

泰州市中医院
扩建两台 DSA 项目
(终态验收一台 DSA 项目)
竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2023）第048号

建设单位： 泰州市中医院

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）： 泰州市中医院

电话： 15952602018

传真： /

邮编： 225300

地址： 江苏省泰州市海陵区邑庙街6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： 210000

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.....	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.....	26
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	31
表六 验收监测内容.....	33
表七 验收监测期间生产工况.....	34
表八 验收监测结论.....	39
附件1：项目委托书.....	41
附件2：项目环境影响报告表主要内容及其批复文件.....	42
附件3：项目竣工环境保护验收监测报告主要内容.....	55
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.....	62
附件6：辐射工作人员培训证书及体检报告.....	86
附件7：个人剂量监测报告.....	96
附件8：验收检测报告.....	119
附件9：验收监测单位CMA资质证书.....	125
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	129

表一 项目基本情况

建设项目名称	泰州市中医院扩建两台 DSA 项目 (终态验收一台 DSA 项目)		
建设单位名称	泰州市中医院 (统一社会信用代码: 123212004690411095)		
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建		
建设地点	江苏省泰州市海陵区济川东路86号住院楼二楼		
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	2019年2月21日	开工建设时间	2019年2月
取得辐射安全许可证时间	2023年12月25日	项目投入运行时间	2022年10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11月2日
环评报告表审批部门	泰州市生态环境局	环评报告表编制单位	江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司
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 10%
实际总概算	辐射安全与防护设施实际总概算		比例 10%
<p>注: 泰州市中医院扩建两台 DSA 项目环境影响报告表已委托江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司编制完成, 于 2019 年 2 月 21 日取得了泰州市生态环境局关于该项目的环评批复文件。2019 年 9 月, 医院 2 间 DSA 机房已建设完毕并将老院一台 INFC-900C 型 DSA 搬迁至北侧导管 1 室, 该项目(扩建两台 DSA 项目(分期验收一台))竣工环境保护验收监测报告已委托南京睿源辐射防护科技有限公司编制完成。目前, 南侧导管 2 室已新增一台 Innova IGS 530 型 DSA, 该设备已调试完成并投入运行, 具备验收条件。</p>			
验收依据	<p>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度:</p> <p>(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;</p> <p>(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</p>		

	<p>行；</p> <p>(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；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 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；</p> <p>(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；</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) 《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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>(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。</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) 《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》（HJ1326-2023）；</p> <p>(6) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）（现行标准）；</p> <p>(7) 《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）（环评标准）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(9) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(10) 《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) 《泰州市中医院扩建两台 DSA 项目环境影响报告表》，江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司，2018年10月。见附件2；</p> <p>(2) 《关于泰州市中医院扩建两台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，泰州市生态环境局，审批文号：（泰环辐审〔2019〕4号，2019年2月21日。见附件2；</p> <p>(3) 《扩建两台 DSA 项目（终态验收一台 DSA 项目）竣工环境保护验收监测报告》，南京睿源辐射防护科技有限公司，2019年9月。见附件3。</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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">剂量限值</td> </tr> </table>		剂量限值
	剂量限值		

<p>职业照射</p>	<p>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。</p>
<p>公众照射</p>	<p>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。</p>

(2) 根据本项目环评及批复文件和医院制定的管理目标值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
泰州市中医院扩建两台 DSA 项目（终态验收一台 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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；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	—
<p>注 1：“—”表示不做要求。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>安全管理要求及环评要求：</p> <p>《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。</p>				

表二 项目建设情况

项目建设内容：

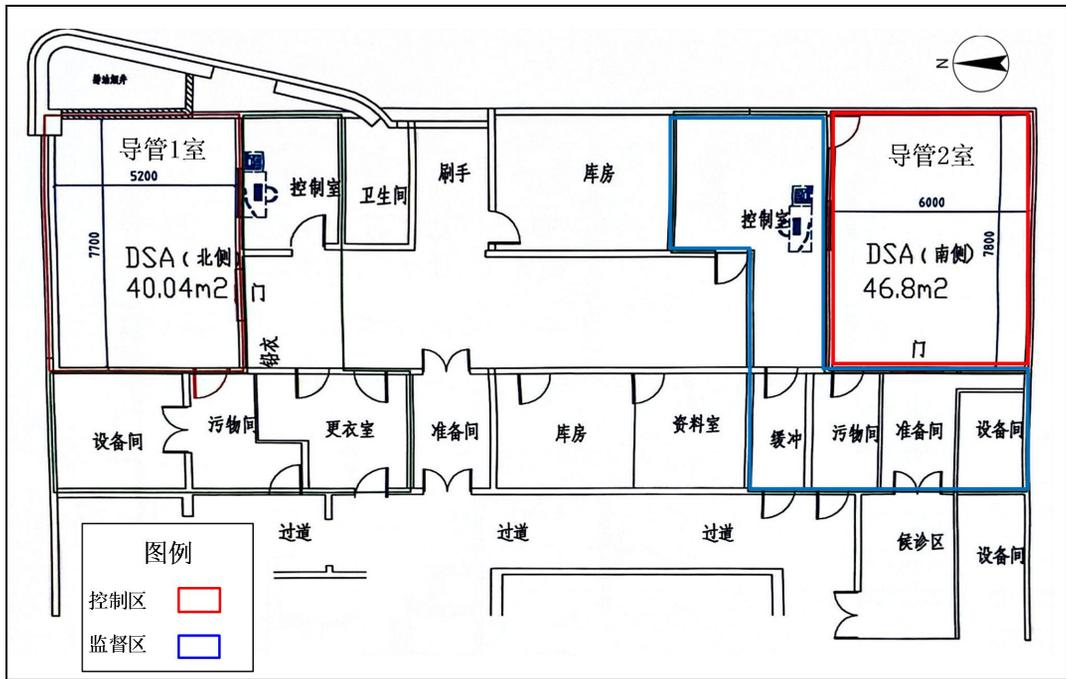
泰州市中医院（以下简称医院）注册地址位于泰州市海陵区邑庙街6号，医院成立于1958年12月，是一家集医疗、教学、科研、预防为一体的国家三级甲等中医医院。为解决医院现址地域狭小、设施简陋、改造困难的局面，市委、市政府根据区域卫生规定和城市功能定位的需求，决定在东部城区建设市中医院新院。泰州市中医院新院区位于泰州市海陵区济川东路86号。

根据医院医疗需求，医院在住院楼二楼开展DSA介入治疗项目，在现有房间内改建2间DSA机房，该项目环境影响报告表已委托江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司编制完成，于2019年2月21日取得了泰州市生态环境局关于该项目的环评批复文件(泰环辐审〔2019〕4号)。2019年9月，医院2间DSA机房已建设完毕并将老院一台INFC-900C型DSA搬迁至北侧导管1室，该项目（扩建两台DSA项目（分期验收一台））竣工环境保护验收监测报告已委托南京睿源辐射防护科技有限公司编制完成。目前，南侧DSA机房（即导管2室）已新增一台Innova IGS 530型DSA，实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。本项目环评报告表及其批复文件详见附件2，竣工环境保护验收监测报告详见附件3。

表2-1 扩建两台DSA项目（终态验收一台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	Innova IGS 530	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	住院楼二楼 南侧导管 2 室

本项目导管2室位于住院楼二楼东南角，机房东侧和南侧为室外临空，西侧为设备间、准备间和污物间，北侧为控制室，上方为产房，下方为职工餐厅。机房周围50m范围内无居民区、学校等环境敏感目标，本项目周围环境保护目标主要为从事DSA操作的辐射工作人员及机房周围公众。本项目地理位置图见图2-1，平面布置图见图2-2。



泰州市中医院于 2023 年 12 月 25 日重新申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[M0151]），活动种类和范围为：使用 II、III 类射线装置，有效期至 2024 年 01 月 23 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 40 万元，项目环评审批及实际建设情况见表 2-2。

表2-2 泰州市中医院扩建两台 DSA 项目（终态验收一台 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	泰州市海陵区济川东路86号					泰州市海陵区济川东路86号				与环评一致
周围环境	导管2室	东侧	室外临空			室外临空				与环评一致
		南侧	室外临空			室外临空				与环评一致
		西侧	设备间、准备间、污物间			设备间、准备间、污物间				与环评一致
		北侧	控制室			控制室				与环评一致
		上方	产房			产房				与环评一致
		下方	职工餐厅			职工餐厅				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	型号未定	1台	最大管电压 125kV 最大管电流 1250mA	II类	住院楼二楼东南角	Innova IGS 530	1台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	II类	住院楼二楼东南角导管 2 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，进行介入实验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：工作人员产生的生活污水，接入园区污水管网至滨湖污水处理厂集中处理，对周围环境影响较小。

固体废物：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，作为医疗废物由公司统一委托有资质单位进行处置；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。

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。

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，在进行介入实验时更为安全。

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。

泰州市中医院在住院楼二楼扩建了2座DSA机房并在南侧导管2室内新增了1台DSA（型号：Innova IGS 530，最大管电压125kV，最大管电流1000mA，属II类射线装置），用于开展医疗诊断、介入治疗。本项目DSA示意图见图2-3。



图2-3 本项目Innova IGS 530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 2-4。

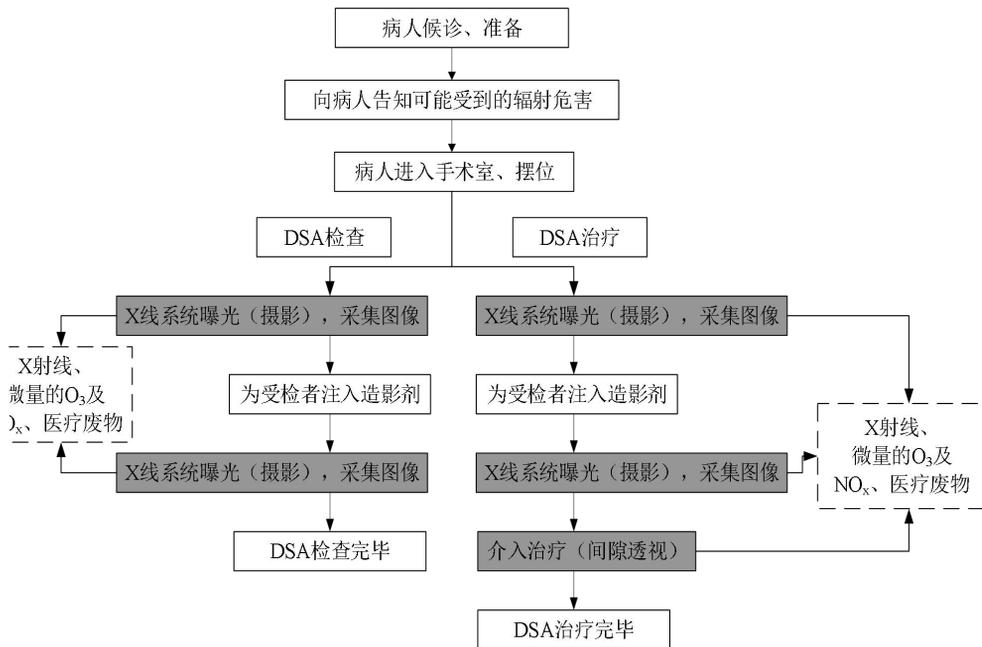


图2-4 本项目DSA工作流程及产污环节示意图

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 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
心脏介入	100台	约15min	约25h
神经介入	150台	约15min	约37.5h
骨科介入	100台	约15min	约25h
综合介入	150台	约15min	约37.5h

小计	/	/			约125h
(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
心脏介入	100台	0.5~1 s	6~10次	约0.17min	约16.7min
神经介入	150台	0.5~1 s	7~11次	约0.18min	约27.5min
骨科介入	100台	0.5~1 s	7~11次	约0.18min	约18.3min
综合介入	150台	0.5~1 s	3~10次	约0.17min	约25min
小计	/	/	/	/	约1.5h
总 计					约126.5h

医院已为本项目配备4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125h，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126.5h，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机房位于住院楼二楼东南角，东侧和南侧均为室外临空，西侧为设备间、准备间、污物间，北侧为控制室，上方为产房，下方为职工餐厅。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、准备间、污物间和缓冲划为监督区，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。

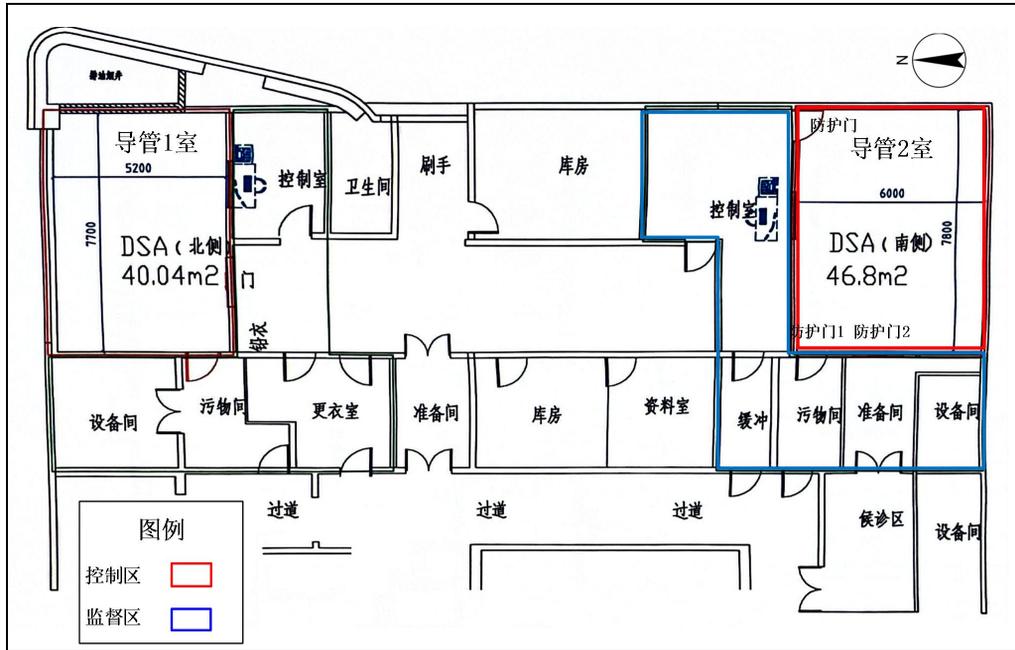


图3-1 本项目DSA机房周围布置及分区示意图

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	备注
导管 2 室	四周墙体	20cm 轻质砖+3mm 铅板	20cm 轻质砖+3mm 铅板	一致
	顶面	12cm 混凝土+2mm 铅板	12cm 混凝土+2mm 铅板	一致
	地面	12cm 混凝土+2mm 铅板	12cm 混凝土+2mm 铅板	一致
	防护门	3mmPb	3mmPb	一致
	观察窗	3mmPb	3mmPb	一致

注：本项目 DSA 机房东西长 7.8m，南北长 6.0m（最小单边长度），面积约为 45.9m²（有效使用面积）。

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
导管 2 室	7.8×6.0=46.8	6.0	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）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。



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。现场检查门灯联锁装置运行正常。

(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和与病人交流，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。

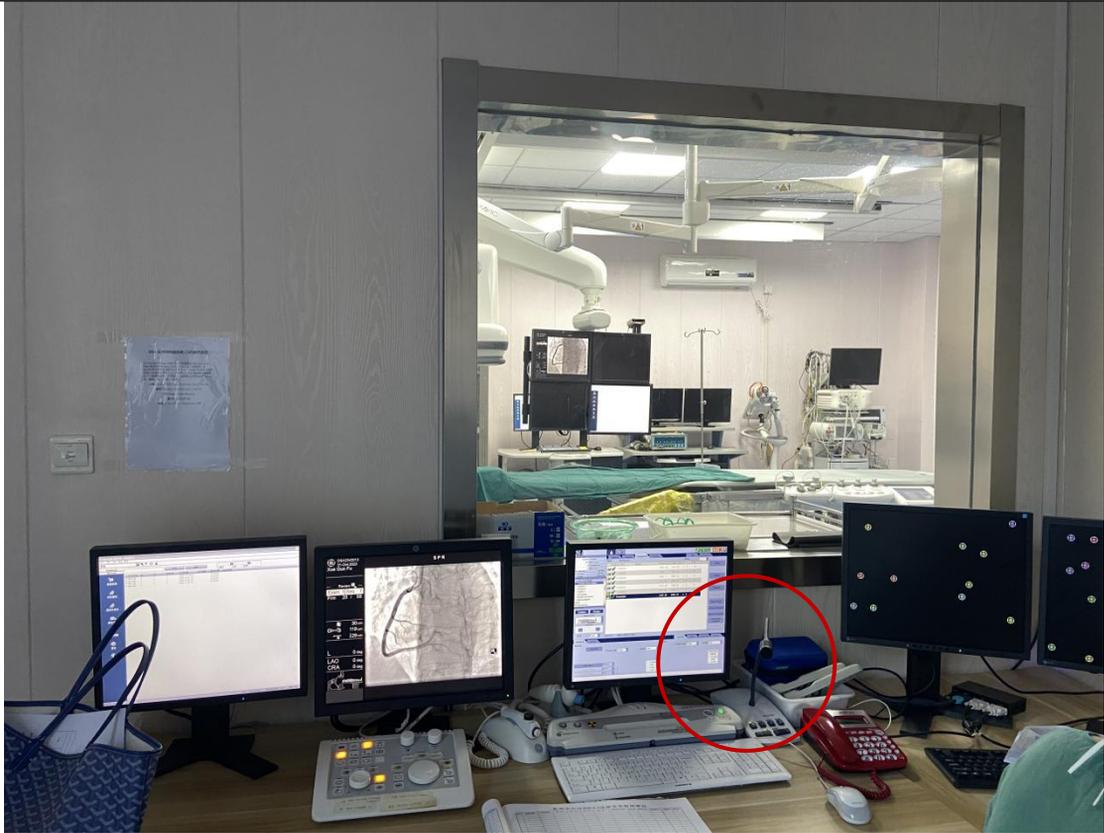


图3-3 DSA机房观察窗及对讲装置

(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3-4 急停按钮

(5) 人员监护

医院已为本项目配备4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	工种	培训合格 证书编号	培训时间	工作场所
庞胜峰	男	医师	FS23JS0102689	2023年11月01日	DSA机房
王卫平	男	医师	FS23JS0102688	2023年11月01日	DSA机房
王玥	女	护士	FS23JS0102685	2023年11月01日	DSA机房
何雨妍	女	技师	FS23JS0102687	2023年11月01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6，个人剂量监测报告详见附件7。医院已为本项目配备1台辐射巡测仪，2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。



(a) 辐射巡检仪



(b) 个人剂量报警仪

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

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
铅橡胶帽子	0.5 mmPb	5	工作人员
铅橡胶颈套	0.5 mmPb	5	工作人员
铅衣	0.5 mmPb	5	工作人员
铅防护眼镜	0.5 mmPb	2	工作人员
介入防护手套	0.025 mmPb	2	工作人员
床侧防护帘	0.5 mmPb	1	辅助防护



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。

本项目排放口见图3-7。



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

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，作为医疗废物由公司统一委托有资质单位进行处置；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。

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5），清单如下：

- 1) 《关于调整泰州市中医院辐射安全管理领导小组的通知》
- 2) 《泰州市中医院辐射安全事故应急处理预案》
- 3) 《泰州市中医院放射工作人员职责》

- 4) 《泰州市中医院辐射工作人员培训计划》
- 5) 《泰州市中医院辐射环境监测计划》
- 6) 《泰州市中医院个人剂量监测计划》
- 7) 《泰州市中医院 DSA 设备安全操作规程》
- 8) 《泰州市中医院设备使用登记和检修维护制度》

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 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	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。	已设有放射诊疗与辐射安全工作领导小组，见附件 5。	已落实，并满足新标准要求
	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《辐射安全事故应急处理预案》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射环境监测计划》、《岗位职责》、《个人剂量监测计划》、《设备使用登记和检修维护制度》、《DSA 设备安全操作规程》等规章制度。	已落实，并满足新标准要求
辐射安全和防护措施	本项目 DSA 机房四周墙壁均 20cm 轻质砖墙+3mm 铅板，观察窗为 3mm 的铅当量，防护门为 3mm 铅板，顶部及底部为 12cm 混凝土+2mm 铅板。	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 20cm 轻质砖墙+3mm 铅板，顶部及底部为 12cm 混凝土+2mm 铅板；防护门均采用 3mm 铅当量的铅防护门，观察窗为 3mm 铅当量的铅玻璃窗。	已落实，并满足新标准要求
	辐射工作人员应按国家有关要求佩戴个人剂量计，泰州市中医院应在 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；操作室及设备上已设置急停按钮；操作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，平开门已设置自动闭门装置；机房内已设置动力通风装置。	已落实，并满足新标准要求
人员配备	辐射安全与防护培训：本项目拟配备 8 名辐射工作人员，辐射工作人员在上岗	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	本项目配备的 4 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	已落实，并满足新标准

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	前参加辐射安全与防护培训，通过考核后才能上岗。	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。	安全合格证书的人员，每四年接受一次再培训。	要求
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测。		医院已委托江苏省疾病预防控制中心对全员辐射工作人员（包含本项目 4 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 7。	已落实，并满足新标准要求
	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 6。	已落实，并满足新标准要求
监测仪器和防护用品	配备 1 台环境辐射巡测仪 配备 4 台个人剂量报警仪；	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。	已配备 1 台辐射巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行监测，2 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实，并满足新标准要求
	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 5 件铅衣、5 顶铅橡胶帽子、5 件铅橡胶颈套、2 双铅手套及 2 副铅眼镜，同时设置了床侧防护帘等。	已落实，并满足新标准要求
辐射监测	/		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，并满足新标准要求

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

核技术在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起到了十分重要的作用。泰州市中医院扩建两台 DSA 项目用于开展医学诊断及介入治疗方面的工作。因此该项目符合《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。

2、辐射安全与防护分析结论

1) 选址、布局

本项目位于泰州市海陵区济川东路 86 号泰州市中医院新院区内，拟建两台 DSA 机房均位于医院新院区东部住院楼，本项目北侧 DSA 机房拟建址位于住院楼二楼东北角，东侧及北侧为院区道路，南侧为控制室及办公室，西侧为污物间及设备间。本项目南侧 DSA 机房拟建址位于住院楼二楼东南角，东侧为院区道路，南侧为院区道路及医技楼，西侧为污物间及设备间，北侧为控制室。本项目两台 DSA 机房一楼均为职工餐厅，三楼均为产房。住院楼东侧及西侧均为院内道路及绿化带，南侧为院区道路及医技楼，北侧为院区道路及停车场。本项目两台 DSA 机房拟建址周围 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目选址基本合理。

本项目两台 DSA 机房均由 DSA 机房、控制室、设备间、污物间等构成。DSA 机房与控制室分开并单独设置，本项目拟将 DSA 机房划为控制区，拟将控制室、设备间、污物间等划为监督区。本项目北侧 DSA 机房有效机房使用面积为 40.04m²，机房最小单边长度为 5.2m。本项目南侧 DSA 机房有效机房使用面积为 46.8m²，机房最小单边长度为 6m。均能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)中“单管头 X 射线机机房内最小有效使用面积不小于 20m²，单边长度不小于 3.5m。”的要求。本项目 DSA 工作场

所布局设计基本合理。

2) 辐射防护措施

本项目 DSA 机房四周均为 20cm 轻质砖墙+3mm 铅板，观察窗为 3mm 的铅当量，防护门为 3mm 铅板，顶部及底部为 12cm 混凝土+2mm 铅板。本项目 DSA 机房屏蔽墙、屋顶和防护门屏蔽厚度能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的要求。

3) 辐射安全措施

本项目运行后，辐射工作人员应按国家有关要求佩带个人剂量计，泰州市中医院应配备 1 台环境辐射巡测仪，为 DSA 机房各配备 2 台个人剂量报警仪；医院应在 DSA 机房入口设置电离辐射警告标志和工作状态指示灯；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；应在 DSA 机房内配备铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘等辅助防护设施。符合有关法律法规的规定。

3、辐射环境影响分析结论性

由预测结果可知，本项目辐射工作人员所受附加年有效剂量不超过 0.7mSv，满足项目管理限值 5mSv 的要求。本项目 DSA 机房周围公众及环境敏感目标附加年有效剂量均小于 0.25mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及本项目的目标管理值要求

4、辐射环境管理

1) 委托有资质的单位每年对辐射工作场所周围环境辐射剂量率进行检测；

2) 医院应配置辐射剂量监测仪器，定期对工作场所辐射水平进行检测；

3) 医院拟为本项目配备 8 名辐射工作人员，公司应委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量检测，并定期组织职业健康体检，建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

医院应按照相关法律法规的要求完善辐射安全管理制度，包括操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划和使用登记制度、监测方案、事故应急制度等。

综上所述，泰州市中医院扩建两台 DSA 项目符合实践正当化原则，已(拟)

采取的辐射安全和防护措施适当，辐射工作人员及公众受到的年有效剂量符合《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。在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后，医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其设施运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，项目可行。

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，对于监测结果偏高的地点应及时查找原因、排除事故隐患，把辐射影响减少到“可以合理达到的尽可能低的水平”。

2、审批部门审批决定

泰州市生态环境局

泰环辐审〔2019〕4号

关于泰州市中医院扩建两台 DSA 项目环境影响 报告表的批复

泰州市中医院：

你单位报送的《泰州市中医院扩建两台 DSA 项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位委托江苏嘉溢安全环境科技发展有限公司为本项目编制了《报告表》。经审查，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。从环境保护角度考虑，我局原则同意该项目建设，项目地点位于泰州市海陵区济川东路 86 号你单位拟定地址，项目内容为新增 2 台 DSA，详细技术参数见《报告表》（表 4），用于开展医疗诊断/介入治疗。

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国家标准中相应的剂量限值要求。

（二）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。

- 1 -

（三）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。

（四）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。

（五）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识培训、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携带辐射报警仪和个人剂量仪。

（六）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。每年请有资质单位对项目周围辐射水平监测1-2次，结果报我局。

（七）项目建成后，建设单位应按照《建设项目环境保护管理条例》组织项目验收，并及时办理辐射安全许可证，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、拟采取的环境保护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。



泰州市生态环境局办公室

2019年2月21日印发

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			2019.11.28
2			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-807	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 校准证书编号：Y2023-0162237 校准有效期限：2023.09.19~2024.09.18
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：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11日，南京瑞森辐射技术有限公司对泰州市中医院住院楼二楼南侧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 (Innova IGS 530 型)	125kV/1000mA	69kV/18mA	住院楼二楼 南侧导管2室

注：：本次验收监测 DSA 在透视模式下以自动曝光条件运行，散射模体使用标准水模+1.5mm 铜板。

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。

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）、《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：泰州市中医院
 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11日
 天气：晴，27℃，33%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 本项目机房周围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	北墙外30cm处	0.12	开机
2	北墙外30cm处	0.13	开机
3	观察窗外30cm处（左缝）	0.11	开机
4	观察窗外30cm处（中间）	0.12	开机
5	观察窗外30cm处（右缝）	0.13	开机
6	观察窗外30cm处（上缝）	0.13	开机
7	观察窗外30cm处（下缝）	0.13	开机
8	北墙外30cm处（插座）	0.12	开机
9	北墙外30cm处（穿线孔）	0.12	开机
10	操作位	0.11	开机
11	防护门外30cm处（左缝）	0.13	开机
12	防护门外30cm处（中间）	0.12	开机

13	防护门外30cm处（右缝）	0.12	开机
14	防护门外30cm处（上缝）	0.11	开机
15	防护门外30cm处（下缝）	0.12	开机
16	防护门1外30cm处（左缝）	0.11	开机
17	防护门1外30cm处（中间）	0.11	开机
18	防护门1外30cm处（右缝）	0.11	开机
19	防护门1外30cm处（上缝）	0.12	开机
20	防护门1外30cm处（下缝）	0.12	开机
21	防护门2外30cm处（左缝）	0.12	开机
22	防护门2外30cm处（中间）	0.13	开机
23	防护门2外30cm处（右缝）	0.13	开机
24	防护门2外30cm处（上缝）	0.13	开机
25	防护门2外30cm处（下缝）	0.12	开机
26	西墙外30cm处	0.12	开机
27	距机房楼上地面100cm处	0.12	开机
28	距机房楼上地面100cm处	0.12	开机
29	距机房楼下地面170cm处	0.13	开机
30	距机房楼下地面170cm处	0.12	开机
31	过道	0.12	关机

注：测量结果未扣除本底值，机房东侧及南侧临空人员无法到达。

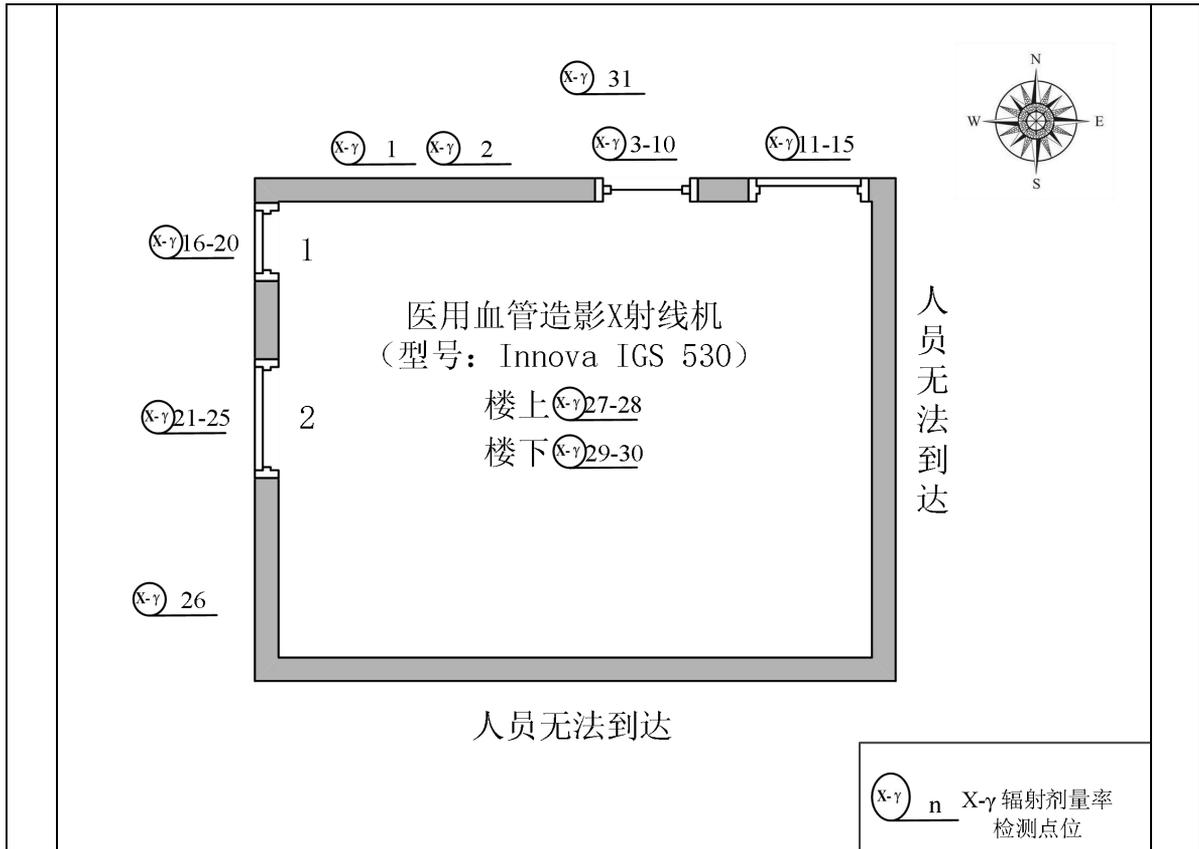


图7-1 本项目机房周围监测布点图

由表7-1可知，本项目1台DSA（型号：Innova IGS 530）正常工作时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.11~0.13）μSv/h，其中测点11-15为机房至控制室防护门，测点16-20为机房至污物间防护门，测点21-25为手术患者防护门，防护门处X-γ辐射剂量当量率符合《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

目前泰州市中医院为本项目配备4名辐射工作人员，满足DSA日常工作的配置要求。公司已委托江苏省疾病预防控制中心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4个季度个人累计剂量监测报告（报告编号为：（放卫）20221312、（放卫）20231011、（放卫）20231159、（放卫）20231243），其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-2。

表 7-2 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	工种	2022 年	2023 年			人员累计受照剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
		第四季度	第一季度	第二季度	第三季度		
		0.22	0.08	<MDL	<MDL	0.30	5
		<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	5
		<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	5
		<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	5

由表7-2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 0.30mSv，监测结果未见异常。

根据现场实际监测结果显示，本项目机房工作人员年有效剂量最大0.007mSv/a（未扣除环境本底剂量），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7-3。

表7-3 本项目介入手术室周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

周围公众可达处	最大监测值 (μSv/h)	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)
DSA 机房楼上地面 100cm 处（产房）	0.12	1/4	50	0.002	0.1
DSA 机房楼下地面 170cm 处（职工餐厅）	0.13	1/4	50	0.002	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7-3表可知，DSA机房周围公众年有效剂量最大为0.002mSv/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 0.30mSv/a（未扣除环境本底剂量），周围公众年有效剂量最大 0.002mSv/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：

泰州市中医院泰州市中医院扩建两台 DSA 项目（终态验收一台 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) 本项目位于泰州市海陵区济川东路86号泰州市中医院新院区，在住院楼二楼开展 DSA 介入治疗项目，南侧导管2室已新增一台 Innova IGS 530 型 DSA（最大管电压125kV，最大管电流1000mA，属II类射线装置）。经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等均在《泰州市中医院扩建两台 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；机房已设置新风系统，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、2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，泰州市中医院扩建两台 DSA 项目（终态验收一台 DSA 项目）与环评报告内容及批复要求一致。本次验收1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。