及  $L_{10}$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{90}$ 。

#### (3) 检测频次

检测 1 天，昼间、夜间各检测 1 次。



图 1 噪声检测点位图

### 2.3 无组织废气检测

#### (1) 检测点位

在污水处理站边界四周及厂界四周分别设置 4 个检测点，上风向 1 个点，下风向 3 个点，检测点位图见图 2~图 3。

#### (2) 检测项目

污水处理站无组织废气检测：氨、硫化氢、氯气、甲烷、臭气浓度；

厂界无组织废气检测：VOCs、二甲苯、甲醛、氨、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、氯气、臭气浓度。

#### (3) 检测频次

检测 1 天，采样 1 次。



图 2 厂界无组织废气检测点位图



图 3 污水处理站无组织废气检测点位图

## 2.4 废水检测

### (1) 检测点位

检测点位见表 3。

**表 3 废水检测点位一览表**

点位编号	检测点位
1 <sup>#</sup>	污水处理站总排水口

### (2) 检测项目

pH、全盐量、粪大肠菌群数、COD<sub>Cr</sub>、氨氮、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、动植物油、石油类、挥发酚、总磷、甲醛、二甲苯、阴离子表面活性剂、氟化物、总余氯、总氰化物、总汞、总铬、总镉、六价铬、总砷、总铅、总银、废水量。

### (3) 检测频次

检测 1 天，采样 1 次。

## 2.5 检测方法

检测方法见表 4~表 8。

**表 4 噪声检测方法一览表**

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
噪声	GB 12348-2008	工业企业厂界噪声排放标准	—
	GB 3096-2008	声环境质量标准	—
	GB 12523-2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	—

**表 5 无组织废气检测方法一览表**

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	GB/T 11742-1989	居住区大气中硫化氢卫生检验标准方法 亚甲蓝分光光度法	0.003 mg/m <sup>3</sup>
氯气	HJ/T 30-1999	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法	0.03 mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	HJ/T 27-1999	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	GB/T 14675-1993	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10
甲醛	GB/T 15516-1995	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
甲烷	HJ 604-2017	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	0.06 mg/m <sup>3</sup>

表 6 无组织废气检测方法一览表续表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
1, 1, 1-三氯乙烷	HJ 644-2013	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	0.0004 mg/m <sup>3</sup>
1, 1, 2, 2-四氯乙烷			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
1, 1, 2-三氯-1, 2, 2-三氟乙烷			0.0005 mg/m <sup>3</sup>
1, 1, 2-三氯乙烷			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
1, 1-二氯乙烯			0.0003 mg/m <sup>3</sup>
1, 1-二氯乙烷			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
1, 2, 4-三氯苯			0.0007 mg/m <sup>3</sup>
1, 2, 4-三甲基苯			0.0008 mg/m <sup>3</sup>
1, 2-二氯丙烷			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
1, 2-二氯乙烷			0.0008 mg/m <sup>3</sup>
1, 2-二氯苯			0.0007 mg/m <sup>3</sup>
1, 2-二溴乙烷			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
1, 3, 5-三甲基苯			0.0007 mg/m <sup>3</sup>
1, 3-二氯苯			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
1, 4-二氯苯			0.0007 mg/m <sup>3</sup>
4-乙基甲苯			0.0008 mg/m <sup>3</sup>
三氯乙烯			0.0005 mg/m <sup>3</sup>
三氯甲烷			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
乙苯			0.0003 mg/m <sup>3</sup>
二氯甲烷			0.0010 mg/m <sup>3</sup>
六氯丁二烯			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
反式-1, 3-二氯丙烯			0.0005 mg/m <sup>3</sup>
四氯乙烯			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
四氯化碳			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
氯丙烯			0.0003 mg/m <sup>3</sup>
氯苯			0.0003 mg/m <sup>3</sup>
甲苯			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
苄基氯			0.0007 mg/m <sup>3</sup>
苯			0.0004 mg/m <sup>3</sup>
苯乙烯			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
邻-二甲苯			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
间/对-二甲苯			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
二甲苯			0.0006 mg/m <sup>3</sup>
顺式-1, 2-二氯乙烯	0.0005 mg/m <sup>3</sup>		
顺式-1, 3-二氯丙烯	0.0005 mg/m <sup>3</sup>		

表 7 环境空气检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	GB/T 11742-1989	居住区大气中硫化氢卫生检验标准方法 亚甲蓝分光光度法	0.003 mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	GB/T 14675-1993	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10
甲醛	GB/T 15516-1995	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	0.02 mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	HJ 549-2016	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	0.01 mg/m <sup>3</sup>
1,1,1-三氯乙烷	HJ 644-2013	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	0.4 μg/m <sup>3</sup>
1,1,2,2-四氯乙烷			0.4 μg/m <sup>3</sup>
1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷			0.5 μg/m <sup>3</sup>
1,1,2-三氯乙烷			0.4 μg/m <sup>3</sup>
1,1-二氯乙烯			0.3 μg/m <sup>3</sup>
1,1-二氯乙烷			0.4 μg/m <sup>3</sup>
1,2,4-三氯苯			0.7 μg/m <sup>3</sup>
1,2,4-三甲基苯			0.8 μg/m <sup>3</sup>
1,2-二氯丙烷			0.4 μg/m <sup>3</sup>
1,2-二氯乙烷			0.8 μg/m <sup>3</sup>
1,2-二氯苯			0.7 μg/m <sup>3</sup>
1,2-二溴乙烷			0.4 μg/m <sup>3</sup>
1,3,5-三甲基苯			0.7 μg/m <sup>3</sup>
1,3-二氯苯			0.6 μg/m <sup>3</sup>
1,4-二氯苯			0.7 μg/m <sup>3</sup>
4-乙基甲苯			0.8 μg/m <sup>3</sup>
三氯乙烯			0.5 μg/m <sup>3</sup>
三氯甲烷			0.4 μg/m <sup>3</sup>
乙苯			0.3 μg/m <sup>3</sup>
二氯甲烷			1.0 μg/m <sup>3</sup>
六氯丁二烯			0.6 μg/m <sup>3</sup>
反式-1,3-二氯丙烯			0.5 μg/m <sup>3</sup>
四氯乙烯			0.4 μg/m <sup>3</sup>
四氯化碳			0.6 μg/m <sup>3</sup>
氯丙烯			0.3 μg/m <sup>3</sup>
氯苯			0.3 μg/m <sup>3</sup>
甲苯			0.4 μg/m <sup>3</sup>
苊基氯			0.7 μg/m <sup>3</sup>
苯			0.4 μg/m <sup>3</sup>
苯乙烯			0.6 μg/m <sup>3</sup>
邻-二甲苯	0.6 μg/m <sup>3</sup>		
间/对-二甲苯	0.6 μg/m <sup>3</sup>		
二甲苯	0.6 μg/m <sup>3</sup>		
顺式-1,2-二氯乙烯	0.5 μg/m <sup>3</sup>		
顺式-1,3-二氯丙烯	0.5 μg/m <sup>3</sup>		

表 8 废水检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	GB/T 6920-1986	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	--
全盐量	HJ/T 51-1999	水质 全盐量的测定 重量法	10 mg/L
悬浮物	GB/T 11901-1989	水质 悬浮物的测定 重量法	4 mg/L
COD <sub>Cr</sub>	HJ 828-2017	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4 mg/L
BOD <sub>5</sub>	HJ 505-2009	水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法	2.0 mg/L
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
总磷	GB/T 11893-1989	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
甲醛	HJ 601-2011	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	0.05 mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 方法 2 直接分光光度法	0.01 mg/L
动植物油	HJ 637-2018	水质 石油类的测定 红外分光光度法	0.06 mg/L
石油类			0.06 mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05 mg/L
总余氯	HJ 586-2010	水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法	0.004 mg/L
总氰化物	HJ 484-2009	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004 mg/L
邻-二甲苯	HJ 1067-2019	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法	0.002 mg/L
间-二甲苯			0.002 mg/L
对-二甲苯			0.002 mg/L
二甲苯			0.002 mg/L
粪大肠菌群	HJ 347.2-2018	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 9.1.1 15 管法	20 MPN/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.05 mg/L
总汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004 mg/L
总砷			0.0003 mg/L
总铅	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.1 mg/L
总镉			0.05 mg/L
总铬			0.03 mg/L
总银			0.03 mg/L

## 2.6 参数

检测期间参数见表 9~表 11。

**表 9 环境空气检测期间气象参数表**

气象条件		气温 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况
日期	时间					
03.24	02:00	14.0	998.6	1.0	SE	晴
	08:00	15.2	995.4	0.8	NE	
	14:00	20.3	993.2	0.5	NE	
	20:00	14.4	997.6	0.9	E	
03.25	02:00	10.2	997.2	1.2	SE	晴
	08:00	15.1	995.1	0.7	SE	
	14:00	22.3	990.4	1.5	SW	
	20:00	18.2	992.3	0.9	SW	
03.26	02:00	17.4	992.5	1.1	SW	晴转阴
	08:00	17.6	992.1	0.5	SW	
	14:00	18.3	990.8	0.7	S	
	20:00	13.4	993.4	0.5	SE	

**表 10 无组织废气检测期间气象参数表**

气象条件		气温 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况
日期	时间					
03.24	13:00	19.6	993.4	0.8	NE	晴
03.25	09:00	17.2	994.6	0.9	SE	晴

**表 11 废水水文参数表**

点位编号	检测点位	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	水温 (°C)
1#	污水处理站总排水口	700	19.5

## 2.7 主要仪器设备

主要仪器设备见表 12。

表 12 主要仪器设备一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号
空盒气压表	DYM3	YQC199
轻便三杯风向风速表	FYF-1	YQC186
便携式数字温湿仪	FYTH-1	YQC189
大气采样器	ZR-3500 型	YQC374、YQC294、YQC414、YQC420、YQC369、YQC416、YQC415、YQC497、YQC442、YQC465、YQC494、YQC282
便携式 pH 计	PHB-4	YQC379
表层水温计	0~40℃	WDJ-0123
可见分光光度计	V-5000	YQC158
声校准器	AWA6221B	YQC123
多功能声级计	AWA5688	YQC137
液相色谱原子荧光联用仪	PF52+SA520	YQA51
紫外可见分光光度计	TU-1810	YQB10、YQB11
滴定管	50mL 透明	DDG-0402
全自动新型生化培养箱	ZXSD-A1430	YQB7
电子天平	Secura 224-1CN	YQB48
全谱直读电感耦合等离子体发射光谱仪	iCAP 7400	YQB23
离子计	PXSJ-216	YQB13
电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9146A	YQB39
红外分光测油仪	OIL460	YQB46
生化培养箱	SPL-350	YQA15、YQA62
离子色谱仪	ICS-600	YQB45
气相色谱仪	GC-2010plus	YQB26-1、YQB28-1
气相色谱质谱联用仪	Tracel300 ISQ 7000	YQB44

### 三、检测结果

#### 3.1 环境空气检测结果

##### 3.1.1 环境空气检测结果 (单位: 臭气浓度 无量纲, 其他 mg/m<sup>3</sup>)

采样日期	采样时间	1 <sup>#</sup>				
		氨	硫化氢	氯化氢	甲醛	臭气浓度
03.24	02:00	0.08	ND	ND	ND	<10
	08:00	0.07	ND	0.013	ND	<10
	14:00	0.08	ND	0.011	ND	11
	20:00	0.09	ND	0.011	ND	<10
	日均值	/	/	0.012	/	/
03.25	02:00	0.10	ND	0.010	ND	11
	08:00	0.12	ND	0.011	ND	14
	14:00	0.13	ND	0.012	ND	12
	20:00	0.09	ND	0.010	ND	<10
	日均值	/	/	0.011	/	/
03.26	02:00	0.06	ND	ND	ND	<10
	08:00	0.08	ND	0.014	ND	<10
	14:00	0.11	ND	0.012	ND	10
	20:00	0.09	ND	0.012	ND	<10
	日均值	/	/	0.011	/	/

备注: “ND”表示未检出(小于检出限), “/”表示不要求检测。

3.1.2 环境空气检测结果续表 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

点位 编号	检测项目	采样时间							
		03.24				03.25			
		02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1#	1,1,1-三氯乙烷	ND							
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND							
	1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷	0.7	0.9	0.7	ND	ND	0.8	0.8	0.8
	1,1,2-三氯乙烷	ND							
	1,1-二氯乙烯	ND							
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	ND	ND
	1,2,4-三氯苯	ND							
	1,2,4-三甲基苯	ND	ND	ND	ND	1.1	2.7	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	0.5	0.7	0.8	2.3	3.9	4.1	0.6	1.0
	1,2-二氯乙烷	ND	1.0	ND	ND	ND	3.7	1.1	1.0
	1,2-二氯苯	ND							
	1,2-二溴乙烷	ND							
	1,3,5-三甲基苯	ND							
	1,3-二氯苯	ND							
	1,4-二氯苯	ND							
	4-乙基甲苯	ND	ND	ND	0.9	1.3	2.8	ND	ND
	三氯乙烯	ND							
	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND
	乙苯	ND	ND	ND	1.4	2.3	3.4	ND	0.4
	二氯甲烷	3.7	3.2	2.5	4.5	13.6	12.7	2.7	7.7
	六氯丁二烯	ND							
	反式-1,3-二氯乙烯	ND							
	四氯乙烯	ND							
	四氯化碳	0.6	0.9	0.9	0.8	1.1	0.8	0.9	0.7
	氯丙烯	ND							
	氯苯	ND							
	甲苯	0.5	1.2	1.2	5.7	6.8	12.9	ND	2.5
	苊基氯	ND							
	苯	1.3	2.0	1.3	ND	5.5	6.3	0.9	2.9
	苯乙烯	ND							
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	1.2	2.6	4.4	ND	ND
	间/对-二甲苯	ND	0.9	0.8	4.3	7.6	11.7	ND	1.8
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND							
顺式-1,3-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
二甲苯	ND	0.9	0.8	5.5	10.2	16.1	ND	1.8	
VOCs 总和	7.3	10.8	8.2	21.1	45.8	68.2	7.0	18.8	

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

3.1.3 环境空气检测结果续表(单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

点位 编号	检测项目	采样时间			
		03.26			
		02:00	08:00	14:00	20:00
1#	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷	0.7	0.8	0.8	ND
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	0.9	0.6	ND	ND
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND
	1,2,4-三甲基苯	1.9	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	3.1	1.5	1.2	ND
	1,2-二氯乙烷	7.3	1.9	1.5	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND
	1,3,5-三甲基苯	ND	ND	ND	ND
	1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
	4-乙基甲苯	1.9	ND	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	三氯甲烷	1.3	ND	ND	ND
	乙苯	2.4	2.0	0.8	1.2
	二氯甲烷	3.4	9.4	3.9	1.6
	六氯丁二烯	ND	ND	ND	ND
	反式-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	0.6	0.7	ND	0.8
	氯丙烯	ND	ND	ND	ND
	氯苯	ND	ND	ND	ND
	甲苯	10.8	5.5	4.4	6.7
	苊基氯	ND	ND	ND	ND
	苯	4.4	2.5	1.7	ND
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND
	邻-二甲苯	3.0	1.9	ND	1.4
	间/对-二甲苯	8.8	6.3	1.9	4.4
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
顺式-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	
二甲苯	11.8	8.2	1.9	5.8	
VOCs 总和	50.5	33.1	16.2	16.1	

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

### 3.2 无组织废气检测结果

#### 3.2.1 无组织废气检测结果(单位: 臭气浓度 无量纲, 其他 mg/m<sup>3</sup>)

采样日期	检测项目	污水处理站无组织废气			
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
03.24	氨	0.09	0.12	0.16	0.15
	硫化氢	ND	ND	ND	ND
	氯气	ND	ND	ND	ND
	甲烷	1.31	1.32	1.32	1.31
	臭气浓度	11	14	17	15

备注: “ND” 表示未检出 (小于检出限)。

#### 3.2.2 无组织废气检测结果续表(单位: 臭气浓度 无量纲, 其他 mg/m<sup>3</sup>)

采样日期	检测项目	厂界无组织废气			
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
03.25	氨	0.09	0.14	0.18	0.12
	硫化氢	ND	ND	ND	ND
	氯气	ND	ND	ND	ND
	氯化氢	ND	ND	ND	ND
	甲醛	ND	ND	ND	ND
	臭气浓度	<10	11	13	10

备注: “ND” 表示未检出 (小于检出限)。

3.2.3 无组织废气检测结果续表(单位: mg/m<sup>3</sup>)

采样日期	检测项目	厂界无组织			
		上风向 1 <sup>#</sup>	下风向 2 <sup>#</sup>	下风向 3 <sup>#</sup>	下风向 4 <sup>#</sup>
03.25	1, 1, 1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 2-三氯-1, 2, 2-三氟乙烷	0.0008	0.0008	0.0009	0.0008
	1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烷	ND	ND	0.0007	0.0006
	1, 2, 4-三氯苯	ND	ND	ND	ND
	1, 2, 4-三甲基苯	0.0011	0.0011	0.0023	0.0023
	1, 2-二氯丙烷	0.0015	0.0028	0.0057	0.0056
	1, 2-二氯乙烷	0.0019	0.0028	0.0045	0.0045
	1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND
	1, 3, 5-三甲基苯	ND	ND	ND	ND
	1, 3-二氯苯	ND	ND	ND	ND
	1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
	4-乙基甲苯	0.0019	0.0020	0.0025	0.0024
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	三氯甲烷	0.0007	0.0007	0.0014	0.0012
	乙苯	0.0011	0.0013	0.0016	0.0016
	二氯甲烷	0.0022	0.0048	0.0077	0.0075
	六氯丁二烯	ND	ND	ND	ND
	反式-1, 3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	0.0008	0.0013	0.0013	0.0010
	氯丙烯	ND	ND	ND	ND
	氯苯	ND	ND	ND	ND
	甲苯	0.0065	0.0065	0.0068	0.0066
	苄基氯	ND	ND	ND	ND
	苯	0.0028	0.0031	0.0038	0.0031
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND
	邻-二甲苯	0.0014	0.0015	0.0020	0.0017
	间/对-二甲苯	0.0040	0.0058	0.0090	0.0084
顺式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	
顺式-1, 3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	
二甲苯	0.0054	0.0073	0.0110	0.0101	
VOCs 加和	0.0267	0.0345	0.0502	0.0473	

备注: “ND” 表示未检出 (小于检出限)。

### 3.3 废水检测结果

#### 3.3.1 废水检测结果 (单位: pH 无量纲, 其他 mg/L)

点位编号	采样时间	pH	悬浮物	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	氟化物	挥发酚	总氰化物	全盐量	动植物油	石油类
1#	03.26	7.42	8	30	6.2	0.254	5.22	0.67	ND	ND	1.07×10 <sup>3</sup>	ND	ND

备注: “ND”表示未检出(小于检出限)。

#### 3.3.2 废水检测结果续表 (单位: 粪大肠菌群 MPN/L, 其他 mg/L)

点位编号	采样时间	甲醛	总余氯	六价铬	二甲苯	总汞	总砷	总铅	总镉	总铬	总银	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群
1#	03.26	ND	ND	ND	ND	ND	0.0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND

备注: “ND”表示未检出(小于检出限)。

## 3.4 噪声检测结果[单位: dB(A)]

检测时间 点位编号	03.26							
	昼间				夜间			
	$L_{eq}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{eq}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
1#	55.1	56.8	54.4	53.0	49.8	50.8	49.0	48.0
2#	66.2	67.8	64.6	62.6	67.6	70.0	66.0	62.8
3#	67.1	70.0	63.6	59.6	50.1	51.8	48.2	46.2
4#	57.0	57.8	56.6	56.0	53.1	53.4	52.8	52.4
5#	48.8	51.0	47.4	46.0	43.8	45.0	43.6	42.6
6#	68.0	69.8	65.2	62.2	48.8	50.2	47.2	45.2
7#	62.7	65.0	59.6	57.4	55.4	55.8	53.6	49.4

备注: 检测期间 (20min) 车流量 (单位: 辆)

点位编号	昼间			夜间		
	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
1#	1	5	73	0	1	6
2#	83	175	1012	103	62	579
3#	11	5	124	0	2	11
6#	9	15	103	0	2	3
7#	7	3	71	13	0	17

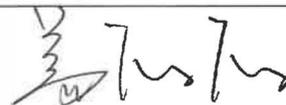
..... 本栏以下无正文 .....

结论	/	山东蓝城分析测试有限公司 (检验检测专用章) 2021年04月06日
----	---	--

编制:



审核:



批准:



山东大学第二医院教学科研楼工程及地下立体停车库项目

SLWH21030122

采样日期	检测点位	样品编号	污水处理站无组织废气		
			甲烷 ( $\mu\text{mol}/\text{mol}$ )	甲烷 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	甲烷 (%)
03.24	上风向 1#	030122WQ21e001	1.84	1.31	0.00018
	下风向 2#	030122WQ21e002	1.85	1.32	0.00018
	下风向 3#	030122WQ21e003	1.85	1.32	0.00018
	下风向 4#	030122WQ21e004	1.84	1.31	0.00018
备注: 甲烷 (%) = 甲烷 ( $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ) $\times 10^{-4}$					



附件8检测报告

正本



SLWH21060076

No: SLWH21060076

# 检 测 报 告

项目名称 山东大学第二医院教学科研楼工程  
及地下立体停车库项目

委托单位 山东省环境保护科学研究设计院有限公司

检验类别 委托检测

报告日期 2021.06.11

山东蓝城分析测试有限公司

## 一、基本信息

委托单位	山东省环境保护科学研究设计院有限公司		
委托人	张琛琛	联系方式	15264169829
样品来源	采样	分析时间	2021.06.02~2021.06.11

## 二、检测方案

### 2.1 无组织废气检测

#### (1) 检测点位

在污水处理站边界四周分别设置 4 个检测点，上风向 1 个点，下风向 3 个点，检测点位图见图 1。

#### (2) 检测项目

臭气浓度。

#### (3) 检测频次

检测 1 天，采样 1 次。



图 1 污水处理站无组织废气检测点位图

## 2.2 废水检测

(1) 检测点位

检测点位见表 1。

表 1 废水检测点位一览表

点位编号	检测点位
1 <sup>#</sup>	污水处理站总排水口

(2) 检测项目

总磷。

(3) 检测频次

检测 1 天，采样 1 次。

## 2.3 检测方法

检测方法见表 2~表 3。

表 2 无组织废气检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
臭气浓度	GB/T 14675-1993	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10

表 3 废水检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
总磷	GB/T 11893-1989	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L

## 2.4 参数

检测期间参数见表 4。

表 4 无组织废气检测期间气象参数表

日期	气象条件 时间	气温	气压	风速	风向	天气情况
		(°C)	(hPa)	(m/s)		
06.02	11:00	30.6	985.4	1.0	SW	晴

## 2.5 主要仪器设备

主要仪器设备见表 5。

表 5 主要仪器设备一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号
空盒气压表	DYM3	YQC206
轻便三杯风向风速表	FYF-1	YQC177
便携式数字温湿仪	FYTH-1	YQC194
紫外可见分光光度计	TU-1810	YQB11

### 三、检测结果

#### 3.1 无组织废气检测结果(单位: 臭气浓度 无量纲)

采样日期	检测项目	污水处理站无组织废气			
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
06.02	臭气浓度	<10	<10	<10	<10

#### 3.2 废水检测结果(单位: mg/L)

点位编号	采样时间	总磷
1#	06.02	1.39

.....本栏以下无正文.....

结论	/  山东蓝城分析测试有限公司 (检验检测专用章) 2021年06月11日
----	---

编制: 

审核: 

批准: 

