

第2章 工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 建设单位概况

新泰市人民医院始建于 1945 年，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、急救、养老为一体的三级乙等综合性医院，是山东省第一医科大学、山东省医学高等专科学校非直属附属医院，山东省医学科学院研究生教学培养基地，山东省千佛山医院集团新泰医院，全国首批 311 家县级公立医院综合改革试点医院。担负着山东第一医科大学、山东省医学高等专科学校、菏泽医学专科学校等多家医学院校的教学任务。在“中国县级医院综合竞争力百强医院”名列前茅，2017 年山东省县级综合医院荣获发展活力排行榜第 1 名、社会效益排行第 7 名和最佳管理排行榜第 10 名。

2.1.2 项目建设的必要性

1、符合国家及地方十三五规划

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016-2020 年）提出要全面深化医药卫生体制改革，实行医疗、医保、医药联动，推进医药分开，建立健全覆盖城乡居民的基本医疗卫生制度；建立现代医院管理制度；鼓励社会力量兴办健康服务业，推进非营利性民营医院和公立医院同等待遇。强化全行业监管，提高医疗服务质量，保障医疗安全。优化从医环境，完善纠纷调解机制，构建和谐医患关系。

2、项目建设是国家深化医疗卫生体制改革的需要

《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》中明确提出，要完善医药卫生四大体系，建立覆盖城乡居民的基本医疗卫生制度。建设覆盖城乡居民的公共卫生服务体系、医疗服务体系、医疗保障体系、药品供应保障体系，形成四位一体的基本医疗卫生制度。进一步完善医疗服务体系，坚持非营利性医疗机构为主体、营利性医疗机构为补充，公立医疗机构为主导、非公立医疗机构共同发展的办医原则，建设结构合理、覆盖城乡的医疗服务体系。

3、有利于完善县城乡居民医疗卫生服务体系

截至 2020 年底，新泰市常住人口 130 余万人（不含天宝镇），人口众多，各类卫生机构设备不齐全。由于 2020 年突发的“新型冠状病毒”，更是突显出新泰市人民医院拥挤的就医环境，医生数以及床位的紧缺，医疗资源短缺的问题十分突出。建设齐鲁医

药学院第一医院是县医疗卫生资源的有益补充，对完善县城乡 居民医疗卫生服务体系有非常重要的意义。

2.2 项目产业政策及相关政策符合性分析

产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类：三十七、卫生健康：5、医疗卫生服务设施建设”，因此拟建项目的建设符合国家产业政策。齐鲁医药学院第一医院已在山东省投资项目在线审批监管平台备案，备案号 2020-370982-84-01-142057。

2.3 拟建项目工程概况

2.3.1 基本情况

项目名称：齐鲁医药学院第一医院

建设单位：新泰市人民医院

建设地点：新泰市滨湖新区瑞山路以北、龙池路以东、重兴路以西，中心地理坐标：（东经：117°47'4.18934"，北纬：35°56'2.50741"），项目地理位置图详见附图 2.3-1。

占地面积：139285m²

建设性质：新建

总投资：200000 万元

建设内容：总占地面积 139285m²，总建筑面积 229756m²，主要包括医疗科研综合楼、感染楼、专家公寓等。门诊接待量 4500 人次/天，医务人员配置 2000 人，同时配置病床 1500 张、理疗康复等相关仪器、设施设备。

根据《山东省生态环境厅关于印发优化环评审批服务助推重大项目建设的若干措施的通知》（鲁环发〔2020〕17 号），“建设项目同时涉及海洋工程或辐射项目的，除因审批权限不同需单独进行审批的以外，环评文件一律合并审批”，由于本建设项目涉及的辐射项目的方案暂未确定，因此本次评价不包含辐射项目，待这部分内容确定后另行委托评价。

建设周期：拟建项目计划开工时间为 2021 年 12 月，建设周期为 24 个月。

拟建项目建设现状：拟建项目未建设。项目建设现状图见图 2.3-2。



图 2.3-2 拟建项目建设现状图

2.3.2 项目组成

项目组成情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目组成一览表

工程类别	工程名称	工程主要内容及规模
主体工程	感染楼	占地面积 1438m ² ，地上建筑面积 5626m ² ，地上建筑面积 9000m ² ，地上 4 层，地上 1 层主要功能为肠道留观、诊室、PCR、UPS 检验科、发热门诊检查室、检验科、淋浴室、诊室、CT、隔离留观等，地上 2-4 层主要功能为发热门诊值班室、更衣淋浴室、负压分娩室、负压 ICU 病房、负压病房、清洗间等，设置床位 100 张，门诊量为 300 人次/d。
	医疗综合楼	占地面积 30812m ² ，地上建筑面积 157883m ² ，地下建筑面积 46961m ² ，医疗综合地下共 2 层，地上共 9 层（1-4 层为诊疗区、5-9 层为住院区），地下 2 层为锅炉房、药库总务库、高压氧舱学术报告厅，地下 1 层为餐厅、垃圾暂存、太平间、停车库等，地上 1-4 层为急诊急救、儿科门诊、妇科门诊、影像科、耳鼻喉门诊、骨科、神经科、口腔门诊、手术中心等，地上 5-9 层主要为病房区，设置床位 1400 张，门诊量为 4200 人次/天。
	科研实验中心	占地面积 1700m ² ，地下 1 层为洗衣房、泵房等，地上 1-6 层为科研实验中心，地上 7-9 层为神内病房。
储运工程	生活垃圾暂存间	建筑面积 650m ² ，位于医疗综合楼地下 1 层东侧
	医疗废物暂存间	建筑面积 750m ² ，位于医疗综合楼地下 1 层东侧
	高压氧舱	地下 2 层，总建筑面积 1000m ² 。场区东侧布置液氧罐，西侧由北向南布置氧气汇流排中心站和值班室。
	药库、总务库	建筑面积 2500m ² ，位于医疗综合楼地下 2 层
辅助工程	专家公寓	占地面积 1308m ² ，地上建筑面积 6540m ² ，地上 5 层
	行政办公区	占地面积 1800m ² ，地下 2 层，地上 3 层
	综合污水处理站	位于感染楼的西侧，占地面积 600m ² ，地下 1 层，地上 1 层，该污水处理站为厂区综合污水处理站，污水处理工艺为：A/O+消毒
	感染废水污水预处理池	位于感染楼的北面，占地面积为 56m ²

工程类别	工程名称	工程主要内容及规模
	锅炉房	建筑面积 1000m ² ，位于医疗综合楼地下 2 层东侧
公用工程	供水系统	全院用水量为 703520.21m ³ /a，由新泰市自来水有限公司提供。
	排水系统	雨污分流，新建雨水管网和污水管网。
	供电系统	市政供电管网供给，年耗电量 1368.75 万 kW·h。
	供热、制冷	冬季生活热水等由自建 4 台 4t/h 燃气热水锅炉提供，消毒、蒸汽等由自建 8 台 120kg 电蒸汽发生器提供；夏季制冷均采用空调。
	变配电室	建筑面积 900m ² ，位于医疗综合楼地下 1 层东侧
	消防	室内外均配置消防栓系统。
	消毒	医疗废水消毒采用次氯酸钠，病房通风废气经紫外线循环风臭氧消毒机消毒。
环保工程	废气处理	①燃气锅炉废气经医疗综合住院楼楼顶排气筒（DA001）排放； ②餐厅油烟：油烟废气经油烟净化器处理后通过建筑物内食堂专用排烟道将其送至楼顶排放，排气筒高度应高出楼顶 1.5m； ③汽车尾气：项目地下停车场设有独立的机械排风系统，排气通风口离室外地坪高度大于 2.5 米，排气筒设置于绿化带之中； ④污水处理站恶臭：污水处理站地下式全密闭，收集的恶臭气体经生物除臭后经 15 米高的排气筒排放（DA002）； ⑤医疗废气：少量医疗废气通过保持相关科室内良好的通风，并采用紫外线灯和空气净化器等对室内空气进行消毒处理，通过高出楼顶 1.5m 的排风口排放。
	污水处理	拟建项目的污水主要是生活污水、感染性污水、非感染性污水，餐饮废水经隔油池处理，职工生活污水经化粪池处理，再经市政污水管网排入新泰市污水处理厂；感染性废水中门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经消毒池处理后再经化粪池处理与消毒后的洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水一起排入院区内综合污水处理站；医疗综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经化粪池处理后与洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水一起排入院区内综合污水处理站。
	固废处理	项目产生的医疗废物（包括感染性生活垃圾）暂存于医疗废物暂存间内，定期委托有资质单位进行处置；生活垃圾、中药药渣定期由环卫部门定期清运，废反渗透膜由厂家回收处置，废包装材料外卖废品回收站；废油脂交由废油脂处置单位处理；污水处理、化粪池污泥定期委托有资质单位进行处置。
	噪声治理	采取隔声、减振、消声等措施。

表 2.3-2 医院各个楼使用功能分布情况

序号	功能分区	楼层	主要使用功能
感染综合楼			
1	1 层		肠道门诊、肠道门诊办公室、发热门诊、检验科、PCR、CT 室、污物暂存室、隔离留观及配套设施
2	2 层~4 层		发热门诊办公室、负压隔离病房、负压隔离病房
医疗综合楼			
1	1 层		急诊急救、妇科门诊、儿科门诊、内镜中心、影像科、心血管病门诊、骨

		科中心、眼科门诊、消化中心、神经内科、神经外科、病理、中心药房
2	2 层	急诊观/病房、儿童保健、产科门诊、孕妇学校、产前筛查、呼吸科、内分泌、风湿免疫、血液内科、骨科中心、神经内科、神经外科、耳鼻喉门诊、检验中心、超声/功能检查、静脉配液
3	3 层	产房、生殖医学、CCU、口腔门诊、DSA 中心、输血科、手术中心、口腔门诊、ICU、胃肠外科病房
4	4 层	产后康复、小儿外科门诊、心外科病房、血管外科病房、肝胆外科病房、中心供应、设备层、屋顶绿化
5	5 层	产科病房、NICU、心外科病房、口腔病房、肛肠外科病房
6	6 层	产科病房、小儿科病房、心内病房、耳鼻喉病房、消化内科病房
7	7 层	产科病房、小儿科病房、心内病房、骨科病房、消化内科病房
8	8 层	产科病房、小儿科病房、心内病房、骨科病房、神经外科病房
9	9 层	甲乳病房、眼科病房、呼吸内科病房、骨科病房、神经外科病房
医疗综合楼地下建筑		
1	地下 1 层	地下 1 层为餐厅、垃圾暂存、太平间、停车库等
2	地下 2 层	地下 2 层为锅炉房、药库总务库、高压氧舱学术报告厅
行政办公楼		
1	地下 1 层-3 层	会议室、办公室、库房、休息室、培训室、阅览室、多功能厅、
科研实验中心		
1	地下 1 层	洗衣房、生活水泵房、生活热水交换站
2	1-6 层	实验室、会议室、库房、办公室
专家公寓楼		
1	1 层~5 层	供专家休息

表 2.3-3 主要技术经济指标表

序号	项目		技术指标	单位
1	床位数		1500	床
2	其中	医疗综合楼	1400	床
3		感染楼	100	床
4	总用地面积		139285	m ²
5	总建筑面积		229756	m ²
6	其中	地上建筑面积	177155	m ²
7		地下建筑面积	52601	m ²

8	医疗综合楼		204844	m ²
9	其中	地上建筑面积	157883	m ²
10		地下建筑面积	46961	m ²
11	感染楼		5626	m ²
12	其中	地上建筑面积	5626	m ²
13	专家公寓		6540	m ²
14	其中	地上建筑面积	6540	m ²
15	污水处理站及辅助站房		1500	m ²
16	绿地面积		48750	m ²
17	绿地率		35	%
18	容积率		1.3	%
19	建筑密度		26	%
20	机动车停车位		1063	个
21	其中	地下停车位	715	个
22		地上停车位	348	个
23	非机动车停车位		7086	个

2.3.3 项目地理位置

拟建项目位于新泰市滨湖新区瑞山路以北、龙池路以东、重兴路以西。拟建项目区地势平坦，交通便捷，通讯畅通，1000m 范围内无化工、制药等大的污染源。

项目地理位置图详见附图 2.3-1，项目周边近距离敏感目标图详见附图 2.3-3。

2.3.4 平面布置

项目总占地面积139285平方米，总建筑面积229756平方米，主要包括医疗综合楼、感染楼、专家公寓等。院区的总平布置有利于人流、车流的分离，有利于病患快速治疗，有利于住院病人静养。

拟建项目总平图见图2.3-4，综合楼（地下2层-9层）、办公楼（地下2层-3层）各楼层平面布置图详见附图2.3-4（1）、2.3-4（2）、2.3-4（3）、2.3-4（4）、2.3-4（5）、2.3-4（6）、2.3-4（7），感染楼各楼层（1层-4层）平面图见附图2.3-4（8），专家公寓各楼层平面布置图详见附图2.3-4（9）。

本院区规划1栋感染综合楼、1栋医疗综合楼、1栋楼为专家公寓、1栋行政办公楼、1栋科研实验中心，并配套污水处理站、消防水池等。建筑物内容一览表见表2.3-4。

表 2.3-4 建筑物内容一览表

建筑物名称	层数	层高（m）	建筑高度（m）	基础形式	结构类型
感染综合楼	4F	5.64	22.55	桩承台	框架-剪力墙
医疗综合楼	4F/-2F	5.4/4.5/4.8/6/4.5	20/40/44/90	桩承台	框架-剪力墙
行政办公楼	3F/-2F	3.18	15.9	桩承台	框架-剪力墙
专家公寓楼	5F	3.9	19.5	独立基础	框架-剪力墙
污水处理站	1F/-1F	5.5	5.5	独立基础	框架-剪力墙
地下车库	-1F	6	6	独立基础+防水底板	框架-剪力墙

根据地块特点，从南往北依次布置急诊急救、专科中心、医疗综合、科研实验、行政办公、感染楼、专家公寓。院区北部由西向东依次布置污水站、站房、感染楼、专家公寓；院区中部为行政办公、科研实验中心/专科中心、专科中心、医疗综合区；院区南部布置急诊急救、专科中心。项目场地平坦，设计时充分结合自然地形，合理确定场地标高、坡度，力求使设计地形和坡度适合污水、雨水的排水组织和坡度要求，避免出现凹地。门诊、医技、病房的横向串联布置，有效缩短了患者在科室转换过程中的奔波，形成一个动静分区的合理布局，为医护人员提供一个安全、安静的工作生活环境。

2.3.5 项目劳动定员及工作制度

拟建项目医务、后勤工作人员 2000 人，营运期间开展门诊接待、疗养等服务方式。服务时间安排如下：

- ①门诊服务：白天八小时工作制，上午 8:00 至 12:00；下午 2:00 至 6:00；
- ②住院服务：星期一至星期日，全天 24 小时连续服务。

2.3.6 主要设备及药品、试剂概况

医院各种常规药物几百余种，包括抗生素、镇痛类药物、激素类药物等。建设项目主要有机溶剂为乙醇，本项目主要药品试剂见表 2.3-4，购置的主要医疗设备见表 2.3-5。

表 2.3-5 主要有机试剂使用情况一览表

序号	类别	原辅材料名称	用量	来源	备注
1	医疗器械	一次性空针、输液管	约 7 万具	外购	--
2		一次性中单、小单	约 18000 张	外购	
3		一次性手套	约 700 双	外购	

4		一次性尿带、尿管	约 4000 套	外购	
5	化学试剂	异丙醇	AR500g/瓶	外购	--
6		酒精溶液	AR500g/瓶	外购	
7		磷酸氢二钾	AR500g/瓶	外购	
8		磷酸二氢钾	AR500g/瓶	外购	
9		磷酸氢二钠	AR500g/瓶	外购	
10		氢氧化钠	AR500g/瓶	外购	
11		氯化钠	AR500g/瓶	外购	
12		柠檬酸钠	AR500g/瓶	外购	
13		硼酸	AR500g/瓶	外购	
14		EDTA	AR500g/瓶	外购	
15		盐酸	AR500g/瓶	外购	37%的盐酸溶液
16		福尔马林	AR500g/瓶	外购	35%的甲醛溶液
17		双氧水	AR500g/瓶	外购	浓度 3%
18	培养基	琼脂	BR100g/瓶	外购	--
19		谷氨酰胺	BR100g/瓶	外购	
20		葡萄糖	BR500g/瓶	外购	
21		LB 肉汤	BR100g/瓶	外购	

表 2.3-6 主要仪器设备一览表

名称	数量(台套)	所在科室
肺功能仪	1	呼吸内科
电子支气管镜	2	
呼吸机	6	
床旁监护仪	6	
除颤仪	1	
床旁血气分析仪	1	
电子肠镜	6	消化内科
电子胃镜	10	
电子十二指肠镜	1	
超声胃镜	1	

电生理记录仪	1	心血管内科
射频消融仪	1	
多导心电图机	20	
除颤监护仪	2	
心脏多普勒超声仪	1	
呼吸机	2	
监护仪	20	
直立倾斜床	1	
心脏临时起搏器	1	
经食道心脏电生理刺激仪	1	
运动负荷测试系统	1	
主动脉球囊反搏泵	1	
动态血糖监测仪	1	内分泌科
快速血糖仪	2	
胰岛素注射泵	2	
经颅多普勒仪	1	神经内科
肌电图仪	1	
动态脑电图仪	3	
胆道镜系统	2	普通外科
腹腔镜系统	6	
超声刀	6	
关节镜	1	骨科
C 型臂 X 光机	1	
手术显微镜	2	
椎间盘镜	1	
脊柱内镜	1	
骨密度测定仪	2	
控温毯	1	神经外科
颅内压监护仪	2	
空气压力泵（防血栓）	5	
电动或气动开颅系统	1	
床旁呼吸机	6	
输液泵	10	

注射泵	14	
床旁监护仪	18	
手术显微镜	1	
脑室镜	1	
床旁血气分析仪	1	
钬激光	1	泌尿外科
输尿管镜	2	
腹腔镜系统	1	
尿流率	1	
前列腺电切系统	1	
膀胱镜	1	
体外碎石机	1	
尿动力学系统	1	
输尿管软镜	1	
肾镜	1	
胸腔镜	2	胸外科
宫腔镜	2	妇科
阴道镜	2	
Leep 刀	1	
PK 刀	1	
胎儿中央监护系统	4	产科
超声多普勒脐血流分析仪	1	
新生儿复苏抢救台	6	
新生儿黄疸治疗箱	30	
监护仪	30	儿科
氧驱雾化治疗仪	20	
微量泵	4	
婴儿保温箱	30	
小儿呼吸机	4	
综合验光仪	1	眼科
超声乳化仪	1	
眼压计	4	
视野仪	1	

直接眼底镜	5	
角膜曲率仪	1	
眼科 A/B 超	1	
手术显微镜	2	
眼底激光仪	1	
眼底造影仪	1	
间接眼底镜	1	
光学相干断层扫描仪	1	
角膜测厚仪	1	
眼前节检查系统		
纯音测听仪	1	耳鼻咽喉科
声导抗仪	1	
鼻窦镜	1	
电子鼻咽喉镜	1	
鼻用刨削钻	2	
食道镜	1	
电动耳钻	1	
电子测听仪	1	
手术显微镜	1	
声阻抗仪	1	
耳声发射仪	1	
电子喉镜	3	
多功能睡眠监测仪	1	
等离子刀	1	
鼻阻力测定仪	1	
综合牙科治疗椅	8	口腔科
口腔牙片机	1	
口腔全景机	1	
洗胃机	5	急诊医学科
心电除颤仪	8	
呼吸机	10	
监护仪	20	
中央监护系统	1	

自动心肺复苏器	5	
床旁血气分析仪	1	
电动手术床与监护仪	20	麻醉科
麻醉机	20	
手术无影灯	20	
电刀	20	
双极电凝	20	
快速高压锅(消毒)	2	
视频喉镜	5	
除颤仪	2	
呼吸机	2	
血气分析仪	1	
纤维支气管镜	2	
麻醉深度监测仪	2	
肌松监测仪	5	
变温水箱	5	
心电图机	6	重症医学科
血气分析仪	1	
除颤仪	2	
心肺复苏抢救装备车	2	
便携式监护仪；功能架	5	
微量注射泵（2 通道）	34	
防褥疮床垫	34	
不间断电力系统（UPS）	1	
床旁监护系统	34	
呼吸机	34	
控温仪	17	
简易呼吸器	10	
肠内营养输注泵	17	
除颤仪（带起搏功能）	5	
CRRT；微量注射泵（4 通道）	34	
血凝仪	3	医学检验科
电解质分析仪	2	

基因扩增仪	5	
糖化血红蛋白仪	1	
特种蛋白分析仪	1	
血培养仪	2	
尿中有形成分分析系统	2	
细菌/药敏鉴定仪	2	
电泳分析仪	2	
流式细胞仪	1	
血球分析仪（五分类）	5	
全自动生化分析仪	3	
全自动化学发光仪	6	
血气分析仪	1	
急诊生化分析仪	2	
尿液分析仪	5	
生物安全柜	6	
微量元素分析仪	1	
直接数字化 X 线摄影系统（DR）	4	医学影像科
床旁 X 光机	1	
X 线数字胃肠机	2	
X 线数字乳腺机	1	
数字减影血管造影设备（DSA）	4	
计算机 X 线断层扫描（CT）	6	
核磁共振（MRI）	4	
彩色 B 超	20	超声/功能检查
骨密度	1	
动态心电图机	1	
心电图机	1	
脑电图仪	1	
肌电图仪		
经颅多普勒超声（TCD）	1	
动态血压监测仪	2	
动态脑电图检测仪	2	
快速冰冻切片机	6	病理科

病理石蜡切片机	6	
自动组织包埋机	6	
自动组织脱水处理机	4	
免疫组化仪	1	
光学显微镜	12	
储血专用冰箱	4	输血科
专用低温冰箱	2	
试剂冰箱	4	
标本冰箱	1	
血小板保存箱	1	
解冻箱	1	
血型血清学离心箱	1	
标本离心机	2	
恒温水浴箱	1	
显微镜	1	
专用取血箱	3	
热合机	1	
血型仪	1	
高压氧治疗仓	1	高压氧室
环氧乙烷灭菌器	1	消毒供应中心
超声清洗机	4	
封口机	4	
制水设备	1	
高压水枪	6	
高压气枪	6	
干燥柜	2	
10 万级层流净化	1	
双门互锁柜	2	
高压蒸汽灭菌器	4	
全自动清洗机	4	
生物监测仪	4	
等离子灭菌器	4	
脉动真空灭菌器	4	

天然气热水锅炉	4	4t/a, 2.8MW
蒸汽发生器	8	120kg/台

2.4 公用工程

2.4.1 给排水

2.4.1.1 给水工程

1、给水水源

项目新鲜水由新泰市政给水管网供给，可以保证项目用水供应。

2、给水水量

根据统计计算，院区的全年新鲜水用水量为 703520.21m³/a。拟建项目运营期用水主要为医院职工用水、门诊用水、病床用水、检验用水、手术室用水、餐厅用水、洗衣用水、空调冷却用水、锅炉补水、绿化和道路洒水。

根据《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014）、《传染病医院建筑设计规范》（GB50849-2014）、《山东省城市生活用水量标准》（DB37/T 5105-2017）以及建设单位提供资料，院区各用水量情况如下：

(1)医院职工用水

根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）以及《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014），医务人员 1800 人，用水定额 150L/人·d，用水量为 270m³/d，98550m³/a；后勤人员 200 人，用水定额 50L/人·d，用水量为 10m³/d，3650m³/a，医院职工日用水量为 280m³/d，年用水量为 102200m³/a。

(2)门诊用水

根据建设单位提供资料，医疗综合楼、传染病救治中心平均门诊量分别约 4200 人次/天、300 人次/天，根据《山东省城市生活用水量标准》，门诊用水按 10L/人·次计算，用水量分别为 42m³/d（15330m³/a）、3m³/d（1095m³/a）。

(3)检验用水

检验科化验使用外购的成套试剂盒，试剂盒内配有分析和测定所需的全部试剂，不需要自制检验试剂。检验科用水主要为部分实验器具的清洗，根据建设单位提供资料，医疗综合楼、传染病救治中心检验科用水量分别为 6m³/d（2190m³/a）、0.4m³/d（146m³/a）。

(4)手术室用水

根据建设单位提供资料，医疗综合楼、传染病救治中心手术室用水量分别为 3m³/d

($1095\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ($73\text{m}^3/\text{a}$)。

(5)病床床位用水

建设项目医疗综合楼、传染病救治中心分别内置 1400 张、100 张床位，根据《山东省城市生活用水量标准》，病床用水量 $350\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}$ ，病房周转率 80%，用水量分别为 $350\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}\cdot 80\%\cdot 1400\text{床}=392\text{m}^3/\text{d}$ 、 $350\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}\cdot 80\%\cdot 100\text{床}=28\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量分别为 $143080\text{m}^3/\text{a}$ 、 $10220\text{m}^3/\text{a}$ （年工作天数为 365d）。

(6)餐厅用水

拟建项目共设置 1 座餐厅，分为两个包厢，分别为普通病人用餐处、职工用餐处，餐厅位于医疗综合楼地下 1 层，设计用餐人数分别为 500 人、300 人，每天用餐次数为 2400 人次，用水量取 $20\text{L}/\text{餐}\cdot\text{d}$ ，则餐厅用水量为 $48\text{m}^3/\text{d}$ ， $17520\text{m}^3/\text{a}$ 。

(7)洗衣用水

根据《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014），洗衣中心用水指标按 $60\text{L}/\text{kg}$ 干衣计，根据建设单位提供资料，综合医疗、传染病救治洗衣中心设计干衣量分别为 $5000\text{kg}/\text{d}$ 、 $350\text{kg}/\text{d}$ ，洗衣中心年工作 365d，则洗衣用水量分别为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 、 $21\text{m}^3/\text{d}$ ， $109500\text{m}^3/\text{a}$ 、 $7665\text{m}^3/\text{a}$ 。

(8)空调冷却用水补水

循环水量 $4600\text{m}^3/\text{h}$ ，医疗综合楼、传染病救治中心循环量分别为 $4300\text{m}^3/\text{h}$ 、 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，每天运行 24h，每年运行 120d（夏季），补水量按 2%考虑，则空调冷却用水补水量分别为 $2064\text{m}^3/\text{d}$ 、 $144\text{m}^3/\text{d}$ ， $247680\text{m}^3/\text{a}$ 、 $17280\text{m}^3/\text{a}$ 。

(9)纯水制备用水

拟建项目拟上一套 $5\text{t}/\text{h}$ 软水制备系统，软水得率为 80%，项目年用纯水量 $4517.73\text{m}^3/\text{a}$ ，需消耗新鲜水 $5647.28\text{m}^3/\text{a}$ ($15.472\text{m}^3/\text{d}$)。

A 锅炉房补水

拟建项目锅炉用水、蒸汽发生器用水均为软水，由软水制备系统采用反渗透法制得。处理流程为：给水管来水经机械过滤器过滤后通过反渗透装置处理，进入纯化水箱，直接接入各用水环节。

锅炉用水为医院过渡季冬季取暖及生活热水用热，此部分由 4 台 2.8MW 热水锅炉 ($4\text{t}/\text{h}$) 提供，医院过渡季冬季取暖用量为 $8\text{t}/\text{h}$ ，供暖 $24\text{h}/\text{d}$ 、 $45\text{d}/\text{a}$ （冬季），生活热水用量为 $4\text{t}/\text{h}$ （2 台锅炉一用一备），运行 $24\text{h}/\text{d}$ 、 $365\text{d}/\text{a}$ ，锅炉循环水损耗按循环水量的 1%计算，锅炉定期排污按照循环水量的 2%计算，则热水锅炉补水量为 $1310.4\text{m}^3/\text{a}$ （冬

季：8.64m³/d，其他季节：2.88m³/d）。

医疗用具消毒、洗衣房用热由电蒸汽发生器提供，蒸汽量为1.36t/h，每年365d，每天运行16h。蒸汽发生器补水量包括蒸发量和排污量，其中蒸发量按循环量的20%计，排污量按照循环量的2%计，则蒸汽发生器补水量为1747.33m³/a（4.79m³/d）。该部分用水统一由锅炉房内纯水管道的供给。

综上，锅炉及蒸汽发生器年用软水量3057.73m³/a（冬季：13.43m³/d，其他季节：7.67m³/d）。

B 清洗、高压蒸汽灭菌用水

根据建设单位提供资料，本项目超声清洗机、全自动清洗机、高压蒸汽灭菌均使用纯水，其总用水量为4m³/d，医疗综合楼、传染病救治中心用水量分别为3m³/d、1m³/d，则每年用量分别为1095m³/a、365m³/a，总用水量为1460m³/a。

项目年用纯水量为4517.73m³/a。

(10)实验室用水

医疗综合楼实验室动物饲养过程、实验操作等用水量约为2m³/d，年用水量为730m³/a。

(11)绿化用水

绿化用水量按1.5L/m²·d，用水天数按240天/a计，拟建项目绿化率约为35.44%，则绿化面积约为48750m²，绿化用水量约为73.13m³/d，17551.2m³/a。

2.4.1.2 排水工程

排水体制：项目区内采用雨污分流的排水体制。

雨水：项目区内规划充分利用地形条件和自然水体，管网的布置采取分散布置、就近排放的原则排入雨水管道。建设项目雨水排入市政雨水管网。

污水：餐厅废水经隔油池预处理与生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，感染楼产生的废水经单独的消毒设施处理后与非感染性综合医疗污水排入院区污水处理站处理，经处理后满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)表1二级标准，同时满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A级标准限值及新泰市污水处理厂进水水质要求排入市政污水管网，进入新泰市污水处理厂（新厂）深度处理。

(1)医院职工生活污水

医院职工日用水量为280m³/d，年用水量为102200m³/a，生活污水产生量按用水量

的 80%计，污水量为 $224\text{m}^3/\text{d}$ 、 $81760\text{m}^3/\text{a}$ ，经化粪池处理后排入市政污水管网。

(2)门诊废水

医疗综合楼、传染病救治中心门诊用水量分别为 $42\text{m}^3/\text{d}$ ($15330\text{m}^3/\text{a}$)、 $3\text{m}^3/\text{d}$ ($1095\text{m}^3/\text{a}$)，废水产生量为用水量的 90%计，则污水产生量为 $37.8\text{m}^3/\text{d}$ ($13797\text{m}^3/\text{a}$)、 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ($985.5\text{m}^3/\text{a}$)，传染病救治中心门诊废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼污水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(3)检验废水

医疗综合楼、传染病救治中心检验科用水量分别为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ($2190\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ($146\text{m}^3/\text{a}$)，废水产生量为用水量的 90%计，主要污染因子为 COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、SS，医疗综合楼、传染病救治中心废水产生量分别为 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ ($1971\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ($131.4\text{m}^3/\text{a}$)，传染病救治中心检验废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼检验废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(4)手术室废水

手术室废水产生量为用水量的 90%计，则医疗综合楼、传染病救治中心污水产生量分别为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ($985.5\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ($65.7\text{m}^3/\text{a}$)，传染病救治中心手术室废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼手术室废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(5)病床废水

医疗综合楼、传染病救治中心病床用水量分别为 $143080\text{m}^3/\text{a}$ 、 $10220\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90%计，则污水产生量为 $128772\text{m}^3/\text{d}$ 、 $9198\text{m}^3/\text{a}$ ，传染病救治中心病床废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼病床废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(6)餐厅废水

餐厅用水量为 $48\text{m}^3/\text{d}$ ， $17520\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 80%计，则含油废水产生量为 $38.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $14016\text{m}^3/\text{a}$ ，经隔油池处理后排入市政污水管网。

(7)洗衣废水

医疗综合楼、传染病救治中心用水量分别为 $109500\text{m}^3/\text{a}$ 、 $7665\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90%计，则污水产生量为 $98550\text{m}^3/\text{d}$ 、 $6898.5\text{m}^3/\text{a}$ ，传染病救治中心洗衣废水经消毒预处理后与医疗综合楼洗衣废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(8)空调冷却循环排污水

医疗综合楼、传染病救治中心空调冷却水用水量分别为 $247680\text{m}^3/\text{a}$ 、 $17280\text{m}^3/\text{a}$ ，

排污水量按 0.2%考虑，则空调冷却循环排污水量分别为 $495.36\text{m}^3/\text{a}$ 、 $34.56\text{m}^3/\text{a}$ ，传染病救治中心空调冷却循环排污水经消毒预处理后与医疗综合楼空调冷却循环排污水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(9)燃气锅炉排污水

项目锅炉用水包括两部分，一部分为医院过渡季冬季取暖及生活热水用热，另一部分为医疗用具消毒、洗衣房用热等，锅炉排污量为 $1987.523\text{m}^3/\text{a}$ ，排入污水处理站集中处理。

(10)清洗、高压蒸汽灭菌废水

医疗综合楼、传染病救治中心清洗、高压蒸汽灭菌每年用量分别为 $1095\text{m}^3/\text{a}$ 、 $365\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90%计，则清洗、高压蒸汽灭菌废水产生量分别为 $985.5\text{m}^3/\text{a}$ 、 $328.5\text{m}^3/\text{a}$ ，传染病救治中心清洗灭菌废水经消毒预处理后与医疗综合楼清洗灭菌废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(11)实验室废水

医疗综合楼实验室动物饲养过程、实验操作等用水量约为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量为 $730\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90%计，则实验室废水产生量为 $657\text{m}^3/\text{a}$ ，排入污水处理站集中处理。

(12)软水制备排污水

软水制备消耗新鲜水 $5647.28\text{m}^3/\text{a}$ ，软水得率为 80%，则软水制备排污水量 $1129.55\text{m}^3/\text{a}$ ，排入污水处理站集中处理。

综上，建设项目新鲜水用水量为 $703520.21\text{m}^3/\text{a}$ ，污水产生量为 $362748.593\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目用水及排水情况见表 2.4-1，项目水平衡见图 2.4-1。项目雨污管网走向图见图 2.4-0。

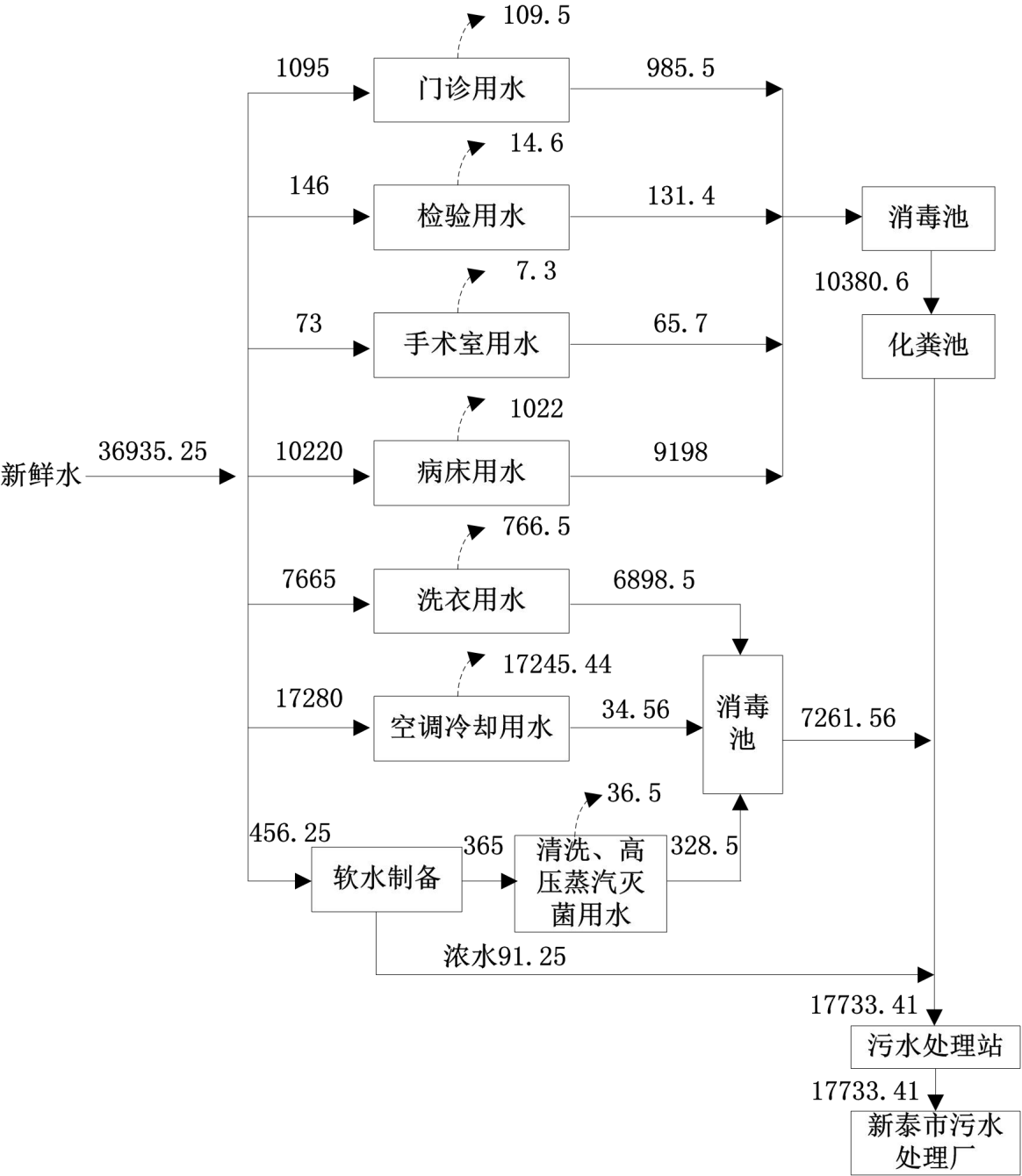


图 2.4-1 (1) 项目感染性用水平衡图 (单位: m³/a)

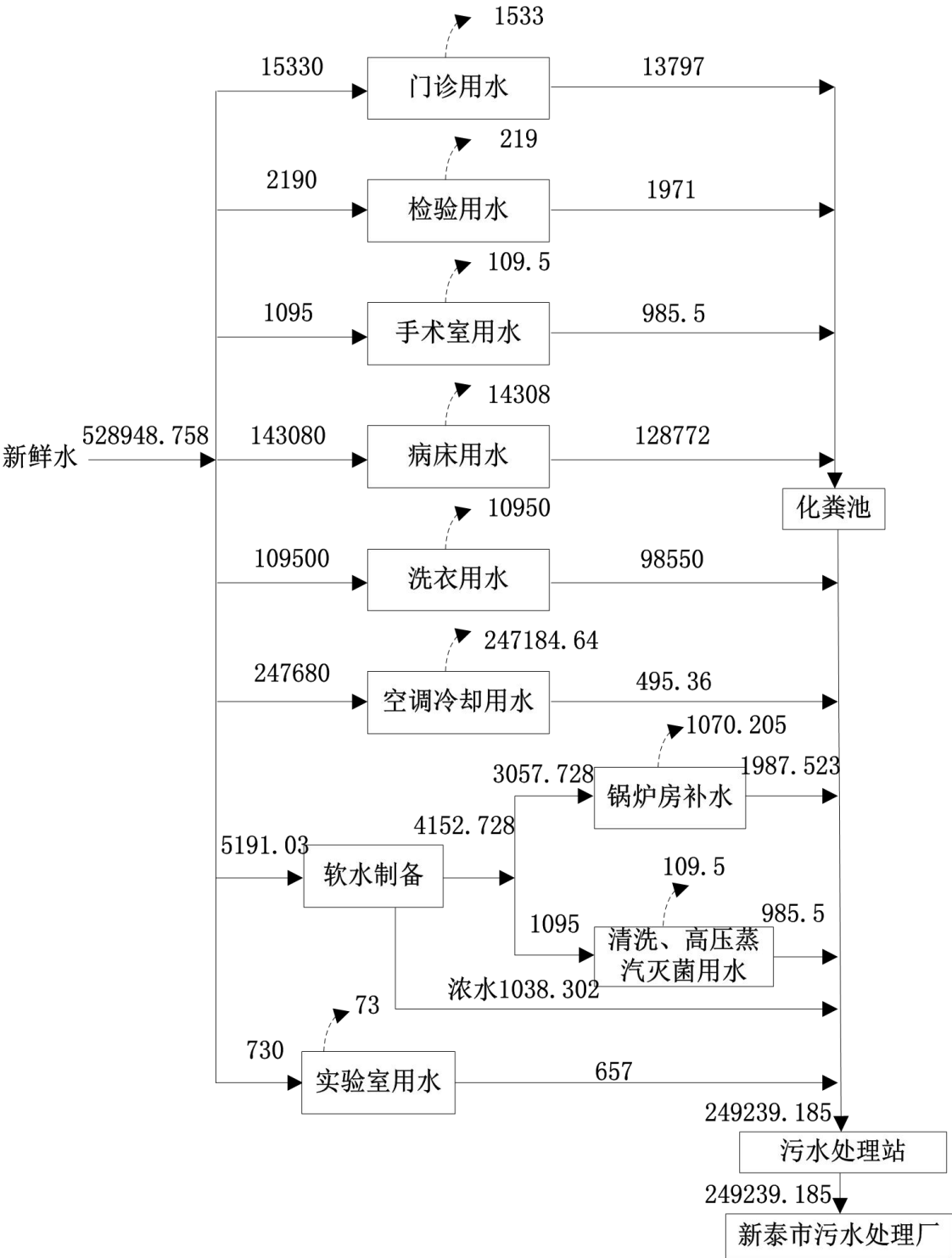


图 2.4-1（2） 项目非感染性（综合医疗废水）用水平衡图 （单位： m^3/a ）

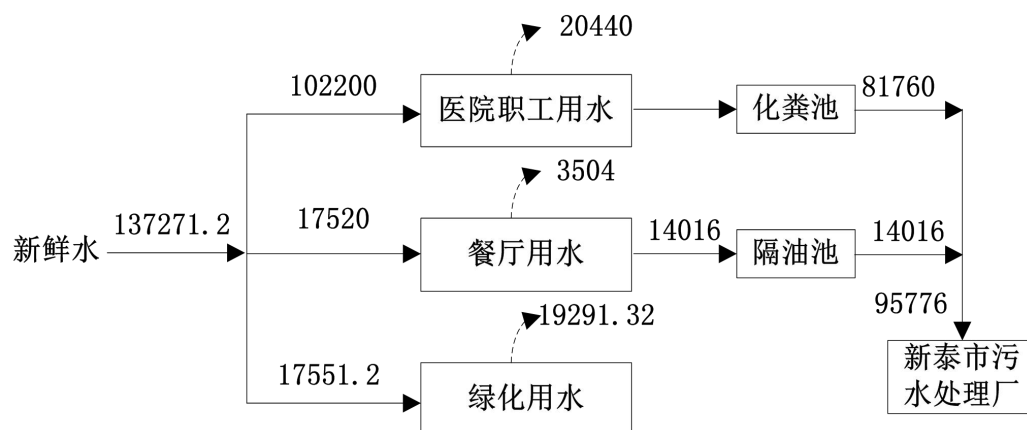


图 2.4-1 (3) 项目生活水平衡图 (单位: m³/a)

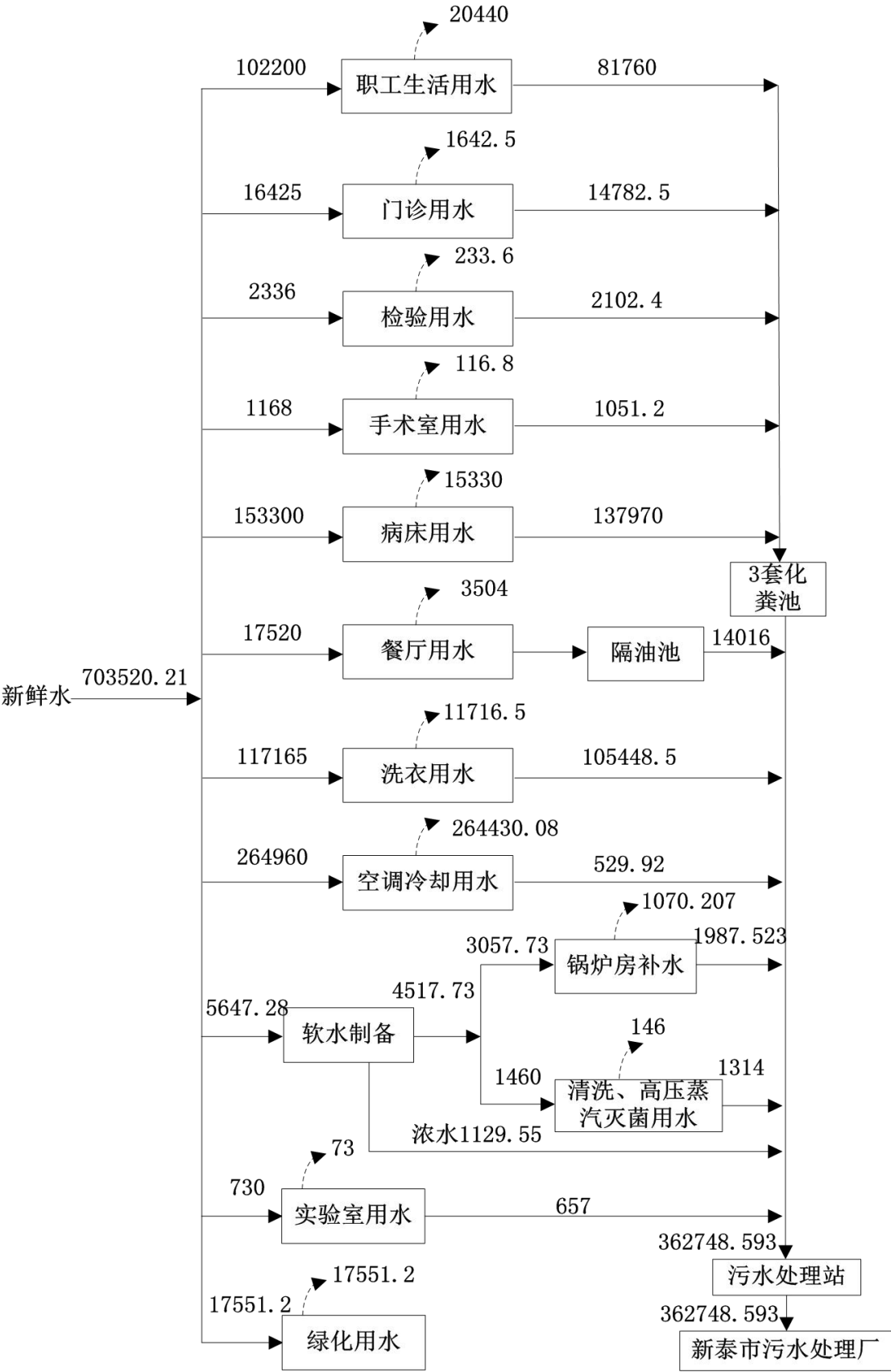


图 2.4-1 (4) 项目全院总用水平衡图 (单位: m³/a)

表 2.4-1（1） 建设项目院区总用水量及排水量统计表

序号	项目		用水指标	用水天数 (d)	数量	用水量		产污 系数	废水产生量	
						m³/d	m³/a		m³/d	m³/a
1	医院 职工	医务人员	150L/人·d	365	1800 人	280	102200	0.8	224	81760
		后勤人员	50L/人·d	365	200 人					
2	门诊用水		10L/人·次	365	4500 人次/d	45	16425	0.9	40.5	14782.5
3	检验用水		6.4m³/d	365	--	6.4	2336	0.9	5.76	2102.4
4	手术室用水		3.2m³/d	365	--	3.2	1168	0.9	2.88	1051.2
5	病床用水		350L/床·d，病房周转率 80%	365	1500 张	420	153300	0.9	378	137970
6	餐厅用水		20L/餐·d	365	2400 人次/d	48	17520	0.9	38.4	14016
7	洗衣用水		60L/kg 干衣	365	5350kg/d	321	117165	0.9	288.9	105448.5
8	空调冷却用水补水		循环水量 4600m³/h，补 水量按 2%考虑，排污量 按 0.2%考虑	120	每天运行 24h， 每年运行 120d (夏季)	2208	264960	0.002	4.416	529.92
9	纯水制备用水		15.472m³/d	365	--	15.472	5647.28	0.2	3.0944	1129.55
10	其中	锅炉房补水	冬季：13.43m³/d，其他 季节：7.67m³/d	365	--	冬季： 13.43m³/d，其他 季节：7.67m³/d	3057.73	0.65	冬季： 8.728m³/d，其他 季节：4.984m³/d	1987.523
11		清洗、高压蒸汽灭 菌用水	4m³/d	365	--	4	1460	0.9	3.6	1314
12	实验室用水		2m³/d	365	--	2	730	0.9	1.8	657
13	绿化用水		1.5L/ m²·d	240	48750m²	73.13	17551.2	--	0	0
合计						--	703520.21	--	--	362748.593

表 2.4-1（2） 建设项目院区感染性用水量及排水量统计表

序号	项目		用水指标	用水天数 (d)	数量	用水量		产污系数	废水产生量	
						m³/d	m³/a		m³/d	m³/a
1	门诊用水		10L/人·次	365	300 人次/d	3	1095	0.9	2.7	985.5
2	检验用水		0.4m³/d	365	--	0.4	146	0.9	0.36	131.4
3	手术室用水		0.2m³/d	365	--	0.2	73	0.9	0.18	65.7
4	病床用水		350L/床·d，病房周转率 80%	365	100 张	28	10220	0.9	25.2	9198
5	洗衣用水		60L/kg 干衣	365	350kg/d	21	7665	0.9	18.9	6898.5
6	空调冷却用水补水		循环水量 300m³/h，补水量按 2%考虑，排污量按 0.2%考虑	120	每天运行 24h， 每年运行 120d (夏季)	144	17280	0.002	0.228	34.56
7	纯水制备用水		1.25m³/d	365	--	1.25	456.25	0.2	0.25	91.25（浓水直接进污水处理站）
8	其中	清洗、高压蒸汽灭菌用水	1m³/d	365	--	1	365	0.9	0.9	328.5
合计						197.85	36935.25	--	48.718	17733.41

表 2.4-1（3） 建设项目院区非感染性用水量及排水量统计表

序号	项目		用水指标	用水天数 (d)	数量	用水量		产污系数	废水产生量	
						m³/d	m³/a		m³/d	m³/a
1	门诊用水		10L/人·次	365	4500 人次/d	42	15330	0.9	37.8	13797
2	检验用水			365		6	2190	0.9	5.4	1971
3	手术室用水			365		3	1095	0.9	2.7	985.5
4	病床用水		350L/床·d，病房周转率 80%	365	1500 张	392	143080	0.9	352.8	128772

5	洗衣用水		60L/kg 干衣	365	5350kg/d	300	109500	0.9	270	98550
6	空调冷却用水补水		循环水量 4600m³/h，补水量按 2%考虑，排污量按 0.2%考虑	120	每天运行 24h，每年运行 120d（夏季）	2064	247680	0.002	4.128	495.36
7	纯水制备用水		14.222m3/d	365	--	14.222	5191.03	0.2	2.8444	1038.302
8	其中	锅炉房补水	冬季：13.43m³/d，其他季节：7.67m³/d	365	--	冬季：13.43m³/d，其他季节：7.67m³/d	3057.73	0.65	冬季：8.728m³/d，其他季节：4.984m³/d	1987.523
9		清洗、高压蒸汽灭菌用水	3m³/d	365	--	3	1095	0.9	2.7	985.5
10	实验室用水			365	--	2	730	0.9	1.8	657
合计						--	528948.758	--	--	249239.185

表 2.4-1（4） 建设项目院区生活用水量及排水量统计表

序号	项目		用水指标	用水天数 (d)	数量	用水量		产污系数	废水产生量	
						m³/d	m³/a		m³/d	m³/a
1	医院职工	医务人员	150L/人·d	365	1800 人	280	102200	0.8	224	81760
		后勤人员	50L/人·d	365	200 人					
2	餐厅用水		20L/餐·d	365	2400 人次/d	48	17520	0.9	38.4	14016
3	绿化用水		1.5L/ m²•d	240	48750m²	73.13	17551.2	--	0	0
合计						408.38	139011.32	--	262.4	95776

2.4.2 供电系统

本工程供电电源从城市 10kV 电力网以电缆方式引自项目内 10kV 高压配电开关站。根据该医院规划，项目用电均为三级负荷，对于通风空调、风机、水泵、电热、电梯等用电设备按相关专业工艺所提供的设备安装容量，进行负荷统计，其备用设备容量不计入总负荷；对于照明等设备用电负荷按规范照度标准、单位容量法和具体平面布置方案进行负荷统计，年总用电量为 1368.75 万 kW·h。

医院在室外设有变配电室，具备两路 10KV 电源，一路常用，一路备用。本工程照明、电力分别单独进线，并设置一级负荷专用备用线路，该线路引自备用变压器。

2.4.3 供热与制冷

1、蒸汽

洁净手术室加湿、中心供应室、厨房采用电制取蒸汽。

本项目洗衣机房采用电蒸汽系统，蒸汽工作压力 0.6Mpa，院区设置电蒸汽发生器 8 台。

2、供热

一次热源来自市政集中供暖提供的高温热水，供回水温度 130℃/70℃。设计选用水-水板式换热器提供二次空调热水，热水供回水温度为 60℃/45℃。采暖系统定压和补水由热交换站解决。院区设置锅炉房作为产科、透析、儿科病房等区域的提前供热热源。

本项目集中热水系统热源采用“太阳能+燃气锅炉”的热源形式。太阳能热媒间接换热，燃气锅炉直接供热，同时燃气锅炉用于过渡季采暖用热。锅炉房 4 台 4t/h 燃气锅炉提供热水系统用热水、采暖过渡季采暖用热水。本项目天然气引自新奥燃气有限公司中压天然气管道。

锅炉房燃气总用量为 327.6 万 m³/a。

3、制冷

夏季制冷采用中央空调系统通风及制冷。根据各功能分区的特点，按工作区域不同单独设置系统。

本项目采用 4 台（10kV）电制冷离心式冷水机组作为集中舒适性空调系统冷源，设置在地下二层集中制冷机房中，为空调系统提供冷水，额定供回水温度为 7℃/13℃，采用变流量机组，冷水量变化范围宜为 40%~120%。

本工程采用开式冷却水循环系统，选用 4 台方形横流式低噪声阻燃不锈钢冷却塔进

行冷却，4 台冷却水循环泵与冷水机组一对一设置，冷却水泵出口设置限流止回阀。冷却塔风机选用变频风机，供回水温度为 32/37℃。系统的工作压力为 0.6MPa。

2.4.4 消防

由周边市政管引入一路市政给水管，引入管管径 DN100，在基地内敷设成环网，作为室内外消防系统及生活给水系统供水水源。室内外均设置消火栓，室内消火栓泵流量 10L/s，直接从市政自来水管抽水，设一组水泵接合器，满足使室内消火栓管道充满水；室外消火栓系统沿道路均匀布置，间距不超过 120m。地上式消火栓均由基地内环网上接出。

变配电室等部位采用气体灭火系统消防，具体形式及设置、施工由运营商及灭火设备供应商负责。为扑救初期火灾，减少损失，根据建筑物的危险等级和火灾类别，各楼层面按规定设置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器，分别设置于明显和便于取用的地点。同时，项目建设 1 个 350m³ 消防水池，能够满足项目消防水需求。

2.4.5 供氧系统

本项目供氧系统主要气源和备用气源采用液氧系统，项目设计新建液氧站，建筑面积 100 平方米，设置值班室、装卸平台和氧气汇流排中心站。

项目供氧系统最大小时供氧量约 240m³/h，主气源采用 4 个有效容积 5m³ 的液氧罐，由制氧厂提供的氧气瓶投放到制氧站的汇流排中供氧，汇流排瓶氧站供氧时长不小于 4h；手术部、监护病房、急救、抢救室供气管道单独从氧气站接出。

2.4.6 负压吸引系统

(1) 负压吸引机房排放气体经过消毒杀菌处理后排入大气，负压吸引泵站的废液应集中收集并经过处理后再排放。

(2) 传染病医院的负压系统独立设置。

(3) 负压吸引管道以及附件不应穿越医护人员的洁净区，应坡向总管和缓冲罐，坡度不应小于 3%。

2.4.7 压缩空气系统

压缩空气站采用无油空气压缩机，并设置除菌设备。压缩空气站通过管道接各病房、手术室、麻醉、苏醒、DSA、CCU 等，供病人使用，使用压力 0.45~0.9Mpa。

2.4.8 通风系统

项目采用自然通风和机械通风相结合的形式。病房楼在门厅、电梯前室、手术室等

处设置新风系统，保证楼内通风良好。卫生间排风采用卫生间通风器—低噪通风机、机房、库房等机电房间设通风系统。楼梯间及其前室、消防电梯前室设正压送风系统，楼梯正压值为 50Pa，前室为 25Pa。

地下层机械停车库设机械排风系统，与机械排烟系统合用风管，排风量按换气次数 6 次/小时。机械补风，补风量为排风量的 80%。餐厅厨房设集中排风系统，排风量按换气次数 5 次/小时，补风量为排风量的 80%。

2.4.9 热水、消毒

1、热水

拟建项目医务人员和病患饮用热水使用电加热器。

2、消毒

医院消毒方式有几种，包括蒸汽消毒、医用器械清洗消毒、医用棉签消毒、手卫生消毒、皮肤黏膜消毒、通风系统消毒、废水处理消毒、污泥消毒及地面消毒、紫外线消毒等，具体方式见表 2.4-2。

表2.4-2 拟建项目消毒方式一览表

序号	消毒环节	消毒方式
1	通风系统消毒	新风系统+室内壁挂式空气消毒机
2	医用器械敷料消毒	高压蒸汽
3	废水处理消毒	次氯酸钠
4	污泥消毒	次氯酸钠
5	医务人员、病患皮肤	碘酊、酒精、洗必泰等药剂
6	地面消毒	次氯酸钠溶液（84 消毒剂）
7	病房床位消毒	紫外线消毒

2.5 拟建项目污染物产生、治理及排放情况

2.5.1 施工期污染因素分析及防治措施

2.5.1.1 扬尘污染分析及防治措施

施工期间的扬尘污染，是指在基础建设、主体建设、道路清扫、物料运输、土方堆放过程中产生的细小尘粒向大气扩散的现象。造成扬尘的主要原因是：

- ① 建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；
- ② 清理建筑垃圾时降尘措施不力；

- ③ 建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途漏撒，或经车辆碾压产生扬尘；
- ④ 工地上露天堆放的材料、渣堆、土堆等无防尘措施，随风造成扬尘污染。
- 施工期不同阶段的主要大气污染源和污染物排放情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 施工期间不同施工阶段主要大气污染源及污染物排放情况

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方阶段、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	扬尘
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、HC
建筑构筑工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、加料过程，进出场地车辆	扬尘
	运输卡车	NO _x 、CO、HC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾	扬尘
	漆类、涂料	有机废气

从表 2.5-1 中可见：项目建设期的主要大气污染因子是扬尘，建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆场扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在；建设期施工机械排放的废气主要集中在打桩、挖土阶段，在建筑施工围场、平整土地和建筑构筑阶段则主要是进出施工场地的运载车辆排放的尾气污染。

由于项目在施工期产生的扬尘、施工机械排放的废气 NO_x、CO、TSP 及建筑装修工程阶段产生的有机废气等会增加该地区污染程度，因此必须提倡科学施工、文明施工，并采取一定的防治措施，将项目建设期的污染降低到最小程度。

施工期现场施工机械虽较多，但主要以电力为能源，只有打桩机和运输车辆等以汽、柴油为燃料的机械才会有尾气的排放，但它们的使用期短，尾气排放量也较少，对环境空气的影响较小，故在报告书中对此废气不予考虑。施工期主要大气污染物为施工产生的扬尘。

（1）施工期场地扬尘影响分析

根《山东省促进散装水泥发展规定》指出，禁止建设工程现场搅拌混凝土、砂浆。因此，拟建项目施工期不存在水泥堆场静态扬尘及水泥装卸的动态扬尘。

施工期场地扬尘污染主要来源于土石方填挖及材料装卸等环节，据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：<5 μ m 的占 8%，5~20 μ m 的占 24%，>20 μ m 的占 68%。据相似条件施工现场监测结果，施工产生扬尘的浓度与距离变化关系见表 2.5-2。

表 2.5-2 施工现场扬尘 TSP 随距离变化的浓度分布 单位（mg/m³）							
防尘措施	工地下风向						工地上风向 （对照点）
	20m	50m	100m	150m	200m	250m	
无措施	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有围挡措施	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由表 2.5-2 可知，扬尘点 TSP 浓度随距离的增加而衰减，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，项目施工过程中施工场地产生的扬尘对主导风下风向 100m 范围内的区域影响较大。拟建项目施工期应设置围挡措施，在拟建项目施工工地边界应设置高度 2.5 米以上的围挡，以减小施工场地扬尘对周围环境带来的影响。

（2）交通运输扬尘影响分析

据有关调查显示，运输车辆行驶产生的扬尘，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥的情况下，可按经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km•辆；
V——汽车速度，km/h；
W——汽车载重量，t；
P——道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，在不同表面清洁程度与行驶速度情况下产生的扬尘量，如表 2.5-3 所示。

表 2.5-3 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km•车辆						
P (kg/m²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 2.5-3 可见，在同样路面情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。一般情况下，施工交通道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。因此，拟建项目在施工过程中尽量保持施工地面的清洁程度及降低施工现场机动车辆的车速，以减轻施工过程中交通运输扬尘对周围环境

的影响。

（3）装饰装修废气污染分析

拟建项目在竣工验收合格后，装修人员装修的过程中，会产生室内装饰装修废气，主要污染物包括氡、甲醛、苯系物、氨、总挥发性有机物等。装饰装修材料如油漆、稀释剂、乳胶漆、木地板、胶类等应符合国家现行有关规定，且优先使用低毒性、低污染的环保型材料，确保装饰装修材料的品质以及室内环境空气质量达到《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2010）等标准中的有关要求。

由于不同装修人的习惯、审美观、财力等因素的不同，装修时的油漆耗量、油漆品牌以及室内装修通常用的人造板等建筑材料、墙面与地面的装饰铺设等使用的粘合剂等也不相同。因此，该部分废气的排放对周围环境的影响也较难预测。

①根据市场调查，每 100m² 装修时需耗水性油漆 60kg（包括墙面漆等）。水性涂料漆以丙烯酸与聚氨酯的合成物为主要成分，其中含非甲烷总烃 20%左右。拟建项目建筑面积为 229756m²，共需消耗漆料 129t，向周围大气环境排放含非甲烷总烃 25.8t。

②室内装修通常用的人造板等建筑材料，墙面与地面的装饰铺设等使用的粘合剂等一般均含有甲醛，因而释放出甲醛是不可避免的。甲醛是一种原生毒物，空气中甲醛对室内暴露者的健康影响主要是嗅到异味、刺激眼和呼吸道粘膜、产生变态反应、免疫功能异常、肝肺损伤等。人的甲醛嗅觉为 0.06~0.07mg/Nm³。根据有关文献资料，一般建筑物新装修后，甲醛峰值浓度为 0.2mg/Nm³ 左右，对人体有一定的影响。

通过上述分析，装修产生的非甲烷总烃、甲醛等污染物产生量较大，故在装修完毕后应充分开窗换气，以避免对人的影响。

（4）防治措施

拟建项目根据《防治城市扬尘污染技术规范》，采用设置不低于 2.5m 围挡、洒水抑尘等措施，降低施工期扬尘对周围环境的影响，保证周围环境空气质量，降低对项目区周围环境敏感目标的影响。具体的施工期废气防治措施见第 4 章环境影响预测与评价

2.5.1.2 噪声污染分析及防治措施

（1）噪声源

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高（5m 处噪声值在 80~90dB(A)）的特征。因此，在考虑拟建项目噪声源

对环境的影响时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声。各类施工机械声级采用类比调查法获取，具体的噪声源强见表 2.5-4。

表 2.5-4 主要施工机械噪声源强

序号	施工阶段	设备	单机最大噪声值（dB（A））	噪声测距
1	土方	推土机	86	5m
2	土方	装卸机	90	5m
3	土方	挖掘机	84	5m
4	结构	振捣机	80	5m
5	结构	电焊机	85	5m
6	结构	塔吊	85	5m
7	全时段	卡车	92	5m

施工期的振动源分为车辆动力系统振动、土石方阶段振动等产生的振动，其特点如下：

①车辆的振动源主要来自车辆运行，但风机、空压机等设备的基础如处理不当，也可成为振动污染源。

②土石方阶段的开挖以及打桩机械产生的振动。

（2）噪声值计算

在考虑拟建项目噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。噪声值计算模式为：

$$LA(r) = LA_{ref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中：LA（r）——距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA_{ref}（r₀）——参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB；

A_{div}——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB，

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

A_{bar}——遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB，在此取值为 0；

A_{atm}——空气吸收引起的 A 声级衰减量 dB，

$$A_{atm} = \alpha(r/r_0)/100$$
，查表取α为 1.142；

A_{exc}——附加 A 声级衰减量 dB，A_{exc}=5lg(r/r₀)。

施工场地噪声预测结果见表 2.5-5。

表 2.5-5 距声源不同距离处的噪声值（单位：dB（A））

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
推土机	86	78	71	63	61	53	49	45	41
装载机	90	82	75	67	65	57	53	49	45
挖掘机	84	76	69	61	59	51	47	43	39
振捣机	80	72	65	57	55	47	43	39	35
电焊机	85	77	70	62	60	52	48	44	40
塔 吊	85	79	73	67	65	59	55	53	49
卡 车	92	84	77	69	67	59	55	51	47

从表 2.5-5 中可看出，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况出现在距声源 20m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 100m 范围内。施工噪声特别是夜间的施工噪声对环境的影响是较大的。

施工期项目先后主要进行以下几个过程的活动：

①土石方施工阶段：在土石方施工期间使用打桩机、挖掘机、装载机、夯土机、运土方建材的车辆等，在施工现场工作时间较短，所产生的噪声影响时间较短。

②主体结构施工阶段：主体工程施工期间在现场混凝土养护，梁柱浇灌混凝土时使用的混凝土振捣器时间长，成为对外界影响的主要噪声源。

③装修施工阶段：在装修施工阶段，所用的施工机械主要有吊车、升降机；此外室内施工还可能使用喷灰机、混凝土抹光机、磨光机、刨光机、冲击电钻、切割机等。其产生的噪声的特点是不定时和短暂的。高噪声机械或电动工具工作时，对周围环境的影响很大，故在夜间不允许进行施工。

施工期的振动源分为车辆动力系统振动、土石方阶段振动等手段产生的振动，其特点如下：

①车辆的振动源主要来自车辆运行，但风机、空压机等设备的基础如处理不当，也可成为振动污染源。

②土石方阶段的开挖以及打桩机械产生的振动。

（3）施工噪声影响缓解措施

上述计算结果表明，施工噪声影响较大，特别是夜间施工对周围居民生活的影响尤为突出，拟建项目从声源控制、工作时间、合理安排噪声源位置等措施以减小施工噪声对周围声环境的影响。主要机械设备采用低噪声机械设备，合理安排施工时间，制订科学的施工计划，应尽可能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；运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。在途经村镇、人口聚集区等敏感点时，应减速慢行、禁止鸣笛等。具体的施工期废气防治措施见第4章环境影响预测与评价 4.6 施工期环境影响分析。

2.5.1.3 固体废物污染分析及防治措施

（1）施工期固体废物污染分析

施工期的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、施工产生的建筑垃圾、施工土石方和装修阶段产生的装修废物。

生活垃圾按人均产生量 0.5kg/d 计算，施工期人数以 100 人计，则生活垃圾产生量为 50kg/d，施工期年产生量约为 18.25t/a，由市政环卫部门统一收集进行填埋处理。

根据同类施工统计资料，项目土建施工期碎砖、过剩混凝土等建筑垃圾产生定额为 2kg/m²，整个土建施工期产生量约 430t，需按建筑垃圾有关管理要求及时清运出场进行处理处置或施工现场进行综合利用。

（2）施工期固体废物防治措施

建设单位应当在建设工程开工 7 日前，到有关部门申报建筑垃圾数量、运输路线、运输车辆、处理场地等事项，办理建筑垃圾处置手续，及时将建筑垃圾运到指定的建筑垃圾处理场填埋处理，不得在施工场地长期随意堆积，建筑垃圾卫生填埋后不会对周围环境造成影响。根据需要设置容量足够的、有围栏和覆盖措施的堆放场地和设施，分类存放，加强管理。生活垃圾应及时交环卫局清运统一处置；在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

2.5.1.4 水污染分析及防治措施

（1）施工期水污染分析

施工期用水主要由以下四个方面构成：①施工现场混凝土浇注、养护用水，占总用水量的 90%；②环保喷洒水；③施工机械设备、出口车辆冲洗水；④施工人员生活用水。

废水主要为施工人员的生活污水和建筑废水，其主要污染因子为 COD、SS。

施工高峰期施工人员有 100 人，用水量按 35L/人·d（根据《给排水设计手册》）计，生活污水产生量按日用水量的 80%计，则生活污水最大排放量为 2.8m³/d。按一般生活污水中污染物浓度估算，其中 COD 350mg/L，BOD₅ 150mg/L，SS 300mg/L。污染物产生源强初步估算为：COD 0.98kg/d、BOD₅ 0.42kg/d、SS 0.84kg/d。因此，施工人员生活污水应经化粪池预处理后，定期由环卫部门清运。

建筑污水包括砂石冲洗水、混凝土养护水、设备车辆冲洗水等，废水产生量约 40m³/d，废水中含有大量的泥沙与悬浮物（浓度在 600mg/L 左右），另有少量油污，基本无其他有机污染物。在施工区建排水明沟，利用施工过程中的部分坑、沟作沉淀后排放或再利用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等。

施工期废水水质及污染物排放状况见表 2.5-6。

表 2.5-6 施工期废水水质及污染物排放状况

废水种类	生活污水		生产废水		污染物合计产生量	
	COD	SS	COD	SS	COD	SS
废水量（m ³ /d）	2.8		40		42.8	
污染物产生浓度（mg/L）	350	300	--	600	--	--
污染物产生量（kg/d）	0.98	0.84	--	24	0.98	24.84
污染物排放浓度（mg/L）	300	210	--	400	--	--
污染物排放量（kg/d）	0.84	0.59	--	16	0.84	1.43

（2）施工期水污染防治措施

在施工区建排水明沟，经沉淀池沉淀后再利用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等；施工区内的喷淋渗出水、清洗水、雨水等排水应排入事先设计的排水明沟；将生活污水经化粪池预处理后，定期由环卫部门清运。

2.5.1.5 施工期对环境敏感目标的影响及防治措施

拟建项目场地周围目前主要为村庄、小区，本项目在施工过程中可能会对周围敏感目标造成影响。但拟建项目主要噪声施工作业量相对较小，主体等结构施工时间短，拟建项目建设可通过合理设计施工程序，优化施工方案，并通过严格加强施工管理，特别是要控制施工机械的使用时段，高噪声施工必须安排在白天正常工作时间进行，夜间不得施工，要合理调度，尽量缩短施工期限，并做好周围群众的施工预告公示工作，取得群众的谅解，尽量减小对临近居民的影响。因施工特殊要求需夜间施工的，要到环保部门办理审批手续，经审查同意后方可施工。因这部分影响均是暂时和局部的，拟建项目噪声影响会随着施工的结束而消除。通过采取以上污染防治措施以后，对周围敏感目标影响较小。

2.5.1.6 施工期对生态环境的影响及防治措施

（1）施工期对生态环境的影响

拟建项目对生态环境的影响主要表现为场地整理、地基开挖过程中对项目区内地貌

产生的影响，项目区建成后大量绿化，也使植物类型和覆盖率发生变化。

（2）施工期对生态环境影响的防治措施

项目施工阶段严格要求、文明施工。可通过制定并执行严格的规章制度避免对规划用地以外植被的破坏。如有破坏，则追究责任人并由责任人赔偿。

由于植被恢复需要一定时间，项目区采用分期建设，边建设边绿化，避免绿化跟不上所造成的地面裸露情况。

2.5.2 运营期污染因素分析及防治措施

医院运营期医疗综合楼医院流程及产污环节图详见 2.5-1，传染科流程及产污环节图详见 2.5-2。

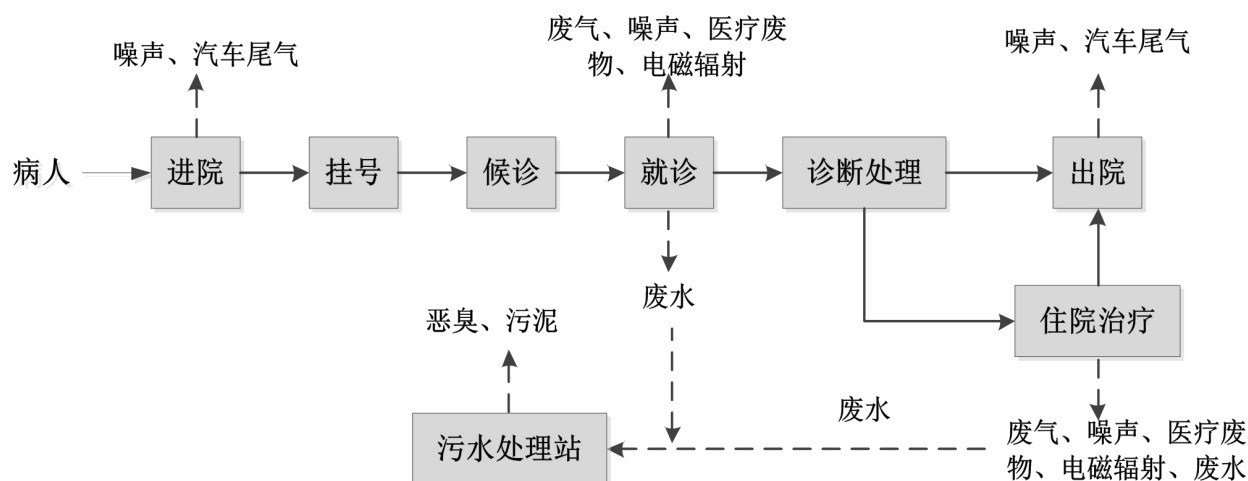


图 2.5-1 运营期医疗综合楼医院流程及产污环节图

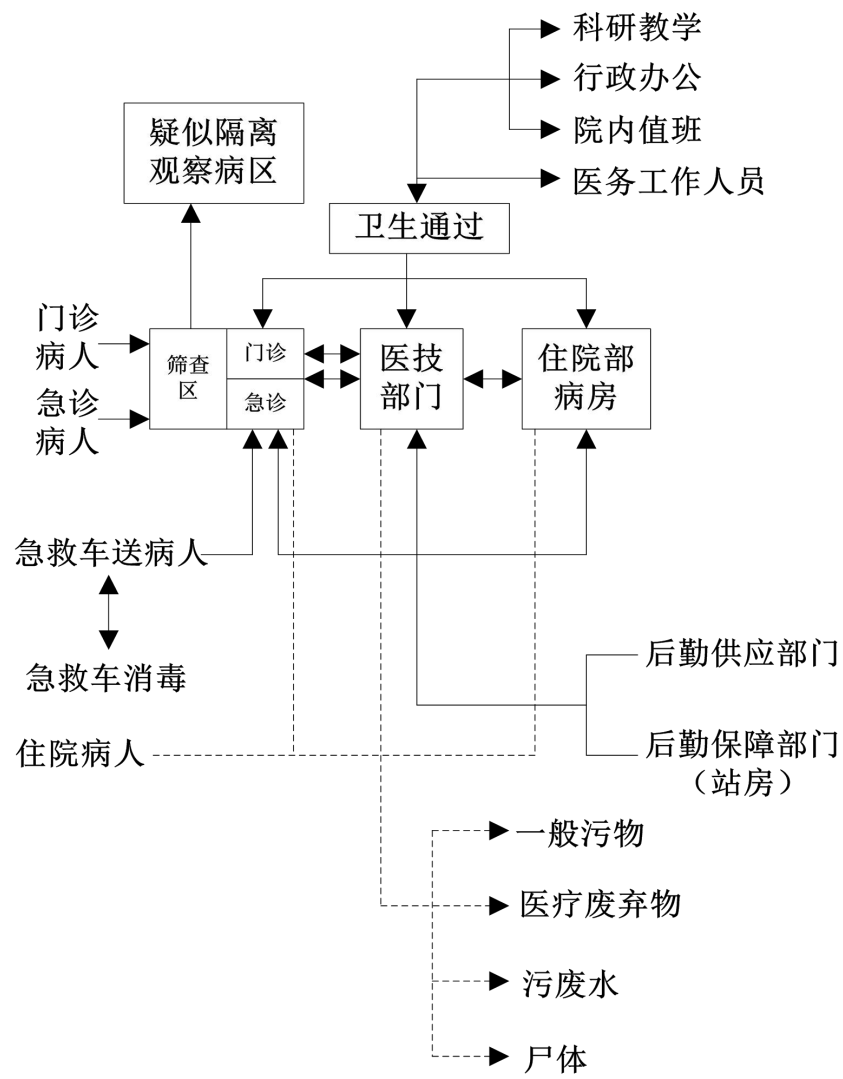


图 2.5-2 运营期传染科流程及产污环节图

运营期产生的污染物见表 2.5-7。

表 2.5-7 拟建项目污染物产生汇总表

污染物类别	污染源	主要污染成分
废水	病床废水、门诊大厅废水、洗衣废水、检验废水、实验室废水、手术室废水、清洗高压蒸汽灭菌废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、病原体、粪大肠菌群
	医院职工	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
	餐厅废水	COD、BOD ₅ 、SS、动植物油
	循环冷却排污水、软水制备排污水、锅炉房排污水、空调冷却废水	全盐量、SS
废气	燃气锅炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
	餐厅油烟	油烟
	汽车尾气	CO、HC、NO _x 、SO ₂

污染物类别	污染源	主要污染成分
	污水处理站恶臭	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度
	医疗废气	药物及试剂气味
噪声	院内车辆、泵房等	噪声
固废	医疗废物	感染性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物、污水处理污泥
	一般固废	生活垃圾、中药药渣、废包装材料、使用后未被污染的医用一次性输液瓶（袋）

2.5.2.1 废气产生情况及污染防治措施

拟建项目废气主要为燃气锅炉废气、餐厅油烟、汽车尾气、污水处理站恶臭和医疗废气。

1、燃气锅炉废气

拟建项目建有 4 台 4t/h 燃气热水锅炉，锅炉燃气用量为 327.6 万 m³/a，燃气符合《天然气》（GB17820-2018）中的二类气质标准。天然气的主要指标分析见表 2.5-8。

表 2.5-8 天然气主要指标分析

序号	名称	二类
1	高位发热量，MJ/m ³	>31.4
2	总硫（以硫计），mg/m ³	≤100
3	硫化氢，mg/m ³	≤20
4	二氧化碳 y _{CO2} ，%	≤4.0

注：本标准中气体体积的标准参比条件是 101.325kPa，20℃

天然气为清洁能源，其燃烧产物主要为 CO₂ 和 H₂O，产生少量的 SO₂、NO_x 和烟尘。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中提供的燃烧每万立方米的燃料气主要污染物的排放系数，颗粒物取《环境保护实用数据手册》P₇₃ 中的产污系数。拟建项目天然气燃烧产生的废气中主要污染物排放量见表 2.5-9。

表 2.5-9 锅炉废气排放情况

污染物	排放系数 (kg/万 m ³)	排放量 kg/a	排放量 t/a	排气筒排放速率 kg/h	排气筒排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³
烟气量	136259.17	44638504.09		--	--	/
NO _x	18.71×0.35	2065.135	2.15	0.25	48.16	200
SO ₂	4	1310.4	1.31	0.15	29.36	50
颗粒物	1.2	393.12	0.39	0.04	8.81	10

由以上分析可以看出，天然气锅炉废气中烟尘、SO₂及NO_x能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2一般控制区标准要求（颗粒物：10mg/m³、SO₂：50mg/m³，NO_x：200mg/m³），最后经院区楼顶排气筒（DA001，50米）高空排放。

2、餐厅油烟

食物在烹饪过程中产生的油烟有几百种污染物，化学成分十分复杂，其中包括烷烃类、脂肪酸类、醇类、酯类、酮类、醛类、杂环化合物、多环芳烃类等，在各种烹饪工艺中煎、炸所产生的油烟量远远大于炒、炖所产生的油烟量。

拟建项目共设置1座餐厅，分为两个包厢，分别为普通病人用餐处、职工用餐处，均位于医疗综合楼地下1层，设计用餐人数分别为500人、300人，即用餐次数为1500人次/d、900人次/d。经类比调查，食用油消耗系数按0.03kg/人·d，则本项目建设后食用油消耗量为72kg/d，年耗油为26.28t/a。按日高峰期8小时计，年运行365天计，烹饪过程中的挥发损失约2.83%，即本项目日产生油烟量为2.038kg/d，年产生油烟量约为0.74t/a。食堂安装油烟净化器，油烟收集效率为90%，处理效率90%，则油烟排放量为0.067t/a。

本项目餐厅设计6个灶台，规模为大型，项目油烟废气经油烟净化器处理后油烟废气经专设烟道和排气口外排，排放高度应高出楼顶1.5m。餐厅油烟产生及排放情况详见表2.5-10。

表 2.5-10 项目餐厅油烟产生及排放情况一览表

污染源	污染物	风量 (m ³ /h)	产生时间 (h)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	处理	废气 收集 效率
餐厅	油烟	30000	2920	0.74	8.45	0.067	0.76	90%	90%

根据上表分析可知，本项目餐厅废气排放污染物能够满足《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）中的标准限值要求（排放浓度大型≤1mg/Nm³）。

3、汽车尾气

（1）尾气排放量计算

拟建项目设置地上停车位348个、地下停车位715个。地上停车位较分散，启动时间较短，因此废气产生量小，在露天空旷条件下很容易扩散，对周围环境影响较小。本评价重点对地下停车场废气排放情况进行分析。

地下车库采用机械排风，汽车尾气由排风口排入环境。排风口设置于项目区绿化带内，不朝向邻近建筑和公共活动场所，避开人群密集区、涡流区及住宅上风向，并作消

声处理。院区设置指示牌引导车辆停放，同时有车辆引导员引导，减少怠速行驶。

一般汽车出入停车场的行驶速度要求不大于 5km/h，出入口到车库内汽车泊位的平均距离按照 0.5km 计算，汽车出入停车场与在停车场内的运行时间约为 5min。根据调查，车辆进出停车场的平均耗油速率为 0.20L/km，则每辆汽车进出停车场产生的废气污染物的量可由下式计算：

$$g=f\cdot M$$

其中：M= m • t

式中：f ——大气污染物排放系数(g/L 汽油)；

M ——每辆汽车进出停车场耗油量(L)；

t——汽车出入停车场与在停车场内的运行时间总和，s；

m——车辆进出停车场的平均耗油速率，约为 0.20L/km。

平均每辆汽车进出停车场一次耗油量约 0.1L，参照《环境保护实用数据手册》，汽车尾气污染物排放系数见表 2.5-11。

表 2.5-11 车辆大气污染物排放系数 单位：g/L 汽油

污染物种类	CO	HC	NO _x	SO ₂
污染物产生量	191	24.1	22.3	0.291

则平均每辆汽车进出停车场排放的汽车尾气中污染物的排放量为 CO：19.1g、HC：2.41g、NO_x：2.23g、SO₂：0.029g。拟建项目新增地下车位 715 个，按照最大 100%负荷计算，按每天出入 2.5 次计算。则车辆进出停车场排放的汽车尾气中污染物的排放量见表 2.5-12。

表 2.5-12 停车场汽车尾气排放量 单位：t/a

车库类型	CO	HC	NO _x	SO ₂
地下车库	12.46	1.57	1.45	0.02

*注：年排放量按 365 天/年。

（2）废气排放浓度计算

按地下停车库小时换气次数 12 次，根据企业提供的资料，拟建项目地下停车场废气排放量为 1.91×10⁶m³/h（停车场的面积 26500m² 和高度 6m）。

$$C=\frac{G}{Q}\times 10^6$$

式中：C—污染物排放浓度，mg/m³；

G—污染物排放速率，kg/h；

Q—废气排放量，m³/h。

表 2.5-13 地下停车库废气排放浓度核算表

所属区域	通气量	换气次数	排放浓度（mg/m³）			
			CO	HC	NO _x	SO ₂
地下车库	1.91×10 ⁶ m³/h	12 次/h	0.650	0.082	0.076	0.001

根据上表核算可知，拟建项目地下停车库汽车尾气污染物中 HC、NO_x、SO₂ 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定的排放浓度标准表 2 中无组织排放监控浓度限值（HC≤4.0mg/m³、NO_x≤0.12mg/m³、SO₂≤0.4mg/m³）。CO 排放浓度暂无评价标准，所以不做评价。

为降低拟建项目地下停车场内汽车尾气污染物对院区内部病人和外环境的影响，需采取以下措施：平均换气次数不低于 12 次/h，高峰期的换气次数适当增加，以及时排出汽车尾气污染物。按照《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB50067-2014)及《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）要求设置不小于 50%的机械补风，每个防烟分区排烟风机的排烟量不应小于 30000m³/h，机械排烟管道排烟口的风速不宜超过 10m/s，排风经竖向管井引至地面绿化带排气百叶窗排放至大气，房间外墙上的排烟口（窗）宜沿外墙周长方向均匀分布，排烟口（窗）的下沿不应低于室内净高的 1/2，并应沿气流方向开启，对于设有机机械通风系统的机动车库，住宅类建筑机动车库换气次数不小于 4 次/h。经过采取以上措施，对周边行人影响较小。

4、污水处理站恶臭

本项目污水处理站处理废水过程中散发恶臭，恶臭的物质主要有 H₂S、NH₃ 等，主要产生于格栅、沉淀池、生化池、污泥处理等工段。恶臭气体的主要成分是硫化氢、氨气等，臭气在水底大部分转化为氨盐，只有少数通过液面排溢出来。

根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结果，每处理 1g 的 BOD₅，可产生 0.0031g NH₃ 和 0.00012g H₂S。本项目医疗综合楼、感染病救治中心分别设置 1 套污水处理系统处理后排放，医院建设完成后，医疗综合楼、感染病救治中心进入污水处理站废水量分别为 17733.41m³/a、250263.14m³/a，废水总量为 266972.6m³/a，BOD₅ 设计进水水质均为 300mg/L，根据污水处理站设计公司运行经验，污水处理站 BOD₅ 去除率达到 90%以上，设计出水浓度分别≤30mg/L，计算得出本项目污水处理站恶臭污染物氨、硫化氢产生量为 0.224t/a 和 0.009t/a。对产生恶臭的污水处理池进行密闭收集（收集效率以 90%计），收集后进入生物除臭系统，处理后经 15 米高的排气筒

（DA002）排放。根据设计单位提供的设计参数，氨、硫化氢的设计净化效率为 90%，设计风机风量为 4000m³/h，则污染物有组织排放量为 NH₃ 0.02t/a、H₂S 0.0008t/a，有组织排放速率为 NH₃ 0.002kg/h、H₂S 0.00009kg/h，有组织排放浓度为 NH₃ 0.58mg/m³、H₂S 0.023mg/m³，根据预测结果，恶臭气体满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准 (DB37/596-2020)》中表 2 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。

表 2.5-14 恶臭污染物排放情况一览表

污染源	污染物	风量 (m³/h)	产生时间 (h)	产生量 (t/a)	产生速率 kg/h	产生浓度 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放速率 kg/h	排放浓度 (mg/m³)
污水处理站	氨气	4000	8760	0.224	0.026	6.39	0.02	0.002	0.58
	硫化氢	4000	8760	0.009	0.001	0.257	0.0008	0.00009	0.023

未被收集的污染物无组织排放情况为：NH₃ 0.0026kg/h、0.022t/a，H₂S 0.0001kg/h、0.0009t/a。

生物除臭装置核心为生物滤箱、有利于生物附着和生长的复合填料和微生物优势菌种。在适宜的环境条件下，滤箱中的微生物在填料表面形成生物膜，利用废气中无机和有机物作为生物菌种生存的碳源和能源，通过降解异味物质维持其生命活动，将异味物质分解为水、二氧化碳和矿物质等无臭物，达到净化废臭气体的目的。

生物过滤废臭气净化工艺，其中生物净化过程的发生是依靠吸收和吸附双重作用将气态异味物质转移到液相生物膜表面，进行微生物氧化、降解和转化异味物质的过程。

吸附是因为生物滤箱的填料具有巨大的比表面积和极其完善的微生物群落系统，对于水溶解性不好的有机物的降解尤为有效；吸收则主要针对水溶性物质。

除臭过程主要分为以下几个阶段：

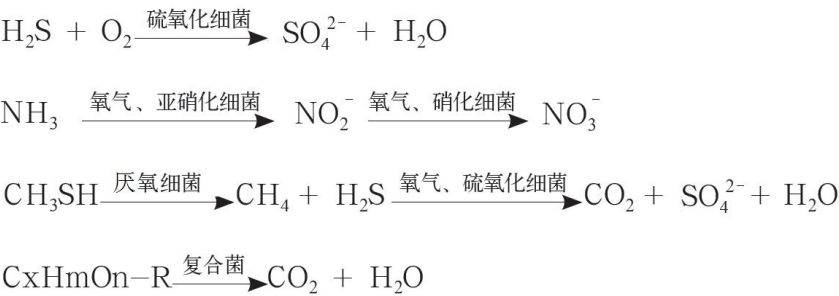
第一阶段：气-液扩散阶段，臭气中的污染物通过填料气-液界面由气相转移到液相；

第二阶段：液-固扩散阶段，恶臭物质向微生物膜表面扩散-废气中的异味分子由液相扩散到生物填料的生物膜（固相），污染物质被微生物吸附、吸收；

第三阶段：生物氧化阶段，微生物将恶臭物质氧化分解-生物填料表面形成的生物膜中的微生物把异味分子氧化,同时生物膜会引起 N 或 P 等营养物质及氧气的扩散和吸收。

通过上述三个阶段，利用微生物的代谢活动降解恶臭物质，将恶臭物质氧化为最终

产物—含硫的恶臭物质被分解成 S、SO₃²⁻和 SO₄²⁻；含氮的恶臭物质被分解成 NH₄⁺、NO₃⁻和 NO₂⁻；未含硫或氮的恶臭物质被分解成 CO₂ 和 H₂O，从而达到异味净化的目的。主要反应方程式如下：



恶臭物质的氧化过程需要各种微生物共同参与，同一恶臭物质不同的氧化阶段需要不同的微生物。例如含硫物质的氧化：当恶臭气体为 H₂S 时，专性的自养型硫化氧化菌会在一定条件下将 H₂S 氧化为硫酸根；当恶臭气体为氨时，氨先溶于水，然后在有氧条件下经氨氧化细菌、亚硝化细菌和硝化细菌的硝化作用转化为硝酸盐，在兼性厌氧条件下，硝酸盐还原细菌将硝酸盐还原为氮。

5、医疗废气

化验室仅进行常规和生化检查，无病理和生物检测，故化验室产生的废气为少量药品及试剂挥发气味，无含病原微生物气溶胶产生。检查、化验等诊疗过程中，各种药品及试剂气味散发量很小且较为分散，通过保持相关科室内良好的通风，及采用紫外线灯和空气净化器等对室内空气进行消毒处理措施，以尽量减小空气中药品、药剂气味，对周围大气环境影响较小。

综上，本项目各工序废气污染物产排情况如下表：

表 2.5-15 本项目各工序废气污染物产排情况一览表

污染源名称	污染物名称	产生情况		排放情况			去除率%	治理措施
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度mg/m ³		
燃气锅炉废气	NO _x	2.15	0.25	2.15	0.25	48.16	--	经院区楼顶排气筒排放（DA001）
	SO ₂	1.31	0.15	1.31	0.15	29.36		
	颗粒物	0.39	0.04	0.39	0.04	8.81		
餐厅油烟	油烟	0.74	0.253	0.067	0.023	0.76	90	经油烟净化器处理后油烟废气经专设烟道和排气口外排
污水	NH ₃	0.224	0.026	0.02	0.002	0.58	90	对产生恶臭的污水

污染源名称	污染物名称	产生情况		排放情况			去除率%	治理措施
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度mg/m ³		
处理站恶臭	H ₂ S	0.009	0.001	0.0008	0.00009	0.023		处理池进行密闭收集，收集后进入生物除臭系统，再经15米排气筒（DA002）排放
	臭气浓度	--	--	--	--	--		
	NH ₃	0.022	0.0026	0.022	0.0026	--	--	增加绿化面积
	H ₂ S	0.0009	0.0001	0.0009	0.0001	--	--	
汽车尾气	CO	12.46	1.42	12.46	1.42	0.74	--	地下车库采用机械排风，汽车尾气由排风口排入环境
	HC	1.57	0.18	1.57	0.18	0.09		
	NO _x	1.45	0.17	1.45	0.17	0.09		
	SO ₂	0.02	0.002	0.02	0.002	0.001		
医疗废气	药品及试剂挥发气味	--	--	--	--	--	--	保持相关科室内良好的通风

2.5.2.2 废水产生情况及污染防治措施

1、废水产污环节及产生量

医院影像科拟采用全自动电脑成像，不需要进行传统的洗片、定影，不产生洗印重金属废水；牙科不采用含汞材料补牙，不会有含汞废水产生。

项目废水主要包括门诊废水、病床废水、检验废水、手术室废水、洗衣废水、医院职工生活废水、餐厅废水、空调冷却循环排污水、燃气锅炉排污水、清洗废水、实验室废水和软水制备排污水。

(1)医院职工生活污水

医院职工日用水量为 280m³/d，年用水量为 102200m³/a，生活污水产生量按用水量的 80%计，污水量为 224m³/d、81760m³/a，主要污染因子为 COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、SS，经化粪池处理后排入市政污水管网。

(2)门诊废水

医疗综合楼、传染病救治中心门诊用水量分别为 42m³/d（15330m³/a）、3m³/d（1095m³/a），废水产生量为用水量的 90%计，则污水产生量为 37.8m³/d（13797m³/a）、2.7m³/d（985.5m³/a），主要污染因子为 COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、粪大肠菌群，传染病救治中心门诊废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼污水一起排入厂区污水处

理站集中处理。

(3)检验废水

医疗综合楼、传染病救治中心检验科用水量分别为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ($2190\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ($146\text{m}^3/\text{a}$)，废水产生量为用水量的 90%计，主要污染因子为 CODcr、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS，医疗综合楼、传染病救治中心废水产生量分别为 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ ($1971\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ($131.4\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水主要来自检验科，主要污染物为 CODcr、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS，传染病救治中心检验废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼检验废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

医院化验室另购进成套的试剂盒，试剂盒内配有分析和测定所必需的试剂，使用时直接加入检验设备中。试剂盒内药品的主要成分包括生物酶、有机物和缓冲液等，不含重金属。化验室不使用含汞的检测仪器仪表，不使用重铬酸钾、三氧化铬、铬酸钾、含镉化物、含砷化物等重金属的化学试剂，因此无含汞、含铬、含镉、含砷的废水产生。

(4)手术室废水

手术室废水产生量为用水量的 90%计，则医疗综合楼、传染病救治中心污水产生量分别为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ($985.5\text{m}^3/\text{a}$)、 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ($65.7\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染因子为 CODcr、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS，传染病救治中心手术室废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼手术室废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(5)病床废水

医疗综合楼、传染病救治中心病床用水量分别为 $143080\text{m}^3/\text{a}$ 、 $10220\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90%计，则污水产生量为 $128772\text{m}^3/\text{d}$ 、 $9198\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子为 CODcr、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS、粪大肠菌群，传染病救治中心病床废水经消毒+化粪池预处理后与医疗综合楼病床废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(6)餐厅废水

餐厅用水量为 $48\text{m}^3/\text{d}$ ， $17520\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 80%计，则含油废水产生量为 $38.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $14016\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子为 CODcr、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS 及动植物油类等，经隔油池处理后排入市政污水管网。

(7)洗衣废水

医疗综合楼、传染病救治中心用水量分别为 $109500\text{m}^3/\text{a}$ 、 $7665\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90%计，则污水产生量为 $98550\text{m}^3/\text{d}$ 、 $6898.5\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子为病原性微生物、病毒等，传染病救治中心洗衣废水经消毒预处理后与医疗综合楼洗衣废水一起排入

厂区污水处理站集中处理。

(8)空调冷却循环排污水

医疗综合楼、传染病救治中心空调冷却水用水量分别为 $247680\text{m}^3/\text{a}$ 、 $17280\text{m}^3/\text{a}$ ，排污水量按 0.2% 考虑，则空调冷却循环排污水量分别为 $495.36\text{m}^3/\text{a}$ 、 $34.56\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含盐类，传染病救治中心空调冷却循环排污水经消毒预处理后与医疗综合楼空调冷却循环排污水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(9)燃气锅炉排污水

项目锅炉用水包括两部分，一部分为医院过渡季冬季取暖及生活热水用热，另一部分为医疗用具消毒、洗衣房用热等，锅炉排污量为 $1987.523\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含盐类，排入污水处理站集中处理。

(10)清洗、高压蒸汽灭菌废水

医疗综合楼、传染病救治中心清洗、高压蒸汽灭菌每年用量分别为 $1095\text{m}^3/\text{a}$ 、 $365\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90% 计，则清洗、高压蒸汽灭菌废水产生量分别为 $985.5\text{m}^3/\text{a}$ 、 $328.5\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含 SS、病原性微生物等，传染病救治中心清洗灭菌废水经消毒预处理后与医疗综合楼清洗灭菌废水一起排入厂区污水处理站集中处理。

(11)实验室废水

医疗综合楼实验室动物饲养过程、实验操作等用水量约为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量为 $730\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量为用水量的 90% 计，则实验室废水产生量为 $657\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS，排入污水处理站集中处理。

(12)软水制备排污水

软水制备消耗新鲜水 $5647.28\text{m}^3/\text{a}$ ，软水得率为 80%，则软水制备排污水量 $1129.55\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含盐类，排入污水处理站集中处理。

拟建项目废水水质参考同类项目以及《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），具体指标见下表。

表 2.5-16 拟建项目废水产生情况及处理措施

序号	废水来源		产生量		污染物产生情况																拟采取的治理措施		
			m³/d	m³/a	COD		BOD ₅		SS		氨氮		总磷		总氮		动植物油		粪大肠菌群			全盐量	
					mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	MPN/L	t/a		mg/L	t/a
1	感 染 性 废 水	门诊废水	2.7	985.5	350	0.345	200	0.197	200	0.197	45	0.044	5	0.005	65	0.064	/	/	300000	295.65	/	/	门诊废水、检验废水、病床废水手术室废水经消毒+化粪池处理后排入院内污水处理站处理，最终排入新泰市污水处理厂
2		检验废水	0.36	131.4	300	0.039	150	0.020	300	0.039	50	0.007	2	0.0003	5	0.0007	/	/	/	/	/	/	
3		手术室废水	0.18	65.7	300	0.020	150	0.010	300	0.020	50	0.003	2	0.0001	5	0.0003	/	/	/	/	/	/	
4		病床废水	25.2	9198	350	3.219	200	1.840	200	1.840	45	0.414	5	0.046	65	0.598	/	/	300000	2759.4	/	/	
5		洗衣废水	18.9	6898.5	350	2.414	200	1.380	200	1.380	45	0.310	5	0.034	65	0.448	/	/	300000	2069.55	/	/	
6		空调冷却循环	0.228	34.56	50	0.006	30	0.004	100	0.013	1	0.0001	2	0.0002	5	0.0005	/	/	/	/	2000	0.657	
7		浓水	0.25	91.25																			
8			清洗、高压蒸汽灭菌废水	0.9	328.5	200	0.066	50	0.016	150	0.049	30	0.010	3	0.001	10	0.003	/	/	/	/	/	
9	非 感 染 性 废 水	门诊废水	37.8	13797	350	4.829	200	2.759	200	2.759	45	0.621	5	0.069	65	0.897	/	/	300000	4139.1	/	/	门诊废水、检验废水、病床废水手术室废水经化粪池处理后排入院内污水处理站处理，最终排入新泰市污水处理厂
10		检验废水	5.4	1971	300	0.591	150	0.296	300	0.591	50	0.099	2	0.004	5	0.010	/	/	/	/	/	/	
11		手术室废水	2.7	985.5	300	0.296	150	0.148	300	0.296	50	0.049	2	0.002	5	0.005	/	/	/	/	/	/	
12		病床废水	352.8	128772	350	45.070	200	25.754	200	25.754	45	5.795	5	0.644	65	8.370	/	/	300000	38631.6	/	/	
13		洗衣废水	270	98550	350	34.493	200	19.710	200	19.710	45	4.435	5	0.493	65	6.406	/	/	300000	29565	/	/	
14		空调冷却废水	4.128	495.36	50	0.025	30	0.015	100	0.050	1	0.000	2	0.001	5	0.002	/	/	/	/	2000	0.991	
15			浓水	2.845	1038.302	50	0.052	30	0.031	100	0.104	1	0.001	2	0.002	5	0.005	/	/	/	/	2000	

16		锅炉房补水废水	5.445	1987.523	50	0.099	30	0.060	100	0.199	1	0.002	2	0.004	5	0.010	/	/	/	/	2000	3.975	
17		清洗、高压蒸汽灭菌废水	2.7	985.5	200	0.197	50	0.049	150	0.148	30	0.030	3	0.003	10	0.010	/	/	/	/	/	/	
18		实验室废水	1.8	657	300	0.197	150	0.099	300	0.197	50	0.033	2	0.001	5	0.003	/	/	/	/	/	/	
19	排入污水处理厂合计		734.336	266972.595	344.42	91.959	196.226	52.387	199.81	53.345	44.40	11.853	4.906	1.310	63.05	16.833	/	/	/	/	28.84	7.699	/
20	生活污水	医院职工废水	224	81760	350	28.616	200	16.352	200	16.352	45	3.679	5	0.409	65	5.314	/	/	/	/	/	/	餐饮废水经隔油池处理，生活污水经化粪池处理，排入新泰市污水处理厂
21		餐厅废水	38.4	14016	400	5.606	230	3.224	260	3.644	50	0.701	5	0.070	65	0.911	100	1.402	/	/	/	/	
22	生活污水合计		262.4	95776	357.317	34.222	204.39	19.576	208.78	19.996	45.73	4.38	5.0	0.479	65	6.225	100	1.402	/	/	/	/	

2、废水处理工艺

项目产生的废水有生活污水（餐饮废水、职工生活污水）、感染性废水（感染楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水、洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水）、非感染性废水（综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水、洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水）。

餐饮废水经隔油池处理，职工生活污水经化粪池处理，再经市政污水管网排入新泰市污水处理厂。

感染性废水中门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经消毒池处理后再经化粪池处理，洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水经消毒池处理后，排入院区内综合污水处理站；医疗综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经化粪池处理后与洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水一起排入院区内综合污水处理站，感染性废水与非感染性废水经污水处理站处理后满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)表 1 二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准限值及新泰市污水处理厂进水水质要求，通过市政污水管网排入新泰市污水处理厂深度处理，最终排入柴汶河。

拟建污水处理站位于医院西北角，地下 1 层，地上 1 层，设计规模 1600m³/d，本项目进污水处理站的废水水量为 731.43m³/d，能够满足要求。拟建污水处理站拟采用“A/O+消毒”工艺，处理工艺流程图见下图。

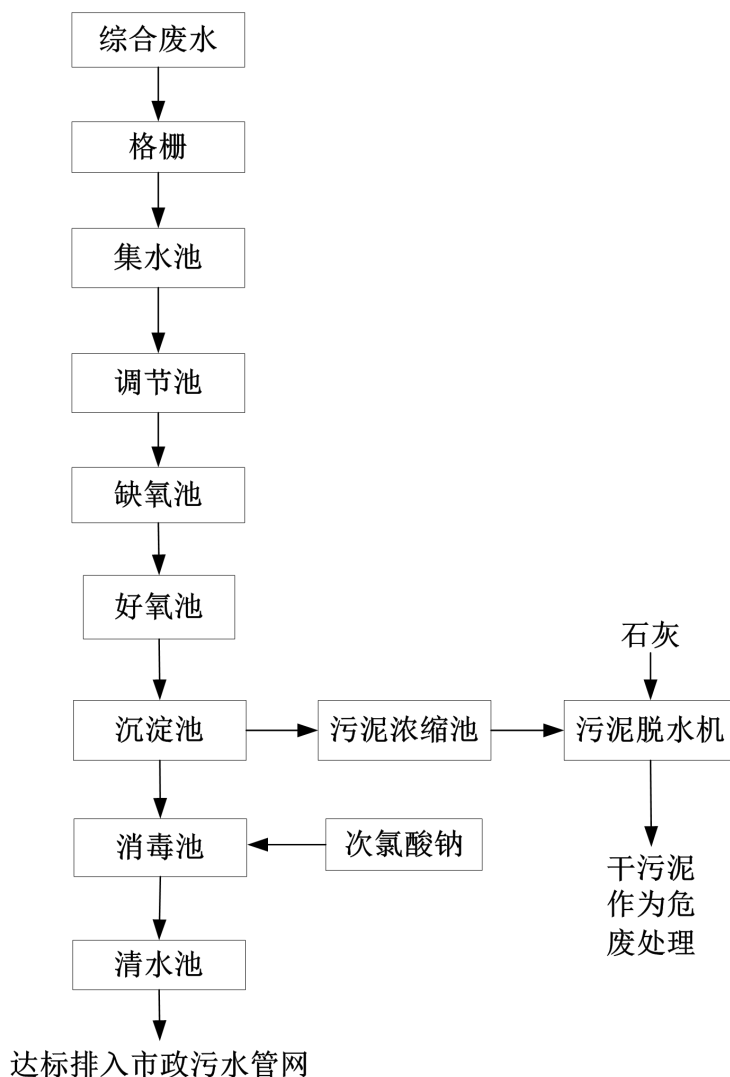


图 2.5-1 污水处理工艺流程图

污水处理工艺流程介绍：

综合废水进入污水处理站，经格栅拦截较大颗粒的漂浮物/悬浮物后进入集水池，在集水池内经提升泵至调节池。

在调节池内，调节污水的水质水量，再通过自流进入缺氧池+好氧池；由于医院污水的水质、水量随医院的作息时间波动较大，因而必须加强调节以稳定污水的水质、水量，保证后续生化处理的效果。

在接触氧化池中，污水中的有机污染物在好氧菌的新陈代谢作用下，被充分的分解去除，同时亚硝化细菌和硝化细菌将污水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 转化为 $\text{NO}_2\text{-N}$ 或 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，部分硝化液回流至水解酸化池进行反硝化反应。

接触氧化池（好氧池）出水在沉淀池中进行泥水分离，污泥在沉淀池中浓缩后定期外运处理。沉淀池是本污水处理工程中的重要组成部分，其起泥水分离的作用，它使接

触氧化池中生成的絮凝物从污水中有效地分离出来，使处理后的出水水质大大改善。

沉淀池出水进入消毒池，消毒完成后污水达标排放。消毒池主要是对处理后的出水进行消毒，杀死污水中绝大部分病菌及有害物质，采用次氯酸钠作为消毒剂，不会产生氯气。

沉淀池污泥排至污泥储池，经重力浓缩后泵入板框压滤机进行脱水处理，脱水后的干污泥（含水量低于 70%）作为固体废物外运处理或处置。废水处理产生的污泥中含有大量致病菌、病毒，寄生虫卵，定期加入次氯酸钠进行消毒处理后委托危废单位进行处理。

院区污水处理站设计进水水质及各工序污染物去除率详见表 2.5-15。

表 2.5-17 主要工艺单元去除效果预测表

工艺段		COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	粪大肠菌群 (MPN/L)	余氯 (mg/L)
格栅	进水	400	300	35	200	70	7	3×10^5	360
	出水	400	300	35	140	70	7	3×10^5	——
	去除率	——	——	——	$\geq 30\%$	——	——	——	——
A/O 池 +沉淀池	进水	400	300	35	140	70	7	3×10^5	——
	出水	≤ 120	≤ 30	≤ 25	≤ 60	≤ 70	≤ 4	3×10^5	——
	去除率	$\geq 70\%$	$\geq 90\%$	$\geq 30\%$	$\geq 60\%$	$\geq 40\%$	$\geq 30\%$	——	——
消毒池	进水	≤ 120	≤ 30	≤ 25	≤ 60	≤ 45	≤ 4	3×10^5	——
	出水	≤ 120	≤ 30	≤ 25	≤ 60	≤ 45	≤ 4	≤ 500	4~5
	去除率	——	——	——	——	——	——	99.8%	——
DB37/596-2020 表 1 二级标准		120	30	25	60	——	5.0	500	8.0
GB/T31962-2015 表 1A 级		500	350	45	400	70	8	——	——
新泰市污水处理厂 进水水质要求		420	180	40	260	50	4	——	——
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 2.5-15 可以看出，经院区污水处理站处理后的水质能够达到《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)表 1 二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级标准限值及新泰市污水处理厂进水水质要求，通过市政污水管网排入新泰市污水处理厂深度处理。

新泰市污水处理厂处理后出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 一级 A 标准，经排水管道最终排入柴汶河。

3、废水排放情况

拟建项目废水排放情况详见表 2.5-16。

表 2.5-18 项目废水排放情况一览表

项目	废水量 (m ³ /a)	COD		氨氮		总磷		总氮	
		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
排入厂区污水处理站（感染废水、非感染废水）	266972.6	345	92.01	44	11.854	5	1.312	63	16.838
排入新泰市污水处理厂（生活污水、感染废水、非感染废水）	362748.6	≤120	43.53	≤25	9.07	4	1.45	50	18.14
排入外环境	362748.6	30	10.88	5	1.81	0.3	0.11	15	5.44

经新泰市污水处理厂处理后，排放到外环境的 COD 为 10.88t/a、氨氮为 1.81t/a。

2.5.2.3 固体废物

拟建项目产生的固体废物主要是一般固体废物（生活垃圾、中药药渣、包装材料、使用后未被污染的医用一次性输液瓶（袋）、废反渗透膜、废油脂）和医疗废物（感染性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物、污水处理污泥）。固废产生情况如下：

（1）一般固体废物

a. 非感染性生活垃圾

①综合楼门诊大厅垃圾产生量按 0.1kg/人·d 计，接诊人数为 4200 人·次/天，则产生量为 0.42t/d，153.3t/a。

②综合楼病床床位生活垃圾产生量按 1.0kg/床·d 计，床位共计 1400 张，病房周转率 80%，则产生量为 1.12t/d，408.8t/a。

③办公垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，医院职工为 2000 人，则产生量为 1t/d，365t/a。

④餐厅餐厨垃圾产生量为 0.2kg/人·d，项目食堂每天用餐人数约 2400 人，则产生量为 0.48t/d，175.2t/a。

非感染性生活垃圾产生量为 1102.3t/a，分类收集、存放，定期交由环卫部门定期清运处理。

b. 包装材料

包括各种药盒、药箱等包装材料以及使用说明等，年产生量为 15t/a，包装材料外售废品收购站。

c. 中药药渣

本项目运营过程中会涉及到中药的熬煮和萃取，项目采用煎药机和中药提取罐进行中药的熬制及萃取，药渣年产量约为 3t/a，分类收集、存放，定期交由环卫部门定期清运处理。

d. 使用后未被污染的医用一次性输液瓶（袋）

使用后未被污染的医用一次性输液瓶（袋）年产生量为 30t/a，集中收集后交由厂家回收利用。

e. 废反渗透膜

纯水制备过程中使用的反渗透膜需定期更换，根据设计单位提供资料，该反渗透膜需每年更换一次，每次更换量为 0.05t，则废反渗透膜产生量为 0.05t/a，交由厂家回收利用。

f. 废油脂

医院食堂产生的废水经隔油池处理后排入市政污水管网，隔油池产生的废油脂，本项目建设后食用油消耗量为 72kg/d，年耗油为 26.28t/a，废油脂产生量约占总油量的 10%，则废油脂产生量为 2.628t/a，委托废油脂处置单位处置。

（2）医疗废物

根据《医疗废物分类目录》的规定，医疗废物按其性质可分为五大类，包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物和化学性废物。

①感染性废物

感染性废物是携带病原微生物具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物。包括被病人血液、体液、排泄物污染的物品（包括棉球、棉签、引流棉条、纱布及其他各种敷料），一次性使用卫生用品、一次性使用医疗用品及一次性医疗器械，废弃的被服及其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品；病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液；各种废弃的医学标本；废弃的血液、血清。产生量约为 30t/a，属于危险废物（HW01，841-001-01），经消毒处理后收集，作为医疗废物由具有资质的危废处置单位进行处置。

感染性生活垃圾：

①门诊大厅垃圾产生量按 0.1kg/人·d 计，接诊人数为 300 人·次/天，则产生量为 30kg/d，10.95t/a。

②病床床位生活垃圾产生量按 1.0kg/床·d 计，床位共计 100 张，病房周转率 80%，则产生量为 80kg/d，29.2t/a。

感染性生活垃圾产生总量为 40.15t/a，经消毒处理后作为医疗废物（HW01，

841-001-01) 由有资质的危废处置单位进行处置。

②病理性废物

病理性废物是在手术及其他诊疗过程中产生的废弃的人体组织、器官，病理切片后废弃的人体组织、病理腊块等，产生量约为 20t/a，属于危险废物（HW01，841-003-01），收集后作为医疗废物由具有资质的危废处置单位进行处置。

③损伤性废物

损伤性废物是指能够刺伤或者割伤人体的废弃的医用锐器。主要包括医用针头、缝合针；各类医用锐器，包括：解剖刀、手术刀、备皮刀、手术锯等；载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等。产生量约为 20t/a，属于危险废物（HW01，841-002-01），收集后作为医疗废物由具有资质的危废处置单位进行处置。

④药物性废物

药物性废物包括废弃的一般性药品，如抗生素、非处方类药品等，废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物，包括：致癌性药物，如硫唑嘌呤、苯丁酸氮芥、萘氮芥、环孢霉素、环磷酰胺、苯丙胺酸氮芥、司莫司汀、三苯氧氨、硫替派等；可疑致癌性药物，如：顺铂、丝裂霉素、阿霉素、苯巴比妥等；免疫抑制剂。药物性废物产生量约为 20t/a，属于危险废物（HW01，841-005-01），收集后作为医疗废物由具有资质的危废处置单位进行处置。

⑤化学性废物

化学性废物主要是废弃的麻醉、毒性等药品及相关废物，医学影像室、实验室废弃的化学试剂（包括化验室废液），废弃的过氧乙酸、戊二醛等化学消毒剂，报废的含汞体温计、血压计等，拟建项目化学性废物产生量约为 4t/a，属于危险废物（HW01，841-004-01），收集后作为医疗废物由具有资质的危废处置单位进行处置。

（3）污水处理污泥（包括化粪池污泥、栅渣）

根据《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）标准要求，栅渣、化粪池和污水处理站污泥，应按危险废物进行处理处置。本次评价将栅渣、化粪池污泥与污水处理污泥均归类为感染性废物。

项目医疗废水排入院区化粪池和污水处理站，污水处理站污泥（包括栅渣）、（感染楼、综合楼门诊医技病房）化粪池污泥产生量为 35t/a（含水量 60%），属于危险废物（HW01，841-001-01），与医疗废物一起交由资质单位进行处置。

拟建项目固体废物排放情况见表 2.5-19。

表 2.5-19 固体废物排放情况一览表

名称		来源	类别代码	产生量（t/a）	处理方式	排放量
一般固体废物	生活垃圾	门诊	--	153.3	由环卫部门清运	0
		病房	--	408.8		
		医院职工	--	365		
		餐厨	--	175.2		
	中药药渣		900-999-99	3	外售废品收购站	0
	包装材料		900-999-99	15		
	使用后未被污染的医用一次性输液瓶（袋）		900-999-99	30		
	反渗透膜		900-999-99	0.05		
	废油脂		--	2.628	交由废油脂处置单位	0
小计		--	--	1152.978	--	0
医疗废物 HW01	感染性医疗废物	感染性废物	门诊、病房、化验室等	841-001-01	委托具有资质的危废处置单位进行处置	0
			感染性生活垃圾	841-001-01		
		病理性废物	手术室	841-003-01		
	非感染性医疗废物	损伤性废物	外科、手术室、化验室等	841-002-01		
		药物性废物	药房、化验室等	841-005-01		
		化学性废物	门诊、化验室等	841-004-01		
	污水处理污泥（包括化粪池污泥、栅渣）		污水处理站	841-001-01		
小计		--	--	169.15	--	0
合计			--	1319.45	--	0

表 2.5-20 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	医疗废物	HW01 (损伤性废物)	841-002-01	134.15	诊疗阶段	医用针头、缝合针 等各类医用锐器	物体本身能够刺 伤或割伤人体	每天	感染性	将感染性废物和损伤性废物分别用有警示标识的黄色包装物或容器物盛装封闭； (2) 感染性、损伤性、药物性废物、病理性废物、化学性废物不能混装,少量的药物性废物可以混入感染性废物, 但应当在标签上注明； (3) 在盛装医疗废物前, 对医疗废物包装物或者容器进行认真检查,确保容器无破损、渗漏和其他缺陷； (4) 放入包装物或容器内的感染性废物、损伤性废物、药物性废物、病理性废物、化学性药物不得取出； (5) 盛装医疗废物达到包装物或容器的 3/4 时, 必须进行紧实严密的封口； (6) 包装器/物外表面被感染性废物污染时, 应当对污染处进行消毒和增加一层包装； (7) 禁止将医疗废物混入其他其物或者生活垃圾中； (8) 使用后的一次性输液器、注射器等应将针头剪掉, 针头按照损伤性废物收集, 一次性输液器、注射器等按照感染性废物收集； (9) 感染性废物、损伤性废物交由有资质单位收运处理, 其他医疗废物交由有危险废物处理资质的单位处置。
2		HW01 (药物性废物)	841-005-01			含有各类病原微生物、废弃的一般性药品, 如: 抗生素、非处方类药品等	病原微生物、病菌等可能携带病毒、病菌	每天	毒性	
3		HW01 (感染性废物)	841-001-01			人体血液、血清、感染楼生活垃圾等		每天	感染性	
4		HW01 (化学性废物)	841-004-01			弃的人体组织、器官		每天	毒性 感染性	
5		HW01 (病理性废物)	841-003-01					每天		
6	污泥	HW01 (感染废物)	841-001-01	35	污水处理、化粪池	污水中的悬浮物质	有机、无机污染物和致病菌、病毒、寄生虫等	每天	感染性	化粪池污泥经消毒后委托有资质的单位处置;污水处理站产生的污泥经过消毒、脱水后委托有资质的单位处置

表 2.5-21 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	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	医疗危废暂存间	医疗废物	HW01（损伤性废物）	841-002-01	垃圾站	750m²	带有标识的专用包装物或者容器封装	100t	不应超过 1 天
2			HW01（药物性废物）	841-005-01					
3			HW01（感染性废物）	841-001-01					
4			HW01（化学性废物）	841-004-01					
5			HW01（病理性废物）	841-003-01					
6		污水处理污泥（包括化粪池污泥、栅渣）	HW01（感染性废物）	841-001-01			消经消毒、脱水后在医疗废物暂存间内暂存		

2、餐厨垃圾以及污泥的处理要求

①餐厨垃圾

根据《山东省餐厨废弃物管理办法》（省政府令第 274 号）以，本项目应做到以下几点：

- （1）收集餐厨垃圾的专用塑料桶应保持完好、整洁；
- （2）建立餐厨废弃物产生台账和产生、收集运输、处置联单制度；
- （3）配合环境卫生部门监督、考核并定期向其汇报餐厨废弃物的产生数量和去向。

②污泥

根据《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中表 3 的要求：“污泥应当在贮泥池中消毒，清掏前达到表 3 标准要求”，达到表 2.5-22 要求。

表 2.5-22 医疗机构污泥控制标准

医疗机构类别	粪大肠菌群数 MPN/g	肠道致病菌	肠道病毒	结核杆菌	蛔虫卵死亡率 %
综合医疗机构 和其他医疗机构	≤100	—	—	—	>95

3、医疗废物的控制要求

根据《山东省医疗机构污染物排放控制标准》（DB37/596-2020）中医疗废物的控制要求如下：

- ①医疗废物的收集、运送、贮存、处置以及监督管理等活动应按照国家医疗废物管理规定执行。
- ②医疗机构应依据医疗废物分类目录制定分类收集清单，实施分类管理流程，重点加强感染性、损伤性、病理性医疗废物分类管理。医疗废物的包装应符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）要求。
- ③医疗机构应制定危险废物管理计划，并向所在地县级以上生态环境主管部门申报危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。
- ④医疗机构应及时将医疗废物交由有资质单位处置。
- ⑤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，在交由有资质单位处置前应就地消毒。

4、医疗废物分类收集、储存

科学的分类是消除污染、无害化处置的保证，拟建项目医疗废物要严格贯彻《医疗卫生机构医疗废物管理办法》，要采用专用容器，明确各类废弃物标识，分类包装，分类堆放，并本着及时、方便、安全、快捷的原则进行收集。对感染性废物必须采取安全、

有效、经济的隔离和处理方法。操作感染性或任何有潜在危害的废物时，必须穿戴手套和防护服。感染性医疗废物用双层黄色塑料袋收集，感染性废物必须加以隔离。根据有关规定，所有收集感染性废物的容器都应有“生物危害”标志。有液体的感染性废料时，应确保容器无泄漏。非感染性医疗废物用黄色塑料袋标记，并作相应类别的标记。当盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。

所有锐利物都必须单独存放，并统一按医学废物处理。收集锐利物包装容器必须使用硬质、防漏、防刺破材料。针或刀应保存在有明显标记、防泄漏、防刺破的容器内。处理含有锐利物品的感染性废料时应使用防刺破手套。

5、医疗废物临时管理

设置医疗废物暂存间，并增加专用医疗垃圾桶、专用袋。医疗废物常温下贮存期不超过两天，并设置了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。满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求。符合《医疗废物集中处置技术规范（试行）》中相关要求。此外，医院还应采取以下措施管理医疗废物：

①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，暂存间门外应张贴“医疗废物暂存间”及“禁止吸烟、饮食”的警示标识。

②临时堆放点库房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，由专人负责定期进行临时堆放点的消毒和清洁。每日（最长不超过 48 小时）交由有资质单位负责清运医疗废物。

③选用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照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。运送工具使用后及时消毒和清洁。

④对从事医疗废物收集、运送、贮存、处置等工作人员和管理人员，应采取有效的职业卫生防护措施。

⑤应有供水龙头及水池，以供清洁和消毒用；应有良好的照明设备和通风条件，避免阳光直射库内；应设置空气消毒设备，保障空气消毒效果。

2.5.2.4 噪声

拟建项目所用医疗设备均是先进的医疗设备，噪声级极小，噪声源主要为空调冷却

塔风机等公用设施和进出医院的车辆，采用减振、隔声等措施降低对周围环境的影响，噪声源及治理措施情况见表 2.5-18。

表 2.5-23 噪声源及治理措施情况一览表 单位：dB (A)

序号	污染源	产生位置	源强	治理措施	降噪
1	变压器	配电室	55	室内安装，墙体隔声	10
2	空调机组	楼顶	80	楼顶安装，基础减振	20
3	空调冷却塔	楼顶	80	楼顶安装，基础减振	20
4	供水泵房	地下设备间	75	室内安装，墙体隔声	30
5	换热站	地下设备间	80	基础减振，隔声设计	30
6	餐厅油烟机	地下一层	80	室内安装，墙体隔声	10
7	车辆噪声	---	70	禁止鸣笛、减速慢行	/
8	应急发电机	地下一层	80	基础减振，隔声设计	30
9	就诊人员	就诊各处	55~65	加强管理，禁止大声喧哗及高噪声活动	/
10	污水处理站风机、水泵	地下	80	基础减振，隔声设计	30
11	锅炉房风机	锅炉房	85	基础减振，隔声设计	30

2.5.2.5 辐射

项目建成后，设置有影像科、核医学和放疗科，配置有DR机、CT机、MRI、医用电子加速器等，需要进行辐射专项环境影响评价，应由有资质的环评单位单独开展专项放射防护评价并审批。

2.5.2.6 非正常工况及污染治理措施

非正常排污主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时超额排污及设备检修、开停车等情况下的排污。

1、废气非正常排放

拟建项目非正常工况为废气处理装置故障不能正常运行时，废气直接通过排气筒排放以及停电或出现紧急事故时启用备用柴油发电机产生的废气，对周围环境空气产生一定的影响。

(1) 备用柴油发电机燃油废气

本项目拟在医疗综合楼负一层柴油发电机房内安装 2 台 1500kW 柴油发电机组，发电机组燃油采用含硫量不大于 0.2% 优质 0# 柴油，发电机燃油产生的废气中含有烟尘、SO₂、NO_x 等大气污染物。单台发电机耗油量按 220g/kW·h 计，烟气量按 20m³/kg 计。1 台柴油发电机的总耗油量为 330kg/h（折合 383.75L），烟气量为 6600m³/h。备用发电机

仅在停电或出现紧急事故时运行发电，使用次数很少，按照每年应急启动发电一次，每次运行 3h 计，则每次耗油量为 1980kg（折合 2302.5L）。参照环境影响评价工程师职业资格登记培训教材《社会区域类环境影响评价》，柴油发电机每燃烧 1000L 柴油污染物产生系数分别为 NO_x 2.56kg、 SO_2 4kg、烟尘 0.7kg，计算得出柴油发电机废气排放源强，结果见表 2.5-24。

（2）废气处理设施发生故障时颗粒物、 NH_3 、 H_2S 、 SO_2 、 NO_x 的去除效率取 0%，废气污染物排放情况见表 2.5-24。

建设单位应做好废气处理装置的管理、维修工作，选用质量好的设备，派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常要及时维修处理。采取上述措施后，完全可以做到避免非正常排放。

2、污水处理设施故障

污水处理站设备故障导致各处理单元运行不正常，废水不能达标排放。建设单位平时应加强管理与设备维护，减少污水处理站进水水质的波动，确保污水处理站流程的正常运行。事故发生时，污水进入事故水池，待污水处理站正常运行后事故池内的废水返回污水处理站处理，确保处理达标。

非正常工况下，拟建项目污染物排放情况及控制措施见表 2.5-24。

表 2.5-24 非正常工况下污染物排放情况

类别	事故状态	产生环节	污染物	去除效率%	排放浓度	排放量	控制措施
废气	尾气处理装置故障	低氮燃烧器故障 DA001	氮氧化物	0%	132.18 mg/m^3	0.67 kg/h	立即检修
			二氧化硫	0%	29.36 mg/m^3	0.15 kg/h	
			颗粒物	0%	8.81 mg/m^3	0.04 kg/h	
		油烟机	颗粒物	0%	8.45 mg/m^3	0.25kg/h	立即检修
		污水处理站排气筒 DA002	NH_3	0%	6.39 mg/m^3	0.026kg/h	立即检修
			H_2S	0%	0.257 mg/m^3	0.001kg/h	
	停电或出现紧急事故	备用燃油发电机组	NO_x	0%	49.62 mg/m^3	1.965kg/h	及时修复恢复市政供电
			SO_2	0%	77.53 mg/m^3	3.07kg/h	
			颗粒物	0%	13.57 mg/m^3	0.537kg/h	
废水	污水处理设施故障	废水	废水量		996.64 m^3/d		排入事故水池，待修好后，再打入污水处理站重新处理达标
			COD		347.01 mg/L	126.1812t/d	
			氨氮		201.9 mg/L	73.444 t/d	

						标排放
--	--	--	--	--	--	-----

由上表可知，非正常工况下，油烟机排气筒颗粒物浓度排放为 $8.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，不能满足《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）中的标准限值要求（排放浓度大型 $\leq 1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。当停电或出现紧急事故时备用燃油发电机组燃油废气中 SO_2 、 NO_x 、颗粒物均不能满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2一般控制区标准要求。污水处理站排气筒（DA002）中 NH_3 和 H_2S 的排放速率分别为 $0.026\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.001\text{kg}/\text{h}$ ，能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准要求（氨 $\leq 4.9\text{kg}/\text{h}$ 、硫化氢 $\leq 0.33\text{kg}/\text{h}$ ），可能会对周围的村庄及农田造成一定的影响。为减轻非正常工况大气污染物排放对周围环境的影响，应立即停止运行，直至设备正常后方可继续运营。

2.6 营运期污染物排放情况汇总

综合以上分析内容，本项目工程污染物排放总量的统计结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 拟建项目污染物排放总量汇总表

污染物类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水	废水量(m^3/a)	362748.6	0	362748.6
	COD(t/a)	126.181	82.651	43.53
	$\text{NH}_3\text{-N}$ (t/a)	16.233	7.163	9.07
	总氮(t/a)	23.059	4.919	18.14
	总磷(t/a)	1.789	0.339	1.45
废气	NO_x (t/a)	2.15	0	2.15
	SO_2 (t/a)	1.31	0	1.31
	颗粒物(t/a)	0.39	0	0.39
	CO(t/a)	12.46	0	12.46
	HC(t/a)	1.57	0	1.57
	NH_3 (t/a)	0.224	0.204	0.02
	H_2S (t/a)	0.009	0.0082	0.0008
固废	一般固体废物(t/a)	1152.978	1152.978	0
	医疗废物(t/a)	134.15	134.15	0
	污水处理、化粪池污泥(t/a)	35	35	0

2.7 项目周围污染源对拟建项目的影响

通过实际调查可知，拟建项目位于新泰市滨湖新区瑞山路以北、龙池路以东、重兴路以西，周边 1km 范围内污染源见表 2.7-1 对于瑞山路的交通噪声，院方可采取临路一侧房间加装隔音门窗等措施，道路噪声对拟建项目影响较小。

表 2.7-1 拟建项目周边 1km 范围内主要污染源一览表

序号	名称	方位	距离（m）	功能	影响因素
1	瑞山路	S	25	城市主干道	噪声

2.8 清洁生产分析

清洁生产是一种新的创造性思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。清洁生产运用一系列方法和措施，既可满足人们的需求又可合理使用自然资源和能源，并使环境得到保护，其实质是一种物料和能耗最少的人类生产活动的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化。

项目清洁生产应遵循如下原则：

（1）减量化原则

推行节约用水、用电，装修简朴化，以减少包装材料的过度使用和包装性废物的产生，采用环境友好的装修材料，尽可能对物料进行充分利用，减少建筑垃圾产生量，以实现经济效益和环境效益最大化。

（2）再利用原则

物尽其用，在确保不降低设施和服务标准的前提下，物品尽可能将一次性使用变为多次循环使用或调剂使用。

（3）再循环利用

回收已完成其功能的物品，使其重新变成可以利用的资源，应着重注意各类固体废物的回收利用及水资源的重复利用。

（4）替代原则

积极采用绿色建材，使用无污染的材料或再生材料，并应考虑其在生命周期中对人类健康的影响，优先选择无毒、无害、易于降解或便于回收利用的材料。禁止使用有毒、有害物质超过国家标准的建筑和装修材料。

2.8.1 清洁生产分析

现代社会中,根据国家有关环保法规的要求,医院是环境保护工作中需要给予特别保护的目标,但同时根据医院医疗服务的性质,医院又是产生许多危险污染物的场所,所以医院做好环境保护工作,减少各类污染物的排放,不仅有利于保护医院周围环境及居民健康,而且对于树立医院良好的环境形象,保护医院医务人员、患者的健康,造福社会亦有重要意义。

如前所述,医院医疗服务过程中产生的许多污染物属危险废物,对危险废物实行预防为主、集中控制,全过程管理,促进危险废物的减量化、资源化和无害化综合治理措施,是减少医院污染物的有效方法。

2.8.1.1 节水

项目在建设设备选型上,选用节水器材和器具以达到节水条例要求。

(1) 卫生器具节水设施:

- ①卫生间大便器采用 3L、6L 两档冲水阀或水箱。
- ②公用小便器采用自闭式或自动感应冲洗阀。
- ③公用洗脸盆采用光电等自动感应水龙头或陶瓷片密封水龙头。

(2) 大用水部位节水设施

大用水部位如医疗用水等应分设水表,各自单独计量。

2.8.1.2 节能

项目节能设计包括节能用具和节能建筑材料的选用。

- ①节能用具主要是室内采用节能型照明用具等设施。
- ②节能建筑材料主要包括高效能的屋顶、窗、墙材料,采用隔热性能好的屋顶、窗和墙面材料可以减少使用空调,节约能源。在电器设备选用方面,应选择节能产品。

2.8.2 污染物排放情况分析

2.8.2.1 废水排放情况分析

项目产生的废水有生活污水(餐饮废水、职工生活污水)、感染性废水(感染楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水、洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水)、非感染性废水(综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水、洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水)。

餐饮废水经隔油池处理，职工生活污水经化粪池处理，再经市政污水管网排入新泰市污水处理厂。

感染性废水中门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经消毒池处理后再经化粪池处理，洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水经消毒池处理后，排入院区内综合污水处理站；医疗综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经化粪池处理后与洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水一起排入院区内综合污水处理站，感染性废水与非感染性废水经污水处理站处理后满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)表1二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A级标准限值及新泰市污水处理厂进水水质要求，通过市政污水管网排入新泰市污水处理厂深度处理，最终排入柴汶河。

2.8.2.2 废气排放情况分析

燃气锅炉废气经排气筒(DA001)排放。

餐厅油烟经油烟净化设备后通过建筑物内餐厅专用排烟道将其送至楼顶排放。

本项目地下停车场通过抽排气系统排气，经土建竖井引至室外绿化带排放，排放高度不低于2.5m。排风口设置在下风向处，与建筑侧面相对。该项目地下车库对环境的影响较小，建议加强院内的绿化，合理布局及采用通风设施等措施可减少其对环境的污染。

污水处理站恶臭经收集后引入生物滤池处理，处理后通过排气筒(DA002)排放。

医疗废气通过保持相关科室内良好的通风，及采用紫外线灯和空气净化器等对室内空气进行消毒处理措施，以尽量减小空气中药品、药剂气味，对周围大气环境影响较小。

2.8.2.3 固废排放情况分析

本项目产生的固废主要是一般固体废物(生活垃圾、中药药渣、包装材料、使用后未被污染的医用一次性输液瓶(袋)、废反渗透膜、废油脂)和医疗废物(感染性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物、化粪池及污水处理污泥)。

非感染性生活垃圾、中药药渣分类收集、存放，定期交由环卫部门定期清运处理。废包装材料年外售废品收购站；使用后未被污染的医用一次性输液瓶(袋)、废反渗透膜集中收集后交由厂家回收利用；废油脂交由废油脂处置单位。

感染性生活垃圾经消毒处理后与医疗废物暂存医疗废物储存间、感染性化粪池污泥及污水处理污泥经消毒后暂存于医疗废物均交由有资质单位进行处置。

本项目固废处置率达到100%，不会对环境造成不良影响，符合《清洁生产促进法》

的要求。

2.8.2.4 噪声排放情况分析

项目主要噪声源为交通噪声和空调冷却塔，源强在 55~85dB（A）。主要噪声控制措施：

（1）为减轻设备噪声对环境的影响，在医疗设备选型时，尽量选用高效能低噪声的设备。

（2）所有振动的设备均设基础减振。

（3）加强院内进出车辆的管理，院内汽车禁止鸣笛，改善院内行驶道路状况。

项目噪声源均布设有较成熟的降噪、隔声措施，采取措施后，各类设备室外噪声值能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准要求。

2.8.3 清洁生产小结

根据以上清洁生产分析可以看出，本项目充分考虑了节能、环保要求，选择节能、节水的设备、环保材料，项目“三废”均得到妥善处理，降低了对环境的影响。综上所述，项目符合清洁生产要求。

2.9 污染物排放总量控制分析

2.9.1 总量控制基本原则与对象

2.9.1.1 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。目前，国家实施污染物总量控制的基本原则是：由各级政府层层分界、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实已建工程的“三废”达标情况，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确需增加排污总量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

2.9.1.2 总量控制对象

根据山东省生态环境厅发布的《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发[2019]132 号）和《关于

印发山东省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（鲁政发[2017]15号）、《山东省“十三五”生态环境保护规划》的要求，在“十三五”期间对6种污染物实行总量控制：SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、COD、氨氮。

2.9.2 拟建项目总量控制分析

2.9.2.1 废气污染物总量排放分析

拟建项目废气主要为燃气锅炉废气、餐厅油烟、汽车尾气、污水处理站恶臭和医疗废气，燃气锅炉废气经排气筒（DA001）排放，排放量为：二氧化硫 1.31t/a、氮氧化物 2.15t/a、颗粒物 0.39t/a，需申请总量指标。该区域属于不达标区，根据《关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知》（环发[2014]197号文）、《关于转发<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法>》（鲁环发[2019]132号）的要求，本项目颗粒物、SO₂、NO_x排放总量指标需倍量削减替代。因此需要申请的总量为：SO₂ 2.62t/a、NO_x 4.3t/a、颗粒物 0.78t/a。

2.9.2.2 废水污染物总量排放分析

项目产生的废水有生活污水（餐饮废水、职工生活污水）、感染性废水（感染楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水、洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水）、非感染性废水（综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水、洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水）。

餐饮废水经隔油池处理，职工生活污水经化粪池处理，再经市政污水管网排入新泰市污水处理厂。

感染性废水中门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经消毒池处理后再经化粪池处理，洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水经消毒池处理后，排入院区内综合污水处理站；医疗综合楼产生的门诊废水、检验废水、手术室废水、病床废水经化粪池处理后与洗衣废水、空调冷却循环水、浓水、清洗高压蒸汽废水、锅炉房补水废水、实验室废水一起排入院区内综合污水处理站，感染性废水与非感染性废水经污水处理站处理后满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)表1二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A级标准限值及新泰市污水处理厂进水水质要求，通过市政污水管网排入新泰市污水处理厂深度处理，最终排入柴汶河。

本项目废水排入新泰市污水处理厂的COD为43.53t/a、氨氮为9.07t/a，经新泰市污

水处理厂处理后排放到外环境的 COD 为 10.88t/a、氨氮为 1.81t/a，纳入新泰市污水处理厂化学需氧量、氨氮总量指标，无需单独申请总量控制。

综上所述，新泰市人民医院齐鲁医药学院第一医院需要申请总量指标为：SO₂ 2.62t/a、NO_x 4.3t/a、颗粒物 0.78t/a。

根据《关于转发<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法>》（鲁环发[2019]132号）的要求，新泰市二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘2倍替代，本项目倍量替代后分别为SO₂：2.62t/a、NO_x：4.3t/a、颗粒物：0.78t/a。

2.10 排污许可

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939号）的要求，项目需进行排污许可登记申报工作，本项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证。

本项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）中“四十九、卫生 84”中的“107、医院 841，专业公共卫生服务 843”“床位 500 张及以上的”，应实施重点管理，项目应在实际产污之前依法取得排污许可证。