

驻马店市中心医院
数字减影血管造影机应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：驻马店市中心医院

编制单位：河南尚秋环保节能科技有限公司

2026年4月

驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位法人代表：张志韧 (签字)

编制单位法人代表：王倩 (签字)

项目负责人： (签字)

填表人： (签字)

建设单位：驻马店市中心医院 (盖章) 编制单位：河南尚秋环保节能科技有限公司 (盖章)

电话：13703969901

电话：18538765191

传真：/

传真：/

邮编：463000

邮编：450000

地址：河南省驻马店市中华路 747 号

地址：河南省郑州市金水区东风路街道信息学院路 10 号院 4 号楼 6 号

目 录

表 1 项目概况	1
表 2 项目建设情况	9
表 3 辐射安全与防护设施/措施	25
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	42
表 5 验收监测质量保证及质量控制	46
表 6 验收监测内容	47
表 7 验收监测	49
表 8 验收监测结论与建议	54

附图：

附图 1：地理位置图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：辐射安全许可证、台账信息

附件 3：本项目环评批复

附件 4：原有环保手续

附件 5：辐射工作人员培训证书

附件 6：辐射环境管理文件汇总

附件 7：验收检测报告及资质证书

附件 8：2025 年个人剂量检测报告

表 1 项目概况

建设项目名称	驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目				
建设单位名称	驻马店市中心医院				
项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/>				
建设地点	驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间				
源项	放射源（类别）	/			
	非密封放射性物质（场所等级）	/			
	射线装置（类别）	II 类			
建设项目环评批复时间	2025 年 11 月 4 日	开工建设时间	2025 年 12 月 10 日		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 3 月 24 日	投入运行时间	2026 年 3 月 31 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 2 月 2 日	验收现场监测时间	2026 年 2 月 4 日		
环评报告表审批部门	驻马店市生态环境局	环评报告表编制单位	郑州新知力科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	驻马店市建筑勘察设计院有限公司、中科华建工程设计有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	中城易通建设发展有限公司		
投资总概算	2500 万元	环保投资总概算	80 万元	比例	3.2%
实际总概算	2500 万元	环保投资总概算	81.2 万元	比例	3.3%
验收范围与内容	<p>根据本项目环境影响评价报告表及批复文件的要求，本项目建设地点、规模与环评文件及批复文件一致，验收范围与环评一致，即本项目 DSA 机房周围 50m 范围。</p> <p>本项目验收内容为：驻马店市中心医院将中心院区(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼原档案室改造为第 4 介入手术间，新购 1 台数字减影血管造影机放置于第 4 介入手术间（简称“DSA 机房”），设备型号为 Azurion5 M20，管电压 125kV，管电流 1000mA。</p>				

验收工作过程	<p>(1) 2025 年 10 月，郑州新知力科技有限公司受建设单位委托对本项目开展了环境影响评价，编制完成《驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》；</p> <p>(2) 2025 年 11 月 4 日，驻马店市生态环境局对本项目环境影响报告表予以批复，批复文号：驻环辐审[2025]13 号；</p> <p>(3) 本项目于 2025 年 12 月 10 日开始建设；</p> <p>(4) 驻马店市中心医院于 2026 年 3 月 24 日重新申领了河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[90002]，批准的种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。有效期至 2027 年 04 月 18 日。</p> <p>(5) 本项目于 2026 年 3 月 31 日，开始调试运行并开展竣工环境保护验收工作。</p> <p>(6) 根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）等法律、法规的相关规定，我公司接受驻马店市中心医院委托后在收集项目相关资料、制定验收工作方案、成立验收工作组、中核化学计量检测中心进行了现场监测，最终按照“客观、公正、科学、合理”的原则整理编制完成了本项目竣工环境保护验收监测报告表。</p>
验收依据	<p>1.1 法律法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，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</p>

年1月4日修订；

(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第18号，自2011年5月1日起施行）；

(7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；

(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日；

(9) 《河南省辐射污染防治条例》，2016年3月1日起施行；

(10) 《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》（2020年1月1日起实施）。

(11) 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办辐射函[2025]313号，2025年8月29日起施行。

1.2 标准规范

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

(2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；

(3) 《职业性外照射个人剂量监测规范》（GBZ 128-2019）；

(4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

(5) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

(6) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）；

(7) 《数字减影血管造影 X 射线装置（DSA）监督检查技术程序》（生态环境部国家核安全局）。

1.3 支持性文件

(1) 《驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》，2025年10月；

(2) 驻马店市生态环境局关于《驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》的批复，驻环辐审[2025]13号；

(3) 中核化学计量检测中心出具的验收检测报告；

(4) 医院提供的与本项目验收相关的其他资料。

验收执行标准	<p style="text-align: center;">(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)</p> <p>B1.1.1.1 条规定：应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：1)由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv（本项目取其四分之一即 5mSv 作为职业工作人员的剂量约束值）；</p> <p style="text-align: center;">结合环评采取的标准及医院提供的管理目标值，本次验收取 5mSv 作为职业人员的年有效剂量管理限值。</p> <p>B1.2.1 规定：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估算值不应超过下述限值：a)年有效剂量，1mSv（本项目取其十分之一即 0.1mSv 作为公众人员的年剂量管理约束值）；</p> <p style="text-align: center;">结合环评采取的标准及医院提供的管理目标值，本次验收取 0.1mSv 作为公众人员的年有效剂量管理限值。</p> <p style="text-align: center;">(2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)</p> <p>6 X 射线设备机房防护设施的技术要求</p> <p>6.1 X 射线设备机房布局</p> <p>6.1.1 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。</p> <p>6.1.2 X 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。</p> <p>6.1.3 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。</p> <p>6.1.5 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 2（表 1-1）的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">设备类型</th> <th style="text-align: center;">机房内最小有效使用面积 m²</th> <th style="text-align: center;">机房内最小单边长度 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">单管头 X 射线机^b</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>^b 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。</p>	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 射线机 ^b	20	3.5
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 射线机 ^b	20	3.5					

6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 3（表 1-2）的规定。

6.2.2 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 C 中。

表 1-2 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 mm	非有用线束方向铅当量 mm
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3（表 1-2）的要求。

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 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开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 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。

6.4.5 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。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 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。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容,现场应配备不少于表 4(表 1-3) 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施,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。

6.5.3 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;移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

6.5.4 应为儿童的 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。

6.5.5 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 1-3 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		患者和受检者	
	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 1: “——”表示不需要。

注 2: 各类个人防护用品和辅助防护设施,指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品,特别是非铅介入防护手套。

8 X 射线设备机房防护检测要求

8.1 X 射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求:

b) X 射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上,对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括:四面墙体、地板、顶棚、机房门、操作室门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、管线洞

口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性；

8.2 X 射线设备机房放射防护安全设施应进行竣工验收，在使用过程中，应进行定期检查和检测，定期检测的周期为一年。

8.3 在正常使用中，医疗机构应每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护设施应进行定期检查。

(3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

4.3 监测周期或频次

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的性质、所受剂量大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

5.2 剂量计

5.2.5 从事可能引起非均匀照射的操作时，在工作人员身体可能受到较大照射的部位宜佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

5.3 佩戴

5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

5.3.2 对于介入放射学、核医学放射药物分装与注射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。

5.3.3 对于 5.3.2 所述工作情况，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）。

8.1.3 异常结果调查：当工作人员职业外照射个人监测结果超过调查水平时，按附录 C 的 C.4 所示的内容进行调查。

8.2.1 个人剂量档案除了包括放射工作人员平时正常工作期间的个人剂量记录外，还包括其在异常情况（事故或应急）下受到的过量照射记录。

8.2.2 职业照射个人剂量档案终生保存。

综合上述标准、环评及环评批复文件，本项目验收按以下要求执行：

表 1-4 年有效剂量管理限值

类别	标准来源	年有效剂量管理限值	医院管理目标值
职业工作人员	GB 18871-2002	20mSv/a	5mSv/a
公众人员		1mSv/a	0.1mSv/a

表 1-5 本项目机房周围剂量当量率限值

GBZ130-2020 要求	环评要求	本次验收标准
2.5 μ Sv/h	2.5 μ Sv/h	2.5 μ Sv/h

表 2 项目建设情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设单位概况

驻马店市中心医院(以下简称“建设单位”)始建于 1950 年底,是集医疗、急救、教学、科研、预防、保健、康复于一体的三级甲等综合医院。

目前,建设单位共有 3 个院区(中心院区、妇女儿童院区、康复分院),其中中心院区(老院区)位于驻马店市驿城区中华路 747 号,妇女儿童院区位于驻马店市驿城区智慧路中段,康复分院位于解放大道中段 269 号,中心院区(老院区)分为东院和西院,本项目位于中心院区(老院区)西院。另外建设单位设置有康复中心、生殖中心、通达门诊,总占地面积 428.3 亩,建筑面积 24.88 万平方米,现有在职职工 3253 人。

本项目位于驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院,中心院区(老院区)分为东院和西院。西院东侧为骏马路,南侧为中华大道,西侧为电表厂,北侧为健康路及区民政局家属院;东院东侧及北侧为居民区,西侧为骏马路,南侧为中华大道。

项目位于中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间。地理位置图见图 2-1。

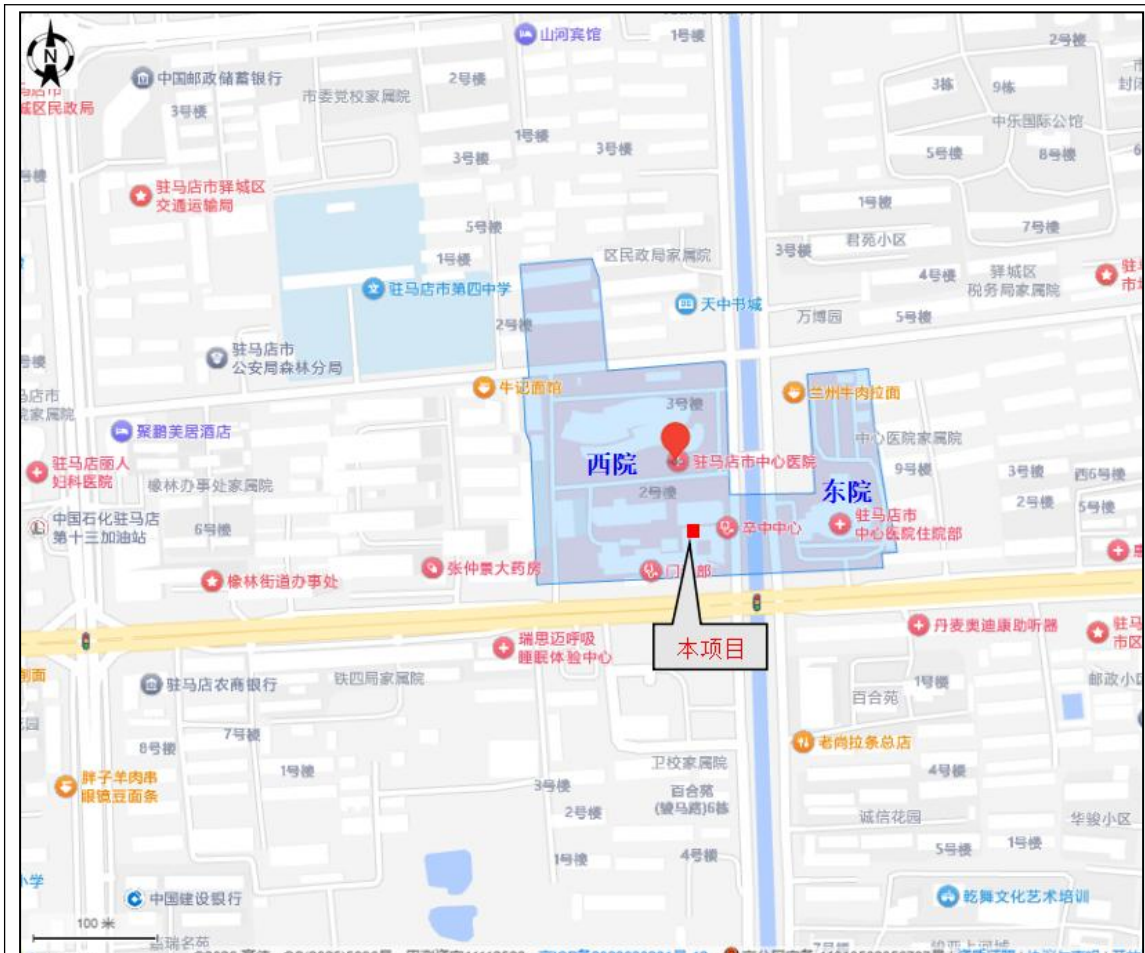


图 2-1 医院地理位置图

2.1.2 核技术利用及辐射安全管理现状

经调查，医院的辐射安全管理工作执行情况较好，符合《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求，现有核技术利用项目运行至今，未发生辐射安全事故。

(1) 辐射安全许可证

驻马店市中心医院持有河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证号：豫环辐证[90002]，有效期至 2027 年 04 月 18 日，许可证的种类和范围包括：使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。具体见附件 2。

医院现有核技术利用项目运行正常，已履行环保手续，辐射工作人员均取得了核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，配备有个人剂量计，建立有个人剂量档案。

医院现有核技术利用项目情况一览表见表 2-1~表 2-3。

表 2-1 现有核技术利用项目一览表(非密封放射性物质)

序号	核素名称	所在场所	级别	环评手续	验收手续
1	⁸⁹ Sr	中心院区6号楼核医学科	乙级	豫环辐表(2014) 21号	豫环审(2017) 144号
2	³² P				
3	^{99m} Tc				
4	¹⁸ F				
5	¹³¹ I				
6	¹²⁵ I(粒子)				

表 2-2 现有核技术利用项目一览表(放射源)

核素名称	单枚活度	数量	级别	工作场所	环评手续	验收手续
⁶⁰ Co	6.2E+10	3	III类	后装治疗机房	豫环辐表(2014) 21号	豫环审(2017) 144号

表 2-3 现有核技术利用项目一览表(射线装置)

序号	装置名称	类别	型号	装置数量	位置	环评情况	验收情况
1	血管造影用X射线装置	II类	Azurion5 M20	1	老院区西院1号门诊楼8楼介入手术室4	驻环辐审[2025]13号	本次验收
2	移动式摄影X线机	III类	DRX-Revolution	1	妇儿医院病区	备案号: 20224112020000014	
3	口腔CT	III类	CS 8100SC	1	妇儿医院门诊		
4	牙片机	III类	RX DC Plus	1	三楼		
5	数字化X射线摄影机(DR)	III类	DigiEye580	1	妇儿院区门诊一楼		
6	乳腺钼靶机	III类	Mammo Diagnost DR	1		备案号: 20214117020000072	
7	数字化X射线装置	III类	DRX-Evolution Plus	1		备案号: 20214117020000072	
8	医用诊断X线CT机	III类	MX 16-slice	1		备案号: 20214117020000072	
	医用诊断X线CT机	III类	Lightspeed16	1		备案号: 20214117020000072	
9	数字减影成像系统	II类	Artiszee III	1	老院区1号门诊楼8楼介入手术室3	驻环辐审(2021) 2号	已于2023年12月完成自主验收
	数字减影血管造影系统(DSA)	II类	FD10	1	老院区1号门诊楼8楼介入手术	豫环辐表(2014)	豫环审(2017) 144

					室1		号
	数字减影血管造影系统(DSA)	II类	FD20	1	老院区1号门诊楼8楼介入手术室2	21号	
10	牙科X射线设备(口内机)	III类	IntraOs70	1	老院区1号门诊楼五楼	备案号: 202341170200000061	
11	数字化口腔全景X光机	III类	CS8000C	1			
12	移动式X射线摄影机	III类	Sirius 130HP型	1	老院区1号门诊楼一楼西侧	已报废	
13	移动式医用数字化X射线摄影系统	III类	MobiEye 700	1		备案号: 202041170200001498	
14	体外冲击波碎石机	III类	HD.ESWL-Vm	1		备案号: 202141170200000074	
15	数字胃肠机	III类	GMM-S.P.A	1		已填报《核技术应用项目环境影响登记表》，并于2016年7月25日经原驻马店市环境保护局审批。	
16	乳腺钼靶X线摄影机	III类	Selenia Dimensions	1		备案号: 202141170200000076	
17	口腔CT	III类	KoVo3DeXam	1		豫环辐表(2014) 21号	豫环审(2017) 144号
18	骨密度仪	III类	MEDIX-DR	1		已填报《核技术应用项目环境影响登记表》，并于2016年7月25日经原驻马店市环境保护局审批	
19	数字化X射线摄影机(DR)	III类	DRX-Evolution	1		备案号: 202141170200000075	
20	医用诊断X线CT机	III类	Optima CT540型	1		豫环辐表(2011) 21号	豫环辐验(2012) 26号
	16排CT	III类	Brilliance 16 slice	1		备案号: 202141170200000073	
21	医用X射线CT机	III类	SOMATOMDrive	1			
22	单排CT	III类	MX4000	1	豫环辐表(2011) 21号	豫环辐验(2012) 26号	
23	640层CT	III类	Aquilionone-640	1	2016年7月25日报原驻马店市环境保护局备案		
24	16排CT	III类	Brilliance16slice	1	豫环辐表(2014) 21号	豫环审(2017) 144号	

25	直线加速器	II类	infinity	1	老院区3号病房楼西侧的6号楼B2层	豫环辐表(2014) 21号	豫环审(2017) 144号
	双光子电子直线加速器	II类	CL23EX-5898	1			
26	模拟定位机	III类	SL-1	1			
27	16排大孔径螺旋CT模拟机	III类	Brilliance TM CT Big	1			
28	SPECT-CT	III类	Infinia	1			
29	数字化X射线摄影机(DR)	III类	DRX-Evolution	1	老院区3号病房楼一楼	备案号: 201841170200000206	
30	16排CT	III类	OptimaCT540	1		备案号: 202041170200001498	
31	车载式X射线计算机体层摄影装置	III类	Somatom go.Now	1	老院区4号病房楼一楼西	备案号: 202341170200000061	
32	移动C型臂	III类	OEC Elite CFDx	1	老院区门诊1号楼6楼	备案号: 202441770200000166	
33	移动C型臂	III类	JZ10	1	三号病房楼三楼东侧手术室10间	备案号: 202441770200000166	
34	移动式C形臂X射线装置	III类	Ziehm Solo	1	三号病房楼三楼东侧手术室9间	备案号: 202441770200000166	
35	医用数字X射线摄影系统(DR)	III类	SONTU500-Sirius UC型	1	生殖中心一楼东头北侧DR室	备案号: 202441770200000166	

(2) 辐射安全管理

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许可管理办法》的要求，医院已根据现有核技术应用现状，成立了辐射安全与防护管理委员会，并明确了管理委员会的职责范围及各部门的具体职责范围，以确保射线装置的安全运行，并根据医院人事变动及时进行调整。

为了保障辐射工作人员和公众的身体健康，杜绝环境辐射污染事故的发生，医院制订了相关的规章制度，主要包括：医院辐射安全与防护管理委员会职责，医院辐射安全与防护管理委员会办公室职责，医院辐射安全与防护各科室职责，医院辐射安全管理办法（包括放射工作人员管理、辐射工作场所管理、放射性同位素与射线装置的采购与使用管理、放射源及放射性废物处理、辐射事故处理、辐射事故应急处理预案、辐射监测方案、非密封放射性物质管理规定、放射诊疗设备检修及维修管理制度、放射防护和安全保卫

制度、放射源维护及维修管理制度、辐射安全防护设施维护与维修制度、辐射检测仪器使用及校验管理制度、辐射工作场所分区管理规定、X射线诊断中受检者防护规定等），医院放射诊疗和放射防护管理相关制度（包括放射诊疗和放射防护管理制度、质量控制与安全防护管理制度、个人剂量监测制度、职业健康管理制度、放射法律法规与防护培训制度、X射线放射影像诊断质量保证方案、辐射事故应急处理预案等），DSA操作规程，工作人员个人剂量检测制度，人员培训管理制度。

目前医院所制定的相关制度可以满足当前所开展的核技术利用项目的需求，经查阅医院年度评估报告和现场调查医院各辐射工作场所已执行当前制定的辐射安全管理制度。

（3）辐射工作人员培训

医院现有辐射工作人员共 150 人，其中 62 人取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩合格报告单，其余 88 人自主培训考试合格。辐射工作人员均已完成辐射安全培训，持证上岗。

（4）辐射工作场所防护安全

医院委托河南黄淮检测科技有限公司开展辐射工作场所年度检测，根据该公司出具的检测报告，驻马店市中心医院核技术利用项目机房防护体外 X- γ 辐射剂量率满足相关标准要求。

（5）辐射工作人员个人剂量

医院委托河南黄淮检测科技有限公司、天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司开展辐射工作人员个人剂量检测，检测周期 3 个月。根据个人剂量检测报告，驻马店市中心医院辐射工作人员单季度（90 天）受照射剂量最大值为 0.89mSv，满足《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

（6）年度评估报告

医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交了上一年度的年度评估报告，并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

2.1.3 本项目建设进展简述

医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间新建 DSA 机房 1 座, 新增 1 台数字减影血管造影 X 射线装置, 型号: Azurion5 M20, 最大管电压 125kV, 最大管电流 1000mA。

本项目建设情况如下:

1) 2025 年 10 月, 郑州新知力科技有限公司受建设单位委托编制完成《驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》。

2) 2025 年 11 月 4 日, 驻马店市生态环境局对本项目环境影响报告表予以批复, 批复文号: 驻环辐审[2025]13 号。

3) 本项目于 2025 年 12 月 10 日开始建设。

4) 医院于 2026 年 3 月 24 日重新申领了河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证。

5) 本项目于 2026 年 3 月 31 日开始调试运行并开始竣工环境保护验收。

2.1.4 本项目建设内容及规模

本次验收内容及规模: 本项目新增使用 1 台 DSA, 型号为飞利浦 Azurion5 M20, 其最大管电压为 125kV, 最大管电流为 1000mA, 属于医用 II 类射线装置, 机房位于驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间。本次验收的 DSA 设备参数见表 2-4。DSA 机房建设情况见表 2-5。

表 2-4 本次验收 DSA 设备参数一览表

序号	装置名称	规格型号	最大管电压 kV	最大管电流 mA	产品序列号	位置	生产厂家
1	DSA	Azurion5 M20	125	1000	345	医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间	飞利浦

表 2-5 DSA 机房建设情况一览表

屏蔽体	屏蔽材料及厚度	等效铅当量 mmPb	备注
机房尺寸	东西 6.1m、南北 4.63m	/	机房内部尺寸
四周墙体	240mm 加气块砖+4mmPb 铅板	4.0	
顶棚	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	5.9	
地坪	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	6.0	

工作人员防护门	4mm 防护铅门, 电动平移	4	
患者防护门	4mm 防护铅门, 电动平移	4	
观察窗	铅玻璃, 4mmPb	4	

注: ①混凝土密度约为 2.35g/cm³, 不考虑加气块砖防护效果。
 ②根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)表 C.4、C.5, 保守估计, 125kV(有用线束)条件下, 150mm 混凝土等效约 1.9mmPb, 125kV(90° 非有用线束)条件下, 150mm 混凝土等效约 2.0mmPb。

2.1.5 本项目总平面布置

驻马店市中心医院位于河南省驻马店市中华路 747 号, 中心院区(老院区)分为东院和西院。西院东侧为骏马路, 南侧为中华大道, 西侧为电表厂, 北侧为健康路及区民政局家属院; 东院东侧及北侧为居民区, 西侧为骏马路, 南侧为中华大道。医院周边环境概况示意图见下图。



图 2-2 医院周边环境概况示意图

本项目位于建设单位中心院区(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼 DSA 机房, 1 号门诊楼位于中心院区(老院区)西院南侧, 为地上 8 层, 地下 2 层建筑, 1 号门诊楼东侧为院内道路, 南侧为中华大道, 西侧为院内道路, 东部北侧为急诊楼, 西部北

侧为院内道路，院内道路北侧为 2 号病房楼。

DSA 机房上方为楼顶露天平台，下方为办公室、仓库，机房西侧为控制室、介入室 3，东侧为设备间，南侧为医护通道，北侧为夹道、急诊楼，本项目 DSA 机房周围环境情况见表 2-6。

表 2-6 本项目 DSA 机房周围环境情况表

机房名称	方位					
	东侧	南侧	西侧	北侧	上方	下方
DSA 机房	设备间	医护通道	控制室、介入室 3	夹道、急诊楼	楼顶	办公室、仓库

本项目周边环境示意图见图 2-3，楼层平面布局示意图见图 2-4，本项目 DSA 机房平面布置图见图 2-5。

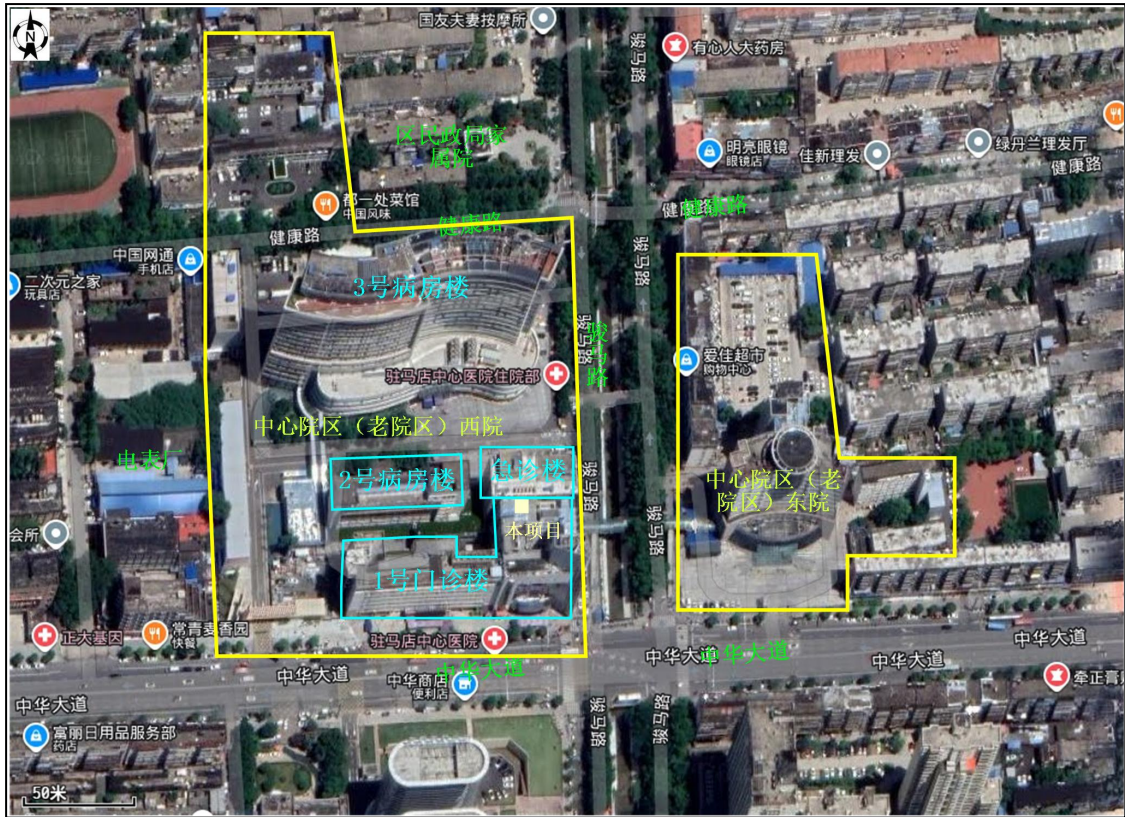


图 2-3 本项目周边环境示意图

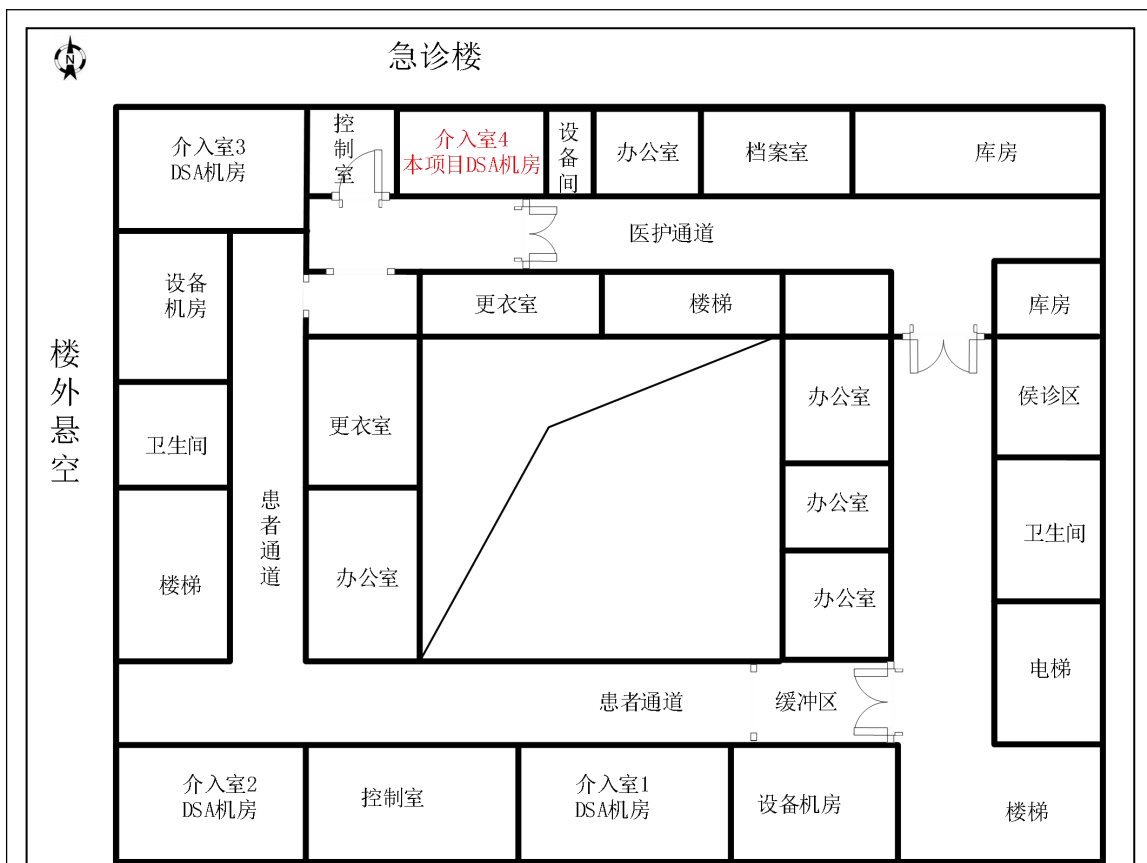


图 2-4 楼层平面布局示意图

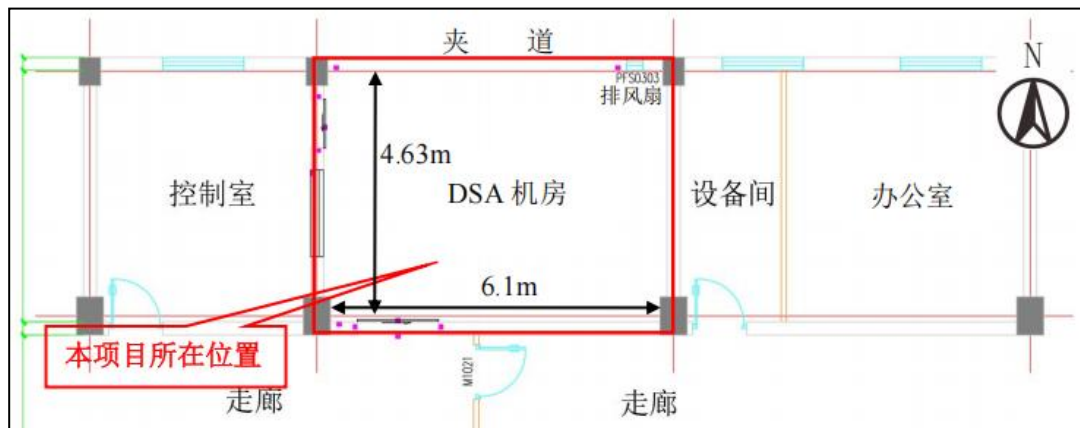


图 2-5 本项目 DSA 机房平面布置图

2.1.5 环保目标分布情况

根据本项目环境影响评价报告表及批复文件的要求，本项目验收范围与环评一致，即本项目 DSA 机房周围 50m 范围。本项目的环境保护目标为从事介入工作的职业人员，以及在 DSA 机房周围停留的公众人员。机房采用封闭式管理，出入口设置门禁，无关人员未经允许不能随意进入机房室内。因此，本项目环保目标主要为该医院从事放射诊断的工作人员、辐射工作场所周围其他非辐射工作人员和医院周围活动的公众成员。

表 2-7 本项目环境保护目标分布

场所	人员	方位		人数	照射类型	
DSA 机房	职业工作人员	机房内部手术室		约 6 人	职业照射	
		控制室			职业照射	
	公众人员(机房邻近办公的医务人员、患者、家属、及其他流动人员)	机房周围 50m 内	东侧：1 号门诊楼楼内建筑房间		流动人群约 80~100 人	公众照射
			西侧：2 号病房楼楼内房间、院内道路			
			南侧：1 号门诊楼楼内建筑房间			
			北侧：急诊楼内房间、院内道路			
			上方：楼顶			
下方：办公室						

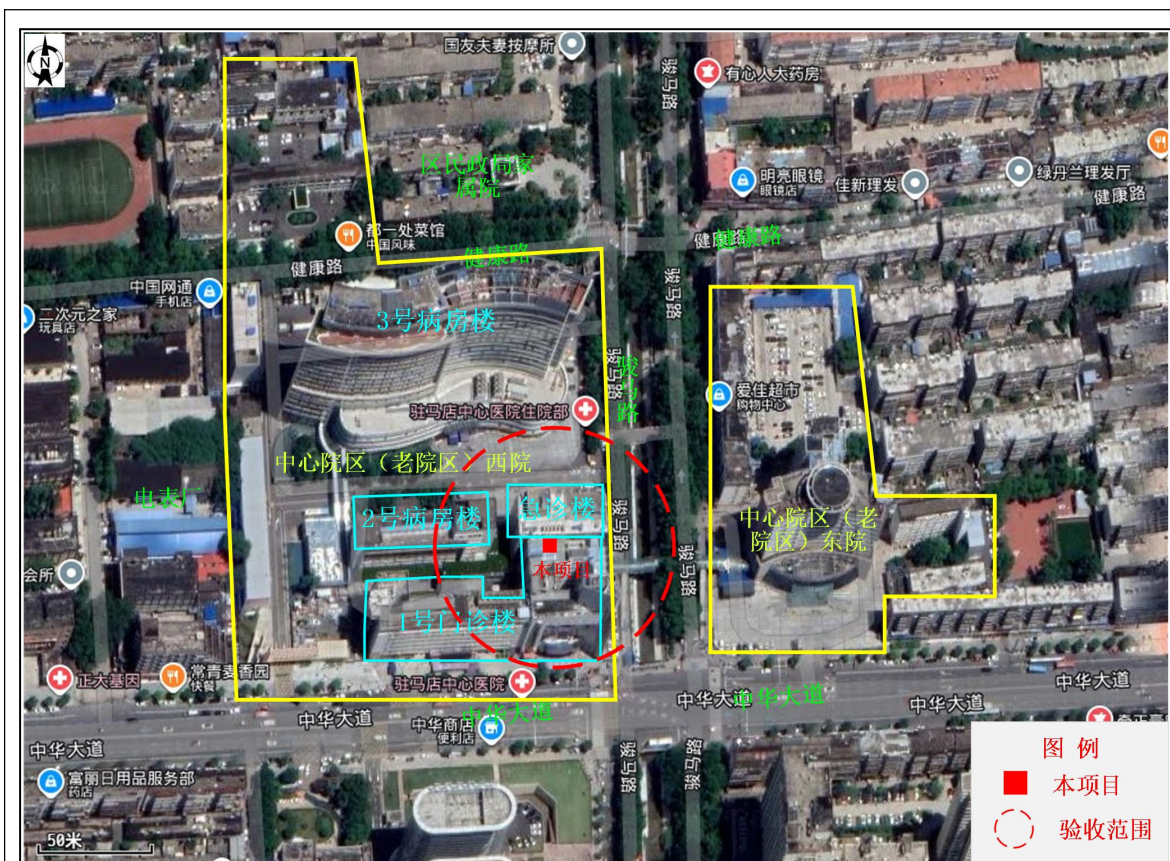


图 2-6 验收范围示意图

2.1.6 建设内容对比情况

2025 年 11 月 4 日，驻马店市生态环境局对本项目环境影响报告表予以批复，批复的建设内容为：驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间新建 DSA 机房 1 座，新增 1 台数字减影血管造影 X 射线装置(型号: Azurion5 M20, 管电压 125kV, 管电流 1000mA)。

经查阅本项目环境影响报告表和实际建设情况，项目建设内容与环评及其批复文件一致，无变动。具体见表 2-8 建设内容对比表。

表 2-8 建设内容对比表

项目	环评报告表及其批复内容	实际建设内容	对比情况
建设位置	驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间	驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间	一致
设备型号	飞利浦 Azurion5 M20	飞利浦 Azurion5 M20	一致
管电压	125kV	125kV	一致

管电流	1000mA	1000mA	一致
数量	1 台	1 台	一致
机房尺寸	东西 6.1m、南北 4.63m	东西 6.1m、南北 4.63m	一致
四周屏蔽墙	240mm 加气块砖+4mmPb 铅板	240mm 加气块砖+4mmPb 铅板	一致
顶棚	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	一致
地板	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	一致
工作人员防护门	4mm 防护铅门，电动平移	4mm 防护铅门，电动平移	一致
患者防护门	4mm 防护铅门，电动平移	4mm 防护铅门，电动平移	一致
观察窗	铅玻璃，4mmPb	铅玻璃，4mmPb	一致
注：①混凝土密度约为 2.35g/cm ³ ，不考虑加气块砖防护效果。 ②根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)表 C.4、C.5,保守估计，125kV(有用线束)条件下，150mm 混凝土等效约 1.9mmPb，125kV(90° 非有用线束)条件下，150mm 混凝土等效约 2.0mmPb。			

根据生态环境部环办辐射函〔2025〕313 号关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知，本项目建设不存在重大变动。本项目对比“核技术利用建设项目重大变动清单”的判定情况见表 2-9。

表 2-9 重大变动清单对比情况表

序号	重大变动判定指标	环评阶段	验收阶段	判定结果	是否属于重大变动
1	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目。	核技术利用建设项目	核技术利用建设项目	无变动	否
2	重新选址。	河南省驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间	河南省驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间	无变动	否
3	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	/	/	未调整辐射工作场所位置	否
4	放射源类别升高。	/	/	不涉及	否

5	射线装置类别升高。	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	无变动	否
6	非密封放射性物质工作场所级别升高。	/	/	不涉及	否
7	放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	/	/	不涉及	否
8	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。	最大管电压 125kV、管电流 1000mA，故额定功率最大为 125kW	最大管电压 125kV、管电流 1000mA，故额定功率最大为 125kW	无变动	否
9	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上。	/	/	不涉及	否
10	增加新的辐射工作场所。	/	/	不涉及	否
11	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化。	/	/	不涉及	否
12	辐射防护措施改变导致不利影响加重。	/	/	不涉及	否
13	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱。	门灯联锁、防夹装置等	门灯联锁、防夹装置等	无变化	否
14	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区。	/	/	不涉及	否
15	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	无放射性液态流出物、气载流出物	无放射性液态流出物、气载流出物	无变化	否

2.2 源项情况

DSA 主要由 X 射线球管、高频逆变高压发生器、金属影像增强器、数据图像处理器、床体系统等组成。其中 X 射线球管为产生 X 射线的部件，本项目 X 射线球管最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA。

2.2.1 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、图像处理技术等多种科技手段于一体的系统。数字减影血管造影机主要采用时间减影法，以 X 射线穿过人体形成荧光影像为背景，将受检部位注入造影剂前摄取的图像与注入造影剂后摄取的造影片进行数字相减处

理，消除相同部分，转化成仅显示有造影剂充盈的血管图像，应用数字减影血管造影机进行诊断、介入治疗远比常规心血造影设备下操作更安全、有效，可清晰地显示血管的精细解剖结构。

2.2.2 设备组成

DSA 的主要设备组成为：X 线发生系统、影像检测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统等。DSA 设备自带有悬吊式铅玻璃防护屏、床侧防护铅帘等，现代数字介入技术一般还采用数字脉冲技术，根据手术部位选择相应的脉冲透视；铜滤波技术，采用多种规格的铜滤片，根据不同需要，自动切换，在保持优质图像的同时，最大程度减少辐射剂量，达到最佳的过滤效果；栅控技术，去除电压爬升与降落时低速电子产生的大量软射线；剂量监测系统，实时显示剂量率，供介入放射工作人员参考；在介入诊疗时，在可能的条件下，要尽量缩小照射野，降低管电压、管电流，缩短曝光时间，遮光器尽量调小，减少散射。

2.2.3 操作流程及产污环节

DSA 在进行曝光时可分为减影（采集）和透视两种情况，减影是操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流；透视是病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在检查室内对病人进行直接的介入手术操作。DSA 操作流程及产污环节见图 2-7。

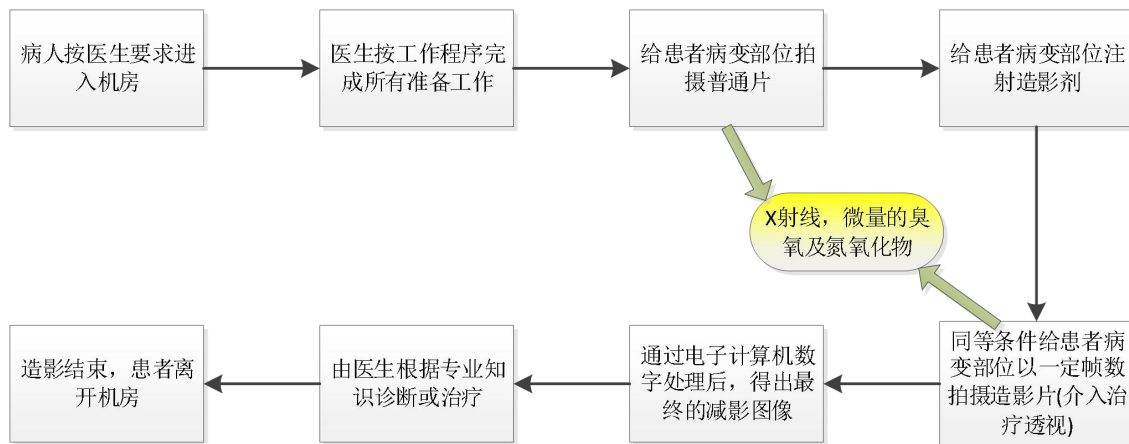


图 2-7 工作流程及产污环节示意图

2.3 污染源及污染途径

2.3.1 正常工况下污染源及污染途径

本项目的污染因子分为放射性污染源和非放射性污染源。放射性污染源主要包括 X 射线；非放射性污染源主要包括 O₃ 及 NO_x，见表 2-10。

表 2-10 本项目正常工况污染因子、污染途径及处理措施

设备名称	污染因子		污染途径及处理措施
DSA	放射性	X 射线	对职业人员及周围公众造成外照射
	非放射性	O ₃ 及 NO _x	空气流通扩散对职业人员、周边公众
		生活垃圾	环卫部门统一清运
		医疗固体废物	收集后转运并集中存放至院内医疗垃圾收集站，统一交有资质单位处理
		生活废水	由医院污水处理设施处理后进入市政管网

2.3.2 事故工况下污染源及污染途径

事故工况下的污染主要是操作人员或维修人员的误照射以及病人超剂量受照射。主要由以下几种途径：

- (1) 曝光时防护门未关闭，此时防护门外人员可能受到 X 射线照射；
- (2) 曝光时受检者未按要求穿戴个人防护用品，导致受检者受检部位外的部分受到不必要的照射；
- (3) 近台操作人员未按照要求穿戴个人防护用品和使用辅助防护设施，导致受到不必要的照射；
- (4) 维修期间，设备意外出束，造成维修人员受到意外剂量照射；
- (5) 曝光过程中，因警示灯无效其他人员在不知情情况下误入曝光室接受额外照射。

2.3.3 放射性三废

本项目运行期间无放射性气体、液体、固体等三废产生。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局及分区

3.1.1 工作场所的布局

本项目为独立的辐射工作场所，无关人员禁止进入。DSA 机房上方为楼顶露天平台，下方为办公室、仓库，机房西侧为控制室、介入室 3，东侧为设备间，南侧为医护通道，北侧为夹道、急诊楼。

3.1.2 工作场所的分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）相关规定，建设单位对本项目辐射工作场所实行分区管理。控制区严格限制无关人员进入，监督区限制非辐射工作人员及公众人员进入。

控制区：将 DSA 机房划为控制区，在控制区出入口设置工作状态指示灯，在控制区出入口防护门处设立醒目的电离辐射警示标志。

监督区：将控制室、设备间等 DSA 机房相邻房间或区域以及防护门外 0.5m 范围内划为监督区，定期检测其辐射剂量水平。工作场所分区示意图见图 3-1。

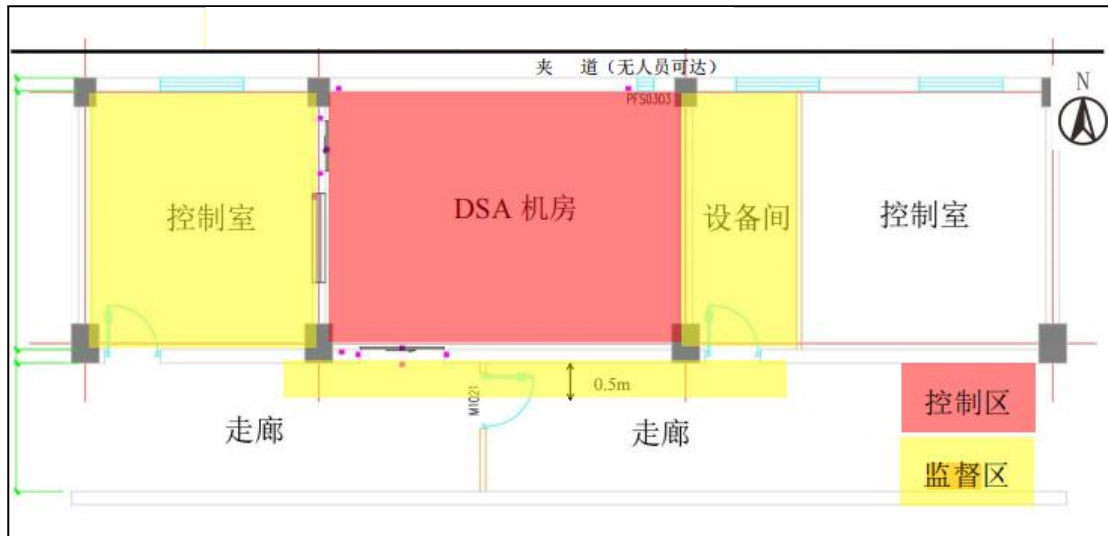


图 3-1 分区管理示意图

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

3.2.1 机房屏蔽防护情况

本项目 DSA 机房的屏蔽防护由中城易通建设发展有限公司建设完成，机房的屏蔽防护情况见表 3-1。

表 3-1 本次验收的 DSA 机房屏蔽防护情况

屏蔽体	屏蔽材料及厚度	等效铅当量 mmPb	标准要求
四周墙体	240mm 加气块砖+4mmPb 铅板	4.0	满足 GBZ130-20 20 标准要 求的 ≥2.0mmPb
顶棚	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	5.9	
地坪	150mm 混凝土+4mmPb 铅板	6.0	
工作人员防护门	4mm 防护铅门, 电动平移	4	
患者防护门	4mm 防护铅门, 电动平移	4	
观察窗	铅玻璃, 4mmPb	4	
注: ①混凝土密度约为 2.35g/cm ³ , 不考虑加气块砖防护效果。 ②根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)表 C.4、C.5, 保守估计, 125kV(有用线束)条件下, 150mm 混凝土等效约 1.9mmPb, 125kV(90° 非有用线束)条件下, 150mm 混凝土等效约 2.0mmPb。			

本项目 DSA 机房屏蔽墙体等效铅当量均大于 2mmPb, 符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中相关要求。

3.2.2 机房面积

本项目 DSA 机房最小有效使用面积及最小单边长度与标准符合性对比见表 3-2。

表 3-2 本项目 DSA 机房最小有效使用面积及最小单边长度一览表

机房名称	最小有效使用面积 (m ²)	长(m)×宽(m)	标准要求		符合性
			最小有效使用面积 (m ²)	最小单边长度 (m)	
DSA	28.243	6.1m×4.63m	20	3.5	符合

本项目 DSA 机房的最小有效使用面积及最小单边长度符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中相关要求。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

3.3.1 辐射安全设施

本项目 DSA 机房安全防护措施设置情况见表 3-3, 实物照片见图 3-2。

表 3-3 本项目 DSA 机房安全防护措施设置情况

标准条款	项目	标准要求	项目设施情况	符合性
GBZ 130-2020 (6.4.1)	观察窗或摄像监控装置	机房应设有观察窗或摄像监控装置，设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况	机房西墙设置有观察窗，通过观察窗全面观察受检者状态和防护门开闭情况	符合
GBZ 130-2020 (6.4.2)	/	机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	机房内未堆放与介入诊断工作无关的杂物	符合
GBZ 130-2020 (6.4.3)	通风装置	机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风	DSA 机房北墙东侧设置排风口，以保持机房良好通风	符合
GBZ 130-2020 (6.4.4)	电离辐射警告标志、工作状态指示灯	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	机房门外张贴有电离辐射警告标志，患者防护门上方设置有工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害，灯亮勿入”警示语句；患者防护门口喷涂有“射线有害，请勿停留”警示语句	符合
GBZ 130-2020 (6.4.5)	自动闭门装置、门灯联动	平开机房门设置有自动闭门装置，工作状态指示灯能与机房门有效关联	DSA 机房防护门均为电动平移门；	符合
GBZ 130-2020 (6.4.6)	防夹装置	电动推拉门宜设置防夹装置	DSA 机房防护门均为电动平移门，设有防夹装置，防夹功能可正常运行	符合

本项目 DSA 机房设置的安全防护措施符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中相关要求，经现场验证各项安全防护措施有效。



机房内照片



患者防护门警示标示、工作状态指示灯

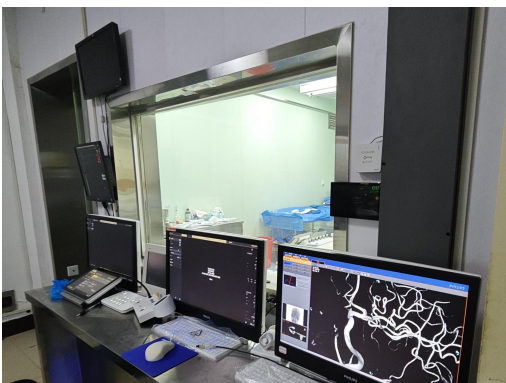


医生防护门电离辐射警示标示、防夹感应装置



患者防护门防夹感应装置

医生防护门脚踩开关



观察窗

排风口

图 3-2 安全防护设施照片

3.3.2 防护用品配置情况

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，建设单位应根据工作内容，配置相应的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，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。

建设单位已为建设项目配置相应的防护用品，具体情况见表 3-5，实物照片见图 3-3。

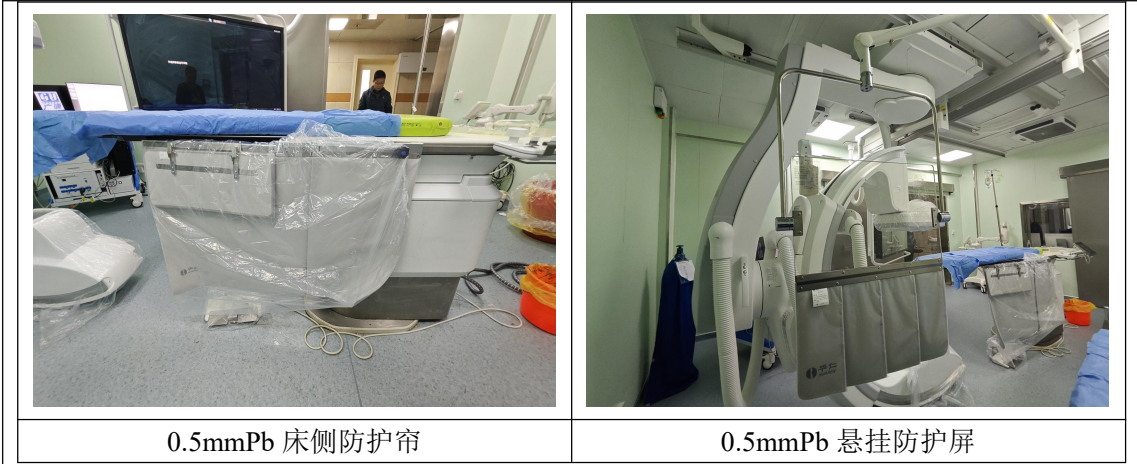
表 3-5 本项目数字减影血管造影机房防护用品配置情况

机房	防护人员		标准要求	配备的防护用品	符合性
DSA	工作人员	个人防护用品	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	铅橡胶围裙 3 件（0.5mmPb）； 铅橡胶颈套 3 件（0.5mmPb）； 铅防护眼镜 2 副（0.5mmPb）； 铅手套：2 副（0.025mmPb）；	符合
		辅助防护设施	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	铅悬挂防护屏 1 件（0.5mmPb）； 床侧防护帘 1 套（0.5mmPb）；	符合
	患者和受检者	个人防护用品	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	铅橡胶性腺防护围裙（方形）1 件（0.5mmPb） 铅橡胶颈套 1 件（0.5mmPb）；	符合

DSA 机房配备的防护用品数量及类型基本能够满足标准要求。



工作人员防护用品



0.5mmPb 床侧防护帘

0.5mmPb 悬挂防护屏

图 3-3 防护用品照片

3.3.3 检测仪器配置情况

本项目为 DSA 机房辐射工作人员配备有个人剂量计及个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，个人剂量报警仪报警，以警示辐射工作人员离开工作场所。个人剂量计每三个月送检，保存个人剂量监测档案。另外建设单位配备有 1 台便携式辐射检测仪，定期测量机房外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者位置和周围毗邻区域人员居留处等。本项目检测仪器配备情况见下表 3-6，实物照片见图 3-4。

表 3-6 本项目数字减影血管造影机房检测仪器配置情况

序号	名称	数量
1	便携式 X、 γ 辐射检测仪	1 台（型号：JB4000）
2	个人剂量计	12 个（手术医护人员铅衣内、外双人剂量计）
3	个人剂量报警仪	2 台



个人剂量报警仪

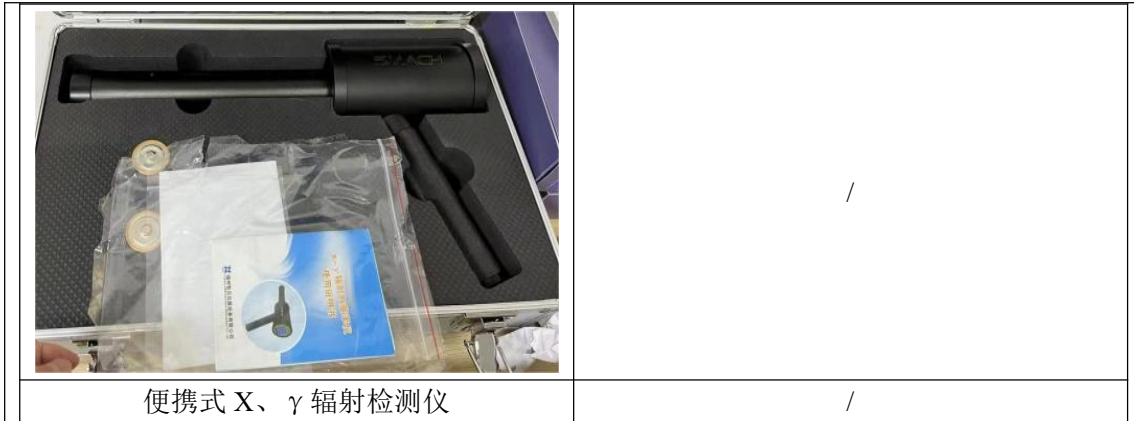


图 3-4 配备的检测仪器

3.4 三废治理设施

(1) 放射性固体废弃物

本项目 DSA 运行过程中不产生放射性固体废弃物。

(2) 放射性废液

本项目 DSA 运行过程中不产生放射性废液。

(3) 放射性废气

本项目 DSA 运行过程中不产生放射性废气。

(4) 其他污染物

本项目 DSA 机房线缆穿墙方式为“Z 型穿墙”，能够防止射线泄漏。

项目运行产生的 X 射线能造成空气电离从而产生少量臭氧及氮氧化物，本项目 DSA 机房北墙东侧设置排风口 1 个，废气通过排风管道排至楼外北侧夹道。射线装置运行过程中产生的废气量较小且易于稀释转化，不会对周围大气环境造成影响。

工作人员生活垃圾交环卫部门统一清运，医疗固体废物收集后转运并集中存放至院内医疗垃圾收集站，统一交有资质单位处理，工作人员生活废水由医院污水处理设施处理后进入市政管网。



图 3-5 排风口照片

3.5 辐射安全与环境保护管理机构设置情况

根据《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》第十六条第一款的要求，使用 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 名具有本科学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

驻马店市中心医院成立了《辐射安全与防护管理委员会》，负责全院辐射安全与防护监督管理工作，划定职责与分工，保障放射职业人员、社会公众的健康与安全。该管理机构的基本组成涵盖各射线装置各使用部门，在框架上基本符合要求。

3.6 辐射安全管理规章制度制定情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第六款的要求，使用射线装置的单位应当具备健全的操作规程、岗位职责、辐射安全和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。

建设单位制定有相关的辐射安全与防护管理制度，涉及本项目的管理制度包括：医院辐射安全与防护管理委员会职责，医院辐射安全与防护管理委员会

办公室职责，医院辐射安全与防护各科室职责，医院辐射安全管理办法（包括放射工作人员管理、辐射工作场所管理、放射性同位素与射线装置的采购与使用管理、辐射事故处理、辐射事故应急处理预案、辐射监测方案、放射诊疗设备检修及维修管理制度、放射防护和安全保卫制度、辐射安全防护设施维护与维修制度、辐射检测仪器使用及校验管理制度、辐射工作场所分区管理规定、X射线诊断中受检者防护规定等），DSA操作规程，工作人员个人剂量检测制度，人员培训管理制度等。

建设单位现制订辐射防护规章制度较为全面，可操作性强，能够满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中要求及日常工作指导需要。建设单位应在工作过程中，严格遵守和执行各项管理制度，并根据实际工作需求及法规要求，定期对制度进行更新与完善。

3.7 人员培训情况

依据《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）及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《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）中相关要求，从事辐射防护负责人和辐射工作人员上岗前需辐射防护培训，经考核合格后方可上岗，并按时接受再培训，不参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员，不得从事辐射工作。除此之外，需根据岗位的性质参加相应的培训并通过知识技能测试后才能上岗。

目前，本项目6名辐射工作人员，已参加了辐射安全与防护培训，并取得了培训机构颁发的成绩合格报告单，合格证书在有效期内。辐射工作人员基本情况见表3-7。

表3-7 本项目辐射工作人员培训证书情况一览表

序号	姓名	性别	证书号	有效期	备注
1	崔永强	男	FS21HA0102105	2021.11.02 至 2026.11.02	有效期内
2	何水云	女	FS24HA0100565	2024.01.16 至 2029.01.16	有效期内
3	李新春	男	FS21HA0103062	2021.12.29 至 2026.12.29	有效期内
4	杨丽	女	FS21HA0102058	2021.11.02 至 2026.11.02	有效期内
5	贾浩	男	FS21HA0200510	2021.12.16 至 2026.12.16	有效期内

6	郑腾飞	男	FS24HA0100139	2024.01.15 至 2029.01.15	有效期内
---	-----	---	---------------	-------------------------	------

3.8 辐射监测

(1) 个人剂量监测

建设单位已为从事放射工作的人员配置了个人剂量卡，记录个人受照射剂量情况，按每季度 1 次的频度交由河南黄淮检测科技有限公司、天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司进行监测，并按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《职业性外照射个人监测规范》的要求建立个人剂量管理档案。

(2) 辐射环境监测

建设单位已制定辐射环境监测计划，配备 X- γ 辐射剂量率仪对射线装置工作场所常规监测。监测点包括控制室、机房墙外、防护门外和相邻楼层房间等，监测记录存档备查。定期委托具有监测资质的单位，对机房周围 X- γ 辐射剂量率进行监测，每年应至少进行 1 次。

3.9 辐射事故应急

根据《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》的要求，驻马店市中心医院制定了《辐射事故应急处理预案》，对应急措施、上报流程、事故后续处理等作出要求。

建设单位已针对 DSA 可能产生的辐射污染情况制定事故应急措施，依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号文）的要求，建立了应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。当发生事故时，建设单位应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并在 2 小时内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，还应同时向当地卫生行政部门报告。

3.10 项目环保执行情况

现场检查结果表明：本项目 DSA 机房的建设情况符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，医院已按本项目环评报告表及批复文件中提出的要求建设环境保护设施，配备相应的辐射监测仪器，并采取了有效的安全控制措施。本项目 DSA 机房对照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）辐射防护对照情况见表 3-8；按照《数字减影血管造影 X 射线装置（DSA）监督检查

技术程序》（NNSA HQ-08-JD-IP-035）（试行）》中的相关要求，本项目 DSA 机房的辐射安全防护设施运行情况见表 3-9。

表 3-8 本项目机房辐射防护措施对照一览表

标准要求	实际建设情况	对照情况
《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）		
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，对于单管头 X 射线设备（含 C 型臂，乳腺 CBCT），机房内最小有效使用面积 20 m ² ，机房内最小单边长度 3.5m	本项目 DSA 为单管头设备，设置单独机房，机房有效使用面积 28.243m ² ，最小单边长度 4.63m。	符合
介入 X 射线设备机房的屏蔽防护应满足：有用线束的铅当量均不小于 3mm，非有用线束方向的铅当量均不小于 2mm	本项目 DSA 机房辐射防护至少为 4.0mmPb，见表 3-1。	符合
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	控制室观察窗的防护厚度为 4mmPb，电缆管线采用墙面顶部“Z 形穿墙”敷设，能有效避免有用线束的直接照射。	符合
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	根据检测结果，本项目 DSA 周围关注点的附加剂量率均不大于 2.5μSv/h。	符合
机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风	本项目 DSA 机房内无与设备诊断无关的杂物；机房北墙东侧设置排风口 1 个，废气通过排风管道排至楼外北侧夹道。	符合
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“辐射有害、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	本项目 DSA 机房门上张贴有带有中文警示说明的电离辐射警告标志，患者进出门上方安装有工作状态指示灯，灯箱上设置“辐射有害、灯亮勿入”的警示语；候诊区设置有放射防护注意事项告知栏。	符合
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开闭情况	通过观察窗能观察到患者和受检者的状态及防护门开闭情况。	符合

X 射线设备根据工作内容，现场应为工作人员、患者和受检者配备相应的防护用品与辅助防护设施，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，防护用品和辅助防护设施铅当量应不低于 0.25mmPb	本项目 DSA 机房配备的防护用品（铅眼镜、铅颈套、铅围裙、铅手套）及辅助防护设施（床侧防护帘、铅悬挂防护屏），满足工作需要，除铅手套外其余防护用品和辅助防护设施铅当量均为 0.5mmPb。	符合
---	---	----

表 3-9 辐射安全防护设施运行情况一览表

序号	检查项目	检查结果	备注
1*	单独机房	√	本项目 DSA 有专门的机房
2*	操作部位局部屏蔽防护设施	√	操作位有床侧防护帘、铅悬挂防护屏的防护
3*	医护人员的个人防护	√	机房配备有医护人员使用的防护用品
4*	患者防护	√	机房配备有患者使用铅防护用品
5*	A 场所 设施	√	机房防护门和观察窗的防护能力均为 4mmPb
6*	闭门装置	/	DSA 机房防护门均为电动平移门
7*	入口电离辐射警告标志	√	机房防护门上张贴有电离辐射警示标志及中文警示说明，标志明显易见，张贴合理
8*	入口处机器工作状态显示	√	患者防护门上方安装有工作状态指示灯，且与 DSA 设备有效联动
9*	B 其他 监测仪器	√	医院配备 1 台辐射检测仪器
10*	个人剂量计	√	医院为辐射工作人员配备内、外双个人剂量卡，工作时佩戴，按季度定期进行个人剂量监测

注：加*的项目是重点项，检查合格的划√，不合格的划×，不适用或无法验证的均划/。不能详尽的在备注中说明。

环境影响报告中提出的环境保护措施落实情况见表 3-10，环评批复中提出的环境保护措施落实情况见表 3-11。

表 3-10 环境影响报告中提出的环境保护措施落实情况一览表

事项	环境影响报告中提出的环境保护措施	本项目实际采取措施	落实情况
设备情况	DSA 额定参数不高于本次环评内容(最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA)，位置与环评一致	本项目 DSA 最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，位于中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间，位置与环评一致	已落实
机房屏蔽防护能力	机房内最小单边长度不小于 3.5m，机房内最小有效使用面	本项目机房东西 6.1m、南北 4.63m，面积 28.243m ²	已落实

达标	积不小于 20m ²		
	《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020):机房防护铅当量不小于 2mmPb	本项目 DSA 机房辐射防护至少为 4.0mmPb	已落实
机房防护效果检测达标	屏蔽体外表面 30cm 处剂量率不大于 2.5 μ Sv/h	经监测, DSA机房屏蔽体表面 30cm剂量率最大值为148nSv/h。	已落实
安全防护设施	①机房门外应有电离辐射警告标志, ②机房门上方应有醒目的工作状态指示灯, 灯箱处应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, ③平开机房门应有自动闭门装置, ④工作状态指示灯能与机房门有效联动, ⑤电动推拉门宜设置防夹装置	①本项目DSA机房门上张贴有带有中文警示说明的电离辐射警告标志; ②患者进出门上方安装有工作状态指示灯, 灯箱上设置“辐射有害、灯亮勿入”的警示语; ③本项目机房防护门均为电动平移门; ④患者防护门上方安装有工作状态指示灯, 且与DSA设备有效联动; ⑤DSA机房防护门均为电动平移门, 设有防夹装置, 防夹功能可正常运行。	已落实
辐射防护用品配置	铅橡胶围裙 3 件 0.5mmPb; 铅橡胶颈套 3 件 0.5mmPb; 铅防护眼镜 3 副 0.5mmPb; 介入防护手套 2 副 0.025mmPb; 铅悬挂防护屏 1 块 0.5mmPb; 床侧防护帘 1 套 0.5mmPb; 铅橡胶性腺防护围裙 1 件 0.5mmPb; 铅橡胶颈套 1 件 0.5mmPb	铅橡胶围裙3件 (0.5mmPb); 铅橡胶颈套3件 (0.5mmPb); 铅防护眼镜2副 (0.5mmPb); 铅手套: 2副 (0.025mmPb); 铅悬挂防护屏1件 (0.5mmPb); 床侧防护帘1套 (0.5mmPb); 铅橡胶性腺防护围裙 (方形) 1件 (0.5mmPb) 铅橡胶颈套1件 (0.5mmPb);	已落实
监测仪器配置	X-γ 辐射监测仪 1 台, 个人剂量报警仪 2 台, 每名工作人员均配备个人剂量计, 手术医生和护士配置内外双剂量计	已配备X-γ 辐射监测仪1台, 个人剂量报警仪2台, 每名工作人员均配备个人剂量计, 手术医生和护士配置内外双剂量计。	已落实
人员持证培训	所有辐射工作人员应培训后持证上岗	本项目配备的辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护培训, 并取得了培训机构颁发的成绩合格报告单, 合格证书在有效期内	已落实
辐射安全管理规章制度	制定有相关的辐射安全管理规章制度	已建立辐射安全管理制度	已落实
机房内设置通风设施	《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020): 机房应设置动力排风装置, 并保持良好的通风	DSA机房北墙东侧设置排风口, 以保持机房良好通风	已落实

表 3-11 环评批复文件中提出的环境保护措施落实情况一览表

环评批复文件中提出的环境保护措施	本项目实际采取措施	落实情况
应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中。	本项目已落实了《报告表》提出的各项环境保护措施,各项环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,各项污染物达标排放。	已落实
应设置辐射环境安全专职管理人员,建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。	已设置专职管理人员,建立健全的辐射安全管理制度、辐射事故应急预案。	已落实
辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器,定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测,监测记录长期保存。	防护门外张贴电离辐射警告标志、患者防护门上方设置工作状态指示灯,灯箱上设置“射线有害,灯亮勿入”警示语句;患者防护门口喷涂有“射线有害,请勿停留”警示语句;已配备 1 台辐射监测仪,2 台个人剂量报警仪。	已落实
射线装置安装、调试、使用时,应由专业技术人员操作。从事辐射工作的人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗,并定期进行个人剂量监测,建立和完善个人剂量档案。	DSA 的调试由生产厂家进行。操作人员已取得辐射安全培训证书。配备有个人剂量卡,定期送检,建立有个人剂量档案。	已落实
按规定重新申领“辐射安全许可证”。	已重新申领辐射安全许可证。	已落实
按规定程序进行环境保护验收,经验收合格后,方可正式投入运行。	本项目于 2026 年 3 月 31 日投入调试运行后及时进行竣工环保验收	已落实
按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作,发现安全隐患的,应立即进行整改,年度评估报告每年 1 月 31 日前报送市生态环境局,同时抄送当地生态环境部门。	本项目于 2026 年 3 月 31 日投入调试运行,后期将按时提交年度评估报告。2025 年医院已按要求提交年度评估报告。	已落实
本批复有效期为五年。如该项目逾期方开工建设,环境影响评价文件应报我局重新审核;如项目建设发生重大变动,应重新进行环境影响评价。	2025 年 11 月 4 日取得批复,2025 年 12 月 10 日开工建设。建设地点、工艺、规模均与环评一致。	已落实

3.11 辐射安全管理与辐射事故应急措施

按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条要求,本项目应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等,并有完善的辐射事故应急措施。

按照生态环境部(国家核安全局)《监督检查技术程序》(2020 年版)中的相关内容要求,将建设单位制定的辐射管理制度与现场监督检查工作指南对照情

况见表 3-12，法规执行情况见表 3-13。

表 3-12 辐射管理制度制定情况对照表

序号	要求制定的管理制度	单位已制定的管理制度	对照落实情况
1	辐射安全与环境保护管理机构	辐射安全与防护管理委员会	已制定
2	操作规程	DSA 操作规程	已制定
3	辐射安全和防护设施的维护与维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度）	辐射安全防护设施维护与维修制度	已制定
4	场所及环境监测方案	辐射监测方案	已制定
5	监测仪表使用管理制度	辐射检测仪器使用及校验管理制度	已制定
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	人员培训管理制度	已制定
7	辐射工作人员个人剂量管理制度	工作人员个人剂量检测制度	已制定
8	辐射事故应急预案	辐射事故应急处理预案	已制定

表 3-13 法规执行情况

序号	检查内容	检查结果		
		有/是	无/否	备注
1	许可证			
1.1	持证单位的名称、地址、法定代表人是否进行了变更	/	否	/
	如有：变更后是否办理许可证变更手续	/	无	/
1.2	持证单位是否改变或超出所从事活动的种类或者范围	/	否	/
	如有：是否按原申请程序重新申领许可证	/	无	/
1.3	持证单位是否有新建、改建、扩建生产、使用设施或者场所	有	/	/
	如有：是否按原申请程序重新申领许可证	是	/	/
1.4	许可证是否在有效期内	是	/	/
	如超出：是否办理许可证延续手续	/	/	/
2	环评			

2.1	持证单位是否新建、改建、扩建使用设施或者场所	有	/	/
	相应的环境影响登记表是否备案	是	/	/
3	监测	/	/	/
3.1	工作区域和环境辐射水平测量档案	有	/	/
3.2	个人剂量监测记录	有	/	/
4	射线装置管理台账	有	/	/
5	辐射安全设施管理			
5.1	安全防护设施维护与维修工作记录（包括检查项目、检查方法、检查结果、检查时间、检查人员）	有	/	/
6	事故与事件			
6.1	是否有辐射事故	/	否	/
6.2	辐射事故是否按规定报告	/	/	/
7	人员管理			
7.1	辐射工作人员上岗前培训/再培训档案	有	/	/
8	辐射安全自查			
8.1	定期辐射安全自查	有	/	/
8.2	年度评估报告	有	/	/

经核查，建设单位已制定的制度基本满足监督检查程序中的相关要求，各项管理制度满足建设单位开展放射工作的管理要求；单位严格执行制订的管理制度，定期进行辐射安全自查，法规执行情况良好，至今未发生辐射事故。

3.12 环保投资落实情况

本项目总投资 2500 万，环境保护投资约 81.2 万，占项目总投资的 3.3%，主要用于辐射防护工程、辐射防护用品，环保投资估算见表 3-14。

表 3-14 环保投资一览表

序号	环保措施	投资（万元）
1	辐射防护工程（四周墙体、顶棚、地坪均为 4mmPb 铅板，4mmPb 防护铅门，4mmPb 观察窗）	73
	通风、电缆等各类管口的屏蔽补充防护	
2	防护用品配备（铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅手套、铅眼镜等）	4.5

3	辐射安全设施（防夹装置、门灯联动、警示标志、警示灯等）	1.8
4	监测仪表（个人剂量报警仪、个人剂量计）	0.4
5	辐射环境管理（含人员培训、个人剂量、年度监测等）	1.5
合计		81.2

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环评报告表回顾

2025 年 10 月，驻马店市中心医院委托郑州新知力科技有限公司完成了本项目环境影响评价工作，并于 2025 年 11 月 4 日通过了驻马店市生态环境局的审批。

4.1.1 环境影响报告表主要结论

4.1.1.1 实践的正当性

为提高建设单位的医疗和服务水平，满足就医人群的治疗需要，建设单位拟将中心院区(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼原档案室改造为 DSA 机房，同时拟新购 1 台 DSA 放置于改造后的 DSA 机房内开展介入诊疗工作。

项目的实施对受照个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践正当性”的要求。

4.1.1.2 选址合理性分析

本项目拟购的 1 台 DSA 位于建设单位中心院区(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼 DSA 机房。1 号门诊楼东侧为院内道路，南侧为中华大道，西侧为院内道路，东部北侧为急诊楼，西部北侧为院内道路，院内道路北侧为 2 号病房楼。DSA 机房位于 1 号门诊楼 8 楼北侧，由原档案室改造，改造后其东侧为设备间，南侧为走廊，西侧为控制室，北侧为夹道，夹道北侧为急诊楼走廊，上方为楼顶，下方为办公室。本项目评价范围内除东侧骏马路外其余全部在医院内部，其区域周围环境、驻留人员为工作人员和周围公众人员，避开了儿科病房、产房等特殊人群及医患活动复杂区域，选址充分考虑了邻室(含楼上和楼下)及周围场所的防护和安全，选址合理。

4.1.1.3 产业政策符合性

本项目 DSA 的建设属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》第一类第十三项“医药”第 4 款“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”中的“高性能医学影像设备”，属于国家鼓励类产业，

符合国家产业政策。

4.1.1.4 环境影响分析结论

根据建设单位提供的机房防护设计资料，经预测分析，本项目 DSA 机房屏蔽体外透视及摄影模式下，各关注点位辐射剂量率能够满足建设单位设置的管理目标值中“机房外周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

4.1.1.5 剂量估算结论

根据剂量估算，本项目 DSA 正常运行后，手术医生、护士及技师最大年附加有效剂量均低于建设单位制定的管理目标值(职业人员年有效剂量不超过 5mSv); 公众人员的最大年附加有效剂量低于建设单位制定的管理目标值(公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv); 且均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。

4.1.1.6 辐射活动能力分析

建设单位目前具备的辐射活动能力分析如下：

(1)建设单位成立了辐射安全与防护管理委员会。

(2)工作场所拟配置个人剂量报警仪，已配备便携式辐射监测，制定有相应管理规章制度和应急预案，建设单位严格执行并定期提交年度评估报告。

(3)辐射工作场所的防护设施效能符合辐射防护要求。

(4)辐射安全规章制度较全，基本适应现行辐射诊疗工作需要。

建设单位根据从事核技术应用项目的相关要求和管理需要，不断的完善并修改各种规章制度和章程，以满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中的相关要求。在管理运行中严格按照管理要求进行管理施行后，其从事辐射活动的技术能力将可以符合相应法律法规的要求。

4.1.1.7 总体结论

综上所述，驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目在严格按照国家有关辐射防护规定，采取切实措施做好辐射防护管理工作，保障人员安全，并严格落实本评价报告所提出的辐射安全与防护措施和辐射安全管理计划后，建设单位将具备其所从事辐射活动的技术能力，本项目的辐射环境影响就可以控制在国家允许的标准范围之内，从辐射安全和环境保护的角度而言，本项目可行。

4.1.2 建议与承诺

(1)认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患；

(2)本项目取得环评批复后重新申领辐射安全许可证；

(3)定期更新完善各项管理制度、加强辐射工作人员的培训与健康管理工作，工作人员定期复训，确保持证上岗；

(4)本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告；

(5)根据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)的要求，对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 01 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

4.2 环境影响文件批复

2025 年 11 月 4 日驻马店市生态环境局以驻环辐审[2025]13 号文件《关于驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表的批复》对本项目环境影响评价文件进行了批复，批复如下：

你单位(统一社会信用代码:12412800418805965C)报送的由郑州新知力科技有限公司编写的《驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》(以下简称报告表)及相关材料收悉，该项目环评审批事项在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目性质

扩建

二、审批内容

本项目建设地点位于河南省驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间。建设单位新增使用 II 类射线装置 DSA 一台，生产厂家飞利浦，型号 Azurion5M20，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，拟建 DSA 机房位于驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间。

项目总投资 2500 万元，环保投资 80 万元，环保投资比例 3.2%。

三、你单位应向社会主动公开本项目环评及许可情况，并接受相关方的咨询。

同时，应将经批准的《报告表》批复报送当地生态环境部门，并接受监督管理。

四、有关要求

(一)你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中。

(二)你单位应设置辐射环境安全专职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三)辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

(四)射线装置安装、调试、使用时，应由专业技术人员操作。从事辐射工作的人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

(五)按规定重新申领“辐射安全许可证”。

(六)按规定程序进行环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入运行。

(七)按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送市生态环境局，同时抄送当地生态环境部门。

(八)本批复有效期为五年。如该项目逾期方开工建设，环境影响评价文件应报我局重新审核;如项目建设发生重大变动，应重新进行环境影响评价。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 验收监测质量保证及质量控制

本项目验收监测单位为中核化学计量检测中心，具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定证书（证书编号：220020343086，发证日期为 2022 年 8 月 2 日，证书有效期至 2028 年 8 月 1 日），并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

（1）监测单位持有 CMA 资质证书，证书副本的监测方法包括《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

（2）监测前，根据目前国家和行业有关规范和标准制定监测方案，严格根据监测方案进行监测；合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

（3）监测所用仪器经法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常并记录存档；

（4）通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

（5）监测实行全过程的质量控制，严格按照仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书，持证上岗；

（6）开机检测过程中，保持在设备稳定状态下读数；

（7）监测报告严格按相关技术规范编制，监测报告由持有上岗考核合格证的人员编制，现场监测记录及数据分析均实行三级审核制度。

（8）检测单位已在河南省生态环境厅备案。

表 6 验收监测内容

为掌握医院本项目运行后对周围的辐射环境质量现状水平，中核化学计量检测中心于 2026 年 2 月 4 日对本项目 DSA 机房及周围环境进行了辐射环境监测。

6.1 验收监测主要内容

本次验收监测主要内容为 1 台数字减影血管造影机。

6.2 监测因子及频次

监测因子：本项目 DSA 机房及周围的 X- γ 辐射剂量率

监测频次：1 次

6.3 监测布点原则

本次验收监测根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）监测技术规范，在操作间、观察窗、机房防护门、机房楼上合理布点。监测时先进行巡测，巡测后在关注点位进行详细监测，每 10s 进行一次读数，每个测点读 10 个数，取平均值根据监测仪器检定因子进行修正。

6.4 监测分析方法和监测仪器

本项目检测时间为 2026 年 2 月 4 日，验收监测依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021 的相关要求，监测仪器经计量部门检定合格。监测仪器参数见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数一览表

仪器名称	便携式 X- γ 辐射剂量率仪
仪器型号	AT1121
出厂编号	44023
生产厂家	ATOMTEX
能量响应	能量响应：25keV-3MeV 量程：0.05 μ Sv/h~10Sv/h
校准单位	中国计量科学研究院
有效日期	2025.04.22-2026.04.21
证书编号	DLJ12025-05066

6.5 验收监测时间及环境条件

监测内容及环境条件见表 6-2。

表 6-2 本项目监测内容及条件一览表

监测内容	监测环境条件		
	天气	温度℃	相对湿度%
X-γ 辐射剂量率	晴	8~13	48~52

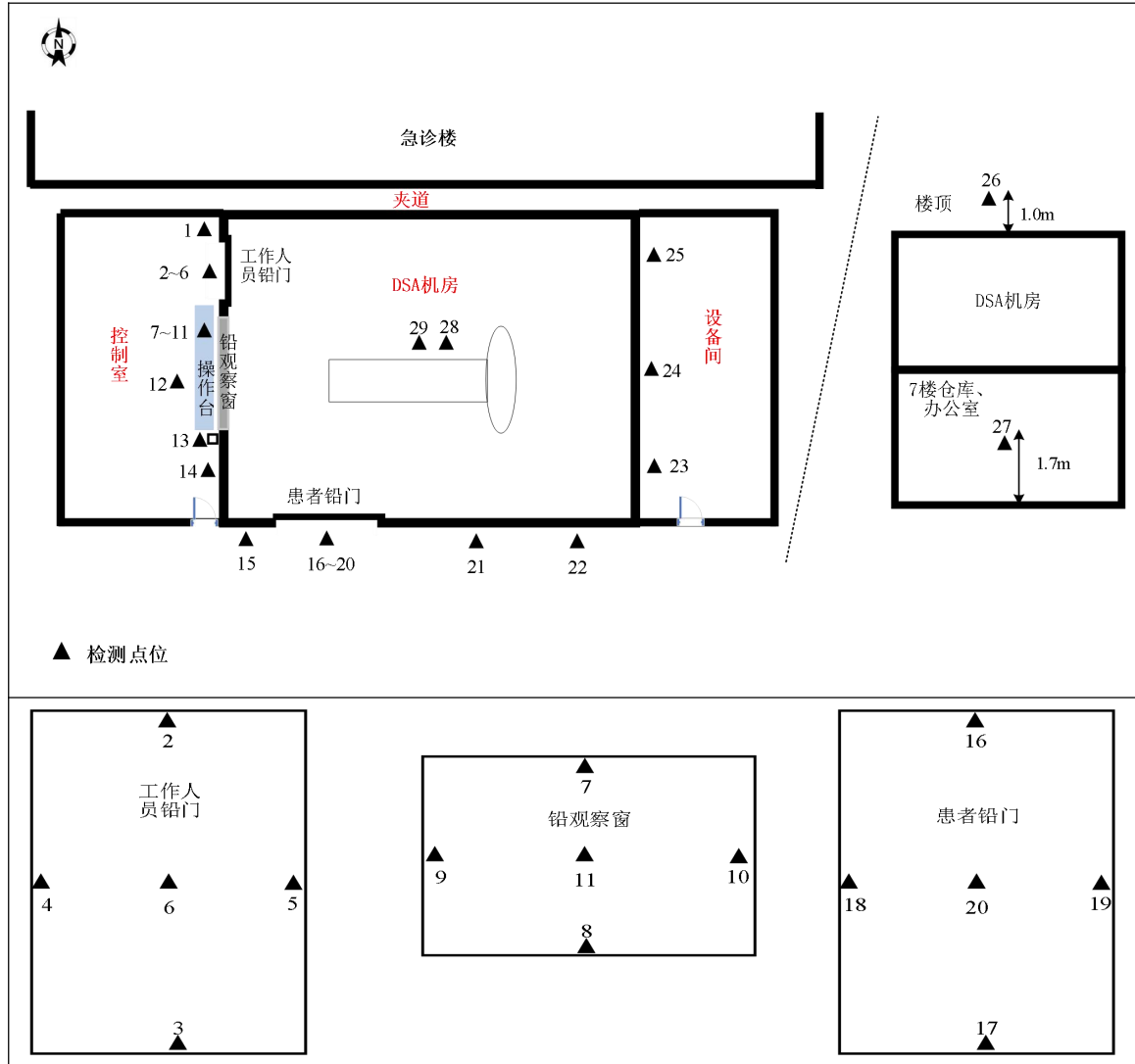


图 6-1 监测布点示意图

表 7 验收监测

7.1 验收监测工况

本次验收监测期间，DSA 设备正常运行，其工作电压、电流根据被检测人或物的不同自动识别调节。DSA 工作参数：最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。本次监测选取医院日常使用 DSA 设备负荷工况进行验收监测。

表 7-1 验收监测工况

设备名称	规格型号	最大管电压	最大管电流	监测工况		备注
				透视	摄影	
DSA	Azurion5 M20	125kV	1000mA	透视	90kV, 10mA	检测模体：水模
				摄影	95kV, 600mA	

7.2 验收监测结果及分析

本次验收的数字减影血管造影机应用项目工作场所均为现场监测关注点位置。每个监测点位测量时均在仪器读数平稳状态下取平均值并根据监测仪器检定因子修正为最终测量值。详细的监测数据见检测报告。其机房周围 X-γ 辐射剂量率监测结果见表 7-2，机房内手术人员位检测结果见表 7-3。

表 7-2 机房防护体外检测结果 nSv/h

序号	点位	开机		关机
		透视测量结果	摄影测量结果	测量结果
1	西墙外 30cm 处北侧△1	127±1	131±1	123±1
2	工作人员铅门上侧缝外 30cm 处△2	124±1	126±1	119±1
3	工作人员铅门下侧缝外 30cm 处△3	127±1	128±1	120±1
4	工作人员铅门北侧缝外 30cm 处△4	125±1	127±1	118±1
5	工作人员铅门南侧缝外 30cm 处△5	124±1	127±1	119±1
6	工作人员铅门中部外 30cm 处△6	124±1	124±1	119±1
7	观察窗上侧缝外 30cm 处△7	124±1	129±1	121±1
8	观察窗下侧缝外 30cm 处△8	125±1	129±1	120±1
9	观察窗北侧缝外 30cm 处△9	124±1	128±1	121±1
10	观察窗南侧缝外 30cm 处△10	124±1	126±1	120±1
11	观察窗中部外 30cm 处△11	124±1	128±1	121±1

12	控制室操作位△12	124±1	124±1	119±1
13	控制室电缆口外 30cm 处△13	127±1	130±1	124±1
14	西墙外 30cm 处南侧△14	126±1	131±1	123±1
15	南墙外 30cm 处西侧△15	144±1	147±1	141±1
16	患者铅门上侧缝外 30cm 处△16	127±1	131±1	124±1
17	患者铅门下侧缝外 30cm 处△17	130±1	132±1	124±1
18	患者铅门西侧缝外 30cm 处△18	131±1	132±1	124±1
19	患者铅门东侧缝外 30cm 处△19	129±1	131±1	123±1
20	患者铅门中部外 30cm 处△20	127±1	130±1	122±1
21	南墙外 30cm 处中部△21	145±1	148±1	143±1
22	南墙外 30cm 处东侧△22	145±1	148±1	143±1
23	东墙外 30cm 处南侧△23	133±1	136±1	132±1
24	东墙外 30cm 处中部△24	133±1	136±1	131±1
25	东墙外 30cm 处北侧△25	132±1	135±1	131±1
26	机房上方（楼顶）距地面 1m 处△26	107±1	109±1	107±1
27	机房下方（7 楼）距地面 1.7m 处△27	131±1	133±1	131±1

表 7-3 机房内手术人员位检测结果 nSv/h

序号	点位	关机	开机
		测量结果	透视测量结果（铅衣内）
1	机房内第一手术位△28	102±1	$2.3 \times 10^3 \pm 69$
2	机房内第二手术位△29	102±1	$3.4 \times 10^3 \pm 73$

本项目数字减影血管造影机在关机状态下，其机房外周围各监测点位的辐射剂量率在（107~143）nSv/h 之间，不存在辐射异常情况；在开机状态下（透视时），其机房周围各监测点位的辐射剂量率在（124~145）nSv/h 之间；在开机状态下（摄影时），其机房周围各监测点位的辐射剂量率在（124~148）nSv/h 之间，均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的规定：在屏蔽墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h 的限值要求。

根据辐射剂量率随距离增加呈衰减趋势，DSA 机房外 50m 验收范围内的病房楼、门诊楼、急诊楼等受本项目影响更小，由以上检测结果可判定其均能满足 2.5μSv/h 的限值要求。

7.3 剂量率估算

7.3.1 辐射工作人员、公众成员个人剂量率估算

本项目涉及的人员分为辐射工作人员与公众人员，工作人员主要是 DSA 机房的医生、护士、技师。公众人员主要是机房周围 50m 区域内来往的人员。根据验收监测报告中剂量率监测数据及相关公式对辐射工作人员的年附加剂量进行估算分析。经咨询建设单位，本项目每周手术量最多为 40 台，每年工作 50 周，单台手术出束时间透视 10min，摄影 30s，则 DSA 年最大工作时间为 349.97h(其中透视时间 333.33h，摄影时间 16.67h)。

(1) 对手术位医生的附加年剂量估算

由检测报告中得知：本项目 DSA 透视模式下机房内铅衣内 X-γ 辐射周围剂量当量率第一手术位为 2.3μSv/h，第二手术位为 3.4μSv/h。

按照联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) --2000 年报告附录 A 公式计算。

$$H_{E-r}=D_r \times t \times T \times 10^{-3}$$

式中：

H_{E-r} ——X-γ射线外照射人均有效剂量当量，mSv；

D_r ——X-γ射线空气吸收剂量率，nSv/h；

t ——X-γ射线年照射时间，h；

T ——居留因子；

推算得到工作人员的年附加有效剂量结果详见表 7-4。

表 7-4 手术医生的年附加有效剂量估算结果

机房	点位	剂量率 (μSv/h)	年工作时间 (h)	居留因子	附加年有效剂量 (mSv/a)
数字减影血管 造影机房	第一手术操作位	2.3	333.33	1	0.7667
	第二手术操作位	3.4	333.33	1	1.1333

由计算结果可知，手术操作位单名手术医生的最大年附加有效剂量为 1.1333mSv/a。

(2) 对控制室工作人员年附加有效剂量估算

按照公式估算操作室工作人员年附加有效剂量，详见表 7-5。

表 7-5 控制室工作人员年均有效剂量估算结果

点位	照射模式	剂量率 (nSv/h)	年工作 时间 (h)	居留因子	附加年有效剂量 (mSv/a)
机房西墙 工作人员 防护门外	透视	127	333.3	1/8	0.0004
	摄影	128	16.67	1/8	
	关机	118	/	/	
观察窗外	透视	125	333.3	1	0.0018
	摄影	129	16.67	1	
	关机	120	/	/	
控制室操 作位	透视	124	333.3	1	0.0017
	摄影	124	16.67	1	
	关机	119	/	/	
控制室电 缆口外	透视	127	333.3	1	0.0011
	摄影	130	16.67	1	
	关机	124	/	/	

由计算结果可知，对控制室工作人员的最大年附加有效剂量为0.0018mSv/a，低于建设单位规定的工作人员年剂量管理目标值5mSv/a及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的20mSv/a剂量限值要求。

本项目手术医生年附加有效剂量最大值为1.1333mSv+0.0018mSv=1.1351mSv/a，低于建设单位规定的工作人员年剂量管理目标值5mSv/a及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的20mSv/a剂量限值要求。

(3) 对机房外周围公众人员所致年均有效剂量

对于公众人员的年附加有效剂量估算应选取机房周围公众人员可能停留区域的最大检测数值及居留时间较长的敏感区域，通过公式可估算出本项目对机房周围公众人员所致年均有效剂量如下表7-6。

表7-6 机房外公众人员年有效剂量估算结果

点位	照射模式	剂量率 (nSv/h)	年工作 时间 (h)	居留因子	附加年有效剂量 (mSv/a)
机房南墙外	透视	145	333.3	1/4	0.0004

	摄影	148	16.67	1/4	
	关机	141	/	/	
机房南墙患者 防护门外	透视	131	333.3	1/8	0.0004
	摄影	132	16.67	1/8	
	关机	122	/	/	
机房东墙外设 备间	透视	133	333.3	1/16	4.69E-05
	摄影	136	16.67	1/16	
	关机	131	/	/	
机房上方（楼 顶）	透视	107	333.3	1/16	2.08E-06
	摄影	109	16.67	1/16	
	关机	107	/	/	
机房下方（7楼 办公室、仓库）	透视	131	333.3	1	3.33E-05
	摄影	133	16.67	1	
	关机	131	/	/	

通过估算由表 7-5 可知,对于公众人员的年有效剂量最大值为 0.0004mSv/a,对于公众人员的年附加有效剂量均低于建设单位规定的公众人员年剂量目标管理值 0.1mSv/a 及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的公众 1mSv/a 剂量限值要求。

表 8 验收监测结论与建议

8.1 验收项目概况

(1) 本项目使用一台飞利浦生产的 Azurion5 M20 型数字减影血管造影 X 射线装置，管电压 125kV，管电流 1000mA，机房位于驻马店市驿城区中华路 747 号驻马店市中心医院(老院区)西院 1 号门诊楼 8 楼第 4 介入手术间。按照国家有关环境保护的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续，环评批复文号为：驻环辐审[2025]13 号；持有河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证号：豫环辐证[90002]，批准的种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。有效期至 2027 年 04 月 18 日，项目建设过程落实了“三同时”制度。

(2) 经现场调查，本项目建设性质、建设地点、建设规模、工艺流程、辐射安全防护措施均与其环境影响报告表及批复的内容一致，未发生变化。

8.2 验收监测结论

本项目数字减影血管造影机在关机状态下，其机房外周围各监测点位的辐射剂量率在 (107~143) nSv/h 之间，不存在辐射异常情况；在开机状态下（透视时），其机房周围各监测点位的辐射剂量率在 (124~145) nSv/h 之间；在开机状态下（摄影时），其机房周围各监测点位的辐射剂量率在 (124~148) nSv/h 之间，均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的规定：在屏蔽墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

根据辐射剂量率随距离增加呈衰减趋势，DSA 机房外 50m 验收范围内的病房楼、门诊楼、急诊楼等受本项目影响更小，由以上检测结果可判定其均能满足 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

8.3 人员年有效剂量

(1) 对手术位医生的附加年剂量

根据计算结果，本项目手术医生年附加有效剂量最大值为 1.1351mSv/a，低于本报告建设单位制定的管理目标值的要求(职业人员年有效剂量不超过 5mSv)；且均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

(2) 对操作间工作人员年附加有效剂量估算

根据计算结果，对操作室操作位的最大年附加有效剂量为 0.0018mSv/a，工作人员的年附加有效剂量均低于建设单位规定的工作人员年剂量管理目标值 5mSv/a 及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的 20mSv/a 剂量限值要求。

（3）对机房外周围公众人员所致年均有效剂量

根据计算结果，对于公众人员的年有效剂量最大值为 0.0004mSv/a，公众人员的年附加有效剂量均低于建设单位规定的公众人员年剂量目标管理值 0.1mSv/a 及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众 1mSv/a 剂量限值要求。

8.4 环保落实情况

本次验收的数字减影血管造影机应用项目落实了环境影响报告表及其批复提出的各项辐射防护措施和要求，满足国家相关标准及辐射防护管理的规定，经现场核查，本次验收项目的各项辐射安全防护设施均正常运行，未见异常情况。在今后的日常管理中，建设单位应定期组织进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态，避免辐射安全事故发生。

8.5 辐射安全管理情况

（1）建设单位成立了“辐射安全与防护管理委员会”，并明确了管理委员会的职责范围及各部门的具体职责范围。

（2）建设单位已取得辐射安全许可证，具备一定的辐射环境管理能力，建设单位制定了一套科学、完整、可行的辐射安全管理制度，已制定的各项制度符合建设单位的实际情况，满足其正常开展核技术应用工作的需要。

（3）本次验收项目的职业人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得了合格证书。

（4）建设单位建立了职业人员健康管理档案和个人剂量管理档案，职业人员按要求定期开展健康检查和个人剂量监测。

（5）建设单位制定了辐射环境检测计划，配置了辐射检测仪器，定期组织对辐射工作场所开展检测。

（6）建设单位针对可能发生的辐射事故，制定了《辐射事故应急处理预案》，详细的描述了发生事故时的处理原则和处理程序，规定事故应急处理方案及流程。

本次验收项目采取的各项辐射安全防护措施均正常运行至今未发生任何辐射安全事故。

综上所述，驻马店市中心医院数字减影血管造影机应用项目，落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施，该项目对工作人员、公众人员及周围环境产生的影响满足国家标准要求。从辐射环境保护角度分析，该项目具备建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

8.6 建议

1、在项目运行中，继续严格执行各项辐射防护的要求和环境保护的规定，对项目加强管理，落实各项辐射安全措施。

2、定期更新完善各项管理制度、加强辐射工作人员的培训与健康健康管理；辐射工作人员定期复训，确保持证上岗。

3、在日常运营管理中，定期组织安全检查，确保各项防护设施良好的运行。

4、定期对辐射工作场所开展自行监测，发现问题及时整改，确保辐射环境安全。