

南京市第一医院新增 3 台 DSA
项目（本期验收 2 台）竣工环境
保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2023）第050号

建设单位： 南京市第一医院

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二三年十二月

建设单位：南京市第一医院

法人代表（签字）：刘万里

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表（签字）：王爱强

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：南京市第一医院

电话：

传真：

邮编：210001

地址：江苏省南京路秦淮区长乐路68号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：

传真：

邮编：210003

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 建设项目基本情况	1
表二 建设项目工程分析	7
表三 辐射安全与防护设施/措施	15
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	27
表五 验收监测质量保证及质量控制	33
表六 验收监测内容	35
表七 验收监测期间生产工况	36
表八 验收监测结论	43
附件1：项目委托书	45
附件2：本项目机房防护建设情况	46
附件3：项目环境影响报告表主要内容及批复文件	47
附件4：辐射安全许可证正副本复印件	62
附件5：辐射安全管理机构及制度	69
附件6：辐射工作人员培训证书及健康证明	94
附件7：个人剂量监测报告	104
附件8：竣工环保验收监测报告	133
附件9：验收监测单位CMA资质证书	144
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	145

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	南京市第一医院新增3台DSA项目（本期验收2台） ^①			
建设单位名称	南京市第一医院 （统一社会信用代码： J ）			
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役			
建设地点	南京市秦淮区长乐路68号医院主院区10号楼二楼			
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）	退役项目
	/	/	II类	/
建设项目 环评批复时间		开工建设时间		
取得辐射安全 许可证时间		项目投入运行时间		
退役污染治理 完成时间 （退役项）	/	验收现场 监测时间		
环评报告表 审批部门	南京市生态环境 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 ^②		辐射安全与防护设 施实际总概算	比例	
注：①环评规划：在医院主院区建设3座DSA机房，并配备3台DSA。实际建设情况：主院区已建成2座DSA机房，并配备2台DSA，均用于开展介入诊断及治疗。 ②本项目目前仅建成2座DSA机房，并配备2台DSA，实际总概算较环评时小。				
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》（2014年修订），2015年1月1日起实施； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），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》，全国人大常务委员会			

<p>会，2003年10月1日起施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修改），国务院令第六82号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第四49号，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令709号，2019年3月2日施行；</p> <p>(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；</p> <p>(7) 《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，2011年5月1日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行；</p> <p>(9) 《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》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145号文）；</p> <p>(10) 《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；</p> <p>(11) 《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；</p> <p>(12) 《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五5号，2007年11月1日起施行；</p> <p>(13) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发。</p> <p>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(3) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(5) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p>

	<p>(6) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)。</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) 《新增3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2月。见附件3；</p> <p>(2) 《关于南京市第一医院3台 DSA 应用项目环境影响报告表的批复》，南京市生态环境局，审批文号：(宁环辐(表)审(2023)12号，2023年3月30日。见附件4。</p>														
<p>验收监测 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="404 869 1320 1350"> <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1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值, 本项目管理目标值见表1-2。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值</p> <table border="1" data-bbox="404 1527 1320 1758"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>适用范围</th> <th>管理目标值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">新建3台 DSA 使用项目</td> <td>职业照射有效剂量</td> <td>5mSv/a</td> </tr> <tr> <td>公众有效剂量</td> <td>0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table> <p>辐射管理分区:</p> <p>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。</p>		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。	项目名称	适用范围	管理目标值	新建3台 DSA 使用项目	职业照射有效剂量	5mSv/a	公众有效剂量	0.1mSv/a
	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。														
项目名称	适用范围	管理目标值													
新建3台 DSA 使用项目	职业照射有效剂量	5mSv/a													
	公众有效剂量	0.1mSv/a													

(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；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2的规定。

表2 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3的规定。

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

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表3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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

6.4.1 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。

防护用品及防护设施配置要求：

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：

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。

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		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/铅防护吊帘、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。				

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，建议为介入工作人员配备介入防护手套。

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 建设项目工程分析

项目建设内容:

为了进一步推动医院医疗事业的发展，更优质的服务患者，南京市第一医院环评计划：在主院区10号楼二楼改建3座DSA机房（DSA1、2室和杂交手术室）。DSA1室新增1台DSA（型号：UNIQ FD20C，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；DSA2室新增1台DSA（型号：待定，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；杂交手术室新增1台DSA(型号：Q Zen Biplane，最大管电压125kV，最大管电流1000mA)。均用于开展医疗诊断和介入治疗。

南京市第一医院主院区新增DSA项目于2023年3月30日取得了南京市生态环境局关于该项目环评批复文件（宁环辐（表）审〔2023〕12号）。

实际建设内容：主院区已建设完成2座DSA机房，并已配备2台DSA：DSA1室（型号：Artis Q Zen Biplane型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）和杂交手术室（第六导管间）（型号：UNIQ FD20型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）。

实际建设内容主要技术参数在其环评及批复范围内。

本次验收项目主院区10号楼二楼DSA2室尚未建成部分，待建设完成后另行履行环保验收手续。

本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表见表2-1，本项目环评报告表详见附件3。

表2-1 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《新增3台 DSA 项目环境影响报告表》	项目建设地点：南京市秦淮区长乐路 68 号主院区 10 号楼二楼。 项目内容：在主院区 10 号楼二楼改建 3 座 DSA 机房（DSA1、2 室和杂交手术室）。DSA1 室新增 1 台 DSA（型号：UNIQ FD20C，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）；DSA2 室新增 1 台 DSA（型号：待定，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）；杂交手术室新增 1 台 DSA(型号：Q Zen	项目建设地点：南京市秦淮区长乐路 68 号主院区 10 号楼二楼。 项目内容：在主院区 10 号楼二楼改建 3 座 DSA 机房（DSA1、2 室和杂交手术室）。目前仅在配备 2 台 DSA，分别位于 DSA1 室（型号：Artis Q Zen Biplane 型，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）和杂交手术室（第六导管间）（型号：UNIQ FD20 型，最大管电压 125kV，最大管电流	目前尚未配备 DSA 的机房，待建设完成后另行验收。本次验收项目实际建设规模及主要技术参数在其环评及其批复范围内。

	<p>Biplane，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA)。均用于开展医疗诊断和介入治疗。 批复时间：2023年3月30日。 批复文号：苏环辐（表）审（2023）12号。</p>	<p>1000mA)。均用于开展医疗诊断和介入治疗。</p>	
<p>南京市第一医院已于2023年5月26日重新申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[01076]），活动种类和范围为：使用II类、III类射线装置，有效期至2027年6月9日。辐射安全许可证见附件4。</p> <p>本次验收项目辐射安全与防护设施环评计划总投资1400万元，该项目目前建成2间DSA机房及相关辅助机房，仅配备2台DSA，实际总概算较环评时小。项目环评审批及实际建设情况见表2-2。</p>			

表2-2 本次验收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	南京市秦淮区长乐路 68 号主院区 10 号楼二楼			南京市秦淮区长乐路 68 号主院区 10 号楼二楼	与环评一致
周围环境	主院区10号楼 二楼DSA1室	东侧	洁净通道和休息室	洁净通道和休息室	与环评一致
		南侧	心研所手术室 6 号手术间	心研所手术室 6 号手术间	与环评一致
		西侧	控制走廊	控制走廊	与环评一致
		北侧	设备间	设备间	与环评一致
		上方	CCU 病房	CCU 病房	与环评一致
		下方	放射科	放射科	与环评一致
	主院区10号楼 二楼杂交手术 室（第六导管 间）	东侧	消防步行楼梯和污物电梯	消防步行楼梯和污物电梯	与环评一致
		南侧	洁净通道	洁净通道	与环评一致
		西侧	控制室及设备间	控制室及设备间	与环评一致
		北侧	DSA1 室及休息室	DSA1 室及休息室	与环评一致

		上方	空调机房			空调机房			与环评一致	
		下方	放射科			放射科			与环评一致	
放射源										
核素名称	环评建设规模				实际建设规模					
	数量（枚）	单枚活度（Bq）	放射源类别	使用场所	数量（枚）	单枚活度（Bq）	放射源类别	使用场所		
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
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	管电压、管电流	类别	使用场所	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所
DSA	Artis Q Zen Biplane	1台	管电压≤125kV，管电流≤1000mA	II类	主院区10号楼二楼DSA1室	Artis Q Zen Biplane	1台	最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA	II类	主院区 10 号楼二楼 DSA1 室
DSA	UNIQ FD20	1台	管电压≤125kV，管电流≤1000mA	II类	主院区10号楼二楼杂交手术室	UNIQ FD20	1台	最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA	II类	主院区 10 号楼二楼杂交手术室（第六导管间）
DSA										

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	直接进入大气，臭氧在常温50min左右可自行分解为氧气	与环评一致

污染源项分析：

1、辐射污染源项

由DSA工作原理和 workflows 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。其主要用作血管造影检查及配合介入治疗，DSA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，得知一个只有造影机的血管图像，从而降低了造影所需的X射线能量，再加上一次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。而介入治疗需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务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。本项目新增的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：本项目DSA出束过程中产生的X射线，会使机房内的空气电离，产生少量臭氧和氮氧化物。

固体废物：本项目DSA采用数字成像，医院根据病人的需要打印胶片，打印出来的胶片由病人带走自行处理；DSA介入手术过程中会产生医疗废物及工作人员的办公和生活垃圾。

废水：本项目DSA采用实时成像系统，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生，不产生医疗废水；工作人员及病人会产生少量的生活污水。

噪声：DSA机房设置机械排风装置，排风机运行时会产生噪声。

工作人员和部分病人产生的生活污水和生活垃圾，由院内污水处理站和垃圾处理站分类收集后统一处理，本项目采用单速高效静音式管道风机，在采取隔声、减震等措施后对周围敏感目标没有影响。

工程设备与工艺分析：

1.1、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线发生装置，包括X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。

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。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，减去了血管意外的背景，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；节省胶片使造影剂价格低于常规造影。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，在进行介入手术时更为安全。

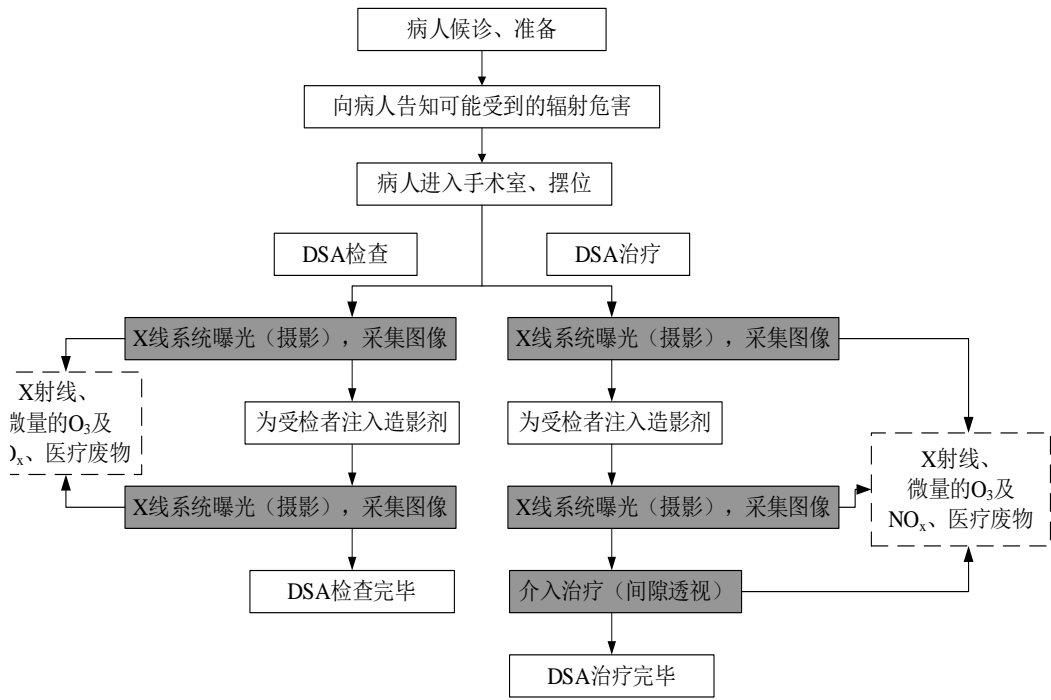
介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约1.5-2毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。

南京市第一医院本次验收2台DSA均位于医院主院区10号楼二楼。即在主院区10号楼二楼DSA1室和杂交手术室（第六导管间）分别配备1台DSA（型号分别为：Artis Q Zen Biplane型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA；UNIQ FD20型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）。

1.2、DSA 工作流程及产污环节

DSA工作时，空气在X射线作用下分解产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下50min左右可分解为氧气，废气对周围环境影响较小。工作流程及产污环节见

图2-1。



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2台DSA均位于医院主院区10号楼二楼，即在主院区10号楼二楼DSA1室和杂交手术室（第六导管间）分别配备1台DSA（型号分别为：Artis Q Zen Biplane型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA；UNIQ FD20型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）。主院区10号楼二楼DSA1室东侧为洁净通道和休息室，南侧为杂交手术室（第六导管间）及设备间，西侧为控制走廊及设备间，北侧为DSA2室，机房下方为放射科，机房上方为CCU病房；杂交手术室（第六导管间）东侧为消防步行楼梯和污物电梯，南侧为洁净通道，西侧为控制室及该机房设备间，北侧为DSA1室及休息室，机房下方为放射科，机房上方为空调机房。DSA配套独立用房，房间由射线装置机房和操作室组成。DSA机房操作室与诊断机房分开单独布置，区域划分明确，项目布局合理。

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、设备间及洁净通道划为监督区，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机房平面布置及分区见图3-1。

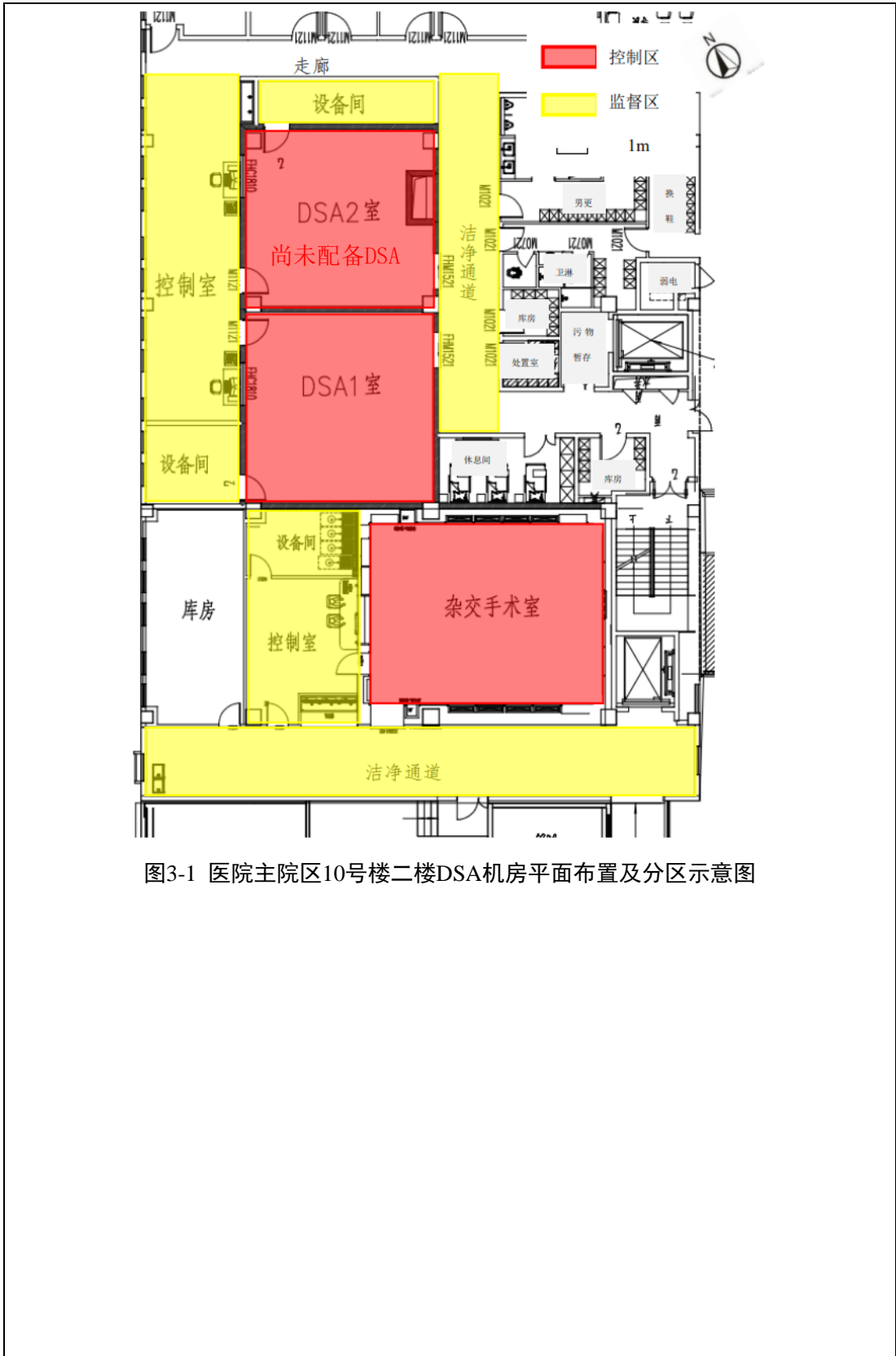


图3-1 医院主院区10号楼二楼DSA机房平面布置及分区示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本次验收项目2台DSA均位于主院区10号楼二楼DSA1室和杂交手术室（第六导管间），均用于开展医疗诊断和介入治疗。DSA机房辐射防护设计见表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	备注
主院区10号楼二楼DSA1室	四周墙体	3mm厚铅板+200mm轻质砖	3mm厚铅板+200mm轻质砖	已落实
	顶面	2mm厚铅板+150mm厚混凝土	2mm厚铅板+150mm厚混凝土	已落实
	地面	2mm厚铅板+150mm厚混凝土	2mm厚铅板+150mm厚混凝土	已落实
	观察窗	4mm铅当量铅玻璃	4mm铅当量铅玻璃	已落实
	防护门	4mm铅板	4mm铅板	已落实
主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）	四周墙体	北侧3mm厚铅板+200mm轻质砖，其余3mm铅板+30*50骨架隔墙	北侧3mm厚铅板+200mm轻质砖，其余3mm铅板+30*50骨架隔墙	已落实
	顶面	2mm厚铅板+150mm厚混凝土	2mm厚铅板+150mm厚混凝土	已落实
	地面	30mm硫酸钡水泥+150mm厚混凝土	30mm硫酸钡水泥+150mm厚混凝土	已落实
	观察窗	4mm铅当量铅玻璃	4mm铅当量铅玻璃	已落实
	防护门	3mm铅板	3mm铅板	已落实

本项目DSA有用线束不会直接照射门、窗和管线口位置。

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	机房实际面积 (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
主院区 10 号楼二楼 DSA1 室	61	7.8	20	3.5	满足
主院区 10 号楼二楼杂交手术室（第六导管间）	74	7.4	20	3.5	满足

3、辐射安全与防护措施

（1）工作状态指示灯、电离辐射警告标志及候诊告知栏

本项目DSA机房入口处设置有电离辐射警告标志、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。DSA机房工作状态指示灯及电离辐射警告标志见图3-2。



图3-2 本项目DSA机房工作状态指示灯和电离辐射警告标志

（2）门灯联锁及门机联动

本项目DSA机房平开门设置闭门装置和防夹功能，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有关联。

（3）观察窗及对讲装置

本项目DSA机房设有铅玻璃观察窗，便于观察到患者和受检者状态，并在控制室内设置有对讲装置，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。

	
<p>主院区10号楼二楼DSA1室观察窗</p>	<p>主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）观察窗</p>
	
<p>主院区10号楼二楼DSA1室对讲装置</p>	<p>主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）对讲装置</p>

图3-3 本项目DSA机房观察窗及对讲装置

(4) 急停按钮

本项目DSA控制室、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。

	
<p>主院区10号楼二楼DSA1室急停按钮</p>	<p>主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）急停按钮</p>

图3-4 DSA机房控制室及机房内的急停按钮

(5) 人员监护

医院为本项目配备6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6，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	职称	培训合格证书编号	工作场所
黄啸宇	女	介入科技师	FS21JS0101071	介入科 (主院区)
甘小惠	女	介入科护士	FS21JS0100955	介入科 (主院区)
陈洪伟	男	介入科医师	FS22JS0101028	介入科 (主院区)
张雷扬	男	介入科医师	FS22JS0101290	介入科 (主院区)
王建平	男	介入科医师	FS21JS0102563	介入科 (主院区)
李凯	男	介入科护士	FS20JS0102274	介入科 (主院区)

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，详见附件6和附件7。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后上岗操作。

(7) 防护用品

医院已为本项目主院区配备辐射巡测仪1台，个人剂量报警仪4台，辐射工作人员均配备了个人剂量计，本项目配备检测仪器见图3-5。

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；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。医院应定期对本项目配备个人防护用品进行整理、检查，若发现有遗失或损坏等情况，应及时进行补充，确保个人防护用品的数量及质量满足日常工作使用需求。个人防护用品见图3-5，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

机房名称		工作人员	受检者	陪检者
主院区 10 号楼 二楼	DSA1 室	6 件 0.35mmPb 铅围裙 6 件 0.35mmPb 铅颈套 4 副 0.35mmPb 铅眼镜 0.025mmPb 介入防护手套（足够数量）	1 件 0.5mmPb 铅方巾 1 件 0.5mmPb 铅颈套 1 件 0.5mmPb 铅帽	/
	第六 导管 间	6 顶 0.35mmPb 铅帽 2 个铅悬挂防护屏 4 件床侧防护帘	1 件 0.5mmPb 铅方巾 1 件 0.5mmPb 铅颈套 1 件 0.5mmPb 铅帽	/



主院区辐射巡检仪



主院区个人剂量报警仪



主西院区个人防护用品

图3-5 本项目配备剂量检测仪器及个人防护用品

4、其它环境保护设施

DSA机房内空气在X射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等气体，本项目DSA机房采用动力排风装置将臭氧及氮氧化物排入大气，臭氧常温下50min左右可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。本项目DSA机房设置有

通风系统。本项目DSA机房通风系统见图3-6。

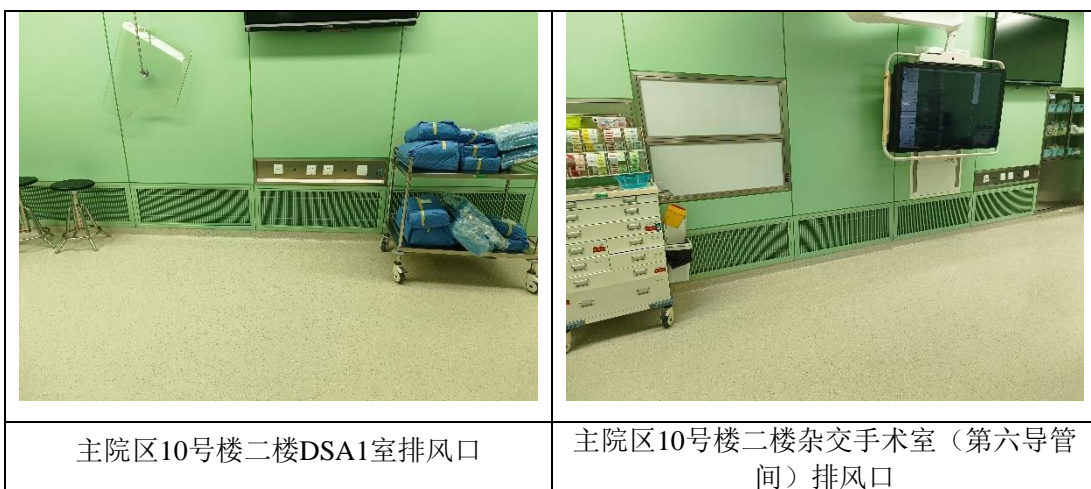


图 3-6 本项目 DSA 机房通风系统

5、辐射安全管理制度

医院根据《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》，针对所开展的放射性诊疗活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《南京市第一医院关于调整放射防护管理委员会的通知》
- 2) 《操作规程》
- 3) 《岗位职责》
- 4) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 5) 《设备维护检修制度》
- 6) 《台账管理制度》
- 7) 《辐射工作人员培训计划》
- 8) 《个人剂量监测》
- 9) 《辐射环境监测方案》
- 10) 《辐射事故应急预案》

以上辐射安全与防护管理制度满足《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》的相关要求。医院已落实环境保护部令第3号、环境保护部令第18号、环评及批复提出的要求，医院具备从事DSA核技术应用项目工作的能力。辐射安全管理机构及规章制度详见附件5。

6、辐射安全与防护措施落实情况

经现场核查、查阅相关资料，南京市第一医院新增DSA项目环评及批复落实情况见表3-5。

表3-5新增DSA应用项目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
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	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。	已设有辐射安全工作领导小组，见附件 5。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目 DSA1、2 室机房四侧墙体：3mm 厚铅板+200mm 轻质砖；顶面：2mm 厚铅板+150mm 厚混凝土；地面：2mm 厚铅板+150mm 厚混凝土；防护门：4mm 铅板；铅玻璃窗：4mm 铅当量铅玻璃。杂交手术室四侧墙体：北侧 3mm 厚铅板+200mm 轻质砖，其余 3mm 铅板+30*50 骨架隔墙；顶面：2mm 厚铅板+150mm 厚混凝土；地面：30mm 硫酸钡水泥+150mm 厚混凝土；防护门：3mm 铅板；铅玻璃窗：4mm 铅当量铅玻璃。工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。	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。	屏蔽措施：本项目 DSA1、机房四侧墙体：3mm 厚铅板+200mm 轻质砖；顶面：2mm 厚铅板+150mm 厚混凝土；地面：2mm 厚铅板+150mm 厚混凝土；防护门：4mm 铅板；铅玻璃窗：4mm 铅当量铅玻璃。杂交手术室四侧墙体：北侧 3mm 厚铅板+200mm 轻质砖，其余 3mm 铅板+30*50 骨架隔墙；顶面：2mm 厚铅板+150mm 厚混凝土；地面：30mm 硫酸钡水泥+150mm 厚混凝土；防护门：3mm 铅板；铅玻璃窗：4mm 铅当量铅玻璃。工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。	已落实
	安全措施（警示标志、工作状态指示灯等）：本项目 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；DSA 机房设有闭门装置，机房内外均设置有急停按钮。	定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，以及个人剂量摄影仪等帮射监测设备，确保正常工作。	DSA 机房防护门上已粘贴电离辐射警示标志；防护门上方已设置工作指示灯；DSA 机房设有闭门装置，机房内外均设置有急停按钮；操作室与机房之间设有观察窗和对讲装置。	已落实

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、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度：根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	医院已制定辐射安全管理制度：《南京市第一医院关于调整放射防护管理委员会的通知》《操作规程》《岗位职责》《辐射防护和安全保卫制度》《设备维护检修制度》《台账管理制度》《辐射工作人员培训计划》《个人剂量监测》《辐射环境监测方案》《辐射事故应急预案》，详见附件 5。	已落实
人员配备	辐射防护与安全培训和考核：辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	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。	该项目 6 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并经考核合格后持证上岗。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		本项目 6 名辐射工作人员工作时均佩戴个人剂量计，已与江苏省疾病预防控制中心签订个人剂量监测合同；医院已为辐射工作人员建立个人剂量档案。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于 1 次/2 年），并建立放射工作人员职业健康档案。		医院已定期安排辐射工作人员进行职业健康检查，体检合格后上岗操作，并建立职业健康监护档案。	已落实
监测仪器和防护用品	配备辐射巡测仪 1 台。		已配备辐射巡测仪 1 台。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪 3 台。		已配备个人剂量报警仪 4 台	已落实
	DSA 介入治疗医生配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等		医院配备了防护铅衣、铅帽、铅围裙、铅围脖、铅帘以及铅防护眼镜等个人防护用品，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
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。	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、实践正当性

为了更好的为患者服务，提高医院的医疗质量，南京市第一医院拟在主院区1号楼二楼改建3座DSA机房（DSA1、2室和杂交手术室）。DSA1室新增1台DSA（型号：UNIQ FD20C,最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；DSA2室新增1台DSA（型号：待定，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；杂交手术室新增1台DSA(型号：Q Zen Biplane，最大管电压125kV，最大管电流1000mA)，用于开展医疗诊断和介入治疗，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

二、布局与分区分析

南京市第一医院拟在主院区1号楼二楼改建3座DSA机房（DSA1、2室和杂交手术室）。DSA1室新增1台DSA（型号：UNIQ FD20C,最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；DSA2室新增1台DSA（型号：待定，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；杂交手术室新增1台DSA(型号：Q Zen Biplane，最大管电压125kV，最大管电流1000mA)，用于开展医疗诊断和介入治疗。DSA配套独立用房，房间由射线装置机房、控制室和设备间组成。DSA机房、控制室和设备间分开单独布置，区域划分明确，项目布局合理。

本项目DSA1室位于DSA2室南侧，DSA1室东侧为洁净通道和休息室，南侧为杂交手术室及设备间，西侧为控制室及该机房设备间；DSA2室东侧为洁净通道，西侧为控制室，北侧为该机房设备间；杂交手术室东侧为消防步行楼梯和污物电梯，南侧为洁净通道，西侧为控制室及该机房设备间，北侧为DSA1室及休息室。本项目3座DSA室上方为新建CCU病房及空调机房，下方为放射科。本项目3座DSA机房周围50m评价范围为院内建筑和道路，评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要是辐射

工作人员、其他医务人员、院内病患和周围公众等。

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），本项目拟建址位于夫子庙-秦淮风光带风景名胜区，院区南侧约550m为秦淮河（南京市区）洪水调蓄区。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），本项目空间布局约束方面，利用原有建筑内部装修改造，不新增建筑面积；污染物排放管控方面，为原有医疗设施改造，不新增污染物排放种类和数量；环境风险防控方面，不改变原有污染物排放方式，本辐射项目在落实环评中承诺的环保措施并制定辐射应急预案后，新增风险源满足环境风险防控要求；资源利用效率要求方面，本项目利用现有条件挖潜改造，在不增加环境负担的情况下，提升医院诊疗水平，符合资源利用效率提升的要求。根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题，本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目射线装置机房与控制室、设备间分开，区域划分明确，选址及布局合理。

三、产业政策相符性分析

本项目改建3座DSA机房配置3台DSA，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修订），均不属于“限制类”或“淘汰类”项目，符合国家和江苏省现行的产业政策。

四、辐射环境现状

南京市第一医院1号楼内3座DSA机房周围环境 γ 辐射剂量率在21nGy/h~56nGy/h之间，低于南京市室内 γ 辐射（空气吸收）剂量率水平，南京市第一医院西侧江苏省科技创业大厦环境 γ 辐射剂量率为72nGy/h，在南京市道路 γ 辐射（空气吸收）剂量率水平涨落之间。

五、环境影响评价

南京市第一医院本次新增3台DSA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》（GBZ130-2020）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以及本项目管理目标限值要求（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）。

六、辐射安全措施评价

本项目3座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；DSA机房设有闭门装置，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》（GBZ130-2020）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。

七、辐射安全措施评价

南京市第一医院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》，增补相应内容，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。

南京市第一医院已配备辐射巡测仪1台和个人剂量报警仪3台。医院需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；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。此外，医院应根据 GBZ130-2020 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，南京市第一医院新增3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

1) 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。

2) 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。定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

3) 医院取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月，最长不超过12个月。

2、审批部门审批决定

南京市生态环境局

宁环辐（表）审〔2023〕12号

关于南京市第一医院新增3台DSA 项目环境影响报告表的批复

南京市第一医院：

你单位报送的《新增3台 DSA 项目环境影响报告表》相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、项目主要建设内容

该项目为医用 DSA 项目，地址位于南京市秦淮区长乐路 68 号。本期拟在主院区 1 号楼二楼改建 3 座 DSA 机房，DSA1 室新增 1 台 DSA（型号：UNIQ FD20C，最大管电压 125 kV，最大管电流为 1000mA）；DSA2 室新增 1 台 DSA（型号：待定，最大管电压 125 kV，最大管电流为 1000mA）；杂交手术室新增 1 台 DSA（型号：QZen Biplane，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA），用于开展医疗诊断和介入治疗，属于使用 II 类射线装置。

二、根据环境影响报告表结论，该项目在认真落实各项环境保护措施后，从环境保护角度分析项目建设具备可行性。我局原则同意该环境影响报告表。

三、在工程建设和运行中要认真落实《报告表》中提出的各项环境保护措施，并做好以下工作：

（一）项目的建设和运行应严格执行国家有关法律法规及标准的要求，辐射工作人员及周围公众的年受照有效剂量应低于《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）严格执行辐射工作场所的分区管理，按要求安装联锁装置、急停开关、监控对讲系统、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等，并定期检查，确保各项辐射安全装置正常工作。

（三）建立健全辐射安全与防护管理规章制度，辐射安全管理人员和辐射工作人员均应定期开展辐射安全与防护知识培训，经考核通过后方可上岗，并建立个人剂量档案，配备必要的个人防护用品。

（四）落实监测计划，开展相关监测并建立监测档案，按要求配备相应的辐射巡测仪和个人剂量报警仪。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。该项目竣工后，应依法申领辐射安全许可证并按规定开展竣工环境保护验收。在取得辐射安全许可证且验收合格后，项目方可投入正式运行。本项目施工期及运行期的环境监督管理由秦淮生态环境局组织实施，市生态环境综合行政执法局不定期抽查。

五、该项目的环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、防治污染措施等发生重大变动的，你单位应当重新报批项目的环境影响报告表。

六、该项目的环境影响报告表自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响报告表应当报我局重新审核。

南京市生态环境局

2023年3月30日

审批专用章

抄送：市生态环境综合行政执法局，秦淮生态环境局，南京瑞森辐射技术有限公司

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 9。

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。检测人员资质见表 5-1。

表 5-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	刘彧好	SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28
2	张晋	SHFSJ0743（电离类）	2020.9.30

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。

监测仪器见表 5-2。

表5-2检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 辐射巡测仪 (AT1123)	NJRS-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2023-0153164 检定有效期限：2023.8.28~2024.8.27
2	固体水模	NJRS-083	/

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9），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5个数据。

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8日，南京瑞森辐射技术有限公司对南京市第一医院新增DSA应用项目进行了现场核查和验收监测，监测期间DSA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 (Artis Q Zen Biplane)	125kV/1000mA	79kV/149.6mA	主院区10号楼二楼 DSA1室
DSA (UNIQ FD20)	125kV/1000mA	81kV/132.9mA	主院区10号楼二楼 杂交手术室（第六 导管间）

*注：验收监测时均为透视模式，且在治疗床上放置固体水模。

2、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。

3、监测点位

对DSA工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测DSA运行状态、非运行状态下的X- γ 辐射剂量率，每个点位监测5个数据。

4、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）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求进行监测、分析。

表七 验收监测期间生产工况

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：南京市第一医院

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期及天气：2023年9月8日：晴，温度：31℃，湿度：66%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8。本次验收主院区10号楼二楼DSA1室工作场所周围环境X- γ 辐射剂量率结果见表7-1，监测点位见图7-1。

表7-1 主院区10号楼二楼DSA1室周围X- γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果 (μ Sv/h)	设备状态
1	控制室	0.10	关机
2	观察窗外30cm处	0.09	开机
3	观察窗缝外30cm处	0.09	开机
4	操作位	0.09	开机
5	西门外30cm处（左缝） （控制室）	0.09	开机
6	西门外30cm处（中间） （控制室）	0.09	开机
7	西门外30cm处（右缝） （控制室）	0.09	开机
8	西门外30cm处（上缝） （控制室）	0.10	开机
9	西门外30cm处（下缝） （控制室）	0.09	开机
10	西门外30cm处（左缝） （设备间）	0.09	开机
11	西门外30cm处（中间） （设备间）	0.10	开机
12	西门外30cm处（右缝） （设备间）	0.10	开机

13	西门外30cm处（上缝） （设备间）	0.09	开机
14	西门外30cm处（下缝） （设备间）	0.09	开机
15	北墙外30cm处 （DSA2室）	0.09	开机
16	北墙外30cm处 （DSA2室）	0.09	开机
17	东门外30cm处（左缝） （洁净通道）	0.09	开机
18	东门外30cm处（中间） （洁净通道）	0.09	开机
19	东门外30cm处（右缝） （洁净通道）	0.09	开机
20	东门外30cm处（上缝） （洁净通道）	0.10	开机
21	东门外30cm处（下缝） （洁净通道）	0.09	开机
22	东墙外30cm处 （洁净通道）	0.09	开机
23	东墙外30cm处 （休息间）	0.09	开机
24	南墙外30cm处 （设备间）	0.09	开机
25	南墙外30cm处 （设备间）	0.09	开机
26	距机房楼上地面100cm处	0.09	开机
27	距机房楼上地面100cm处	0.10	开机
28	距机房楼下地面170cm处	0.10	开机
29	距机房楼下地面170cm处	0.10	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；
2、检测点位见附图 7-1。

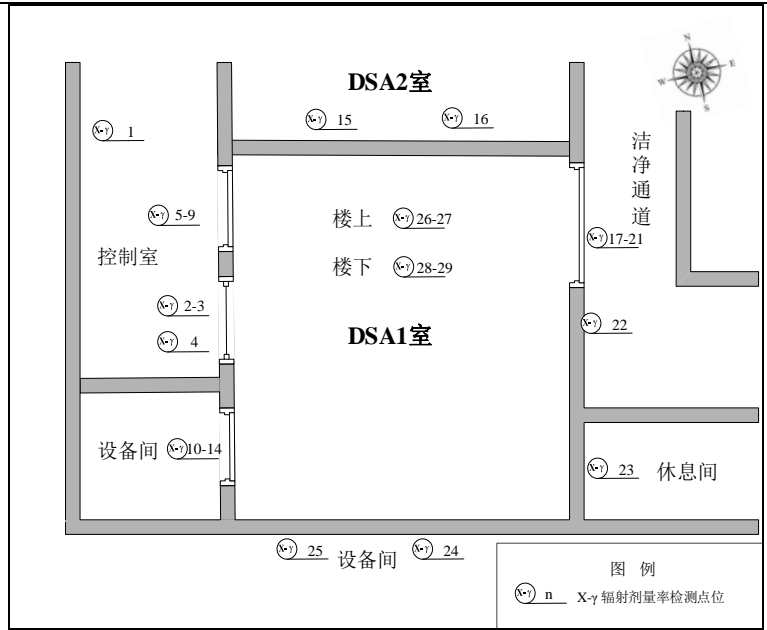


图7-1 主院区10号楼二楼DSA1室周围监测布点图

本次验收主院区 10 号楼二楼杂交手术室（第六导管间）工作场所周围环境 X-γ 辐射剂量率结果见表 7-2，监测点位见图 7-2。

表7-2 主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	控制室	0.11	关机
2	观察窗外30cm处	0.11	开机
3	观察窗缝外30cm处	0.12	开机
4	操作位	0.11	开机
5	西门外30cm处（左缝） （控制室）	0.12	开机
6	西门外30cm处（中间） （控制室）	0.12	开机
7	西门外30cm处（右缝） （控制室）	0.12	开机
8	西门外30cm处（上缝） （控制室）	0.11	开机
9	西门外30cm处（下缝） （控制室）	0.12	开机
10	西墙外30cm处 （设备间）	0.11	开机

11	南门外30cm处（左缝） （洁净通道）	0.13	开机
12	南门外30cm处（中间） （洁净通道）	0.11	开机
13	南门外30cm处（右缝） （洁净通道）	0.12	开机
14	南门外30cm处（上缝） （洁净通道）	0.11	开机
15	南门外30cm处（下缝） （洁净通道）	0.12	开机
16	南墙外30cm处 （洁净通道）	0.12	开机
17	东墙外30cm处 （电梯间）	0.11	开机
18	东墙外30cm处 （楼梯间）	0.12	开机
19	北墙外30cm处 （休息间）	0.12	开机
20	北墙外30cm处 （休息间）	0.12	开机
21	距机房楼上地面100cm处	0.12	开机
22	距机房楼上地面100cm处	0.11	开机
23	距机房楼下地面170cm处	0.12	开机
24	距机房楼下地面170cm处	0.11	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；
2、检测点位见附图 7-2。



图7-2 主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）周围监测布点图

由表7-1可知，本项目主院区10号楼二楼DSA1室内DSA（型号：Artis Q Zen Biplane）正常工作（检测工况：79kV/149.6mA）时，DSA机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.09~0.10） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

由表7-2可知，本项目主院区10号楼二楼杂交手术室（第六导管间）内DSA（型号：UNIQ FD20）正常工作（检测工况：81kV/132.9mA）时，DSA机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.11~0.13） $\mu\text{Sv/h}$ ，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。

1) 辐射工作人员

目前南京市第一医院为本项目配备9名辐射工作人员，满足DSA日常工作的配置要求。采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据医院提供的最近四个季度个人剂量监测报告（见附件7），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

工作场所	姓名	2022 年			2023 年
		第二季度 (mSv)	第三季度 (mSv)	第四季度 (mSv)	第一季度 (mSv)
南京市第一 医院介入科	黄啸宇	/	0.05	<MDL	<MDL
	甘小惠	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
	陈洪伟	0.8	0.67	0.37	0.56
	张雷扬	<MDL	<MDL	0.61	<MDL
	王建平	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
	李凯	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

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估算。本次验收2台DSA工作时间均约为125h/a，辐射工作人员的全居留因子取1，辐射工作人员的偶然居留因子取1/4，周围公众的偶然居留因子取1/8，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表7-4。

表7-4 南京市第一医院本次验收DSA机房周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因 子	年工作 时间 (h)	人员年 有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
主院区 10号楼二 楼 DSA1 室	观察窗外	0.09	职业人员	1	125	0.01	5.0
	操作位处	0.09	职业人员	1	125	0.01	5.0
	东门外	0.10	公众	1/8	125	<0.01	0.1
	东墙外	0.09	公众	1/8	125	<0.01	0.1
	南墙外	0.09	公众	1/8	125	<0.01	0.1
	西门外	0.10	职业人员	1	125	0.01	5.0
	北墙外	0.09	职业人员	1	125	0.01	5.0
	楼上	0.10	公众	1	125	<0.01	0.1
	楼下	0.10	公众	1/4	125	<0.01	0.1

主院区 10号楼二 楼杂手术室	观察窗外	0.12	职业人员	1	125	0.02	5.0
	操作位处	0.11	职业人员	1	125	0.01	5.0
	东墙外	0.12	公众	1/8	125	<0.01	0.1
	南门外	0.13	公众	1/4	125	<0.01	0.1
	南墙外	0.12	公众	1/4	125	<0.01	0.1
	西门外	0.12	职业人员	1	125	0.02	5.0
	西墙外	0.11	公众	1/8	125	<0.01	0.1
	北墙外	0.12	公众	1/4	125	<0.01	0.1
	楼上	0.12	公众	1	125	<0.01	0.1
	楼下	0.12	公众	1/4	125	<0.01	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7-3可知，根据南京市第一医院提供的个人累积剂量监测结果显示，本项目辐射工作人员所受剂量均未见异常。由表7-4可知，根据现场实际监测结果显示，本项目DSA机房工作人员年有效剂量最高为0.02mSv/a，低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员，计算结果见由表7-4，由表可知，本项目DSA机房周围公众年有效剂量最大均<0.01mSv/a，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计算结果为：实际监测辐射工作人员有效剂量最大为 0.02mSv/a，实际监测周围公众年有效剂量最大<0.01mSv/a 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:

南京市第一医院新增3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) 环评计划：在主院区10号楼二楼改建3座DSA机房（DSA1、2室和杂交手术室）。DSA1室新增1台DSA（型号：UNIQ FD20C，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；DSA2室新增1台DSA（型号：待定，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）；杂交手术室新增1台DSA(型号：Q Zen Biplane，最大管电压125kV，最大管电流1000mA)。均用于开展医疗诊断和介入治疗。

南京市第一医院主院区新增DSA项目于2023年3月30日取得了南京市生态环境局关于该项目环评批复文件（宁环辐（表）审〔2023〕12号）。

实际建设内容：主院区3座DSA机房已建设完成，目前仅配备2台DSA：DSA1室（型号：Artis Q Zen Biplane型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）和杂交手术室（第六导管间）（型号：UNIQ FD20型，最大管电压125kV，最大管电流1000mA）。

实际建设内容主要技术参数在其环评及批复范围内。

本次验收项目主院区10号楼二楼DSA2室尚未建成部分，待建设完成后另行履行环保验收手续。

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，本次验收DSA工作场所周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的要求和《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机房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操作台均设置有对讲系统，控制室墙上均设置了观察窗，并在DSA机房设置动力排风装置，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。

5) 医院为本项目已为本项目配备了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、铅悬挂防护屏、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，南京市第一医院新增3台DSA项目在环评报告内容及批复范围内。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。

后续要求：

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；

3) 医院对辐射管理机构及辐射工作人员培训和个人剂量监测有变动时，及时登录全国核技术利用辐射安全申报系统进行信息更新完善。