

核技术利用建设项目

晋州市中医院
医用血管造影X射线机应用项目
环境影响报告表



生态环境部监制

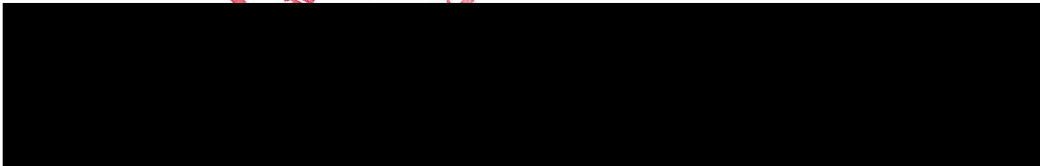
核技术利用建设项目

晋州市中医院
医用血管造影X射线机应用项目
环境影响报告表

建设单位名称：晋州市中医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：晋州市朝阳路666号



打印编号: 1767490516000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5cm905		
建设项目名称	晋州市中医院医用血管造影X射线机应用项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	晋州市中医院		
统一社会信用代码	121301834020435480		
法定代表人（签章）	[Redacted]		
主要负责人（签字）	[Redacted]		
直接负责的主管人员（签字）	[Redacted]		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	河北海宝卫生检测服务有限公司		
统一社会信用代码	9113010556736258XP		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
[Redacted]			



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名：[Redacted] 证件号：[Redacted] 出生年月：[Redacted] 批准日期：[Redacted] 管理部门：[Redacted]



中华人民共和国人力资源和社会保障部



中华人民共和国生态环境部



河北省人力资源和社会保障厅统一制式



13010520251029101510

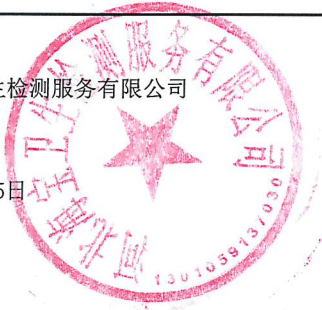
社会保险单位参保证明

险种：企业职工基本养老保险

经办机构代码：130105

兹证明

参保单位名称：	河北海宝卫生检测服务有限公司	社会信用代码：	9113010556736258XP
单位社保编号：	13505100546	经办机构名称：	新华区
单位参保日期：	2015年12月15日	单位参保状态：	参保缴费
参保缴费人数：	16	单位参保险种：	企业职工基本养老保险
单位有无欠费：	无	单位参保类型：	企业



该单位参保人员明细（部分/全部）



证明机构签章：



证明日期：2025年10月29日

1. 证明开具后6个月内有效。本证明加盖印章为电子签章，黑色签章与红色签章效力相同。
2. 对上述信息有疑义的，可向查询地经办机构咨询，服务电话：12333。



验证码：0-19368788845486081

委 托 书

河北海宝卫生检测服务有限公司：

兹委托贵公司对我单位的晋州市中医院医用血管造影X射线机应用项目进行环境影响评价技术服务工作。请接受委托后按有关规定及时开展工作，保证报告质量符合相关技术审查要求。

特此委托！



责任声明

我单位自愿委托 河北海宝卫生检测服务有限公司 编制 晋州市中医院医用血管造影X射线机应用项目 报告表，并已核实了该环评编制单位及编制人员在全国环境影响评价信用平台备案的情况。我单位已认真审查了本报告表，承诺本报告表中内容、公众参与情况、附图附件均真实、可靠、有效，复印件与原件内容一致，依法对本报告表的内容和结论负责。



目录

表1	项目基本情况	1
表2	放射源	7
表3	非密封放射性物质	7
表4	射线装置	8
表5	废弃物（重点是放射性废弃物）	9
表6	评价依据	10
表7	保护目标与评价标准	12
表8	环境质量和辐射现状	19
表9	项目工程分析和源项	25
表10	辐射安全与防护	33
表11	环境影响分析	46
表12	辐射安全管理	56
表13	结论和建议	60
表14	审批	63

表1 项目基本情况

建设项目名称		晋州市中医院医用血管造影X射线机应用项目			
建设单位		晋州市中医院			
法人代表		[REDACTED]			
注册地址		晋州市朝阳路666号			
项目建设地点		河北省石家庄市晋州市中医院中医药综合服务楼五层导管室			
立项审批部门		/		批准文号 /	
建设项目总投资 (万元)		900	项目环保投资 (万元)	90	投资比例 (环保投资/总投资) 10%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积 (m ²)	153
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备PET用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
其他	/				
<p>项目概述</p> <p>1.1 医院概况</p> <p>晋州市中医院建院于1982年，是晋州市一所规模较大、科系齐全、设备先进、技术力量雄厚，集医疗、预防、康复、中医药开发为一体的二级甲等医院，是石家庄市城镇职工基本医疗保险定点医院、晋州市城镇居民医疗保险定点医院、晋州市工伤保险定点医院、晋州市司法医学鉴定中心、晋州市残疾人康复治疗定点医院。</p> <p>医院不断加强重点专科建设，目前有内一科1个省级重点专科；内二科、骨伤科</p>					

、康复理疗科 3 个市级重点专科；医院设置内科、外科、骨伤科、妇产科、儿科、肛肠科、五官科、口腔科、针灸科、治未病科、皮肤科、康复科等 46 个中医特色和临床、医技科室。

医院配有飞利浦 1.5T核磁共振、64 排螺旋CT、乳腺钼靶、胃肠镜一体机、迈瑞昆仑 8 彩色超声等百万元以上医疗设备 20 台，并配有负压吸引、中心供氧、层流净化手术室等现代化医疗设施，为广大患者提供优质的医疗服务和优越的就医条件。

1.2 目的和任务由来

为了满足患者的诊疗需求，填补该医院在介入治疗技术的空白，医院计划在晋州市中医院中医药综合服务楼五层，新增 1 台医用血管造影X射线机安装在导管室，属于 II 类射线装置。

根据《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（原环境保护部 国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号），血管造影用X射线装置属于 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日修正）及《建设项目环境影响评价分类管理名录 2021 年版》，本项目属于“五十五、核与辐射，172 核技术利用建设项目-生产、使用 II 类射线装置的”，应当组织编制环境影响报告表，科学、客观地评价该医疗设备辐射工作场所核技术应用后对周围环境及人员（医务人员和公众）的辐射污染，从辐射安全角度论证本项目的可行性。

为此，晋州市中医院委托河北海宝卫生检测服务有限公司对本项目进行环境影响评价工作。接受委托后，河北海宝卫生检测服务有限公司组织相关技术人员，对本项目医用血管造影X射线系统(DSA)的工作场所进行了实地勘查和资料收集，对项目的性质和基础资料进行分析，按照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016），编制本环境影响报告表。

1.3 主体项目概况

本项目导管室所在中医药综合服务楼已于2022年7月15日由河北晋州经济开发区行政审批局进行了审批，审批文号晋开审环[2022]45号，环评文件为《晋州市中医院中医药综合服务楼建设项目环境影响报告表》，批复见附件1。

医院已取得《排污许可证》，证号：hb1301006000008936001U，见附件3。

1.4建设规模

本项目布置在中医药综合服务楼五层，将新增1台医用血管造影X射线机安装在导管室，属于Ⅱ类射线装置，主要用于介入诊疗。射线装置参数详见表1-1。

表 1-1 本次评价射线装置参数一览表

装置名称	型号	生产厂家	数量 (台)	射线装 置类别	主要技术参数	所在场所
医用血管造 影X射线机	待定	待定	1	Ⅱ类	最大管电压125kV 最大管电流 1000mA	导管室

1.5 实践正当性分析

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定：对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

本项目核技术应用项目的开展，将会对保障人民群众身体健康、拯救生命有十分重要的作用，因此，本项目的实践是必要的。本项目的建设可以更好地满足患者就诊需求，提高对疾病的诊断能力，本项目医用血管造影X射线机主要用于介入治疗，项目开展后能增加医院的手术场地，提高医院的放射诊疗水平，医院在采取了相应的防护措施后，对周围环境的影响符合国家标准要求。项目的开展有助于提高医院的服务水平，满足患者的就医需求，具有良好的社会效益和经济效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的“实践的正当性”原则。

1.6 项目选址及周边保护目标情况

医院位于晋州市朝阳路666号，中心地理坐标为：东经115° 00' 321"，北纬38° 01' 482"，医院东临泰康雅苑、网通住宅区，南临盛景小区，西临鼓国华府，北侧隔朝阳路为李家庄村村委会。医院地理位置示意图见附图1，周边关系示意图见附图2。

本项目导管室位于中医药综合服务楼五层西南侧位置，中医药综合服务楼为地下两层地上12层建筑，东侧隔医院院落和停车位为仓库，南侧为医院院落和停车位，西侧为院内道路，北侧为综合楼。中医药综合服务楼五层平面布局图见附图4，机房周边情况具体见表1-2。

表 1-2 本次评价机房周边情况一览表

场所名称	东侧	南侧	西侧	北侧	上方	下方
导管室	复苏室、无 菌物品室	污物走廊	操作间、设备间	缓冲间、 走廊	更衣间、遥 控胃肠室	土层

1.7 原有核技术利用项目许可情况

(1) 原有核技术利用现状

晋州市中医院持有辐射安全许可证（冀环辐证[A1027]，有效期至 2030 年 12 月 01 日，辐射安全许可证见附件 2，许可种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置。

该医院目前在用Ⅲ类射线装置 6 台，见表 1-3。

表1-3 射线装置一览表

序号	装置名称	型号	场所名称	数量/ 台	类别	环评情况	验收 情况
1	移动式C形臂X射线系统	BV Vectra	11层手术室 (6) (C形臂)	1	Ⅲ类	备案号:2025 1301830000 125	/
2	X射线计算机体层摄影设备	AlexionTSX 034A	医技楼一层 CT1室	1	Ⅲ类		
3	X射线计算机体层摄影设备	IncisiveCT	医技楼一层 CT2室	1	Ⅲ类		
4	数字化医用X射线摄影系统	Radnext50Plus-D	医技楼一 层 DR1室	1	Ⅲ类		
5	数字化x射线系统	DTP570B	医技楼一 层 DR2室	1	Ⅲ类		
6	数字化乳腺X射线机	DM156A	医技楼一层 钼靶室	1	Ⅲ类		

医院现有射线装置均已取得辐射安全许可证，各射线装置运行情况良好，运行至今无辐射安全事故发生。

(2) 辐射安全管理情况

1) 辐射防护管理机构

为了加强辐射安全与环境保护管理工作，保障职工健康和安安全，确保射线装置正常使用，避免发生辐射事故，医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，负责辐射安全管理，制定防护管理工作计划、规章制度，组织实施射线装置的定期监测和辐射工作人员的健康管理，并进行督促检查及考核总结。

2) 辐射安全管理制度

医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射安全管理机构》《辐射事故应

急预案》《操作规程》《岗位职责》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《监测方案》《DSA操作规程》等规章制度（详见附件5）。经调查，晋州市中医院各辐射安全管理制度均得到有效落实，截止目前医院未发生辐射安全事故。

3) 工作人员培训情况

医院计划对从事II类射线装置操作的工作人员开展辐射安全培训，严格落实生态环境部辐射安全考核制度，定期对职业人员进行辐射安全培训，保证辐射工作人员均持有辐射安全与防护培训合格证书。根据生态环境部2021年第9号文《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的要求，医院计划对从事II类射线装置操作的工作人员实行集中考核，医院对从事III类射线装置的工作人员进行自主培训及考核，妥善留存辐射工作人员的自行考核记录。

4) 个人剂量监测情况

医院所有辐射工作人员均已按规定合理佩戴个人剂量计，介入医务人员采用双剂量计，每季度进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案，终生保存。根据河北海宝卫生检测服务有限公司出具的2024年第四季度~2025年第三季度的个人剂量监测数据统计结果，医院辐射工作人员所受年有效剂量均小于5 mSv/a的个人剂量约束值。

5) 工作场所及辐射环境监测情况

医院每年委托有资质的监测单位对医院辐射工作场所进行年度监测，并对监测报告记录存档。根据医院提供资料，2025年度医院现有辐射工作场所年度监测由有资质的监测单位河北海宝卫生检测服务有限公司承担，根据出具的HBJC/ZT-2025-3-0117报告，对现有辐射工作场所监测结果表明，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中职业人员剂量约束值5mSv/a、公众剂量约束值0.1mSv/a的要求，符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中6.3.1机房的辐射屏蔽防护要求：a) 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；b) CT机、乳腺摄影、乳腺CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔CBCT和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如DR、CR、屏

片摄影) 机房外的周围剂量当量率不应大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv ，控制区边界的周围剂量当量率应符合6.3.1中a)至c)的要求。建设单位已配备有便携式辐射监测仪，并按防护制度对放射工作场所开展不定期巡测。

1.8 产业政策符合性分析

本项目不属于《市场准入负面清单(2025年版)》中的禁止准入类项目，本项目为行政许可准入项目中203004生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的辐射安全许可。

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发改委令2023年第7号)，本项目属于鼓励类项目“十三、医药4. 高端医疗器械创新发展：高性能医学影像设备”。

因此，本项目符合相关国家及地方产业政策的要求。

表2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作 量 (Bq)	日等效最大操 作量 (Bq)	年最大用 量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)。

表4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	X射线最大能量 (MV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	数字血管造影系统	II类	1台	待定	125	1000	介入诊疗	中医药综合服务楼 五层导管室	新增

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/

表5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过排风系统排入大气，臭氧约 50 分钟后自动分解为氧气
氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过排风系统排入大气
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气体为mg/m³；年排放总量用kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L或Bq/kg或Bq/m³）和活度（Bq）。

表6 评价依据

法 规 文 件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第九号，2015年1月1日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，主席令第六号，2003年10月1日起施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，主席令第四十八号，2018年12月29日修改；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令709号，2019年3月2日（修订）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2021年1月4日（修正）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环保部18号令，2011年5月1日起施行；</p> <p>(7) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会第66号，2017年12月5日公布并实施）；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录2021年版》；</p> <p>(9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令682号，2017年10月1日）；</p> <p>(10) 《突发环境事件信息报告办法》，原环境保护部令17号，2011年4月18日起施行；</p> <p>(11) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》（国家发改委令 2023 年第 7 号）；</p> <p>(12) 《生态环境部关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》生态环境部公告 2019年第57号；</p> <p>(13) 《建设项目环境保护管理若干问题的暂行规定》，冀环办发[2007]65号，2008年4月8日施行；</p> <p>(14) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令 第 9 号，2019 年 11 月 1 日）</p>
------------------	--

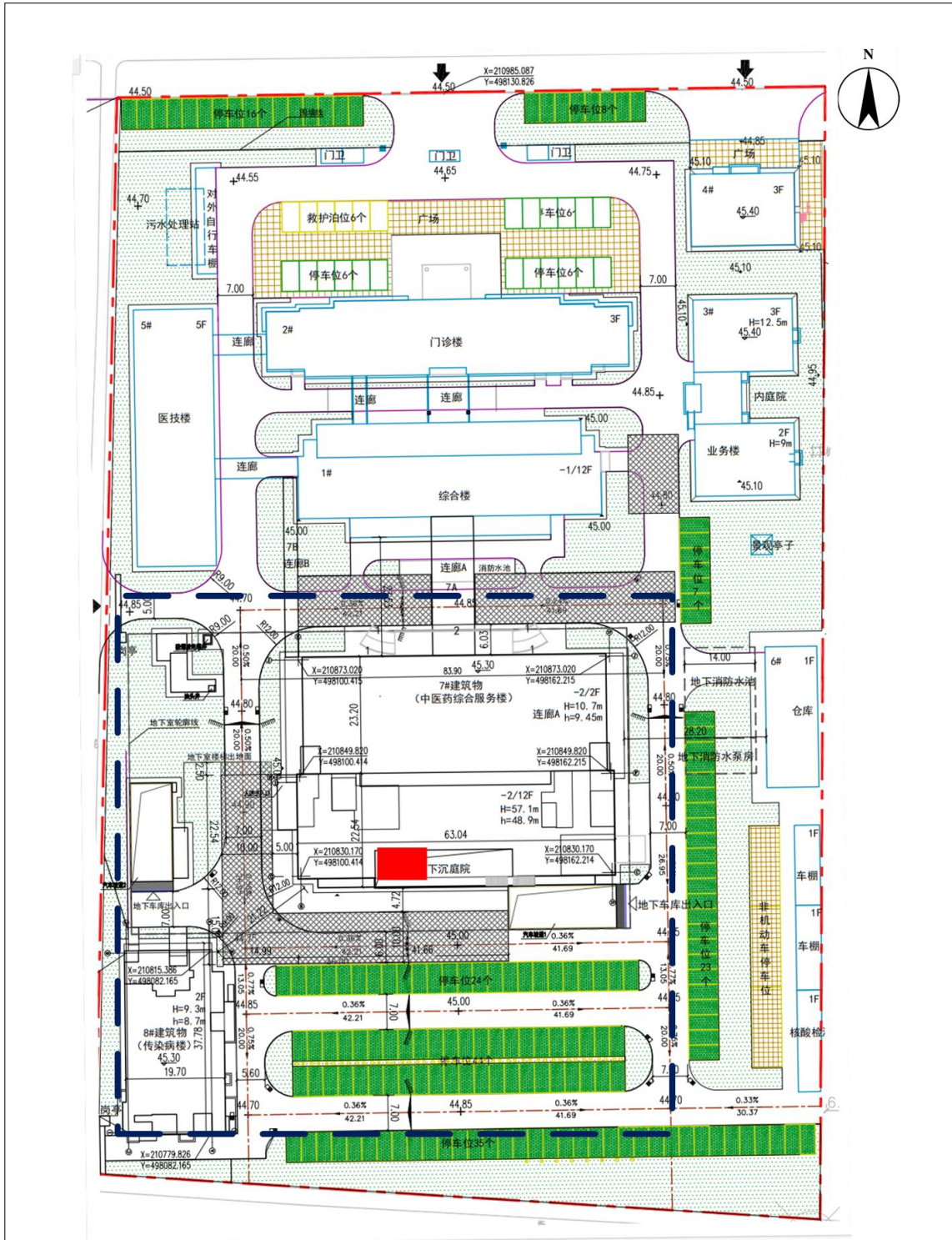
法规文件	<p>(15) 《市场准入负面清单（2025年版）》，发改体改规〔2025〕466号；</p> <p>(16) 《河北省生态环境保护条例》，河北省十三届人大常委会第十六次会议，2020年7月1日起施行；</p> <p>(17) 《河北省辐射污染防治条例》，河北省第十三届人民代表大会常务委员会第十八次会议，2020年7月30日（修订）；</p>
技术标准	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）（2017年1月1日施行）；</p> <p>(3) 《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016），2016年4月1日起施行；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(7) 《医学放射工作人员放射防护培训规范》（GBZ/T 149-2015）；</p> <p>(8) 《医用X射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）。</p>
其他	<p>(1) 晋州市中医院委托开展辐射环境影响评价委托书；</p> <p>(2) 晋州市中医院提供的其它相关资料；</p> <p>(3) 《中国环境天然放射性水平》。</p>

表7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

按照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)要求,射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外50 m的范围。

本项目导管室位于晋州市中医院中医药综合服务楼五层西南部位置。本项目选取介入机房屏蔽墙外50 m作为评价范围。主要包括中医药综合服务楼,传染病楼,院内道路,院内停车场,见图7-1及附图。



注：评价范围
 机房所在位置
 医院红线

图7-1 本项目评价范围

7.2 保护目标

(1) 辐射工作职业人员即在导管室内从事放射诊断和治疗的医护人员；

(2) 机房屏蔽外50 m范围内可能受影响的公众成员。

表7-1 周围保护目标一览表

机房	与屏蔽体距离 (m)	环境描述	保护目标	受影响人数	照射类型
东侧	0-3	复苏室、无菌物品室	医生、护士、患者、医院工作人员	3	公众照射
	3-6	隔离ICU、隔离处置	医生、护士、患者	3	公众照射
	6-27	ICU科室	医生、护士、患者、医院工作人员	50	公众照射
	27-38	ICU等候区、医生办公室	医生、护士、患者、医院工作人员	20	公众照射
	38-50	院内道路	偶尔经过、停留的公众人员	流动人员	公众
南侧	0-2	污物走廊	医院工作人员	流动人员	公众照射
	2-50	院内道路、院内停车场	偶尔经过、停留的公众人员	流动人员	公众
西侧	0-4	操作间	医生、护士	5	职业照射
	4-10	缓冲间、设备间、更衣室、换鞋间、污物暂存间	医生、护士	5	公众照射
	10-16	走廊、空调机房	偶尔经过、停留的公众人员	流动人员	公众照射
	16-33	院内道路	偶尔经过、停留的公众人员	流动人员	公众
	33-50	传染病楼	医生、护士、患者、医院工作人员	100	公众照射
北侧	0-3	缓冲、走廊	患者	1	公众照射
	3-13	医生办公室、值班室、仪器室、空调机房	医生、护士、患者、医院工作人员	20	公众照射

	13-43	中医药综合服务楼	医生、护士、患者、医院工作人员	50	公众照射
	43-50	院内道路	偶尔经过、停留的公众人员	流动人员	公众
楼上	0-5	病房	医生、护士、患者	20	公众照射
楼下	0-5	病房	医生、护士、患者	20	公众照射

7.3 评价标准

7.3.1 职业照射和公众照射的年剂量限值

(1) 剂量限值

执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的相关规定，工作人员的**职业照射**和**公众照射**的剂量限值如下：

①职业照射

应对任何工作人员职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

由审管部门决定连续5年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20 mSv；任何一年的有效剂量，50 mSv。

②公众照射

实践使公众中关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1 mSv。

(2) 剂量约束值

根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，项目职业照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)职业照射剂量限值20mSv的四分之一执行，即5mSv/a；项目公众照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)公众照射剂量限值的十分之一执行，即0.1mSv/a作为剂量约束值。

7.3.2 DSA装置机房屏蔽剂量率目标控制值

《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中规定“具有透视功能的X射

线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。”

因此，本项目采用 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为DSA装置机房墙体、观察窗、防护门屏蔽体外30 cm，楼上距顶棚地面100cm高度及楼下距楼下地面170cm高度的剂量率评价目标控制值。

7.3.3 X射线设备机房使用面积及单边长度要求

满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中“6 X射线设备机房防护设施的技术要求”条款对机房防护要求：

(1) X射线设备机房布局

①应合理设置X射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

②X射线设备机房(照射室)的设置应充分考虑邻室(含楼上和楼下)及周围场所的人员防护与安全。

③每台固定使用的X射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。

④除床旁摄影设备、便携式X射线设备和车载式诊断X射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的X射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表7-2的规定。

表7-2 X射线设备机房(照射室)使用面积、单边长度要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 (m^2)	机房内最小单边长度 (m)
单管头X射线设备 ^a	20	3.5

注：^a单管头X射线设备的管球安装在1个房间内。

7.3.4 X射线设备机房放射防护屏蔽设计要求

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)，不同类型X射线设备机房的屏蔽防护应不小于表7-3要求。

表7-3 不同类型X射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 (mmPb)	非有用线束方向铅当量 (mmPb)
C形臂X射线设备机房	2.0	2.0

7.3.5 X射线设备工作场所防护

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）6.4中规定：①机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门关闭情况；②机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；③机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风；④机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏；⑤平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时候关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联；⑥电动推拉门宜设置防夹装置；⑦受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

7.3.6 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的规定：

①每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表7-4基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品和辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣；

②除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.25mmPb，介入防护手套铅当量应不小于0.025mmPb，甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5mmPb；

③应为儿童X射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.5mmPb；

④个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	-

注：“-”表示不作要求。

7.3.7 辐射工作人员个人剂量计佩戴

辐射工作人员个人剂量计佩戴应满足 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)中相关要求:

对于如介入放射学等全身受照不均匀的工作情况,应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计,并建议采用双剂量计监测方法(在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计),且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等)。

7.3.8本次核技术利用项目评价管理限值要求汇总

表7-5 DSA机房相关限值要求汇总

项目	限值/要求		标准依据
	控制限值	约束值	
辐射工作人员	连续5年的年平均有效剂量: 20mSv	≤5mSv/a	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)
公众人员	年有效剂量: 1mSv	≤0.1mSv/a	
机房要求	最小有效使用面积不小于 20m ² , 最小单边长度不小于 3.5m。		《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)
屏蔽防护铅当量厚度要求	机房屏蔽防护铅当量不小于 2.0mmPb 标称 125kV 及以下的摄影机房有用线束方向铅当量 3mmPb		
剂量率限值	具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时, 周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h		

表8 环境质量和辐射现状

8.1 地理位置

8.1.1 项目地理位置

医院位于晋州市朝阳路666号，医院位于晋州市朝阳路666号，中心地理坐标为：东经115° 00' 321"，北纬 38° 01' 482"，医院东临泰康雅苑、网通住宅区，南临盛景小区，西临鼓国华府，北侧隔朝阳路为李家庄村村委会。本项目导管室位于中医药综合服务楼五层西南侧。

8.1.2 辐射活动场所位置

导管室位于晋州市中医院中医药综合服务楼五层西南侧位置，导管室东侧为复苏室和无菌物品室，南侧为污物走廊，西侧为操作间、设备间，北侧为缓冲区和走廊，楼上为病房，楼下为病房。

8.2 环境质量现状评价

8.2.1 监测时间、评价对象

河北海宝卫生检测服务有限公司根据监测方案及布点要求，于2025年12月16日，对本项目辐射工作场所及周边辐射环境现状进行了监测，并出具了监测报告（报告编号：HBJC/HJFJB-2025-12-0014-0001），见附件6。

8.2.2 监测因子和监测点位

监测因子：X- γ 辐射空气吸收剂量率；

监测点位：本次监测点位布设在导管室周围屏蔽墙体外、门外及周围保护目标处。

8.2.3 监测仪器

多功能射线检测仪，仪器型号/规格：BG9512PG03型，仪器检定有效期至：2026年5月11日。

8.2.4 检测技术规范

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021。

8.2.5 质量保证体系

(1) 本项目监测单位为河北海宝卫生检测服务有限公司，该公司取得了河北省市场监督管理局颁发的资质认定证书(CMA认证)，证书编号:210303340149，有

期至 2027 年 10 月 12 日，公司具备完整、有效的质量控制体系；

(2) 根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 制定监测方案及实施细则；

(3) 严格按照监测单位《质量手册》《程序文件》《作业指导书》开展现场工作；

(4) 监测仪器经计量部门检定后使用，且在有效期内；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

(5) 监测人员经考核并持有合格证书上岗；

(6) 合理布设监测点位置，兼顾监测技术规范和实际情况，监测结果具有代表性和针对性；

(7) 监测时获取足够的的数据量，以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监测结果的数据处理按照统计学原则处理；

(8) 建立完整的文件资料。仪器检定、校准证书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

(9) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定。

8.2.6 监测方案

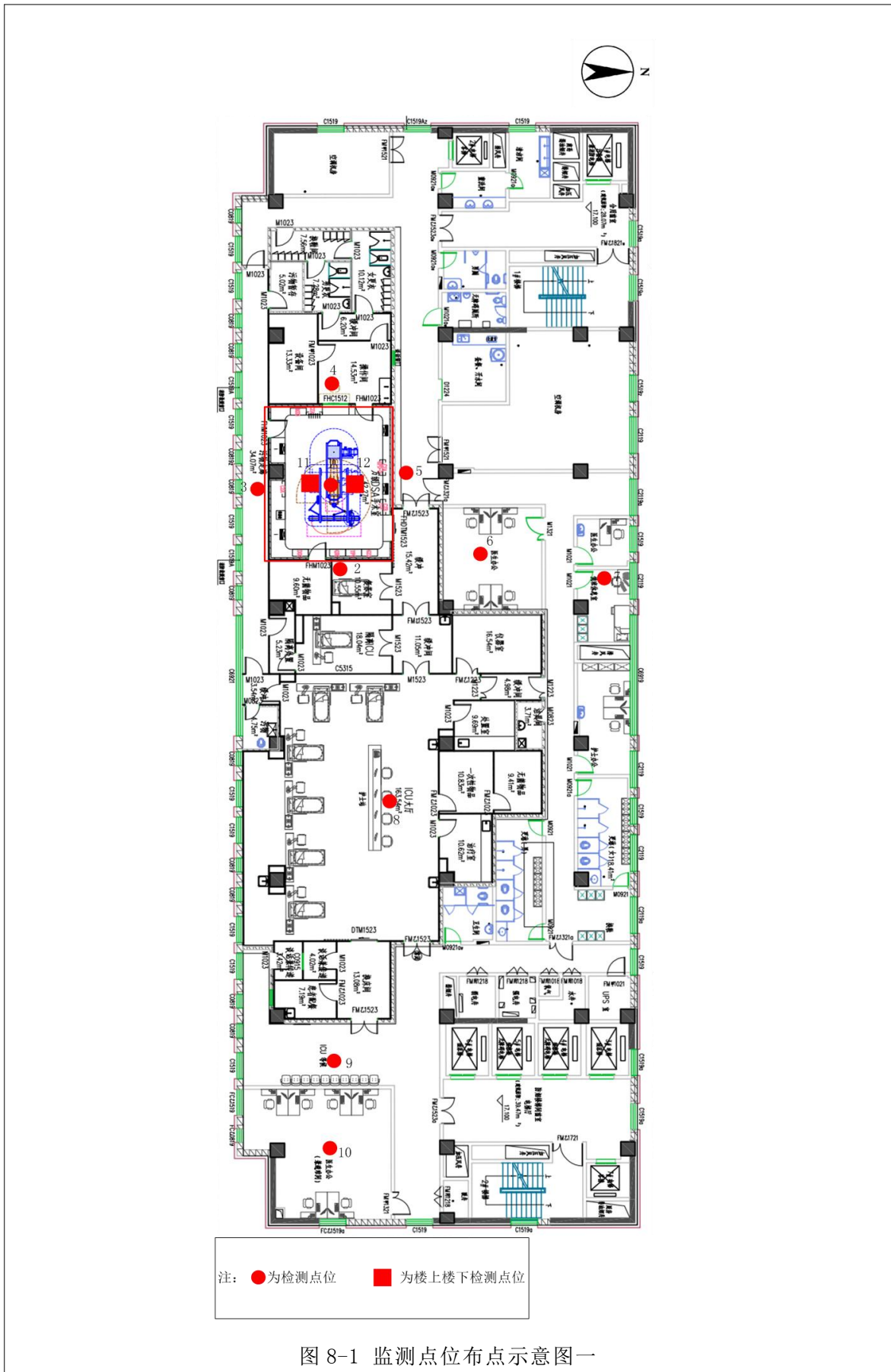
监测点位见本报告 8.2.2。

检测频率为每个监测点位各检测一次。

监测过程中医院原有射线装置处于未出束状态。

8.2.7 监测布点图

监测布点示意图见图 8-1、8-2。



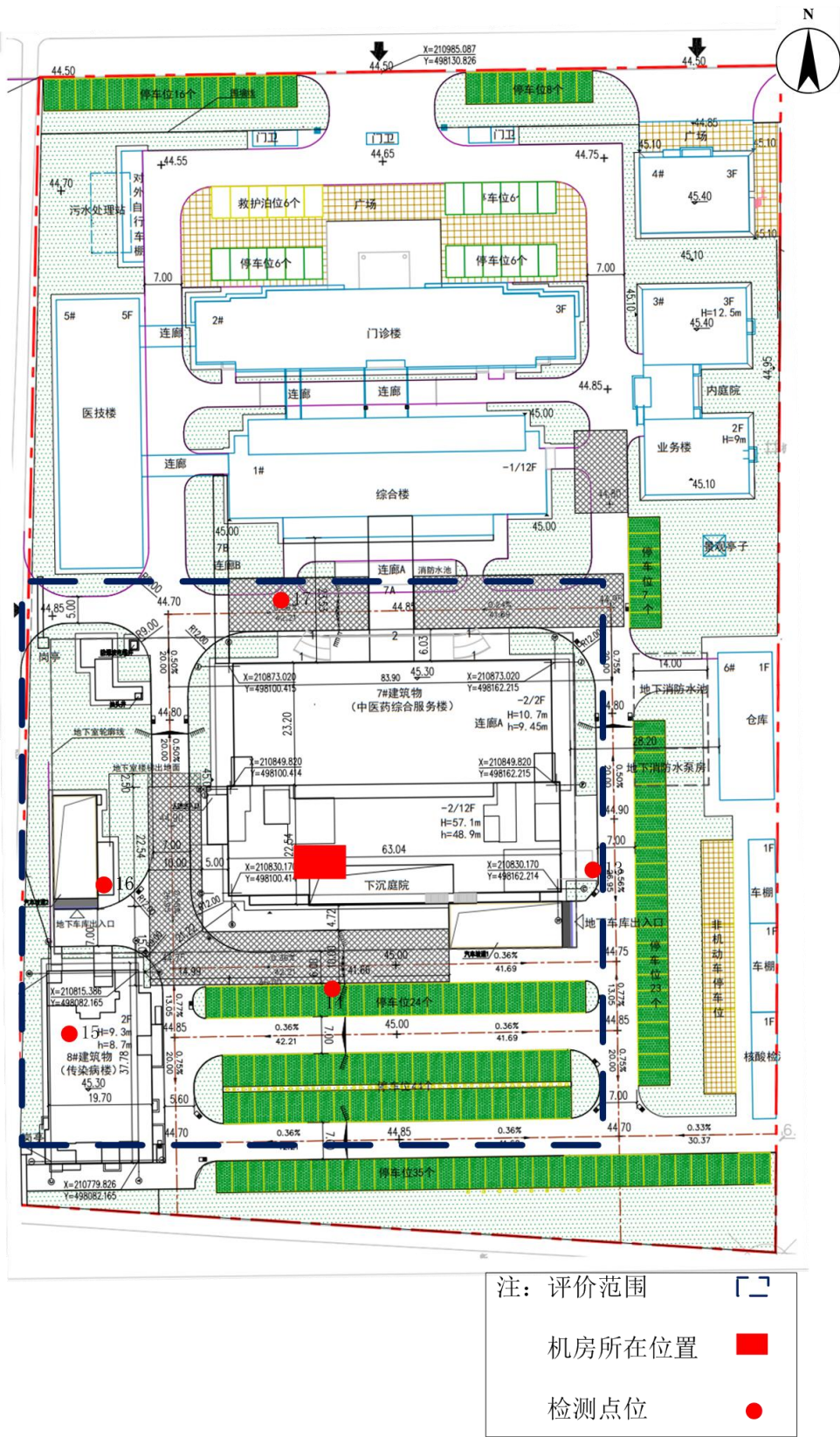


图8-2 监测点位布点示意图二

8.2.8 监测结果及统计分析

本项目辐射工作场所及周边环境空气吸收剂量率监测结果见表 8-1，监测布点示意图见图 8-1、8-2。

表 8-1 DSA工作场所周围辐射环境现状监测结果一览表

编号	点位名称	空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		测量值	标准差
1	拟建导管室	72	±2
2	东墙	73	±3
3	南墙	73	±4
4	西墙	73	±3
5	北墙	73	±3
6	医生办公室	74	±3
7	值班休息室	73	±3
8	ICU护士站	73	±3
9	ICU等候区	72	±3
10	医生办公室	74	±3
11	楼上病房	73	±3
12	楼下病房	74	±3
13	东侧院内道路	74	±3
14	南侧停车场	73	±3
15	传染病楼	75	±3
16	西层院内道路	74	±3
17	北侧院内道路	71	±3

8.2.9 环境现状调查结果的评价

根据《中国环境天然放射性水平》中的调查数据，石家庄地区室内天然 γ 辐射剂量率为71.0 nGy/h~150.6 nGy/h，石家庄地区原野天然 γ 辐射剂量率为39.2 nGy/h~64.8 nGy/h，石家庄地区道路天然 γ 辐射剂量率为8.1 nGy/h~59.7 nGy/h。

由表8-1的监测结果可知，本项目拟建导管室周围及主要保护目标处环境 X- γ 辐射空气吸收剂量率在71 nGy/h~75 nGy/h之间，处于石家庄地区天然辐射剂

量率本底水平。

表9 项目工程分析和源项

9.1项目工程分析

9.1.1 技术参数

因放射诊疗需要，本项目新增1台医用血管造影X射线机安装在导管室，属于II类射线装置。射线装置参数详见表9-1。

表 9-1 本次评价射线装置参数一览表

设备名称	医用X射线血管造影系统（DSA）
设备型号	待定
装置类别	II类
管头数量	单管头
最大管电压（kV）	最大管电压：125kV
最大管电流（mA）	最大管电流：1000mA。透视模式常用最大管电流：10mA；摄影模式常用最大管电流：500mA
主射线方向	不固定，角度根据病人情况可调
滤过条件	固有滤过不低于2.5mmAl
常用工况	透视模式常用最大管电压：90kV； 摄影模式常用最大管电压：90kV 透视模式常用最大管电流：10mA； 摄影模式常用最大管电流：500mA
备注	/

9.1.2 工程概况

晋州市中医院计划将新增1台医用血管造影X射线机安装在导管室，属于II类射线装置。本项目施工期短，施工范围小，通过对施工时间段的控制以及施工现场管理等手段，施工期对环境产生的影响较小，并且该影响随着施工期的结束而消除。

本次项目的建设内容见表9-2。

表9-2 建设内容一览表

类别	房间名称或其他	位置及主要设备	使用面积	用途
主体工程	导管室	该院中医药综合服务楼五层导管室，内置DSA。	5.9m×8.6m，面积50.7m ²	血管造影机介入治疗用房。
辅助工程	操作室	位于导管室西侧	3.6m×4.0m，面积14.4m ²	医用X射线血管造影机控制用房
	设备间	位于导管室西侧	2.7m×5.1m，面积13.77m ²	导管室设备存放处
	污物暂存间	位于导管室西侧	1.8m×2.8m，面积5.04m ²	暂时存放污物
	排风系统	导管室顶部	/	有害气体排往室外。
依托工程	医护人员更衣、休息依托原有放射科已有房间。 依托医院已建成的配电、室温、新风、供热、供电和通信系统等。医疗废水依托医院现有的污水处理系统，医疗废物依托医院现有收集、贮存设施。			
防护工程	机房门	一扇，电动推拉防护门，尺寸为2.3m×1.5m，位于机房北墙，防护门为铅防护电动单开钢制医用气密门，内嵌3mm厚铅板，相当于3mm铅当量。		
	操作室门	一扇，手动平开防护门，尺寸为2.3m×1.0m，位于西墙；防护门为铅防护医用手动单开门，内嵌3mm厚铅板，相当于3mm铅当量。		
	无菌物品室门	一扇，手动平开防护门，尺寸为2.3m×1.0m，位于东墙；防护门为铅防护医用手动单开门，内嵌3mm厚铅板，相当于3mm铅当量。		
	污物通道门	一扇，手动平开防护门，尺寸为2.3m×1.0m，位于南墙；防护门为铅防护医用手动单开门，内嵌3mm厚铅板，相当于3mm铅当量。		
	观察窗	一扇，尺寸为1.2m×1.5m，防护观察窗采用18mm厚的铅玻璃。达到4个铅当量的防护要求。		
	四周墙体	四面墙体为镀锌方管龙骨+3mm铅板，相当于3mm铅当量		
	室顶防护	顶板为120 mm混凝土浇筑加+3mm铅板。		
	地面防护	120 mm混凝土浇筑加+30cm硫酸钡砂浆		
	个人防护用品	工作人员配备相应的辐射防护用品：导管室配铅橡胶围裙（4件）、铅橡胶颈套（4件）铅防护眼镜（3副）、介入防护手套（3副）受检者配有个人防护用品为：导管室配铅橡胶方巾（1件）、铅橡胶颈套（1件）。辅助防护设施：导管室配铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏1套。		
监测设备	辐射监测仪1台，个人剂量计5套，均利用现有设备。			
其他	导管室配套工作状态指示灯、门灯联锁、急停按钮、通风系统、辐射警示标志等			

9.1.3 工作原理

DSA是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法,是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA的基本原理是把人体同一部位的两帧图像相减，从而得出他们的差值部分，不含对比剂的图像称为蒙片(maskimage)，注入对比剂后，得到的图像称为造影像。广义上说蒙片就是要被减的图像，而造影像则是减去的图像，相减之后得到减影像。

由DSA的物理基础可知，减影后的图像信号与对比剂的厚度成正比，与对比剂和血管的吸收系数有关，与背景无关。因此，在减影图像中，骨骼和软组织等背景图像被消除(减掉)，只留下含有对比剂的血管图像。

时间减影是DSA最常用的方式，在注入对比剂进入受检部位之前，将一帧或多帧图像作为蒙片存储，并与按时间顺序出现的造影像意义相减。这样，两帧中相同的图像部分被消除(减掉)，而对比剂通过血管时形成的高密度部分被突出地显示，这种工作方式因蒙片和造影像获得的时间先后不同，称为时间减影。另外还有能量减影，也称双能减影，在进行受检部位血管造影时，几乎同时使用两种不同的管电压(如70kV和125kV)获取两帧图像，对它进行减影处理，由于两帧图像利用不同能量的X射线成像，所以称为能量减影。把能量减影技术和时间减影技术相结合，产生了混合减影技术，其基本原理是在对比剂未注入前，先做一次双能量减影，获得含少部分骨组织信号的图像，将此图像同血管注入对比剂后的双能减影像做减影处理，就得到单纯的血管图像。

DSA主要采用时间减影法，即将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影X线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

介入治疗按器械进入病灶的路径分为：血管内介入和非血管内介入。

①血管内介入：使用1~2mm粗的穿刺针，通过穿刺人体表浅动静脉，进入人体血管系统，医生凭借已掌握的血管解剖知识，在设备的引导下，将导管送到病灶所在的位置，通过导管注射造影剂，显示病灶血管情况，在血管内对病灶进行治疗的方法，包括：动脉栓塞术、血管成形术等，常用的体表穿刺点有：股动静脉、桡动脉、锁骨下动静脉、颈动静脉等。

②非血管介入：穿刺针没有进入人体血管系统，而是在影像设备的监测下，

直接经皮肤穿刺至病灶，或经人体现有的通道进入病灶的治疗方法。包括：经皮穿刺肿瘤活检术、瘤内注药术、椎间盘穿刺减压术、椎间盘穿刺消融术等。

血管造影机示意图见图9-1。



图9-1 血管造影机示意图

9.1.4 设备组成

血管造影机主要组成部分包括：①带有C臂、X线球管装置以及FD的落地机架；②显示器悬吊系统（DCS）；③检查床；④用于控制机架、检查床以及成像系统的控制台；⑤手控开关；⑥用于射线触发的脚闸。

9.1.5 工作流程

（1）术前准备：包括手术器械台的准备和操作台的准备，做好各项消毒工作；

（2）开机准备：检查设备是否正常，如有异常，待恢复正常状态后再开机。确定手术诊疗部位，根据手术部位选择对应的程序，根据患者检查部位调整设备位置；

（3）穿刺置鞘：在手术部位进行局部麻醉后，通过细针将导丝插入血管中。

导丝的作用是曝光下引导合成导管到达需要的位置。

(4) 造影：在血管中注射造影剂后，进行曝光拍片，可以显示不同器官的血管。曝光过程中应做好患者和医务工作人员的防护，正确配备合适的个人防护用品和防护设施。造影结束后，对相关图像进行存档，关闭系统；

(5) 术后恢复：术后拔鞘，按压穿刺部位（15~20）分钟，松开观察5分钟，无出血后加压包扎。

(6) 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

本项目DSA工作流程及产物环节图如图9-2。

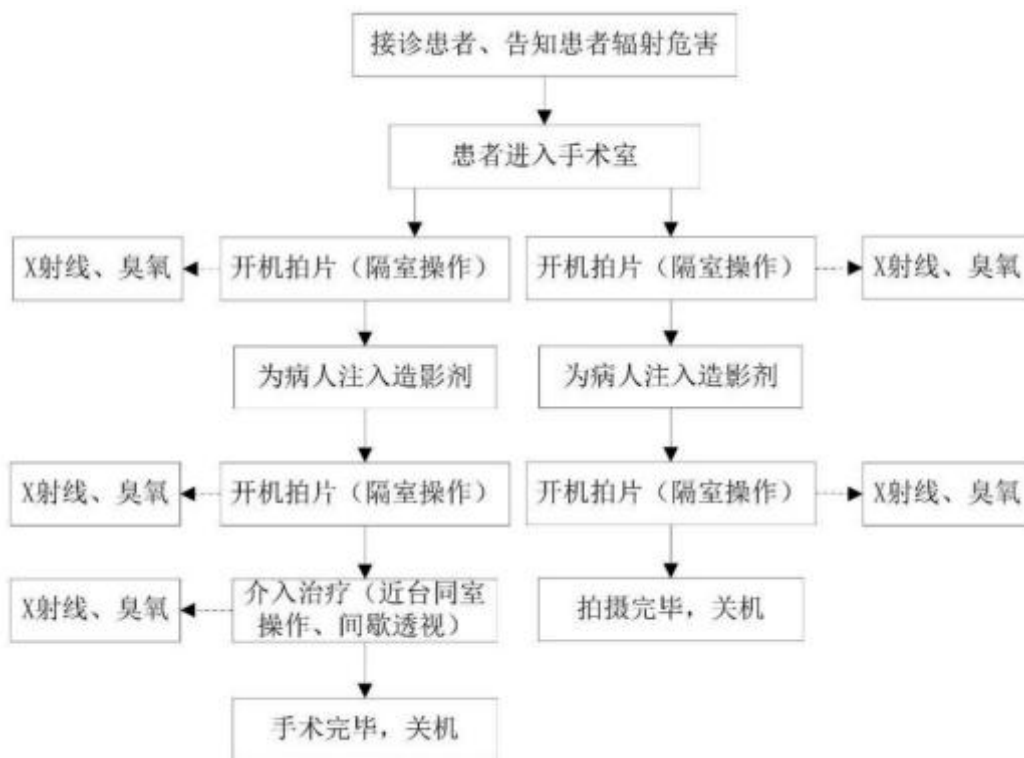


图9-2 DSA工作流程及产污环节示意图

9.1.6 人流、物流的路径规划

本项目介入诊疗工作场所根据工作人员、患者的走向，废物的产生及流向，按照减少辐射影响的原则，对人流、物流进行规划。

(1) 工作人员流向

医护入口 ——> 医护更衣室 ——> 医护走廊 ——> 相关DSA机房（工作完成后原路返回）。

(2) 患者流向

患者入口 → 缓冲区 → 手术室 → 返回病房。

(3) 废物流向

手术室 → 污物出口 → 污物走廊 → 污物暂存间。

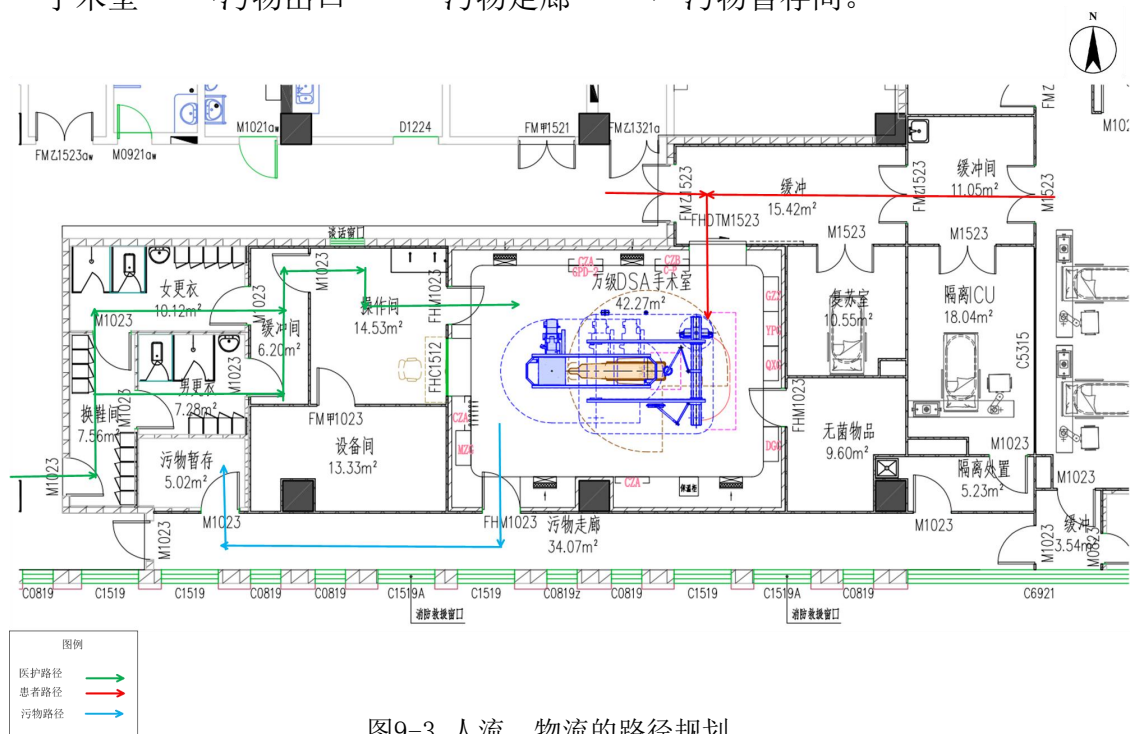


图9-3 人流、物流的路径规划

9.1.7 运行工况

由医院提供：医院本项目预计每年进行约100例手术，平均每例手术透视时间为10 min，摄影时间为1 min，表9-3估算了血管造影机的年出束时间。

医院计划安排6名工作人员，在导管室开展介入诊疗工作。

表9-3 DSA年出束时间

场所	设备	工作状态	平均出束时间	年手术量	年累计出束时间
导管室	医用血管造影X射线机	透视	10 min/例	100	16.7h
		摄影	1 min/例		1.7h

9.2 污染源项描述

本项目DSA在工作状态下存在透视和摄影两种不同的功能状态，该两种状态医疗用途不同，但都会产生X射线，其产生的污染源项、可能存在的事故工况相同，主要为下述情况：

9.2.1 正常工况

(1) 当X射线开机出束时产生的X射线，有用线束、漏射和散射，对作业场所及其周围环境产生辐射影响。

(2) X射线与空气作用产生的极少量臭氧、氮氧化物等有害气体。

9.2.2 事故工况

(1) X射线装置发生控制系统或电器系统故障或人员疏忽，造成管电流、管电压设置错误，使得受检者或工作人员受到超剂量照射。

(2) 射线装置正常工作，警示灯故障其他人员误入机房受到辐射照射。

(3) 射线装置正常工作，铅防护门故障未完全关闭的情况下射线装置出束，致使射线泄漏，给周围活动人员造成额外照射。

9.2.3 主要污染因子

本项目DSA在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生，医院使用电子胶片存贮、激光出片，不再使用显影定影液冲洗片的方式。避免了危险废物的产生。射线装置的污染因子主要为X射线，X射线的最大能量为运动电子的最大能量，也即为管电压的值。X射线机只有在通电出束时，才会产生X射线，进而对周围产生辐射影响；在不通电时不会产生X射线，对周围环境无影响。

项目营运期间非放射性污染物主要为医护人员产生的生活污水、生活垃圾，诊疗过程产生的医疗废物，通排风系统产生的噪声，以及诊疗过程产生的少量的臭氧和氮氧化物气体。医护人员产生的生活污水、生活垃圾，诊疗过程产生的医疗废物均依托医院现有环保设施处理。

(1) 污水

本项目医护人员5人，为医院原有工作人员，不新增工作人员。生活污水利用医院现有污水处理设施处理。

(2) 固体废物

本项目医护人员由医院内部调剂，不新增工作人员，生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目每年开展约100例手术，介入手术过程中产生的医疗废物按照1kg/人计算，则医疗废物产生量为0.1t/a。医疗废物暂存于污物暂存间，然后交由有资质的单位处置。

(3) 噪声

本项目噪声主要来自通风系统的风机，噪声值范围在50 dB (A) ~60 dB (A) 之间，噪声较小，处于室内，通过选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减，能有效降低风机的噪声。

(4) 有害气体

本项目射线装置工作时发射的X射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。该医院计划在导管室的吊顶位置设置新风系统，接通风管道楼外排放，可将产生的少量臭氧和氮氧化物及时排出机房，避免在局部聚集。

表10 辐射安全与防护

10.1 选址分析

晋州市中医院位于晋州市朝阳路666号，本项目导管室所在中医药综合服务楼已于2022年7月15日由河北晋州经济开发区行政审批局进行了审批，审批文号晋开审环[2022]45号，环评文件为《晋州市中医院中医药综合服务楼建设项目环境影响报告表》。

本项目导管室位于中医药综合服务楼五层西南角。导管室屏蔽边界外50m范围内主要包括医院内中医药综合服务楼，传染病楼，院内道路，院内停车场等，无学校、自然保护区、风景名胜区、水源地保护区等敏感目标。本项目辐射工作场所通过采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围敏感点无影响，对周围环境影响较小，因此选址是合理的。

10.2 项目辐射安全设施

10.2.1 工作场所布局、分区

(1) 工作场所布局

晋州市中医院位于晋州市朝阳路666号，本项目导管室位于中医药综合服务楼五层西南侧位置。

导管室东侧为复苏室和无菌物品室，南侧为污物走廊，西侧为操作间、设备间，北侧为缓冲区和走廊，楼上为病房，楼下为病房。导管室平面及楼上楼下布局示意图见图 10-1、图 10-2 和图 10-3。

导管室拟设置四个铅防护门，南墙机房门为电动推拉门，西墙操作室门、东墙无菌物品室门、南墙污物走廊门均为手动平开门，并且拟在机房与操作室之间的墙上设置一个铅玻璃观察窗。导管室机房的电缆均通过“U”型埋设进入机房，且在电缆敷设后，在穿墙处管口和穿墙线缆洞内多余空间均以硫酸钡水泥或钢板屏蔽。电动推拉门门体与墙体间隙小于1cm，门和墙面左右和上方搭接为10cm，减少漏线风险。对于穿墙后的风管和配管，拟采取不小于墙壁3mm铅当量的屏蔽措施。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的规定，本项目布局合理性分析如下：

①应合理设置X射线设备、机房的门、窗和管线口的位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

本项目DSA诊断过程中，机头用射线直接照射病人，DSA图像增强器对X射线主束有屏蔽作用，不会直接照射到机房四周墙壁、门、窗、管线口和工作人员操作位等位置。

②X射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护和安全。

本项目DSA四周墙体、门、窗、顶棚和地板均采取了防辐射措施，满足要求，充分考虑了周围场所人员的防护与安全。

③每台固定使用的X射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；机房内最小有效使用面积 20 m^2 ，机房内最小单边长度 3.5 m 。

本项目导管室最小单边长度为 5.9 m ，机房有效使用面积为 50.7 m^2 ，满足要求。

④机房应设有观察窗或监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

本项目导管室西墙上拟设置观察窗，便于观察患者状态及防护门的开闭情况。

综上所述，本项目工作场所布局合理。

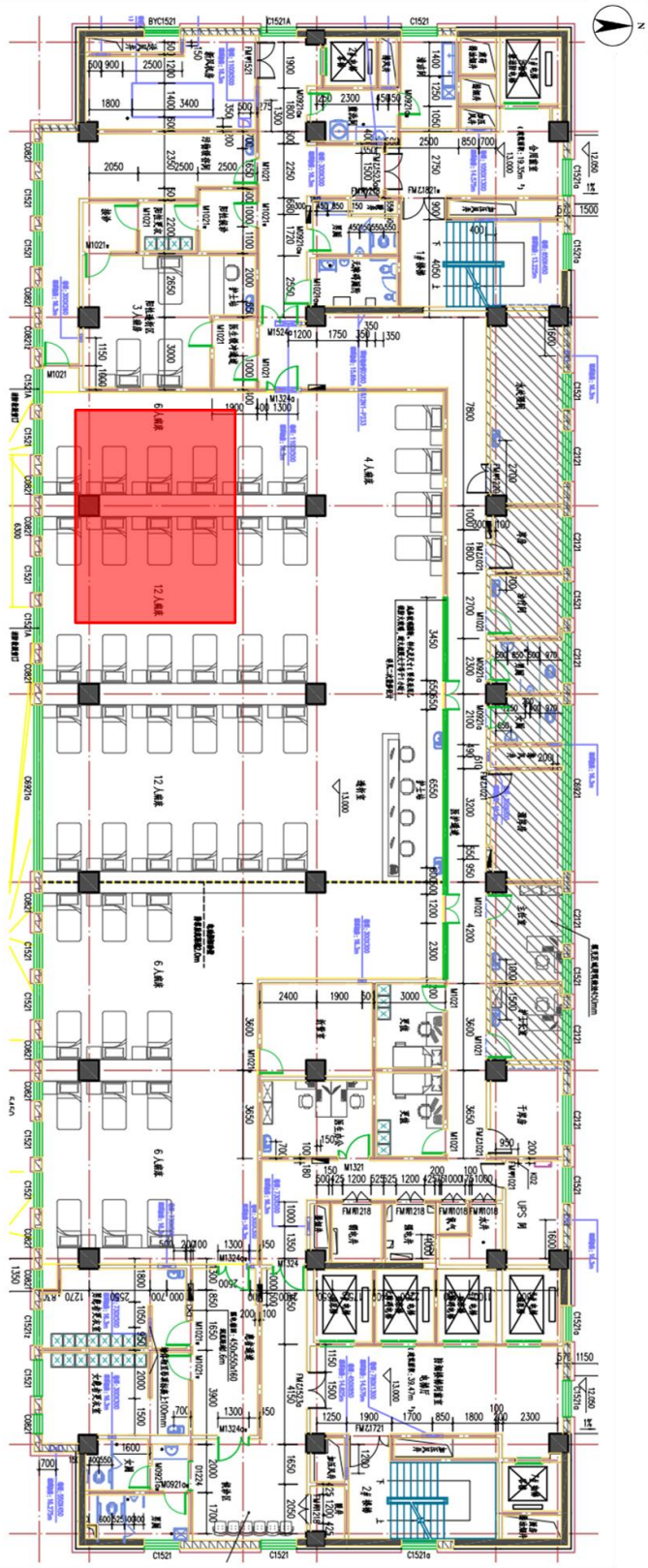


图 10-2 导管室楼下四层布局示意图

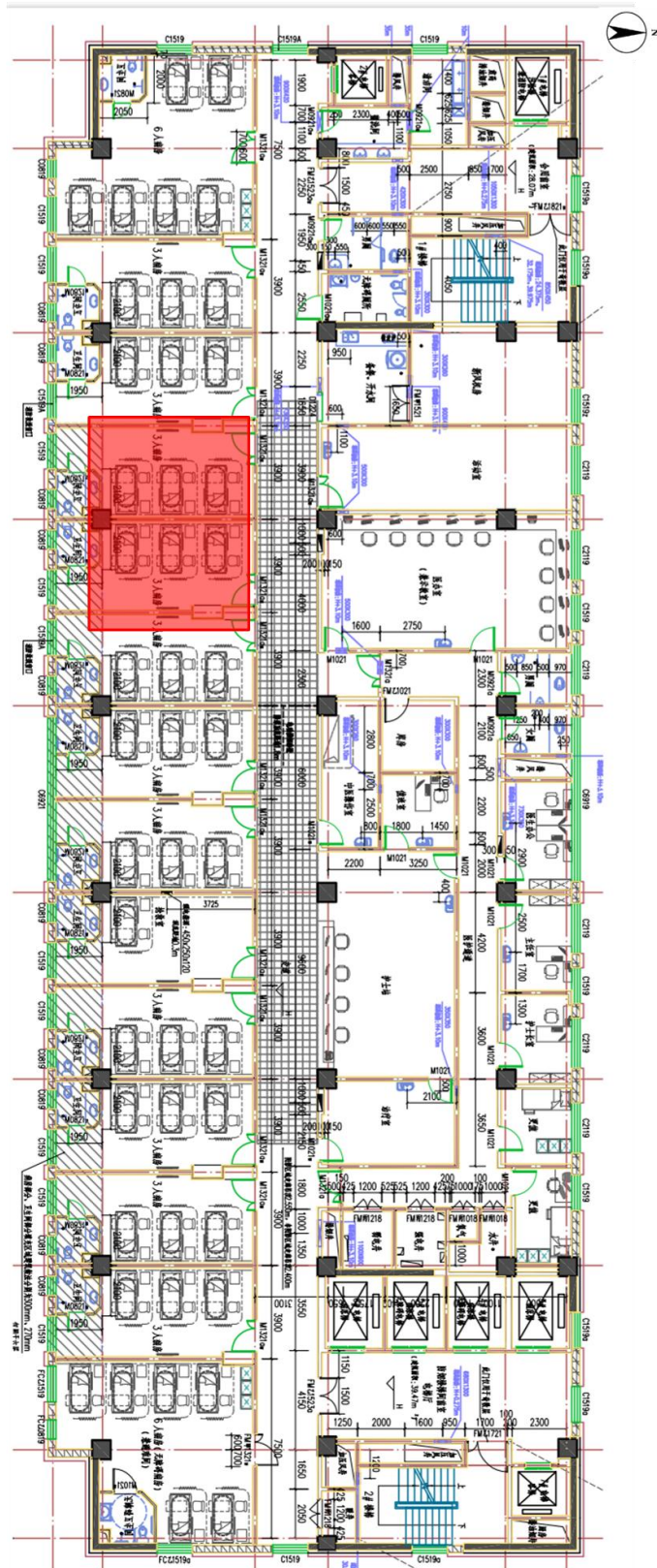


图 10-3 导管室楼上六层布局示意图

表 10-1 机房单边长度及有效使用面积情况及评价

导管室			
机房情况		GBZ 130-2020标准要求	评价
机房各边长度	东西方向: 8.6 m 南北方向: 5.9 m	机房内最小单边长度3.5 m	符合
机房有效使用面积	50.7 m ²	机房内最小有效使用面积20 m ²	符合

(2) 工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的规定, 应根据需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定位控制区, 以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散, 并预防潜在照射或限制潜在照射的范围; 把不需要专门的防护手段或安全措施, 但需要经常对职业照射条件进行监督或评价的区域定为监督区。

本项目将导管室划为控制区, 严格限制无关人员进入, 以避免受到不必要的照射, 在控制区进出口及其他适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志。将操作室、走廊、设备间、卫生间等设为监督区, 不采取专门的防护手段或安全措施, 但定期对职业照射情况进行监测或评价。洁净走廊监督区两侧地面画警示线。辐射防护分区见图10-4。

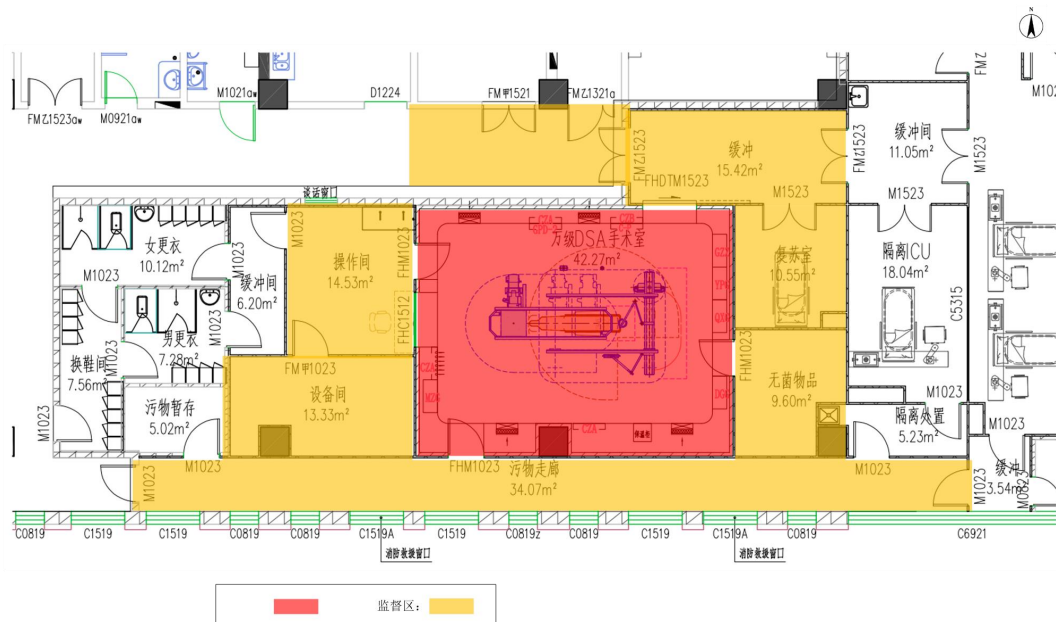


图10-4 辐射防护分区图

10.2.2 辐射防护屏蔽措施

医院拟在导管室四周墙壁、顶棚、地板、观察窗及防护门设置相应的防护屏蔽措施，本项目导管室屏蔽设计具体见表10-2。根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)附录C中公式C.1和C.2进行折算。对给定的屏蔽材料的厚度，依据NCRP 147号报告中给出的不同管电压X射线辐射在屏蔽材料中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值按式(C.1)计算屏蔽透射因子B:

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \dots\dots\dots (C.1)$$

依据NCRP147号报告中给出的不同管电压X射线辐射在其他屏蔽物质中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值和B值，使用式(C.2)计算出各屏蔽物质的铅当量厚度X。

$$X = \frac{1}{\alpha\gamma} \ln \left(\frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right) \dots\dots\dots (C.2)$$

公式C.1和C.2中:

X为给定屏蔽材料的厚度;

B为屏蔽因子;

α 、 β 、 γ 为不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数，根据GBZ 130-2020中表C.2。混凝土对125 kV管电压X射线， α 取0.03510， β 取0.06600， γ 取0.7832；铅对125 kV管电压X射线， α 取2.2033， β 取7.888， γ 取0.7295。

混凝土等效铅当量计算依据前文 NCRP 147 号报告公式 C.1-C.2 计算可得。

表10-2 机房的屏蔽设计

(混凝土密度为 2.35g/cm³，硫酸钡水泥密度为 3.19g/cm³，折算条件为 125kV 主束)

屏蔽体	屏蔽设计	等效防护厚度 (mmPb)	标准要求 (mmPb)	符合情况
东墙	镀锌方管龙骨 (不计防护) +3 mm铅板 (3 mmPb)	3.0	不小于2.0	符合
南墙	镀锌方管龙骨 (不计防护) +3 mm铅板 (3 mmPb)	3.0	不小于2.0	符合

西墙	镀锌方管龙骨（不计防护）+3 mm铅板（3 mmPb）	3.0	不小于2.0	符合
北墙	镀锌方管龙骨（不计防护）+3 mm铅板（3 mmPb）	3.0	不小于2.0	符合
顶棚	120 mm混凝土浇筑（1.4 mmPb）+3 mm铅板（4 mmPb）	5.4	不小于2.0	符合
地板	120 mm混凝土浇筑（1.4 mmPb）+3 cm硫酸钡水泥（3 mmPb）	5.4	不小于2.0	符合
观察窗	18 mm厚铅玻璃	4.0	不小于2.0	符合
机房门	3 mmPb电动推拉防护门	3.0	不小于2.0	符合
操作室门	3 mmPb手动平开防护门	3.0	不小于2.0	符合
无菌物品室门	3 mmPb手动平开防护门	3.0	不小于2.0	符合
污物走廊门	3 mmPb手动平开防护门	3.0	不小于2.0	符合

注：1、本项目东、南、西墙体利用原有墙体，考虑到原墙体可能存在砖缝或灰浆不饱满的情况，机房原有墙体不计防护 2、本项目购置的硫酸钡砂密度不小于 $3.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，采用硫酸钡砂（密度 $3.4\text{g}/\text{cm}^3$ ）与水泥（密度 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ）3比1进行施工，混合后硫酸钡水泥密度为 $3.19\text{g}/\text{cm}^3$ 。根据《硫酸钡防辐射砂浆》JC/T2676-2022，密度大于 $3.0\text{g}/\text{cm}^3$ 之间硫酸钡防辐射砂浆属 I 型，本项目保守取比铅当量为 $0.10\text{mmPb}/\text{mm}$ ，则 30mm 硫酸钡水泥等效铅当量为 3.0mmPb 。

综上所述，本项目导管室辐射防护屏蔽设计均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

10.2.3 辐射防护与安全措施

（1）警示标志及紧急停机按钮

拟在导管室各防护门上张贴电离辐射警告标志及中文警示说明，告知无关人员不要在此逗留，需当心辐射、注意安全。在 DSA 操作台及射线装置上安装紧急停机按钮，当发生误照射事故时，人员能使射线装置停止出束，减少辐射危害。

（2）工作指示灯及门灯联锁

拟在导管室机房门上方设置工作状态指示灯，灯箱处设置“射线有害 灯亮勿入”的警示语句；机房门为电动轨道门，并设置防夹装置；控制室进出的控制室门为手动平开门，拟设置自动闭门装置；设置工作状态指示灯与机房门的联锁装置，机房门打开指示灯自动灭，机房门关闭指示灯自动亮，防止人员误入机房，受到不必要的照射。

（3）对讲装置

拟在导管室与对应的操作室之间设置对讲装置，医护人员可以在操作室内与

机房内的人员交流。

(4) 屏蔽措施

导管室拟采取符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)有关屏蔽要求的屏蔽措施,保证人员全居留场所、机房墙外及防护门外30 cm处辐射剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$,工作人员和公众的受照剂量满足本评价提出的剂量约束要求。

(5) 辐射防护用品

医院拟为本项目配备符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)要求的个人防护用品和辅助防护设施,供工作人员和患者使用,配备的个人防护用品和辅助防护设施见表10-3。

表10-3 个人防护用品和辅助防护设施一览表

GBZ130-2020标准要求		导管室拟新增配备情况
工作人员	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套, 铅当量不小于0.5mmPb 铅防护眼镜, 铅当量不小于0.25mmPb 介入防护手套, 铅当量不小于0.025mmPb 选配:铅橡胶帽子	铅橡胶围裙(4件) 铅橡胶颈套(4件) 铅防护眼镜(3副) 铅当量:0.5mmPb 介入防护手套(3副) 铅当量:0.025mmPb
受检者	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、 铅橡胶颈套 铅当量不小于0.5mmPb 选配:铅橡胶帽子	铅橡胶方巾(1件) 铅橡胶颈套(1件) 铅当量:0.5mmPb
辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏 铅当量不小于0.25mmPb 选配:移动铅防护屏风	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏 铅当量:0.5mmPb

(6) 通风设置和电线布设

医院计划在导管室吊顶位置设置新风系统,接通风管道引至排放口排放,DSA工作时X射线与空气作用产生极少量的臭氧和氮氧化物等有害气体,通过通风装置排出机房,排放口远离人口密集处。排风量设计为500立方米/h。在导管室内利用地面开凿电缆沟电缆管道,穿过设备室墙体和控制室墙体。管道穿墙机内外部分空隙拟用3mm铅板进行遮盖补偿,墙面利用防护涂料防护,防护方式见图10-5。经过铅皮防护措施处理和射线多次杂散射后,能够有效防止射线直接从电缆沟照射出导管室,因此穿墙部分不影响墙体整体的防护性能和导管室外的辐射水平,

对导管室外环境影响较小。

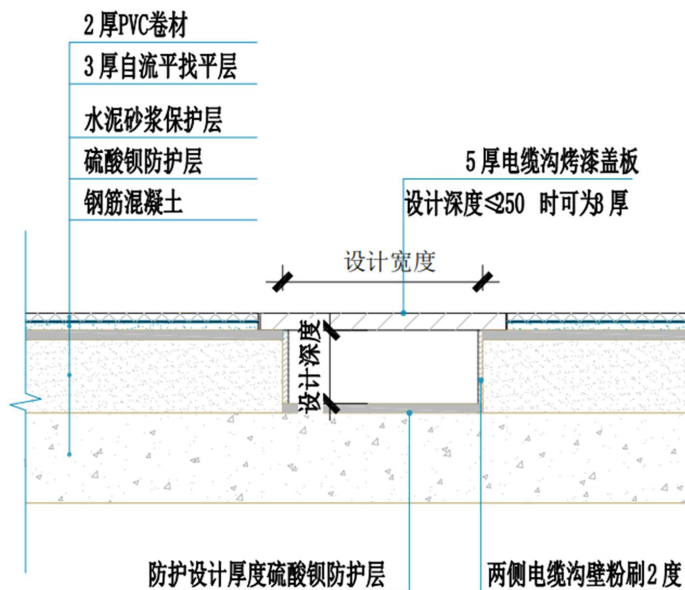


图10-5 线缆沟屏蔽示意图

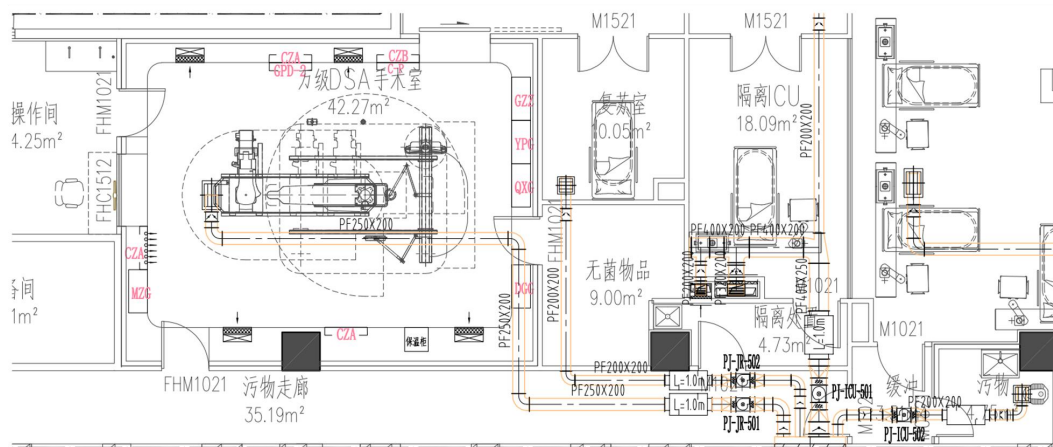


图10-6 排风管道走向示意图

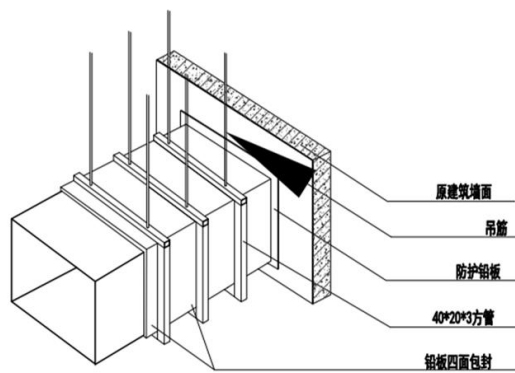
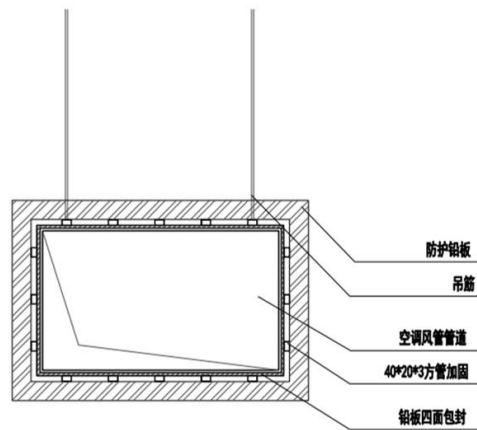
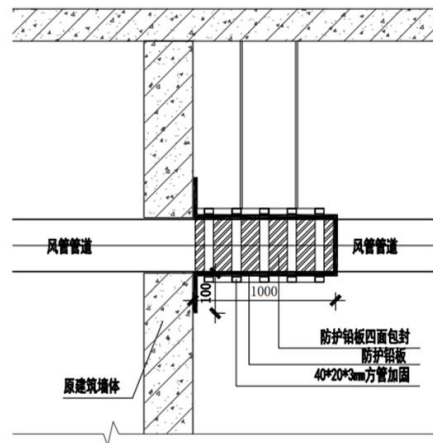


图10-7 通风管道屏蔽示意图

(7) 医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射安全管理机构》《辐射事故应急预案》《操作规程》《岗位职责》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《监测方案》《DSA操作规程》等规章制度，尽可能降低事故情况下对人员和环境的影响。

(8) 本项目使用符合要求的铅围裙、铅颈套等防护用品，对DSA操作进行规范管理，严格控制医护人员的受照时间，减少相关人员连续、超时工作，规范并指导相关人员穿戴个人防护用品，必要时轮岗或倒休。

(9) 本项目拟配备 5 名辐射工作人员，医院原有工作人员，均配备个人剂量计。若随着工作需要，需要增加或变换辐射工作人员，均需培训合格后持证上岗，并配备相应个人剂量计等防护用品，介入医务人员按规定配备双剂量计。按每年 4 次的频率进行个人剂量监测，对血管造影用X 射线装置操作进行规范管理，严格控制医务人员的受照时间，减少相关人员连续、超时工作，规范并指导相关人员个人防护用品的佩戴，必要时进行轮岗或倒休。

10.2.4 其他

(1) 人员安排

医院计划安排 5 名辐射工作人员，在导管室开展介入放射工作。导管室 1 开展的介入放射工作由医院其他放射工作人员开展。

(2) 设备检修

设备定期检修，有规定使用寿命的部件，到时必须更换，防止因设备故障而发生辐射事故。

综上所述，本项目采取的辐射防护与安全措施符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的相关规定。

10.3 三废的治理

本项目射线装置采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，激光打印，不使用显影液和定影液，无洗片过程。因此本项目无洗片废水、废定（显）影液产生。项目营运期间非放射性污染物主要为医护人员产生的生活污水、生活垃圾、医疗废物、通排风系统产生的噪声以及少量的臭氧和氮氧化物。

(1) 废水

本项目劳动定员5人，为医院原有工作人员，不新增生活污水。生活污水利用医院现有污水处理设施处理。

(2) 固体废物

本项目医护人员5名由医院内部调剂，不新增生活垃圾，生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目每年开展约100例手术，介入手术过程中产生的医疗废物按照1kg/例计算，则医疗废物产生量约为0.1t/a。医疗废物暂存于污物暂存间，暂存后交由有资质的单位处置。

(3) 噪声

本项目噪声主要来自通风系统的风机，噪声值范围在50 dB (A) ~60 dB (A) 之间，噪声较小，处于室内，通过选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减，能有效降低风机的噪声。

(4) 有害气体

本项目射线装置工作时发射的X射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。该医院计划在机房的吊顶位置设置空调，接通风管道引至楼顶排放，可将产生的少量臭氧和氮氧化物及时排出机房，避免在局部聚集。

表11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

11.1 装修施工的环境影响

本项目建设期主要有声环境、空气环境、水环境和固体废物的影响，不涉及放射性影响。其中噪声和扬尘主要来自场地土建施工，但建设工程施工工期比较短，且在独立的场地内部进行，医院采取了水泥、石灰粉等建筑材料严密遮盖，渣土外运采用密闭运输等措施后对周围环境影响小，随施工期结束而消除，因此，对周围环境的影响可控。

11.1.1 声环境影响

该项目施工期的噪声主要来自屏蔽墙体的装饰施工，影响期短暂，并且施工在内科住院楼的建筑物内部完成，对周围环境影响小。医院严格执行《建筑施工环境噪声排放标准》（GB12523-2025）的标准，合理安排了施工时间，夜间（22点至次日6点）和午休时间、以及中高考期间禁止高噪声机械作业，对周围的影响不大。

11.1.2 环境空气影响

施工期，扬尘主要来自材料搬运、装卸等施工活动，由于扬尘源多且分散，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。但土建工程结束后即可恢复。

11.1.3 水环境影响

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水，不产生施工废水，医院配套建设有生活、卫生设施、污水处理站和排水管网，施工人员的生活污水将通过配套建设的生活、卫生设施排入医院污水处理站处理后排入市政管网。

11.1.4 固体废物影响

施工期间固体废物主要为建筑垃圾。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾进行了集中处理，禁止随意堆放和倾倒。生活垃圾放置于医院内部垃圾收集箱内。施工建筑垃圾委托有资质的渣土运输公司处置，运垃圾的专用车每次装完垃圾后，用苫布盖好，避免途中遗洒和运输过程中造成扬尘。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结

束而消失。施工单位采取了污染防治措施，并加强监管，对建设期的声环境、空气环境、水环境和固体废物等进行防治，采取降噪、防尘措施，合理安排工作时间，避免夜间施工，尽可能对周围环境的影响降到了最小。

11.2 设备安装调试的环境影响

本项目设备的安装、调试由厂家专业人员进行，医院方不得自行拆卸、安装设备，安装调试期间操作人员必须持证上岗并采取足够的个人防护措施。本项目使用的设备的安装和调试在介入导管室内完成，在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中医院应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在介入手术室门外设立辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时导管室必须断电、上锁。由于设备的安装和调试均在介入手术室内进行，经过各屏蔽体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响较小。

运行阶段对环境的影响

本评价通过理论计算，对导管室辐射屏蔽效果进行估算。

11.3 运行工况

DSA在进行介入手术时分为透视和摄影(采集)两种模式。DSA在正常工作时具有自动调强功能，如果受检者体型偏瘦，功率自动降低；如果受检者体型较胖，功率自动增强。为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，实际使用时，管电压和功率通常留有余量。另外根据调查，DSA一般情况下摄影和透视时电压不大于90 kV；摄影时电流不大于500 mA，透视时电流不大于10 mA。因此，本项目分别对DSA摄影和透视两种工作状态进行预测，摄影时电压取90 kV、电流取500 mA，透视时电压取90 kV、电流取10 mA。

根据医院提供的资料，本项目每年进行手术约100例，每例手术摄影和透视所需平均时间为1 min和10 min。

表 11-1 单台DSA预计运行情况表

序号	工作状态	管电压	管电流	每例手术平均出束时间	年手术量	年累计出束时间
1	摄影	90kV	500mA	1min	100例	1.67h
2	透视	90kV	10mA	10min	100例	16.7h

表11-2 机房的屏蔽设计

(混凝土密度为 2.35g/cm³, 硫酸钡水泥密度为 3.19g/cm³, 折算条件为 90kV)

屏蔽体	屏蔽设计	等效防护厚度 (mmPb)
东墙	镀锌方管龙骨 (不计防护) +3 mm铅板 (3 mmPb)	3.0
南墙	镀锌方管龙骨 (不计防护) +3 mm铅板 (3 mmPb)	3.0
西墙	镀锌方管龙骨 (不计防护) +3 mm铅板 (3 mmPb)	3.0
北墙	镀锌方管龙骨 (不计防护) +3 mm铅板 (3 mmPb)	3.0
顶棚	120 mm混凝土浇筑 (1.4 mmPb) +3 mm铅板 (4 mmPb)	5.4
地板	120 mm混凝土浇筑 (1.4 mmPb) +3 cm硫酸钡水泥 (3 mmPb)	4.4
观察窗	18 mm厚铅玻璃	3.0
机房门	3 mmPb电动推拉防护门	3.0
操作室门	3 mmPb手动平开防护门	3.0
无菌物品室门	3 mmPb手动平开防护门	3.0
污物走廊门	3 mmPb手动平开防护门	3.0

11.4 剂量估算

11.4.1 计算点位

为考虑本项目运行后的最不利影响, 本评价通过理论计算机房四周屏蔽墙外表面30cm、防护门外表面30cm、工作人员操作位、对应楼上、楼下位置处的辐射剂量值, 使之与标准值进行比较, 评价判断本项目导管室屏蔽防护措施是否满足屏蔽防护要求。本评价考虑最不利影响, 以机房四周屏蔽体外对应的剂量值评估本项目评价范围内保护目标处的辐射剂量影响。

11.4.2 辐射剂量率计算

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“5.1.5c)”要求: “除牙科摄影和乳腺摄影用X射线设备外, X射线有用线束中的所有物质形成的等效总滤过, 应不小于2.5mmAl, 本次预测过滤板保守选取2mmAl, 根据《辐射防护手册》(第三分册) P58图3.1, 查得管电压为90kV状态下2mmAl的距焦点1m处剂量率为0.09mGy/mAs。距靶1m处最大辐射剂量率见表11-3。

表 11-3 本项目DSA离靶1m处最大辐射剂量率

管电压	管电流	离靶 1m 处空气比释动能率	离靶 1m 处最大辐射剂量率
90kV	10mA	0.09mGy/mAs	3.24E+06μGy/h

90kV	500mA	0.09mGy/mAs	1.62E+08μGy/h
------	-------	-------------	---------------

医用血管造影机的辐射场由三种射线组成:主射线、漏射线、散射线。由于DSA图像增强器对X射线主束有屏蔽作用, NCRP147号报告“Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities” 4.1.6节指出, DSA屏蔽估算时不需要考虑主束照射, 故本项目主要考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

(1) 泄漏辐射计算公式

$$K_a = H_0 \cdot B \cdot r^{-2} \cdot r_0^2 \cdot f \quad (11-1)$$

式中:

K_a ——关注点处的剂量率, μGy/h;

H_0 ——距数字减影血管造影机阳极靶1m处的空气比释动能率, μGy/h;

B ——屏蔽透射因子, 根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)附录C计算得出, $B = [(1 + \frac{\beta}{\alpha})e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha}]^{-\frac{1}{\gamma}}$, 其中 α 、 β 、 γ 查《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)表C.2得出, X为铅当量厚度;

r ——关注点至靶点距离, m;

r_0 ——1 m;

f ——泄漏辐射比率, 本项目保守取0.1%。

机房外周围剂量当量率计算公式

$$H = k \cdot K_a \quad (11-2)$$

式中:

H ——机房外周围剂量当量率, μSv/h;

k ——有效剂量与吸收剂量换算系数, Sv/Gy, 本项目取1。

(2) 散射辐射计算

散射辐射计算公式

$$K_a = \frac{H_0 \cdot B \cdot \frac{F}{400} \alpha}{r_s^2 \cdot r_0^2} \quad (11-3)$$

式中:

F —— r_0 处的照射野面积, 本项目保守取照射野面积最大值10cm×10cm=100cm²;

α —— 散射因子，入射辐射被面积为400cm²水模体散射至1m处的相对份额，根据《辐射防护手册》（第一分册）表10.1，本项目保守取100kV X射线90° 散射因子0.0013

；

r_s —— 为散射体中心点到关注点的距离，m；

r_0 —— 为靶点至散射体的距离，本项目保守取靶点至散射体的距离0.5m。

K_a 、 H_0 、 B 同式11-1。

机房外周围剂量当量率计算公式详见公式11-2。

(3) 计算结果

在设备正常运行情况下，导管室外空气比释动能率计算结果见表 11-4。

表11-4 导管室机房周围辐射剂量率

序号	点位描述	屏蔽材料 铅当量	距离(m)		透射 因子	散射剂量率 (μ Sv/h)		泄漏剂量率 (μ Sv/h)		叠加剂量率 (μ Sv/h)	
			r	r_s		摄影	透视	摄影	透视	摄影	透视
1	东墙外复苏室	3.0mmPb	6.42	6.4	7.93E-06	4.08E-02	8.16E-04	3.12E-02	6.24E-04	7.20E-02	1.44E-03
2	东墙外无菌物品室	3.0mmPb	6.52	6.5	7.93E-06	3.96E-02	7.91E-04	3.02E-02	6.05E-04	6.98E-02	1.40E-03
3	南墙外0.3m处	3.0mmPb	3.63	3.6	7.93E-06	1.29E-01	2.58E-03	9.73E-02	1.95E-03	2.26E-01	4.52E-03
4	西墙外设备间	3.0mmPb	3.44	3.4	7.93E-06	1.45E-01	2.89E-03	1.09E-01	2.18E-03	2.53E-01	5.07E-03
5	西墙外操作间	3.0mmPb	2.84	2.8	7.93E-06	2.13E-01	4.26E-03	1.59E-01	3.18E-03	3.72E-01	7.44E-03
6	北墙外0.3m处	3.0mmPb	3.44	3.4	7.93E-06	1.45E-01	2.89E-03	1.09E-01	2.18E-03	2.53E-01	5.07E-03
7	机房门外0.3m处	3.0mmPb	5.42	5.4	7.93E-06	5.73E-02	1.15E-03	4.37E-02	8.74E-04	1.01E-01	2.02E-03
8	操作室门外0.3m处	3.0mmPb	3.34	3.3	7.93E-06	1.53E-01	3.07E-03	1.15E-01	2.31E-03	2.69E-01	5.38E-03
9	无菌品室防护门外0.3m处	3.0mmPb	6.22	6.2	7.93E-06	4.35E-02	8.69E-04	3.32E-02	6.64E-04	7.67E-02	1.53E-03
10	污物走廊防护门外0.3m处	3.0mmPb	4.03	4.0	7.93E-06	1.04E-01	2.09E-03	7.91E-02	1.58E-03	1.84E-01	3.67E-03
11	观察窗外0.3m处	3.0mmPb	2.84	2.8	7.93E-06	2.13E-01	4.26E-03	1.59E-01	3.18E-03	3.72E-01	7.44E-03
12	操作室内 工作人员操作位	3.0mmPb	3.73	3.7	7.93E-06	1.22E-01	2.44E-03	9.22E-02	1.84E-03	2.14E-01	4.29E-03
13	楼上病房	5.4mmPb	3.04	3.0	5.04E-09	1.18E-04	2.36E-06	8.83E-05	1.77E-06	2.06E-04	4.12E-06
14	楼下病房	4.4mmPb	3.04	3.0	1.08E-07	2.53E-03	5.07E-05	1.90E-03	3.79E-05	4.43E-03	8.86E-05
15	北侧医生办公室	3.0mmPb	7.82	7.8	7.93E-06	2.75E-02	5.49E-04	2.10E-02	4.21E-04	4.85E-02	9.70E-04

16	值班休息室	3.0mmPb	15.81	15.8	7.93E-06	6.69E-03	1.34E-04	5.14E-03	1.03E-04	1.18E-02	2.37E-04
17	ICU护士站	3.0mmPb	20.01	20	7.93E-06	4.18E-03	8.36E-05	3.21E-03	6.42E-05	7.39E-03	1.48E-04
18	ICU候诊区	3.0mmPb	34.00	34	7.93E-06	1.45E-03	2.89E-05	1.11E-03	2.22E-05	2.56E-03	5.11E-05
19	东侧医生办公室	3.0mmPb	39.00	39	7.93E-06	1.10E-03	2.20E-05	8.45E-04	1.69E-05	1.94E-03	3.89E-05
20	东侧院内道路	3.0mmPb	45.00	45	7.93E-06	8.25E-04	1.65E-05	6.35E-04	1.27E-05	1.46E-03	2.92E-05
21	南侧停车场	3.0mmPb	20.01	20	7.93E-06	4.18E-03	8.36E-05	3.21E-03	6.42E-05	7.39E-03	1.48E-04
22	西侧院内道路	3.0mmPb	33.00	33	7.93E-06	1.53E-03	3.07E-05	1.18E-03	2.36E-05	2.71E-03	5.43E-05
23	北侧院内道路	3.0mmPb	45.00	45	7.93E-06	8.25E-04	1.65E-05	6.35E-04	1.27E-05	1.46E-03	2.92E-05

根据上述计算结果可知，本项目DSA运行期间，机房周围所有评价点最大剂量率值为 $3.72E-01 \mu Sv/h$ ，均符合机房外周围剂量当量率 $2.5 \mu Sv/h$ 的控制值要求。

11.4.3 年有效剂量计算

(1) 相关人员所受到的年有效剂量计算公式：

$$H_e = H \times t \times T \times 10^{-3} \dots \dots \dots (C.5)$$

式中：

H_e —年有效剂量，mSv/a；

H —机房周围辐射剂量率， $\mu Sv/h$ ；

t —年工作时间，h/a；

T —居留因子，全居留场所的居留因子取1，部分居留场所的居留因子取1/4。

(2) 计算结果

计算结果见下表11-5。

表11-5 职业人员与周围保护目标年有效剂量估算结果

序号	点位描述	摄影剂量率估算值 ($\mu Sv/h$)	透视剂量率估算值 ($\mu Sv/h$)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)	照射类型
1	东墙外复苏室	7.20E-02	1.44E-03	1/5	2.89E-05	公众
2	东墙外无菌物品室	6.98E-02	1.40E-03	1/5	2.80E-05	公众
3	南墙外0.3m处	2.26E-01	4.52E-03	1/20	2.26E-05	公众
4	西墙外设备间	2.53E-01	5.07E-03	1/20	2.54E-05	公众
5	西墙外操作间	3.72E-01	7.44E-03	1	7.45E-04	职业
6	北墙外0.3m处	2.53E-01	5.07E-03	1/5	1.01E-04	公众

7	机房门外0.3m处	1.01E-01	2.02E-03	1/8	2.53E-05	公众
8	操作室门外0.3m处	2.69E-01	5.38E-03	1/8	6.74E-05	职业
9	无菌品室防护门外0.3m处	7.67E-02	1.53E-03	1/8	1.92E-05	公众
10	污物走廊防护门外0.3m处	1.84E-01	3.67E-03	1/8	4.61E-05	公众
11	观察窗外0.3m处	3.72E-01	7.44E-03	1	7.45E-04	职业
12	操作室内工作人员操作位	2.14E-01	4.29E-03	1	4.29E-04	职业
13	楼上病房	2.06E-04	4.12E-06	1/5	8.26E-08	公众
14	楼下病房	4.43E-03	8.86E-05	1/5	1.78E-06	公众
15	北侧医生办公室	4.85E-02	9.70E-04	1/5	1.94E-05	公众
16	值班休息室	1.18E-02	2.37E-04	1/5	4.73E-06	公众
17	ICU护士站	7.39E-03	1.48E-04	1	1.48E-05	公众
18	ICU候诊区	2.56E-03	5.11E-05	1/20	2.56E-07	公众
19	东侧医生办公室	1.94E-03	3.89E-05	1/5	7.78E-07	公众
20	东侧院内道路	1.46E-03	2.92E-05	1/20	1.46E-07	公众
21	南侧停车场	7.39E-03	1.48E-04	1/20	7.41E-07	公众
22	西侧院内道路	2.71E-03	5.43E-05	1/20	2.72E-07	公众
23	北侧院内道路	1.46E-03	2.92E-05	1/20	1.46E-07	公众

①职业工作人员的年有效剂量

职业工作人员主要为操作室工作人员和DSA介入操作人员，本次评价分别对其进行计算。

1) 操作室工作人员

由表11-3可知，本项目导管室曝光时控制室工作人员最大年有效剂量约为4.29E-04mSv满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中小于年剂量约束值5mSv的要求。

2) 手术工作人员年有效剂量估算

估算在透视工况下，医生手术位置（取0.5m位置）的剂量率水平为3.24E+06 μ Gy/h。手术工作人员进行手术时在铅防护屏、铅帘（0.5 mmPb）后，穿戴铅围裙（0.5 mmPb）等个人防护用品进行，则在90kV工况下进行透视时，1 mmPb的屏蔽透射因子为0.0041，即医生在透视工况下，进行有效防护后的剂量率水平为95.1 μ Sv/h。估算在摄影工况下，医生手术位置（取0.5m位置）的剂量率

水平为 $1.62E+08 \mu\text{Sv/h}$ 。手术工作人员进行手术时在铅防护屏、铅吊帘（ 0.5 mmPb ）后，穿戴铅围裙（ 0.5 mmPb ），移动铅屏风后（ 2 mmPb ）等个人防护用品进行，则在 90kV 工况下进行摄影时， 3 mmPb 的屏蔽透射因子为 $7.93E-06$ ，即医生在摄影工况下，进行有效防护后的剂量率水平为 $9.25 \mu\text{Sv/h}$ 。

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）7.8.3规定：除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留。本项目手术工作人员在摄影时尽量离开机房取居留因子为 $1/16$ ，透视工况居留因子为 1 。

本项目导管室每年开展手术 100 例，所以工作人员在导管室保守估计透视状态下年工作时间为 16.7h ，年有效剂量估算为 $95.1 \mu\text{Sv/h} \times 1 \times 16.7\text{h}$ ，得 1.59mSv 。摄影状态下在机房内的工作时间为 1.67h ，年有效剂量估算为 $9.25 \mu\text{Sv/h} \times 1/16 \times 1.67\text{h}$ ，得 0.001mSv 。考虑到本项目手术工作人员在摄影工况时离开机房后会来到控制室内，所以手术工作人员年有效剂量需叠加控制室剂量，导管室操作位置的年有效剂量为 $4.29E-04\text{mSv}$ ，则手术工作人员在导管室受到的年有效剂量为 $1.59+0.001+4.29E-04\text{mSv} \approx 1.59 \text{ mSv}$ 。工作人员最大年有效剂量为 1.59 mSv ，满足本项目设置的职业人员 5 mSv/a 的剂量约束值要求。

②DSA公众人员的年有效剂量估算

本项目公众人员保护目标居留因子保守取值后，采用表11-2中的剂量率估算数据，依据式（C.5）计算，求得公众人员保护目标的估算结果见表11-5。可知，本项目导管室机房屏蔽体外公众人员的年有效剂量最大值为 $1.01E-04 \text{ mSv}$ 满足本项目设置的公众成员 0.1mSv/a 的剂量约束值要求。

综上所述，本项目导管室的辐射防护能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求。

事故影响分析

1、事故影响分析

1.1潜在辐射事故

在放射诊断与治疗过程中，可能发生的辐射事故包括：

(1) 射线装置控制系统或电器系统发生故障或人员疏忽，造成人员受到超剂量照射

。

(2)拍片前，导管室内公众人员尚未退出，操作间操作人员启动设备出束，致使公众人员受到误照射。

(3)医师、护士、受检者进行介入手术治疗时，未落实个人辐射防护措施受到超剂量照射。

1.2事故预防措施

为了避免上述辐射事故的发生，医院应严格执行以下预防措施：

(1)严格执行操作规程；

(2)定期检查指示灯，使其处于良好工作状态；

(3)定期检查门灯联锁装置及紧急停机按钮，确保处于良好工作状态，防止无关人员进入正在运行的介入手术室；

(4)出束前，确保手术室内无不相关人员；

(5)一旦发现不相关人员进入，立即停止出束，并撤出相关人员。

一旦发生意外照射事故，立即启动《辐射事故应急处理预案》。

1.3辐射事故的应急响应

(1)应急准备

成立辐射事故应急处理小组，一旦发生辐射事故，小组成员立即按照应急预案赶往现场。

(2)事故分级与报告

根据突发公共卫生事件的相关规定，在2小时内报石家庄市生态环境局长安区分局、卫健局和公安局。同时在12小时内填写《放射事故报告卡》报送卫健局。

(3)启动应急预案

辐射事故应急处理领导小组统一指挥，工作人员服从指挥，相互配合、支持。

①现场控制：切断射线装置的电源，除了工作人员以外，禁止其他人员进出辐射污染区。

②病人救治：对受到辐射伤害的人员进行现场急救，而后转到指定医院进行治疗。

③现场保护：配合生态环境局、卫健局和公安局进行现场调查。

④观察病人：对超剂量辐射照射的病人，应定期进行体检。

⑤解除隔离：现场调查结束，查明原因，工作场所没有辐射污染，解除隔离。

(4) 评估和总结：对辐射事故造成的影响进行评估和总结，找出原因，为整改提供证据。

(5) 整改：对生态环境局、卫健局和公安局联合调查的结论进行整改，杜绝安全隐患，避免类似事件。

(6) 应急响应能力的保持

保持随时具备应有的应急响应能力，除了定期进行培训和演练外，还应做到应急响应的人力、物力与日常工作“积极兼容”；对于应急响应的设备、器材和用品经常进行检查和维护。

表12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

为了做好辐射防护的管理工作，保证设备正常运行，遵照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 709 号令，2019 年 3 月 2 日修订）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年 8 月 22 日修订）的要求，并按生态环境部所颁发的相关管理办法的规定，医院成立了辐射安全与环境保护管理小组，全面负责辐射安全管理，贯彻国家、省有关法律规定，制定有关管理制度。

辐射安全管理规章制度

该医院成立了以院长为负责人、相关科室人员为成员的辐射安全与环境保护管理小组，指导、监督、检查放射设备管理和使用工作，制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射安全管理机构》《辐射事故应急预案》《操作规程》《岗位职责》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《监测方案》《DSA 操作规程》等规章制度。

医院的各项规章制度符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第六款的要求。医院在实际工作中，各项制度落实情况得到各科室主任、工作人员的充分重视，也成为各科室自查、改进工作的重点，各项制度执行情况良好。管理人员不定期到各相关科室检查制度落实情况并记录，发现问题及时反馈给科主任，对已制定的各项制度内容进行完善，提出整改意见，并督导落实。

辐射监测

1、辐射工作场所监测

监测范围：DSA 屏蔽墙外、观察窗外、防护门外、操作室工作人员操作位、对应楼上、楼下及主要保护目标处等；

监测布点：X- γ 辐射：屏蔽墙、观察窗、防护门外 0.3m、操作室工作人员操作位、对应楼上、楼下及主要保护目标处等；

监测项目：X- γ 辐射空气吸收剂量率；

监测频次：X- γ 辐射空气吸收剂量率：自检 1 次/月，委托检测 1 次/年

医院自检：进行辐射工作场所的日常监测工作，并将监测数据记录存档保存。

委托监测：委托有资质单位对医院从事辐射工作的科室和其防护设施进行常规

监测，并编制监测报告，按规定报环保部门。

2、个人剂量监测

辐射工作人员按要求正确佩戴个人剂量计，医院每季度进行一次个人剂量监测，并按《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）相关规定建立个人剂量档案，个人剂量档案终生保存。

辐射事故应急预案及演练

医院制定有《辐射事故应急处理预案》，设有辐射事故应急处理小组，院长为组长，相关科室主任、工作人员为成员，规定全院每年进行一次演练。

一旦出现辐射事故，医院将立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还将向当地卫生行政部门报告。

从事射线装置的能力分析

依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年 8 月 22 日修订）第十六条规定，依据国家环保部 2011 年发布的《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部第 18 号令），该医院使用 II 类射线装置应具备相应的条件。见表 12-1。

表 12-1 医院从事辐射活动能力分析表

法规要求	单位情况	符合情况
《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019 年 8 月 22 日（修订） (一)使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	医院已设有专门的辐射防护管理机构负责辐射安全与环境保护管理工作。	符合
(二)从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	本项目拟安排 5 名工作人员从事射线装置工作，已全部通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核后上岗工作。	符合
(四)放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	机房门上方拟安装工作状态指示灯，门口及相关场所明显位置拟设置电离辐射标志及中文警示说明，设备出束由工作人员控制，有意外情况可随时停止出束。	符合

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019年8月22日（修订）	(五) 配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	医院为本项目工作人员(共6人)配备个人剂量计(共6套，已有)，介入医务人员配备双剂量计，并为工作人员和患者配备符合要求的辐射防护用品和辅助防护设施，配备1台X-γ辐射剂量仪（利旧）作为本项目监测仪器。	符合
	(六) 有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射安全管理机构》《辐射事故应急预案》《操作规程》《岗位职责》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《监测方案》《DSA操作规程》等规章制度。	符合
	(七) 有完善的辐射事故应急措施。	制定了《辐射事故应急处理预案》。	符合
	(八) 产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	本项目不产生放射性的废气、废液、固体废物。	符合
《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部第18号令）	第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素和射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或工作信号。 射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	机房采取有效屏蔽，屏蔽门上方安装工作状态指示灯，门口及相关场所明显位置处设电离辐射标志及中文警示说明；为工作人员和患者配备足够的防护用品；设备出束可由职业工作人员控制，一旦发现不相关人员进入，可立即关闭开关，停止出束。	符合
	第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境 监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	每年委托有资质的环境监测机构对环境和工作场所周围的辐射水平进行监测。	符合
	第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	承诺每年按照法规要求的时间节点及时提交年度评估报告。	符合

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第18号令）	第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	本项目辐射工作人员均佩戴个人剂量计并定期进行个人剂量监测，承诺发现个人剂量监测结果异常的，将立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	符合
----------------------------------	---	--	----

由表 12-1 可知，医院符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年 8 月 22 日修订）第十六条要求应当具备的相关条件及国家环保部 2011 年发布的《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）的相关要求，具备从事放射性活动的技术能力。

表13 结论和建议

结论

13.1 辐射安全与防护分析结论

晋州市中医院拟新增 1 台医用血管造影 X 射线机安装在中医药综合服务楼五层导管室，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA。导管室所采取的辐射安全屏蔽措施、防护能力以及空间尺寸，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 X 射线装置机房的屏蔽防护铅当量厚度要求、机房内最小有效使用面积和机房内最小单边长度要求。

医院按照法律、法规规定并根据放射设备的使用情况，成立了以院长为组长、各科室主任为组员的辐射防护管理机构，指导、监督、检查射线装置的使用，制定了管理制度，针对人员受到超剂量照射及职业人员受照剂量超标制定了应急预案。

本项目拟安排 5 名辐射工作人员从事血管造影介入治疗，为医院原有工作人员，所有放射工作人员均已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核后开展工作。

该医院拟为导管室配备个人防护用品包括：0.5mmPb 铅橡胶围裙 4 件、0.5mmPb 铅橡胶颈套 4 件、0.5mmPb 铅防护眼镜 3 副、0.025mmPb 介入防护手套 3 副、0.5mmPb 铅橡胶方巾 1 件、0.5mmPb 铅悬挂防护屏 1 个、0.5mmPb 铅防护吊帘 1 个、0.5mmPb 床侧防护帘 1 个、0.5mmPb 床侧防护屏 1 个。另外配备个人剂量计 6 套、X- γ 辐射剂量仪 1 台（利旧），个人防护用品满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

13.2 环境影响分析

(1) 机房屏蔽体外周围剂量当量率

本项目导管室机房屏蔽墙外的周围剂量当量率最大值为 $3.72E-01 \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

(2) 人员受照剂量

本项目机房外公众人员和保护目标的年有效剂量最大值为 $1.01E-04 \text{ mSv}$ ，满足本项目设置的公众成员 0.1 mSv/a 的剂量约束值要求。职业工作人员年有效剂量最大值为 1.59 mSv ，低于 5mSv/a 的剂量约束值。

13.3 可行性分析结论

本项目为医学放射诊断和治疗的应用，符合《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）的规定和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“实践的正当性”原则。

经分析，本项目导管室基本具备了使用 II 类射线装置应具备的条件。在切实落实本报告中规定的防护安全和环保措施及各项规定制度后，从辐射安全和环境保护的角度考虑，晋州市中医院“医用血管造影 X 射线机应用项目”是可行的。

13.4 “三同时”竣工验收

新建、改建、扩建辐射工作场所的辐射防护设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，建设项目“三同时”验收内容和要求见表 13-1。

表 13-1 该项目验收内容及要求

验收项目	验收内容及要求
剂量约束值/ 剂量率控制值	依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，职业工作人员所受职业照射的剂量限值为连续 5 年平均有效剂量不超过 20mSv；公众成员每年所接受的平均有效剂量不超过 1mSv。结合辐射防护最优化原则，综合考虑晋州市中医院射线装置的使用现状和未来发展，并为其它辐射设施和实践活动留有余量，按照要求剂量限值的四分之一取值，本项目职业人员所受到的剂量约束值取 5mSv/a，公众成员所受到的剂量约束值取 0.1mSv/a。 依据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求，射线装置机房外辐射剂量满足 2.5 μSv/h 的剂量率控制值。
射线装置管理规章制度	医院成立了辐射安全与环境保护管理小组，制定了《辐射防护和安全保卫制度》《辐射安全管理机构》《辐射事故应急预案》《操作规程》《岗位职责》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《监测方案》《DSA操作规程》等规章制度，各项规章制度已得到落实，且记录完备。
辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训与考核	本项目拟配备 5 名辐射工作人员专门从事导管室的 DSA 操作，为医院已有辐射工作人员内部调剂，均已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，持证上岗。
电离辐射标识及中文警示说明	本项目机房门明显位置处设电离辐射标识及中文警示说明，机房门上方设工作状态指示灯。
辐射监测设备	本项目配备个人剂量计 5 套（介入医务人员配备双剂量计），1 台 X-γ 辐射剂量仪（利旧）。
连锁装置	本项目导管室机房门与工作指示灯进行连锁。
屏蔽措施	导管室：四周墙壁：镀锌方管龙骨+3mm 铅板；顶棚：120mm 混凝土浇筑+3mm 铅板；地板为 120mm 混凝土浇筑+30mm 硫酸钡水泥；防护门（4 个）：3mmPb 铅防护门；观察窗（1 个）：18 mm 厚铅玻璃。
机房面积	东西方向：8.6 m，南北方向：5.9m，有效使用面 50.7 m ² 。
辐射防护用品	导管室： 工作人员防护用品：0.5mmPb 铅橡胶围裙 4 件、0.5mmPb 铅橡胶颈套 4

	件、0.5mmPb铅防护眼镜 3 副、0.025mmPb介入防护手套 3 副； 辅助防护设施：0.5mmPb铅悬挂防护屏 1 个、0.5mmPb铅防护帘 1 个、 0.5mmPb床侧防护帘 1 个、0.5mmPb床侧防护屏 1 个； 患者防护用品：0.5mmPb铅橡胶方巾 1 件、0.5mmPb铅橡胶颈套 1 件。
应急预案	成立辐射事故应急处理小组，并制定完善的辐射事故应急措施。
通风设施	本项目拟在导管室的吊顶位置设置新风系统，接通风管道引至总管道外 排放，可将产生的少量臭氧和氮氧化物及时排出机房，避免在局部聚 集。排风系统排风量为 500 立方米/h，穿墙管道采用 3mmPb铅板遮盖防 止射线泄漏。
个人剂量档案	建立个人剂量档案，按要求存档，个人剂量档案终生保存。

建议和承诺

1、建议

(1) 认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，完善管理制度。

(2) 制定监测计划，开展日常监测工作，并对监测结果进行存档。医院应做好职业工作人员的个人剂量监测和职业健康检查，并建立健全辐射防护工作档案。发现个人剂量监测结果超出剂量约束值的，应当立即核实和调查，必要时将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。对于有可能超出剂量约束值的，应加强个人防护，并进行跟踪调查，采取轮岗工作，必要时停止一线辐射工作。

(3) 明确辐射防护管理小组中各管理人员的责任，在事故工况下严格按照《放射事故应急处置预案》进行处理。

2、承诺

建设单位和环评单位承诺：本报告表中的环境影响基础数据和分析结果真实、有效，如有错误，愿承担相应责任。

表14 审批

下一级环保部门预审意见:

公 章

经办人

年 月 日

审批意见:

公 章

经办人

年 月 日

本报告附件及附图

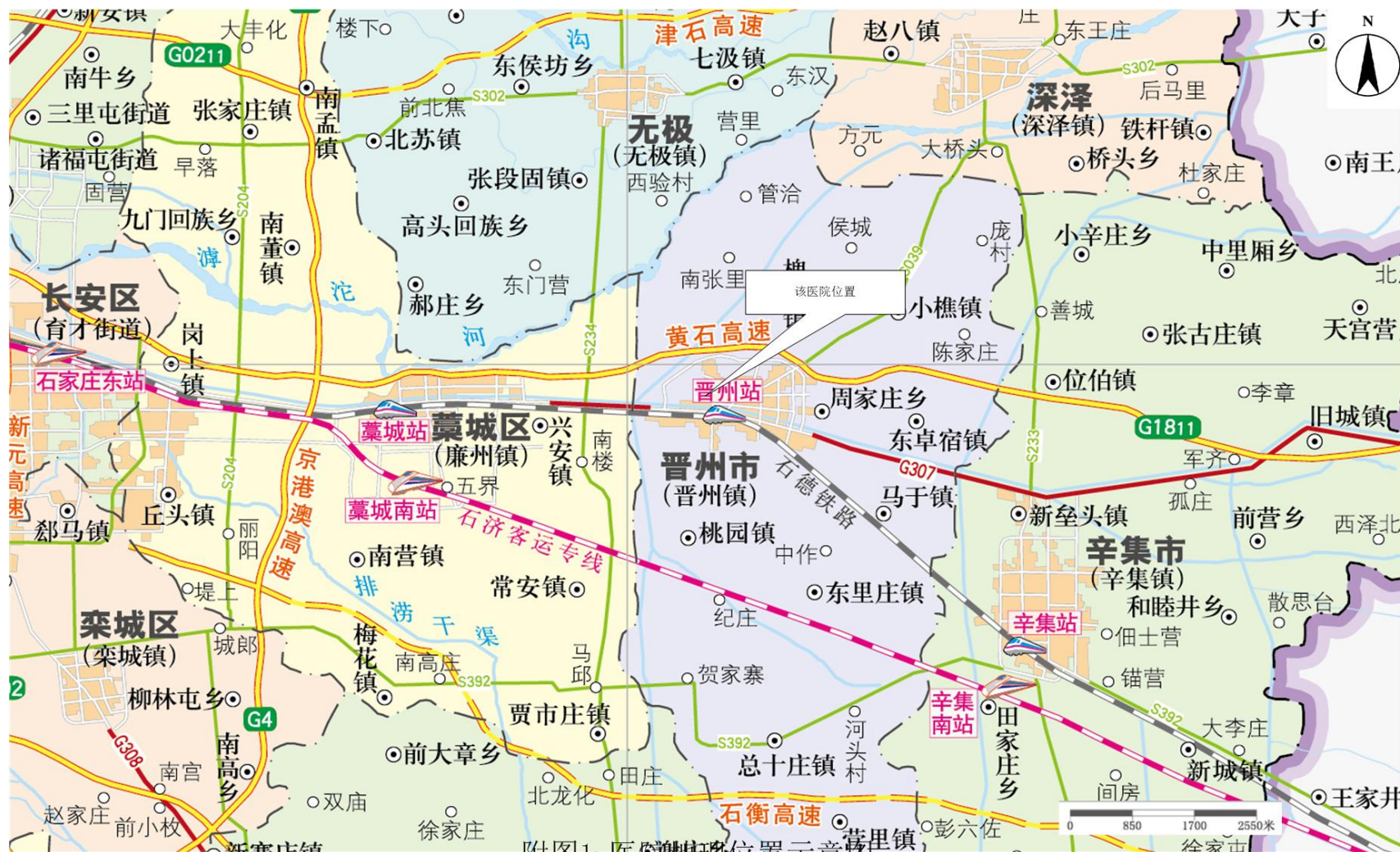
附图：

- 附图 1 医院地理位置示意图
- 附图 2 医院周围环境关系图
- 附图 3 医院平面布置图
- 附图 4 中医药服务综合楼五层平面图
- 附图 5 中医药服务综合楼六层平面图
- 附图 6 中医药服务综合楼四层平面图

附件：

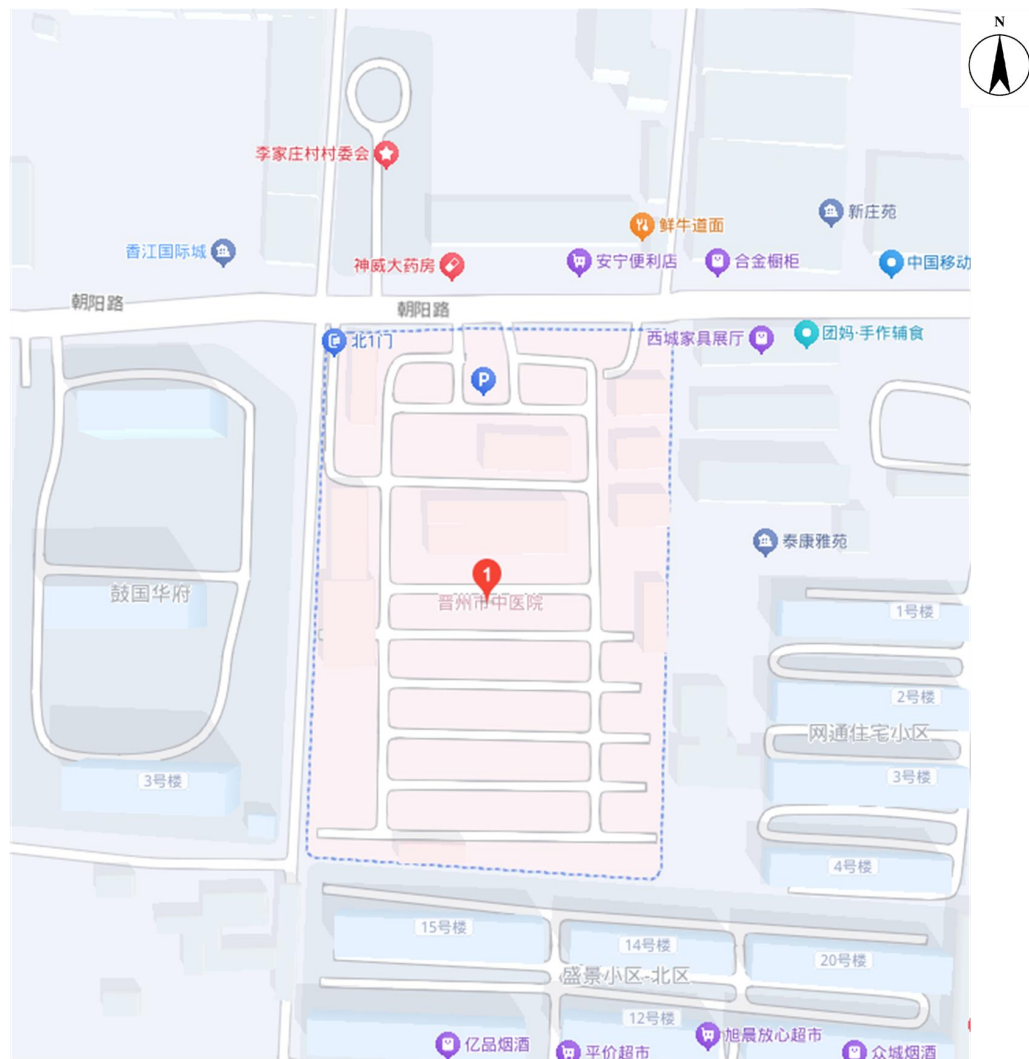
- 附件 1 医院主体环评批复
- 附件 2 辐射安全许可证
- 附件 3 现有设备环评情况材料
- 附件 4 排污许可证
- 附件 5 辐射安全与防护管理制度
- 附件 6 现场环境辐射监测报告

附图1 医院地理位置示意图



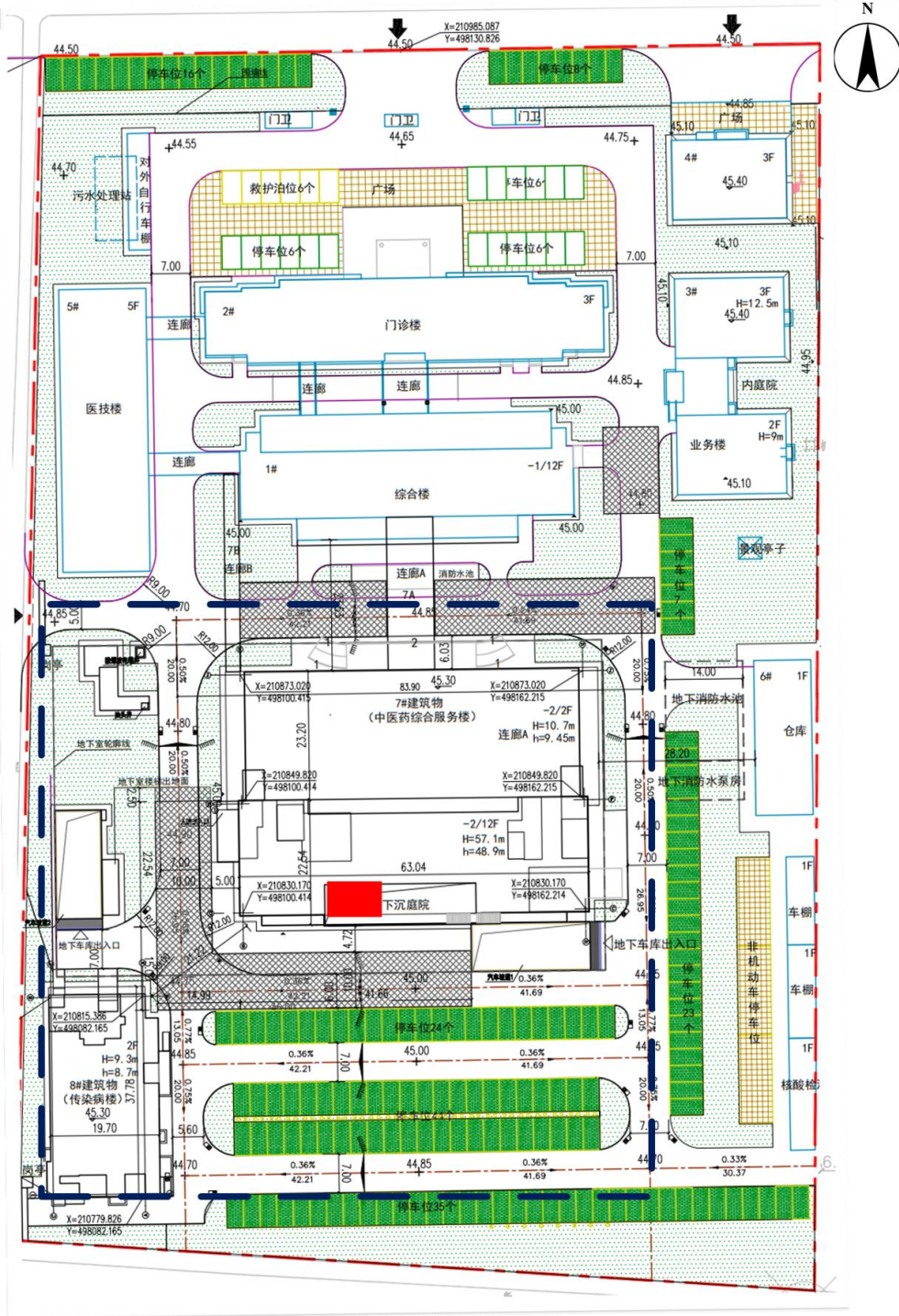
附图1 医院地理位置示意图

附图2 医院周围环境关系图



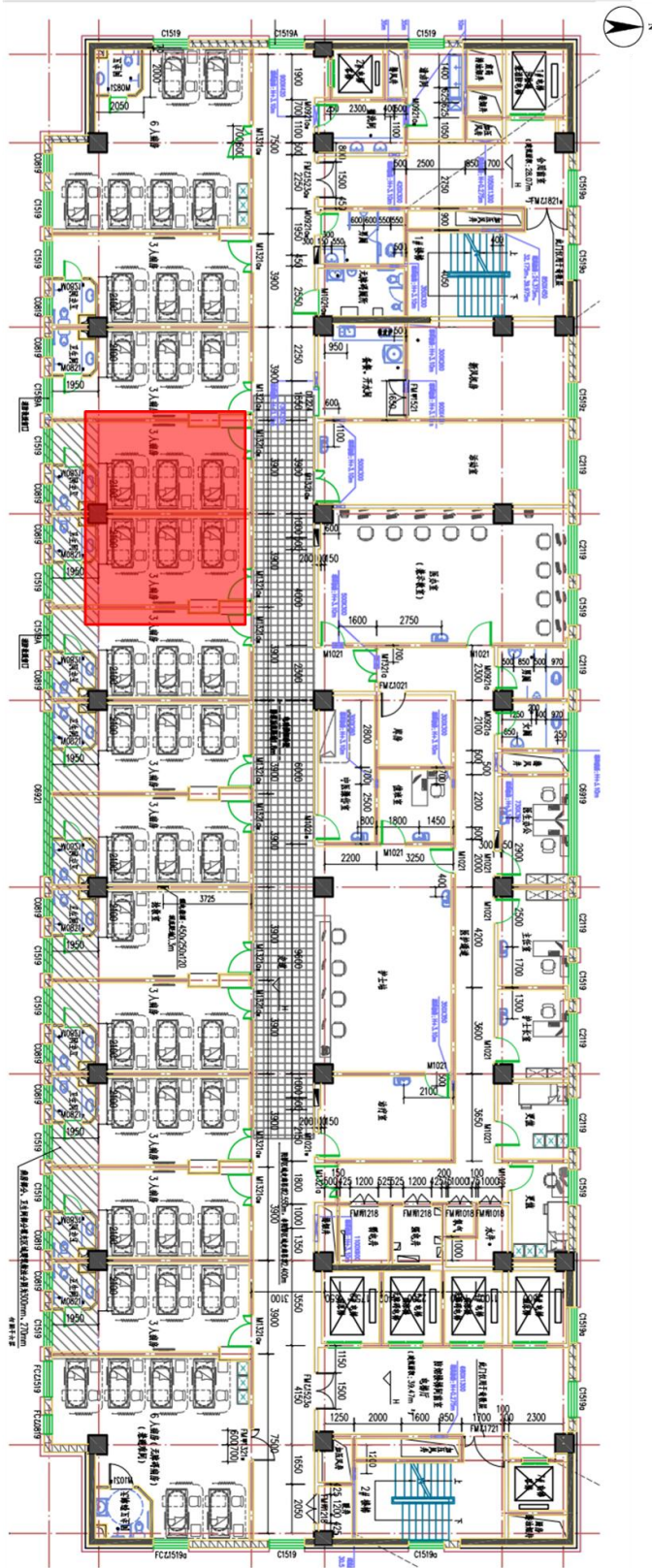
附图2 医院周围环境关系图

附图3 医院平面布置图



注：评价范围
 机房所在位置
 医院红线

附图5 中医药服务综合楼六层平面图



河北晋州经济开发区管委会文件

晋开审环[2022]45号

河北晋州经济开发区行政审批局 关于晋州市中医院中医药综合服务楼建设项目 环境影响报告的批复

晋州市中医院：

你单位所报送《晋州市中医院中医药综合服务楼建设项目环境影响报告表》及相关申请材料收悉。结合环境影响报告表及可行性技术评估报告，经研究，现批复如下：

一、本项目位于晋州市朝阳路666号（晋州市中医院现院址），厂址中心地理位置坐标为东经115°00'321"，北纬38°01'482"。该项目总投资25150.9万元，其中环保投资30万元。晋州市中医院中医药综合服务楼建设项目拟建于现住院楼南侧，总建筑面积约32954m²，其中：中医药综合服务楼30782m²，传染性疾病楼1500m²，连廊672m²。室外配套工程包括路面工程、绿化工程、管网工程、电气工程等。

二、该项目环境影响报告连同本批复一并作为工程设计、建设和环境管理的依据。



三、建设单位要认真落实环境影响报告中提出的各项污染防治措施，确保各项污染防治措施正常运行，各项污染物长期、稳定达标排放。我局原则同意环境影响报告中所列建设项目的地点、性质、规模、工艺和拟采取的环境保护措施。

（一）废气污染防治措施

本项目污水处理站产生氨、硫化氢、臭气浓度经过污水处理站构筑物密闭，采取二级活性炭吸附装置（TA001）+15m高排气筒（DA001）（依托现有工程）排放；重要煎煮产生的臭气浓度经过二级活性炭吸附装置（TA004）+15m高排气筒（DA003）（新增）排放；食堂产生的饮食油烟经集气罩收集后经油烟净化装置（TA005）处理后经楼顶高空排放（48m高排气筒 DA004）（新增）排放。

（二）废水污染防治措施

本项目传染门诊、传染病房废水和传染病床洗衣房废水，经设置的消毒+化粪池预处理；非传染门诊、非传染病房、中药煎煮（包含煎煮设备清洗）、普通病床洗衣房废水、职工生活废水，经化粪池预处理；食堂废水经隔油池、化粪池预处理。上述各类废水分别经预处理后一起排入医院内污水处理站进一步处理，最终经管网排入晋州市城市污水处理厂。

（三）噪声污染防治措施

本项目噪声主要为水泵、配电柜等设备噪声，通过选用低噪设备、基础减振、厂房隔声等措施对噪声污染进行控制。

（四）固废污染防治措施

本项目固废主要为厨余垃圾；煎药房产生的药渣、废活性炭；废包装袋、医疗废物、污水处理站产生的在线监测废液、格栅渣、废活性炭、污泥；生活垃圾。厨余垃圾集中收集后外运，妥善处理；煎药房产生的药渣统一收集至密闭的药渣间内，定期由农民拉走做肥料；煎药房产生的废活性炭定期收集由厂家回收；废包

装袋集中收集后，定期由环卫部门统一清运处置；医疗废物经消毒后，暂存于医疗废物暂存间，定期由有资质单位处理；污水处理站产生的在线监测废液、格栅渣、废活性炭暂存于危险废物暂存间内，定期交由有资质单位处置；污水处理站产生的污泥用石灰经消毒处理后，暂存于危险废物暂存间内，定期交由有资质单位处置。

四、该项目建设应严格执行“三同时”管理制度，项目建成后先申领排污许可证再进行竣工环境保护验收，验收合格后，方可正式投入使用。该项目环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批环评文件。工程自批复之日起五年后决定开工建设的，须依法将环评文件报我局重新审核。

五、依据环境保护部《关于印发建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）的通知》（环发〔2015〕163号）要求，该项目日常环境监督管理工作由环境保护主管部门负责。

六、请你单位接到本批复后3个工作日内将该批复报送至石家庄市生态环境局晋州市分局。

河北晋州经济开发区行政审批局

2022年7月15日



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：晋州市中医院

统一社会信用代码：121301834020435480

地址：河北省石家庄市晋州市朝阳路666号

法定代表人：

证书编号：冀环辐证[A1027]

种类和范围：使用III类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2030年12月01日



发证机关：石家庄市行政审批局



发证日期：2025年12月02日



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	晋州市中医院		
统一社会信用代码	121301834020435480		
地 址	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号		
法定代表人	姓 名	[REDACTED]	
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	医技楼一层钼靶室	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号晋州市中医院医技楼一层钼靶室	孙连静
	医技楼一层 CT1 室	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号晋州市中医院医技楼一层 CT1 室	孙连静
	11 层手术室 (6) (C 形臂)	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号晋州市中医院 11 层手术室 (6) (C 形臂)	孙连静
	医技楼一层 DR2 室	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号晋州市中医院医技楼一层 DR2 室	孙连静
	医技楼一层 DR1 室	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号晋州市中医院医技楼一层 DR1 室	孙连静
	医技楼一层 CT2 室	河北省石家庄市晋州市朝阳路 666 号晋州市中医院医技楼一层 CT2 室	孙连静
	证书编号	冀环辐证[A1027]	
有效期至	2030 年 12 月 01 日		
发证机关	石家庄市行政审批局		
发证日期	2025 年 12 月 02 日		

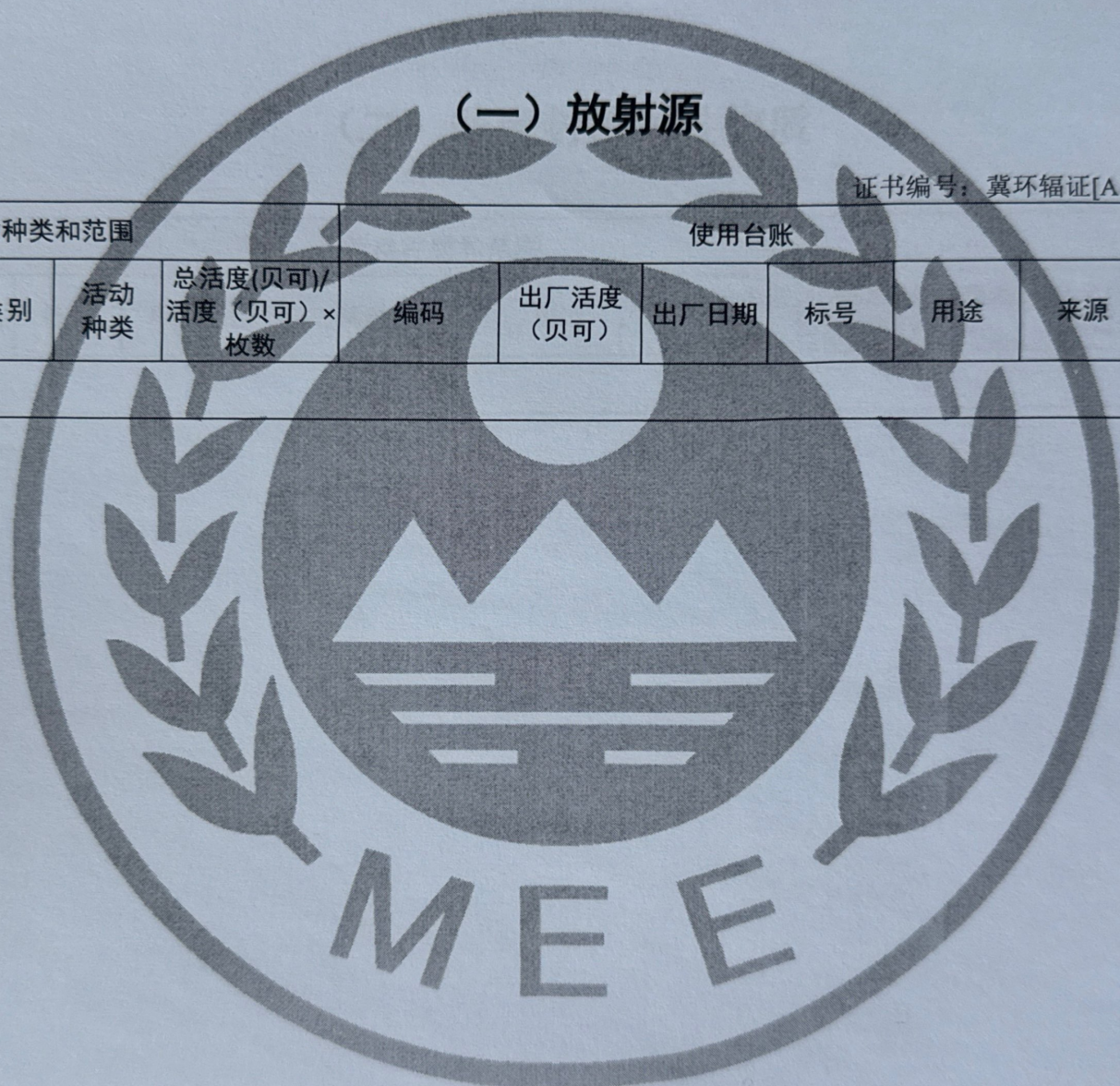




(一) 放射源

证书编号: 冀环辐证[A1027]

序号	活动种类和范围				使用台账						备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													





(二) 非密封放射性物质

证书编号: 冀环辐证[A1027]

序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请单位	监管部门
此页无内容											





(三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[A1027]

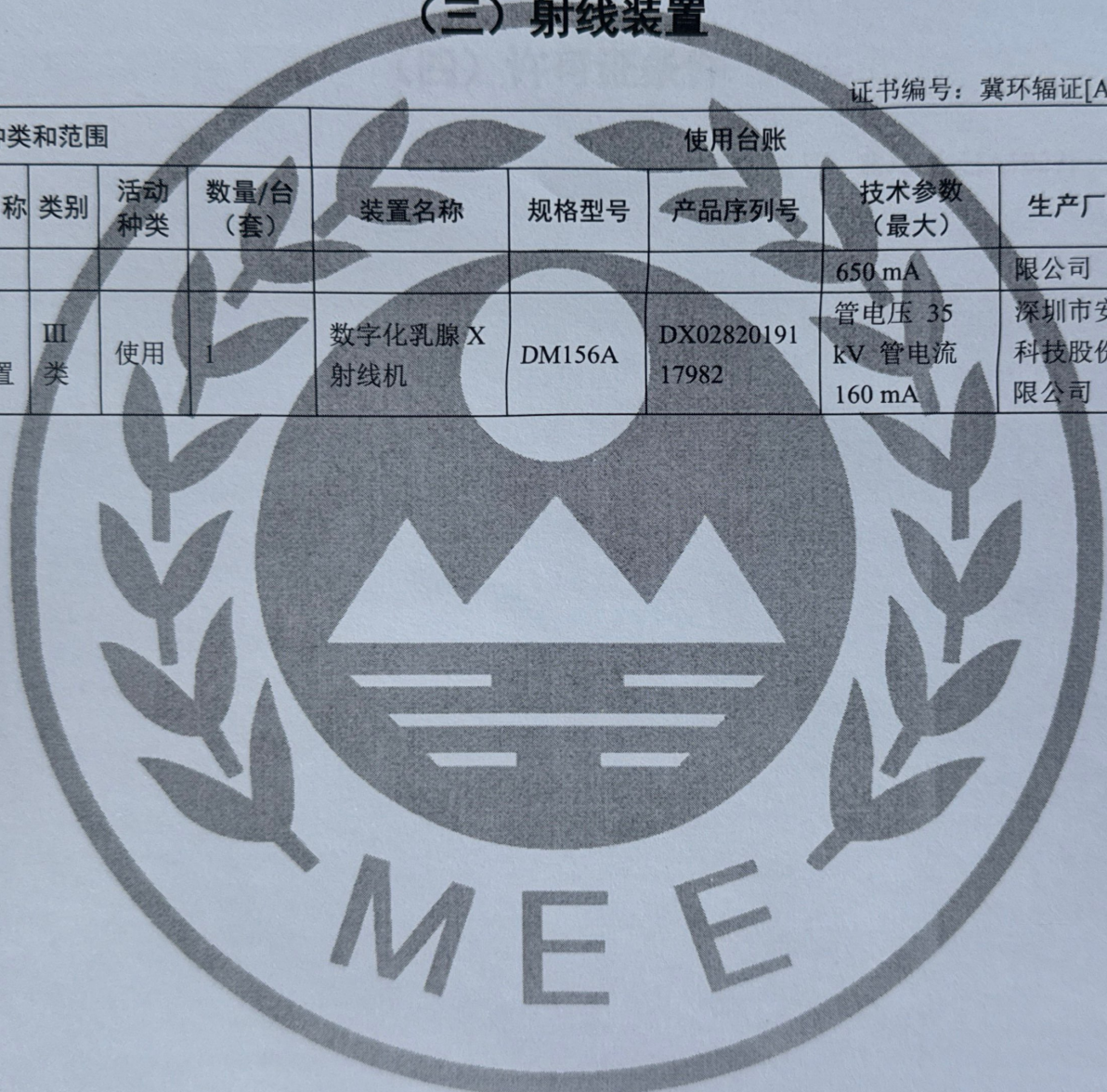
序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	11层手术室(6)(C形臂)	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式C形臂X射线系统	BV Vectra	190016	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司		
2	医技楼一层CT1室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	X射线计算机体层摄影设备	Alexion TSX 034A	3EC1622462	管电压 135 kV 管电流 300 mA	东芝医疗系统株式会社		
3	医技楼一层CT2室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	X射线计算机体层摄影设备	Incisive CT	530334	管电压 140 kV 管电流 667 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司		
4	医技楼一层DR1室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字化医用X射线摄影系统	Radnext50 Plus-D	7C10014620	管电压 150 kV 管电流 800 mA	日立医疗系统(苏州)有限公司		
5	医技楼一层DR2	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字化X射线系统	DTP570B	DX0212018106211	管电压 150 kV 管电流	深圳市安健科技股份有		



(三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[A1027]

序号	活动种类和范围				使用台账						备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	室								650 mA	限公司		
6	医技楼一层钼靶室	医用诊断 X 射线装置	Ⅲ类	使用	1	数字化乳腺 X 射线机	DM156A	DX0282019117982	管电压 35 kV 管电流 160 mA	深圳市安健科技股份有限公司		





此页无内容

(四) 许可证条件

证书编号：冀环辐证[A1027]



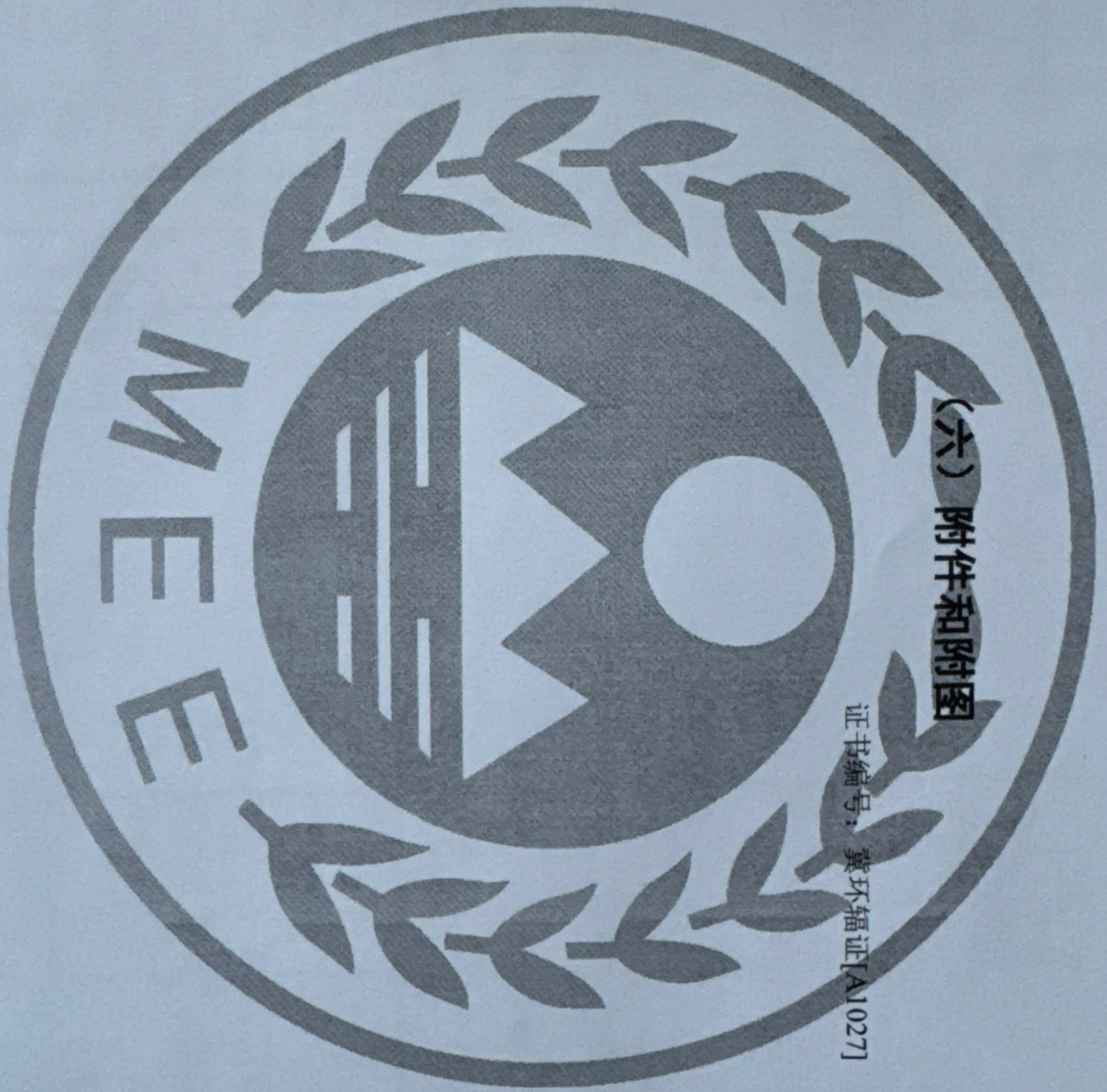


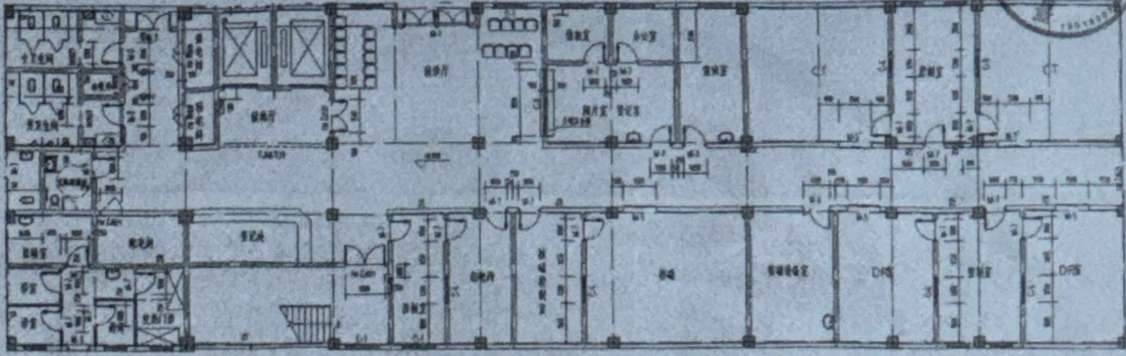
(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：冀环辐证[A1027]

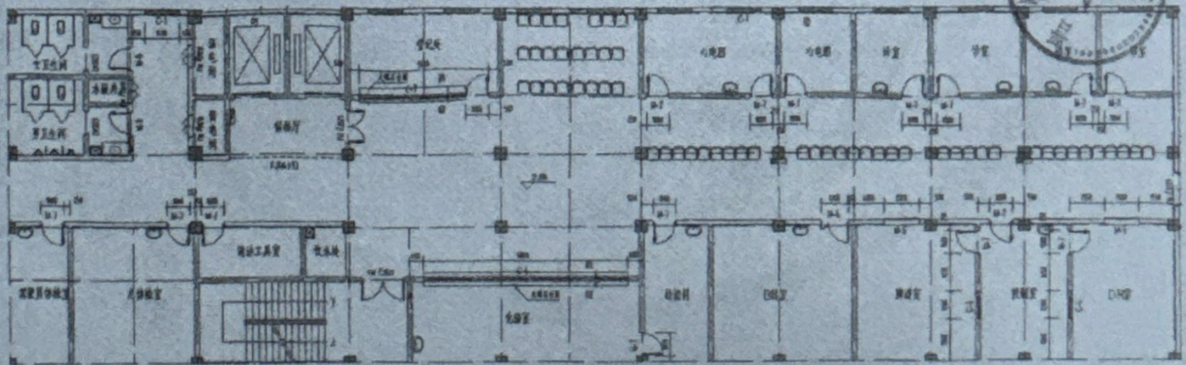
序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	申请	2025-12-02	申请，批准时间：2025-12-02	冀环辐证[A1027]
2	重新申请	2023-01-20	重新申请，批准时间：2023-01-20	冀环辐证[A0313]
3	申请	2020-07-23	申请，批准时间：2020-07-23	冀环辐证[A0313]







9/10





排污许可证

证书编号：hb1301006000008936001U

单位名称：晋州市中医院

注册地址：晋州市朝阳路666号

法定代表人：李顺良

生产经营场所地址：晋州市朝阳街与西环路交叉口东南角

行业类别：中医医院

组织机构代码：121301834020435480

有效期限：自2023年06月17日至2028年06月16日止



发证机关：（盖章）晋州市行政审批局

发证日期：2023年06月02日

建设项目环境影响登记表

填报日期: 2025-10-28

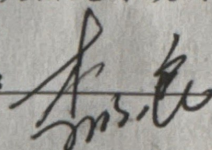


项目名称	晋州市中医院放射诊断设备应用项目		
建设地点	河北省石家庄市晋州市朝阳路666号	营业面积(m ²)	120
建设单位	/	法定代表人或者主要负责人	李顺良
联系人	[REDACTED]		
项目投资(万元)	900	环保投资(万元)	30
拟投入生产运营日期	2025-10-30		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源的；使用 IV 类、V 类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售 II 类射线装置的；生产、销售、使用 III 类射线装置的。		
建设内容及规模	一、建设内容：放射科新增6台 III 类 X 射线装置。 二、建设规模： 1、名称：数字化医用 X 射线摄影系统；型号：Radnext50 Plus-D；使用场所：医技楼一层 DR1 室；主要参数：管电压：150kV 管电流：800mA；生产厂家：日立医疗系统（苏州）有限公司； 2、名称：移动式 C 形臂 X 射线系统；型号：BV Vectra；使用场所：11 层手术室（6）（C 形臂）；主要参数：管电压：110kV 管电流：21mA；生产厂家：飞利浦医疗（苏州）有限公司； 3、名称：数字化 X 射线系统；型号：DTP570B；使用场所：医技楼一层 DR2 室；主要参数：管电压：150kV 管电流：650mA；生产厂家：深圳市安健科技股份有限公司； 4、名称：X 射线计算机体层摄影设备；型号：Alexion TSX 034A；使用场所：医技楼一层 CT1 室；主要参数：管电压：135kV 管电流：300mA；生产厂家：东芝医疗系统株式会社； 5、名称：X 射线计算机体层摄影设备；型号：Incisive CT；使用场所：医技楼一层 CT2 室；主要参数：管电压：140kV 管电流：667mA；生产厂家：飞利浦医疗（苏州）有限公司； 6、名称：数字化乳腺 X 射线机；型号：DM156A；使用场所：医技楼一层钼靶室；主要参数：管电压：35kV 管电流：160mA；生产厂家：深圳市安健科技股份有限公司。		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施： 环保措施：一、污染防治措施1、警示标识：我医院X射线装置工作场所设置电离辐射警示标志及中文警示说明，并且安装工作警示灯，告诫无关人员勿靠近照射场地。2、防护用品和检测仪器：公司为10名辐射工作人员配备个人剂量计，配备1台辐射监测仪。二、安全管理措施1、有专职管理人员负责辐射安全管理2、规章制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度，人员培训计划、监测方案3、辐射事故应急措施4、个人剂量鉴定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案5、10人参加辐射安全和防护知识培训。</p>
---------------	---------------	---

承诺：李顺良承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由李顺良承担全部责任。

法定代表人或主要负责人签字：



备案回执

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202513018300000125。

辐射安全管理制度



辐射防护和安全保卫制度

为了加强门诊对辐射安全防护与环境保护工作的管理，制定实施诊所辐射防护的各项规章制度与经常性监督，做好辐射防护监测和健康管理工作，成立辐射安全防护管理领导小组，领导门诊的放射诊疗安全防护和质量保证工作。

辐射安全防护管理领导小组

负责人 姓名：孙

组 长 姓名：李

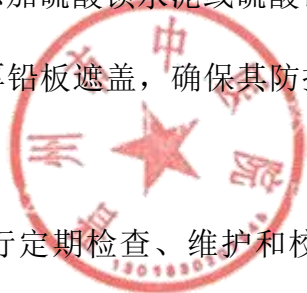
成 员 姓名：董

姓名：关

一、辐射防护管理

(一)工作场所防护

1. 辐射工作场所根据辐射类型、强度和可能产生的危害，划分控制区和操作区，设置明显的放射性标识和警示标志。
2. 控制区入口处设置明显的安全防护设施，防护门、开关门警示联动灯具、警示灯、警示标识等。操作区应定期进行辐射监测，确保辐射水平符合国家标准。
3. 辐射工作场所配备必要的防护用品，个人剂量计、防护衣、防护脖套、防护眼镜等，并确保工作人员正确佩戴和使用。
4. 放射场所墙面需按要求添加硫酸钡水泥或硫酸钡砂，防护门内置厚铅板，观察窗为厚铅玻璃窗，采光窗使用厚铅板遮盖，确保其防护性能符合要求。如有损坏或失效，应及时修复或更换。
5. 对辐射源及射线装置进行定期检查、维护和校准，确保其性能稳定、运行可靠。发现设备故障或异常情况，应立即停止使用，进行维修和调试，经检测合格后方可



可重新投入使用。

(二) 人员防护

1. 从事辐射工作的人员在岗前及离岗前均需进行全面的健康检查：结果放入个人健康档案留存，在岗人员每两年进行职业健康检查。

2. 辐射工作人员在工作时应正确佩戴个人剂量计，每季度进行个人剂量监测，并将监测结果记录在个人剂量档案中。如发现个人剂量超过国家标准规定的限值，应及时查找原因，采取有效的防护措施。

3. 严格控制辐射操作员的工作时间和工作强度，避免过度暴露在辐射环境中。根据工作需要，合理安排工作人员的轮岗和休息，确保工作人员的身体健康。

4. 辐射工作人员需为受检人员非检查部位佩戴防护用品，如铅帽(保护头部)、铅颈套(保护甲状腺)、铅围裙/铅衣(保护胸腹部、生殖器官等敏感器官)、减少非靶器官的辐射暴露。控制照射范围，避免多余区域受到辐射。

二、安全保卫管理

1. 严格检查辐射工作环境场所，使门窗处于关闭状态。

2. 任何与辐射工作无关的人员未经辐射防护领导小组负责人的同意，不得以任何理由进入辐射工作区域。

3. 从事辐射工作的人员不得把个人用品带入辐射工作场所，不得在辐射工作场所进食、吸烟或者存放，不得在辐射工作场所做与辐射工作无关的事。

4. 单位每年委托具有辐射检测资质的单位对辐射工作场所进行全面的辐射环境监测，并编制完成年度评估报告。

5. 一旦发生辐射事故后，立即启动辐射事故应急预案，并按要求向生态环境、公安、卫生等相关管理部门报告。



6. 辐射安全小组所有成员：监督辐射防护制度的执行，定期组织安全培训与检查。向环保部门办理《辐射安全许可证》，并定期复审。



辐射安全管理机构

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》的要求进一步强化法律意识、服务意识和责任意识，确保放射卫生防护管理各项工作落到实处，决定成立放射防护管理小组。

成员名单：

负责人

组 长

成 员



二、主要职责：

(一)组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；

(二)定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护监测、检测和检查；

(三)组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训和健康检查。

(四)制定放射事件应急处理预案并组织演练。

(五)记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生行政部。



辐射事故应急预案

一、总则

根据相关法律、法规的要求，为使本单位发生放射诊疗事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全，制定本应急预案。

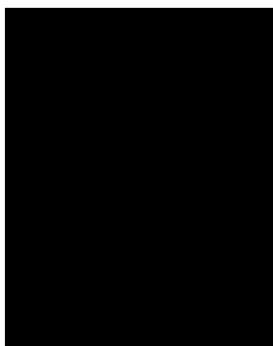
二、放射事件应急处理机构与职责

(一) 本单位成立放射事件应急处理小组，组织、开展放射事件的应急处理救援工作，小组成员如下：

负责人

组长

成员



(二) 急处理小组责任

1. 组长：立即停止设备运行，切断电源。

记录受照人员体位、设备参数、曝光时间，估算受照剂量。送医检查染色体畸变(必要时联系放射医学专科医院)。立即上报上级行政主管部门报告放射事件。

2. 负责人：负责组织应急准备工作，调度人员，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；迅速、正确判断事件性质，对放射事故的现场进行组织协调，安排救助，不让无关人员进入，保护好现场，指挥放射事故应急救援行动；

3. 成员：小组成员总体负责恢复本单位正常秩序，稳定受照人员情绪等方面的工作。造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向当地卫生健康局主管部门报告。

三、放射性事件应急处理程序



(一) 剂量事故

在治疗患者过程中发生超剂量照射时，应采取如下紧急措施

1. 立即停止设备射线的输出。
2. 如射线输出不能停，应即按下紧急制动按。
3. 如射线还不能停止，应以最快速度切断电源，停止供电。

(三)、机器故障事故

在检查患者过程中，出现设备机械故障导致设备传动部分(CT扫描架、牙科全景机支架及其它设备支柱)无法停止，或发生断裂，应立即按下离操作者最近的紧急电按钮，或总电源开关，并及时将受检者从治疗区请下，撤事故现场。

(四)、患者自身事故

在检查患者过程中，患者体位突然发生位置改变，应立即停止设射线输出，待摆好位置后重新操作。如患者突发疾病，立即停止操作，送医院就医。

(五)、其它事故

如遇突然停电，先关闭电源，引导患者及家属从治疗室撤出，如遇火灾时，先关闭电源，引导患者及家属从安全通道撤出。上述不管发生任何事故，造成人员伤害，应立即向主管部门报告。

(六)、除上述工作外，防护检测人员还应进行以下几项工作

- 1、迅速确定现场的辐射强度及影响范围，划出禁区，防止外照射的危害。
- 2、根据现场辐射强度，决定工作人员在现场工作时间3、估计当事人所受剂量，根据照射剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

4、放射性事件处理以后，组织有关人员进行讨论，分析事件发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事件重复发生，凡严重或重大事件，应向上级卫生行政



部门报告。

(七)放射性事件的调查评估与解除

(一)本单位发生重大放射性事件后，应立即成立事件调查组，善后处理组和恢复工作组。

(二)调查组要遵循实事求是的原则对事件的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

(三)配合应急救援领导小组编写、上报事件报告书方面的工作，同时，协助卫生行政部门，公安部门进行事件调查、处理等各方面的相关事宜。

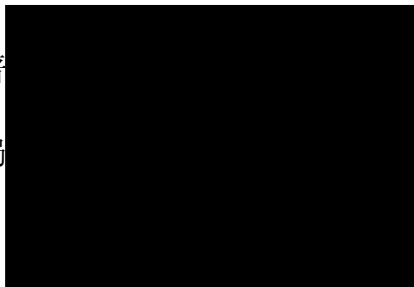
辐射事故应急电话

石家庄市生态环境局晋

石家庄市晋州市卫健局

石家庄市生态环境局：

报警电话：110



操作规程

- 1、熟悉设备的性能(基本结构、射线性质、工作范围和特点),爱护设备,注意设备的安全,禁止非本组工作人员操作机器。
- 2、每日工作前,检查设备状况,认真测量机器射线的质与量,进行校对标点记录检查剂量率的符合情况,若超出范围(3%)(依据JG589-2008《中华人民共和国国家剂量检定规程》)则须及时调整后再开机。
- 3、辐射工作人员对患者和受检者进行医疗照射时,应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则,有明确的医疗目的,严格控制受照剂量;对临近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护,并事先告知患者和受检者辐射对健康的影响。
- 4、辐射工作人员发生误操作,受辐射伤害的工作人员或者公众成员应立即按下紧急停机按钮,终止射线装置工作,或者立即远离射线装置,避免进一步受到辐射。
- 5、在放射诊断工作中要严肃认真,坚守岗位,讲究医德,操作准确无误,态度和蔼,避免对患者造成心理负担。
- 6、设备出现故障时,应立即切断电源,撤离病人,保护现场,请维修人员处理,禁止非维修人员检修。
- 7、各种记录应及时登记,统计报表数字填写准确,字迹工整清晰,机长应进行校对检查。
- 8、放射诊断工作全部结束后,设备的各种条件要及时复位,注意电源的断开,要另有人复查一次,做好清洁卫生工作,关好门窗。



岗位职责

一、目的为严格贯彻执行国务院颁发的《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《中华人民共和国放射性污染防治法》的有关规定，加强射线装置处于安全可靠运行状态，保障职工人身及生产安全和国家财产不受损失，特制订本制度。

二、辐射安全管理负责人职责

1. 对射线装置的安全全面负责。指定安全保卫计划及应急预案。
2. 辐射安全管理部门做好辐射环境监测、个人剂量监测、职业健康监护等工作，如实提供相关信息和数据。
3. 检查在用射线装置维护和安全运行工作。

三、操作人员职责

1. 严格遵守辐射安全管理制度和操作规程，正确佩戴个人剂量计，按时参加辐射安全培训与考核。
2. 按照操作规程正确使用辐射设备，确保设备正常运行，保障辐射诊疗等工作的顺利进行。
3. 对本岗位的设新装置要做到四三会，即结构、原理、用途、懂性能；会操作，会维护保养，会处理异常故障。

四、辐射安全小组职责

1. 安全、环保工作的落实。
2. 监督操作人员及病人对于射线装置的使用。
3. 协助有关部门对在用射线装置的监测和应急预案实施等工作。



人员培训计划

辐射工作人员培训计划为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，特别制定本制度。

一、辐射工作人员培训计划由本诊所辐射安全与环境保护管理机构负责制定并组织实施人员培训。

二、培训形式：诊所内部培训。

诊所内员工需参加诊所内统一的培训考核(一年一次)，考核由辐射安全管理机构负责人组织安排，辐射安全管理员监考，考核合格方可上岗。

三、培训的内容：

1. 国家有关辐射安全和防护的法律法规及相关规定。
2. 本诊所的辐射安全和防护管理制度。
3. 辐射设备、仪器的操作规程。
4. 辐射岗位和设施的潜在风险及防范措施。
5. 个人防护器具、用品的正确使用方法。
6. 辐射事故应急预案内容。

四、其他要求

1. 建立培训档案，将辐射工作人员考核成绩资料存入个人健康档案。
2. 对考核(考试)不合格的，不得上岗。



设备检修维护制度

为使射线装置正常工作，确保人员身体健康，保护环境，保证辐射设备和使用安全的要求，特制定如下设备检修维护制度：

一、本制度适用于射线装置的检修维护管理。

二、指定辐射安全管理操作员对射线装置的检修维护管理，定期检查发现设备故障要及时通知辐射安全管理负责人，由专业有资质的机构负责维修。

三、设备检修维护制度，日常维护(每日进行)

1、开机前确保机房环境条件(温度、湿度等)要符合设备要求。

2、开机后先检查设备是否正常：有无提示错误等，如有反常疑点必须预先排除。

3、严格遵守设备操作规程，使用中遇到异常情况应即使切断电源，检修人员检查维修。

4、每日工作完后，需清洗机器上的脏物和血迹等。

四、设备定期维护(每三个月进行一次)

1、设备机械性能维护：配重块安全装置检查，各机械限位装置有效性检查，各种运动运转检查，操作完整性检查。

2、设备电气性能维护：各种应急开关有效性检查，透视曝光参数(KV、MA、MAS)检查。

3、剂量检测：每三个月进行一次。



监测方案

为加强射线装置的安全使用，保障人体健康，保护环境依据等国家有关规定，结合实际，制定辐射环境及个人剂量监测方案。具体内容如下：

一、工作场所辐射环境监测

1. 配备必要的监测仪器负责日常的工作场所环境监测，每月监测1次
2. 每年委托具有辐射监测资质的单位进行一次年度评估监测。
3. 新、改、扩建辐射项目的现状监测、验收监测随时委托具有射监测资质的单位完成。
4. 发生辐射突发事件，先行启动自主监测，同时立即上报上级主管部门，配合外部监测。内部监测规范参照国家有关规定执行。

二、个人剂量监测管理

1. 为辐射工作人员每人配备1枚个人剂量计，每季度送有资质监测技术服务机构检测1次。
2. 放射工作人员进入放射工作场所，应当正确佩戴个人剂量计。
3. 监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

三、监测仪器 RM2030辐射监测仪

四、监测点位机房屏蔽墙外30cm处、防护门外30cm处、操作室屏蔽门、操作台及其他敏感点位进行监测。



DSA 操作规程

一、开机前检查所有附属设备的连接是否正常；检查室内工作环境是否正常；

二、打开设备电源，注意设备状态，系统自检信息，发现异常记录相关信息，及时关闭电源，并报告维修人员；

三、检查 DSA 主机功能状况，磁盘空间，如必要删除部分旧资料；

四、检查相关连入设备的性能、状态；

五、输入并核对患者信息，更具检查要求、患者的个体情况、治疗/检查部位的特性准备导管床、C 臂位置，制定检查模式、X 线发生模式、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度；摆放合适体位；

六、工作过程中更具获取的图像质量状况和检查需求修正检查模式、X 线强度、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度以提高图像质量，减少患者所受额外 X 线辐射；

七、工作时密切注意仪器的工作状态，发现异常时记录相关信息，及时通知手术医生暂停或终止手术，并报告维修人员；

八、工作结束时及时将有临床意义的图像和资料复制并传至工作站；

九、将机器复位，关闭设备，做好使用登记。





210303340149
有效期至2027年10月12日止

监测报告

项目名称：晋州市中医院医用血管造影 X 射线机

应用项目环境辐射水平监测

委托单位：晋州市中医院

委托批号：HBJC/HJ-2025-12-0030

河北海宝卫生检测服务有限公司



声明

- 1、本实验室是通过河北省市场监督管理局资质认定（CMA）的检验检测机构，所出具的监测数据具有合法性；
- 2、本报告一式两份，一份由我公司存档，一份发给委托单位；
- 3、本报告无本公司检测专用章（骑缝）无效；复制报告未重新加盖检测专用章无效，部分报告复制无效；
- 4、报告无审核人、签发人手写签名无效；
- 5、本报告所出具的数据仅代表本次试验条件下的监测结果，不能保证其他条件下能够复现此次所测得的数据；
- 6、未经本公司同意，本报告不得用于做广告、媒体宣传或其他商业用途；
- 7、若对本报告有异议，请于收到报告之日（以邮戳或签收日期为准）起十五日内向本公司以书面形式提出，逾期不予受理。

地址：河北省石家庄市新华区合作路 286 号筑凯大厦 A 座 5 楼 501 室

电话

传真

邮编



环境辐射剂量率监测报告

一、检测信息

委托单位	晋州市中医院	报告编号	HBJC/HJFJB-2025-12-0030-0001
委托单位地址	晋州市朝阳路 666 号	监测日期	2025 年 12 月 16 日
设备名称	医用血管造影 X 射线系统	设备型号	/
设备编号	/	生产厂家	/
场所名称	中医药综合服务楼五层导管室	监测条件	关机状态
环境条件	天气状况: 晴; 环境温度: 8 °C; 湿度: 40 %RH	监测方式	即时测量
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021		
监测仪器/有效期至	BG9512PG03 型/多功能射线检测仪/HBJC-0311-066-01/2026 年 5 月 11 日 JWS-A2/温湿度表/HBJC-0311-038-02/2026 年 4 月 26 日		
校准因子	$k_1=0.99$		

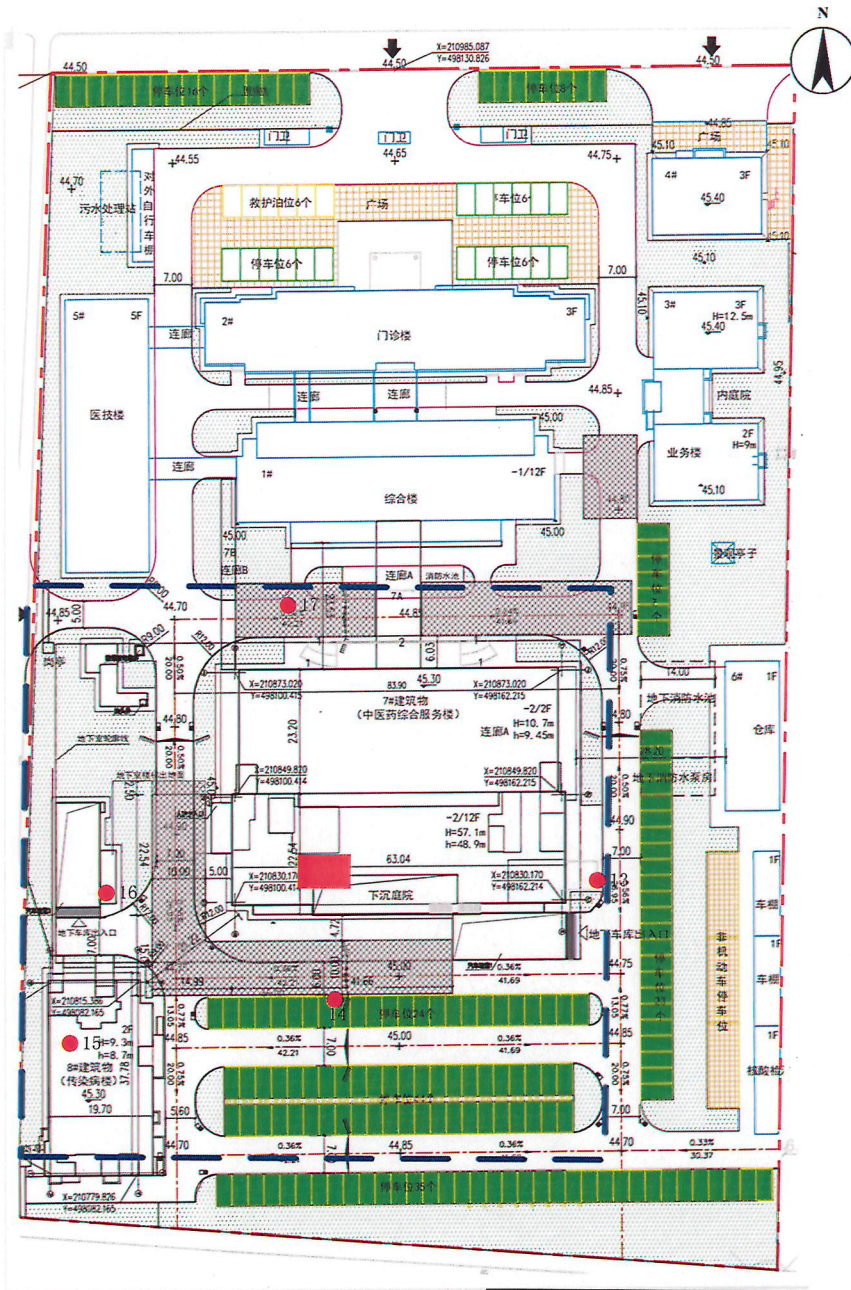
二、监测结果

编号	点位名称	空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		测量值	标准差
1	拟建导管室	72	± 2
2	东墙	73	± 3
3	南墙	73	± 4
4	西墙	73	± 3
5	北墙	73	± 3
6	医生办公室	74	± 3
7	值班休息室	73	± 3
8	ICU护士站	73	± 3
9	ICU等候区	72	± 3
10	医生办公室	74	± 3
11	楼上病房	73	± 3
12	楼下病房	74	± 3

编号	点位名称	空气吸收剂量率 (nGy/h)	编号
13	东侧院内道路	74	±3
14	南侧停车场	73	±3
15	传染病楼	75	±3
16	西层院内道路	74	±3
17	北侧院内道路	71	±3

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值。

三、监测布点示意图



注：评价范围
 机房所在位置
 检测点位

编制人：

李刚

审核人：

李刚

签发人：

马俊波

签发日期：2025年12月18日

