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（2022）第026号

建设单位：海安市人民医院

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年七月

建设单位：　　海安市人民医院

法人代表（签字）：　吕书军

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）： 海安市人民医院

电话：13862717611

传真：

邮编：226600

地址：南通市海安市中坝中路17号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

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 8
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 26
表五 验收监测质量保证及质量控制 30
表六 验收监测内容 32
表七 验收监测期间生产工况 33
表八 验收监测结论 41
附件1：项目委托书 43
附件2：项目环境影响报告表主要内容 44
附件3：项目环境影响报告表批复文件 57
附件4：辐射安全许可证正副本复印件 59
附件5：辐射安全管理机构及制度 63
附件6：辐射工作人员培训证书及健康证明 74
附件7：个人剂量监测报告 99
附件8：验收检测报告 119
附件9：验收监测单位CMA资质证书 129
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 132

表一 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">新增1台、搬迁1台DSA项目竣工环境保护验收</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="5">海安市人民医院
（统一社会信用代码：123206214679817702）</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="5">☑新建□改建 □扩建 □退役</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">江苏省南通市海安市中坝中路17号海安市人民医院院内</td></tr>
<tr><td rowspan="2">源项</td><td>放射源（类别）</td><td>非密封放射性物质（场所等级）</td><td>射线装置（类别）</td><td colspan="2">退役项目</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>Ⅱ类</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>建设项目
环评批复时间</td><td>2021年5月11日</td><td>开工建设时间</td><td colspan="3">2020年4月</td></tr>
<tr><td>取得辐射安全
许可证时间</td><td>2020年8月14日</td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="3">2021年10月</td></tr>
<tr><td>退役污染治理
完成时间
（退役项）</td><td>/</td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="3">2021年11月16、17日</td></tr>
<tr><td>环评报告表
审批部门</td><td>江苏省生态环境厅</td><td>环评报告表
编制单位</td><td colspan="3">南京瑞森辐射技术有限公司</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施设计单位</td><td>/</td><td>辐射安全与防护设施施工单位</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td>650万元</td><td>辐射安全与防护设施投资总概算</td><td>20万元</td><td>比例</td><td>3.08%</td></tr>
<tr><td>实际总概算</td><td>650万元</td><td>辐射安全与防护设施实际总概算</td><td>20万元</td><td>比例</td><td>3.08%</td></tr>
<tr><td>验收依据</td><td colspan="5">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，2003 年 10 月 1 日起施行；
（4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修改），国务院令</td></tr>
</table>

	第682号，2017年10月1日发布施行； （5）《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709号，2019年3月2日施行； （6）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019年修正本），生态环境部部令 第7号，2019年8月22日起施行； （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； （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； （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）； （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； （11）《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，环办〔2013〕103号，2014年1月1日起施行； （12）《江苏省辐射污染防治条例》，2018年修改，2018年5月1日起实施； （13）《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； （14）《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令第55号，2007年11月1日起施行； （15）《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)； （2）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （3）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；

	（4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （5）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （6）《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）； （7）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）。 **建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：** （1）《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，2021 年 3 月。见附件 2； （2）《关于海安市人民医院新增 1 台、搬迁 1 台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，江苏省生态环境厅，审批文号：（苏环辐(表)审〔2021〕27 号，2021 年 5 月 11 日。见附件 3。

验收监测执行标准

人员年受照剂量限值：

（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：

表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：

	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。

表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
新增 1 台、搬迁 1 台 DSA 项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

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2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3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

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2.5μSv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

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：

为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，海安市人民医院将位于南通市海安市中坝中路17号的老门诊楼（即医技楼）进行改造，于老门诊楼二层新建2座DSA机房，将内科楼一层2号机房内的飞利浦FD20型DSA（最大管电压125kV，最大管电流1250mA）搬迁至介入室1（即导管室1）并于介入室2（即导管室2）新增1台Innova IGS 5型DSA（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。该项目已于2021年3月完成项目的环境影响评价，于2021年5月11日取得了江苏省生态环境厅关于该项目的环评批复文件(苏环辐（表）审[2021]14号)。实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。本项目环评报告表详见附件2，环评批文件详见附件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1台、搬迁1台DSA项目环境影响报告表》	建设地点：江苏省南通市海安市中坝中路17号。 项目内容：医院拟在老门诊楼二层新建2座DSA机房，将内科楼一层2号机房内的飞利浦FD20型DSA搬迁至介入室1并于介入室2新增1台DSA，均属II类射线装置。 批复时间：2021年5月11日	建设地点：江苏省南通市海安市中坝中路17号。 项目内容：医院于老门诊楼二层新建2座DSA机房，将内科楼一层2号机房内的飞利浦FD20型DSA搬迁至介入室1并于介入室2新增1台DSA，均属II类射线装置。	本次新建DSA诊疗项目项实际建设规模及主要技术参数与其环评及批复一致。

海安市人民医院于2021年10月26日申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[00236]），活动种类和范围为：使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2022年10月08日。辐射安全许可证见附件4。

本次验收项目辐射安全与防护设施总投资为650万元，项目环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 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	南通市海安市中坝中路17号			南通市海安市中坝中路17号	与环评一致
周围环境	海安市人民医院	东侧	洋港河	洋港河	与环评一致
		南侧	安达步行街、曙光中路	安达步行街、曙光中路	与环评一致
		西侧	中坝中路	中坝中路	与环评一致
		北侧	通扬运河及协和公寓	通扬运河及协和公寓	与环评一致
	老门诊楼二层DSA机房（介入室1）	东侧	处置室及更衣室	处置室及更衣室	与环评一致
		南侧	操作室	操作室	与环评一致
		西侧	介入室 2 及设备间	介入室 2 及设备间	与环评一致
		北侧	患者通道	患者通道	与环评一致
		上方	脱水室、取材室、细胞室及走廊	脱水室、取材室、细胞室及走廊	与环评一致
		下方	CT 机房及走廊	CT 机房及走廊	与环评一致

	老门诊楼二层DSA机房（介入室2）	东侧	介入室 1 及设备间	介入室 1 及设备间	与环评一致
		南侧	操作室	操作室	与环评一致
		西侧	医护走廊	医护走廊	与环评一致
		北侧	患者通道	患者通道	与环评一致
		上方	技术室、更衣室、免疫组化室及走廊	技术室、更衣室、免疫组化室及走廊	与环评一致
		下方	CT 机房及走廊	CT 机房及走廊	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	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	飞利浦 FD20 型	1 台	管电压≤125kV，管电流≤1250mA	Ⅱ类	老门诊楼二层介入室 1	飞利浦 FD20 型	1 台	最大管电压 125kV 最大管电流 1250mA	Ⅱ类	老门诊楼二层介入室 1
DSA	型号未定	1 台	管电压≤150kV，管电流≤1250mA	Ⅱ类	老门诊楼二层介入室 2	Innova IGS 5	1 台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	Ⅱ类	老门诊楼二层介入室 2

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，臭氧约25分钟后分解一半。	与环评一致
介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料	固体	/	/	约20kg	约240kg	/	暂存在机房内的废物桶，手术结束后集中收集	委托有资质单位进行处理	与环评一致

污染源项分析：

1、辐射污染源项

由DSA工作原理和工作流程可知，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，由于在荧光影像与视频影像之间有影像增强器，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。本项目新建的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采用先进的实时成像系统，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废水。

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统一处理。

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

海安市人民医院于老门诊楼二层新建2座DSA机房（介入室1、2），将内科楼一层2号机房内的DSA搬迁至介入室1并于介入室2新增1台DSA。分别位于：老门诊楼二层介入室1（型号：飞利浦FD20型，最大管电压为125kV，最大管电流1250mA）和老门诊楼二层介入室2（型号：Innova IGS 5，最大管电压为125kV，最大管电流1000mA）。本项目DSA示意图见图2-1、图2-2。

图2-1飞利浦FD20型DSA外观

图2-2 Innova IGS 5型DSA外观图

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(O_3)和氮氧化物(NOx)，少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下自动分解为氧气，废气对周围环境影响较小。工作流程及产污环节见图2-3。

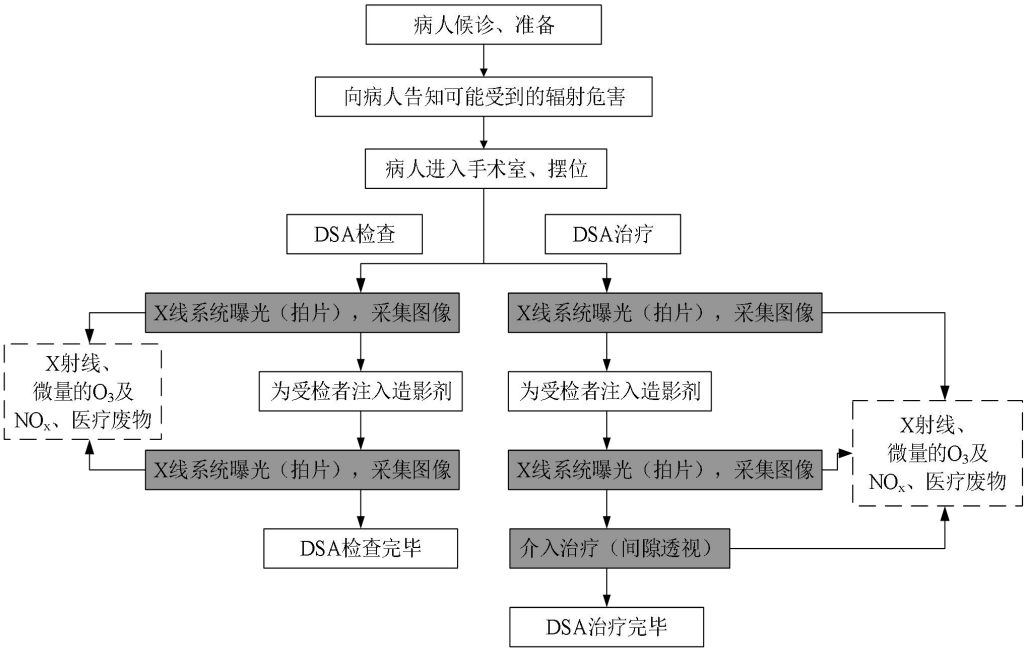

图2-3本项目DSA工作流程及产污环节示意图

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：本项目在老门诊楼二层新建2座DSA机房（介入室1、2）并新增1台、搬迁1台DSA（介入室1 DSA型号：飞利浦FD20型，最大管电压125kv，最大管电流1250mA；介入室2 DSA型号：Innova IGS 5，最大管电压125kV，最大管电流1000mA），均用于医学诊断及介入治疗。介入室1位于介入室2东侧，设备间位于2座DSA机房中间，2座DSA机房东侧为处置室、更衣室，南侧为操作室，西侧为医护走廊，北侧为患者走廊，上方为技术室、取材室、细胞室等病理科用房，下方为CT机房及走廊。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，与机房相邻的操作室、设备间等划为监督区，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。老门诊楼二层2座DSA机房平面布置及分区见图3-1。

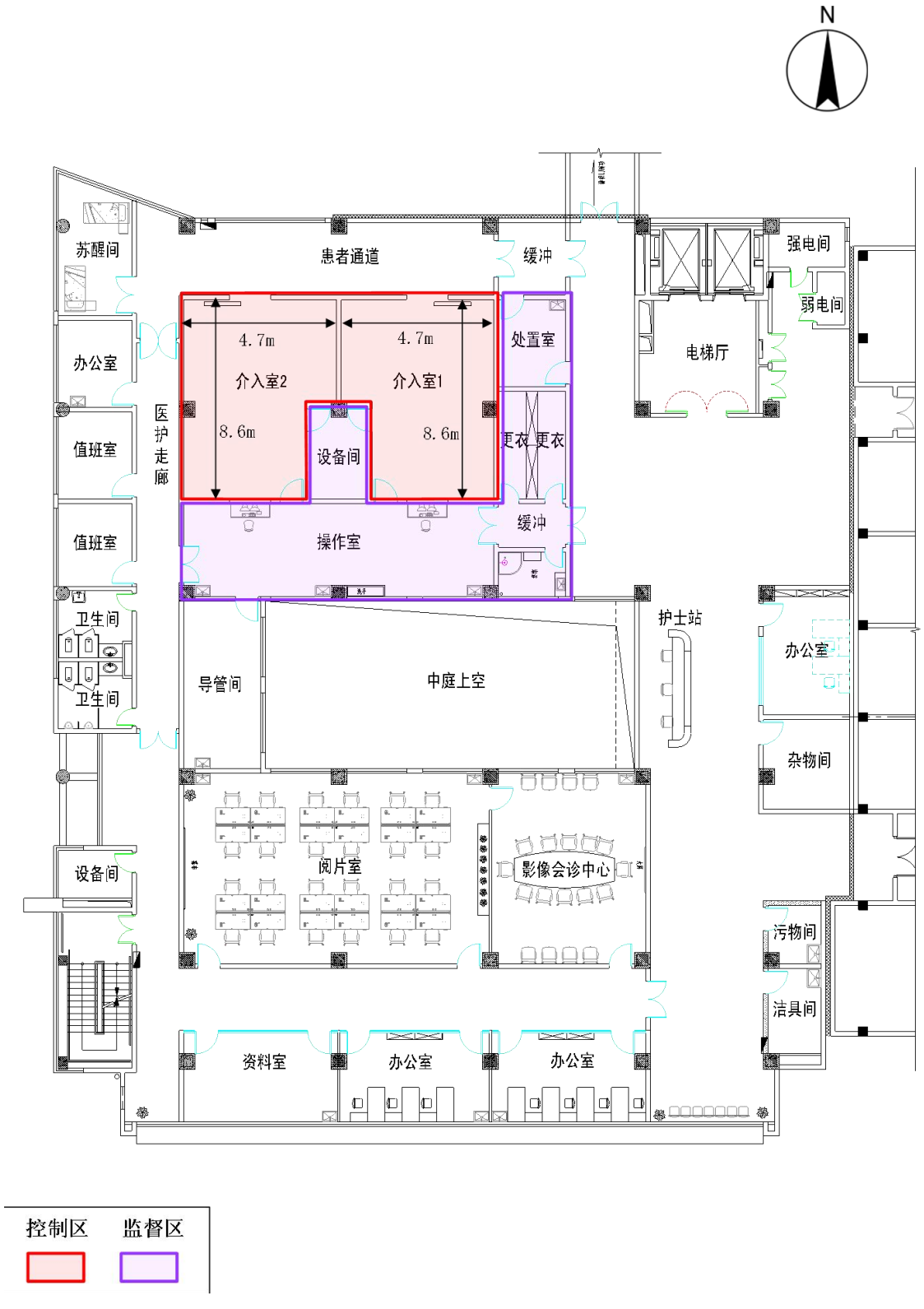

图3-1 老门诊楼二层2座DSA机房平面布置及分区示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目于老门诊楼二层新建2座DSA机房（介入室1、2），将内科楼一层2号机房内的DSA搬迁至介入室1并于介入室2新增1台DSA，均用于医学诊断及介入治疗。DSA机房辐射防护设计见表3-1、表3-2。

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
老门诊楼二层介入室1、2	四周墙体	钢骨架+铅板2.0mm+10mm复合防护板4层	钢骨架+铅板2.0mm+10mm复合防护板4层	已落实
	顶面	12cm混凝土+6cm硫酸钡防护材料	12cm混凝土+6cm硫酸钡防护材料	已落实
	观察窗	3mmPb铅玻璃	3mmPb铅玻璃	已落实
	防护门	3mm铅板	3mm铅板	已落实
	地面	12cm混凝土+6cm硫酸钡防护材料	12cm混凝土+6cm硫酸钡防护材料	已落实

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
老门诊楼介入室 1	40	4.7	20	3.5	满足
老门诊楼介入室 2	40	4.7	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、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。本项目工作状态指示灯及电离辐射警告标志见图3-2至图3-3。

图3-2 介入室1工作状态指示灯和电离辐射警告标志

图3-3 介入室2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机房门设置闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

（3）观察窗或视频监控装置及对讲装置

DSA机房应设有观察窗或视频监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。DSA机房均设有铅玻璃观察窗，便于观察到患者和受检者状态，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关要求。本项目两座DSA机房对讲系统及观察窗见图3-3和图3-4

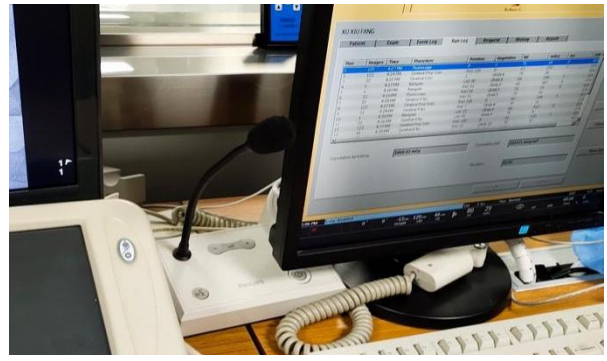

图3-4 介入室1观察窗及对讲装置

图3-5 介入室2观察窗及对讲装置

（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3-6。

图3-6 介入室1（左）和介入室2（右）急停按钮

（5）人员监护

医院为本项目配备12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	学历	工种	科室	培训合格证书编号	培训时间	工作场所
陈晓玲	女	本科	护师	介入科	苏环辐 1172016	2019年4月27日	医技楼二楼
龚如林	男	本科	医师	介入科	苏环辐 0771026	2019年4月27日	医技楼二楼
顾顺忠	男	硕士	主任医师	心血管内科	苏环辐 1559009	2019年4月27日	医技楼二楼
刘荣伟	男	本科	主治医师	心血管内科	苏环辐 1172019	2019年4月27日	医技楼二楼
刘向东	男	本科	主任医师	心血管内科	苏环辐 0753119	2019年4月27日	医技楼二楼

刘志云	女	硕士	副主任医师	心血管内科	苏环辐 1947035	2019年4月27日	医技楼二楼
卢春雨	男	大专	副主任医师	介入科	苏环辐 0771008	2019年4月27日	医技楼二楼
邵祥忠	男	本科	主任医师	神经内科	苏环辐 1559081	2019年4月27日	医技楼二楼
邰兆琴	女	本科	主任医师	影像科	苏环辐 1172024	2019年4月27日	医技楼二楼
王晶晶	女	本科	主治医师	影像科	苏环辐 0771043	2019年4月27日	医技楼二楼
徐小虎	男	本科	主治医师	影像科	苏环辐 0771016	2019年4月27日	医技楼二楼
许亚春	男	本科	主任医师	影像科	苏环辐 0771021	2019年4月27日	医技楼二楼

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、附件7。医院已为本项目配备1台辐射巡测仪，10台个人剂量报警仪。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。

（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3-7，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	用途	备注
铅橡胶帽子	0.5mmPb	5	医护用	介入室1
		1	受检者用	

铅橡胶颈套	0.5mmPb	5	医护用	
		1	受检者用	
铅方巾	0.5 mmPb	1	受检者用	
铅防护眼镜	0.5mmPb	5	医护用	
铅橡胶围裙	0.5mmPb	5	医护用	
介入防护手套	0.025 mmPb	5（双）	医护用	
铅橡胶帽子	0.5mmPb	5	医护用	介入室2
		1	受检者用	
铅橡胶颈套	0.5mmPb	5	医护用	
		1	受检者用	
铅方巾	0.5 mmPb	1	受检者用	
铅防护眼镜	0.5mmPb	5	医护用	
铅橡胶围裙	0.5mmPb	5	医护用	
介入防护手套	0.025 mmPb	5（双）	医护用	

图3-7 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、氮氧化物等有害气体，本项目机房采用动力排风装置将臭氧及氮氧化物排入大气，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。本项目通风系统见图3-8。

图 3-8 介入室 1（左）和介入室 2（右）通风系统

表3-5 放射性同位素实验室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。	已设有放射诊疗与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： DSA 机房四周墙体采用铅板、顶部及地面采用混凝土+铅板、各防护门均采用铅防护门、观察窗为铅玻璃观察窗进行辐射防护。 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： 各 DSA 机房均采用：四周防护墙：钢骨架+10mm 复合防护铅板 4 层；顶部：12cm 混凝土+4cm 硫酸钡防护材料；底部：12cm 混凝土+5cm 硫酸钡防护材料；防护门：3mm 铅板；观察窗：3mmPb 铅玻璃。	已落实
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯等）： 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，以及个人计量摄警仪等帮射监测设备，确保正常工作。/	机房入口处设有电离辐射警告标志； 机房防护门上方设置工作指示灯； 操作室及机房内上设有急停按钮； 操作室与机房房间设置视频监控及对讲装置。	已落实
辐射安全管理制度	制定操作规程、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	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	已制定《关于调整医院放射防护领导小组及放射质量保证领导小组成员的通知》、《海安市人民医院关于成立辐射事故应急预案的通知》、《海安市人民医院影像科放射防护安全管理制度》、《海安市人民医院影像科医学影像检查核对制度》、《海安市人民医	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	全规章制度。	求。	院影像科质量与安全管理小组职责》、《DSA 海安市人民医院影像科质量控制指标》、《DSA 操作规程》等规章制度。	
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护学习，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。	本项目配备的 9 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，每四年接受一次再培训。	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。		医院已委南京瑞森辐射技术有限公司中心对 12 名辐射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 7。	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。		9 名辐射工作人员在上岗前进行职业健康体检，体检结论均为“可继续从事原放射工作”，并已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	配备辐射巡测仪 1 台及表面沾污仪 1 台，配备个人剂量报警仪 8 台。		已配备 1 台巡检仪，定期对项目周围辐射水平进行监测，1 台表面玷污仪，10 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
	DSA 介入治疗医生配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等，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。		医院已为本项目配备 10 件铅围裙、10 顶铅帽、10 件铅围脖、10 双铅手套及 10 副铅眼镜，同时设置了铅悬挂防护屏、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。	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

1）实践正当性：海安市人民医院为服务患者，拟于老门诊楼二层新建2座DSA机房（介入室1、2），将内科楼一层2号机房内的飞利浦FD20型DSA（最大管电压125kV，最大管电流1250mA）搬迁至介入室1并于介入室2新增1台DSA（型号未定，最大管电压≤150kV，最大管电流≤1250mA），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。

2）选址合理性：海安市人民医院位于南通市海安市中坝中路17号，医院东侧为洋港河，南侧为安达步行街、曙光中路，西侧为中坝中路，北侧为通扬运河及协和公寓。医院拟于老门诊楼二层新建2座DSA机房（介入室1、2），老门诊楼东侧为医技楼，南侧为院内道路、外科楼及综合楼，西侧为院内道路及广场，北侧为院内道路及新门诊楼。本项目2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，项目选址可行。

本项目DSA机房划分了控制区及监督区，机房与操作室分开，区域划分明确，选址及布局合理。

3）辐射环境现状评价：海安市人民医院本次新增1台、搬迁1台DSA项目拟建址周围本底辐射剂量率在111nSv/h～134nSv/h之间，与江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

4）环境影响评价：根据理论估算结果，海安市人民医院新增1台、搬迁1台DSA项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《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受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（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）。

本项目工作人员和部分患者产生的普通生活污水，由院内污水处理站统一处理；DSA机房内的空气在γ射线、X射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过动力排风装置排入大气；本项目DSA手术过程中产生的棉签、纱布、手套、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，作为医疗废物由医院统一委托有资质单位进行处置；工作人员产生的一般生活垃圾，收集后交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

5）辐射安全措施评价：海安市人民医院DSA机房入口处均拟设置“当心电离辐射”警示标识和工作状态指示灯。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）中的安全管理要求。

6）辐射安全管理评价：

海安市人民医院已设立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。

海安市人民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。海安市人民医院已配备辐射巡测仪1台，还需为本项目配备个人剂量报警仪4台。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，海安市人民医院新增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，从辐射环境保护角度论证，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）各项环保设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。

3）定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

4）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。

2、审批部门审批决定

海安市人民医院：

你单位报送的《海安市人民医院新增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、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你单位该项目建设。项目地点位于南通市海安市中坝中路17号医院老门诊二楼，项目内容：新建2座DSA机房（介入室1、2），将原位于内科楼一层2号机房内的飞利浦FD20型DSA（最大管电压125kV，最大管电流1250mA）搬迁至介入室1，并在介入室2新增1台DSA（最大管电压150kV，最大管电流1250mA），用于开展医疗诊断和介入治疗，详见《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》(GB 18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二)定期检查辐射工作场所门机联锁、应急开关、工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，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) 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。

(六) 项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，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。

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（161012050353），见附件12。

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	刘彧妤	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：Y2021-0021654 检定有效期限：2021.08.30～2022.08.29
2	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：161012050353，检测资质见附件12），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，手持仪器仪器读数稳定后，每个点位读取5个

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

2021年11月16、17日，南京瑞森辐射技术有限公司对海安市人民医院新增1台、搬迁1台DSA项目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（飞利浦 FD20 型）	125kV/1250mA	94kV/10.3mA	老门诊楼二层介入室1
DSA（Innova IGS 5）	125kV/1000mA	85kV/21.0mA	老门诊楼二层介入室2

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机房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、监测DSA机房内通风风速，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）、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-021）、《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：海安市人民医院

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2021年11月16、17日

天气：16日：多云，（15～19）℃，（49～58）%RH

17日：多云，（15～18）℃，（54～58）%RH

监测因子：X-γ辐射剂量率

验收监测期间生产工况见表7-1。

表7-1 本项目验收监测期间生产工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
DSA（飞利浦 FD20 型）	125kV/1250mA	94kV/10.3mA	老门诊楼二层介入室1
DSA（Innova IGS 5）	125kV/1000mA	85kV/21.0mA	老门诊楼二层介入室2

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 11。本项目工作场所周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 7-2~表 7-3，监测点位见图 7-1~图 7-2。

表7-2本项目老门诊楼二层介入室1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	过道	0.11	关机
2	东墙外30cm处	0.12	开机
3	东墙外30cm处	0.13	开机
4	南门外30cm处（左缝）	0.11	开机
5	南门外30cm处（中间）	0.12	开机
6	南门外30cm处（右缝）	0.12	开机

7	南门外30cm处（上缝）	0.12	开机
8	南门外30cm处（下缝）	0.11	开机
9	南墙外30cm处	0.13	开机
10	观察窗外30cm处	0.12	开机
11	观察窗缝外30cm处	0.11	开机
12	操作位	0.11	开机
13	西门外30cm处（左缝）	0.12	开机
14	西门外30cm处（中间）	0.12	开机
15	西门外30cm处（右缝）	0.12	开机
16	西门外30cm处（上缝）	0.12	开机
17	西门外30cm处（下缝）	0.12	开机
18	西墙外30cm处	0.11	开机
19	北门外30cm处（左缝）	0.12	开机
20	北门外30cm处（中间）	0.12	开机
21	北门外30cm处（右缝）	0.12	开机
22	北门外30cm处（上缝）	0.12	开机
23	北门外30cm处（下缝）	0.37	开机
24	北墙外30cm处	0.11	开机
25	距机房顶棚地面100cm处	0.11	开机
26	距机房顶棚地面100cm处	0.12	开机

27	距机房楼下地面170cm处	0.12	开机
28	距机房楼下地面170cm处	0.12	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、天气：16日：多云，（15～19）℃，（49～58）%RH

17日：多云，（15～18）℃，（54～58）%RH

表7-3 本项目老门诊楼二层介入室2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	过道	0.11	关机
2	东墙外30cm处	0.11	开机
3	东墙外30cm处	0.12	开机
4	南门外30cm处（左缝）	0.11	开机
5	南门外30cm处（中间）	0.12	开机
6	南门外30cm处（右缝）	0.12	开机
7	南门外30cm处（上缝）	0.13	开机
8	南门外30cm处（下缝）	0.12	开机
9	南墙外30cm处	0.17	开机
10	观察窗外30cm处	0.12	开机
11	观察窗缝外30cm处	0.12	开机
12	操作位	0.11	开机
13	西墙外30cm处	0.12	开机
14	西墙外30cm处	0.13	开机
15	北门外30cm处（左缝）	0.13	开机

16	北门外30cm处（中间）	0.12	开机
17	北门外30cm处（右缝）	0.12	开机
18	北门外30cm处（上缝）	0.12	开机
19	北门外30cm处（下缝）	0.12	开机
20	北墙外30cm处	0.12	开机
21	距机房顶棚地面100cm处	0.11	开机
22	距机房顶棚地面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	0.12	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、天气：16日：多云，（15～19）℃，（49～58）%RH

17日：多云，（15～18）℃，（54～58）%RH

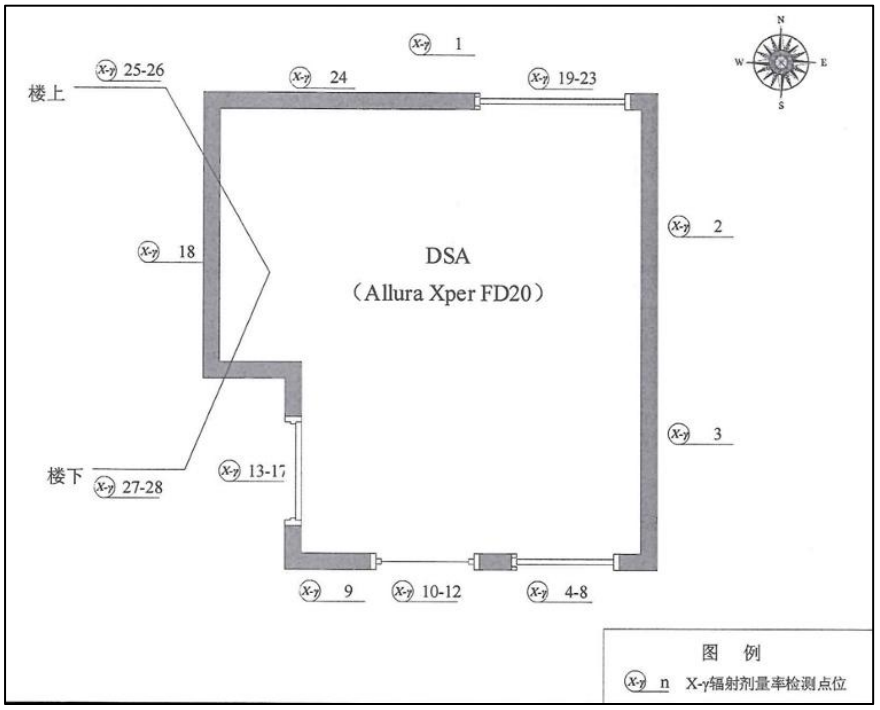

图7-1 老门诊楼二层介入室1周围监测布点图

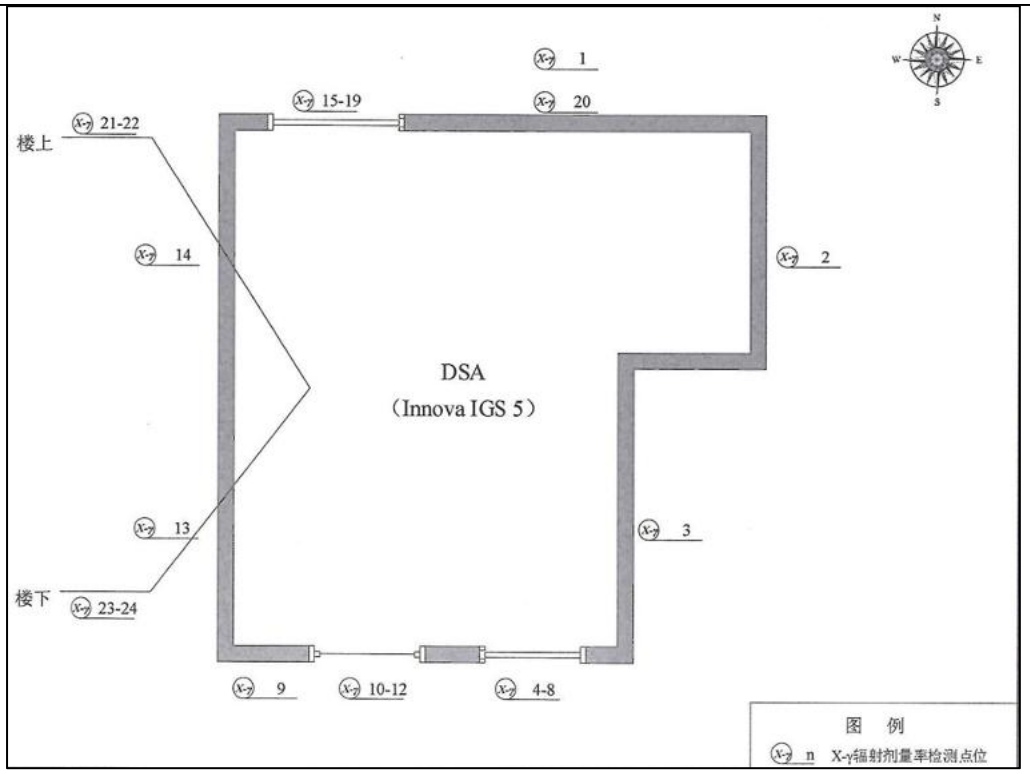

图7-2 老门诊楼二层介入室2周围监测布点图

由表7-2、表7-3可知，本项目老门诊楼二层介入室1（型号：飞利浦FD20型）正常工作（检测工况：94kV/10.3mA）时，介入室1周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.11～0.37）μSv/h；老门诊楼二层介入室2（型号：Innova IGS 5）正常工作（检测工况：85kV/21.0mA）时，介入室2周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.11～0.17）μSv/h。均符合《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

目前海安市人民医院为本项目配备12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2021年两个季度个人剂量监测报告，报告编号为：瑞森（剂）字（2021）第2691号和瑞森（剂）字（2022）第0339号，其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-4。

表 7-4 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓 名	工种	2021 年	2021 年	人员半年受照剂量（mSv/半年）	管理目标值（mSv/a）
		第三季度	第四季度		
陈晓玲	护师	0.02	0.02	0.04	5
龚如林	医师	0.50	0.06	0.56	5
顾顺忠	主任医师	0.02	0.02	0.04	5
刘荣伟	主治医师	0.02	0.02	0.04	5
刘向东	主任医师	0.02	0.02	0.04	5
刘志云	副主任医师	0.02	0.02	0.04	5
卢春雨	副主任医师	0.02	0.02	0.04	5
邵祥忠	主任医师	0.02	0.02	0.04	5
邰兆琴	主任医师	0.02	0.02	0.04	5
王晶晶	主治医师	0.02	0.02	0.04	5
徐小虎	主治医师	0.02	0.02	0.04	5
许亚春	主任医师	0.02	0.06	0.08	5

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。本项目老门诊楼二层介入室1、2DSA的工作时间均约为200h/a，辐射工作人员的全居留因子取1，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7-5和表7-6。

表7-5 本项目老门诊楼介入室1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（μSv/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）
老门诊楼二层介入	观察窗外	0.12	职业人员	1	200	0.024	5.0
	操作位处	0.11	职业人员	1	200	0.022	5.0

室1	过道	0.11	公众	1/8	200	0.002	0.1
	东墙外	0.13	公众	1/8	200	0.003	0.1
	南墙外	0.13	职业人员	1	200	0.026	5.0
	西墙外	0.11	公众	1/8	200	0.002	0.1
	机房南防护门外	0.12	职业人员	1	200	0.024	5.0
	机房北防护门外	0.12	公众	1/8	200	0.003	0.1
	北墙外	0.11	公众	1/8	200	0.002	0.1
	楼上	0.12	公众	1/8	200	0.003	0.1
	楼下	0.12	公众	1/8	200	0.003	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$E_{eff} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$进行估算，式中：$E_{eff}$为年有效剂量，$\dot{D}$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）。

表7-6 本项目老门诊楼介入室2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（μSv/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）
老门诊楼二层介入室2	观察窗外	0.12	职业人员	1	200	0.024	5.0
	操作位处	0.11	职业人员	1	200	0.022	5.0
	过道	0.11	公众	1/8	200	0.002	0.1
	东墙外	0.12	公众	1/8	200	0.003	0.1
	南墙外	0.17	职业人员	1	200	0.034	5.0
	西墙外	0.13	公众	1/8	200	0.003	0.1
	机房南防护门外	0.13	职业人员	1	200	0.026	5.0
	机房北防护门外	0.13	公众	1/8	200	0.003	0.1
	北墙外	0.12	公众	1/8	200	0.003	0.1

	楼上	0.11	公众	1/8	200	0.002	0.1
	楼下	0.12	公众	1/8	200	0.003	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$E_{eff} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$进行估算，式中：$E_{eff}$为年有效剂量，$\dot{D}$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可知，根据海安市人民医院提供的个人累积剂量监测结果显示，辐射工作人员半年受照剂量最大为0.56mSv，年受照剂量最大为1.12mSv，低于本项目目标管理值（职业人员5mSv/a）。由表7-5和表7-6可知，根据现场实际监测结果显示，两座DSA机房工作人员年有效剂量最大0.034mSv/a（未扣除环境本底剂量），两台DSA同时工作时，辐射工作人员有效剂量最大为0.060mSv/a（未扣除环境本底剂量），均低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

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7-5和表7-6，由表可知，DSA机房周围公众年有效剂量最大为0.003mSv/a（未扣除环境本底剂量），两台DSA同时工作时，DSA机房周围公众有效剂量最大为0.005mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

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0.034mSv/a（未扣除环境本底剂量），实际监测周围公众年有效剂量最大0.003mSv/a（未扣除环境本底剂量），两台DSA同时工作时，辐射工作人员有效剂量最大为0.060mSv/a（未扣除环境本底剂量），DSA机房周围公众有效剂量最大为0.005mSv/a（未扣除环境本底剂量），辐射工作人员个人剂量监测半年受照剂量最大为0.56mSv。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），并低于本项目目标管理值（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：

海安市人民医院新增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）本项目于南通市海安市中坝中路17号海安市人民医院老门诊楼二层新建2座DSA机房，将内科楼一层2号机房内的飞利浦FD20型DSA（最大管电压为125kV，最大管电流为1250mA）搬迁至介入室1并于介入室2新增1台DSA（型号为Innova IGS 5，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA）。经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等均在《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操作台前机房墙上设置了观察窗； DSA设备设有急停按钮； 2座机房均设置动力排风装置，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）及环评报告和环评批复的要求。

5）医院为本项目共配备了1台巡检仪、10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，海安市人民医院新增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。