

0 概述

0.1 项目由来

山东省立医院始建于 1897 年，迄今已有 122 年的悠久历史，是山东省卫生系统龙头单位和山东省规模最大的综合性医院。经过多年的开拓发展，现已发展成为集医疗、科研、教学、预防保健、指导基层为一体的大型综合性三级甲等公立医院，同时挂牌山东省立医院集团、山东大学附属省立医院、山东省红十字会医院、山东省临床医学研究院。山东省立医院有中心院区和东院两个院区，开放床位 3500 余张，年门急诊量 350 余万人次，年出院患者 14 万人次，手术 6.9 万台次，医疗综合服务能力全省第一。

山东省立医院中心院区位于济南市经五路 324 号，总占地面积 67277m²，总建筑面积 137557m²；目前医院现有正式编制员工 2773 人，其中高级专业技术人员 839 名，具有博士学位人员 564 余名，博士后学位人员 49 名，博士生导师 87 名，硕士生导师 224 名，终身教授 5 名，享受国务院特殊津贴人员 40 余名，拥有泰山学者岗位特聘专家 12 名，卫生部突出贡献的中青年专家 5 名，省突出贡献专家 15 名，省医学领军人才 5 名。医院学科齐全，特色专科突出，设有 93 个临床和医技科室，建有省内规模最大、条件最好的 SPF 级动物实验室。医院设备优势突出，医学技术领先。近年来，陆续引进了 PET-CT、核磁共振、宝石能谱 CT、动态容积 640 层 CT、机器人导航手术显微镜系统等国际一流的先进医疗设备，100 万元以上的医疗设备 110 余台。

党的十九大提出 2020 年全面建成小康社会的宏伟目标，医疗卫生服务体系的发展面临新的历史任务，要在“病有所医”上持续取得新进展，实现人人享有基本医疗卫生服务。预计到 2020 年我国人口规模将超过 14 亿人，随着医疗保障制度逐步完善，保障水平不断提高，医疗服务需求将进一步释放，医疗卫生资源供给约束与卫生需求不断增长之间的矛盾将持续存在。

从山东省和济南市实际情况看，山东省立医院在济南市及全省医疗、保健、康复和教学、科研及保健培训、检查指导等工作中担负着重要任务。但是与快速发展的经济社会形势和病人医疗需求的提高相比，医院医疗基础设施条件却相对滞后，总体来看，随着医疗保健需求的日益增长，医院建设发展遇到了设施不全、空间不足、环境滞后的瓶颈，病人看病难、住院难问题日渐凸显。因此，医院决定拆除中心院区1号综合病房楼和烧伤、整形美容外科楼，在现有1号综合病房楼的位置新建病房综合楼建设项目（一期），主要用于国家心脑血管疑难病症诊治能力提升工程，整合医院心脑血管系统医疗资源；同时解决医院的其他科室业务用房不足的问题。项目建设用地系医院自有医疗卫生用地，前期已与济南市规划局进行了接洽并征得同意。

拟建项目总投资70844万元，其中心脑血管疑难病症诊治能力提升工程投资44453万元。拟建设83000平方米的病房综合楼一栋，集中设置国家疑难病症诊治能力提升工程业务用房，并设胸外科、手足外科、创伤外科等病房及医疗保障系统，同时配套建设地下停车库。项目建成后设置病床1100张。

国家疑难病症诊治能力提升工程业务用房布置在拟建病房综合楼1-5层和7、8、9、15、17层，合计建筑面积39550平方米，主要包括超声、手术室和其他医技用房、介入中心、ICU、CCU、普通病房及辅助和配套用房等。本项目在医院现有土地上建设，无需新征土地。项目建设期为2019年5月到2023年4月，建设期暂定为48个月。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，山东省立医院委托山东省环境保护科学研究设计院有限公司承担《山东省立医院病房综合楼建设项目（一期）环境影响报告书》编制工作。

拟建项目中使用的放射性设备，另行委托资质单位进行辐射环境影响评价，报相应审批部门审批，本次环评报告不单独设计放射设备辐射评价。

0.2 项目特点

项目属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 修正)》中“鼓励类”中“三十六 教育、文化、体育、卫生服务业”中“29 医疗卫生服务设施建设”项目，属于产业政策鼓励类项目。

本项目评价的关注点为：

- (1)、项目环保措施技术经济可行性和达标排放分析；
- (2)、项目选址可行性及存在的制约因素。

0.3 环境影响评价的工作过程

2019 年 1 月，山东省立医院委托山东省环境保护科学研究设计院有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

本报告由山东省环境保护科学研究设计院有限公司总负责，其中，评价区内环境质量现状监测由山东鲁环检测科技有限公司承担。

0.4 关注的主要环境问题

根据项目污染特征，环评中主要关注环境问题为废水污染物达标排放、医疗废物危险废物储存及防渗措施及对地下水土壤影响、院外交通主干线对医院的声环境影响。

0.5 环境影响报告书的主要结论

本项目位于济南市槐荫区，项目建设符合《产业结构调整指导目录（2011 本）（2013 修正）》、符合济南市城市总体规划。项目废气、废水、噪声达标排放，固体废物有效处置，采取了有效的地下水防渗措施和噪声控制措施，项目从环境影响角度讲可行。

在本报告书的编制过程中，得到了济南市环境保护局、济南市槐荫区环境保护局热情指导和大力支持，同时也得到了建设单位和监测单位的积极配合，在此我们表示衷心感谢！

山东省环境保护科学研究设计院有限公司

2019 年 1 月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及政策管理条例

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号，2014.4.24修订通过，2015.1.1施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第七十七号，2002年10月28日；中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议2016年7月2日修订；2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第三十一号，2015.8.29修订；2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27修订）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（国家主席令77号，1996.10.29通过，1997.3.1施行；2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修订）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第五十六号，2016年11月7日修正）；

(7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，国家主席令第72号，2002.6.29通过，2012年7月1日修订施行；

(8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第四次会议，2008年8月29日）；

(9) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.6.21修订)；

(10) 《产业结构调整指导目录(2011年本)（2013年修正）》，2013.2.16；

(11) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003年10月1日)；

(12) 《放射性废物安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第612号，2012年3月1日起施行）；

(13) 《危险化学品安全管理条例》（国务院第32次常务会议修订，

2013.12.4）；

（14）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013.9.10）；

（15）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；

（16）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；

（17）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）；

（18）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令部令第44号，2017年9月1日）；

（19）环境保护部公告2015年第17号《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015年本）>的公告》；

（20）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015.4.16）；

（21）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（国家环境保护部环发[2015]4号）；

（22）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环境保护部环发[2012]77号）；

（23）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；

（24）《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104号）；

（25）《京津冀及周边地区2017-2018年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2017]110号）；

（26）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环境保护部办公厅文件环办[2014]30号）；

（27）《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）和《<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）>的通知》（2013年7月）；

（28）《关于印发<环境影响评价公众参与暂行办法>的通知》（环发[2006]28号，2006.2.14）；

（29）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134号

2012 年 10 月）；

(30) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48 号）；

(31) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环境保护部文件环环评[2016]150 号；

(32) 关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体[2016]186 号）；

(33) 《医疗废物管理条例》（国务院令 第 380 号，2003 年 6 月 16 日实施）；

(34) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号，2005 年 12 月 1 日实施）；

(35) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环保总局令 第 31 号）、《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》（环保部令 第 3 号 2008 年 12 月 6 日），《环境保护部关于修改部分规章的决定》（环保部令 第 47 号 2017 年 12 月 20 日）；

(36) 《关于发布《放射性废物分类》的公告》（公告 2017 第 65 号环境保护部 工业和信息化部 国防科工局）；

(37) 《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发[2005]292 号）；

(38) 《国家卫生计生委办公厅环境保护部办公厅关于进一步加强医疗废物管理工作的通知》（国卫办医发[2013]45 号）；

(39) 《医疗机构管理条例实施细则》（原卫生部令 第 35 号）、《国家卫生计生委关于修改〈医疗机构管理条例实施细则〉的决定》（中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会令 第 12 号 2017.2.21）；

(40) 《关于在医疗机构推进生活垃圾分类管理的通知》（国卫办医发〔2017〕30 号）；

(41) 《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(42) 《山东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

(43) 《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日山东省第十三届人大常委会第五次会议通过）；

(44) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第二次修正）；

(45) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》(2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正)；

(46) 《山东省人民政府关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》(鲁政发[2015]31号)；

(47) 《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年1月24日山东省人民政府令第311号修订)；

(48) 《山东省环境保护厅 关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2017年本)的通知》(鲁环发[2017]260号)；

(49) 《山东省环境保护厅转发<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》(鲁环函[2012]509号)；

(50) 《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函[2013]138号)；

(51) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141号)；

(52) 《济南市大气污染防治条例》(2016年9月14日济南市第十五届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第二次修订)；

(53) 《济南市扬尘污染防治管理规定》(济南市人民政府2008年11月24日)；

(54) 《济南市大气污染治理问责办法(试行)》(济厅字[2016]47号)；

(55) 《济南市建设工程扬尘污染治理若干措施》(济政办字[2017]1号)；

(56) 《济南市人民政府办公厅关于印发济南市2017-2018年秋冬季扬尘治理攻坚行动实施方案的通知》(济政办函[2017]25号)；

1.1.2 规划依据

(1) 《“十三五”生态环境保护规划》；

(2) 《山东省“十三五”生态环境保护规划》；

(3) 《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》；

(4) 《全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015-2020年)》(国办发[2015]14号)；

(5) 《山东省医疗卫生服务体系规划(2016-2020年)》(鲁政办发[2016]33号)；

- (6) 《山东省医疗机构设置规划（2016-2020 年）》；
- (7) 《济南市城市总体规划》（2011-2020 年）；
- (8) 《济南市医疗卫生服务体系规划（2016-2020 年）》；
- (9) 《济南市医疗机构设置规划（2016-2020 年）》；
- (10) 《济南市环境空气功能区划》；
- (11) 《济南市城区声环境功能区划》；
- (12) 《济南市地表水环境功能区划》；
- (13) 《济南市岩溶地下水饮用水源保护区划》；
- (14) 《济南市饮用水水源地保护区划分方案》。

1.1.3 技术规范依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；
- (8) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (11) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (12) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)；
- (13) 《建项目竣工环境保护验收技术规范 医疗机构》(HJ794-2016)；
- (14) 《医疗机构消毒技术规范》（WS/T367-2012）；
- (15) 《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）；
- (16) 《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2003]206 号）。

1.1.4 项目依据

- (1) 本项目环评委托书；
- (2) 项目原环评批复、验收文件；

- (3) 项目污水接纳、供气、固废处置等支持性文件；
- (4) 项目可行性研究报告。

1.2 评价目的、指导思想和评价重点

1.2.1 评价目的

通过对拟建项目所在地环境现状进行监测，摸清工程所在地环境质量状况，并在项目工程分析的基础上，预测拟建项目完成后对周边环境的影响程度；论证拟建后医院运营过程中的污染防治措施在技术上的可行性和经济上的合理性，并提出拟建项目污染物总量控制指标及减轻和防治污染的建议，为拟建项目工程设计和环境管理决策提供技术支持。

1.2.2 指导思想

- (1) 以国家产业政策、环境保护政策和区域城市发展规划要求为原则。
- (2) 根据项目特点，分析对环境的主要影响，抓住主要因素，有重点地进行环境评价。
- (3) 评价方法科学严谨、分析论证客观公正、实事求是。
- (4) 贯彻节能降耗、达标排放、总量控制、清洁生产与可持续发展等基本原则。
- (5) 提出的环保措施力求技术可靠、经济合理，注重措施的可行性和合理性。

1.2.3 评价重点

根据项目建设的特点和环境功能要求，本次评价工作以工程分析为基础，确定如下评价重点内容：

- (1) 项目运营期废水治理污染防治及其经济、技术可行性论证；
- (2) 医疗废物及危险废物处置合理性和暂存措施可行性论证。

1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

1、施工期

施工期间对环境的影响在很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。

施工期环境影响因素识别见表 1.3.1。

表 1.3-1 拟建项目施工期环境影响因素识别表

序号	工程项目	主要污染物	环境要素				
			环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境
1	占地						√
2	场地平整	扬尘、水土流失	√	√			√
3	建筑物构筑	扬尘、噪声、废建材	√			√	√
4	道路建设	扬尘、噪声	√			√	
5	雨水管网建设	扬尘、水土流失	√	√			√
6	污水系统建设	扬尘、水土流失	√	√	√		√
7	施工生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅		√	√		
8	施工生活垃圾	有机废物等	√	√	√		

2、运营期

项目运营期将产生废气、废水、固体废物、噪声和辐射等污染，对周围环境产生一定影响。根据拟建项目排污特点及所处自然、社会环境特征，确定拟建后运营期环境影响要素详见表 1.3-2。

表 1.3-2 拟建后运营期环境影响因素的识别表

污染源	污染物	环境要素			
		环境空气	地表水	地下水	声环境
废气	燃气锅炉废气、餐厅油烟、病房通风废气、汽车尾气、污水站恶臭等	√			
废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、大肠菌群、氨氮等		√	√	
固体废物	医疗废物、生活垃圾、污泥		√	√	
噪声	噪声				√
环境风险	甲醛、酒精、二甲苯、硫酸、硝酸、盐酸等实验室药品	√	√	√	

1.3.2 评价因子筛选

根据工程分析，结合环境影响因素的识别，确定本次评价工作的评价因子如表 1.3-3 所示。

表 1.3-3 评价因子

项目	现状监测因子	预测因子
环境空气	NH ₃ 、H ₂ S，臭气浓度，氯气	---
地表水	pH、色度、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总氮、总磷、SS、汞、砷、铅、镉、六价铬、银、动植物油、石油类、挥发酚、氰化物、余氯、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共 21 项	---
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、总硬度、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、挥发酚、砷、汞、镉、铅、六价铬、银、氰化物、石油类、阴离子合成洗涤剂、总大肠菌群、细菌总数共 28 项	---
噪声	等效连续 A 声级 (Leq)	等效连续 A 声级 (Leq)

1.4 评价标准

根据济南市环境功能区划，拟建项目环境质量和污染物排放标准具体如下：

1.4.1 环境质量标准

环境质量标准具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境质量标准

项目	执行标准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级
	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）	居住区最高容许浓度
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	IV 类
	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）	旱作（SS）
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III 类
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类、4a 类

注：根据《声环境功能区划分技术规范》（GB 15190-2014），相邻区域为 1 类环境声功能区，交通干线边界线外 50m±5m 距离内区域为 4a 类声功能区；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。

环境质量标准具体数值见表 1.4-1a～表 1.4-1d。

表 1.4-1a 环境空气质量标准

项目	年平均	1 小时平均	执行标准
SO ₂	0.06	0.5	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 (mg/m ³)
NO ₂	0.04	0.2	
PM ₁₀	0.07	/	
PM _{2.5}	0.035	/	
NH ₃	/	0.2	参照 HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量 浓度参考限值
H ₂ S	/	0.01	

表 1.4-1b 地表水环境质量标准 mg/L (pH 无量纲)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6~9	10	铅	≤0.05
2	COD _{Cr}	≤30	11	镉	≤0.005
3	BOD ₅	≤6.0	12	铬（六价）	≤0.05
4	氨氮	≤1.5	13	石油类	≤0.5
5	总氮	≤1.5	14	挥发酚	≤0.01
6	总磷	≤0.3	15	氰化物	≤0.2
7	SS	≤100	16	阴离子表面活性剂	≤0.3
8	汞	≤0.001	17	粪大肠菌群	≤20000 个/L
9	砷	≤0.1			

表 1.4-1c 地下水质量标准

序号	项目名称	单位	评价标准值
1	pH	——	6.5~8.5
2	氨氮	mg/L	≤0.2
3	硝酸盐氮	mg/L	≤20
4	亚硝酸盐氮	mg/L	≤0.02
5	总硬度	mg/L	≤450
6	氟化物	mg/L	≤1
7	硫酸盐	mg/L	≤250

表 1.4-1d 声环境质量标准

单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
4a 类	70	55

1.4.2 排放标准

污染物排放标准具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 污染物排放标准

项目	执行标准	
废水	《山东省医疗废物污染控制标准》DB37/596-2006)	表 1、表 2 三级标准和表 3 相关标准
	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)	表 1“B 等级”
废气	《山东省区域性大气污染物综合排放标准》 (DB2376-2013)	表 2 重点控制区
	《山东省饮食油烟排放标准》(DB37/597-2006)	大型规模标准要求
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	二级新扩改建
	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)	表 3
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	1类
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	-----
固体废物	《山东省医疗废物污染控制标准》 (DB37/596-2006)	表5医疗废物处置方法相关要求
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单	-----
	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置 场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单	

表 1.4-2a 污水排放标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

污染因子	GB/T31962-2015B	《山东省医疗废物污染控制标准》DB37/596-2006)	最终执行排放标准
pH	6~9	6~9	6~9
COD	500	120	120
NH ₃ -N	45	25	25
BOD ₅	350	30	30
SS	400	60	60
石油类	15	--	15
动植物油	100	15	15
总氮	70	--	70
总磷	8	1.0	1.0
余氯	8	--	8
粪大肠菌群(个/L)	--	500	500

表 1.4-2b 废气污染物排放标准值

控制项目	有组织排放标准值 (mg/m ³)	厂界标准值 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)
SO ₂	50	--	8m
NO _x	100	--	
烟尘	10	--	
油烟	1.0	--	高于排气筒所在或所 附建筑物顶 1.5m
NH ₃	--	1.0	--

H ₂ S	--	0.03	
臭气浓度（无量纲）	--	10	
氯气	--	0.1	

表 1.4-2c 噪声排放标准

单位: dB(A)

执 行 标 准	标准值	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 1 类标准	55	45
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55

1.5 评价工作等级的确定

根据建设项目的特征和环境的组成特征，本建设项目的环境影响评价等级详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级

项 目	判 据		评价等级
环境空气	等标排放量	$P_{NOx}=8.1\% < 10\%$	三级
地表水	环境功能要求	IV 类标准	影响分析
	河流大小	纳污河流属小河	
	拟建项目废水排放量	污水经医院污水处理站处理后排入城市污水管网，最后进入济南市污水处理二厂，最终排至小清河	
地下水	建设项目类别	所在区域不敏感，拟建项目属于 III 类项目	三级
噪声	项目所在区域声环境功能级别	1 类、4a 类	二级
	敏感目标噪声变化值	对外噪声贡献 $< 3\text{dB(A)}$ ，道路对项目内部噪声贡献 $> 3\text{dB(A)}$	
	噪声源	生活噪声和设备噪声	
风险	风险源	风险物质主要为检验化验用小量甲醛、酒精、二甲苯等，没有重大危险源	二级
	环境敏感性	一般，属非环境敏感区	

1.6 评价范围和重点保护目标

根据评价等级和当地气象、水文、地质等条件，以及院址周围企事业单位、居民区的分布，本次评价范围及敏感保护目标见表 1.6-1、1.6-2 及图 1.6-1。

表 1.6-1 评价范围

项 目	评价范围	重点保护目标
环境空气	-	-
地表水	污水处理厂排污口上游 500m 至下游 2000m	小清河
地下水	以项目场址为中心，周为 6.0km ² 范围内	浅层地下水
噪 声	厂界外 1m 及周围 200m 范围内的敏感点	周围敏感点及医院本身
环境风险	以拟建项目为中心，半径为 3.0km 的圆形区域	项目厂址 200m 范围内的居民区

表1.6-2 医院周围主要敏感目标概况

序号	敏感点	相对拟建工程边界		相对医院边界		环境影响因素
		方位	距离 m	方位	距离 m	
1	省立医院五宿舍	SE	123	S	51	噪声
2	槐荫区青少年宫	SE	130	S	89	
3	润华集团 2 宿舍	E	-	E	136	
4	润华集团宿舍	SE	-	SE	121	
5	省立医院 2 号病房楼	N	32	-	-	
6	省立医院 3 号病房楼	N	84	-	-	
7	省立医院北区病房	N	151	N	22	
8	山东省立医院一宿舍	NE	163	N	24	
9	山东省儿童医院儿科综合楼	NE	194	N	30	
10	山东省立医院三宿舍	W	53	W	28	
11	济南二十中	SW	199	SW	194	
12	小清河			N	4.2km	生活及医疗 废水
13	周围 2000m 内地下水			—	—	

2 工程分析

2.1 医院概况

2.1.1 医院简介

山东省立医院始建于1897年，迄今已有122年的悠久历史，是山东省卫生系统龙头单位和山东省规模最大的综合性医院。经过多年的开拓发展，现已发展成为集医疗、科研、教学、预防保健、指导基层为一体的大型综合性三级甲等公立医院，2004年，以山东省立医院为主体组建了山东省立医院集团，包括山东省妇产医院、山东省立医院集团眼耳鼻喉医院、山东省医学影像学研究所、山东省儿童医院、山东省骨科医院。山东省立医院有中心院区和东院两个院区，开放床位3500余张，年门急诊量350余万人次，年出院患者14万人次，手术6.9万台次，医疗综合服务能力全省第一。

山东省立医院中心院区位于济南市经五路324号，总占地面积67277m²，总建筑面积137557m²；目前医院现有正式编制员工2773人，其中高级专业技术人员839名，具有博士学位人员564余名，博士后学位人员49名，博士生导师87名，硕士生导师224名，终身教授5名，享受国务院特殊津贴人员40余名，拥有泰山学者岗位特聘专家12名，卫生部突出贡献的中青年专家5名，省突出贡献专家15名，省医学领军人才5名。医院学科齐全，特色专科突出，设有93个临床和医技科室，建有省内规模最大、条件最好的SPF级动物实验室。医院设备优势突出，医学技术领先。近年来，陆续引进了PET-CT、核磁共振、宝石能谱CT、动态容积640层CT、机器人导航手术显微镜系统等国际一流的先进医疗设备，100万元以上的医疗设备110余台。

2.1.2 环评“三同时”执行情况

由于山东省立医院中心院区建院较早，早期没有开展环境影响评价；在随后的建设过程中，2008年在儿童医院院区即北院区建设了山东省立医院科研综合楼建设项目，于2008年1月填写了《山东省立医院科研综合楼建设项目环境影响报告表》，济南市环境保护局于2008年3月以济环建审[2008]76号文进行批复。2006年山东省立医院委托山东省波尔辐射环境技术中心编制了《山东省立医院

PET/CT、核医学、加速器、X 射线装置项目辐射环境影响报告书》，山东省环境保护局于 2006 年 7 月以鲁环发[2006]274 号文进行了批复；2010 年山东省立医院委托中国人民解放军军事医学科学院编制了《山东省立医院使用伽马刀项目环境影响报告表》，山东省环境保护厅于 2010 年 6 月以鲁辐环表审[2010]94 号文进行了批复；2012 年山东省立医院委托山东省波尔辐射环境技术中心编制了《 ^{125}I 种子源植入及核素诊疗辐射应用项目环境影响报告表》，山东省环境保护厅于 2012 年 7 月以鲁环辐表审[2012]74 号文进行了批复。2013 年山东省环保厅以鲁环审[2013]150 号对山东省立医院儿科综合病房楼（山东省儿童医院）建设项目环境影响报告书进行了批复，2014 年山东省环保厅以鲁环评函[2014]101 号对山东省立医院儿科综合病房楼（山东省儿童医院）建设项目变更有关事项进行了复函；2013 年济南市槐荫区环保局以济槐环建审[2013]045 号对省立医院新建 2 台 4t/h 蒸汽锅炉项目进行了批复；2017 年济南市槐荫区环保局以济槐环建审[2017]96 号对 2 台 4t/h 蒸汽锅炉进行了验收；2017 年济南市槐荫区环保局以济槐环建审[2017]70 号对省立医院中心院区污水处理站提升改造及增加在线检测系统项目进行了批复，2018 年 3 月份，山东省立医院委托济南金航环保检测有限公司编制了验收报告，召集专家审查，通过自主验收（专家签字页见附件）。

2.2 现有项目工程分析

2.2.1 医院基本建设现状

2.2.1.1 现有建筑及项目组成情况

山东省立医院位于济南市纬六路与纬八路之间，南至经六路、北至经四路，占地面积 73637m^2 ，医院分为中心院区、北院区和北部病房区 3 部分。中心院区位于纬六路、纬八路、经五路和经六路围成的区域，占地面积约为 51347m^2 ，为医院的主要就诊区，院内有急诊大楼、病房楼、肿瘤治疗中心、科研楼、传染门诊、保健楼、办公大楼、医疗垃圾转运中心等几座大型和较大型单体建筑，包含了医院所有的诊疗科室和大部分的住院病房；院内现状建筑密度近 40%，绿化率为 20%。北院位于经五路北侧，纬六路和纬七路之间区域，占地面积约为 15930m^2 ，现有儿科病房楼、后勤综合楼、会议中心、锅炉房、洗衣房等建筑，院中心空地

现主要为医院职工停车场。北区病房位于经五路与纬八路交汇口东北角，占地面积约 6360m²，主要为病房楼。

山东省立医院现有建筑基本情况见表 2.2-1，现有主要工程组成见表 2.2-2。

表 2.2-1 省立医院全院现有建筑基本情况

序号	建筑名称	建筑面积 (m ²)	备 注
一	省立医院中心院区		
1	门诊楼	27537	
2	行政办公楼（仁和楼）	6649	
3	影像研究所	7200	
4	保健楼	19872	
5	科研楼	4935	
6	静脉配置中心	400	
7	住院部	350	
8	病房楼	33411	共 3 座，本项目拆除 1 号病房楼
9	烧伤病房楼	4500	本项目拆除该楼
10	介入中心	500	
11	肿瘤治疗中心	2669	
12	传染门诊	650	
13	营养中心	800	
14	回旋加速器	126	
15	膀胱碎石	150	
16	液体仓库	160	
17	制氧机房	130	
18	高压氧舱	300	
19	消毒供应室	775	
20	消防及供水	150	
21	污水处理站	445	污水处理，采用一体化污水处理装置，设计处理规模为 2500m ³ /d
22	垃圾转运站	88	
23	医疗垃圾站及太平间	60	
	合 计	107357	
二	省立医院北院（儿童医院）		
1	儿科病房楼	61500	儿科门诊楼
	合计	61500	
三	省立医院北区病房		
1	病房楼	14000	
	总计	137557	

表 2.2-2 全院现有主要组成情况一览表

项目		主要内容	备注
主体工程		主要包括门急诊大楼、病房楼、儿科病房楼、肿瘤治疗中心、传染门诊、保健楼、科研楼，共开放床位 1944 张，	
		供应室、制剂楼、高压氧舱建筑面积 1605m ²	
		太平间及医疗垃圾转运站建筑面积 60m ² ，垃圾转运站建筑面积 88m ²	
辅助设施		行政办公及科技楼建筑面积 6649m ²	
		消防及供水建筑面积 150m ²	
		洗衣房、动物实验中心占地面积 2600m ²	
		地上停车位 60 个。	
公用工程	供水	市政供水，新鲜水量 1625.31m ³ /d(59.3 万 m ³ /a)。	
	供电	由两路 10kV 省立医院专线供电，院区配电室位于中心院区西侧。全院用电量为 2467 万 KW/h。	
	供热	由济南市热力公司供暖，采暖期蒸汽用量约 294.5t/d，非采暖期用量约 103.1t/d。	
	蒸汽	由自备 2 台 4t/h 蒸汽燃气锅炉（1 用 1 备供给）	
环保工程	废水	污水产生量 1297.8m ³ /d，经现有污水处理站处理后排至济南市水质净化二厂，污水处理站采用“A/O +消毒”处理工艺，设计处理能力为 2500m ³ /d。	
	废气	食堂油烟机废气经油烟净化器处理后，通过高于楼顶 1.5m 烟囱排放。 燃气锅炉废气经管道输送至 56m 高门诊楼楼顶排放。	
	固体废物	医疗废物除化学性废物由厂家回收外，其余由济南市云水腾跃环保科技有限公司统一外运处置；生活垃圾由环卫部门处理。	
	噪声治理	主要噪声设备置于室内，设备设减震基础，医院设置隔声门窗。	

2.2.1.2 全院病房楼床位设置情况

省立医院中心院区批复编制床位 2600 张，开放床位 2219 张。现有编制病床分布情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 医院编制床位统计表

	名称	床位数（张）	备注
1	1 号病房楼	685	拟拆除
2	2 号病房楼	563	

3	3 号病房楼	156	
4	烧伤病房楼	316	拟拆除
5	肿瘤中心	57	
6	保健楼	119	
7	儿科综合楼及辅助保障设施	600	
	合计	2496	

2.2.1.3 现状总平面布置

省立医院院区分为中心院区、北院区（儿童医院院区）和北区病房楼 3 部分：

中心院区总体呈东西向布置，由东向西布置有门诊急诊楼、肿瘤中心、太平间、医疗垃圾转运站、办公楼、保健楼、医技楼、病房楼、垃圾站转运站、污水处理站等。中心院区共设 4 个出入口，东侧设一个医患、急诊病人出入口，北侧正冲纬七路位置设置 1 个出入口主要为医护人员及车辆出入口，南侧设置 2 个出入口主要为住院病人及探视人员出入口。

北院区呈东西布置，由东向西布置有儿科病房楼、洗衣房、动物实验室、后勤综合楼、锅炉房、会议中心等。北院设置 3 个出入口均位于南侧，由东向西为儿科就医入口，医院停车场入口，会议中心入口。

北区病房楼只设置 2 个出入口，一个位于南侧；另一个位于西侧。山东省立医院现有总平面布置见图 3.2-1。

2.2.2 公用工程

（1）给排水系统

拟建项目用水由济南市自来水公司提供，从医院现有自来水管网接入水管，全院日用水量 $1927.29\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量约为 $70.35\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

医院内污水采用雨污分流、清污分流方式。雨水在院内经雨水管网收集后排入市政雨水管网。

拟建项目产生的制剂室排污水属于清净下水，直接排入雨水管网；地上各层

均采用污、废合流单管重力流排水系统，医疗废水经消毒预处理后，与其它生活污水一起排入室外化粪池进行预处理，化粪池废水经过提升泵排至中心院区现有污水处理站处理达到《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）三级标准后排入市政污水管网，经济南市水质净化二厂集中处理达标后排入小清河。

（2）供电系统

医院用电由济南市供电局提供，医院高压系统分别由 2 路 10kV 高压电缆引入变电室，变电室内设变压器、高压配电柜，高压设备为综合继电保护，进线装有过流、速断、过负荷、温度保护。能够满足现有医教研及职工生活用电。

（3）供热系统

为了保证蒸汽供给，由南北两条热力管网接入供应，南侧为金鸡岭热电厂，北侧为北郊热电厂，蒸汽经高压蒸汽管网接入，接点管径 DN300。采暖期，医院的供热负荷约为 294.5t/d；非采暖期，医院的供热负荷约为 103.1t/d。

（4）蒸汽供应

济南市市政管网供热检修时，医院内医疗设备消毒、洗涤等用蒸汽，由院内 2 台 t/h（燃气、燃油两用）蒸汽锅炉供给。

（5）制冷

医院现有门诊楼、病房楼等夏季制冷采用多联机空调，手术室采用集中式中央空调。

（6）制剂科纯化水系统

医院制剂科制备中药制剂所用的纯化水由一台 QS-RO 全自动超纯水机制备，采用反渗透原理。

（7）生活

医院现有饮用热水、洗浴用水均采用电加热器加热。

（8）燃气供应

燃气由济南市政港华燃气公司供应，经市政燃气管网由纬六路接入，接管直径 200mm。

2.2.3 产污环节分析

现有工程产生污染物的环节较多，主要产污环节分析如下：

1) 办公区 生活污水和生活垃圾。

2) 病房区 生活污水和生活垃圾。

3) 门诊部 废水和固体废物。

包括传染病门诊在内的门诊废水为含病原微生物诊疗废水等；固体废物有医疗废物和生活垃圾，医疗废物包括外科、妇科等科室手术废物（如手套、擦布，与血及伤口接触的石膏、绷带、衣服等）和锐器等。

4) 手术室 含病原微生物与化学品的污水和医疗废物（包括人体组织、器官、肢体等）。

5) 化验检验室 废水和固体废物。

废水一般含有病原微生物；固体废物为患者的活检物质、血、尿、粪便等，有传染性；酸碱废液。

6) 太平间 含菌废水。

7) 解剖室

含菌废水：产生于解剖仪器、桌面和地面等的清洗过程。

废液：甲醛、乙醇和二甲苯等。

医疗废物：人体组织、器官、肢体及手套、擦布等。

8) 注射室 固体废物如锐器和药品包装物，其中锐器为危险废物。

9) 放射科 X光透视仪和正电子发射扫描仪等放射性设施产生放射性污染，放射治疗室产生的含有放射性的废水和固体废物。

10) 药房 过期、被淘汰的药品等。

11) 营养食堂 食堂油烟、含油污水和生活垃圾。

12) 污水处理站 恶臭和污泥。医院污水处理站污泥，为危险废物。

13) 制剂科 中药药渣、软化废水。

2.2.4 污染物排放及其治理措施

2.2.4.1 废气污染物排放及治理措施

(1) 食堂油烟

医院设有营养食堂一处，主要提供营养餐，平时就餐人数较少，共设有 11 个基准灶头，属于山东省地方标准《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）中规

定的大型规模。

根据目前食堂的实际运行情况，早餐、午餐、晚餐的就餐人数约为 50 人、150 人、50 人，在食堂就餐人数相对较少，主要为外送，食堂使用液化气，日均用气量约为 50m³/d，约合 27.5kg/d、9.9t/a；食用油用量约为 3t/a，食堂烹饪过程中将产生一定量的油烟，油烟的排放系数按照 2.8%计，油烟的产生量为 84kg/a。食堂油烟和燃气废气经油烟净化装置收集净化后在食堂 2 楼顶部高出 1.5m 的烟囱向北向排放，排气筒出口周围 20m 半径范围内没有高于排气筒出口的易受影响的建筑物。

根据《城镇生活源燃气设施产排污系数》可知，1 吨液化气烟尘的产生量为 4.68g、SO₂ 的排放量为 6.86kg、氮氧化物的排放量为 4.51kg；医院食堂烟尘、SO₂、氮氧化物的年排放量分别为 46.33g/a、67.91kg/a、44.65kg/a，属于无组织排放。

食堂油烟的产生排放情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 食堂油烟的产生排放情况

名 称	烟气量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/ m ³)	产生量 (kg/a)	排放浓度 (mg/ m ³)	排放量 (kg/a)	去除效率 (%)	是否达 标
食堂油烟	5000	7.67	84	0.77	8.4	90	是

注：每天按照 6 小时工作计，年工作 360 天。

医院食堂产生的食堂油烟经油烟净化装置收集净化后，油烟的排放浓度为 0.77mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）大型油烟排放浓度小于 1.0 mg/m³ 的要求。

（2）汽车尾气

包括 3 个院区在内，医院现有停车位 230 个，全部为地上停车位，其中北院区停车位 80 个，主要为医院职工车辆及救护车、药品运送车辆停泊使用。

汽车在启动、停车等怠速、慢速情况下排放的汽车尾气浓度最高，主要污染物为 NO_x、CO、H_mC_n，排放方式为间歇、不定时排放，属于无组织排放。由于地上停车场及行驶过程中排放的汽车尾气产生量较小，且能够迅速被环境空气稀释、扩散，对周围环境空气的影响较小。

（3）病房通风废气

病房通风采用自然通风，通风废气中含有致病微生物，采用紫外线消毒，为无组织排放；放射科、手术室等特殊科室设置专用通风设备，采用紫外线消毒，

经楼顶排风管道排出，通风换气次数每小时 3~4 次以上，设计风量为每人 15~20m³/h。

（5）锅炉废气

医院中心院区所有的医疗器械消毒、洗涤、食堂提供营养餐、济南市政集中供汽管道停汽检修时，蒸汽由位于中心院区南院北侧地下一层，2 台 4t/h 蒸汽锅炉（燃天然气燃油两用的蒸汽锅炉）（一用一备），月用气量为 65011m³。2013 年济南市槐荫区环保局以济槐环建审[2013]045 号对省立医院新建 2 台 4t/h 蒸汽锅炉项目进行了批复；2017 年济南市槐荫区环保局以济槐环建审[2017]96 号对 2 台 4t/h 蒸汽锅炉进行了验收。

本次环评收集了 2016 年 6 月 3 日、6 月 4 日验收监测期间锅炉烟气监测数据，监测数据见表 2.2-5。

表 2.2-5 烟气氮氧化物监测结果

监测日期	监测 点位	频次	烟气排放 量 (m³/h)	氧含 量%	NOx 浓度 (mg/m³)		排放速 率 (kg/h)
					实测浓 度	折算浓 度	
2016.06.03	排气筒出口	1	4931	6.5	71	86	0.350
		2	5887	6.5	68	82	0.400
		3	5790	6.5	72	87	0.417
2016.06.04	排气筒出口	1	5221	6.2	70	83	0.365
		2	5399	6.2	71	84	0.383
		3	5522	6.2	72	85	0.398
最大值			--	--	72	87	0.417
执行标准 (DB37/2374-2013) 表 2 标准			--	--	--	250	--
参考标准 (DB37/2376-2013)表 2 重点控制区 标准			--	--	--	100	--
判定结果			--	--	--	达标	--

表 2.2-6 烟气二氧化硫监测结果

监测日期	监测 点位	频次	烟气排放 量 (m³/h)	氧含 量%	SO₂ 浓度 (mg/m³)		排放速 率 (kg/h)
					实测浓 度	折算浓 度	
2016.06.03	排气筒出口	1	4931	6.5	3	4	0.015
		2	5887	6.5	5	6	0.029
		3	5790	6.5	3	4	0.017
2016.06.04	排气筒出口	1	5221	6.2	4	5	0.021
		2	5399	6.2	5	6	0.027
		3	5522	6.2	3	4	0.017
最大值			--	--	5	6	0.029
标准限值 (DB37/2374-2013) 表 2 标准			--	--	--	100	--
参考标准 (DB37/2376-2013) 表 2 重点控制区 标准			--	--	--	50	--
判定结果			--	--	--	达标	--

表 2.2-7 烟气烟尘监测结果

监测日期	监测 点位	频次	烟气排放 量 (m³/h)	氧含 量%	烟尘浓度 (mg/m³)		排放速 率 (kg/h)
					实测浓 度	折算浓 度	
2016.06.03	排气筒出口	1	4931	6.5	5.9	7.1	0.029
		2	5887	6.5	5.2	6.3	0.031
		3	5790	6.5	6.3	7.6	0.036
2016.06.04	排气筒出口	1	5221	6.2	5.1	6.1	0.027
		2	5399	6.2	6.8	8.1	0.037
		3	5522	6.2	6.0	7.1	0.033
最大值			--	--	6.8	8.1	0.037

标准限值 (DB37/2374-2013) 表 2 标准	--	--	--	10	--
参考标准 (DB37/2376-2013) 表 2 重点控制区 标准	--	--	--	10	--
判定结果	--	--	--	达标	--

从监测报告可以看出，排气筒出口的 NO_x 最大排放浓度为 87mg/m^3 ， SO_2 最大排放浓度为 6mg/m^3 ，烟尘最大排放浓度为 8.1mg/m^3 ，满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）表 2 燃气锅炉排放限值要求及《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放标准。

根据锅炉项目环评报告，锅炉废气污染物排放量为 $\text{SO}_2 0.046\text{t/a}$ ， NO_x 排放量为 0.22t/a 。

（5）污水处理站废气

医院污水处理站位于中心院区西北角，池体主要位于地下，采用“A/O+二氧化氯消毒”工艺，设计规模为 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，排放的主要废气污染物为格栅、A/O 生化池和污泥浓缩池等产生的 NH_3 、 H_2S 、氯气、恶臭等污染物。

本次评价于 2019 年 1 月 15 日~21 日委托山东鲁环检测科技有限公司对污水处理站周围的无组织排放进行了现状监测，监测方法见表 2.2-5，监测期间的气象参数见表 2.2-6，监测结果见表 2.2-7、表 2.2-8。监测点位示意图见图 2.2-3。

表 2.2-5 无组织排放监测方法

项目名称	标准代号	检出限
Cl_2	HJ/T 30-1999	0.03mg/m^3
臭气浓度	GB/T 14675-1993	10

表 2.2-6 现状监测期间气象参数表

日期	频次	气温 ($^{\circ}\text{C}$)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	湿度 (%)	天气
2019.1.18	1	5	102.1	S	2.7	42	多云
	2	7	102.4	S	2.2	41	
	3	7	102.5	S	2.5	39	
	4	6	102.3	S	2.2	40	

表 2.2-7 污水处理站周围无组织排放监测结果

监测项目及 日期 监测点位	2019.1.18							
	氯气(mg/m³)				臭气浓度			
	1	2	3	4	1	2	3	4
上风向 1#	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<10	<10	<10	<10
下风向 2#	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<10	<10	<10	<10
下风向 3#	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<10	<10	<10	<10
下风向 4#	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<10	<10	<10	<10
标准 GB14554-93 二级新扩改建	—				20			
标准 GB18466-2005	0.1				10			

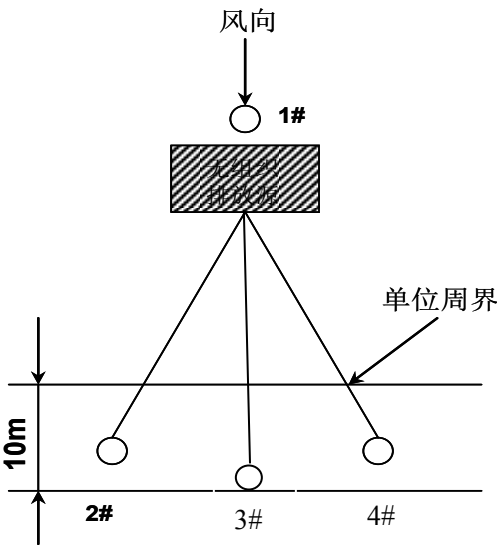


图 2.2-3 污水处理站无组织监测点位示意图

由表 2.2-7、表 2.2-8 可知，污水处理站周围氯气、臭气浓度的无组织排放厂界浓度值均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级现有厂界标准值和《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）最高允许浓度的要求，3#点臭气浓度不能满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）最高允许浓度的要求。

2.2.4.2 废水污染物排放及其治理措施

（1）废水污染源

山东省立医院现采用多功能 X 光机，全自动电脑成像，不需要进行传统的洗

片、定影，不产生洗印重金属废水；经直线加速器检查过程中不需用水，仅 CT 诊疗过程中产生少量的病人排泄物；牙科已不采用含汞材料补牙，不会有含汞废水产生；医院设传染病门诊，传染病废水经过独立化粪池收集后，先进行消毒处理后排入污水处理站。

医院设有放射废水衰变水池 1 座，容积 50L，放射性废水经约 10 个以上的半衰期衰减后，经过监测，其放射性水平达到标准要求后，报环保部门同意后，方可排放。

医院废水主要为来自病房区、办公区的生活污水；病床床单、工作服全部经洗衣房洗涤产生洗涤废水；门诊部、手术室等产生的医疗废水以及食堂产生的含油废水，经院污水处理站处理后排入市政管网。

现有工程废水产生种类及主要污染物见表 2.2-9。

表 2.2-9 医院各部门排水情况及主要污染物

部门	污水类型	主要污染物							备注
		COD	BOD ₅	SS	病原体	放射性	重金属	化学品	
医护人员及办公区	生活污水	▲	▲	▲					
病房区	生活污水	▲	▲	▲					
门（急）诊部	含菌污水	▲	▲	▲	▲			▲	杀菌预处理
手术室	含菌污水	▲	▲	▲	▲			▲	杀菌预处理
化验检验室	含菌污水	▲	▲	▲	▲			▲	杀菌预处理
太平间	含菌污水	▲	▲	▲	▲				杀菌预处理
食堂	含油污水	▲	▲	▲					隔油池预处理
解剖室	含菌污水	▲	▲	▲	▲			▲	杀菌预处理
洗衣房	生活污水	▲	▲	▲					
其它废水	生活污水	▲	▲	▲					
放射治疗	放射废水	▲	▲	▲		▲			10 个以上半衰期衰减处理

医院现有废水产生具体情况：

1) 根据实际调查可知，病房区实际利用床位 1944 张，其中儿科病床 129 张，普通病房污水产生量为 871.28m³/d，儿科病房污水产生量为 31.04m³/d，合计

902.32m³/d。病房区产生的废水一般为生活污水，其主要污染因子为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS，经化粪池后排入院内污水处理站处理。

2) 门诊、急诊区产生污水主要为伤口冲洗废水、诊区冲厕用水、洗刷用水等，日均门诊量约为 5754 人次，污水产生量为 69.04m³/d。门诊、急诊区废水主要污染因子为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、病原微生物和化学物质（如酒精等），经二氧化氯消毒后排入院内污水处理站处理。传染门诊废水经过单独化粪池消毒处理后排入污水处理站。

3) 医院医护人员（1315 人）产生生活污水，废水量为 78.88m³/d。医院办公区及后勤人员约（1300 人）产生生活污水，废水量为 48.24m³/d。医护人员和办公人员产生的生活污水其主要污染因子为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS，经化粪池后排入院内污水处理站处理。

4) 化验室废水

① 一般化验室废水产生量为 48m³/d，其主要污染物为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS。

② 生化免疫化验室废水产生的带有病原体的废水，产生量约 0.04m³/d，此类废水经 84 消毒液消毒后进入医院内污水处理站处理。

③ 酸碱废水 实验后产生的酸碱废液，产生量约 0.04m³/d，经中和沉淀后进入医院内污水处理站处理。

各化验室已采用先进的试剂及方法，如血样化验时采用抗体抗原无氰试剂，取代以往采用重金属、含氰试剂进行化验，使实际废水中污染物种类、数量都有所减少。

5) 手术室废水 废水产生量 12.8m³/d，其主要污染物为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、含病原微生物与化学品，经消毒处理后排入院内污水处理站处理。

6) 太平间、解剖室冲洗废水 废水产生量为 4.5m³/d，其主要污染物为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、有害微生物，经消毒处理后排入院内污水处理站处理。

7) 食堂污水 为含油污水，废水产生量约 6.4m³/d，其主要污染物为 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、动植物油类等，经隔油池处理后排入院内污水处理站处理。

8) 洗涤废水 医院洗衣房产生洗涤废水，废水产生量 114.75m³/d，其主要污

染物为 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、阴离子表面活性剂等，直接排入院内污水处理站处理。

9) 其它废水 医院进出人员较多，临时人员废水量按照 $12.8\text{m}^3/\text{d}$ 计算，主要为生活污水，主要污染因子为 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS，经化粪池后排入院内污水处理站处理。

10) 放射科室废水 放射科室产生的放射废水由于含有放射性，需要经过 10 个以上半衰期衰减处理后，并报请环保主管部门同意后排放，根据医院提供的数据，放射废水主要是放射治疗设备产生的循环水，正常情况下产生量约为 $120\text{ml}/\text{月}$ ，折合 $1.44\text{ml}/\text{a}$ ，经过衰减后循环使用，不外排。放射治疗患者排泄物和冲洗废水活度较低，可做一般污水处理。

医院废水的产生排放情况见表 2.2-10。

由表 2.2-10 可知，医院现有废水的日均排放量为 $1297.81\text{m}^3/\text{d}$ ，年排放量为 $47.37\text{万 m}^3/\text{a}$ ，经医院污水处理站处理后，排入济南市水质净化二厂的 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年排放量分别为 $56.84\text{t}/\text{a}$ 、 $11.84\text{t}/\text{a}$ ；经济南市水质净化二厂深度处理后，排入外环境的 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年排放量分别为 $21.32\text{t}/\text{a}$ 、 $2.13\text{t}/\text{a}$ 。

表 2.2-10 医院现有工程废水的产生、排放情况

编号	污染源		排放规律	产生量		污染物产生情况								治理措施
	来源	污水名称		m³/d	m³/a	COD _{cr}		BOD ₅		SS		NH ₃ -N		
						mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
W1	病房区	生活污水	间 歇	902.32	329346.8	350	115.27	200	65.87	200	65.87	35	11.53	经化粪池后排入污水处理站处理
W2	门诊、急诊区	生活污水	间 歇	69.04	25199.6	300	7.56	140	3.53	200	5.04	30	0.76	经消毒后排入污水处理站处理
W3	医护人员	生活污水	间 歇	78.88	28791.2	300	8.64	140	4.03	200	5.76	30	0.86	
W4	办公区	生活污水	间 歇	48.24	17607.6	350	6.16	200	3.52	200	3.52	35	0.62	经化粪池后排入污水处理站处理
W5	化验室	一般化验室废水	间 歇	48.0	17520	240	4.20	160	2.80	100	1.75	25	0.44	直接排入污水处理站处理
		生化化验室废水	间 歇	0.04	14.6									经 84 消毒液消毒后，排入污水处理站处理
		酸碱废水	间 歇	0.04	14.6									中和沉淀后排入污水处理站处理
W6	手术室	手术废水	间 歇	12.8	4672	320	1.50	260	1.21	200	0.93	10	0.05	经消毒后排入污水处理站处理
W7	太平间、解剖室	冲洗废水	间 歇	4.5	1642.5	80	0.13	40	0.07	80	0.13	10	0.02	经消毒后排入污水处理站处理
W8	洗衣房	洗衣废水	间 歇	114.75	41883.75	300	12.57	100	4.19	150	6.28	30	1.26	直接排入污水处理站处理
W9	食堂	含油废水	间 歇	6.4	2336	1100	2.57	650	1.52	275	0.64	40	0.09	经隔油处理后排入污水处理站处理
W10	纯化水设备	软化废水	间 歇	0.0055	2									直接排入雨水系统
W11	其他用水	生活废水	间 歇	12.8	4672	350	1.64	200	0.93	200	0.93	35	0.16	
		合 计 ^①		1297.81	473701.4		160.23		87.67		90.87		15.78	
		加权平均		1297.81	473701.4	338.26	160.23	185.08	87.67	191.82	90.87	33.31	15.78	
		排入市政管网的标准 ^②		1297.81	473701.4	120	56.84	30	14.21	60	28.42	25	11.84	
		排入外环境的标准 ^③		1297.81	473701.4	45	21.32	10	4.74	10	4.74	4.5	2.13	

注：①--合计中不含清净下水；②--医院污水排放执行《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）中三级标准；③--废水排入外环境执行《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》（济政办字[2011]49 号）的要求。

（2）医院现有污水处理工艺简介

省立医院中心院区污水处理站建于 2003 年，位于院内西北部，此处地势相对较低，医院内各种废水自流可进入污水处理站，最初设计规模为 2000m³/d，采用“A/O+二氧化氯消毒处理工艺”。2017 年进行了提升改造，采用“A/O+MBR+单过硫酸氢钾复合粉消毒处理工艺”，设计规模为 2500m³/d。

医院现有污水处理站处理量为 1226.4m³/d，尚有 1273.6m³/d 的处理能力。医院现有污水处理站工艺流程见图 2.2-3。

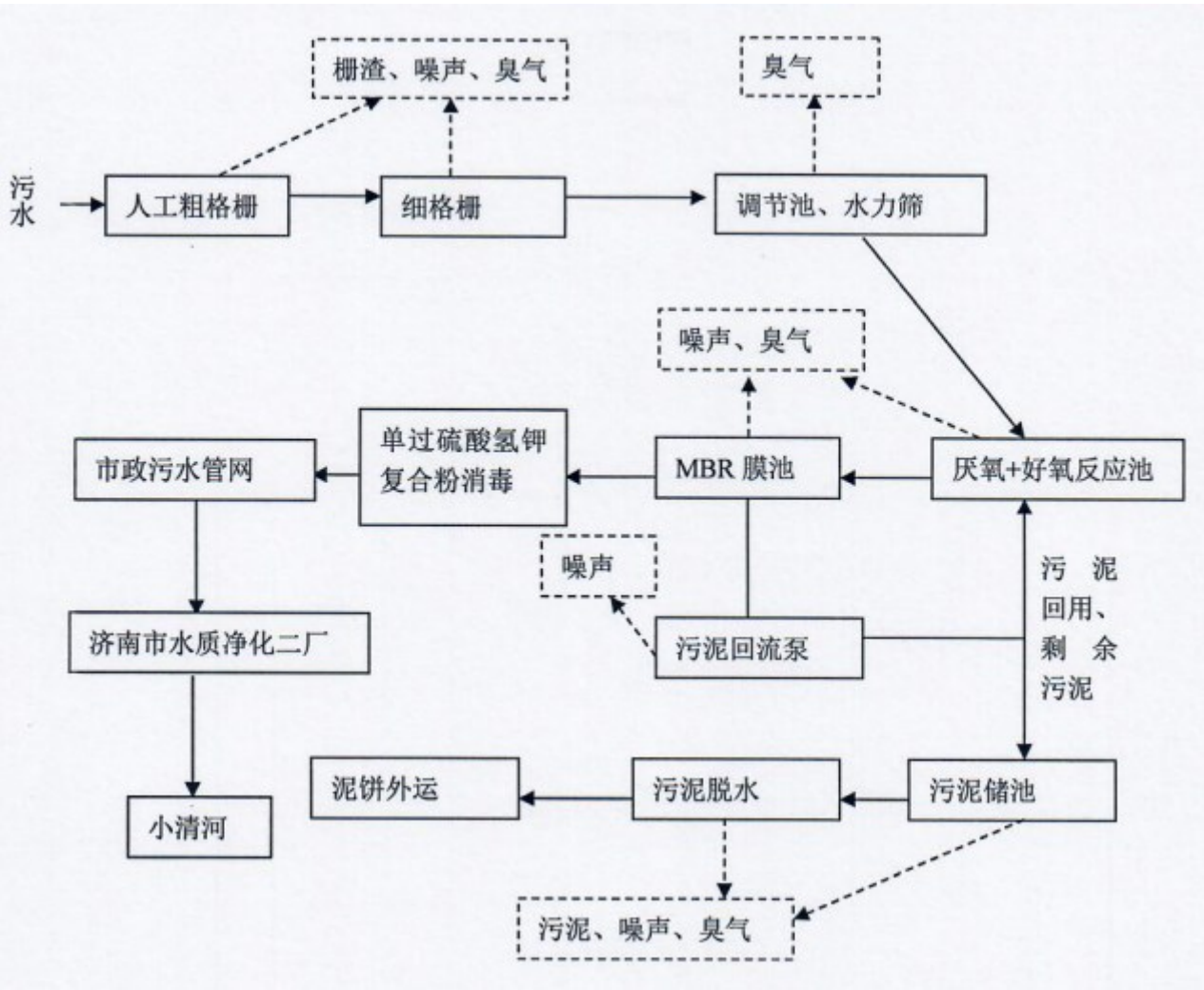


图 2.2-3 省立医院污水处理站处理工艺流程

（3）污水达标排放情况

本次评价收集了 2018 年 6 月~2018 年 12 月污水处理站在线监测数据，见表 2.2-11。

表 2.2-11 近半年污水处理站在线监测数据

时间	水量(m ³ /d)	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
2018.6	55.6	20.5	2.2
2018.7	50.7	21.5	0.61
2018.8	56	27.3	0.62
2018.9	51	31.3	0.46
2018.10	47.1	30.8	0.44
2018.11	46.7	30.1	0.42
2018.12	49.5	31.7	0.38
平均	50.9	27.6	0.73
DB37/596-2006 三级 标准要求	—	120	25

由表 2.2-11 可见，医院现有废水处理措施能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）及《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）的要求。

医院现有废水处理措施与《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）及《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）中相关标准的符合性分析见表 2.2-12。

表 2.2-12 医院现有废水处理措施与相关标准的符合性分析

标准名称	相关条文	医院现有处置措施	是否符合
《医疗机构水污染物排放标准》 (GB18466-2005)	5.1 医疗机构病区和非病区的污水，传染病区和非传染病区的污水应不得将固体传染性废物、各种总化学废液弃置和倾倒排入下水道。	医院废水与固废分开收集，单独处置，传染门诊废水经过单独消毒后排入污水处理站；化学废液经过单独处理后排入污水处理站。	符 合
	5.2 传染病医疗机构和综合医疗机构的传染病房应设专用化粪池，收集经消毒处理后的粪便排泄物等传染性废物。	传染门诊设单独化粪池，废水经过消毒后排入污水处理站。	符 合
	5.3 化粪池应按最高日排水量设计，停留时间为 24~36 小时。清掏周期为 180~360 天。	除特殊要求外，化粪池按照最高日排水量设计，停留时间约 24h，医院委托环卫部门每年清掏一次	符 合
	5.4 医疗机构的各种特殊排水应单独收集并进行处理后，再排入医院污水处理系统。	门诊部、手术室、化验检验室、解剖室等废水中含有病原体，经杀菌预处理；含放射性的废水预处理；食堂含油废水隔油预处理；然后排入院污水处理站处理。	符 合
	5.4.1 低放射性废水应经衰变池处理。	医院无反射性废水排放，放射治疗设备循环水具有放射性，经过衰变池衰减后全部回用；放射治疗患者排泄物和冲洗废水活度较低，可做一般污水处理。	符 合
	5.4.2 洗相室废液应回收银，并对废液进行处理。	现有医院不产生洗印重金属废水。	符 合
	5.4.3 口腔科含汞废水应进行除汞处理。	牙科已不采用含汞材料补牙，不会有含汞废水产生。	符 合
	5.4.4 检验室废水应根据使用化学品的性质单独收集，单独处理。	检验室废水根据使用化学品的性质单独收集处理。	符 合
	5.4.5 含油废水应设置隔油池处理。	食堂含油废水设隔油池预处理。	符 合
《医疗污染物排放标准》 (DB37/596-2006)	4.1.1.1 医疗卫生机构应将传染病房的污水与其他污水分别收集。传染病医院应设专用化粪池，进行预消毒处理。	传染门诊设单独化粪池，废水经过消毒后排入污水处理站。	符 合
	4.1.1.2 医疗卫生机构的各种特殊排水，如含重金属废水、含油废水、洗印废水等应单独收集，分别采取不同的预处理措施后排入医疗污水处理系统。	门诊部、手术室、化验检验室、解剖室等废水中含有病原体，经杀菌预处理；含放射性的废水预处理；食堂含油废水隔油预处理；然后排入院污水处理站处理。	符 合
	4.1.1.3 同位素治疗和诊断产生的放射性废水，必须单独收集处理。	医院放射治疗设备循环水具有放射性，经过衰变池衰减后全部回用；放射治疗患者排泄物和冲洗废水活度较低，可做一般污水处理。	符 合

2.2.4.3 固体废物产生量及其治理措施

（1）固体废物产生情况

通过实际调查，医院固体废物主要包括各种生活垃圾（办公生活区、门诊区、病房）、医疗废物等。具体情况如下：

1) 一般固体废物

① 生活垃圾

病房区按 0.3kg/床位·d、开通 1944 床位计，则日产生生活垃圾 583.2kg/d，折合 212.87t/a，其中儿科病房固废产生量 11.05t/a；门诊、办公区等就诊病人产生量为 575.4kg/d，折合 210.02t/a，职工固体废物产生量为 529.6kg/d，折合 193.30t/a，其中儿科门诊固废产生量为 2.96t/a。生活垃圾收集后委托环卫部门清运处理。

② 厨余

厨余为食堂内产生的剩余饭菜等物质，按 0.2kg/人次，每天就餐 250 人次计，厨余量为 50kg/d，折合 18.25t/a，此类废物为一般餐饮业废物，收集后委托环卫部门清运处理。

③ 药渣

医院现有制剂科、煎药室会产生少量的药渣，产生量约 0.024t/d，折合 8.5t/a，属于一般废物，收集后委托环卫部门清运处理。

④ 包装材料

包装材料包括各种药盒、药箱及使用说明等，产生量约 0.16t/d，折合 58.4t/a，其中儿科科室包装材料产生量为 1.83t/a，收集后外售。

一般固体废物合计产生量为 1.92t/d，折合 701.34t/a，其中儿科科室产生量为 15.84t/a。

2) 病理性废物

病理性废物主要产生于手术室，包括人体组织、死胎、器官、肢体、血液、体液等，产生量约 73t/a（0.2t/d），其中儿科科室产生量为 1.46t/a，属于危险废物（HW01），做为医疗废物统一收集，委托济南云水腾跃环保科技有限公司集中处理。

3) 锋利物（锐器）

锋利物（锐器）主要是来自门诊、手术室、解剖室、注射室等，包括废弃的和一次性的针头、手术刀、解剖刀、针管、手术锯、玻璃制品等易对人体造成损伤的器物，产生量约 85.5t/a（0.23t/d），其中儿科科室产生量为 1.83t/a，属于危险废物（HW01），委托济南云水腾跃环保科技有限公司集中处理。

4) 感染性废物

感染性废物主要是来自门诊、手术室、解剖室、检验化验室和实验室等，包括来自患者的手套、擦布、与血及伤口接触的石膏、绷带，使用过的一次性注射器、输液器、输血器等，产生量约 584t/a（1.6t/d），其中儿科科室产生量为 1.83t/a，属于危险废物（HW01），委托济南云水腾跃环保科技有限公司集中处理。

5) 药物性废物

药物性废物包括过期、被淘汰、压碎或污染的药品、疫苗、血清等，产生量 60.61t/a（0.16t/d），其中儿科科室产生量为 0.018t/a，属于危险废物（HW03），统一回收后，由委托济南云水腾跃环保科技有限公司集中处理。

6) 化学性废弃物

化学性废弃物主要是废弃的麻醉、毒性等药品及相关废物、批量废化学试剂、废消毒剂，批量报废含汞体温计、血压计等，年产生量约为 30t/a，其中儿科科室产生量为 0.3t/a，属于危险废物（HW02），由生产厂家回收处理。

7) 化粪池及污水处理站污泥

医院化粪池和污水处理站污泥属于危险废物（HW01），产生量 0.06t/d（22t/a）（绝干），现由环卫部门定期清理。

医院现有固体废物的产生情况见表 2.2-14。

表 2.2-14 医院现有固体废物的产生情况

名 称		来 源	废物类别	废物代码	产生量（t/a）	处理措施
一般废物	生活垃圾	病房区	---	---	212.87	收集后委托环卫部门清运处理
		门诊、办公区	---	---	403.32	
		食堂	---	---	18.25	
	药渣	制剂科、煎药室	---	---	8.5	收集后外售
	包装材料	药房等	---	---	58.4	
	小 计				701.34	
医疗废物	病理性废物	手术室	HW01 医疗废物	851-001-01	73	委托济南市瀚洋固废处置有限公司集中处理
	锋利物（锐器）	门诊、手术室、解剖室、注射室等	HW01 医疗废物	851-001-01	85.5	
	感染性废物	门诊、手术室、解剖室、检验化验室等	HW01 医疗废物	851-001-01	583	
	药物性废物	药房等	HW03 废药物、药品	900-002-03	60.61	
	化学性废弃物	废弃的麻醉、毒性等药品及相关废物	HW02 化学药品制剂制造	272-005-02	30	由生产厂家回收处理
		批量废化学试剂、废消毒剂				
		批量报废含汞体温计、血压计				
	污 泥	化粪池及污水处理站	HW01 医疗废物	851-001-01	22（绝干）	由环卫部门定期清理
	小 计				854.11	
合计					1555.45	

由表 2.2-14 可见，医院现有固体废物产生总量为 1555.45t/a（4.34t/d），其中儿科为 21.28t/a；全院一般固体废物产生量 701.34t/a，危险废物 833.11t/a，除了化粪池和污水处理站污泥处理不符合危险废物处置要求外，其他固体废物均得到妥善处置和处理。

（2）固体废物治理措施

根据国家危险废物名录，医院临床废物属国家危险废物。医院垃圾处理的目的使排出的垃圾废物稳定化（有机垃圾无机化）、安全化（有毒有害物质分解去除，细菌病毒灭菌消毒）和减量化，处理过程包括收集、运送、贮存、中间处理和最终处置等过程。

医院对现有医疗废物的管理、处置与《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的符合性分析见表 2.2-15 和表 2.2-16。

医疗废物暂存室的专用医疗废物警示标识见图 2.2-11。



图 2.2-11 医疗废物暂存室的专用医疗废物警示标识

表 2.2-15 医疗废物的管理、处置与《医疗废物管理条例》的符合性分析

《医疗废物管理条例》	医院现有管理、处置措施	是否符合
第十六条 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。医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定，由国务院卫生行政主管部门和环境保护行政主管部门共同制定。	医院现有 31 个 660L 医疗废物周转箱，由济南市瀚洋固废处置有限公司调配，能防渗漏、防锐器穿透；周转箱按照国务院卫生行政主管部门和环境保护行政主管部门要求，设置明显的警示标识和警示说明。	符 合
第十七条 医疗卫生机构应当建立医疗废物的暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物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。	医院现有医疗废物收集设置专门的暂存站，位于中心院区的东南角，为单层密闭建筑，内部设 31 个医疗废物周转箱，医疗废物暂存时间为 1 天。暂存场所远离医疗区、食品加工区和人员活动区以及生活垃圾存放场所，外部设有明显的警示标识，地面为防渗、硬化地面。医疗废物的暂时贮存场所、每天进行一次消毒和清洁。	符 合
第十八条 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。	由济南市瀚洋固废处置有限公司统一外运处理，运输车辆及医疗废物周转箱由济南市瀚洋固废处置有限公司统一消毒。	符 合
第十九条 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、毒种保存液等高危险废物，在交医疗废物集中处置单位处置前应当就地消毒。	由济南市瀚洋固废处置有限公司统一处理，对含有病原体的高危险废物，在医院内消毒后，再移交济南市瀚洋固废处置有限公司处置。	符 合
第二十条 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。	医院设传染门诊，传染性废水及废物排入单独化粪池，经过消毒后排入污水处理站。产生可能含病原菌的门诊废水、手术室、解剖室、生化实验室、太平间等废水经先消毒后再排至污水处理站处理。	符 合
第二十一条 不具备集中处置医疗废物条件的农村，医疗卫生机构应当按照县级人民政府卫生行政主管部门、环境保护行政主管部门的要求，自行就地处置其产生的医疗废物……	医院位于城区，具备集中处置条件。	符 合

表 2.2-16 医疗废物的管理、处置与《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的符合性分析

《医疗废物集中处置技术规范（试行）》	医院现有管理、处置措施	是否符合
2.1 库房		
2.1.1 必须与生活垃圾存放地分开，有防雨淋的装置，地基高度应确保设施内不受雨洪冲击或浸泡。	与生活垃圾存放地分开，暂存场所为单二层密闭建筑，地基高度不受雨洪冲击或浸泡。	符 合
2.1.2 必须与医疗区、食品加工区和人员活动密集区隔开，方便医疗废物的装卸、装卸人员及运送车辆的出入。	同《医疗废物管理条例》第十七条。	符 合
2.1.3 应有严密的封闭措施，设专人管理，避免非工作人员进出，以及防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。	同《医疗废物管理条例》第十七条。	符 合
2.1.4 地面和 1.0 米高的墙裙须进行防渗处理，地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒，产生的废水应采用管道直接排入医疗卫生机构内的医疗废水消毒、处理系统，禁止将产生的废水直接排入外环境。	地面和 1.0 米高的墙裙有防渗措施，地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒，产生的废水用管道排入院内污水处理站进行处理，不直接排入外环境。	符 合
2.1.5 库房外宜设有供水龙头，以供暂时贮存库房的清洗用。	库房外设置供水龙头，可供库房的清洗用。	符 合
2.1.6 避免阳光直射库内，应有良好的照明设备和通风条件。	库房能防止阳光直射库内，具有良好的照明设备和通风条件。	符 合
2.1.7 库房内应张贴“禁止吸烟、饮食”的警示标识。	现有库房内张贴“禁止吸烟、饮食”的警示标识。	符 合
2.1.8 应按 GB15562.2 和卫生、环保部门制定的专用医疗废物警示标识要求，在库房外的明显处同时设置危险废物和医疗废物的警示标识。	见图 3.2-11。	符 合
2.3 卫生要求		
2.3.1 医疗废物暂时贮存库房每天应在废物清运之后消毒冲洗，冲洗液应排入医疗卫生机构内的医疗废水消毒、处理系统。	暂时贮存库房每天进行消毒冲洗，冲洗液排至院内污水处理站消毒、处理。	符 合
2.3.2 医疗废物暂时贮存柜（箱）应每天消毒一次。	每天消毒一次。	符 合
2.4 暂时贮存时间		
2.4.1 应防止医疗废物在暂时贮存库房和专用暂时贮存柜（箱）中腐败散发恶臭，尽量做到日产日清。	医院内医疗废物日产日清	符 合
2.4.2 确实不能做到日产日清，且当地最高气温高于 25℃时，应将医疗废物低温暂时贮存，暂时贮存温度应低于 20℃，时间最长不超过 48 小时。		

由表 2.2-15 和 2.2-16 可见，医院现有医疗废物暂存场所满足《医疗废物管理条例》和《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的要求。

医疗废物中可回收的废物由服务中心统一回收管理，不可回收的废物委托济南瀚洋固废处置有限公司每天上门收集统一进行焚烧处理，运输过程中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，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移当地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行第四联交接收单位，第五联交接受地环保局。

由以上分析可见，现有医疗废物的暂存、运输、处置满足《医疗废物管理条例》、《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《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）的要求。

2.2.4.4 噪声产生情况及其治理措施

医院现有噪声源主要分为空气动力学噪声和机械性噪声，主要产噪设备有：通风风机、污水处理站风机、污水泵、食堂风机等，其设备的噪声源强较小，一般在 75~90dB（A），且大多布置在室内，经墙壁隔音及距离衰减后，实地调查未对周围产生明显影响。

省立医院中心院区南侧为经六路，西面为纬八路、北面为经五路，东面为纬六路，周围交通量较大，考虑到最不利情况下医院病房内的声环境水平，因此，本次环评于 2019 年 1 月 16 日对拟建项目所在院区各厂界噪声现状进行了监测，噪声现状监测结果见表 2.2-17。

表 2.2-17 拟建项目所在院区各厂界噪声现状监测结果一览表

检测点位		噪声					
		昼间dB(A)			夜间dB(A)		
		监测值	标准值	超标值	监测值	标准值	超标值
1#厂区东厂界	厂界外1m	67.6	70	-2.4	53.9	55	-1.1
2#厂区南厂界		61.4		-8.6	51.5		-3.5
3#厂区西厂界		54.6		-15.4	47.4		-7.6
4#厂区北厂界		59.4		-10.6	50.3		-4.7

注：东、南、西场界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准

从表 2.2-17 可以看出,拟建项目所在院区各厂界昼夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求。

2.2.4.5 其他污染源及其治理措施

医院现在在用的射线装置 1 台 PET/CT 回旋加速器装置,安装于碎石中心; II 类射线装置医用加速器 2 台,位于核医科学楼-1 层; CT、X 射线机等 III 类射线装置共 16 台套,分布于介入中心、PET/CT 诊疗中心、碎石中心、肿瘤中心、口腔科等科室;伽马刀设备 1 台,属于 I 类射线装备,位于核医科学楼东端 1 楼。

根据项目辐射环境影响报告分析,医院现有辐射设备采取防护措施见表 2.2-18。

表 2.2-18 医院现有辐射设备采取防护措施

序号	污染来源	污染因子	采取措施	效果
1	伽马刀项目	γ 辐射	非治疗状态下,放射源存储在储源罐内,治疗是在专门的机房内,采用混凝土屏蔽	根据预测及验收监测表明,正常工况下,设备对操作人员辐射剂量很小,对周围敏感目标辐射影响忽略不计
		废弃放射源 Co-60	有专业单位进行废弃放射源的回收和处理	不会对周围环境产生放射影响。
		废气 O ₃ NO _x	该项目不产生放射性废气,采用机械强制通风,加强空气流通	产生量较小不会对周围环境空气质量产生不良影响。
2	PET/CT 诊疗系统、核医学、加速器、X 射线装置项目	射线辐射	所有诊疗设备治疗时均在专门的机房内,采用混凝土屏蔽,门为铅门屏蔽	根据预测及验收监测表明,正常工况下,设备对操作人员辐射剂量很小,对周围敏感目标辐射影响忽略不计
		放射废水	PET/CT 诊疗系统和加速器产生放射性废水单独收集,经过 10 个半衰期衰减存放后经环保部门同意后排放	经过衰减的放射性废水放射性已降到天然水平,对周围环境无放射影响。
		放射性固体	每月产生少量放射性固体,集中储存在铅材质的储存罐内,委托专业单位处理。 废弃放射源有专业单位进行废弃放射源的回收和处理	不会对周围环境产生放射影响。
3	¹²⁵ I 种子源植入及	射线辐射	所有诊疗设备治疗时均	根据预测及验收监测表明,

	核素诊疗		在专门的机房内，采用混凝土屏蔽，门为铅门屏蔽	正常工况下，设备对操控人员辐射剂量很小，对周围敏感目标辐射影响忽略不计
		放射废水	经过 10 个半衰期衰减存放后经环保部门同意后排放	经过衰减的放射性废水放射性已降到天然水平，对周围环境无放射影响。
		放射性固体	经过 10 个半衰期衰减存放，其活度低于豁免水平后，作为普通医疗废水处理	经过衰减的放射性固废活度低于豁免水平，对周围环境无放射影响。

从表 2.2-18 可以看出，医院现有辐射设备采取防护措施可行，不会对周围环境和人群产生放射性污染。

2.2.4.6 医院现有主要污染物的产生及排放情况

医院现有主要污染物的产生及排放情况见表 2.2-18。

表 2.2-18 医院现有主要污染物的产生及排放情况

环境要素	项目名称		原始产生情况		防治措施	处理后排放情况		排放方式
	污染源	污染物	产生量(t/a)	浓度(mg/m³)		排放量(t/a)	浓度(mg/m³)	
环境空气	食堂废气	油烟	0.084	7.67	经抽油烟机抽吸过滤	0.0084	0.77	无组织排放
地表水	废水	废水量	47.37 万 m³/a		经收集、预处理后，排入院内污水处理站处理	47.37 万 m³/a		排入市政管网
		COD	160.23t/a	338.26mg/L		56.84t/a	120mg/L	
		氨氮	15.78t/a	33.31mg/L		11.84t/a	25mg/L	
固废	医疗废物		802.11t/a		委托济南市瀚洋固废处置有限公司集中处理	0		---
	污泥		22t/a		委托环卫部门清运处理	0		
	化学性废弃物		30t/a		由生产厂家回收处理	0		
	生活垃圾		634.44t/a		委托环卫部门清运处理	0		
	中药药渣		36.5t/a			0		
	包装材料		58.4t/a		外售处理	0		

2.3 拟建项目建设背景及产业政策分析

2.3.1 项目建设背景

党的十九大提出 2020 年全面建成小康社会的宏伟目标，医疗卫生服务体系的发展面临新的历史任务，要在“病有所医”上持续取得新进展，实现人人享有基本医疗卫生服务。预计到 2020 年我国人口规模将超过 14 亿人，随着医疗保障制度逐步完善，保障水平不断提高，医疗服务需求将进一步释放，医疗卫生资源供给约束与卫生需求不断增长之间的矛盾将持续存在。

从山东省和济南市实际情况看，山东省立医院在济南市及全省医疗、保健、康复和教学、科研及保健培训、检查指导等工作中担负着重要任务。但是与快速发展的经济社会形势和病人医疗需求的提高相比，医院医疗基础设施条件却相对滞后，总体来看，随着医疗保健需求的日益增长，医院建设发展遇到了设施不全、空间不足、环境滞后的瓶颈，病人看病难、住院难问题日渐凸显。因此，医院决定拆除中心院区 1 号综合病房楼和烧伤、整形美容外科楼，在现有 1 号综合病房楼的位置新建病房综合楼建设项目（一期），主要用于国家心脑血管疑难病症诊治能力提升工程，整合医院心脑血管系统医疗资源；同时解决医院的其他科室业务用房不足的问题。项目建设用地系医院自有医疗卫生用地，前期已与济南市规划局进行了接洽并征得同意。

拟建项目总投资 70844 万元，其中心脑血管疑难病症诊治能力提升工程投资 44453 万元。拟建设 83000 平方米的病房综合楼一栋，集中设置国家疑难病症诊治能力提升工程业务用房，并设胸外科、手足外科、创伤外科等病房及医疗保障系统，同时配套建设地下停车库。项目建成后设置病床 1100 张。

国家疑难病症诊治能力提升工程业务用房布置在拟建病房综合楼 1-5 层和 7、8、9、15、17 层，合计建筑面积 39550 平方米，主要包括超声、手术室和其他医技用房、介入中心、ICU、CCU、普通病房及辅助和配套用房等。本项目在医院现有土地上建设，无需新征土地。项目建设期为 2019 年 5 月到 2023 年 4 月，建设期暂定为 48 个月。

拟建项目中使用的放射性设备，另行委托资质单位进行辐射环境影响评价，报相应审批部门审批，本次环评报告不单独设计放射设备辐射评价。

新医院建设项目运营后，长清区人民医院现有院区人员及主要设备搬迁至新医院，现有院区用途待定。

2.3.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2011年)(修正)》，新医院建设项目属于“鼓励类”中“三十六 教育、文化、体育、卫生服务业”中“29医疗卫生服务设施建设”项目，符合国家产业政策要求。

2.4 工程概况

2.4.1 项目基本情况

项目名称：山东省立医院病房综合楼建设项目（一期）

项目性质：改建

建设内容及规模：拟建设83000平方米的病房综合楼一栋，集中设置国家疑难病症诊治能力提升工程业务用房，并设胸外科、手足外科、创伤外科等病房及医疗保障系统，同时配套建设地下停车库。项目建成后设置病床1100张。

国家疑难病症诊治能力提升工程业务用房布置在拟建病房综合楼1-5层和7、8、9、15、17层，合计建筑面积39550平方米，主要包括超声、手术室和其他医技用房、介入中心、ICU、CCU、普通病房及辅助和配套用房等。本项目在医院现有土地上建设，无需新征土地。

总投资：99200 万元，其中环保投资 2100 万元。

建设地点：济南市经五路 324 号山东省立医院中心院区内，具体位置详见图 2.2-1。

建设期：2019年5月到2023年4月，建设期暂定为48个月。

劳动定员：按照卫生部三级医院评审标准床位与医护比，确定医护人员 580 人，管理人员 34 人。所需医护人员可从医院现有科室调剂，不足部分公开招聘解决，计划增加 190 人。

2.4.2 拟建项目组成及功能设置

2.4.2.1 拟建项目组成

拟建项目主要建设病房综合楼一座，拟建项目组成详见表 2.4-1。

表 2.4- 1 拟建项目组成表

工程类别		建设规模及内容
主体工程		病房综合楼1栋，地下3层，地上17层，建筑面积83000平方米；地上建筑面积67400m²、地下建筑面积15600m²。
辅助工程		地下1层、地下建筑面积49228m²，主要布置设备机房、变配电室、餐厅、地下集中停车库等。
		停车场，地上停车场90个车位。
公用工程	供水	医院需水量为2646.4m³/d，由济南水务集团供给。
	供电	年用电量为 1304.64 万 kWh，采用两路 10kV 独立电源供电，电源由附近的 10kV 高压线接入地下变配电室。
	供汽	由院内现有2台4t/h燃气锅炉供给。
	制冷	夏季制冷采用中央空调系统，在急诊楼楼顶上方设置5台循环冷却塔，循环冷却水量3600m³/h；冷冻机房位于地下一层设备机房内。
	供热	冬季采暖热源来自济南市政供热管网供给。
依托环保工程	污水处理	拟建项目产生的医疗废水预消毒处理后进入院内现有污水处理站，地下车库废水、餐厅废水除油预处理后进入综合污水处理站；放射性废水经三级连续衰变池预处理后进入院内污水处理站；中央空调循环冷却排污水进入院内污水处理站。
	废气处理	污水处理站地下式全封闭，收集恶臭气体经生物滤池除臭后经2.5m排气筒排放。
	固废处置	医疗废物由济南云水腾跃环保科技有限公司处置，废树脂危险废物由济南市云水腾跃环保有限公司进行处理；一般固废生活垃圾、药渣和一般化粪池污泥由环卫部门处理，未污染纸箱、药盒等包装材料外售。
	噪声治理	采取隔声、减震、消声等措施，病房楼临街一侧加设隔声门窗。

2.4.2.2 建设内容及各楼层功能布局

病房综合楼规划占地面积 5.38013 公顷，建筑基底占地面积 4000 平方米，地下 3 层、地上 17 层。建设完成后，医院将统一整合医疗资源，建设心脑血管疑难病症诊治能力提升工程业务用房（主要包括手术室、介入中心、ICU、CCU、病房等），同时将现 2、3 号病房楼内的胸外科、手足外科、创伤外科等迁到该楼为二期建设做准备，同时配套建设地下停车场。

病房综合楼主要建设内容及各楼层功能分区见下表 2.4-2：

表 2.4-2 主要建设内容一览表

楼 层	建筑面积 (m ²)	平面功能	备注
地下三层	5200	停车库、人防设施	90 个停车位
地下二层	5200	设备用房、食堂	
地下一层	5200	库房、高低压配电室、弱电进线间等	
一层	4000	大堂、出入院、住院药房、病区超声、膀胱镜室、碎石室、消防保安	出入院、住院药房、病区超声为疑难病症诊治中心用房
二层	3850	介入中心、ICU	疑难病症诊治中心用房
三层	4050	ICU	疑难病症诊治中心用房
四层	4200	手术中心	疑难病症诊治中心用房
五层	4200	手术中心	疑难病症诊治中心用房
六层	3750	设备转换、手术室净化机房、汇流排间、BA 控制室、物流转换、家属等候	
七-十五层	3850	病房护理单元	七层心外科 八层神经外科 九层血管外科 十层手足外科、创伤骨科 十一层泌尿外科、儿外科 十二层两腺外科、胸外科 十三层关节外科、胃肠外科 十四层烧伤科、整形外科 十五层神经内科 其中：七、八、九、十五为疑难病症诊治中心用房
十六层	3850	心内科病房、ccu	疑难病症诊治中心用房
十七层	3850	血液移植病房、血液科病房	
屋面层	1000	电梯机房、水箱间等	
合 计	83000		

2.4.3 拟建项目主要经济技术指标

主要经济技术指标详见表 2.4-3。

表 2.4-3 拟建项目主要经济技术指标一览表

序号	指 标 名 称	单 位	数 量	备 注
一	建成后医院总床位数	张	2600	中心院区
二	该楼设置病床数	张	1100	疑难病症诊治中心530床，其他相关专业病床570床
三	建设规模			
1	规划总占地	公顷	5.38013	
2	建筑基底占地面积	m ²	4000	
3	拟建项目建筑面积	m ²	83000	心脑血管疑难病症诊治能力提升工程业务用房43400 m ²
	其中：地上面积	m ²	67400	
	地下面积	m ²	15600	90个地下车位
四	建筑高度	m	75	—
五	建筑密度	%	48.5	
六	绿化率	%	21	
七	总投资	万元	70844	其中心脑血管疑难病症诊治能力提升工程投资 44453 万元
	其中：工程费用	万元	62465	
	其他费用	万元	5005	
	基本预备费	万元	3374	
八	资金来源			
1	中央预算内资金	万元	15000	心脑血管疑难病症诊治能力提升工程专项资金
2	省级预算内投资、省财政			省级配套、省财政给予一定的支持

3	医院自筹	万元	55844	
九	建设期	月	48	

2.4.4 主要医疗设备

拟建项目主要医疗设备有 CT、MR、DR 等，见表 2.4-4。

表 2.4-4 拟建项目主要医疗设备

所属科室	设备名称	型号	数量（台/套）
碎石机	碎石机	多尼尔	2
膀胱镜室	X 光机	西门子 Uroscop Access	2
麻醉手术科	滑轨 CT	西门子 SOMATOM Definition AS	2
	DSA	西门子 ARTIS ZEE III PLOOR	2
	C 型臂 X 光机	奇目 Imaging 8000	5
介入中心	DSA	西门子 ARTIS ZEE III PLOOR、 飞利浦 ALLura Xper FD20、GE Innova 2100-IQ	8
超声科	超声多普勒诊断仪	飞利浦 EPIQ 7C、GE VIVID E90、 西门子 SC2000	7
地下设备间	发电机	——	2
	冷热水泵	——	2

2.4.5 拟建项目建成后全院病房情况

拟建项目拆除原 1 号综合病房楼、烧伤、整形美容外科楼，在原 1 号综合病房楼所在位置建设一座地下 3 层，地上 17 层的综病房楼，1 号综合病房楼原有床位 685 张，烧伤、整形美容外科楼床位 316 张，拟建病房综合楼设置床位 1100 张，新增床位 99 张。拟建项目建成后全院病房情况见表 2.4-5。

表 2.4-5 全院病房情况一览表

序号	名称	床位数（张）
1	拟建病房综合楼（一期）	1100
2	2 号病房楼	563
3	3 号病房楼	156

4	肿瘤中心	57
5	保健楼	119
7	妇儿综合楼	600
合计		2595

2.4.6 总平面布置及其合理性分析

2.4.6.1 总平面布置方案

拟建病房综合楼位于中心院区西南侧，原1号住院楼处，南邻经六路，西邻纬八路。该院区位于济南市经五路324号，总规划占地面积53801.3平方米。

病房综合楼建筑平面呈“一”字形，建筑基底占地面积约4000平方米。消防车道四周环绕，与院内原有道路连通，主要出入口位于南侧经六路。大楼西北侧设置一个地下车库出入口，配建机动车停车库位于地下三层，与南侧槐荫广场地下车库连通。

拟建病房综合楼地上建筑经六路退界14.6米；纬八路退界14.4米；距离北侧二号病房楼15米；距离东侧保健楼29.9米。病房综合楼（一期）地下建筑经六路退界12.5米；纬八路退界7.3米；距离北侧二号病房楼8.4米；距离东侧保健楼29.9米。

病房综合楼主要人员出入口设于南侧，东侧设置次出入口，主要用于与院内人流物流联系。大楼东侧与原保健楼中间设置中心花园，改善院区环境。

2.4.6.2 交通组织

院区需建立科学、便捷、层次分明的交通体系。合理组织人流、车流、物流，形成人车分流，洁污分离，医患分道的交通组织体系。

项目主出入口利用原南侧经六路住院区出入口。建筑外部动态交通根据“人车分流”的交通规划原则，将主出入口通过绿化岗亭细分为人员出入口和机动车出入口。人流通过南侧院前广场和首层大堂进入大楼，车流通过西侧车道进入西北侧的地下车库出入口。

车流可分为出租车辆、院外病患家属车辆、院内职工车辆等。根据“外围外环线”的设计原则，将主要车辆通行环线沿院区外围布置，尽量避免与院中心区的人流交叉

人流可分为医护、病患、住院探视、服务等。在大楼首层相对应的位置设置出入口，通过门禁等技术手段满足“医患分道”的设计原则。

物流可分为洁品、污物、货物等。污物出口利用位于经五路的原院内污物出口。洁品由院区北侧中心供应室提供，结合“定时定点、分时分段”的管理手段，利用一东一西两条道路，达到空间物理分离的效果，满足“洁污分离”的设计原则。项目地下一层设置库房。

2.4.6.3 景观绿化

项目用地紧张，需结合院区整体规划和建筑空间，体现医院自身特色，为病人提供优美的诊疗环境，改善医护的工作环境。

大楼东侧与原保健楼中间集中布置了近 500 平方米的中心花园。同时在沿建筑和道路周边进行绿化布置。

同时大楼裙房与高层病房之间设置半室外花园，向病人开放，引入南侧的槐荫广场景观，病人医护可在此活动、交流，在用地不足的情况下，为病人提供了更多的康复活动空间。

景观运用多种元素，渗透入建筑形体与空间中，创造连续、可达的医院景观系统，打破建筑与景观之间以及室内与室外之间的界限，带来场所体验的相关性和视觉经验的连续性。

2.4.6.4 总平面布置环境合理性分析

医院产生污染的单元污水处理站、医疗废物暂存库、燃气锅炉房、餐厅均采用地下式布置。既满足了医院的污洁分区要求，提高就诊人员舒适度，又减轻了污染单元对就诊环境的影响，总体布局环境合理。

2.5 公用工程

2.5.1 供水

省立医院现用水为城市自来水，由济南水务集团有限公司供给，从医院现有

自来水管网接入水管。项目用水环节主要为医务人员用水、病房区用水放射中心用水、空调补水、绿化用水等。

评价收集了济南市区综合性三甲医院环境影响报告书相关用水量资料，见表 2.5-1，根据统计数据，各三甲医院用水量指标为 618~831L/床·d，平均 703L/床·d。

表 2.5-1 济南市区综合性三甲医院用水量指标一览表

医院名称	用水量（万 m ³ /a）	床位数（张）	单位病床用水量（L/床·d）
山东中医药大学附属医院西区	15.1	630	657
山东大学第二医院	35.5	1574	618
山东省千佛山医院	60.7	2351	707
山东省立医院西区	58.98	1944	831

参照《建筑给排水设计规范手册》（GB50015），确定拟建项目各用水环节用水量，拟建项目给排水情况见表 2.5-2；拟建项目水平衡见图 2.5-1。拟建项目建成后全院水平衡图见图 2.5-2。

表 2.5-2 拟建项目用排水情况一览表

用水环节	用水指标	用水量（m ³ /d）	损耗量（m ³ /d）	排水量（m ³ /d）
普通病房区	400L/床·d，床位数 1100 张	440	88	352
医护人员生活用水	150L/人·班·d，1431 人，三班	214.65	42.93	171.72
放射中心用水	放射性设备用水 2L/人·次，100 人次/d	0.2	0.04	0.16
餐厅用水	20L/人·次，就餐 3000 人次/d	60	12	48
燃气锅炉用水	新增用汽 2t/h	48	4.8	43.2
地下车库清洗	2L/m ² ·d，25000m ²	50	35	15
绿化用水	1.5L/m ² ·d，52491m ²	78.7365	78.7365	0
小计		891.5865	261.5065	630.08
空调冷却塔	循环水量 3600m ³ /h，每天运行 20h，每年运行 120 天，补水量按 2%考虑，排污量按 0.2%考虑	172800	155520	17280
替代原有 1 号综合病房楼和烧烫伤楼	400L/床·d，床位数 879 张	351.6	70.32	281.28
总计		539.9865	191.1865	348.8

拟建病房综合楼建成后，日均用水量约为 891.5865m³/d，年用水量约为 32.54 万 m³/a。替代工程替代用水量为 351.6m³/d，折合为 12.83m³/a。整个工程建成后

全院日用水量 $539.9865\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量约为 $19.71\text{万 m}^3/\text{a}$ ，新增日均用水量约为 $539.9865\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量约为 $19.71\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

2.5.2 排水

医院内污水采用雨污分流、清污分流方式。雨水在院内经雨水管网收集后排入市政雨水管网。

拟建项目地上各层均采用污、废合流单管重力流排水系统，医疗废水经消毒预处理后，与其它生活污水一起排入室外化粪池进行预处理，化粪池废水经过提升泵排至中心院区现有污水处理站处理达到《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）三级标准后排入市政污水管网，经济南市水质净化二厂集中处理达标后排入小清河。

2.5.3 供电

医院用电来自 2 路 10kV 高压供电电源：七院线、省医线。 10kV 高压电缆敷设至医院中心配电室，配电室高压出线敷设至本项目地下变配电室，二次减压后再分配给楼内各用电设备。院现有总装机容量 10350kVA ，目前实际负载 8750kVA ，其中院中心配电室现有各类变压器 12 台，配电室高压设备为综合继电保护，进线装有过流、速断、过负荷、温度保护。医用现有供电能力及中心配电室高压馈出开关不能够满足本项目综合用电负荷。

2.5.4 蒸汽及热力供应

拟建项目手术室器械消毒、医疗人员术前术后清洗、食堂营养餐所需蒸汽由医院天然气锅炉供应。

冬季供暖接自市政高温水供热管网，政供热管网自经五路接至院区门诊楼设备层，高温水供水管径 $\text{DN}300$ ，高温水供水管口为市政供热管网末端。现有医院供热能力无法满足本项目供热需要，需要增容。

2.5.5 制冷系统

夏季制冷采用中央空调系统，制冷方式采用水冷方式，户外设置循环冷却塔，位于南园区北侧围墙内，循环水量为 $1165\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.4.6 拟建项目医院污染防治措施汇总

拟建项目医院污染防治措施汇总情况详见表 2.4-14。

表 2.4-14 拟建项目环保措施汇总表

序号	主要污染源	环保设施工艺技术方案及处理效果
一、废气处理		
1	病房通风废气	紫外线循环风臭氧消毒机消毒，使其致病微生物减少，对环境安全无影响。
2	食堂油烟废气	油烟净化设备效率不低于 90%，满足《山东省饮食油烟排放标准》(DB37/597-2006)要求经专用烟道至高出附属建筑物顶 1.5m 排放。
3	地下停车场汽车尾气	通过引风通风设备把汽车尾气收集由排气筒排出，对周围环境影响较小。
4	燃气锅炉废气	低氮燃烧器燃气锅炉 SO ₂ 、烟尘、NO _x 排放浓度均能够满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB2376-2013）中表 2 重点控制区标准要求，经 1 根 15m 排气筒排放。
5	污水站废气	废水处理站地下式全封闭，各单位产臭其他引入生物滤池除臭后经 1 根 2.5m 排气筒排放
二、废水处理		
1	生活及其它医疗废水	雨污分流，污水分质处理。门诊楼、病房楼、医养结合区、行政办公区生活废水经化粪池预处理后进入综合污水处理站；传染病房区生活废水经单独化粪池、预消毒预处理后进入综合污水处理站；地下车库废水、餐厅废水除油预处理后进入综合污水处理站；放射性废水经 1 座 45m ³ 三级连续衰变池处理后进入综合污水处理站；循环冷却排污水、化验室废水等排入综合污水处理站。综合污水处理站规模 1200m ³ /d，采用“生物接触氧化+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺。综合污水站出水达到《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）要求排入济南市西区污水处理厂集中处理，最后进入北大沙河。
2	厂区防渗处理	设防渗地坪、防渗管道等。污水处理站及污水收集管网等按重点防渗要求进行防渗，
三、固废处理		
1	一般性固体废物	生活垃圾、药渣和一般化粪池污泥由环保部门清运，未受污染的纸箱、药盒等包装材料外售。
2	医疗废物	送往济南云水腾跃环保科技有限公司处置。
3	废树脂	送往济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置
四、噪声治理		
1	院内固定噪声	医院内部各固定噪声源，特别是冷却塔、各类风机、水泵，应选用低噪声产品并采取严格的噪声控制措施，食堂排油烟机应在排放口结合空气净化加消声装置。
2	院内流动噪声	医院内部流动声源汽车设限速行驶，禁止鸣笛，在醒目处设置警示标志。就诊人员活动区设置禁止喧哗等警示标志。

4	建筑降噪	(1)、在建筑平、立、剖设计中，进行噪声控制设计。邻交通干线的建筑宜在临路侧设计封闭外廊，布置对噪声不敏感的房间，建议传染病房位置调整到医院内部，对项目边界处楼房外窗安装隔声效果好的隔声窗，同时采用隔声吸声建筑材料，确保室内达到《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）相关要求。 (2)、与地铁 R1 线有关部门协调，在医院医养结合中心段设立不少于 143m 的全封闭声屏障，声屏障插入损失值不宜小于 9dB(A)。 (3)、加强相邻道路的交通管理。在大学路、海棠路、规划路设立禁鸣标志，限制重型载重车辆通行，限制车速值宜不超过 40km/h。病房、诊室、手术室等各类房间声环境预计可以达到《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）中对医院各类房间允许噪声级要求。 病房、诊室、手术室等各类房间声环境可以达到《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）中对医院各类房间允许噪声级要求。
---	------	---

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

济南市位于山东省中部，北纬 $36^{\circ}40'$ ，东经 $117^{\circ}00'$ ，南依泰山，北跨黄河，是山东省的省会，素有“泉城”之称。东与淄博市接壤，南邻泰安市，北靠滨州、德州两地市，西接聊城市。全市总面积约 8177km^2 ，市区面积约 3257km^2 。

槐荫区位于北纬 $36^{\circ}37'\sim 36^{\circ}45'$ ，东经 $116^{\circ}47'40''\sim 116^{\circ}59'$ ，济南市西部，北与德州市齐河县隔黄河相望，南与市中区相邻，东与天桥区、市中区接壤，西邻长清区，东西最大横距约 15.3km ，南北最大纵距约 13.5km 。槐荫区是省会济南四个中心城区之一，总面积 151.48km^2 ，其中建城区面积 80km^2 。

拟建项目在山东省立医院中心院区西南角——原省立医院住院部及山东省整形外科住院医师规范化培训基地。山东省儿童医院位于济南市经五 243 号，东邻纬六路、南邻经五路、纬八路、省立医院三宿舍、北邻山东省立医院北区、省立医院一宿舍和山东省儿童医院。

拟建项目具体地理位置见图 2.1-1。

3.1.2 地形地貌

济南市南依泰山，北临黄河，地势南高北低。从南到北大体可分为三带：

① 低山丘陵带：海拔 $300\sim 900\text{m}$ ，最高点摩天岭海拔 988.8m ，相对高度在 $200\sim 500\text{m}$ 。

② 山前平原带：小清河与山地之间，南高北低，海拔 $30\sim 100\text{m}$ ，土壤肥沃，农业发达。

③ 临黄平原带：处于黄河和小清河之间，属黄河冲积平原，西高东低，海拔 $17\sim 39\text{m}$ 。

济南地区地貌可分为以下三个类型区：

（1）侵蚀低山区

海拔在 $500\text{m}\sim 988.8\text{m}$ ，切割深度在 $200\text{m}\sim 500\text{m}$ ，主要分布在长清、历城、章丘的南部和章丘东北部。根据组成的岩性，可分为三个亚区。

（2）剥蚀丘陵区

分布在侵蚀低山区的外围，海拔在 500m 以下，切割深度在 200m 以内，山麓有残积、坡积物。一般靠南部连续性强，靠北部无明显的脉络走向，坡度多在 15~35 度，水系密度 1~3 公里/平方公里。根据组成的岩石，可分为四个亚区。

（3）堆积平原区

分布在剥蚀丘陵区的外缘，包括三个亚区：

① 山麓河谷堆积平原亚区在剥蚀丘陵区的坡角与外缘普遍分布着由残积、坡积、洪积物形成的倾斜平原，属山麓河谷堆积，一般由黄土状亚粘土、亚粘土、粘土夹碎石、砂砾石组成，地形坡度多在 5‰~10‰，在章丘境内最为发育，分布宽度一般在 3km~10km，冲沟比较发育，切割深度多在 10m~15m。在一些河谷上发育有洪积扇，如绣江河在西皋以北，玉符河自罗而庄一直延伸到北店子黄河河床下；东沙河上的齐庄西北、西沙河上的前平西北。

② 冲洪积平原亚区主要分布在山麓河谷堆积平原亚区的外缘，北至小清河。组成物质主要由亚粘土、粘土夹砂组成，向北倾斜，坡度在 3‰~7‰，沟谷多呈北西向发育，切割深度在 4m~10m。

③ 冲积平原亚区主要分布在黄河与小清河之间。西北高，东南低，坡度在 3‰左右，主要由粉砂、亚粘土、亚砂土组成，垂向层次多，水平变化大。另外在西巴漏河大站南北有明显的二级内叠阶地；玉符河西渴马至筐李庄也有二级内叠阶地。阶地由粘性土夹砂砾石组成，一级阶地高出河漫滩 2m~3m，二级阶地高出河漫滩 4m~6m。在济南北郊小清河沿岸，章丘白云湖、芽庄湖一带，有湖沼洼地。在章丘枣园东北的摩天岭，有冰碛残丘，由粘性土夹砂砾石组成，砾石磨圆度好，砾径多在 1cm~2cm，砾石成分多为燧石或石英砂岩，压裂现象普遍，地形浑圆状，南北向延伸，标高在 75m 左右，高出巴漏河河床 7m~10m。

拟建项目区所处地貌类型为山间冲积-洪积平原地貌单元，区域地形地貌图见图 2.1-2。

3.1.3 地质构造

济南地区在大地构造上处于新华夏第二隆起带的鲁西隆起与新华夏第二沉降带的鲁西北凹陷的衔接地带，总体上是一个以古生代地层为主体的北倾单斜构造。济南市断裂带主要有：马山断裂、炒米店断裂、千佛山断裂、文化桥断裂、

港沟断裂和东梧断裂。拟建项目附近主要断裂有：千佛山断裂、文化桥断裂。

① 千佛山断裂

千佛山断裂位于济南泉域中部，断裂南起变质岩区的金牛山，经天井峪、丁字寨、千佛山，经南郊宾馆东北角进入济南市区被第四系覆盖。千佛山断裂位于拟建项目区东侧，总体走向 NNW，倾向 SW，倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，断距约 80m。拟建项目厂址位于千佛山断裂的西侧 3.2km 左右。

② 文化桥断裂

文化桥断裂南起羊头峪，经省体育运动技术学院西侧至中心医院西侧文化桥附近向北延伸。走向北北西，倾向西南，倾角大于 60° 。拟建项目厂址位于文化桥断裂的西北侧 5km 左右。

本区地处华北板块（I）、鲁西地块（II）、鲁中断隆区（III）秦山—沂山隆起（IV）之泰山凸起（V）的北翼。是以古生代地层为主体的北倾单斜构造。拟建项目区域地质构造图见图 2.1-3。

3.1.4 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），拟建项目区地震动峰值加速度为 0.05g，相对应地震基本烈度为 VI 度，属于地壳稳定区。

3.1.5 岩土地质特征

根据《山东省立医院科研综合楼工程地质报告》（山东省城乡建设勘察院，2007 年 10 月），山东省立医院北院场区内以第四系冲洪积层为主，上覆人工填土，详述如下：

① 杂填土（ Q^{ml} ）杂色，松散，稍湿，主要成分为粘性土，含少量砖块，灰渣及建筑垃圾。层底埋深 0.50~2.10 米；层底标高 47.83~49.41 米；厚度 0.50~2.10 米。

② 黄土状粉质粘土（ Q_{3+4}^{al+pl} ）：褐黄色，硬塑，局部可塑或坚硬，稍具光泽反应，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，含少量钙质条纹，具大孔结构；局部夹②-1 碎石，灰白色，稍密，稍湿，主要成分为石灰岩，呈棱角状、次棱角状，一般粒径为 1.5~4 厘米，充填 20~30% 的粘性土，层厚 0.30~0.40 米。层底深 4.70~5.40 米，层底标高 44.55~45.16 米，层厚 3.10~4.70 米，平均厚度 4.06 米。该层属中压缩性土。

③粉质粘土 (Q_{3+4}^{al+pl}): 黄褐色, 可塑, 局部软塑, 稍具光泽反应, 无摇振反应, 韧性中等, 干强度中等, 含少量氧化铁。层底深度 8.30~8.70 米, 层底标高 41.25~41.61 米, 层厚 3.10~3.80 米, 平均厚度 3.35 米。该层属中压缩性土。

④粉质粘土 (Q_{3+4}^{al+pl}): 褐黄色, 可塑, 局部硬塑, 稍具光泽反应, 无摇振反应, 韧性中等, 干强度中等, 含少量铁锰氧化物; 该层中部夹有④-1 层碎石, 灰白色, 中密, 稍湿, 主要成分为石灰岩, 呈棱角状、次棱角状, 一般粒径为 1.5~5 厘米, 充填 20~30% 的粘性土, 层厚 1.10~1.50 米。层底深度 12.20~12.50 米, 层底标高 37.33~37.73 米, 层厚 3.70~4.20 米, 平均厚度 3.90 米。该层属中压缩性土。

⑤粉质粘土 (Q_3^{al+pl}): 棕黄~褐黄色, 可塑~硬塑, 稍具光泽反应, 无摇振反应, 韧性中等, 干强度中等, 含少量铁锰氧化物, 偶见碎石。层底深度 17.00~18.00 米, 层底标高 31.93~32.95 米, 层厚 4.60~5.80 米, 平均厚度 4.98 米。该层属中压缩性土。

⑥粘土 (Q_3^{al+pl}): 棕黄色, 硬塑~坚硬, 具光泽反应, 无摇振反应, 韧性高, 干强度高, 含少量铁锰氧化物, 偶见碎石。该层未揭穿, 最大揭露厚度 3.00 米, 该层位于底层标高 33 米以下。该层属中压缩性土。

3.1.6 水文地质

该区地下水为第四系孔隙潜水, 勘察期间, 从钻孔内测得地下水静止水位埋深 6.89~7.07 米, 水位标高为 42.79~42.97 米, 历史最高水位标高约 43.0m。主要受大气降水补给, 变化幅度 1.0~3.0m。

3.1.7 地表水系

项目区在区域上属于小清河水系, 小清河全长 237km, 流域面积 10336km², 具有排水、灌溉、航运、养殖等多种功能。干流北靠黄河, 大小支流共 150 余条, 其中较大支流 40 余条, 大部分分布在南侧。上游济南市的废/污水主要经腊山河、兴济河、西泺河、东洛河、大柳行河、全福河、大辛河、小汉峪沟、韩仓河、工商河、赵王河、巨野河、南太平河、北太平河汇入小清河。

拟建项目场址的主要泄洪沟为兴济河、西泺河、工商河等 3 条沟。

兴济河源于历城县兴隆山(玉函山)、大峪山等山谷, 在兴隆峪汇流十六里河(又名兴隆河), 再北流经陈庄至西十里河, 为天然山洪河道; 再经谷家庄、段店、

尧屯、杨庄，至天桥区黄岗村西入小清河，为平原河道。全长 22km，流域面积 139km²。自孟家桥至小清河段，原称柳塘河，1943 年开挖新河，改名为“兴济河”。

西泺河河源为趵突泉诸泉水，南起苇闸桥，向北经边庄，在五柳闸入小清河，长 2.9km。

工商河系人工河道，1925~1926 年开挖。从北闸子庄南小清河起，走向似 U 字型，至凤凰山庄北复入小清河，长 6.6km。

拟建项目附近地表水系图见图 2.1-4。

3.1.8 气候气象

济南市地处中纬度地带，属北温带湿润大区鲁潍区。为温暖半湿润季风性气候，四季分明，具春旱多风、夏季多雨、秋高气爽、冬寒干燥的气候特征。基本气象条件如下：

（1）气温

济南市气温七月最高，一月最低，年平均气温为 14.2℃，从每年气温统计值来看，其气温呈逐渐增加的趋势。

（2）降水量

济南市多年（1960~2005 年）平均降水量为 650.38mm，年最小降水量为 314.00mm（1968 年），历史上最大降水量为 1147.40mm（1962 年），两者相差 2 倍多，年际降雨量变化较大。年内降雨量多集中在 6~8 月份，约占全年总降雨量的 67%。日最大降雨量 334.0mm（1987 年 8 月 26 日），1981~2000 年期间年内暴雨次数最多为 5 次，平均为 2.25 次，无暴雨年份仅占统计年份的 15%左右。

（3）蒸发量

据统计资料，月平均蒸发量一月份最小 61.10 mm，六月份最大 340.30mm，年蒸发量 2263.00mm。

（4）湿度与气压

绝对湿度，月平均为 8.54 毫巴，各月的大小不均，七月份平均为 18.93 毫巴，冬季最小为 3 毫巴以下，相对湿度月平均为 57.33%。

气压平均为 1010.5 毫巴，一月份最高为 1021.2 毫巴，七月份最低为 996.5 毫巴。

（5）风速与风向

济南地区主要以 SSW 风向为主，累年极大风速为 33.3m/s（发生在 1951 年 7 月 21 日），风向 W，最大月平均风速为 16.3m/s，最小月平均风速为 1.0m/s。

（6）冻土

据济南气象台 1954~1970 年资料，年间最早冻结日期为十二月中旬，最晚为第二年的二月中旬，一般在一月上旬开始冻结；最早解冻日期为一月上旬，最晚为三月上旬，平均为二月上旬。最长连续冻结日数为 81 天（1966 年 12 月 8 日~1967 年 3 月 6 日），最短冻结日数为 13 天（1964 年 1 月 12 日~24 日），平均连续冻结日数在 30 天左右。标准冻结深度 0.44m。

3.1.9 地震

根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015B1）、《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015A1）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区的地震烈度 6 度，地震动峰加速度 0.10g。

3.2 环境功能区划及相关规划

3.2.1 环境功能区划

根据济南市环境保护局发布的环境空气、地表水、岩溶地下水饮用水源保护区、声环境功能区划图（见图 3.2-1~图 3.2-4），项目区域环境功能区划为：

环境空气：二类区。

小清河河：劣 V 类水体。

地下水：GB14848-1993 III 类。

声环境：院区内部 1 类，交通沿线 4a 类。

3.2.2 城市总体规划

《济南市城市总体规划（2011 年~2020 年）》提出：

中心城建设用地集中在北部黄河和南部山区之间的适宜建设区域，在现状城区用地的基础上，主要向东、西两翼拓展。规划范围向东扩展至市区边界，向西南扩展至长清城区。中心城规划范围由上版总体规划的 526 平方公里扩大到 1022 平方公里。

中心城空间结构为“一城两区”。“一城”为主城区，“两区”为西部城区和东部城区，以经十路为城市发展轴向东西两翼拓展。主城区与西部城区、东部城区之间以生态绿地相隔离。

●**主城区** 玉符河以东、绕城高速公路东环线以西、黄河与南部山体之间地区；

●**西部城区** 玉符河以西地区；

●**东部城区** 绕城高速公路东环线以东地区。

功能布局方面，主城区由腊山、党家、旧城、燕山、王舍人、贤文六个片区组成，2020年，人口规模控制在310万人，用地规模控制在290平方公里。主城区将优化用地结构，强化政治、文化、经济、金融、科技创新中心功能，发展会展、体育、物流等新兴服务业；建设腊山、燕山两个新区，疏解旧城的中心功能；加快王舍人、贤文两个片区传统产业的改造和高新技术产业发展。

西部城区由文昌、平安、崮山三个片区组成。2020年，人口规模控制在50万人，用地规模控制在50平方公里。西部城区以发展高等教育、科技研发、休闲博览、生活居住为主，形成现代化新城区。

东部城区由郭店、孙村、彩石三个片区组成。2020年，人口规模控制在70万人，用地规模控制在70平方公里。东部城区以发展高新技术产业、先进制造业和加工业、生活居住、公共服务为主，形成现代化新城区。

拟建项目用地位于省立医院中心院区现有院区内，项目用地符合济南市城市总体规划的要求。

济南市城市总体规划见图3.2-5。

3.2.3 山东省生态保护红线规划局

根据《山东省人民政府关于山东省生态保护红线规划的批复》（鲁政字〔2016〕173号）中济南市省级生态保护红线图，拟建项目用地不占用生态保护红线，具体见图3.2-6。

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状调查与评价

为了解项目所在区域空气环境质量的达标情况，对于环境空气质量标准（GB3095-2012）中的6项基本因子，本次评价收集2017年济南市环境质量年报

中的数据进行说明，对于特征因子采用现场监测数据进行说明。

3.3.1.1 环境空气现状监测

1 监测布点

根据拟建项目大气污染物排放特征及评价等级，结合拟选厂址周围环境特征及气象特点，共布设厂址 1 个环境空气质量监测点，布点位置见图 3.3-1。

2 监测项目、分析方法

监测项目： NH_3 、 H_2S 共 2 项。

分析方法见表 3.3-1。

表 3.3-1 环境空气监测分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
H_2S	GB/T 11742-1989	居住区大气硫化氢卫生检验标准方法亚甲蓝分光光度法	$0.001\text{mg}/\text{m}^3$
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	$0.01\text{mg}/\text{m}^3$

3 监测时间和监测频率

监测时间于 2019 年 01 月 15 日至 01 月 21 日，连续监测 7 天。 NH_3 、 H_2S 取得 7 天有效数据。

NH_3 、 H_2S 1 小时值每天采样 4 次，采样时间为每天 2 时、8 时、14 时、20 时。

4 监测结果

环境空气现状监测气象统计结果见表 3.3-2，现状监测结果见表 3.3-3，3.3-4，现状监测统计结果见表 3.3-5。

表 3.3-2 监测期间气象参数表

监测日期	采样时间	气温 ($^{\circ}\text{C}$)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	天气
2019.01.15	02:00	-7	101.6	N	4.2	48	晴
	08:00	-4	102.4	N	5.1	39	
	14:00	-1	102.5	N	4.6	32	
	20:00	-5	101.8	N	4.3	45	
2019.01.16	02:00	-7	102.1	S	2.7	51	晴
	08:00	-4	101.9	S	2.0	41	
	14:00	3	102.2	S	2.2	36	
	20:00	-2	102.0	S	2.4	45	

2019.01.17	02:00	-4	102.2	S	2.2	48	晴
	08:00	-1	102.5	S	2.3	34	
	14:00	7	102.3	S	2.1	30	
	20:00	2	102.4	SE	2.6	35	
2019.01.18	02:00	-1	102.1	SE	2.3	49	多云
	08:00	5	102.3	S	2.5	44	
	14:00	8	102.5	S	2.4	41	
	20:00	3	102.2	S	2.0	46	
2019.01.19	02:00	-5	100.1	N	2.2	52	阴
	08:00	1	100.9	N	2.5	44	
	14:00	4	101.5	NE	2.4	40	
	20:00	0	100.2	NE	1.7	54	
2019.01.20	02:00	-3	102.3	N	2.5	61	晴
	08:00	0	102.5	NW	2.0	48	
	14:00	4	102.8	NW	2.4	45	
	20:00	1	102.4	NW	2.7	52	
2019.01.21	02:00	-1	102.1	S	2.5	56	晴
	08:00	3	102.2	S	1.9	47	
	14:00	8	102.3	S	2.0	44	
	20:00	3	102.3	S	2.3	49	

表 3.3-3 现状监测结果

监测日期	监测时间	氨(mg/m ³)	H ₂ S(mg/m ³)
		1#	1#
2019.01.15	02:00	<0.01	<0.001
	08:00	0.01	0.001
	14:00	0.03	<0.001
	20:00	<0.01	<0.001
2019.01.16	02:00	<0.01	<0.001
	08:00	0.01	0.002
	14:00	0.02	<0.001
	20:00	<0.01	<0.001
2019.01.17	02:00	<0.01	0.003
	08:00	<0.01	<0.001
	14:00	0.01	0.002
	20:00	0.01	<0.001

2019.01.18	02:00	0.03	0.002
	08:00	<0.01	<0.001
	14:00	<0.01	0.002
	20:00	0.02	0.001
2019.01.19	02:00	<0.01	<0.001
	08:00	<0.01	<0.001
	14:00	0.01	0.001
	20:00	<0.01	0.001
2019.01.20	02:00	0.01	<0.001
	08:00	<0.01	<0.001
	14:00	0.02	<0.001
	20:00	<0.01	<0.001
2019.01.21	02:00	<0.01	0.001
	08:00	0.02	0.001
	14:00	<0.01	<0.001
	20:00	<0.01	<0.001

表 3.3-4 环境空气质量现状监测统计结果(mg/m³)

因子	1 小时均值	
	样本数	浓度范围
NH ₃	28	<0.01~0.03
H ₂ S	28	<0.001~0.002

5、例行监测资料

本次环评收集了 2017 年济南市环境质量简报和济南市环保局发布的 2018 年每月空气质量状况报告槐荫区部分，见表 3.3-5，3.3-6。

表 3.3-5 机床二厂监测点例行数据单位：μg/m³

所属辖区	空气质量综合指数	良好以上天数	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO (mg/m ³)	O ₃
槐荫区	7.79	138	144	76	25	51	2.4	202
达标情况	-	-	超标	超标	达标	超标	超标	超标

由 2017 年机床二厂例行监测数据可见，该监测点 SO₂ 浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、O₃ 年平均浓度出现超标现象。

表 3.3-6 2018 年槐荫区空气质量状况 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

月份	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO (mg/m ³)
1 月份	155	88	42	63	77	2.631
2 月份	131	67	37	45	116	1.859
3 月份	127	61	27	42	168	1.603
4 月份	143	48	20	39	197	1.200
5 月份	113	45	17	40	216	1.340
6 月份	94	37	11	33	257	0.810
7 月份	77	36	9	33	231	1.2
8 月份	74	34	11	33	227	1.3
9 月份	87	36	11	47	156	1.2
10 月份	113	42	12	60	136	1.1
11 月份	167	86	17	63	120	1.8
12 月份	164	80	36	69	60	2.7
平均值	120	55	21	47	163	1.56
达标情况	超标	超标	达标	超标	超标	达标

由上述数据可见,该济南市槐荫区全年 SO₂ 平均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、O₃ 年平均浓度出现超标现象。

3.3.1.2 环境空气现状评价

1 评价标准

根据区域环境功能区划,常规污染物采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,恶臭污染物参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度的一次浓度限值,评价因子和标准值见表 3.3-7。

表 3.3-7 环境空气质量标准值 (mg/Nm³)

污染物	NH ₃	H ₂ S
1 小时均值	0.2	0.01

2 评价方法

采用单因子指数法对环境空气质量现状进行评价,某污染物的单因子指数 Pi 如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中: C_i—i 污染物的实测浓度(mg/m³);

S_i—i 污染物的标准浓度限值(mg/m³)。

当 $P_i < 1$ 时，表示环境空气中该污染物不超标； $P_i \geq 1$ 时，表示该污染物超过评价标准。

3.3.1.3 评价结论

环境空气现状评价结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 各监测点检测值的单因子指数

因子	1 小时均值			
	样本数	指数范围	超标率%	最大超标倍数
NH ₃	12	0.025~0.15	0	--
H ₂ S	12	0.05~0.20	0	--

由现状监测数据可知，监测期间 NH₃、H₂S 1 小时均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

3.3.2 地表水评价

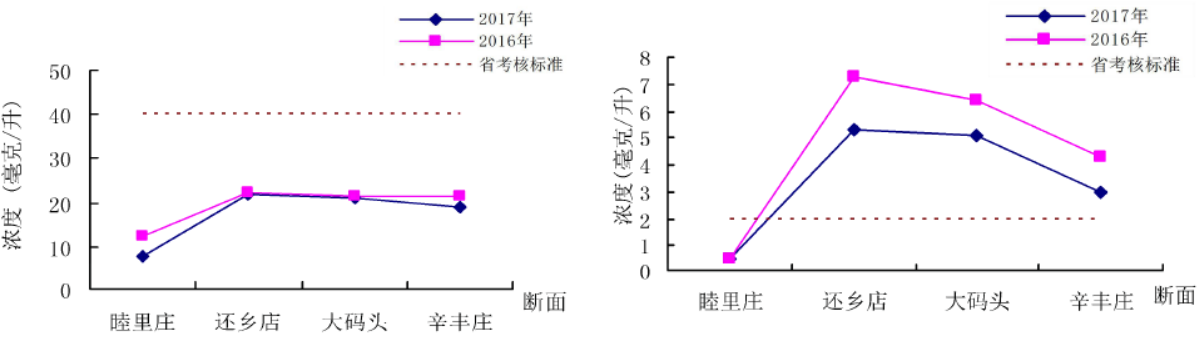
本次环评收集了小清河（济南段）2017 年济南市环境质量简报中的陈述。

小清河（济南段）共设 4 个监测断面，分别为睦里庄、还乡店、大码头、辛丰庄断面，每月监测 26 项指标。源头断面睦里庄达到国家地表水环境质量标准（GB3838-2002）III类标准。其余断面水质均超过地表水环境质量 V 类标准，为劣 V 类水体。

源头断面睦里庄化学需氧量、氨氮年平均浓度分别为 8 毫克/升、0.49 毫克/升，化学需氧量、氨氮均达到国家地表水环境质量 III 类标准。与 2016 年相比，化学需氧量、氨氮分别下降 35.0%、3.9%。

出境断面辛丰庄化学需氧量、氨氮年平均浓度分别为 19 毫克/升、2.95 毫克/升，化学需氧量达到国家地表水环境质量 V 类标准及省控河流跨界断面临界考核标准（化学需氧量 40 毫克/升，氨氮 2 毫克/升），氨氮超标 0.48 倍；与 2016 年相比，化学需氧量、氨氮分别下降 11.2%、30.9%。

从沿程变化情况看，化学需氧量、氨氮浓度均为从源头断面睦里庄到市区断面还乡店明显上升，还乡店以下断面呈下降趋势。与 2016 年相比，睦里庄、还乡店、大码头、辛丰庄断面化学需氧量、氨氮浓度均有所下降。详见下图。



3.3.3 地下水环境质量状况与评价

3.3.3.1 地下水例行监测结果

本次环评收集了小清河（济南段）2017 年济南市环境质量简报中的陈述。四大泉群趵突泉、黑虎泉、五龙潭、珍珠泉各设 1 个监测点位，1 月、7 月分别监测 24 项指标。主要指标监测结果详见表表 3.3-9。

表 3.3-9 四大泉群监测结果年度比较 单位：毫克/升（pH 除外）

泉群名称	年度	pH 值	总硬度	硫酸盐	高锰酸盐指数	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	氟化物
趵突泉	2017	7.77	363	74.0	0.61	9.16	0.003	0.03L	0.173
	2016	7.62	344	78.3	0.77	8.93	0.003	0.025	0.203
黑虎泉	2017	7.87	415	95.2	0.68	10.07	0.003L	0.03L	0.196
	2016	7.58	380	92.4	0.57	10.79	0.003L	0.025	0.214
五龙潭	2017	7.68	311	76.6	0.41	7.91	0.003	0.03L	0.249
	2016	7.67	319	84.6	0.83	7.18	0.004	0.053	0.266
珍珠泉	2017	7.67	327	83.5	0.71	7.59	0.005	0.03L	0.232
	2016	7.71	306	84.9	1.00	6.54	0.005	0.030	0.312
III类标准		6.5-8.5	≤450	≤250	≤3.0	≤20	≤0.02	≤0.2	≤1.0

注：《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准中没有的指标（高锰酸盐指数）评价结果不予显示。

3.3.3.2 地下水环境质量现状评价

1 评价标准

地下水环境现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。评价标准见表 3.3-10。

表 3.3-10 地下水评价标准

序号	评价因子	单位	评价标准
1	pH	--	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	≤450
3	氨氮	mg/L	≤0.2
4	硝酸盐氮	mg/L	≤20
5	亚硝酸盐氮	mg/L	≤0.02
6	氟化物	mg/L	≤1.0
7	硫酸盐	mg/L	≤250

2 评价方法

采用单因子指数法进行评价，其计算公式如下：

$$① S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij} ——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

C_{si} —— i 污染物的水质评价标准 mg/L。

②pH 的标准指数采用下式计算

$$S_{pHj} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$S_{pHj} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中： S_{pHj} ——单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_{sd} ——地下水质量标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地下水质量标准中规定的 pH 值上限。

若计算的标准数小于 1，则表明该项水质指标能满足目前的水质用途；若标准指数大于 1，则表明水体已受到该污染物的污染，指数越高，表明污染越重。

3 评价结果

评价结果见表 3.3-11。

表 3.3-11 评价结果 单位：毫克/升（pH 除外）

泉群名称	年度	pH 值	总硬度	硫酸盐	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	氟化物
趵突泉	2017	7.77	0.81	0.30	0.46	0.15	0.15	0.173
	2016	7.62	0.76	0.31	0.45	0.15	0.125	0.203
黑虎泉	2017	7.87	0.92	0.38	0.50	0.15	0.15	0.196
	2016	7.58	0.84	0.37	0.54	0.15	0.125	0.214
五龙潭	2017	7.68	0.69	0.31	0.40	0.15	0.15	0.249
	2016	7.67	0.71	0.34	0.36	0.20	0.265	0.266
珍珠泉	2017	7.67	0.73	0.33	0.38	0.25	0.15	0.232
	2016	7.71	0.68	0.34	0.33	0.25	0.15	0.312
III类标准		6.5-8.5	≤450	≤250	≤20	≤0.02	≤0.2	≤1.0

由上表数据可知，评价区地下水水质各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。

3.3.4 声环境现状监测与评价

3.3.4.1 声环境现状监测

本次评价在厂址东、西、南、北四个厂界共布设 4 个监测点，省立医院三宿舍布设 1 个点位，以了解项目厂界声环境现状情况。

2019 年 01 月 16 日，监测一天，昼、夜间各进行 1 次监测，统计等效连续 A 声级。声环境现状监测结果见表 3.3-12。

表 3.3-12 噪声监测结果

检测点位	噪声 L_{Aeq} dB (A)	
	2019.01.16	
	昼间	夜间
1#厂区东厂界	67.6	53.9
2#厂区南厂界	61.4	51.5
3#厂区西厂界	54.6	47.4
4#厂区北厂界	59.4	50.3
5#省立医院三宿舍	52.7	45.8

监测期间车流量统计见表 3.3-13。由统计结果看，厂址附近道路以小型车为主，昼间车辆多，夜间车辆少。

表 3.3-13 监测期间车流量统计

监测点位	日期	监测时间	大型车辆 (辆/20min)	中型车辆 (辆/20min)	小型车辆 (辆/20min)
西厂界	2019.01.16	13:42-14:02	4	3	112
		22:17-22:37	1	1	39
南厂界	2019.01.16	14:34-14:54	6	4	186
		22:05-22:25	2	3	58

3.3.4.2 声环境质量现状评价

(1) 评价因子

评价因子为等效连续 A 声级。

(2) 评价标准

评价标准采用：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

(3) 评价方法

采用超标值法，公式为： $P_i = L_i - L_0$

式中： P_i ——监测点的超标值，dB(A)；

L_i ——监测点的厂界噪声监测值，dB(A)；

L0——适用标准，dB(A)。

$P_i \leq 0$ ，表明该监测点厂界噪声达到相应标准；

$P_i > 0$ ，表明该监测点厂界噪声超过相应标准。

(4) 评价结果

噪声的现状评价结果见表 3.3-14。

表 3.3-14 噪声现状评价结果

位置	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	现状值	标准值	超标值	现状值	标准值	超标值
1#厂区东厂界	67.6	70	-2.4	53.9	55	-1.1
2#厂区南厂界	61.4	70	-8.6	51.5	55	-4.5
3#厂区西厂界	54.6	70	-15.4	47.4	55	-7.6
4#厂区北厂界	59.4	70	-10.6	50.3	55	-4.7
5#省立医院三宿舍	52.7	70	-17.3	45.8	55	-9.2

由现状监测数据可知，拟建项目厂界和敏感点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期环境空气影响评价

施工期主要施工内容包括现有建筑的拆除、地基平整、综合病房楼的建设以及房间装修等，在施工期间各项施工活动对周围环境的影响方面主要有：机械噪声、临时弃土和扬尘、交通影响、废水、固体废物等。

4.1.1.1 施工扬尘影响分析

施工期间产生的扬尘主要影响项目所在地块的周围，扬尘的影响范围较广，主要表现为空气中的总悬浮颗粒浓度增大，尤其在天气干燥、风速较大时影响更显著。施工期间产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘原因可分为风力扬尘和动力扬尘。

（1）露天堆场风力扬尘

露天堆场、裸露场地在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘量可按堆场起尘经验公式计算：

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

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 高处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

w——尘粒的含水率，%；

由上式可知，起尘量与露天堆放量、尘粒性质、尘粒的含水率有关，可见，减少露天堆放和裸露场地、保持尘粒含水率可有效控制起尘量；而尘粒在空气中的传播扩散与风速、尘粒本身的沉降速度有关（详见表 4.1-1），粒径越大，沉降越快。

表 4.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，扬尘可在短时间内沉降到地面，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，其影响范围随现场的气候情况也有所不同。

根据北京市环境保护科学研究院在建筑施工现场的实测资料，对施工扬尘未采取污染防治措施时，正常情况下在施工作业场地处近地面总悬浮颗粒物（TSP）最大日均浓度可达 $0.58\sim 11.56\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，而在距施工现场下风向 500m 处，近地面总悬浮颗粒物（TSP）日均浓度在 $0.12\sim 0.29\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；在一般气象条件下，平均风速在 2.5m/s 左右时，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 85m ；当施工场界有围墙且施工楼体四周设置密目网时，在相同气象条件下，其影响距离可缩至 $30\sim 40\text{m}$ 。

根据济南市气象资料，当地多年平均风速大约在 2.3m/s 。依据上述施工扬尘影响距离，大体估测拟建项目在此气象条件及施工楼体全部设置防尘密目网的情况下，其扬尘影响范围应该在 40m 之内。

拟建项目边界外的敏感目标距离均超过 40m ，在施工方扬尘防治措施到位的条件下不会受到项目施工扬尘影响。

施工扬尘对大气环境质量的不利影响是偶然的、可逆的，将随施工的结束而消失。

（2）车辆行驶动力起尘

在尘土完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

其中：Q——汽车行驶时的扬尘， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V——汽车车速， km/h ；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

由上式可知，车辆行驶扬尘与汽车类型、车速、地面清洁程度有关。

表 4.1-2 为一辆 10t 的卡车以不同速度通过不同清洁程度的路面时产生的扬尘情况。

表 4.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 (kg/km·辆)

车速 P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

在路面同样清洁程度情况下，车速越快，扬程量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

综上所述，扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，同时也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。在自然风作用下，施工场地扬尘的影响范围在 100m 以内，如果实施洒水抑尘(每天洒水 4~5 次)，可使扬尘减少 70%左右，将 TSP 的污染距离缩小至 20~50m 范围。

表 4.1-3 为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，将扬尘污染控制在场地内。

表 4.1-3 施工场地洒水抑尘实验结果

距离(m)		5	20	50	100
TSP 平均浓度(mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
TSP 标准限值(mg/m ³)		0.90			

由上可知，拟建项目施工期间在文明施工、加强管理的前提下，主要采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施，与本节抑尘效果分析一致，可将施工扬尘污染控制在 20~50m 范围内。拟建项目边界外的敏感目标距离均超过 50m，在施工方扬尘防治措施到位的条件下不会受到车辆行驶动力起尘的影响。

4.1.1.2 机械设备尾气影响分析

项目土建阶段现场施工机械打桩机和运输车辆以汽、柴油为燃料，有机械尾气的排放，但它们的使用期短，尾气排放量也较少，再加上周围地形开阔，风速较大，不会引起大气环境污染，对区域大气环境影响较小。

4.1.1.3 施工期大气污染防治措施

根据济南市实施《京津冀及周边地区 2017-2018 年秋冬大气污染综合治理攻坚行动方案》（济政办字[2017]65 号）要求，采暖季（11 月 15 日至次年 3 月 15 日）期间禁止土方施工。

根据文件要求，开工前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。施工过程中认真落实了“六个百分之百”标准要求，施工工地 100%围挡、施工工地道路 100%硬化、土方和拆迁施工 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输、工地出入车辆 100%冲洗、工地物料堆放 100%覆盖。

采暖期结束后继续施工时，根据《山东省扬尘污染防治管理办法》、《济南市扬尘污染防治管理规定》、《济南市人民政府办公厅关于印发济南市建设工程扬尘污染治理若干措施的通知》（济政办字[2017]1 号）等文件要求，继续实施以下扬尘控制措施：

(1)将土石方、拆迁工程纳入建设工程招投标程序；将扬尘污染防治纳入施工、渣土处置等行政管理环节，并将扬尘治理方案列入招投标文件，作为技术标评审内容；将扬尘污染防治费用列入工程预算，专款专用，招投标时不得作为竞争费用。

(2)施工现场须设置连续硬质围挡，一般路段围挡高度为 2 米，市区主要路段围挡高度为 2.5 米。施工现场出入口和场内施工道路采用混凝土硬化或硬质材料铺设，并保证扬尘在线监测及远程视频监控系统、车辆冲洗设施正常使用。

(3)基坑开挖等土方工程作业时，须采取湿法作业，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施。在作业区域内设置喷淋设施或施放水炮进行压尘，并确保作业区域全覆盖。

(4)施工工地产生的渣土原则上应及时外运，确需留存且具备现场留存条件的，要严格按照规定报备，建设单位须提交留存渣土处置计划，明确存放期限，并使用绿色密目网（不低于 2000 目/100 平方厘米）进行全覆盖。施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露。

(5)施工现场建筑垃圾必须日产日清，并采用封闭式管道或装袋后用垂直升降机械清运，设置垃圾存放点集中堆放并严密覆盖，严禁凌空抛掷和焚烧垃圾。施工现场料具堆放整齐，无垃圾死角，各作业楼层无尘土。建筑物周围必须使用符合规定要求的密目网（不低于 2000 目/100 平方厘米）进行全封闭围挡，确保严密、牢固、平整、美观。

(6)施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。现场施工道路洒水须实现全覆盖，每 2 小时 1 次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次。

(7)建设工程渣土运输必须采用经市城管、公安交警等部门核准的运输单位及车辆。渣土运输车辆号牌必须保证清晰，密闭化率、卫星定位系统安装率均达到100%，新购车辆必须全部符合我市新型智能环保渣土运输车辆有关技术规范；原有渣土运输车辆必须采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘要求，否则一律不得上路。所有渣土运输车辆须按规定的时间、地点、线路运输和装卸。

(8)遇有4级以上大风或重污染天气时，严禁土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业；发布红色预警时，停止一切施工作业。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期水污染源包括施工队伍的生活污水、施工区的洗料废水、保湿、冲洗与设备清洗废水等。根据统计数据，以施工人员人均产生量为 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ，同时施工人员总数100人计，生活污水产生量仅为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水进入市政污水管网进行处理。

施工区的洗料废水用量较大，在施工现场设立临时水池，经过沉淀后全部回用，不外排；地面冲洗和设备清洗废水由于量非常小，污染物为少量的石油类和SS，集中收集后回用于场地施工，无外排。综上分析，施工期间产生的生产废水全部回用于场地的施工用水，生活污水排至市政管网。对周围环境影响很小。

4.1.3 施工期声环境影响预测与评价

4.1.3.1 噪声源类型

拟建项目施工期噪声类型主要是现有建筑拆除时机械设备噪声，地面工程施工机械运行时产生的设备噪声与场地内运输车辆产生的交通噪声。

1. 噪声源强

根据工程施工内容，施工期主要施工设施有冲击打桩机、空气压缩机、电锯、土石挖掘机、混凝土搅拌机、起重机等设备的运行，其噪声值一般在 75dB(A) 以上；施工期运输工具主要为大型载重运输车，如重型卡车、拖拉机、装载机、翻斗车等，其噪声源强具有线源和流动源的特征，噪声级为 $80\sim 90\text{dB(A)}$ 。各种机械设备噪声见表4.1-4。

表 4.1-4 施工期主要噪声源源强一览表 单位: dB(A)

序号	设备名称	声级强度 dB(A)	序号	设备名称	声级强度 dB(A)
1	挖掘机	79~83	8	电锯	90
2	推土机	85	9	焊接机	78
3	装载机	85	10	平铲	80
4	升降机	72	11	打桩机	105
5	潜水泵	70~80	12	震捣棒	105
6	载重汽车(10t 以上)	79~83	13	混凝土泵	85
7	吊车	76			

注：表中所列数据均是距离噪声源约 15m 处的实测值。

4.1.3.2 噪声环境影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，周围无隔声与消声措施，故传播较远，噪声随着距离的衰减按下式计算：

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L₂、L₁——距离声源 r₁、r₂ 处的噪声声级；

r₁、r₂——距离声源的距离。

计算时，r₁=1m

各种施工设备在施工时随距离的衰减见表 4.1-5。

表 4.1-5 主要施工设备不同距离处的噪声值 dB(A)

序号	声源名称	噪声强度	距声源不同距离处的噪声值								
			15m	20m	40m	60m	80m	100m	200m	300m	500m
1	挖掘机	83	59	57	51	47	45	43	37		
2	推土机	85	61	59	53	48	47	45	39		
3	装载机	85	61	59	53	49	47	45	39		
4	载重汽车	83	59	57	51	47	45	43	37		
5	平铲	80	56	54	48	44	42	40	34		
6	震捣棒	105	81	79	73	69	67	65	59	55	51
7	打桩机	105	81	79	73	69	67	65	59	55	51
8	混凝土泵	85	61	59	53	49	47	45	39		

注：5m 处噪声级为施工机械实测噪声源强。

由表 4.1-5 可以看出，施工设备在昼间影响范围为施工机械周围 200m，夜间为 500m，其中在 40m 之外，能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），由于施工场地周围居民区分布较广，会对周围居民区居民、

医院以及医院内病人、办公人员生产生活造成较大影响。项目距离最近敏感点为西侧 53m 的省立医院三宿舍、北侧 15m 省立医院 2 号病房楼，因此必须合理安排施工时间，高噪声设备尽量放置在远离敏感点的位置，并设置必要的隔声减振措施，禁止产生环境噪声污染的建筑施工作业在夜间作业，以免扰民；施工时必须架设隔声板，根据统计数据，隔声板隔声效果根据高度增加而增加，2.5m 高隔声效果在 20dB（A）左右。在进行大噪声设备施工时应提前通知周围群众具体施工时间等信息。

另外，对现有建筑拆迁后建筑垃圾外运及拟建项目建筑物资的运入，需要大量的运输车辆，施工区处于市区，运输车辆的交通噪声会对运输沿线居民造成一定的影响，因此，必须合理选择运输路线和运输时间，避开交通高峰期，严禁超载。

施工期应加强管理，夜间应禁止大噪声设备施工，同时应在施工设备及方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械，将噪声对周围环境的影响降至最低。拟建工程严格控制施工时间，以保证施工场地边界线处的噪声限值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

4.1.3.3 施工期噪声污染防治措施

施工期间噪声控制措施具体如下：

① 合理安排施工时间：制订施工计划时，避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，避免夜间施工，加快施工进度，缩短整个工期。

② 合理布局施工场地：将高噪声设备尽量布置在厂区中间。

③ 降低设备声级：选用低噪声的施工机械；通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备进行定期的维修、养护，减少易松动部件的振动所造成的噪声；闲置不用的设备立即关闭；运输车辆进入现场减速，并减少鸣笛。

④ 降低人为噪声：根据当地环保部门制定的噪声防治条例的要求施工，避免影响周围居民的生活。运输车辆在经过居民区时实施禁鸣和限速等措施。

⑤ 建立临时声障：对位置相对固定的机械设备建立单面声障，能在棚内操作的设置操作间，在工地周围设立临时声障之类的装置。

工程设计时，结合实际情况，对于以上各种减噪、降噪措施进行充分的考虑，

以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，以减少对周围声环境的影响。

4.1.4 施工期固废影响分析

建设项目施工期间固体废物分两类，一类为建筑垃圾，另一类为生活垃圾。施工过程中生活垃圾由环卫部门统一处理，避免造成二次污染。

施工期的建筑垃圾以无机废物为主，主要包括施工中的下脚料，如废弃的堆土、砖瓦等，同时还包括少量的有机垃圾，主要是各种包装材料，包括废旧塑料、泡沫、废弃油漆和涂料等。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响景观和周围环境质量。对于这些废物，应集中处理，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的则应及时清理出施工现场。

施工期固体废物的另一环境影响也是伴随着水土流失的发生而发生的。如果施工期生活垃圾、建筑垃圾处理不当，暴雨过后形成地表径流的同时必然携带大量垃圾，这些携带物随雨水汇集到周边地区，对周边水环境造成不同程度的污染。

施工现场建筑垃圾必须日产日清，并采用封闭式管道或装袋后用垂直升降机械清运，设置垃圾存放点集中堆放并严密覆盖，严禁凌空抛掷和焚烧垃圾。施工现场料具堆放整齐，无垃圾死角，各作业楼层无尘土。建筑物周围必须使用符合规定要求的密目网（不低于 2000 目/100 平方厘米）进行全封闭围挡，确保严密、牢固、平整、美观。

4.2 环境空气影响预测与评价

4.2.1 评价等级的确定

本项目以燃气锅炉排放废气污染物 SO_2 、 NO_x 、烟尘计算评价工作等级，确定拟建项目大气评价等级为三级，不需要设置评价范围。

拟建项目废气污染源排放情况见表 4.2-1。

表4.2-1 项目废气污染物排放源强参数汇总表

污染源	废气量 (m^3/s)	源强参数	大气污染物排放量(g/s)		
			SO_2	NO_x	烟尘
燃气锅炉	0.568	H=15m, D=0.3m	0.0165	0.0566	0.0033

注：锅炉折每天满负荷运行 7.4 小时。

根据工程大气污染物的排放量，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）的评价级别计算方法：

$$P_i=C_i/C_{0i}\times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)推荐的 SCREEN3 估算模式，对各污染物排放的最大落地浓度及达到标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}进行计算。

经计算，各污染物最大落地浓度占标率均小于 10%，最大占标率为 NO_x，P_{NO_x}=8.1%，D_{10%}未出现，最大落地浓度出现在距源 217m 处。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 1 规定，大气评价等级确定为三级。

4.2.2 污染气象特征分析

4.2.2.1 气象资料适用性分析及气候背景

济南市气象站位于 116°48'E，36°31'N，台站类别属一般站。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 3.7km，该气象站气象资料具有较好的适用性。长清近 20 年（1997～2016 年）年最大风速为 19.0m/s（2010 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 41.4℃（2009 年）和-16.6℃（2002 年），年最大降水量为 1003.1mm（1998 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.2-3，长清近 20 年各风向频率见表 4.2-4，图 4.2-1 为长清近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.2-3 长清气象站近 20 年（1997～2016 年）主要气候要素统计

月份 项目	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)	2.4	2.9	3.5	3.6	3.2	3.0	2.3	2.0	2.0	2.4	2.8	2.5	2.7
平均气温(℃)	-0.8	3.0	8.4	15.6	21.1	26.2	27.5	25.9	21.6	15.6	7.8	1.3	14.4
平均相对湿度 (%)	55	53	51	54	72	58	74	79	71	63	61	60	62
降水量(mm)	3.3	8.5	12.9	28.6	67.3	90.4	193.4	163.1	65.6	33.6	16.4	5.5	688.6
日照时数(h)	168.0	156.2	194.3	242.0	253.9	237.6	206.7	199.8	187.6	202.0	183.6	142.2	2373.8

表 4.2-4 长清气象站近 20 年（1997～2016 年）各风向频率

	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
--	---	---------	----	---------	---	---------	----	---------	---	---------	--------	---------	---	---------	--------	---------	---

平均	3.9	5.6	10.6	6.8	3.6	1.4	2.1	6.4	19.3	9.7	6.3	2.7	2.3	1.6	2.3	2.0	13.4
----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

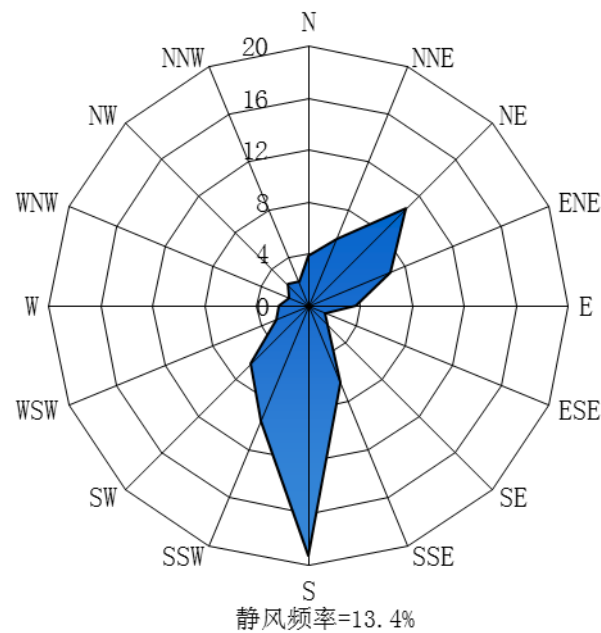


图 4.2-1 长清近 20 年（1997～2016 年）风向频率玫瑰图

4.2.2.2 各废气源环境空气影响预测与评价

1 燃气锅炉废气环境空气影响预测与评价

根据 SCREEN3 估算模式预测结果（表 4.2-5）显示，项目燃气锅炉废气污染物 SO₂、NO_x、烟尘最大浓度贡献分别为 0.96%、8.1%、0.2%，贡献率低，对环境空气影响小。

表 4.2-5 本工程燃气锅炉烟气污染物贡献估算结果一览表

排放源 污染物		预测值
SO ₂	最大贡献浓度(mg/m ³)	0.0048
	占标率(%)	0.96
NO _x	最大贡献浓度(mg/m ³)	0.0162
	占标率(%)	8.1
烟尘	最大贡献浓度(mg/m ³)	0.0009
	占标率(%)	0.2

2 餐厅油烟废气环境空气影响分析

医院设有内部餐厅，采用清洁能源电加热，炒菜和油炸食物的过程中，会产生油烟等多种污染物。

医院内的餐厅安装去除效率不低于 90%的油烟净化器，处理后油烟排放浓度

$0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量 $93\text{kg}/\text{a}$ ，通过专用管道至高于附属建筑楼顶 1.5m 高度排放，满足《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）90%去除效率、 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 排放浓度要求。

由以上分析得知，燃料天然气为清洁能源，油烟经净化后排放量较小，对周围的环境空气影响甚微。

3 污水处理站恶臭废气

拟建项目依托污水站采用“A/O+二氧化氯消毒”工艺，设计规模为 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，”污水处理过程中格栅、调节池、氧化池和污泥浓缩池排放的主要废气污染物为 NH_3 、 H_2S 等恶臭物质。

拟建项目综合污水站采用地埋式封闭设计，各产臭单元恶臭气体收集后经生物滤池除臭后通过 2.5m 排气筒排放。

拟建项目污水处理站无组织 H_2S 、 NH_3 、 Cl_2 排放量分别为 $1.75 \times 10^{-6}\text{g}/\text{s}$ 、 $0.00128\text{g}/\text{s}$ 、 $8.8 \times 10^{-4}\text{g}/\text{s}$ 。拟建项目综合污水处理站占地 $17.2\text{m} \times 39.4\text{m}$ ，经估算模式预测， H_2S 、 NH_3 、 Cl_2 最大排放浓度分别为 $0.00006\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.043\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0296\text{mg}/\text{m}^3$ ，各污染物厂界浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新改扩建厂界标准和《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）最高允许浓度的要求，同时达到《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度要求。

拟建项目综合污水处理站采用封闭除臭措施后，恶臭污染物排放排放量很小，以《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）推荐模式计算大气环境防护距离，计算结果无超标点。根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）7.2 规定，当无组织排放的有害气体进入呼吸带大气层时，其浓度如超过 GB3095 与 TJ36 规定的居住区容许浓度限值，则无组织排放源所在的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离，拟建项目污水处理站无组织排放污染物浓度达到 GB3095 与 TJ36 规定要求，因此不需设置卫生防护距离。

4 汽车尾气

项目区停车采取地下车库和地面停车相结合的方式，拟建后停车位增加至 1440 个，其中地面停车位 300 个，地下停车位 1140 个。

由于地上大气流动性较强，扩散能力较好，汽车启动、行驶时排放的尾气会很快扩散，基本不会聚集，而且医院周围绿化较好，所以对周边的环境空气质量影响较小。地下车库设诱导通风系统，利用直接对外的车道和车库内部设置机械送风系统以达到通风量总平衡。汽车尾气通过风机抽排车库外，地下车库的汽车尾气排放历时较短，废气产生量较小，通过风机排至车库外，根据工程分析估算结果，汽车尾气中污染物的排放量为 CO: 19.87t/a、HC: 2.51t/a、NO_x: 2.32t/a、SO₂: 0.31t/a，排放量较小。因此，医院汽车尾气对周围环境空气和院区病员不会造成明显的影响。

由以上分析可见，拟建后项目产生的废气全部能够达标外排，且排放量很小，对环境空气的影响能够控制在允许范围之内，对周围环境影响很小。

5 病房通风废气

拟建项目病房通风废气采取紫外线循环风臭氧消毒机消毒治理措施，该机器通过循环风的方式将废气引入机器内部，再经过机器内高强度的紫外线照射杀菌后排出。紫外线循环风臭氧消毒机同时会产生微量臭氧，紫外线和臭氧结合更易吸附各种病毒、细菌，导致其死亡，提高杀菌效果。传染病房通风废气设置单独的消毒系统，废气排出前经过紫外线循环风臭氧消毒机消毒，能有效杀死病微生物。病房通风废气经消毒处理后对环境空气影响较小。

4.3 地表水环境影响分析

4.3.1 污水处理厂接纳处理拟建项目废水可行性分析

1、正常排放的地表水环境影响分析

拟建项目日均新增废水排放量为 252.12m³/d，年排放量为 9.2 万 m³/a，经济南市水质净化二厂深度处理后，排入外环境的 COD_{cr}、NH₃-N 的年排放量分别为 4.12t/a、0.41t/a。

由于拟建项目的废水排放量较小，且能实现达标排放，对小清河下游地表水环境影响较小。

2、污水处理站非正常运行时排水对地表水环境影响分析

由于医院手术室等用电负荷为一级负荷，其它用电单元为二级负荷，且采用双回路电源，污水处理站各工序水泵采用一用一备的方式设置，大大降低了污水处理站事故概率。

在污水处理设施出现故障不能正常运行时，首先医院立即启动人工加药的方式。为防止人工加药仍不能使废水达标排放，现有污水处理设施中调节池兼用作事故水池，可以容纳污水处理站 8 个小时的处理量。

因此，该项目在污水处理站非正常运行状况下，应立即向当地环保部门汇报，并立即采取应急方案，启动人工加药方式，事故状态下废水排放对地表水环境影响较小。

4.4 地下水环境影响分析

4.4.1 地下水评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）可知，本项目属于三甲医院，属于 III 类项目，拟建项目所在区域地下水不敏感，地下水环境影响评价等级确定为三级，通过查表法，确定地下水现状调查评价范围为拟建项目周围 6km 的区域。

4.4.2 区域水文地质调查

根据《山东省立医院科研综合楼岩土工程勘察报告》，山东省综合病房楼场区内揭露地层主要为第四系冲洪积层（ Q^{al+pl} ），上覆人工填土。详述如下：

①杂填土（ Q^{ml} ）

杂色，松散，稍湿，主要成分为粘性土，含少量砖块，灰渣及建筑垃圾。层底埋深 0.50~2.10 米；层底标高 47.83~49.41 米；厚度 0.50~2.10 米。该层土力学性质较差，应予以清除。

②黄土状粉质粘土（ Q_{3+4}^{al+pl} ）：

褐黄色，硬塑，局部可塑或坚硬，稍具光泽反应，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，含少量钙质条纹，具大孔结构；局部夹②-1碎石，灰白色，稍密，稍湿，主要成分为石灰岩，呈棱角状、次棱角状，一般粒径为 1.5~4 厘米，充填 20~30% 的粘性土，层厚 0.30~0.40 米。层底深 4.70~5.40 米，层底标高 44.55~45.16 米，层厚 3.10~4.70 米，平均厚度 4.06 米。

该层属中压缩性土。

③粉质粘土（ Q_{3+4}^{al+pl} ）：

黄褐色，可塑，局部软塑，稍具光泽反应，无摇振反应，韧性中等，干强度

中等，含少量氧化铁。层底深度8.30~8.70米，层底标高41.25~41.61米，层厚3.10~3.80米，平均厚度3.35米。

该层属中压缩性土。

④粉质粘土（ Q_{3+4}^{al+pl} ）：

褐黄色，可塑，局部硬塑，稍具光泽反应，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，含少量铁锰氧化物；该层中部夹有④-1层碎石，灰白色，中密，稍湿，主要成分为石灰岩，呈棱角状、次棱角状，一般粒径为1.5~5厘米，充填20~30%的粘性土，层厚1.10~1.50米。层底深度12.20~12.50米，层底标高37.33~37.73米，层厚3.70~4.20米，平均厚度3.90米。

该层属中压缩性土。

⑤粉质粘土（ Q_3^{al+pl} ）：

棕黄~褐黄色，可塑~硬塑，稍具光泽反应，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，含少量铁锰氧化物，偶见碎石。层底深度17.00~18.00米，层底标高31.93~32.95米，层厚4.60~5.80米，平均厚度4.98米。

该层属中压缩性土。

⑥粘土（ Q_{3al+pl} ）：

棕黄色，硬塑~坚硬，具光泽反应，无摇振反应，韧性高，干强度高，含少量铁锰氧化物，偶见碎石。

该层属中压缩性土。

拟建项目区内勘探点位分布情况见图4.4-1，岩土工程勘探剖面图、柱状图分别见图4.4-2和图4.4-3。

4.4.3 地下水类型

该区地下水为第四系孔隙潜水，与拟建项目有关的含水层（组）主要为松散岩类孔隙水含水层（组），碳酸岩盐类裂隙—岩溶水含水层（组）和岩浆岩风化裂隙水含水层（组），简述如下：

（1）松散岩类孔隙水含水层（组）

山间河谷内该含水层主要分布于山间河谷及北部平原地带，市区南部主要含水层岩性以砂砾石及卵石夹粘土为主，市区北部地区主要含水层主要岩性为人工填土、含粘土碎石层、粉砂类土为主。

（2）岩浆岩风化裂隙水含水层（组）

岩性主要为闪长岩、辉长岩等，地下水赋存于风化裂隙、构造裂隙中，风化带厚度一般小于 40m。由于裂隙发育不均，故富水性较差且不均匀。

（3）碳酸盐岩裂隙—岩溶水含水层（组）

该含水层（组）由寒武系中统张夏组、上统凤山组和奥陶系碳酸盐类。市区范围内主要含水层由寒武系中统张夏组、上统凤山组和奥陶系碳酸盐类组成。

4.4.4 岩溶水补给径流与排泄

裂隙岩溶水补给来源主要为南部山区灰岩裸露区大气降水入渗补给以及地表水渗漏补给。地下水总的运动方向与地形和地层产状基本一致，由南向北运动。地下水的排泄途径主要为泉排泄和人工开采排泄。

（1）补给

根据区域水文地质资料，降水与泉水位变化密切相关，南部山区大气降水在灰岩裸露段直接补给裂隙岩溶水，在第四系覆盖段大气降水补给第四系后，入渗补给下部裂隙岩溶水。

（2）径流

裂隙岩溶水在较高的水头压力下，沿地形坡向、地层产状向北部径流。从裂隙岩溶水等水位线图可知，在山前地段等水位线沿着东北西南方向延伸，地下水流向指向北北西，向城区的泉水排泄区方向汇集。

（3）排泄

在市区有大面积的岩浆岩体分布，在千佛山断裂和文化桥断裂的切割下，两断裂间地层相对上升，岩浆岩体在西、北、东三面将由南向北径流的岩溶水阻挡，使水位抬高，在较高的水头压力下，岩溶水沿灰岩裂隙岩溶通道和局部岩浆岩裂隙穿过不厚的松散层或被溶蚀的砾石层涌出地面，形成济南市区诸泉。天然条件下，岩溶水以泉水排泄为主。在上世纪 90 年代及本世纪初期，人工开采增加，曾一度造成泉水断流，2003 年以来济南市加大了保护泉水力度后，人工开采大大减少，泉水得以从 2003 年以来持续喷涌至今。

拟建项目区未见泉水出露。

地下水环境影响分析

4.4.5 现有项目排水对地下水环境影响分析

1、现有项目地下水污染潜势分析

① 废水收集、处理与排放系统防渗措施损坏造成医疗废水直接下渗，影响场区周围地区浅层地下水。

② 排污管道下渗或漏水，污染管道附近的浅层地下水。

③ 医疗垃圾暂存间内医疗垃圾渗滤液下渗，污染暂存间附近的浅层地下水。

2、现有项目已采取的防渗措施

① 污水处理站采用地上建设；

② 格栅池地面及四周为水泥硬化；污水处理站、医疗垃圾暂存间、太平间地面均采用水泥硬化。

现有项目对区域地下水环境的影响较小。

4.4.6 拟建项目排水对地下水环境影响评价

拟建项目废水排放量为 $9.2 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ ，排水方式为雨污分流制，废水由楼内排水管网收集后经过污水泵提升进入中心院区的污水处理站集中处理，处理达到《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）三级标准后排入市政管网，最后进入济南市水质净化二厂集中处理。

①正常工况下地下水环境影响分析

正常情况下，在管道、阀门、污水处理站、污泥消毒池等采取严格的防渗措施后，拟建项目排水对区域地下水影响很小。

②非正常工况下地下水环境影响分析

当拟建项目地上管道、阀门、污水处理系统发生跑冒滴漏现象，并且防渗措施出现裂缝时，拟建项目可能会对地下水水质产生影响。

由于本项目场区内粉质黏土层厚度 $> 1.0\text{m}$ ，在发生泄漏后，据粉质黏土层的渗透系数计算，污染物渗透范围大约在泄漏 1m 范围内，即非正常工况下，污水泄漏对浅层地下水基本没有影响。

4.4.7地下水环境的措施与建议

1. 废水应达标排放 必须严格执行污水处理设施的操作规程，外排废水均

应进行排放前监测，确保所有废水经处理后达标排放。

2. 防渗措施 为了消除院内废水下渗的可能，应对院内废水的收集、输送管网和废水处理系统做好防腐防渗处理，杜绝污水下渗的可能。

3. 固体废物存放 对医疗垃圾堆放地要做好防渗地面处理，垃圾不得乱堆乱放，要按照规定放置在医疗垃圾收集桶中密封放置。

4. 拟建项目须委托有资质的单位对泉水影响进一步进行技术论证，得到名泉保护主管部门的同意后方可开工建设，并严格落实技术论证中提出的各项要求。

4.4.8 地下水污染防治措施

防渗分区：项目危废暂存间、消毒池、衰变池、应急事故池、化粪池、污水处理站及污水管道为重点污染防渗区，其他各构筑物为一般污染防渗区。

为了进一步确保拟建项目不对周围地下水产生影响，必须对院区存在的污染地下水隐患环节进行严格的防渗处理。

具体防渗措施如下：

重点防渗区：等效粘土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，重点防渗区渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

（1）重点区域如医疗废物暂存点要严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），做好防淋、防渗等工作。其他重点区域如污水处理站（事故水池、化粪池）等地基进行强夯处理，强夯后地基承载力不小于 150kp/m^2 。污水处理站水池均采用抗渗混凝土。

（2）污水处理埋地铺设的管道、阀门，管道基础需要夯实，并作防渗处理。废水收集、排放系统管道采用防渗效果好的材料。管道施工应严格符合规范要求，接口严密、平顺，填料密实，管道、沟渠做好日常巡查、维护工作。

（3）地上管道建议采用花岗岩环氧树脂勾缝防渗，防止废水下渗，污染地下水。地下管道采用 PE 管，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。

（4）根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），污水处理站污泥应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单贮存。

一般防渗区：等效粘土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，防渗区渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

①在拟建项目周围建设完善的防洪、排水系统，严格控制场区周围地表水进入场区，同时要加强环境管理。切实做好雨污分流及防洪设计，保证清污分流。

②拟建项目交通干道两侧的人行道、绿地等区域，应根据其使用功能和承压

要求，尽量减少硬化面积或采用透水性较好的材料，增加大气降水对地下水的补给量。

4.5 声环境影响预测与评价

4.5.1 拟建项目噪声影响评价

4.5.1.1 拟建项目噪声源情况

拟建项目建成后营运期间噪声源分为固定噪声源和流动噪声源，固定噪声源主要是发电机、通风机、循环水泵、供水水泵、空调冷却塔等，噪声级一般在80dB(A)~90dB(A)。经类比调查，医院噪声源及噪声级见表4.5-1。

表 4.5-1 拟建项目噪声源一览表

序号	噪声源	数量 (台)	单机噪声 级 dB(A)	位置	降噪后声 级 dB(A)
1	通风机	2	80	室内布置，基座设减震、墙体隔声，安置在地下一层、地下二层	<40
2	发电机	1	90		<40
3	供水水泵	12	80		<40
4	循环水泵	2	80		<40
5	洗衣房设备	1	80		<40
6	空调冷却塔	3	80	位于省立医院南园区北侧院墙内，采取消声、基础减震等措施	<70

由于发电机、通风机、循环水泵、供水水泵等主要产生噪声设备均设置在地下一层、二层的设备房间内，经过减震和墙体隔声后，在综合楼外侧噪声值已经低于40dB(A)，对周围基本没有影响。空调冷却塔安装在省立医院南院北侧院墙内，3台设备集中布置，冷却塔设置消声装置、基础设置橡胶减震等措施后，冷却塔基础外1m处噪声为70dB(A)，因此本项目主要噪声源为空调冷却塔，本次噪声预测就空调冷却塔噪声影响进行分析。

4.5.1.2 噪声影响预测与评价

1) 预测点的选择

选择综合病房楼的南、西侧院界作为预测点。冷却塔从西向东编号为1#、2#、3#。噪声源距离院界的距离见表4.5-2。

表 4.5-2 拟建项目噪声源距离预测厂界距离一览表

序号	院界	直线距离（m）		
		1#	2#	3#
1	南院界	23	23	23
2	西院界	52	55	58

2) 预测模式

本次环评采用《环境噪声评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐模式进行预测，采用 A 声级计算，模式为：

(1) 噪声户外传播 A 声级衰减模式

$$L_{A(r)} = L_{Aref(r_0)} - (A_{div} + A_{ber} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_{A(r)}$ —r 处的噪声级，dB(A)；

$L_{Aref(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的噪声级，dB(A)；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{ber} —遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收衰减量，dB(A)；

A_{exc} —附加衰减量，dB(A)；

(2) 室内声源在预测点的声压级计算

① 首先计算出室内靠近围护结构处的倍频带声压级

$$L_{oct,1} = L_{w_{oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ — 某个室内靠近围护结构处产生的倍频带声压级

$L_{w_{oct}}$ — 某个声源的倍频带声压级

r_1 — 某个声源与围护结构处的距离

R — 房间常数

Q — 方向性因子

② 计算出所有室内声源靠近围护结构处产生的总倍频带声压级

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right)$$

③ 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct}(T) + 6)$$

④ 将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w_{oct}}$

$$L_{w_{oct}} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S 为透声面积, m^2 。

⑤ 等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频声功率级为 $L_{w_{oct}}$, 由此按室外声源方法计算等效室外声源的预测点产生的声级。

(3) 总声压级的计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$, 在 T 时间内该声源工作时为 $t_{in,i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$, 在 T 时间内该声源工作时为 $t_{in,j}$, 则预测点的总声压级为:

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^m t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中: T—计算等效声级的时间;

n — 室外声源的个数;

m — 等效室外声源的个数;

(4) 参数选择

① A_{div} a、点声源 $A_{di} = 20 \lg(r/r_0)$

b、有限长(L_0)线声源

当 $r > L_0$ 且 $r_0 > L_0$ 时 $A_{di} = 20 \lg(r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ 且 $r_0 < L_0/3$ 时 $A_{di} = 10 \lg(r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ 且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时 $A_{di} = 15 \lg(r/r_0)$

② 遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其他车间的阻挡影响, 从而引起声能量的衰减, 具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

③ 空气吸收衰减量

$$A_{am} = \lg \frac{r - r_0}{100} a$$

其中: r 、 r_0 —— 预测点和参考点到声源的距离;

a ——空气吸收系数, 随频率和距离的增大而增大。拟建项目噪声以中低频

为主，空气吸收性衰减很小，预测距离 $\leq 200\text{m}$ 。预测时忽略不计。

④ 附加衰减量 A_{exc}

主要考虑地面效应引起的附加衰减量，根据院区布置和噪声源强及院外环境状况，可以忽略本项附加衰减量。

3) 院界噪声预测结果及影响评价

冷却塔对综合病房楼南、西厂界预测结果见表 4.5-3。

表4.5-3 综合病房楼南、西厂界噪声预测结果一览表

预测点	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	预测值	标准值	超标值	预测值	标准值	超标值
南院界	47.5	70	-22.5	47.5	55	-7.5
西院界	40.0	70	-30.0	40.0	55	-15.0

经预测，拟建项目建成后，院界最大噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4a 类标准。由于冷却塔周围无住院楼和居民区等敏感点，冷却塔主要对综合病房楼东、南、西三个厂界造成影响，根据东、南、西三个厂界噪声环境现状可知，三个厂界紧邻道路，主要受交通噪声影响，根据预测值可知冷却塔噪声贡献值比现状噪声值低很多，对院界噪声影响不明显。

4.5.1.3 院内交通噪声影响分析

拟建项目为三级综合型医院。项目区进出的车辆主要包括小型车(病患用车)。汽车在鸣笛时噪声值最大，在怠速行驶时噪声值最小，因此，在区内应严格禁止汽车鸣笛，对进出车辆进行限速行驶，可以最大限度控制汽车噪声，保证病人、医务人员生活和工作不受影响。

4.5.2 项目外界噪声对本项目环境影响分析

4.5.2.1 评价量与评价时段

采用昼间等效声级和夜间等效声级作为评价量。

对拟建项目造成影响的道路主要为南侧经六路、西侧纬八路，两条道路均为城市次干道，双向 2 车道，限速 60m/h，由于评价区域现状交通较成熟，道路各型车小时预测交通量根据现状监测数据推算确定。

区域监测噪声监测值即作为噪声预测背景值。

4.5.2.2 环境噪声计算方法

项目区周围道路是主要噪声源，因此项目区预测点环境噪声为项目区周围道

路交通噪声级与环境背景噪声级叠加值，即

$$L_{Aeq} = 10 \lg(10^{0.1L_{Aeq交}} + 10^{0.1L_{Aeq背}})$$

式中： $L_{Aeq交}$ ——预测点的项目区周围道路交通噪声等效 A 声级，dB(A)；

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声等效 A 声级，dB(A)。

4.5.2.3 交通噪声预测方法与概述

交通噪声预测有多种方法，主要为模式计算法和计算机模拟计算法。对拟建项目声环境造成影响的主要是城市道路，采用计算机模拟计算法进行噪声预测：

计算机模拟计算法是直接利用计算机模拟软件进行计算的方法。将与道路有关的各种车流量、路宽、预测点与路面的高度差等参数输入计算机，计算机完成计算后直接提供交通噪声值并绘制等声级线，具有计算速度快、计算精度高、等声级线观感好等优点，可较好地满足声环境影响评价技术导则要求。

本报告书采用计算机模拟计算法，声学软件为 Cadna/A 噪声模拟软件系统。该软件源自德国，应用实践证明该软件在我国是适用的，并正在我国噪声环境影响评价中得到广泛应用。

4.5.2.4 道路交通噪声预测参数

道路设计车速：济广高速 120km/h、城市主干路为 60km/h、城市支路 40km/h。

另外，根据《新建济聊城际轨道交通济南至长清线（暨城市轨道交通 R1 线）建设项目环境影响报告书》城市轨道 R1 线设计最高行车速度 100km/h，由于项目区东侧规划增设轨道交通地上站——大学城站，项目区东侧轨道交通车组行驶状态为进站或出站即非全速运行状态，因此本次预测中轨道交通在项目区东侧段车速取 70km/h。

房屋高度：根据建设单位提供的设计方案确定。

道路参数：具体见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目附近道路基本情况

道路名称	路宽 (m)	车道数	道路等级	GB3096-2008
经六路	18.6	双向两车道	支路	1 类
纬八路		双向两车道	支路	

由于评价区域现状交通已经成熟，各预测年，周围地面道路各型车小时预测交通量根据片区规划和《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012 修订）确定，详

见表 4.5-7。

表 4.5-7 项目附近路段各预测年交通量预测表（辆/h）

路段	设计车速 (km/h)	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
经六路	60	336	168	144	72	0	0
纬八路		420	210	180	90	0	0

道路中心线、边界线与拟建项目最近敏感建筑物距离距离见表 4.5-9。院区内声功能区分布见图 4.5-1。

表 4.5-9 道路中心线、边界线与最近噪声敏感建筑物距离

道路名称	噪声敏感目标	楼层数	距离（m）		敏感建筑声功能区标准值（dB(A)）
			道路中心线	道路边界线	
经六路	拟建病房综合楼	17 层	21	11.7	昼间 55，夜间 45
纬八路			16	12	昼间 55，夜间 45

注：根据《声环境功能区划分技术规范》（GB 15190-2014），相邻区域为 1 类环境声功能区，交通干线边界线外 50m±5m 距离内区域为 4a 类声功能区；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。根据环发 [2003]94 号文，评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 分贝、夜间接 50 分贝执行。

4.5.2.5 交通道路环境噪声预测结果与评价

拟建项目各评价年噪声预测水平声场分布图见图 4.5-2~图 4.5-3；拟建项目噪声敏感建筑物各楼层噪声预测值见表 4.5-11。

由预测结果可知：

各评价年门诊医技楼外各楼层昼夜间噪声均不能满足环发 2003[94]号文昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求，近期昼间最大超标 10.2dB(A)、夜间最大超标 18dB(A)，远期昼间最大超标 10.5dB(A)、夜间最大超标 18.3dB(A)。

4.5.2.6 项目外界交通道路对本项目建设的控制性要求

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施。

根据《济南市城乡规划管理技术规定》，沿城市道路两侧新建、扩建、改建各类建筑道路红线的距离一般情况下应当满足：沿城市快速路的各类建筑，后退距离应当不小于 20 米；沿城市主、次干路的各类建筑，后退距离应当不小于 15 米；沿城市支路的各类建筑，后退距离应当不小于 10 米。拟建项目建筑物距离城市快速路 36.2 米，距城市主干路 26.3 米，距城市支路 11.7 米，满足控制要求。

拟建项目综合病房楼中心在距离道路中心线 150 米范围内，经预测昼夜间噪声均不能满足环发 2003[94]号文昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求，建设单位采取临路侧设计封闭走廊，布置对噪声不敏感的房间，楼房外窗安装隔声效果好的隔声窗，同时采用隔声吸声建筑材料，确保室内达到《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）相关要求。拟建项目采取了进一步降噪措施且安装隔声窗能降噪措施，满足控制要求。

4.5.3 声环境影响控制措施

针对外界噪声对拟建项目区以及拟建项目噪声对周围环境的影响，采取以下综合措施来降低噪声的影响：

(1)、在建筑平、立、剖设计中，进行噪声控制设计。邻交通干线的建筑宜在临路侧设计封闭外廊，布置对噪声不敏感的房间，建议传染病房位置调整到医院内部，对项目边界处楼房外窗安装隔声效果好的隔声窗，同时采用隔声吸声建筑材料，确保室内达到《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）相关要求。

(2)、加强相邻道路的交通管理。在大学路、海棠路、规划路设立禁鸣标志，限制重型载重车辆通行，限制车速值宜不超过 40km/h。

(3)、医院内部各固定噪声源，特别是冷却塔、各类风机、水泵，应选用低噪声产品并采取严格的噪声控制措施，食堂排油烟机应在排放口结合空气净化加消声装置。

(4)、医院内部流动声源汽车设限速行驶，禁止鸣笛，在醒目处设置警示标志。就诊人员活动区设置禁止喧哗等警示标志。

采取上述措施后可以有效控制周围道路交通噪声及医院内部固定噪声源的影响。病房、手术室等各类房间声环境预计可以达到《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）中对医院各类房间允许噪声级要求。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 拟建项目固体废物处置措施

拟建项目固体废物的产生处置情况见表 4.6-1。

拟建项目固体废物产生总量为 1738.3t/a，一般固体废物产生量 1160.6t/a，医疗废物 577.6t/a，废树脂危险废物 0.1t/a，生活垃圾和一般化粪池污泥由环卫部门清运，未受污染纸箱、包装盒等包装材料外售，医疗废物（HW01）包括感染性废

物、损伤性废物、病理学废物、化学性废物、药物性废弃物交济南云水腾跃环保科技有限公司处置，危险废物废树脂（HW13 900-015-13）交济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置。

院区内严格做好垃圾分类收集、暂存工作，严禁生活垃圾、医疗垃圾、危险废物混装混存。院内危险废物贮存场所基本情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	医疗废物暂存间	医疗废物	HW01 医疗废物	831-001-01、 831-002-01、 831-003-01、 831-004-01、 831-005-01	急诊楼地下一层	100m ²	桶装	4 吨	不超过 24 小时
2	污泥暂存间	医疗废物	HW01 医疗废物	831-001-01	污水站	10m ²	箱装	5 吨	30 天
3	危险废物暂存间	废树脂	HW13 有机树脂类废物	900-015-13	锅炉房	2m ²	袋装	0.5 吨	15 天

4.6.1.1 一般性固体废物处置措施

生活垃圾收集后，进行严格检查，确保无医疗废物等危险废物存在的情况下，委托环卫部门外运至城市垃圾处理厂。药渣和一般化粪池污泥委托环卫部门外运至城市垃圾处理厂。

未污染的废纸箱、药盒等包装材料可回收利用，外售废品收购站。

表 4.6-1 拟建项目固体废物产生处置情况

名 称		废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处理措施
一般 废 物	生活垃圾	---	---	125.6	病房区	固态	废纸、废塑料、 废食品	---	每天	---	收集后委托 环卫部门清 运处理
		---	---	262.8	门诊、办公区	固态	废纸、废塑料、 废食品	---	每天	---	
		---	---	307.1	职工	固态	废纸、废塑料、 废食品	---	每天	---	
		---	---	219	餐厅	半固态	蔬菜食品等厨余 物	---	每天	---	
		--	--	914.5	小计	--	--	--	--	--	
	药渣	---	---	8.5	制剂科、煎药 室	固态	中药残渣	---	每天	---	收集后外售
	未受污染纸箱、包装 盒等包装材料	---	---	58.4	药房等	固态	废纸箱、废药盒、 废塑料	---	每天	---	
	一般病房化粪池污泥			179.2	化粪池	半固态	人员排泄物	---	每天	---	
	小 计			1160.6							
危 险 废 物	感染性废物	HW01 医疗 废物	831-001-01	420.9	门诊、手术室、 解剖室、 检验化验室、 污水站、传染 病房化粪池等	固态	被污染的敷料、 注射器等，污水 站和传染病房化 粪池污泥	致病菌		In 感染性	济南云水腾 跃环保科技 有限公司处 置
	损伤性废物	HW01 医疗	831-002-01	58.4	门诊、手术室、	固态	污染的手术器	致病菌		In 感染性	

		废物			解剖室、 注射室等		械、玻璃品等				
	病理性废物	HW01 医疗 废物	831-003-01	43.8	手术室	固态	人体切除组织、 血液、体液	致病菌		In 感染性	
	化学性废物	HW01 医疗 废物	831-004-01	18	手术室、化验 室等	固态	废弃的麻醉、毒 性等药品 及相关废物	化学品		T 毒性	
					消毒中心、药 房等	液体	批量废化学试 剂、废消毒剂甲 醛、酸碱、氯	溶剂、酸碱		T 毒性	
					门诊、手术室、 病房等	固态	批量报废含汞体 温计、血压计， 不锈钢、玻璃、 重金属	重金属		T 毒性	
	药物性废物	HW01 医疗 废物	831-005-01	36.5	药房等	固态	药物药品	化学品		T 毒性	
	小计	HW01 医疗 废物		577.6						T 毒性、In 感染性	
	废树脂	HW13 有机 树脂类废物	900-015-13	0.1	锅炉化学水 制备	固态	苯乙烯系、丙烯 酸系树脂	树脂		T 毒性	济南腾跃化 学危险废物 研究处理有 限公司处置
	小计			577.7							
	合计			1738.3							

4.6.1.2 除污泥外医疗废物处置措施

一、除污泥外医疗废物的收集、运输

医疗废物包括感染性废物、损伤性废物、病理性废物、化学性废物、药物性废物，属于《国家危险废物名录(2016 年)》中 HW01 医疗废物，废物代码包括 831-001-01、831-002-01、831-002-01、831-004-01、831-005-01。

对于医疗废物的收集、储存、运输和处置高度重视，严格按照国家有关医疗废物收集、贮存、转移和运输的法律法规执行。

(1) 医疗废物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等高危险废物，在交医疗废物集中处置单位处置前应当就地消毒。

(2) 院区内医疗废物由病区护士收集，护士收集医疗废物时应用剪刀将输液器剪断毁形，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装或者密闭的容器内，有明显的警示标识和警示说明。同时应对医疗废物进行登记，内容包括医疗废物来源、种类、重量或者数量、交接时间、处置方法、最终去向及经办人签名等项目，登记资料至少保存 3 年。

(3) 收集后的医疗废物分类装入具有相应危废处置资质的单位提供的专用医疗固废封装桶。确保专门容器能有效地防止渗漏、扩散，同时在装有医疗废物的容器上贴上标签，详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)、《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》中相关规定，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，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接收单位，第五联交接受地环保局。

(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，了解所运载危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时应急措施。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，公司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。

二、除污泥外医疗废物的贮存

根据《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号），具有住院病床的医疗卫生机构应建立专门的医疗废物暂时贮存库房。

医疗垃圾暂存要求不露天存放医疗废物；医疗废物常温下贮存期不超过一天，医疗垃圾暂存间远离医疗区、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，满足《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》（HJ2025-2012）以及《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）中关于暂存库房的设计要求。

按照要求做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），明确防渗措施和渗漏收集措施，以及危险废物堆放方式、警示标识等方面内容。

本项目在院区急诊楼地下一层设置医疗废物暂存库，并设置带盖的医疗垃圾桶、专用袋及专用盒，医疗废物常温下贮存期不超过 1 天。医疗废物暂存库建筑面积约 100m²，储存医疗废物量约 4t，清运周期为 1 天。医疗废物收集到暂存间后，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。医院需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。医疗废物委托有资质单位济

南云水腾跃环保科技有限公司处置。

医疗垃圾暂存间远离医疗区、生活垃圾存储场所和人员活动区，并设置了明显的警示标识和防渗漏、防雨淋、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。避免阳光直射库内，有良好的照明设备和通风条件。医疗废物暂时储存库房每天在废物清运之后消毒，日产日清，防止医疗废物在暂库房中腐败散发恶臭。拟建项目医疗废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。同时也符合《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》中相关要求。医疗废物暂存间有能力存储院区每天的医疗废物量。

三、除污泥外医疗废物的处置

（1）产生的医疗废物应当及时收集，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内，有明显的警示标识和警示说明。

（2）医疗垃圾暂存间进行加强相应防渗措施，使其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；医疗废物的暂时贮存设施、设备定期消毒和清洁，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单以及《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206号）中关于暂存库房的设计要求。

（3）污水处理站污泥作为医疗废物进行处置，经脱水消毒后委托处置。

（4）医疗垃圾院区内的收集和贮存由专人负责，医疗废物收集后由有资质单位统一运走处理，医疗废物常温下贮存期不超过一天。

（5）医疗垃圾暂存间设置远离医疗区和人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

（6）禁止转让、买卖医疗废物，医疗废物禁止混放其他废物和生活垃圾。

（7）医院应制定与医疗废物安全处置有关的规章制度和在发生意外事故时的应急预案；设置监控部门或者专（兼）职人员负责。

（8）对医疗废物收集、暂存人员应采取有效的职业卫生防护措施。为从事收集、暂存人员配备必要的防护用品，定期进行健康检查；必要时为有关人员进行免疫接种。对医疗废物收集、暂存等管理人员进行相关法律和专业业技术、安全防护以及紧急处理知识的培训。

4.6.1.3 污水处理站、传染病区化粪池污泥的处置

（1）性质

本项目污水处理站产生的污泥以及传染病区化粪池污泥，均属于危险废物 HW01 医疗废物中感染性废物 831-001-01。

（2）危害

医院的污水处理站污泥如不及时清运会产生恶臭影响环境，由于污水中含有大量病原微生物和寄生虫卵等，其中相当部分转移到了污泥中，使污泥也具有了传染性。

从环境保护的角度出发，必须对污泥加强管理，在排放到外环境之前应经过无害化处理。无害化处理措施是将污泥浓缩脱水后，加入石灰、消毒剂进行灭菌消毒，并对污水处理站采取有效的封闭和脱臭处理，对于发生强烈恶臭的构筑物置于封闭间内，通过引风装置排入相应的净化装置进行脱臭处理，同时加强污水处理站的运行操作管理，防止恶臭气体形成。经浓缩、脱水、无害化处理后的污泥要及时外运，以免长期堆放在院内，散发出异味及有害气体，造成环境污染。

（3）处理、处置

院内污水处理站产生的污泥通过压差或污泥泵进入污泥浓缩池，加入石灰或漂白粉、絮凝剂和助凝剂后，用压滤机进行污泥脱水处理，脱水后的污泥检测后满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 4 医疗机构污泥控制标准后，委托有危废资质的单位处理、处置。为了厂区污水处理站污泥暂存需要，项目在污水处理站北侧设置一个污泥暂存间，污泥暂存间建筑面积 10m²。污泥暂存间防渗措施应达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求的危险废物暂存场所：基础必须防渗，防渗层至少 1m 厚黏土层（渗透系数小于 1.0×10⁻⁷cm/s），或 2mm 后高密度聚乙烯，或至少 2mm 后的其它人工材料，渗透系数小于 1.0×10⁻¹⁰cm/s 的防渗性能。污泥暂存间设置引风机，暂存间臭气与污泥脱水间产生的臭气均进入生物滤池废气处理装置处理达标后排放。污泥暂存间设置导排沟及集水池，产生污泥渗水由泵送至污泥浓缩池。

传染病区产生的废水经次氯酸钠预消毒池消毒后进入化粪池，化粪池按最高日排水量设计，停留时间 24~36 小时，化粪池处理后废水经污水管网进入院内污水处理站。化粪池沉淀的污泥清掏周期为 180 天~360 天，在清掏前需要在

化粪池内加石灰石消毒，检测满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 4 医疗机构污泥控制标准后，委托有危废资质的单位直接清掏清运处理运走，院内不暂存。

4.6.1.4 其他危险废物处置措施

其他危险废物废树脂的贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18484-2001)及修改单有关要求进行，废树脂废弃后在锅炉房危废间使用符合标准要求的桶装暂存，满足防风、防晒、防雨的要求。危废间设耐腐蚀的硬化地面，有堵截泄漏的裙脚，地面铺设达到要求的防渗层。设施周围设置防护栅栏及警示标志。

4.6.2 拟建项目固体废物环境影响分析

医院对于产生的垃圾实行分类收集。在人员流动较多的场所、办公等地点，设置可分类的收集箱，将生活垃圾按环卫部门的规定要求，以分类投放的方式进行收集，收集到的垃圾经环卫人员分装后，或回收或外运处理，对环境的影响较小。

危险废物和化学性废物经分类收集后，在医院危废暂存间和危化品暂存间专用贮存设施、设备内暂放，露天禁止存放医疗物，存放期不超过 1 天，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，医疗废物和化学性废物的输送和处置严格按照《医疗卫生机构医疗废物管理办法》执行。

医院污水处理过程中产生的污泥、废渣在堆放场所按重点防渗要求进行防渗，且堆放必须符合《医疗废物集中处置技术规范》中关于暂时贮存、交接及运送要求，污水处理站产生的污泥交由济南腾跃化学固废处置有限公司集中处理，医疗废弃物处置也必须满足《医疗废物集中处置技术规范》中关于医疗废弃物高温处置要求，污泥、废渣堆放过程中产生的渗滤液、沥下液应回收进入调节池处理。

拟建项目产生的各种危废经过医院分类收集暂存后交由济南云水腾跃处置有限公司和有资质单位集中处理，拟建后医院产生的各种固体废物外排量为零，对环境产生的影响较小。固体废物去向明确，能得到妥善处置。医疗废物和危险废物的处置，符合鲁环办函[2016]141 号文规定。

拟建后固体废物全部进行综合利用和安全处置，固体废物无外排，因此，拟建项目固体废物对周围地表水体无影响。另外，医疗废物暂时贮存场所采取了防渗漏措施，生产过程中产生的一般固体废物均得到回收利用，且拟建后固体废物

也不会有渗滤液外排，因此，不会影响厂区环境。

医院对一般固体废物分类存放，存放处采取防渗漏措施；医疗废弃物设有单独的贮存场所，并设有专人管理，医疗废弃物贮存容器及包装袋材质和强度满足《医疗废物专用包装物、容器和警示标识规定》，医疗废弃物贮存场所采用防渗防腐地面并设有围堰，医疗废物暂时贮存库房在废物清运之后消毒冲洗，冲洗液排入医疗废水消毒、收集、处理系统，医疗废物暂存柜（箱）每天消毒一次。

综上所述，拟建后固体废物经过上述措施治理后，均得到了有效的处理、处置，对周边环境影响较小。

4.7 环境风险分析

4.7.1 环境风险识别

4.7.1.1 设备及管理风险识别

拟建项目运营过程中的安全事故或其他的一些突发性事故会导致环境风险物质泄漏，引起环境质量的下降以及其他的环境毒性效应。类比国内综合医院风险事故，拟建项目风险源主要包括：

- 1、致病微生物（细菌、病毒）产生环境风险的潜在可能；
- 2、医疗废水处理设施事故状态下的排污；
- 3、医疗废物在收集、贮存、运送过程中的存在的风险；
- 4、放射性设备、物质处置不当对周围环境的风险影响。

因此，本次评价主要对医院营运期间可能存在的危险、有害因素进行分析，并对可能发生的突发性事件及事故所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理的可行的防范、应急与减缓措施。

4.7.1.2 化学试剂风险识别

医院常用的医学试剂主要由甲醛、酒精、二甲苯等，另外污水处理站使用盐酸和次氯酸钠制取二氧化氯用作废水消毒。

甲醛有强的还原性，在有氧化性物质存在条件下，能被氧化为甲酸。甲醛在环境中颇稳定，含量为 100mg/L 时，能抑制微生物对有机物的氧化。甲醛是一种具强还原性的原生质毒素，进入人体器官后，能与蛋白质中的氨基结合生成甲酰化蛋白而残留在体内，其反应速度受 pH 值温度的显著影响。对粘膜、上呼吸

道、眼睛和皮肤有强烈刺激性，接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等；对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。长期低浓度接触甲醛蒸气，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。

酒精易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃；为中枢神经系统抑制剂，首先引起兴奋，随后抑制；急性中毒多发生于口服，可出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止；在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等；皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。

二甲苯易燃，与氧化剂能发生强烈反应，流速过快，容易产生和集聚静电。其蒸气比空气中，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引起灰燃，与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。短期内吸入较高浓度可出现眼机上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚，长期接触有神经衰弱综合症，皮肤干裂、皲裂、皮炎现象。

盐酸是一种强酸，浓盐酸具有极强的挥发性。接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。

拟建项目主要试剂使用及储存情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 主要医学试剂使用及储存情况

医学试剂	储存方法		使用量	周转天数	最大储存量	特性
	容器	容积				
甲醛	瓶装	500mL	57.5L/a	30	5L	大鼠经口 LD ₅₀ 800mg/kg 大鼠吸入 LC ₅₀ 590mg/m ³

酒精	瓶装	500mL	300L/a	30	25L	大鼠吸入 10 小时 $LC_{50}37620mg/m^3$
二甲苯	瓶装	500g	30kg/a	30	25kg	小鼠静脉 $LD_{50}1364mg/kg$
盐酸	桶装	50L	3650L/a	10	100L	$LC_{50}: 4600mg/m^3$ （大鼠吸入）

4.7.1.3 重大危险源识别

根据《重大危险源辨识》（GB18218-2009），在单元内达到和超过《重大危险源辨识标准》标准临界量时，将作为事故重大危险源。

拟建项目涉及的危险物质主要甲醛、乙醇、二甲苯等，具体见表 4.7-2。

表 4.7-2 拟建项目主要危险物质临界量

序号	物质名称	临界量, t	拟建项目, t	q/Q
1	甲醛	5	0.005	0.001
2	乙醇	500	0.025	0.00005
3	二甲苯	500	0.025	0.00005
合 计				0.0011

由表 4.7-2 可知，拟建项目的物料储存构不成重大危险源。

4.7.1.4 评价等级确定与评价范围

由于拟建项目不涉及辐射环境影响评价。因此，本次环境影响评价主要针对其它危险源进行风险评价。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）评价等级判定依据，结合上述危险源辨识的结果，本次环境风险评价工作等级为二级。结合项目实际化学品使用情况，评价范围为院区范围。

4.7.2 风险事故环境风险分析

4.7.2.1 致病微生物环境风险分析

由于医院方与众多病患及家属的高频接触，日常医疗过程中会接触到带有致病性微生物病人，如：流感病人、肝炎病人、肺结核病人、痢疾病人等等，存在产生环境风险的潜在可能性。

血液、体液、消化道传播的传染病的主要特征是指接触除与病人的接触和医疗操作感染外，因医院环境污染而造成的人体接触或饮用水、食物的污染，其主要表现在医疗垃圾泄漏到环境中，发生与人接触的事件；医院污水收集处理系统不完善，带菌毒的污水进入外环境，污染饮用水、食物等。

呼吸道传播的传染病是因为病毒、细菌本身悬浮在空气中，或衣服在尘埃上悬浮于空气中，进入人的呼吸系统，病毒、微生物空气传播污染范围大，难于防护，易引起人群和社会恐慌。但能导致疾病的传播主要是近距离的飞沫传播。

因此，应对传染病诊治规模进行控制，将传病理进行单独诊治，并给予特殊管理，严格控制传染病对外蔓延的趋势。缩小传染病病毒接触群体，将传染对象降到最低。适当时候应当进行隔离方式的保守治疗方式。一旦发现传染病例应立即通报，转到传染病门诊或转到传染病医院进行隔离治疗，对密切接触者也应该隔离观察，实施必要的卫生处理和预防措施；对于疑似传染病病例，应在明确诊断前，安排在传染病门诊进行医学观察；对传染病人的居住寝室进行必要的消毒处理，并结合当前实际情况，定期安排全班范围内的消毒工作。

4.7.2.2 医疗废水排污环境风险分析

医院污水可沾染病人的血、尿、便，或受到粪便、传染性细菌和病毒等病原性微生物污染，具有传染性，可以诱发疾病或造成伤害；含有酸、碱、悬浮固体、BOD₅、COD 和动植物油等有毒、有害物质和多种致病菌、病毒和寄生虫卵，它们在环境中具有一定的适应力，有的甚至在污水中存活较长，危害性较大；牙科治疗和化验等过程产生污水含有重金属、消毒剂、有机溶剂等，部分具有致癌、致畸或致突变性，具有空间污染、急性传染和潜伏性传染等特征，不经有效处理会成为一条疫病扩散的重要途径和严重污染环境，危害人体健康并对环境有长远影响，排放的废水将会导致环境污染事故。

医疗废水处理过程中的事故因素包括两方面：一是操作不当或处理设施失灵，废水不能达标而直接排放；二是虽然废水水质处理达标，但未能较好的控制水量，使过多的余氯、大肠杆菌排放水体，影响附近的水环境质量。

4.7.2.3 医疗废物收集、贮存、运送环境风险分析

医疗垃圾中可能存在传染性病菌、病毒、化学污染物等有害物质，由于医疗垃圾具有空间污染、急性传染和潜伏性污染等特征，其病毒、病菌的危害性是普通生活垃圾的几十、几百甚至上千倍，且基本没有回收再利用的价值。在国外，医疗垃圾被视为“顶级危险”和“致命杀手”。据检测，医疗垃圾中存在着大量的病菌、病毒等，如乙肝表面抗原阳性率在未经浓缩的样品中为 7.42%，医疗垃圾的阳性率则高达 8.9%。有关资料证实，医疗垃圾引起的交叉感染占社会交叉感染率的 20%。在我国早已将其列为头号危险废物。

医疗垃圾残留及衍生的大量病菌是十分有害有毒的物质，如果不经分类收集、临时储存等有效处理的话，很容易引起各种疾病的传播和蔓延；医疗废物在

运输过程中如不加强管理，造成医疗废物的泄露，会对沿途居住人群的健康造成影响。

4.7.2.4 医用药剂的储存与使用环境风险分析

有毒有害化学品在正常使用过程中经过一定的化学反应和处理后排放，一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内；但是如果发生泄漏、火灾或在运输过程中产生运输事故时，就有可能产生意想不到的事故—腐蚀性化学品泄漏会对周围环境和人员造成腐蚀污染，同时会影响周围环境空气质量，严重时危及人们生命；易燃物质泄漏可能造成火灾或爆炸；有毒有害物品管理不严可能会直接威胁人们的生命以及社会的稳定等。

因此，当使用过程或运输过程中产生突发事故时，系统中的易燃物和有毒有害物所引起的爆炸、火灾或超常量排放，都可能造成环境污染事故，危险品潜在事故的事故树分析见图 4.7-1。

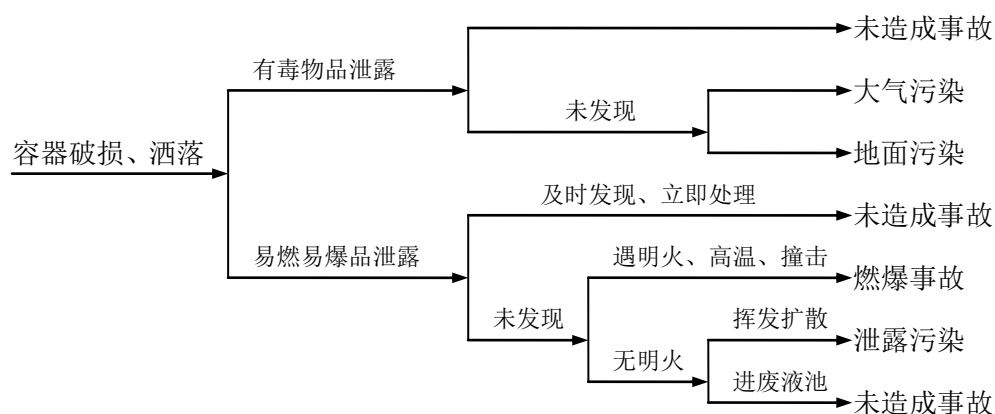


图 4.7-1 泄漏事件树示意图

拟建项目主要医学试剂的贮存量均未超过导则规定临界量，液体泄漏扩散事故主要是酒精、甲醛、二甲苯造成的。拟建项目的主要化学品都存放于特定的室内，发生药品泄漏时只要及时收集和处理，不会扩散到大气中，也不会发生爆炸事故，因此不会对环境空气产生影响。

由以上事故排放时环境空气污染分析可知：酒精、甲醛、二甲苯泄露对大气环境影响较小。事故状态不会造成严重的环境空气污染。

4.7.3 风险防范措施

为避免风险事故，尤其是避免风险事故发生后对环境造成严重的污染，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险防范措施，并使这些措施在

实际工作中得到落实。为进一步减少事故的发生，减缓该项目运营过程中对环境的潜在威胁，建设单位应采取综合防范措施，并从技术、工艺、管理等方面予以重视。

4.7.3.1 医疗废物处置防范措施

根据《医疗卫生机构医疗废物管理办法》，该项目应当建立医疗废物暂时贮存设施、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，应得到及时、有效地处理。因为在医疗废物储存过程中，会有恶臭产生。恶臭强度和垃圾中有机物腐烂程度有很大关系，其中主要污染物为硫化氢、三甲胺、甲硫醇以及氨等。臭味有害于人体健康，恶臭对人的大脑皮层是一种恶性刺激，长期呆在恶臭环境里，会使人产生恶心、头晕、疲劳、食欲不振等症状。恶臭环境还会使某些疾病恶化。

医疗卫生机构建立的医疗废物暂时贮存设施、设备应当达到以下要求：

- 1、暂时贮存场所须分办公室、医疗废物贮存间、车辆存放间，拟建项目属于三级医院，贮存场所面积不得小于 150m²。
- 2、远离医疗区、食品加工区、人员活动区和生活垃圾存放场所，方便医疗废物运送人员及运送工具、车辆的出入。
- 3、有严密的封闭措施，设专（兼）职人员管理，防止非工作人员接触医疗废物；
- 4、有防鼠、防蚊蝇、防蟑螂的安全措施；防止渗漏和雨水冲刷；易于清洁和消毒；避免阳光直射；
- 5、设有明显的医疗废物警示标识和“禁止吸烟、饮食”的警示标识。
- 6、暂时贮存病理性废物，应当具备低温贮存或者防腐条件。
- 7、对于感染性废料和锐利废物，其贮存地应有“生物危险”标志和进入管理限制，且应位于产生废物地点附近。同时感染性废物和锐利废物的贮存应满足以下要求：保证包装内容物不暴露于空气和受潮；保存温度及时间应使保存物无腐败发生，必要时，可用低温保存，以防微生物生长和产生异味；贮存地及包装应确保内容物不成为鼠类或其他生物的食物来源；贮存地不得对公众开放。

医疗废物转交出去后，应当对暂时贮存地点、设施及时进行清洁和消毒处理。对于医疗固体废物，禁止将其在非收集、非暂时贮存地点倾倒、堆放；禁止将医

疗废物混入其它废物和生活垃圾；禁止在内部运送过程中丢弃医疗废物。

4.7.3.2 水环境风险防范措施

楼体及固体废物库周边地面全部硬化，并在建筑物四周设废水收集沟，收集沟与污水站相连。

由于医院手术室等用电负荷为一级负荷，其它用电单元为二级负荷，且采用双回路电源，污水处理站各工序水泵采用一用一备的方式设置，大大降低了污水处理站事故概率。

在污水处理设施出现故障不能正常运行时，首先医院立即启动人工加药的方式。为防止人工加药仍不能使废水达标排放，启动事故水池，最大可以容纳污水处理站 8 个小时的处理量。

4.7.4 风险事故应急预案

为了加强医疗废弃物的安全管理，防止医疗废弃物消失、泄露、扩散。有效预防和制医疗废弃物对人体健康和环境产生危害，根据医院实际情况制定了《消防应急预案》和《突发安全事故应急预案》，专门成立了应急领导小组、技术处理小组和后勤小组，企业定期组织人员进行演习。

4.7.4.1 应急计划区

拟建项目建设后危险目标主要为医疗废物贮存场所、化学品库、病房等；主要环境保护目标为各处的医患人员，楼内的休息室、生活区以及区外的敏感目标。

4.7.4.2 应急机构

医院已设立了专门环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由分管副院长及安全、环保、保卫等部门领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，分管副院长任总指挥，负责全院应急救援工作的组织和指挥。如若分管副院长不在医院时，由安全、环保部门负责人为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

4.7.4.3 应急程序

当医院发生环境事故或紧急情况后，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向指挥领导小组报告。指挥领导小组指挥专业救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。

在事故现场的救援中，由现场指挥部集中统一指挥，灾情和救援活动情况由指挥部向指挥领导小组报告。

医院所使用的化学品等在运输过程中发生灾害事故时，应按就近救援的原则，先由运输人员自救，同时请示事故所在地的社会救援部门组织救援，并同时向单位报告，由医院应急组织进一步协调处理。

4.7.4.4 应急处置方案

（1）固体废物应急处置

1、当收集转运固体废物中发生医疗废物、危化品、污泥等意外事故时，转运人员立即向应急工作组报告；

2、应急工作成员要尽快赶到现场，确定流失、泄露、扩散的医疗废物的类别、数量、发生时间、影响范围及严重程度，并及时呈报上级行政主管部门；

3、组织医务科、护理部、控感办、后勤、保卫等部门有关人员尽快按照应急方案，对发生医疗废物泄露、扩散的现场进行处理；

4、处理医疗废物污染的区域时，尽可能减少对病人、医疗人员及现场其他人员和环境的影响；

5、转运人员对泄露、溢出、散落的医疗废物迅速进行收集、清理，对液体溢出物可采用木屑等吸附性材料吸收处理；对受污染的区域、物品进行消毒处理；必要时封锁污染区，以防扩大污染；

6、对污染的现场地面进行喷洒、擦地消毒和清洁处理，消毒工作从污染最轻区域向污染最严重区域进行，对可能被污染的所有使用过的工具也要进行消毒；

7、转运与清理人员在进进行医疗废物清理时，必须穿防护服、戴手套和口罩、穿靴子等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理；

8、清理人员的身体（皮肤）在清理过程中不慎受到伤害，应及时采取相应措施处理，更换防护用品，受污染部位尽快清洗、消毒后洗澡，必要时接受医护技术的救治。

（2）污水处置

污水站的首要任务为保证医院污水的安全排放、保证污水消毒达到国家标准，为此制定预案如下：

1、保证排水

污水站水泵为两备两用，同时备有两台防洪水泵，在大雨时开启使用；配电操作系统为自动工作，并有自动报警功能。如有大雨和异常情况，可转换为手动模式；设有安全溢流阀，如遇停电时开启，污水自行流出。

2、保证消毒

污水站采用二氧化氯消毒方式消毒污水，随配电柜施行联动控制；屋内设置一个消毒液储罐，用于储存一部分生产出的消毒剂。在停电和设备故障时对污水进行消毒，确保未经消毒的污水进入市政管网。

3、保证人员安全

屋内设置有安全防毒面具、手套等物品；当设备出现故障时，应佩戴防毒面具、手套等物品，对设备进行情况检查，如果问题严重，应当立即向领导汇报，并组织厂家进行检修。

4、火灾事故救援处置后的废水进入事故池，进行处理合格后排入污水管网，固体废弃物统一收集转运到有资质的单位进行处置。

5、事故处理工作结束后，由医务科、护理部、控感办、后勤、保卫等相关部门对事件的起因进行调查分析，对采用的防范措施加以评估，总结经验教训，预防类似事件再发生。

4.7.4.5 环境监测

由环保监测部门对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质，严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。

应急监测方案见表 4.7-3。

表 4.7-3 风险应急监测方案一览表

建设项目风险应急监测方案		
水环境风险应急监测	监测机构	公司委托机构
	人员配置	
	仪器配置	
	监测因子	pH、COD、氨氮、细菌总数、粪大肠菌群 动植物油、挥发酚、磷酸盐、总余氯
	监测频率	事故发生及处理过程中进行时时监测，过后 2h 一次直至应急结束
	监测布点	污水处理站出口 应急事故池

	监测方法	主要污染物现场快速应急监测技术及实验室应急监测方法和标准（如地表水和污水监测技术规范）（HJ/T91-2002）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《水和废水监测分析方法》、《环境水质监测质量保证手册》等）
--	------	--

4.7.4.6 清除泄漏措施

环境事故或紧急情况得到控制后，应立即清除环境污染。对于能收集的固体和液体污染物，收集在桶内或塑料袋内。收集不起来的，用水冲进污水管道内，送入污水处理站处理。

(1) 医疗废水泄漏处置方法

立即查明废水泄漏来源，及时封堵泄漏源。封堵泄漏源时，工作人员做好自身防护工作。泄漏废水用围堰封堵，投入消毒剂消毒处理，并由环保监测人员检测水质。

(2) 医疗废物泄漏处置方法

医疗垃圾在收集、储存过程中因意外出现泄漏，应立即报告医院保卫部门，封闭现场，及时进行清理。清理干净后，需要对现场进行严格消毒，对含有毒性强的医疗垃圾泄漏，还应该立即疏散周围人群，设置警示标志及距离。

(3) 污泥泄漏处置方法

污水处理站污泥在收集、储存过程中因意外出现泄漏，应立即报告医院保卫部门，封闭现场，及时进行清理。清理干净后，需要对现场进行严格消毒。

(4) 病毒泄漏处置方法

由于各种病毒必须在活体细胞中才能存活，失去人工培养基环境，病毒即无法生存。因此，对有害微生物泄漏风险的最佳控制措施是落实实验室操作规程，可有效地避免事故的发生，一旦发生意外泄漏，但只要切实落实上述控制措施就可大大降低泄漏产生的风险。

4.7.4.7 安全防护

(1) 应急人员的安全防护

现场处置人员根据不同类型环境事件的特点，配备有相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

(2) 受灾群众的安全防护

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根

据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

4.7.5 小结

建设单位只要认真落实相关风险防范措施、严格管理，将能有效地防止泄露中毒等事故的发生；一旦发生事故，依靠完善的安全防护设施和事故应急措施则能及时控制事故，防止事故的蔓延；在此基础上，项目投产后营运过程中所引起的环境风险影响是可以接受的。

第5章 污染防治措施及其技术经济论证

5.1 拟建项目污染防治措施

拟建项目采用的污染防治措施具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 污染防治措施

污染因素	污染源	防治措施
废水	医疗废水	医疗废水经消毒预处理；生活污水经化粪池处理后排入医院中心院区现有污水处理站处理，污水处理站采用“A/O+二氧化氯消毒”工艺，现有处理能力 3500m ³ /d
	生活污水	
	含油废水	
废气	汽车尾气	地下车库设机械供排风系统，换气次数不小于 6 次/h，出口接入排风竖井，排风口底部高出地面 2.5m，出口与有人员活动的邻近窗户的间距大于 10m
	病房通风废气	病房通风废气经过紫外线灯照射消毒后排入通风管道，从楼顶排出
	污水处理站废气	经生物滤池法净化处理后，引至污水处理站屋顶排放，吸附效率应不低于 80%
噪声	污水处理站	减振、隔声等措施
	水泵房	
固废	医疗废物	医疗废物暂存场所建设满足《医疗废物集中处置技术规范（试行）》，医疗废物做到日产日清，按危废处置要求做好医疗废物转移处置记录工作；委托济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置
	污水处理站污泥	污水处理站医院委托济南市环境工程设计院代为管理，污泥通过浓缩、脱水后，投入石灰石消毒，满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005），委托济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置清运、处理
	一般固废	委托环卫部门清运、处理
其他	病毒	采用高温蒸汽灭菌、紫外线杀菌器等
	生态	绿化院区

拟建项目采用的废气、噪声治理措施在技术经济上均比较成熟、可行，目前应用较为广泛，本章不再进行分析，仅对废水处理方案、固废处理方案、消毒方案从技术、经济可行性进行重点论证。

5.2 废水防治措施及其技术经济论证

5.2.1 废水产生与处理措施

根据工程分析，拟建项目废水主要包括生活污水、医疗废水，新增废水产生量约 $348.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经院内现有污水处理站处理后外排市政管网。

5.2.2 治理措施

5.2.2.1 预处理方案

根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）相关要求，医疗机构的各种特殊排水应单独收集并进行处理后，再排入医院污水处理系统。具体要求如下：低放射性废水应经衰变池处理；洗相室废液应回收银，并对废液进行处理；口腔科含汞废水应进行除汞处理；检验室废水应根据使用化学品的性质单独收集，单独处理；含油废水应设置隔油池处理。

① 随着医学技术的进步，口腔科基本不在涉及汞银合金的使用，不会产生含汞废水，因体温计打破产生的少量含汞废水可作为医疗废物处置。拟建项目平面影像由激光照到胶片上，不会产生洗印废水；不涉及同位素治疗，主要放射设备使用时不需用水，不会产生放射性废水。

② 办公区、住院区产生的生活污水经化粪池处理后排入污水处理站。

③ 门诊、急诊等产生的医技废水经预消毒后排入污水处理站。

5.2.2.2 综合处理方案

1、医疗废水处理概述

医院污水处理的目的是通过采用各种水处理技术和设备去除水中物理、化学和生物污染物，使水质得到净化，达到国家或地方的水污染物排放标准，保护水资源和人体健康。常用的处理方法按其作用原理可分为物理法，化学法和生物法，按其处理程序可分为一级处理、二（三）级处理和消毒处理等。

一级处理：目的主要是去除污水中的漂浮物和悬浮物（SS），为后续处理创造条件。其主要设备和构筑物是：格栅、沉沙池、沉淀池等。格栅可去除污水中较大的颗粒物质和漂浮固体物质。沉沙池可去除 0.2mm 以上的沙粒，沉淀池可去除水中大部分悬浮物。一般一级处理可去除 60% 悬浮物和 25% BOD_5 。

二级处理：主要是指生物处理。生物处理可以去除污水溶解的和呈胶体状的有机污染物。其中 BOD_5 的去除率在 90% 以上，处理出水的 BOD_5 可降至 30mg/L 以下，同时还可以去除 COD、酚、氰、LAS 等有机污染物。常规的二级处理技术不能去除水中的氮和磷。在污水排放标准比较高的地方，为了防止水体的富营养化，要求污水进行脱氮除磷处理。因此，国内外已经开发出了生物脱氮除磷的改进二级处理技术或称三级处理技术，三级生物脱氮除磷技术往往和二级处理工艺结合使用，有时是对常规生物处理设施进行改造，使之具有脱氮除磷的功能。采用的技术有 A/O 法、 A^2/O 法、SBR 法、AB 法、氧化沟法和生物膜法等，山东省立医院污水处理设施采用 A/O 工艺对污水进行处理。

消毒：医院污水中含有多种病毒、病菌、寄生虫卵和一些有毒、有害的物质。如果不经消毒处理，这些病毒、病菌、寄生虫卵将在环境中成为一个集中的污染源，引起各种疾病的发生和蔓延，严重威胁人类的身体健康。因此，对医院污水进行消毒是医院污水处理最关键的一步，消毒设施主要有消毒剂制备，投加控制系统与混合池，接触池组成，通常使用的消毒剂有次氯酸钠，二氧化氯、液氯、和次氯酸钙（漂白粉）等化学消毒剂，也有少数医院使用臭氧、紫外线或其他消毒剂消毒。本项目污水处理站消毒采用二氧化氯消毒。

2、污水处理工艺

拟建项目依托现有污水处理站，仍采用“A/O+二氧化氯消毒”处理工艺，污水处理站设计处理规模为 $2500m^3/d$ 。

现有污水处理站在中心院区西北部，此处地势相对较低，医院内各种废水自流可进入污水处理站。

具体工艺描述为：

各类经预处理后的废水，经格栅过滤去除大的悬浮物、漂浮物后，在调节池将污水进行充分混合，停留 6~8 小时，保证污水均质、均量地进入下一环节，调节池调节的均质污水进入缺氧池，将好氧池回流混合液中的硝酸盐还原为氮气脱除，同时污水中的有机氮被分解为氨氮。

由缺氧池出水进入好氧池，污水与填料接触直接曝气，主要去除 BOD_5 ，同时好氧池内设投药点，加铝盐沉淀除去水中污染物，出水部分回流到缺氧池进行反

硝化反应，污泥经鼓风曝气，当由黑色逐渐变为褐黄色，作为菌种回流入曝气调节池。

好氧池的出水进入沉淀池，停留 3h，使悬浮颗粒沉降，同时，沉淀后的上清液进入消毒池。在消毒池利用二氧化氯与污水充分混和，进行接触消毒，接触时间 1.5h 以上排放。

医院现有污水处理站工艺流程见图 3.2-10。

根据本次环评对污水处理站进出水水质的监测结果可知，医院污水经现有污水处理站处理后，能够达到《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）中三级标准的排放要求，能够实现达标排放，在技术上是可行的。

目前污水处理站吨水处理费用约 0.96 元，运行费用较低，经济合理。

拟建项目依托医院现有污水处理站扩建后，余量满足拟建项目新增污水排放量的要求。

根据现有污水处理站的监测数据可知，污水处理站的出水水质能够满足《医疗污染物排放标准》（DB37/596-2006）中三级标准的要求，能够实现达标排放。

5.3 消毒防治措施及其技术经济论证

5.3.1 医院消毒要求

根据《医院消毒卫生标准》（GB15982-2010），不同对象经消毒与灭菌处理后，允许残留微生物的最高数量见表 5.3-1。

表 5.3-1 各类环境空气、物体表面、医护人员手细菌菌落总数卫生标准

环境类别	范 围	空气平均菌落数 ¹⁾		物体表面平均菌落数 cfu/cm ³
		cfu/皿	cfu/m ³	
I 类	采用空气洁净技术的诊疗场所，分洁净手术部和其他洁净场所	符合 GB 50333 要求≤4.0 (30min) ²⁾	≤150	≤5.0
II 类	非洁净手术部（室）；产房；导管室；血液病病区、烧伤病区等保护性隔离病区；重症监护病区；新生儿室等	≤4.0 (15min)	——	≤5.0
III 类	母婴同室；消毒供应中心的检查包装灭菌区和无菌物品存放区；血液透析中心（室）；其他普通住院病区等	≤4.0 (5min)	——	≤10.0
IV 类	普通门（急）诊及其检查、治疗（注射、换药等）室；感染性疾病科门诊和病区	≤4.0 (5min)	——	≤10.0

5.3.2 消毒方法比选

目前国内医院常用的消毒灭菌方法有压力蒸汽灭菌法、干热灭菌法、紫外线消毒法、微波消毒法、甲醛气体消毒法、环氧乙烷气体灭菌法、臭氧消毒法和液体化学消毒剂等。

5.3.2.1 压力蒸汽灭菌

适用于耐高温、高湿的医用器械和物品的灭菌，不能用于凡士林等油类和粉剂的灭菌。根据排放冷空气的方式和程度不同，可分为下排气式压力蒸汽灭菌器和预真空压力蒸汽灭菌器。

1、下排气式压力蒸汽灭菌器

灭菌原理：利用重力置换原理，使热蒸汽在灭菌器中从上而下，将冷空气由下排气孔排出，全部由饱和蒸汽取代，利用蒸汽释放的潜热使物品达到灭菌。

灭菌方法：手提式压力蒸汽灭菌器、立式压力蒸汽灭菌器、卧式压力蒸汽灭菌器和快速压力蒸汽灭菌器

注意事项：用下排气压力蒸汽灭菌器的物品包体积不得超过 $30 \times 30 \times 25 \text{cm}$ ；待灭菌物品的填装量不得超过柜室内容量的 80%；应用带通气孔的器具装放待灭菌的物品；装放时，将难于灭菌的大包放在上层，较易灭菌的小包放在下层；金属物品放下层，织物放上层，物品装放不能贴靠柜壁。

2、预真空压力蒸汽灭菌器

灭菌原理：利用机械抽真空的方法，使灭菌柜室内形成负压，蒸汽得以迅速穿透到物品内部进行灭菌。蒸汽压力达 205.8kPa 、 2.1kg/cm^2 、温度达 132°C ，到达灭菌时间后，抽真空使灭菌物品迅速干燥。

灭菌方法：根据一次性或多次抽真空的不同，分为预真空和脉动真空二种，后者空气排除更彻底，效果更可靠。

注意事项：灭菌设备应每日检查一次；应用带通气孔的器具装放待灭菌的物品；尽量将同类物品一批灭菌，并避免将器械包直接接触棉织品包；用于预真空和脉动真空压力蒸汽灭菌的物品包，体积不得超过 $30 \times 30 \times 50 \text{cm}$ ；物品包捆扎不宜过紧，外用化学指示胶带贴封，灭菌包每包内放置化学指示剂；装填量不得超过柜室容积的 90%，同时预真空和脉动真空压力蒸汽灭菌器的装填量又分别不得

小于柜室容积的 10%和 5%，以防止“小装量效应”，残留空气影响灭菌效果。

5.3.2.2 干热灭菌

适用范围：用于耐高温的诊疗用品如油脂、粉末和金属、玻璃等制品的消毒和灭菌。

灭菌方法：焚烧适用于对病人尸体、废弃衣物、纸张、医疗垃圾等的处理，可直接点燃或在焚烧炉内焚烧；烧灼用于耐高温物品和小件金属器件的灭菌；干烤在特定的干烤箱内进行灭菌，灭菌条件为：160℃，2h；或者 170℃，1h；或者 180℃，30min。

注意事项：待灭菌的物品干烤前应洗净，以防附着在表面的污物碳化；玻璃器皿干烤前应洗净并完全干燥，灭菌时勿与烤箱底、壁直接接触，灭菌后温度降到 40℃以下再开箱，以防止炸裂；物品包装不能过大，安放物品不能超过烤箱的高度的 2/3，物品间应留有空隙，粉剂和油脂的厚度不得超过 1.3cm；温度高于 170℃时，有机物会碳化。故有机物品灭菌时，温度不可过高。

5.3.2.3 紫外线消毒

适用范围：消毒使用的紫外线是 C 波紫外线，其波长范围是 200~275nm，杀菌作用最强的波段是 250~270nm，消毒用的紫外线光源必须能够产生辐照值达到国家标准的杀菌紫外线灯。可用于室内空气、物体表面和水及其它液体的消毒。

灭菌方法：紫外线消毒灯和紫外线消毒器，目前我国使用的紫外线消毒灯有普通直管热阴极低压汞紫外线消毒灯、高强度紫外线消毒灯、低臭氧紫外线消毒灯和高臭氧紫外线消毒灯；紫外线消毒器有紫外线空气消毒器、紫外线表面消毒器和紫外线消毒箱。

注意事项：在使用过程中，应保持紫外线灯表面的清洁，一般每两周用酒精棉球擦拭一次，发现灯管表面有灰尘、油污时，应随时擦拭；用紫外线灯消毒室内空气时。房间内应保持清洁干燥，减少尘埃和水雾，温度低于 20℃或高于 40℃，相对湿度大于 60%时应适当延长照射时间；用紫外线消毒物品表面时，应使照射表面受到紫外线的直接照射，且应达到足够的照射剂量；不得使紫外线光源照射到人，以免引起损伤。

5.3.2.4 微波消毒

概述：微波是一种频率高（300~300000MHz）、波长短（0.001~1m）的电磁波。按其波长一般可分为三个波段：分米波、厘米波与毫米波。目前，消毒中常用的 915±25MHz 与 2450±50MHz 微波，其波长均属分米波波段。它以类似于光的速度直线传播，当遇到物品阻挡时，就会产生反射、穿透或吸收。医院用品用微波消毒和灭菌必须采用医用微波灭菌器。

适用范围：微波可以杀灭各种微生物，包括细菌繁殖体、真菌、病毒和细菌芽胞、真菌孢子等。

特点：微波的频率越低，波长越长，穿透物品越深，因此可以用来处理大件物品，微波消毒器的输出功率越大，作用于介质的电场越强，物品升温速度越快，杀菌作用越强；各种物质对微波的吸收不同，消毒效果也不同，吸收微波越多的物品，消毒效果越好，例如水、肉类和含水份高的物品，均是强吸收介质。很少吸收微波的物质，称为微波的良介质，例如：玻璃、石英、陶器、凡士林、聚四氟乙烯等塑料制品，微波大部分能透过，小部分反射，吸收很少，适于用作物品消毒时的包装。而金属制品不吸收微波，不易达到消毒，故需用湿布包裹后再用微波处理。

注意事项：严格掌握适用范围和使用条件；加强防护，防止微波对人体的伤害；消毒或灭菌过程中，不得打开炉门或重新放入物品；操作过程中，工作人员不得离开现场，以便发生意外时作紧急处理。

5.3.2.5 甲醛气体消毒剂

概述：甲醛是一种灭菌剂，对所有的微生物都有杀灭作用，包括细菌繁殖体、芽胞。真菌和病毒。甲醛气体灭菌效果可靠，使用方便，对消毒、灭菌物品无损害。

适用范围：可用于对湿、热敏感、易腐蚀的医疗用品的灭菌。

使用方法：医院中常用的甲醛消毒剂有福尔马林和多聚甲醛两种。将被消毒物品分开摊放或挂起，调节消毒箱内的温、湿度，使温度达 $54\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 70~90%，消毒按 100mg/L，灭菌按 500mg/L 计算甲醛用量，加热使其产生甲醛气体；密闭消毒箱，作用 3h 以上，消毒完毕，可蒸发 25% 氨水去除甲醛气味。

注意事项：用甲醛消毒箱消毒物品时，不可用自然挥发法；环境温度和湿度

对消毒效果影响较大，消毒时应严格控制在规定范围；被消毒物品应摊开放置，中间应留有一定空隙，污染表面应尽量暴露，以便甲醛气体有效地与之接触；消毒后，一定要除残留甲酸气体，也可用抽气通风或用氟水中和法；甲醛有致癌作用，不宜用于室内空气消毒。

5.3.2.6 环氧乙烷气体灭菌

概述：环氧乙烷在低温下为无色液体，沸点 108℃常压下为无色气体，易燃易爆，空气中浓度达 3% 以上即有爆炸危险。气体穿透力强，可穿透玻璃纸、聚乙烯或聚氯乙烯薄膜，环氧乙烷气体杀菌力强、杀菌谱广，可杀灭各种微生物，属灭菌剂。

适用范围：环氧乙烷不损害消毒的物品且穿透力较强，故大多数不宜用一般方法消毒的物品均可用环氧乙烷消毒和灭菌。例如，电子仪器、光学仪器、医疗器械、书籍、文件、皮毛、棉、化纤、塑料制品、木制品、陶瓷及金属制品、橡胶制品、内窥镜、透析器和一次性使用的诊疗用品等，环氧乙烷遇水后可形成有毒的乙二醇，故不可用于食品的灭菌。

使用方法：由于环氧乙烷易燃、易爆，且对人有毒，所以必须在密闭的环氧乙烷灭菌器内进行，目前使用的环氧乙烷灭菌器种类很多，大型的容器有数十立方米，用于大量处理物品的灭菌；中等的有 1~10 立方米，用于一次性使用诊疗用品的灭菌；小型的有零点几至 1 立方米，多用于医疗卫生部门处理少量医疗器械和用品，为了安全，可采用环氧乙烷和二氧化碳混合气体。

注意事项：环氧乙烷存放处，应无火源、转动马达，无日晒，通风好，温度低于 40℃，但不能将其放冰箱内；吸取或分装液态环氧乙烷时，须先将容器用冰水冷却，操作人员应戴防毒口罩，若不慎将液体落于皮肤粘膜上必须立即用水冲洗半分钟；投药及开钢瓶时不能用力太猛，以免药液喷出，玻璃安瓿应用两层布包好后，才能打开，其液体不可直接溅落在塑料袋上；经常检查环氧乙烷泄漏情况，可用含 10% 酚酞的饱和硫代硫酸钠溶液浸湿滤纸，贴于可疑漏气处，如滤纸变红，即证明有环氧乙烷漏出，应立即进行处理；热水加热环氧乙烷容器时必须先打开阀门，移出热水后，才能关闭阀门。

5.3.2.7 臭氧消毒

概述：臭氧在常温下为爆炸性气体，是一种强氧化剂，其密度为 1.68（空气为 1）。臭氧在水中的溶解度较低（3%）。臭氧稳定性极差，在常温下可自行分解为氧。所以臭氧不能瓶装贮备。只能现场生产，立即使用。

适用范围：臭氧是一种广谱杀菌剂，可杀灭细菌繁殖体和芽胞、病毒、真菌等，并可破坏肉毒杆菌毒素。在医院消毒方面，臭氧的用途主要有以下几种：医院污水和诊疗用水的消毒；饮食用具、理发工具、食品加工用具、衣物等放密闭箱内消毒；无人的情况下，室内空气的消毒。

注意事项：臭氧对人有毒，国家规定大气中允许浓度为 $0.2\text{mg} / \text{m}^3$ ；臭氧为强氧化剂，对多种物品有损坏，浓度越高对物品损害越重，可使铜片出现绿色锈斑、橡胶老化，变色，弹性降低，以致变脆、断裂，使织物漂白褪色等。使用时应注意：温度、相对湿度、有机物、pH、水的浑浊度、水的色度等均可影响臭氧的杀菌作用。

5.3.2.8 液体化学消毒剂

1、戊二醛

适用于不耐热的医疗器械和精密仪器等消毒与灭菌。

灭菌常用浸泡法将清洗、晾干待灭菌处理的医疗器械及物品浸没于装有 2%戊二酸的容器中，加盖，浸泡 10h 后，无菌操作取出，用无菌水冲洗干净，并无菌擦干后使用。

消毒常用浸泡法和擦拭法，浸泡法将清洗、晾干的待消毒处理医疗器械及物品浸没于装有 2%戊二醛的容器中，加盖，一般细菌繁殖体消毒浸泡 10min，肝炎病毒消毒浸泡 30min，取出后用灭菌水冲洗干净并擦干。擦拭法用 2%戊二醛溶液擦拭细菌繁殖体污染的表面，消毒作用 10min；肝炎病毒污染表面的消毒作用 30min。

2、过氧乙酸

适用于耐腐蚀物品、环境及皮肤等的消毒与灭菌。

消毒液配制：对二元包装的过氧乙酸，使用前按产品使用说明书要求将 A、B 两液混合。根据有效成份含量按稀释定律用灭菌蒸馏水将过氧乙酸稀释成所需浓度。

常用消毒方法有浸泡、擦拭、喷洒等。浸泡法：凡能够浸泡的物品均可用过氧乙酸浸泡消毒。消毒时，将待消毒的物品放入装有过氧乙酸的容器中，加盖。对细菌繁殖体污染物品的消毒，用 0.5%（1000mg/L）过氧乙酸溶液浸泡 30min。对肝炎病毒和结核杆菌污染物品的消毒用 0.5%（5000mg/L）过氧乙酸浸泡 30min；对细菌芽孢污染物品的消毒用 1%（1000mg/L）过氧乙酸浸泡 5min；诊疗器材用无菌蒸馏水冲洗干净并擦干后使用；擦拭法：对大件物品或其它不能用浸泡法消毒的物品用擦拭法消毒。消毒所有药物浓度和作用时间参见浸泡法；喷洒法：对一般污染表面的消毒用 0.2~0.4%（2000~4000mg/L）过氧乙酸喷洒作用 30~60min；对肝炎病毒和结核杆菌污染表面的消毒，用 0.5%（5000mg/L）过氧乙酸喷洒作用 30~60min。

3、过氧化氢

适用于丙烯酸树脂制成的外科理植物，隐形眼镜、不耐热的塑料制品、餐具、服装、饮水等消毒和口腔含漱、外科伤口清洗。

消毒液配制：根据有效含量按稀释定律用灭菌蒸馏水将过氧化氢稀释成所需浓度。

常用消毒方法有浸泡、擦拭等。浸泡法：将清洗、晾干的待消毒物品浸没于装有 3%过氧化氢的容器中，加盖，浸泡 30min；擦拭法：对大件物品或其它不能用浸泡法消毒的物品用擦拭法消毒，所用药物浓度和作用时间参见浸泡法；其它方法：用 1~1.5%过氧化氢嗽口；用 3%过氧化氢冲洗伤口。

4、二氧化氯

适用于医疗卫生、食品加工、餐（茶）具、饮水及环境表面等消毒。

消毒液配制：使用前，在二氧化氯稳定液中先加活化剂。根据有效含量按稀释定律，用灭菌蒸馏水将二氧化氯稀释成所需浓度。

常用消毒方法有浸泡、擦拭、喷洒等方法。浸泡法：将清洗、晾干的待消毒或灭菌物品浸没于装有二氧化氯溶液的容器中，加盖。对细菌繁殖体污染物品的消毒，用 100mg/L 二氧化氯溶液浸泡 30min；对肝炎病毒和结核杆菌污染物品的消毒，用 500mg/L 二氧化氯浸泡 30；对细菌芽孢污染物品的消毒，用 1000mg/L 二氧化氯浸泡 30min。 擦拭法：对大件物品或其它不能用浸泡法消毒的物品用擦

拭法消毒。消毒所有药物浓度和作用时间参见浸泡法；喷洒法：对一般污染的表面，用 500mg/L 二氧化氯均匀喷洒，作用 30min；对肝炎病毒和结核杆菌污染的表面，用 1000mg/L 二氧化氯均匀喷洒，作用 60min；饮水消毒法：在饮用水源水中加入 5mg/L 的二氧化氯，作用 5min，使大肠杆菌数达到饮用水卫生标准。

5、乙醇

适用于皮肤、环境表面及医疗器械的消毒等。

消毒液配制：根据有效含量按稀释定律用灭菌蒸馏水将乙醇稀释成所需浓度。

常用消毒方法有浸泡法和擦拭法。浸泡法：将待消毒的物品放入装有乙醇溶液的容器中，加盖。对细菌繁殖体污染医疗器械等物品的消毒，用 75% 的乙醇溶液浸泡 10min 以上；对外科洗手消毒，用 75% 的乙醇溶液浸泡 5min；擦拭法：对皮肤的消毒。用 75% 乙醇棉球擦拭。

6、洗必泰

适用于外科洗手消毒、手术部位皮肤消毒、粘膜消毒等。

消毒液配制：根据有效含量用灭菌蒸馏水将洗必泰稀释成所需浓度。

常用消毒方法有浸泡、擦拭和冲洗等方法。浸泡法：将双手浸泡于装有 5000mg/L 洗必泰乙醇（70%）溶液或 5000mg/L 葡萄糖酸盐洗必泰水溶液的容器中，卫生洗手，浸泡 1~2min，外科洗手，浸泡 3min；擦拭法：手术部位及注射部位的皮肤的消毒。用 500mg/L 洗必泰乙醇（70%）溶液局部擦拭 2 遍，作用 2min，对伤口创面消毒，用 5000mg/L 洗必泰水溶液擦拭创面 2~3 遍，作用 2min，外科洗手可用相同浓度和作用时间；冲洗法：对阴道、伤口粘膜创面的消毒，用 500~1000mg/L 洗必泰水溶液冲洗，至冲洗液变清为止。

5.3.3 拟选消毒方法

拟建项目医疗设备采用高压蒸汽和紫外线相结合的消毒方法，对于接触皮肤多采用乙醇和洗必泰消毒方式。

5.4 固体废物治理措施的技术与经济论证

现有工程采取严格的固废分类收集、处置措施，运行期间多次受相关环保部门的抽检，未发现不妥之处，运行稳定，能够妥善处置。

拟建项目固体废物主要分为一般性固体废物、各种医疗废物、化学性废物及污水处理站污泥等。

1、一般性固体废物

生活垃圾收集后，进行严格检查，确保无医疗废物等危险废物存在的情况下，委托环卫部门外运至城市垃圾处理厂。

2、医疗废物

医疗废物包括感染性废物、锐器等，属于危险废物，统一送往济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司处理。济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司经营范围为：垃圾焚烧及处理，医疗废物(除化学性废物)的收集、储存、处理，危险废物的收集、储存、处理，处置方式为焚烧。

目前，济南市所有医院的医疗废物全部由济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置，运行良好。因此，拟建项目产生的医疗废物送往济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司集中处理技术可行。

3、化学性废物

化学性废弃物主要是废弃的麻醉、毒性等药品及相关废物、批量废化学试剂、废消毒剂，批量报废含汞体温计、血压计等，分类收集后由厂家回收处理。

4、污水处理站污泥

拟建项目新增污泥产生量较少，与现有污水处理站污泥一起收集后送往济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司统一处理。

由以上分析可见，拟建项目产生的医疗废物和部分危险废物由济南腾跃化学危险废物研究处理有限公司统一处理，可最大程度减少医疗垃圾对外环境所造成的污染影响，符合国家对医疗垃圾进行集中处理的有关规定。其他固体废物处置去向明确，可消除对环境的二次污染。

综合上述，拟建项目拟采取的固体废物的方案，较为全面，安全，经济上可以接受。

5.5 小结

拟建项目所采取的各类污染防治措施在技术上是可行的，在经济上是合理的，能够确保污染物达标排放。

6 污染物总量控制分析

6.1 总量控制原则、对象

6.1.1 总量控制原则

国家提出的“总量控制”是区域性的，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。

6.1.2 总量控制对象

根据有关规定，国家和地方实施排放总量控制的主要污染物“十三五”期间为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物。

6.2 污染物排放总量控制分析

6.2.1 污染物总量排放情况

1、COD_{Cr} 和 NH₃-N

1) 现有项目

现有全院废水的年排放量为 565177.7m³/a，排入济南市水质净化二厂的 COD_{Cr}、NH₃-N 的年排放量分别为 67.82t/a、14.13t/a；经济南市水质净化二厂深度处理后，排入外环境的 COD_{Cr}、NH₃-N 的年排放量分别为 25.44t/a、2.54t/a。

2) 拟建项目

拟建项目废水的年排放量为 127312m³/a，排入济南市水质净化二厂的 COD_{Cr}、NH₃-N 的年排放量分别为 15.28t/a、3.18t/a；经济南市水质净化二厂深度处理后，排入外环境的 COD_{Cr}、NH₃-N 的年排放量分别为 5.73t/a、0.57t/a。

3) 总体项目

拟建项目建成后，全院废水的年排放量为 $692489.7\text{m}^3/\text{a}$ ，排入济南市水质净化二厂的 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年排放量分别为 83.10t/a 、 17.31t/a ；经济南市水质净化二厂深度处理后，排入外环境的 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年排放量分别为 31.16t/a 、 3.12t/a 。

2、 SO_2 和 NO_x

山东省立医院现有项目的用热均由市政热力管网提供，自身不排放 SO_2 和 NO_x 。

拟建项目用热由济南热力管网提供，采暖期，医院的供热负荷约为 22.85t/d ；非采暖期，医院的供热负荷约为 5.8t/d ，热力分公司现有供热能力满足拟建项目的采暖需求。

拟建项目的建设不会增加热力分公司的锅炉数量，不会引起烟尘、 SO_2 和 NO_x 等大气污染物的总量增加。

山东省立医院污染物排放总量分析见表 12.3-1。

表 12.3-1 山东省立医院污染物排放总量分析

污染物		现有工程			拟建工程			总体工程		
		产生量	排入济南水质净化二厂的量	排入外环境的量	产生量	排入济南水质净化二厂的量	排入外环境的量	产生量	排入济南水质净化二厂的量	排入外环境的量
废水	废水（万 m^3/a ）	56.52	56.52	56.52	12.73	12.73	12.73	69.25	69.25	69.25
	COD_{cr} （ t/a ）	190.89	67.82	25.44	30.66	15.28	5.73	221.55	83.1	31.17
	$\text{NH}_3\text{-N}$ （ t/a ）	18.81	14.13	2.54	3.03	3.18	0.57	21.84	17.31	3.11

注：总体项目=现有项目+拟建项目。

6.2.2 总量控制指标分析

由于现有项目、在建项目废水经污水处理站处理后，排至济南市水质净化二厂（即光大水务（济南）有限公司一厂）处理，不直接排入外环境，占用济南市水质净化二厂的 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 指标，现有项目及在建项目都无总量控制指标。

拟建项目废水的年排放量为 $127312\text{m}^3/\text{a}$ ， COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年排放量分别为 15.28t/a 、 3.18t/a ；经济南市水质净化二厂深度处理后，排入外环境的 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$

的年排放量分别为 5.73t/a、0.57t/a。

拟建项目废水排至济南市水质净化二厂处理，不直接排入外环境，建议将 COD_{cr}、NH₃-N 指标济南市水质净化二厂总量控制指标内。

6.2.3 总量控制指标确认

济南市水质净化二厂（光大水务（济南）有限公司一厂）建成规模为 20 万 t/d，实际处理量约 19 万 t/d，年排放 COD_{cr}3120.75t、氨氮 312.1t 左右，分配给济南市水质净化二厂的“十三五”COD 指标为 3285t、氨氮 328.5t，因此，可接纳拟建项目废水。

拟建项目废水不直接排入外环境，因此不直接分配总量指标，其 COD_{cr}5.73t/a、NH₃-N0.57t/a 的总量指标属济南市水质净化二厂之中。

第7章 环境经济损益分析

7.1 经济效益分析

拟建项目总投资 99200 万元，建成后，可增加医院床位数，较大改善就医条件；促使医院业务进入一个全新的成长阶段。

7.2 环境效益分析

拟建项目环保投资共计 110 万元，用于废水管网、废气、噪声、固体废物处理和绿化等，环保投资额占项目总投资的 0.11%。

拟建项目的环保投资状况在一定程度上反映着治理污染的范围和深度。该项目总投资 99200 万元，包括建筑工程、设备购置、安装工程等必需基本建设费用。其中，环保投资为 110 万元，包括污水收集管网、固体废物处置费、隔声降噪设施、绿化等费用，占工程总投资的 0.11%，比例适当。详见表 7.2-1。

表 7.2-1 环保投资估算表

序 号	项 目	投资（万元）
1	各种通风消毒设施	20
2	隔声降噪设施	50
4	污水收集管网	15
5	危废暂存间防渗	20
6	绿化	5
	合 计	110

上述环保投资所能带来的环境效益就是确保项目落实评价中提出的营运期各项环保措施，并保证污染物达标排放，降低污染物的总排放量，避免其所在地的环境质量因其建设而受到影响。具体分析如下：

- 1) 拟建项目需新铺设污水收集管网，使项目产生的废水能够全部收集至中心院区的污水处理站处理，防止携带病原菌的污水外流，有效保障周围居民的人身安全及地表水环境质量。
- 2) 拟建项目采用设备隔声间、消声器、隔声门窗等，能够给患者及工作人员一个安静的治疗、修养及工作氛围，为病人早日恢复健康提供一个安静的环境。

3) 各种通风消毒设施的设置, 有利于改善室内外空气质量, 减轻大气污染。

4) 医疗固体废物采用可回收固体废物、生活垃圾和医疗垃圾分类处理方式, 可有效节约资源, 抑制了传染病菌的外泄, 确保周围环境和地下水不被污染。

5) 绿化措施的落实, 能够确保绿化覆盖率, 有利于地下水的补给, 同时营造良好的人与自然的和谐环境。

7.3 社会效益分析

《医疗机构管理条例》明确规定, 医院是集医疗、预防、保健、教学、科研、急救等为一体的综合性医疗卫生单位, 是不以营利为目的的公益性福利事业单位, 是非盈利性医疗机构。本项目建设后, 随着人才、设备等配套措施的逐步完善, 将进一步改善卫生医疗环境, 扩大医疗服务项目, 延伸医疗服务领域, 提高医院的综合服务能力。总之, 项目建成后, 将极大的改善山东省立医院医疗条件, 增强医院综合实力, 具有较高的社会效益。

第8章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环保机构设置

拟建项目依托现有环保机构，不再新增人员。山东省立医院目前设置专门的环保科，共4人，其中科长由总务部部长兼任，下设工作人员3名。

医院现有一套完整的规章制度，环保科设专业技术人员担任日常环境管理与监测、年检及事故监测等工作。

8.1.2 主要管理职责

环保科主要职责如下：

- 1) 严格执行国家制定的有关环境保护的政策法规，认真推广“以防为主、防治结合、综合利用”的环境管理方针，积极宣传环境管理体系中的各项规章制度。
- 2) 编制环境保护工作的年度计划，起草中、长远环保规划并组织实施。
- 3) 在医院的统一布署下，制定并逐步细化各项环境管理条例。建立环境保护目标责任制、环境保护目标考核办法和考核细则，建立环境监测制度。确保制度落实到岗，落实到人。
- 4) 实施环境监测计划，协助上级环保部门对本企业进行监测。对各排污口或监测点的排污状况及环保设施的运行状况实行定期监测或检查，使质量保证贯穿于环境监测的全过程。
- 5) 参与企业新、改、扩建项目中环保工程的设计审查，监督环保设施的安装调试并负责竣工后的验收工作，落实“三同时”制度。
- 6) 开展环境教育与技术培训，不断提高全体员工的环保意识。条件成熟时，开发环境主页并与国内外知名环境主页链接，以及时了解最新的环境资料。
- 7) 建立完善的环保档案管理制度，做到原始数据表格化、技术资料档案化、各项指标台账化，及时准确地上报各类环保登记表。
- 8) 负责组织并参与污染事故的调查与处理。

现有环保科管理职责能够满足要求，拟建项目可依托现有工程执行。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测计划

山东省立医院监测内容主要包括废水、固体废弃物等污染源监测，监测的频次、采样时间等均按照国家有关污染源监测技术规范的规定执行，并应按照《污染源自动监测管理办法》的规定安装污染物排放自动监控设备，与环保部门的监控中心联网，保证设备的正常运行，具体监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 山东省立医院环境监测计划

监测点		监测项目	监测频率
原废水	调节池	COD _{Cr} 、BOD、磷酸盐、氨氮、大肠菌群、细菌总数	正常情况：每季度一次 事故时适当加大监测频率
处理后出水	总排污口	COD _{Cr} 、BOD、余氯、磷酸盐、氨氮、大肠菌群、细菌总数	正常情况：每周一次 事故时适当加大监测频率
医疗废物		来源、产生量、及其去向	每日统计一次
生活垃圾		来源、产生量、及其去向	每日统计一次
废气	污水处理站所在区域	臭气浓度、H ₂ S、NH ₃	每半年一次

根据项目特点，本次评价建议医院应具有自主医疗废水监测能力，主要包括汞、砷、余氯、肠道致病菌等的监测，并增加监测频次。

8.2.2 监测方法

各类监测项目所涉及到的样品采集、保存、前处理、分析测试及数据处理统一按国家环保部颁布的有关国家标准进行。同时应依据国家及地方环境标准和评价标准，对监测数据进行合理的解释和正确判断。监测数据本身应体现准确性、精密性、完整性、代表性和可比性的统一。

8.2.3 监测仪器与设备

拟建项目建成后，医院需配置的监测仪器及设备见表8.2-2。

表 8.2-2 医院需配置的监测仪器及设备

序 号	仪器设备名称	型号（规号）	性能指标	台（件）
1	电子分析天平	FA-2104	0.1mg/210g	2
2	数显精密酸度计	pHS-3C	0~14pH±0.01pH	2
3	光照生化培养箱	LRS-250-G	4~50℃	1
4	智能COD速测仪	CTL-12	20~1200mg/L	1
5	智能声级计	HS-5691	0.1dB（A）	1
6	手持式余氯仪	YL-1B	0~2.5或0-10mg/L,DPD 法	1
7	单离子测量仪氨氮浓度快速测定仪	HI93715	0.00~9.00mg/L	1
合 计				9

8.3 排污口规范化管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

8.3.1 排污口规范化管理的基本原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- 2、根据工程特点和国家总量控制指标，确定拟建工程将废水排放口作为管理的重点；
- 3、排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

8.3.2 排污口的技术要求

- 1、排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理。
- 2、污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在污水处理站的进水和出水口处。
- 3、设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

8.3.3 排污口立标管理

- 1、污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；排放口图形标志牌见图 8.3-1。

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

图 8.3-1 排放口图形标志牌

2、污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

8.3.4 排污口建档管理

- 1、要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。
- 2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

8.3.5 医疗废物临时堆存规范化管理

根据《医疗废物管理条例》，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。医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定，由国务院卫生行政主管部门和环境保护行政主管部门共同制定，医疗废物警示标志见图 8.3-2。目前，医院现有医疗废物临时堆存场所已按照相关要就设置警示标志。



图 8.3-2 医疗废物警示标志

9 项目建设合理性分析

9.1 产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录(2011 年)(修正)》，新医院建设项目属于“鼓励类”中“三十六 教育、文化、体育、卫生服务业”中“29 医疗卫生服务设施建设”项目，符合国家产业政策要求。

9.2 项目选址与相关政策分析

9.2.1 厂址选择规划符合性分析

《济南市城市总体规划（2006 年～2020 年）纲要》提出：全市将形成“一城两区一团”的空间布局。其中“一城”为主城区，“两区”为西部城区和东部城区，“一团”为空港城市组团。

根据济南市城市总体规划发展要求，济南市主要城乡建设任务为：

（一）构建优势互补的城市圈。加强区域协作，突出济南作为区域中心城市的地位，增强凝聚力和辐射带动力，加快济南与周边城市的融合。

（二）构建城乡协调发展新格局。提升中心区，做强近郊区，突破远郊区。

（三）构建“一城两区”的中心城布局。

（四）实施“四沿”带动发展战略。按照“大规划、大整合、大建设、大发展”的思路，实施沿经十路、沿铁路线、沿小清河、沿黄河“四沿”带动战略，拓展城市发展空间，明确载体功能定位，以线带点推动重点片区建设，形成连接东西、辐射南北、体现区域性中心城市功能和都市景观特色的城市发展带、经济隆起带、社会发展带和生态景观带。

（五）加快建设重点片区。

1、主城区建设重点。主城区以向东发展为主，以承办第十一届全运会主会场为契机，以奥体中心、政务中心、金融商务区规划建设为重点，以高新技术产业发展和传统产业升级改造为主导，加快建设燕山新区，整合建成区，加强生活配套服务设施建设，完善王舍人、贤文片区，初步形成燕山新区城市公共中心、王

舍人和贤文片区地区公共中心。

主城区内重点片区：

奥体—政务中心区—将奥林匹克体育中心、市级行政办公中心建设成为新的标志性公共空间，大力推动燕山新区建设，拉动东部地区经济社会发展。规划面积 20 平方公里。

汉峪商务居住区—在贤文片区建设高效现代的东部金融商务区，着力提升城市集聚功能，促进城市金融和商务的集群发展。规划面积 15 平方公里。

担山物流园区—在腊山新区建设以发展仓储和现代物流业为主导的担山物流园区，将成为华北地区重要的物流产业基地。规划面积 8 平方公里。

党家地区—在腊山新区南部建设以发展现代制造业为主导、兼备旅游休闲和农副产品加工业的新型片区，将成为济南市重要的制造业基地、生态休闲目的地和农副产品供应基地。规划面积 40 平方公里。

小清河两岸地区—沿小清河及两岸地区建设以旅游休闲、商贸服务、生活居住为主导功能的滨河景观带和复合型的城市功能区，将成为城市新的空间增长点和重要的战略发展地区。规划面积 40 平方公里。

旧城区—实施旧城连片改造，加强古城和泉水保护，整治泉城广场和大明湖周边地区。

2、东部城区建设重点。东部城区以高新技术产业和高附加值制造业发展为重点，以高新技术产业开发区为龙头，加快推进出口加工区、孙村工业区建设，启动建设唐冶新城、郭店物流园区、邢村物流中心，完善彩石高教集中区建设，同步配建生活服务设施，在孙村片区西部初步形成东部城区公共中心。

3、西部城区建设重点。西部城区以发展高等教育、高科技产业、生活居住为重点，以大学科技园为带动，加快崮山片区建设，完善相应基础设施和配套服务设施，在崮山片区北部形成西部城区公共中心；逐步实施长清旧城区改造，沿经十西路两侧逐步推进经济技术开发区建设。

4、南部山区建设重点。加快实施小流域治理、退耕还林、荒山绿化、矿山开采区恢复治理、水资源调控等专项工程，改善南部山区生态环境质量，治理水土流失，提高水资源涵养能力。快发展南部山区生态特色农业。

5、黄河沿岸建设重点。在黄河北地区，以黄河北展宽区为主体，融合鹊山水库及黄河沉沙池，建设集娱乐休闲、旅游观光、生态保护、都市农业、防洪防汛于一体的鹊山龙湖旅游区，将成为城市北跨的桥头堡，带动城市向北发展。

济南市城市总体规划见图 9.2-1。济南市商埠片区控制性规划见图 9.2-2。

根据济南市城市总体规划和商埠片区控制性规划，拟建项目用地属于医疗卫生用地，符合济南市城市总体规划的要求。

9.2-2 “三线一单” 符合性分析

本项目与环境保护部印发的《十三五环境影响评价改革实施方案》中“三线一单”符合性分析，具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 “ 三线一单” 符合性分析表

内容	符合性分析
生态保护红线	本项目位于济南市经五路 324 号山东省立医院中心院区内，中心坐标为：东经 116.976533°，北纬 36.655773°，周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，根据《山东省生态保护红线规划》本项目不在生态保护红线规划范围内，符合生态保护红线规划要求。本项目与济南市生态保护红线区位置关系见图 9.2-3。
资源利用上线	项目营运过程中消耗一定量的电、水等资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。
环境质量底线	项目所在区域环境空气质量现状能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本项目无明显废气排放，项目运营期对周边空气环境影响较小。 项目所在区域地表水环境质量现状不能满足国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求，本项目营运期废水排入医院内污水处理站进行处理，达标后外排入济南市水质净化二厂，项目营运期对地表水影响较小。 项目所在区域地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，建设单位在落实好各构筑物防渗措施的基础上，同时加强管理，杜绝事故排放，减少跑冒滴漏，项目运营过程中不会对厂区周围区域地下水造成不良影响。本项目所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区的限值要求，营运期设备噪声经采取消声、减振、厂房隔声和距离衰减后对周围敏感点影响较小。 综上所述，项目的建设对区域环境影响较小，符合环境质量底线要求。
负面清单	该项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中的鼓励类，符合国家产业政策要求；目前济南市尚未出台负面清单，因此本项目不属于负面清单禁止项目。