

泗阳县中医院有限公司
新增 1 台、搬迁 1 台 DSA 项目
竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2024）第010号

建设单位： 泗阳县中医院有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二四年二月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人： (签字)

报告编写人： (签字)

建设单位（盖章）： 泗阳县中医院 有限公司	编制单位（盖章）： 南京瑞森辐射技 术有限公司
电话： 13404191391	电话： 025-86633196
传真： /	传真： /
邮编： 223700	邮编： 210000
地址： 江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解 放北路15号	地址： 南京市鼓楼区建宁路61号中央 金地广场1幢1317室

目 录

表一 项目基本情况.....	1
表二 项目建设情况.....	8
表三 辐射安全与防护设施/措施.....	16
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	28
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	35
表六 验收监测内容.....	36
表七 验收监测.....	38
表八 验收监测结论.....	45
附件1：项目委托书.....	47
附件2：项目环境影响报告表主要内容.....	51
附件3：辐射安全许可证正副本.....	60
附件4：辐射安全管理机构及制度.....	64
附件5：辐射工作人员培训证书及体检报告.....	77
附件6：个人剂量监测报告.....	97
附件7：验收检测报告.....	102
附件8：验收监测单位CMA资质证书.....	113
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	117

表一 项目基本情况

建设项目名称	泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台DSA项目		
建设单位名称	泗阳县中医院有限公司 (统一社会信用代码: 91321323MA1ME3PH1Y)		
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建		
建设地点	江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号 (泗阳县中医院有限公司病房楼一楼)		
源项	放射源		/
	非密封放射性物质		/
	射线装置		DSA
建设项目 环评批复时间	2023年8月21日	开工建设时间	2023年8月
取得辐射安全 许可证时间	2024年1月16日	项目投入运行时间	2023年9月
辐射安全与防护 设施投入运行 时间	/	验收现场监测时间	2023年9月1日、 2024年1月4日
环评报告表 审批部门	宿迁市生态环境局	环评报告表 编制单位	南京瑞森辐射技术 有限公司
辐射安全与防护 设施设计单位	/	辐射安全与防护 设施施工单位	/
投资总概算		辐射安全与防护设施投资总概算	比例
实际总概算		辐射安全与防护设施实际总概算	比例
验收依据	建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度: (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 中华人民共和国主席令 第9号, 2015年1月1日起实施; (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正版), 中华人民共和国主席令 第二十四号, 2018年12月29日发布施行; (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 中华人民共和国主席令 第六号, 2003年10月1日起实施;		

(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 第 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；

(5) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版），国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；

(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；

(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部部令 第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；

(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；

(9) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年 第 66 号，2017 年 12 月 5 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》，生态环境部公告 2019 年 第 57 号，2020 年 1 月 1 日起施行；

(11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正本），江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第 2 号公告，2018 年 5 月 1 日起实施；

(12) 《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 日起施行；

(13) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；

(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发。

建设项目竣工环境保护验收技术规范：

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

	<p>(2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)；</p> <p>(3) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；</p> <p>(5) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326-2023)；</p> <p>(6) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)；</p> <p>(7) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)；</p> <p>(8) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ 98-2020)；</p> <p>(9) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)。</p> <p>建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批文件:</p> <p>(1) 《泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2023年7月。见附件2；</p> <p>(2) 《关于泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，宿迁市生态环境局，审批文号：宿环核审〔2023〕6号，2023年8月21日。见表四。</p>						
<p>验收执行标准</p>	<p>人员年受照剂量限值:</p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中所规定的职业照射和公众照射剂量限值:</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值:</p> <table border="1" data-bbox="467 1554 1282 2031"> <thead> <tr> <th></th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射</td> <td> 工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: 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; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv; ③眼睛体的年当量剂量, 150mSv; ④四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。 </td> </tr> <tr> <td>公众照射</td> <td> 实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果5个连续年的年平均剂量不超过 </td> </tr> </tbody> </table>		剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: 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; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv; ③眼睛体的年当量剂量, 150mSv; ④四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。	公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果5个连续年的年平均剂量不超过
	剂量限值						
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: 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; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv; ③眼睛体的年当量剂量, 150mSv; ④四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。						
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果5个连续年的年平均剂量不超过						

1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv; ③眼晶体的年当量剂量, 15mSv; ④皮肤的年当量剂量, 50mSv。
--

(2) 根据本项目环评及批复文件和医院制定的剂量约束值确定本项目个人剂量约束值, 本项目剂量约束值见表1-2。

表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众照射有效剂量	0.1mSv/a

工作场所辐射剂量率控制水平

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求,

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2.5μSv/h; 测量时, X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

本项目DSA机房辐射工作场所周围剂量率当量率控制水平: 距墙体、门、窗表面30cm, 顶棚上方(楼上)距顶棚地面100cm, 机房地面下(楼下)距楼下地面170cm处的周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h。

辐射管理分区:

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的要求, 应把辐射工作场所分为控制区和监督区, 以便于辐射防护管理和职业照射控制。

(1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区, 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值潜在照射的范围。

(2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区: 这种区域

未被定为控制区，在其中通常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和评价。

工作场所布局要求：

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目DSA工作场所布局应遵循下述要求：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；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；每台固定使用的X射线设备应设有单独的机房，机房应满足相应布局要求；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。

工作场所放射防护安全要求：

本项目DSA机房防护设施应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求：

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1-3的规定。

表1-3 DSA机房使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
单管头X射线设备 ^b (含C形臂，乳腺CBCT)	20	3.5
^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。 ^d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 ^e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。		

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小于表1-4的规定。

表1-4 DSA机房屏蔽防护铅当量厚度要求

设备类型	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
<p>6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表3的要求。</p> <p>6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p> <p>6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。</p> <p>防护用品及防护设施配置要求：</p> <p>本项目DSA机房防护用品及防护设施配置应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求：</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		

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1-5 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：“—”表示不做要求。				
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。				

安全管理要求及环评要求：

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

表二 项目建设情况

项目建设内容:

泗阳县中医院有限公司（以下简称医院），位于江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号，成立于1978年，是一家集医、教、研、预防、保健为一体的综合性三级乙等中医医院、互联网医院，是南京中医药大学教学医院、扬州大学医学院附属医院。医院占地43亩，现有业务用房约8万平方米，核定床位750张，开放床位875张。

为改善医疗条件，优化布局，方便患者就医，泗阳县中医院有限公司将病房楼一楼北部区域部分房间改造为2间数字减影血管造影机（Digital Subtraction Angiography，以下简称“DSA”）机房及配套附属功能房，其中DSA 1室机房新增一台DSA（型号为Azurion 5M20，最大管电压125kV，最大管电流1000mA），另外将位于病房楼一楼南部影像科DSA机房的一台DSA设备（型号为Artis Zee Floor，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）搬迁至病房楼一楼北部DSA 2室机房，用于开展医疗诊断和介入治疗。本项目环评报告表详见附件2，本项目已于2023年8月21日取得了宿迁市生态环境局的环评批复（宿环核审（2023）6号）。医院现有核技术利用项目均已取得许可，辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[N0238]），活动种类和范围为：使用II、III类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2024年11月04日。辐射安全许可证见附件3。

本项目建设地点位于江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号医院病房楼一楼，医院东侧为解放北路，南侧为碧桂园泗都府，西侧为泗水产品园小区，北侧为银河路。病房楼东侧隔院内道路为院内绿化和综合楼，南侧为院内道路，西侧隔院内道路为煎药室、西药库房和高压氧舱，北侧隔院内道路和绿化为3号楼。本项目2间DSA机房周围50m评价范围（见附图2）除西侧外均位于院区内，西侧至泗水产品园小区2号居民楼，项目运行后的环境保护目标主要是从事本项目的辐射工作人员、其他医务人员、院内病患、泗水产品园小区2号居民楼楼内居民和周围公众等。本项目地理位置图见附图1，项目平面布置图见附图3。

截止验收监测时，泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目已

建设完成，相关配套设施与防护设施同步建成，具备竣工环境保护验收条件。泗阳县中医院有限公司新增 1 台、搬迁 1 台 DSA 项目建设内容与环评及其批复一致，无变动情况。

本次验收项目投资总概算为 1000 万元、辐射安全与防护设施投资总概算为 50 万元，实际总概算为 950 万元、辐射安全与防护设施实际总概算为 25 万元，本次验收，泗阳县中医院有限公司射线装置使用情况见表 2-1，项目环评审批及实际建设情况见表 2-2，由表可知，本项目建设情况及周围环境与环评及其审批意见一致。

表2-1 新增1台、搬迁1台DSA项目射线装置使用情况

名称	数量	射线装置类别	型号	技术参数	工作场所名称
DSA	1 台	II类	Azurion 5M20	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	DSA1 室
DSA	1 台	II类	Artis Zee Floor	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	DSA2 室

表2-2 泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台DSA项目项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评规划情况			实际建设情况	备注
建设地点	江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号			江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号	与环评一致
周围环境	DSA1室	东侧	楼外道路	楼外道路	与环评一致
		南侧	控制室	控制室	与环评一致
		西侧	楼内走道	楼内走道	与环评一致
		北侧	楼外道路	楼外道路	与环评一致
		上方	更衣室和办公室	更衣室和办公室	与环评一致
		下方	消防泵房	消防泵房	与环评一致
	DSA2室	东侧	DSA 设备间	DSA 设备间	与环评一致
		南侧	病房楼大厅	病房楼大厅	与环评一致
		西侧	楼内走道	楼内走道	与环评一致
		北侧	控制室	控制室	与环评一致

		上方	更衣室和办公室			更衣室和办公室			与环评一致	
		下方	消防泵房			消防泵房			与环评一致	
射线装置										
射线装置名称	环评建设规模					实际建设规模				
	型号	数量	技术参数	类别	使用场所	型号	数量	技术参数	类别	使用场所
DSA	Azurion 5M20	1台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	II类	病房楼 DSA1 室	Azurion 5M20	1台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	II类	病房楼 DSA1 室
DSA	Artis Zee Floor	1台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	II类	病房楼 DSA2 室	Artis Zee Floor	1台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	II类	病房楼 DSA2 室
废弃物										
名称	环评建设规模								实际建设规模	
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向		
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧常温下约50分钟可自行分解为氧气。	与环评一致	
手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料	固体	/	/	/	/	/	暂存在机房内的废物桶	委托有资质单位进行处理	与环评一致	

源项情况：

1、辐射污染源项

由DSA工作原理和 workflow 可知，本项目主要产生以下污染：

辐射污染：DSA在工作状态下会发出X射线。本项目DSA主要用于心血管以及神经内外科医疗器械的检测，血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小，进行介入放射治疗需要长时间的透视和大量的摄影，对工作人员有一定的附加辐射剂量。

DSA产生的X射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目DSA只有在开机并处于出束状态时才会发出X射线。因此，在开机出束期间，X射线是主要污染因子。

2、非辐射污染源项

废气：DSA在工作状态时，会使机房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，少量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排至室外，臭氧在常温下50min左右可自行分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

废水：主要是工作人员产生的生活污水，将进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网，对周围环境影响较小。

固体废物：工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

DSA手术过程中产生的棉签、纱布、手套、医疗器具等医疗废物暂存在机房内的废物桶，手术结束后集中收集，作为医疗废物由公司统一委托有资质单位进行处置。

工程设备与工艺分析：

1、DSA工作原理

DSA因其整体结构像大写的“C”，因此也称作C型臂X光机，DSA由X射线发生装置，包括X射线球管及其附件、高压发生器、X线控制器等，和图像检测系统，包括光栅、影像增强管、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成。

DSA是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机

将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；节省胶片使造影价格低于常规造影。通过医用血管造影X射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入治疗时更为安全。

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约1.5-2毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。

泗阳县中医院有限公司将病房楼一楼北部区域部分房间改造为2间DSA机房及配套附属功能房，其中DSA 1室机房新增一台DSA（型号：Azurion 5M20，最大管电压125kV，最大管电流1000mA），另外将位于病房楼一楼南部影像科的一台DSA（型号：Artis Zee Floor，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）搬迁至病房楼一楼北部区域DSA 2室机房，用于开展医疗诊断、介入治疗。本项目DSA示意图见图2-1和图2-2。



图2-1 本项目Azurion 5M20型DSA外观



图2-2 本项目Artis Zee Floor型DSA外观

2、DSA 工作流程及产污环节

本项目DSA的使用分为两种情况：

第一种情况：血管减影检查。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。

第二种情况：引导介入治疗。病人需要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、铅眼镜在机房内对病人进行直接的介入手术操作。

本项目 DSA 工作流程及产污环节如下分析见图 2-3。

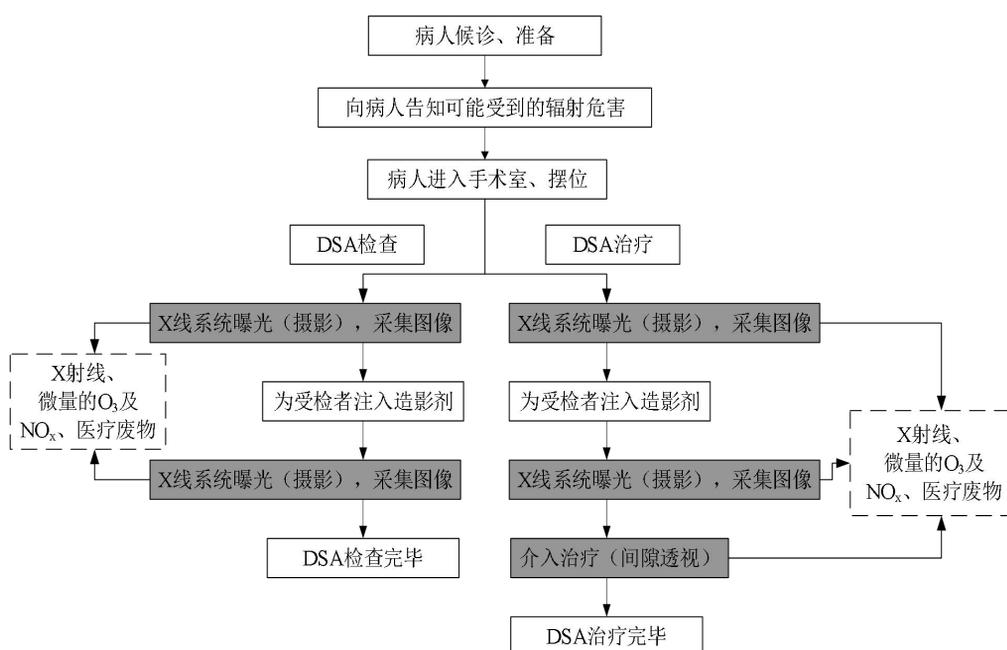


图2-3 本项目DSA工作流程及产污环节示意图

工作负荷：根据医院提供的资料，本项目DSA的工作负荷情况见表2-3。

表2-3 每台DSA 工作负荷

(1) 透视					
手术类别	年开展工作量	每台手术透视曝光时间	年透视曝光时间		
血管介入	300台	约25min	约125h		
心脏介入	900台	约20min	约300h		
非血管介入	600台	约20min	约200h		
小计	/	/	约625h		
(2) 摄影					
手术类别	年开展工量	单次采集时间	单台手术采集次数	单台手术最大采集时间	年采集时间

血管介入	300台	0.5~1次	7~15次	约15s	约1.25h
心脏介入	900台	0.5~1次	0~1次	约1s	约0.25h
小计	/	/	/	/	约1.5h
总计					约626.5h

医院已为本项目配备16名辐射工作人员，DSA机房内和机房外辐射工作不进行轮换，且不兼职其它辐射工作。根据医院提供的DSA工作负荷，医生、护士年接触射线时间不超过625h，技师在操作台进行隔室操作设备，包括透视及摄影，其年接触射线时间不超过626.5h，辐射工作人员年工作250天。

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

布局：本项目DSA机房位于病房楼一楼北部，本项目DSA 1室东侧为楼外道路，南侧为控制室，西侧为楼内走道，北侧为楼外道路，楼上为更衣室和办公室，楼下为消防泵房。DSA 2室东侧为DSA设备间，南侧为病房楼大厅，西侧为楼内走道，北侧为控制室，楼上为更衣室和办公室，楼下为消防泵房。DSA配套设备独立用房，DSA机房控制室与诊断机房分开单独布置，区域划分明确，平面和空间布局合理。

辐射防护分区：本项目DSA所在机房作为辐射防护控制区，与机房相邻的控制室、设备间和楼内走道划为监督区，在机房入口处粘贴有电离辐射警告标志。DSA机房辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目DSA机房周围布置及分区示意图见图3-1。

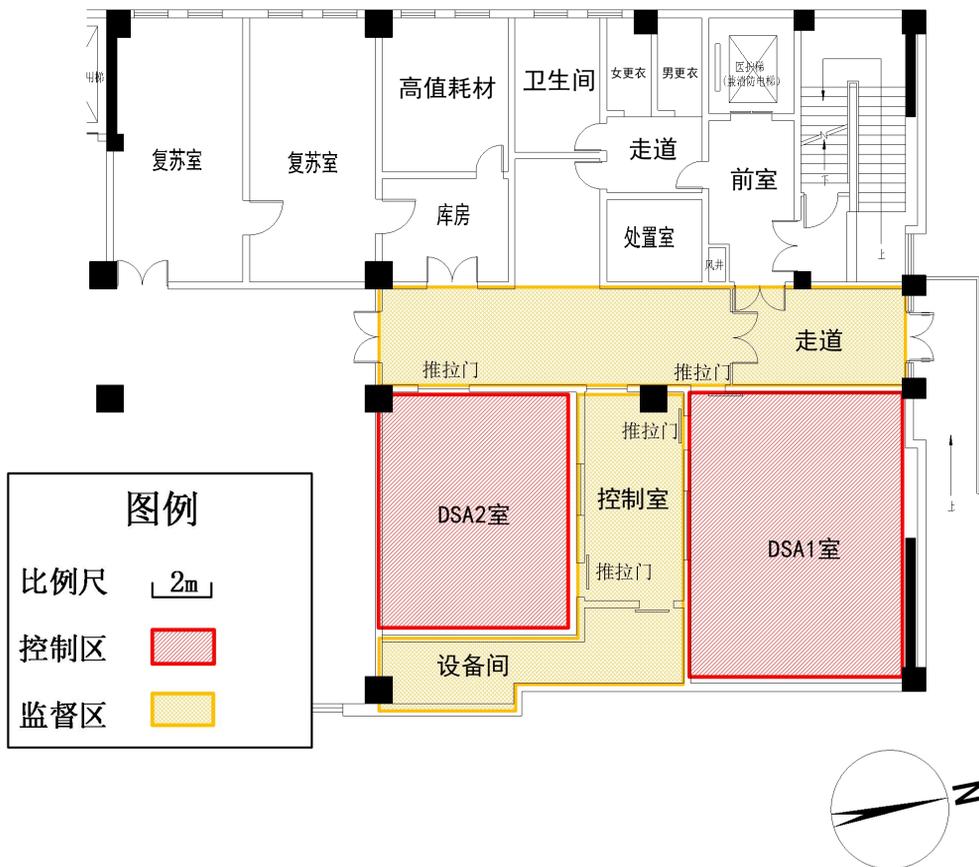


图3-1 本项目DSA机房周围布置及分区示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目DSA机房屏蔽防护落实情况见表3-1。

表3-1 DSA机房屏蔽防护落实情况一览表

工作场所	参数	环评要求防护设计	落实情况	评价	备注
DSA1室	四周墙体	240mm混凝土加气砖+4mm铅当量硫酸钡	240mm混凝土加气砖+4mm铅当量硫酸钡	一致	/
	顶面	120mm混凝土+2mm铅板	120mm混凝土+3mm铅板	不一致	优于环评要求
	地面	200mm混凝土	200mm混凝土	一致	/
	防护门	3.5mm铅板	4mm铅板	不一致	优于环评要求
	观察窗	3.5mm铅当量铅玻璃	4mm铅当量铅玻璃	不一致	优于环评要求
DSA2室	四周墙体	240mm混凝土加气砖+4mm铅当量硫酸钡	240mm混凝土加气砖+4mm铅当量硫酸钡	一致	/
	顶面	120mm混凝土+2mm铅板	120mm混凝土+3mm铅板	不一致	优于环评要求
	地面	200mm混凝土	200mm混凝土	一致	/
	防护门	3.5mm铅板	4mm铅板	不一致	优于环评要求
	观察窗	3.5mm铅当量铅玻璃	4mm铅当量铅玻璃	不一致	优于环评要求

注：混凝土密度为 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，实心砖密度为 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ ，铅板密度为 $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，混凝土加气砖密度为 $0.63\text{g}/\text{cm}^3$ ，硫酸钡涂料密度为 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$ 。

根据表3-1可知，本项目DSA机房部分屏蔽防护建设与环评防护设计不一致，其中顶面由2mm铅板改为3mm铅板，防护门由3.5mm铅板改为4mm铅板，观察窗由3.5mm铅当量铅玻璃改为4mm铅当量铅玻璃，实际防护建设的屏蔽效果优于环评设计，其余防护建设情况均与环评一致，能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

表 3-2 本项目 DSA 机房最小面积及单边长度一览表

设备机房	机房有效使用面积 (m^2)	最小单边长度 (m)	最小有效面积要求 (m^2)	最小单边长度要求 (m)	评价
DSA1室	51.8	6.68	20	3.5	满足
DSA2室	34.2	5.4	20	3.5	满足

3、辐射安全与防护措施

(1) 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目DSA机房入口处设置有电离辐射警告标志，防护门上方已设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。本项目工作状态指示灯及电离辐射警告标志见图3-2。



(a) DSA1室

(b) DSA2室

图3-2 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

(2) 闭门装置、门灯联动

本项目DSA机房防护门为电动推拉门，设有防夹装置及曝光时关闭机房门的管理措施闭门装置。DSA机房的工作状态指示灯能与机房门有效关联，防护门闭合时工作状态指示灯亮。现场检查门灯联动装置运行正常。

(3) 观察窗或视频监控装置及对讲装置

本项目DSA机房设有铅玻璃观察窗，控制室内设置语音对讲装置，在诊断过程中医务人员可以及时观察病人情况与病人交流，保证诊断质量和防止意外情况的发生。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关要求。本项目DSA机房对讲系统及观察窗见图3-3和图3-4。



(a) DSA1室



(b) DSA2室

图3-3 DSA机房观察窗

(4) 急停按钮

本项目DSA机房内设备上设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备，现场已核实。本项目DSA机房急停装置见图3-4。



(a) DSA1室



(b) DSA2室

图3-4 急停按钮

(5) 人员监护

医院已为本项目配备16名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格。辐射工作人员培训证书见附件5，名单见表3-3。

表3-3 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	工种	培训合格证书编号	有效期	工作场所
	男	介入医师	FS23JS0100961	2023年05月10日 至2028年05月10日	DSA机房
	男	介入医师	FS23JS0100453	2023年03月24日 至2028年03月24日	DSA机房
	男	介入医师	FS23JS0100450	2023年03月24日 至2028年03月24日	DSA机房
	男	介入医师	FS23JS0100962	2023年05月10日	DSA机房

				至2028年05月10日	
	男	介入医师	FS22JS0100135	2022年01月20日 至2027年01月20日	DSA机房
	女	介入医师	FS22JS0100290	2022年03月14日 至2027年03月14日	DSA机房
	女	介入护师	FS20JS0100384	2021年12月07日 至2026年12月07日	DSA机房
	女	介入护师	FS23JS0100454	2023年03月24日 至2028年03月24日	DSA机房
	女	介入护师	FS23JS0101712	2023年08月01日 至2028年08月01日	DSA机房
	男	介入技师	FS23JS0100634	2023年04月08日 至2028年04月08日	DSA机房
	男	介入医师	FS22JS0100336	2022年05月27日 至2027年05月27日	DSA机房
	男	介入医师	FS22JS0100337	2022年05月27日 至2027年05月27日	DSA机房
	男	介入医师	FS22JS0100393	2022年05月31日 至2027年05月31日	DSA机房
	男	介入医师	FS22JS0100394	2022年05月31日 至2027年05月31日	DSA机房
	男	介入医师	FS23JS0100801	2023年04月23日 至2028年04月23日	DSA机房
	男	介入医师	FS22JS0100292	2022年03月14日 至2027年03月14日	DSA机房

医院已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，体检报告详见附件5，个人剂量监测报告详见附件6。医院已为本项目配备1台辐射剂量仪，4台个人剂量报警仪，本项目辐射监测仪器及其检定证书见表3-5。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训，考核合格后上岗操作。



(a) 辐射巡检仪



(b) 个人剂量报警仪

江苏计量
JIANGSU METROLOGY

第1页共4页
Page 1 of 4

江苏省计量科学研究院
JIANGSU INSTITUTE OF METROLOGY

校准证书
Calibration Certificate

证书编号: Y2023-0059807
Certificate No.

客户名称: 泗阳县中医院有限公司
Customer

客户地址: 泗阳县众兴镇解放北路15号
Customer Addr.

计量器具名称: 辐射剂量仪
Name of Instrument

型号/规格: RA-V2
Type/Specification

出厂编号: 106970
Serial No.

制造单位: IMI
Manufacturer

批准人: 王鹏 职务: 室主任
Approved by

校准员: 胡尊浩 检验员: 邵立腾
Calibrated by Checked by

校准日期: 2023年05月11日
Calibration Date Year Month Day

签发日期: 2023年05月15日
Date of Issue Year Month Day

地址: 南京市栖霞区文澜路95号(总部)
Add: No.95, Wenlan Road, Qixia District, Nanjing (Headquarters)

网址: www.jism.com.cn
Website

电子邮箱: jismqcs@jism.com.cn
E-mail

电话: (025) 84636999
Tel

传真: (025) 84636972
Fax

邮编: 210023
Post Code

江苏计量
JIANGSU METROLOGY

第1页共3页
Page 1 of 3

江苏省计量科学研究院
JIANGSU INSTITUTE OF METROLOGY

检定证书
Verification Certificate

证书编号: Y2023-0057423
Certificate No.

送检单位: 泗阳县中医院有限公司
Applicant

计量器具名称: 辐射剂量报警仪
Name of Instrument

型号/规格: RG10000
Type/Specification

出厂编号: 1012097008112
Serial No.

制造单位: 福州聚元仪器设备有限公司
Manufacturer

检定依据: JJG 1009-2016《CX-γ辐射个人剂量当量 Hp(10)监测仪检定规程》
Verification Regulation

检定结论: 合格
Conclusion

批准人: 王鹏 王鹏
Approved by

检验员: 邵立腾 邵立腾
Checked by

校准员: 胡尊浩 胡尊浩
Verified by

检定日期: 2023年05月10日
Date of Verification Year Month Day

有效期至: 2024年05月09日
Valid to Year Month Day

地址: 南京市栖霞区文澜路95号(总部)
Add: No.95, Wenlan Road, Qixia District, Nanjing (Headquarters)

网址: www.jism.com.cn
Website

电子邮箱: jismqcs@jism.com.cn
E-mail

电话: (025) 84636999
Tel

传真: (025) 84636972
Fax

邮编: 210023
Post Code



(c) 检定证书

图3-5 辐射监测仪器

(6) 防护用品

医院已配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等防护用品。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-

2020)中“介入放射学操作时,需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等个人防护用品,其数量应满足开展工作需要;对陪检者应至少配备铅防护衣;防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb;甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5mmPb”的要求。根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求,医院还为本项目介入工作人员配备介入防护手套,其铅当量为0.025mmPb,满足开展工作的需要。个人防护用品见图3-6,个人防护用品清单见表3-4。

表 3-4 本项目配备的个人防护用品清单

防护用品	防护参数	数量	购买日期	用途
防护铅衣	0.5 mmPb	6件	2023年9月	工作人员
铅橡胶颈套	0.5 mmPb	6件	2023年9月	工作人员
铅橡胶帽子	0.5 mmPb	6顶	2023年9月	工作人员
铅防护眼镜	0.5 mmPb	4副	2018年10月	工作人员
铅防护手套	0.025 mmPb	4副	2022年8月	工作人员

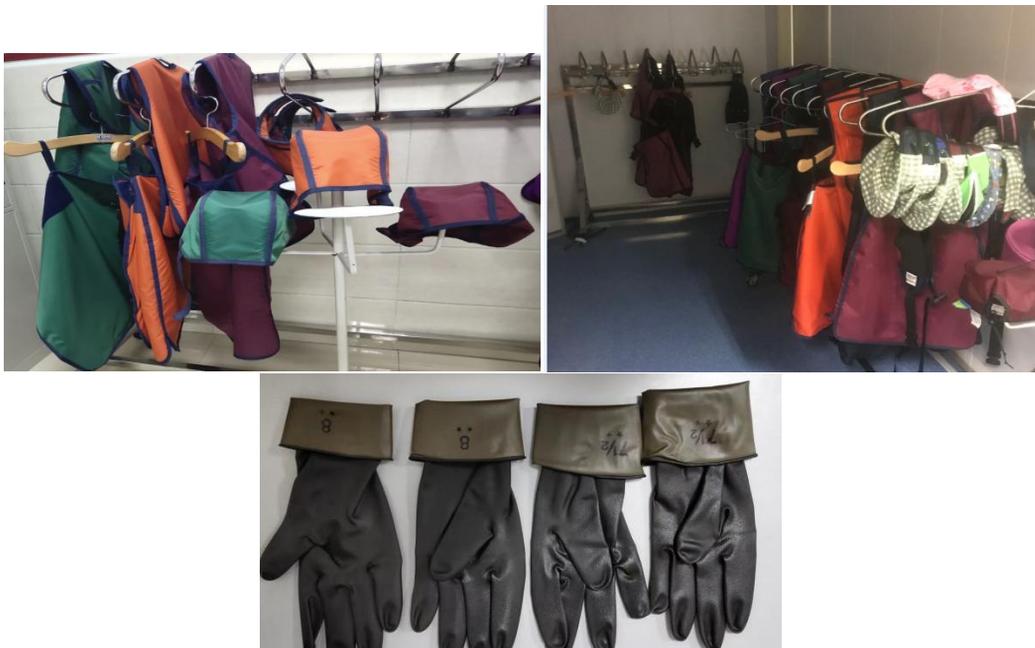


图3-6 个人防护用品

4、“三废”治理情况

(1) 放射性三废

本项目运行不产生放射性三废。

(2) 非放射性三废

① 废气

本项目DSA机房内空气在X射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物，通过通风系统排至室外，臭氧常温下约50分钟可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

本项目排风口均设置于机房顶部，排风口见图3-7。



(a) DSA1室



(b) DSA2室

图 3-7 排风口

② 废水

本项目工作人员产生的生活污水，进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

② 固体废物

工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。DSA手术过程中产生的棉签、纱布、手套、医疗器具等医疗废物暂存在机房内的废物桶，手术结束后集中收集，作为医疗废物由公司统一委托有资质单位进行处置。

5、辐射安全管理情况

医院已成立辐射安全与环境保护管理机构，以文件形式明确了管理人员职责，并根据《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》、环评及批复中的要求，针对所开展的核技术利用项目制定了辐射安全管理规章制度（详见附件4），清单如下：

- 1) 《关于泗阳县中医院调整辐射安全管理领导小组的通知》
- 2) 《泗阳县中医院辐射事故应急预案》

- 3) 《DSA操作规程》
- 4) 《泗阳县中医院设施设备维护检修制度》
- 5) 《泗阳县中医院放射工作人员健康管理制度》
- 6) 《泗阳县中医院放射事故预防措施》
- 7) 《泗阳县中医院放射防护安全管理制度》
- 8) 《泗阳县中医院放射工作人员管理制度》
- 9) 《泗阳县中医院放射工作人员岗位职责》
- 10) 《泗阳县中医院辐射工作人员培训制度与计划》
- 11) 《泗阳县中医院辐射防护与安全保卫制度》
- 12) 《泗阳县中医院辐射工作人员健康及个人剂量管理制度》
- 13) 《泗阳县中医院X射线放射影像诊断质量保证方案》

以上规章制度能够满足医院辐射安全管理需要，所制定的辐射事故应急处理制度能够满足放射应急管理需要，符合《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》、环评及批复中的要求。医院定期组织辐射事故应急演练，DSA运行以来，未发生过辐射安全事故。

表3-5 环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理	医院应成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射安全管理领导小组，见附件 4。	已落实
	管理制度：制定完善操作规程、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、事故应急制度等；		已制定《泗阳县中医院辐射事故应急预案》、《DSA 操作规程》、《泗阳县中医院设施设备维护检修制度》、《泗阳县中医院放射工作人员健康管理制度》、《泗阳县中医院放射事故预防措施》、《泗阳县中医院放射工作人员岗位职责》、《泗阳县中医院辐射工作人员培训制度与计划》、《泗阳县中医院辐射防护与安全保卫制度》、《泗阳县中医院辐射工作人员健康及个人剂量管理制度》等规章制度。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目每间 DSA 机房四侧墙体：240mm 砼加气块+4mm 铅当量钡水泥；顶面：120mm 混凝土+2mm 铅板；地面：200mm 混凝土；防护门（2 扇）：不锈钢门套内 3.5mm 铅当量铅板；铅玻璃窗：3.5mm 铅当量铅玻璃	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于国家标准中相应的剂量限值要求。加强施工期环境保护，落实各项环保措施。施工期间的现场监督管理由泰州海陵环保局负责。	屏蔽措施：四周墙体 240mm 混凝土加气砖+4mm 铅当量硫酸钡，顶面 120mm 混凝土+3mm 铅板，地面为 200mm 混凝土；防护门均采用 4mm 铅板，观察窗为 4mm 铅当量的铅玻璃窗。	已落实
	辐射工作人员应按国家有关要求佩带个人剂量计，泗阳县中医院有限公司应在 DSA 机房入口设置电离辐射警告标志和工作状态指示灯；岗位职责及操作规程等工作制度在合适的墙上张贴	应配备工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。	机房入口处已设置电离辐射警告标志；机房防护门上方已设置工作指示灯箱及警示语句；控制室及设备上已设置急停按钮；控制室与机房内已设置视频监控及对讲装置；机房推拉门已设置防夹装置，平开门已设置自	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
			动闭门装置；机房内已设置动力通风装置。	
人员配备	辐射安全与防护培训：本项目拟配备 16 名辐射工作人员，辐射工作人员在上岗前参加辐射安全与防护培训，通过考核后才能上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全和防护知识培训、考核，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。	本项目配备的 16 名辐射工作人员均参加辐射安全培训，考核合格后持证上岗；取得辐射安全合格证书的人员，每五年接受一次再培训。	已落实
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测。		医院已委托江西福康职业卫生技术服务有限公司对全员辐射工作人员（包含本项目 16 名工作人员）进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，检测报告见附件 6。	已落实
	职业健康体检：医院定期组织职业健康体检，并按相关要求建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康档案。		医院已组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，并已建立职业健康档案。体检报告详见附件 5。	已落实
监测仪器和防护用品	配备 1 台环境辐射剂量仪 配备 4 台个人剂量报警仪；		已配备 1 台辐射巡检仪，定期对项目周围辐射水平进行监测，4 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
	应为 DSA 医护人员配备铅防护眼镜、铅衣、铅帽、铅防护围脖等防护用品。		医院已为本项目配备 6 件铅衣、6 顶铅橡胶帽子、6 件铅橡胶颈套、4 双铅手套及 4 副铅眼镜，同时设置了床侧防护帘等。	已落实
辐射监测	/	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。医院定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测。	已落实

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

表13 结论与建议

结论

一、项目概况

医院拟将病房楼一楼北部区域房间改造为2间DSA机房及配套附属功能房，其中DSA 1室机房新增一台DSA（型号为Azurion 5M20，最大管电压125kV，最大管电流1000mA），另外将位于病房楼一楼南部影像科的一台DSA（型号为Artis Zee Floor，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）搬迁至病房楼一楼北部区域DSA 2室机房，用于开展医疗诊断和介入治疗。

二、项目建设的必要性及产业政策符合性

本项目的建设，可为医院提供多种诊断、治疗手段，有着重要临床应用价值，可为患者提供放射诊断及介入治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），不属于“限制类”或“淘汰类”项目，符合国家现行的产业政策。

三、实践正当性

本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

四、选址合理性

泗阳县中医院有限公司位于江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号，医院东侧为解放北路，南侧为碧桂园泗都府，西侧为泗水产品园小区，北侧为银河路。

医院拟将病房楼一楼北部区域房间改造为2间DSA机房及配套附属功能房，其中DSA 1室机房新增一台DSA，另外将位于病房楼一楼南部影像科的一台DSA设备搬迁至病房楼一楼北部区域DSA 2室机房。病房楼东侧隔院内道路为院内绿化和综合楼，南侧为院内道路，西侧隔院内道路为煎药室、西

药库房和高压氧舱，北侧隔院内道路和绿化为3号楼。本项目地理位置示意图见附图1，泗阳县中医院有限公司平面布置和周围环境示意图见附图2。

本项目DSA 1室东侧为楼外道路，南侧为控制室，西侧为楼内走道，北侧为楼外道路，楼上为更衣室和办公室，楼下为消防泵房。DSA 2室东侧为DSA设备间，南侧为病房楼大厅，西侧为楼内走道，北侧为控制室，楼上为更衣室和办公室，楼下为消防泵房。本项目DSA机房平面布置图及周围环境示意图见附图3。

本项目2间DSA机房周围50m评价范围（见附图2）除西侧外均位于院区内，西侧至泗水品园小区2号居民楼，项目后的环境保护目标主要是从事本项目的辐射工作人员、其他医务人员、院内病患、泗水品园小区2号居民楼楼内居民和周围公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省内优先保护单元。

本项目射线装置机房与控制室分开，区域划分明确，选址及布局合理。

五、辐射环境现状

本项目新增1台、搬迁1台DSA拟建址周围室内 γ 辐射剂量率在73nGy/h~100nGy/h之间，位于江苏省环境天然 γ 辐射室内剂量率本底水平47.2~131.2nGy/h涨落之间，拟建址所在建筑物周围道路 γ 辐射剂量率在66nGy/h~144nGy/h之间，略高于江苏省环境天然 γ 辐射道路剂量率本底水平10.2~84.0nGy/h。

六、环境影响评价

本项目拟采取的辐射防护屏蔽措施适当，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关要求。根据预测结果，在落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施的情况下，本项目投入运行后对辐射工作人员和公众

所受辐射剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众年有效剂量限值要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

七、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

泗阳县中医院有限公司拟将病房楼一楼北部区域房间改造为 2 间 DSA 机房及配套附属功能房，其中 DSA 1 室机房新增一台 DSA，另外将位于病房楼一楼南部影像科的一台 DSA 设备搬迁至病房楼一楼北部区域 DSA 2 室机房，用于血管造影检查及介入手术治疗。DSA 开机期间，产生的 X 射线为主要辐射环境污染因子。本项目 2 间 DSA 机房入口处均拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；2 间 DSA 机房设有闭门和防挤压装置，射线装置机房内外均设置有急停按钮，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的要求。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

八、辐射安全管理评价

泗阳县中医院有限公司已设定专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院已制定较为完善的辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

泗阳县中医院有限公司已为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；已定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。泗阳县中医院有限公司拟为本项目配备辐射剂量仪 1 台、个人剂量报警仪 4 台。此外，医院应根据 GBZ 130-2020 的要求，为辐射工作人员和受检者配备足够数量的个人防护用品和辅助防护设施。

综上所述，泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的

影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

一、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

二、各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

三、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

四、医院在取得本项目环评批复，且具备辐射安全许可证申请条件后，应及时申请辐射安全许可证，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》

（国环规环评[2017]4号）第十二条“除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。”的规定时限要求开展竣工环境保护验收工作。

2、审批部门审批决定

宿迁市生态环境局

宿环核审〔2023〕6号

关于泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目环境影响报告表的批复

泗阳县中医院有限公司：

你单位报送的《泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台 DSA 项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究，批复如下：

一、项目主要建设内容：泗阳县中医院有限公司拟将病房楼一楼北部区域部分房间改造为2间数字减影血管造影机(Digital Subtraction Angiography, 以下简称“DSA”)机房及配套附属功能房，其中 DSA1 室机房拟新增一台 DSA (型号为 Azurion 5M20, 最大管电压 125kV, 最大管电流 1000mA), 另外拟将位于病房楼一楼南部影像科 DSA 检查室的一台 DSA 设备(型号为 Artis Zee Floor, 最大管电压 125kV, 最大管电流 1000mA)搬迁至病房楼一楼北部 DSA2 室机房, 均属于 II 射线装置, 用于开展医疗诊断和介入治疗(详见《报告表》)。项目地点为江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路 15 号(泗阳县中医院有限公司病房楼一楼), 该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后, 可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此, 我局同意该环境影响报告表。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。

（二）定期检查辐射工作场所通风装置、电离辐射警告标志、门灯联动、急停按钮、监控装置等安全设施，确保正常工作。

（三）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

（四）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（五）医院拟为本项目配备辐射巡测仪 1 台、个人剂量报警仪 4 台，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1-2 次，结果报生态环境部门。

（六）发生辐射事故时，应当立即启动单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，在 1 小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向所在地卫生健

康部门报告。

(七)项目建成后建设单位须及时向我局申办相关环保手续,在取得辐射安全许可证并经自验收合格方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目,其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的,应重新报批项目的环境影响评价文件。

宿迁市生态环境局

2023年8月21日

抄送:宿迁市泗阳生态环境局

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 8。

2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。

3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。监测仪器详见表 6-2。

4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件8），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取数据，读取间隔不小于10s。

5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表六 验收监测内容

验收监测内容:

1、监测期间项目工况

2023年9月1日和2024年1月4日，南京瑞森辐射技术有限公司分别对泗阳县中医院有限公司病房楼一楼2间DSA机房进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况*	使用场所
DSA (Azurion 5 M20 型)	125kV/1000mA	67kV/9.2mA	DSA1室
DSA (Artis Zee Floor 型)	125kV/1000mA	78kV/11.5mA	DSA2室

*: 根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)附录 B 中“表 B.1 检测条件、散射模体和仪器读出值的使用注 1: 介入放射学设备按透视条件进行检测”，故本次验收监测工况为自动曝光条件下工况，散射模体使用标准水模+1.5mm 铜板。

2、验收监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，验收监测使用仪器见表 6-2。

表6-2 验收监测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数	备注
1	X-γ剂量率仪 (AT1123)	NJRS-125	能量响应: 15keV~10MeV 测量范围: 50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号: Y2022-0109283 检定有效期限: 2022.11.14~ 2023.11.13	检测日期: 2023年 9月1日
	X-γ剂量率仪 (AT1123)	NJRS-125	能量响应: 15keV~10MeV 测量范围: 50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号: Y2023-0174992 检定有效期限: 2023.10.31~ 2024.10.30	检测日期: 2024年 1月4日
2	水模	NJRS-090	\	\

3、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所X-γ辐射剂量率。

4、监测点位

对DSA机房工作场所周围环境及机房内布设监测点，特别关注防护门及屏蔽墙外30cm处，监测DSA运行状态、非运行状态下的X- γ 辐射剂量率。

5、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求进行监测、分析。

表七 验收监测

验收监测期间生产工况记录:

被检单位: 泗阳县中医院有限公司

监测实施单位: 南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期: 2023年9月1日、2024年1月4日

天气: 晴, 27℃, 65%RH

监测因子: X-γ辐射剂量率

验收监测期间生产工况见表6-1。

验收监测结果:

1、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件 7。本项目工作场所周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 7-1, 监测点位见图 7-1。

表7-1 本项目DSA1室周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	控制室	0.13	关机
2	操作位	0.14	开机
3	观察窗外30cm处(左缝)	0.13	开机
4	观察窗外30cm处(中间)	0.13	开机
5	观察窗外30cm处(右缝)	0.14	开机
6	穿线孔外30cm处	0.14	开机
7	东墙外30cm处	0.14	开机
8	东门外30cm处(左缝)	0.13	开机
9	东门外30cm处(中间)	0.14	开机
10	东门外30cm处(右缝)	0.14	开机
11	东门外30cm处(上缝)	0.14	开机
12	东门外30cm处(下缝)	0.13	开机

13	南墙外30cm处	0.13	开机
14	南门外30cm处（左缝）	0.14	开机
15	南门外30cm处（中间）	0.13	开机
16	南门外30cm处（右缝）	0.13	开机
17	南门外30cm处（上缝）	0.13	开机
18	南门外30cm处（下缝）	0.13	开机
19	西墙外30cm处	0.18	开机
20	西墙外30cm处	0.18	开机
21	北墙外30cm处	0.23	开机
22	北墙外30cm处	0.25	开机
23	距机房顶棚地面100cm处	0.12	开机
24	距机房顶棚地面100cm处	0.13	开机

注：测量结果未扣除本底值。

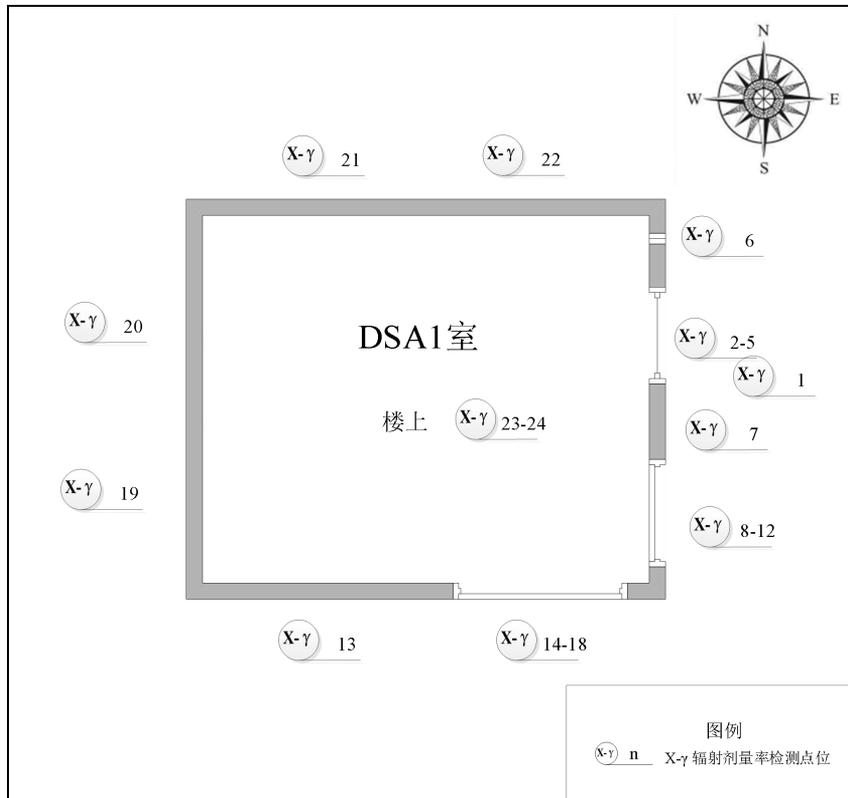


图7-1 本项目DSA1室周围监测布点图

表7-2 本项目DSA2室周围X- γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μ Sv/h)	设备状态
1	控制室	0.11	关机
2	操作位	0.12	开机
3	观察窗外30cm处（左缝）	0.14	开机
4	观察窗外30cm处（中间）	0.14	开机
5	观察窗外30cm处（右缝）	0.15	开机
6	穿线孔外30cm处	0.16	开机
7	北墙外30cm处	0.14	开机
8	北门外30cm处（左缝）	0.15	开机
9	北门外30cm处（中间）	0.15	开机
10	北门外30cm处（右缝）	0.15	开机
11	北门外30cm处（上缝）	0.15	开机
12	北门外30cm处（下缝）	0.16	开机
13	西墙外30cm处	0.14	开机
14	西门外30cm处（左缝）	0.15	开机
15	西门外30cm处（中间）	0.15	开机
16	西门外30cm处（右缝）	0.16	开机
17	西门外30cm处（上缝）	0.15	开机
18	西门外30cm处（下缝）	0.20	开机
19	南墙外30cm处	0.15	开机
20	南墙外30cm处	0.14	开机
21	东墙外30cm处	0.14	开机
22	东墙外30cm处	0.14	开机

23	距机房顶棚地面100cm处	0.14	开机
24	距机房顶棚地面100cm处	0.14	开机

注：测量结果未扣除本底值。

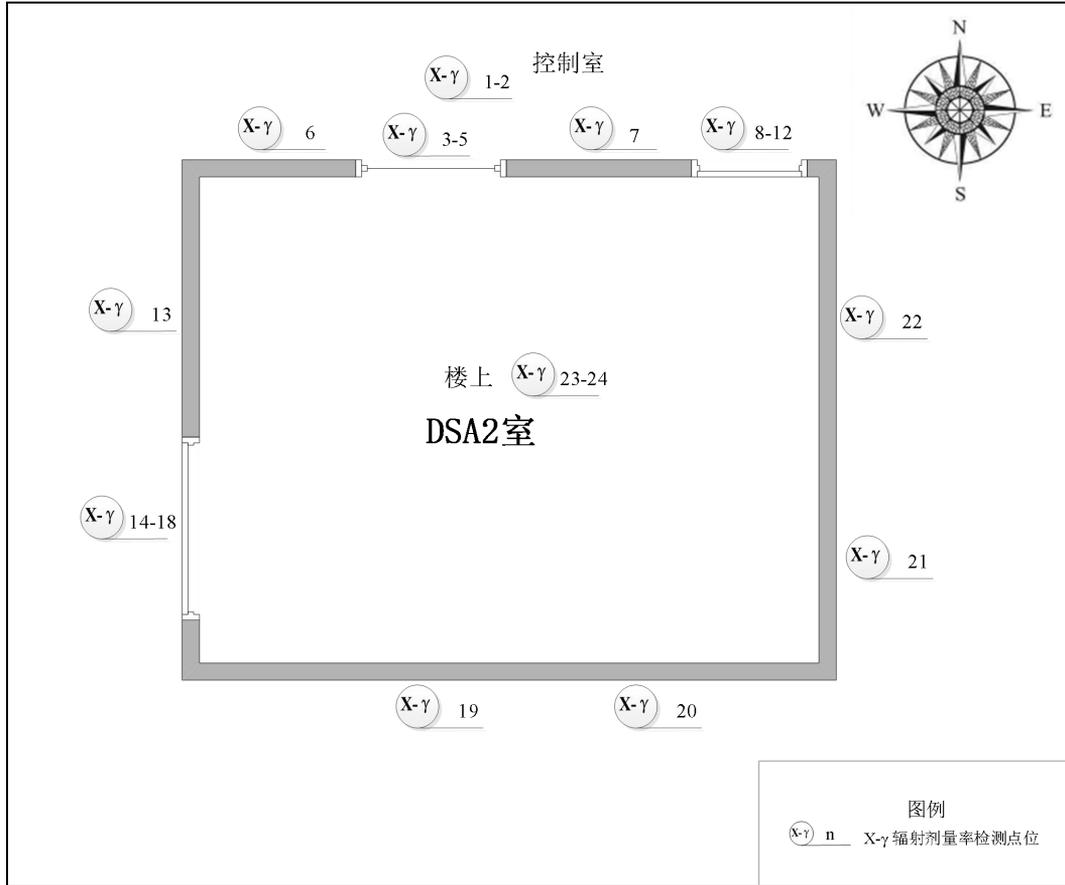


图7-2 本项目DSA2室周围监测布点图

由表7-1可知，本项目DSA1室内1台Azurion 5 M20型DSA正常工作时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.12~0.25） $\mu\text{Sv/h}$ ；由表7-2可知，本项目DSA1室内1台Artis Zee Floor型DSA正常工作时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.12~0.20） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

目前泗阳县中医院有限公司为本项目配备16名辐射工作人员，满足DSA日常工作的配置要求。医院已委托江西福康职业卫生技术服务有限公司采用个人累计剂量监测开展辐射工作人员个人剂量检测，本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测

结果计算其年有效剂量。根据建设单位提供的项目运行至今近2个季度的个人累计剂量监测报告（报告编号为：赣福康检字23-JLP194Q03、赣福康检字23-JLP194Q04，其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-3。

表 7-3 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	工种	2023 年					人员累计受照剂量 (mSv)	预估年有效剂量 (mSv/a)
		备注	第三季度	有效剂量*	第四季度	有效剂量*		
	介入医师	铅衣外	1.05	0.07	0.02	0.02	0.09	0.22
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.05	0.02	0.24	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.10	0.02	0.13	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.10		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.06	0.02	1.05	0.07	0.09	0.22
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入护师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入护师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入护师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入技师	铅衣外	/	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	/		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入医师	铅衣外	0.10	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			

	介入 医师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入 医师	铅衣外	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入 医师	铅衣外	0.10	0.02	0.16	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			
	介入 医师	铅衣外	0.11	0.02	0.06	0.02	0.04	0.10
		铅衣内	0.02		0.02			

注：1.调查水平参考值为1.25mSv；2.本次检测最低探测水平（MDL）为0.04mSv；监测结果小于MDL时，取1/2MDL；3.报告结果已扣除环境对照值；4.*有效剂量按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）6.2.4中式 $E = \alpha H_u + \beta H_o$ 计算；5.截止验收监测，本项目DSA机房已完成约750台手术，预估年介入手术工作量约1800台。

由表7-3可知，根据建设单位提供的个人累积剂量监测报告，结果显示截止验收时本项目辐射工作人员个人累积剂量最大0.11mSv（已扣除环境对照值），监测结果未见异常；根据工作人员累积受照剂量及工作量预估，本项目工作人员年有效剂量最大为0.22mSv，低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值（职业人员5mSv/a）。

2) 公众

本项目评价的公众为本项目辐射工作场所周围50m范围的其他非辐射工作人员。根据本项目现场监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，结果见表7-4。

表7-4 本项目公众有效剂量分析

周围公众可达处	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	年工作 时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
DSA1 室北墙外 30cm 处	0.25	1/16	626.5	0.010	0.1
DSA 机房楼上地面 100cm 处 (更衣室)	0.14	1/4	626.5	0.022	0.1
DSA 机房楼上地面 100cm 处 (办公室)	0.14	1	626.5	0.087	0.1
DSA 机房楼下地面 170cm 处 (消防泵房)	0.14	1/16	626.5	0.005	0.1

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表7-4表可知，DSA机房周围公众年有效剂量最大为0.087mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量约束值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测及个人剂量监测受照剂量结果计算为：实际监测辐射工作人员有效剂量最大为0.11mSv，周围公众年有效剂量最大0.087mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a）。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台DSA项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施,经现场监测和核查表明:

1) 本项目位于江苏省宿迁市泗阳县众兴镇解放北路15号,泗阳县中医院有限公司病房楼一楼开展DSA介入治疗项目,其中DSA 1室机房新增一台DSA(型号为Azurion 5M20,最大管电压125kV,最大管电流1000mA),另外将位于病房楼一楼南部影像科DSA机房的一台DSA设备(型号为Artis Zee Floor,最大管电压125kV,最大管电流1000mA)搬迁至病房楼一楼北部DSA 2室机房。经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等均在《泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台DSA项目环境影响报告表》及其环评批复范围内,无重大变动情况。

2) 本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实,在正常工作条件下运行时,工作场所周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

3) 本项目工作场所设置有电离辐射警告标志,DSA防护门上方安装工作状态指示灯,防护门与工作状态指示灯联动,防护门已设置闭门装置;在DSA操作台前机房墙上已设置观察窗;DSA设备设有急停按钮;机房已设置动力通风装置,符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)及环评报告和环评批复的要求。

4) 医院为本项目共配备了1台辐射巡检仪、4台个人剂量报警仪等辐射监测仪器,配备了铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅防护手套、床侧防护帘等防护用品;满足环评和环评批复的要求。

6) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核,并获得培训合格证书;本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检,并建立个人剂量和职业健康档案;医院具有辐射安全管理机构,并建立内部辐射安全管理规章制度,满足环评和环评批复的要求。

综上所述,泗阳县中医院有限公司新增1台、搬迁1台DSA项目与环评报

告内容及批复要求一致。本次验收2台DSA环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

建议：

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

2) 积极配合环保部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。