



中认安辐环验字〔2021〕第04号

安庆市第一人民医院（龙山院区）DSA 机房建设项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位： 安庆市第一人民医院

编制单位：中国建材检验认证集团安徽有限公司

二〇二一年十一月

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：

填表人：

建设单位：安庆市第一人民医院

编制单位：中国建材检验认证集

团安徽有限公司

(盖章)

(盖章)

电话：

电话：0551-63439066

传真：

传真：0551-63439291

邮编：

邮编：230051

地址：安庆市迎江区孝肃路42号

地址：合肥市包河区望江东路60号

目 录

表一	项目总体情况及验收监测依据、目的、标准.....	1
1	法律法规.....	1
2	技术规程规范.....	2
3	其他.....	2
表二	工程建设内容、工艺流程及产污环节.....	6
1	项目概况.....	6
2	项目建设情况.....	16
表三	主要环境影响及污染防治措施.....	23
1	污染源项分析.....	23
2	污染防治措施.....	23
表四	环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	28
1	环境影响报告表主要结论.....	28
2	审批部门的审批决定.....	31
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	34
1	验收监测.....	34
2	验收监测因子.....	34
3	验收监测内容.....	34
4	监测工况.....	34
5	监测布点.....	34
6	监测仪器.....	35
7	验收监测质量控制和保证.....	35
表六	监测结果及结论.....	37
1	DSA1 机房监测结果.....	37
2	验收监测结论.....	38
3	公众个人剂量估算.....	38
表七	核与辐射安全管理检查结果.....	41
1	核与辐射安全管理检查结果.....	41
2	法规执行情况.....	42

3 人员管理.....	42
表八 验收结论及建议.....	46
1 结论.....	46
2 建议.....	46
附件 1: 辐射安全许可证.....	- 47 -
附件 2: 环境影响评价批复.....	- 53 -
附件 3: 委托书.....	- 55 -
附件 4: 相关人员培训证书.....	- 56 -
附件 5: 医院个人剂量检测报告（2020 年 7 月-2021 年 6 月）.....	- 61 -
附件 6: 职业健康体检报告.....	- 112 -
附件 7: 医院固废处置合同.....	- 122 -
附件 8: 检测机构资质认定证书及附表相关内容.....	- 126 -
附件 9: 检测所用仪器检定证书.....	- 129 -
附件 10: 验收监测报告.....	- 135 -
附件 11: 关于调整放射防护管理委员会的通知.....	- 140 -
附件 12: 部分管理制度.....	- 144 -
附件 13: 2020 年度评估报告.....	- 154 -
附件 14: 辐射事故预防措施及应急处理预案.....	- 177 -
附件 15: 关于机房防护方案的说明.....	- 181 -
附件 16: 本项目相关附图.....	- 182 -

安庆市第一人民医院（龙山院区）DSA 机房

建设项目竣工环境保护验收监测报告表

表一 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

建设项目名称	安庆市第一人民医院（龙山院区）DSA 机房建设项目				
建设单位名称	安庆市第一人民医院				
法人代表	王玉	联系人	鲁吉林	联系电话	13074088670
建设项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>				
建设地点	宜秀区宜秀大道与集贤北路交叉口的龙山院区				
项目用途	放射诊断				
项目依据	宜环建函[2021] 14 号				
建设项目环评时间	2021 年 1 月	开工建设时间	2020 年 2 月		
调试时间	2021 年 3 月	验收现场监测时间	2021 年 9 月		
环评报告表审批部门	安庆市生态环境局	环评报告表编制单位	中国建材检验认证集团安徽有限公司		
环保设施设计单位	深圳市建筑设计研究总院	环保设施施工单位	中国电子系统工程第二建设有限公司		
投资总概算	3000 万元	环保投资总概算	100 万元	比例	3.33%
实际总概算	1100 万元	环保投资	50 万元	比例	4.55%
应用类型	放射性同位素应用	密封源	射线装置	其他	
			√		
验收监测依据	1 法律法规 (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2016 年 9 月 1 日起施行；2018 年 12 月 29 日修订； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令），2014 年 7 月 29 日修订；2019 年 3 月 2 日，国务院第 709 号令修正；				

验收监测依据	<p>(5)《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修正版），国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布实施；</p> <p>(6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（2017 年修正版）环保部令 第 47 号，2017 年 12 月 20 日施行；</p> <p>(7)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国环境保护部 第 18 号令，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(8)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部 国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 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 6 日起实施；</p> <p>(10)《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发〔2006〕145 号；</p> <p>(11)《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 3 月 23 日经卫生部部务会议讨论通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>(12)《安徽省放射性同位素与射线装置安全和许可管理办法》安徽省环保厅 2014 年 10 月 30 日颁发；</p> <p>(13)关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，生态环境部公告 2018 年第 9 号。</p> <p>2 技术规程规范</p> <p>(1)《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(2)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(3)《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）</p> <p>(4)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>3 其他</p> <p>(1) 安庆市第一人民医院委托书</p> <p>(2) 项目环境影响报告表</p> <p>(3) 安庆市生态环境局出具的《安庆市生态环境局关于安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表审查意见的函》（宜环建函[2021]14 号）</p>
--------	--

验收监测评价 标准、标号、 级别、限值	<p>1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 剂量限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">对象</th> <th>要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射 剂量限值</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>公众照射 剂量限值</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> <tr> <td>管理目标</td> <td>DSA 手术医师年有效剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv；公众成员年有效剂量不超过 0.25mSv</td> </tr> </tbody> </table>	对象	要求	职业照射 剂量限值	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	公众照射 剂量限值	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。	管理目标	DSA 手术医师年有效剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv；公众成员年有效剂量不超过 0.25mSv
	对象	要求							
	职业照射 剂量限值	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							
	公众照射 剂量限值	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。							
	管理目标	DSA 手术医师年有效剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv；公众成员年有效剂量不超过 0.25mSv							
	<p>2 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）</p> <p>重点引用：</p> <p style="padding-left: 20px;">6.1 X 射线设备机房布局</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。</p> <p style="padding-left: 20px;">6.2 X 射线设备机房屏蔽</p> <p style="padding-left: 40px;">6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 1-2 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">机房类型</th> <th style="width: 35%;">有用线束方向铅当量 mmPb</th> <th style="width: 35%;">非有用线束方向铅当量 mmPb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C 形臂 X 射线设备机房</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="padding-left: 40px;">6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 1-2 的要求。</p> <p style="padding-left: 20px;">6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平</p> <p style="padding-left: 40px;">6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：</p>	机房类型	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		
	机房类型	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						

验收监测评价
 标准、标号、
 级别、限值

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 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。

表 1-3 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查 类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护 用品	辅助防护 设施	个人防护 用品	辅助防 护设施
介入放射 学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/ 铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—

验收监测评价 标准、标号、 级别、限值	<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>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 0.25 mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025 mmPb；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 0.5 mmPb。</p> <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。</p> <p>7.8 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备操作的防护安全要求</p> <p>7.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。</p> <p>7.8.2 介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。</p> <p>7.8.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。</p> <p>7.8.4 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ 128 的规定。</p>
---------------------------	--

表二 工程建设内容、工艺流程及产污环节

工程建设内容：

1 项目概况

1.1 医院概况

安庆市第一人民医院（以下简称“医院”）始建于 1953 年，是皖西南地区集医疗、科研、教学、保健、预防、康复、急救于一体的大型三级甲等综合医院，为广东医科大学附属安徽安庆医院，皖南医学院护理学院，安徽医科大学和皖南医学院教学医院。

医院目前已开展放射治疗、介入放射学、X 射线影像诊断等项目，其中该院核医学开展项目为骨密度测量。医院已开展放射诊疗工作多年，拥有直线加速器、DSA、螺旋 CT 和 DR 等一批设备，具有较好开展辐射工作的基础。

医院现有三个院区，分别为位于安庆市迎江区孝肃路 42 号的老院区、位于华中路 187 号的东部院区和位于宜秀区宜秀大道与集贤北路交叉口的龙山院区。龙山院区工程于 2016 年 9 月 20 日开工，2019 年 12 月 19 日建成，占地约 18.84 万平方米，总投资约 13.68 亿元，按三甲综合医院配置建设。医院拥有 30 余名专家被全省各医学高校聘为兼职正、副教授，其中硕士生导师 3 名。医院在职职工 1430 人，其中专业技术人员 1309 人，包括高级职称 180 余人、研究生学历以上人员 100 余人。

本项目为阶段性验收，本次验收范围为龙山院区医技楼四楼复合手术室 DSA 机房。

1.2 医院现有核技术利用情况与回顾

安庆市第一人民医院已重新申领辐射安全许可证（皖环辐证〔01815〕，见附件 1），发证日期 2021 年 05 月 07 日，有效期至 2021 年 11 月 06 日。许可种类和范围：使用 V 类放射源；使用 II、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。其中批准的 V 类放射源为 ^{68}Ge 、总活度为 $1.85\text{E}+7\text{Bq}$ ，批准的乙级非密封放射性物质工作场所为 ^{18}F 、 $5.92\text{E}+7\text{Bq}$ （日等效最大操作量）、 $1.48\text{E}+12\text{Bq}$ （年最大使用量），批准的射线装置共计 32 台，III 类射线装置 28 台，II 类射线装置 4 台。

安庆市第一人民医院现有核技术利用情况见表 2-1，相关项目环境影响批复文件见附件 2。

表 2-1 安庆市第一人民医院现有核技术利用情况一览表

（一）放射源								
序号	放射源名称	放射源类别	批准的总活度			工作场所名称	使用情况	环评、许可及验收情况
1	68Ge	V	1.85E+7Bq			龙山院区核医学科一层	在用	已环评、许可、验收
（二）非密封放射性物质								
序号	工作场所等级	核素名称	日最大等效操作量（贝克）		用途	工作场所名称	使用情况	环评、许可及验收情况
1	乙级	¹⁸ F	5.92E+7		放射诊断	龙山院区核医学科负一楼	在用	已环评、许可、验收
（三）射线装置								
序号	装置名称	规格型号	类别	管电压 kV	管电流 mA	场所	使用情况	环评、许可及验收情况
1	模拟定位机	SL-ID	III	120	500	龙山院区地下一层放疗科	在用	已环评、许可，验收
2	全景牙片机	OP200	III	76	6.4	孝肃路院区医技楼 2 号机房	在用	
3	直线加速器	PRECISE	II	X 射线：6MeV10MeV		龙山院区地下一层放疗科	在用	
4	DSA	ALLURA XPER FD20A	II	125	1000	孝肃路院区医技楼 2 楼	在用	
5	CT	上海联影 160	III	140	420	龙山院区门急诊一楼放射科	在用	
6	CT	GE HISPEED	III	140	420	华中路院区放射科 CT 机房	在用	
7	CT	SOMATOM	III	150	800	孝肃路院区医技楼扫描一室	在用	
8	CT	上海联影 160	III	140	420	孝肃路院区医技楼 CT 机房	在用	
9	PET-CT	umi510	III	150	500	龙山院区核医学放疗综合楼一层核医学科	在用	
10	DR	DRXEVOLUTION	III	150	800	龙山院区急诊 1 楼 DR 机房	在用	
11	小 C 臂机	BRIVO OEC850 (GE)	III	110	20	孝肃路院区外科楼四楼手术室	在用	
12	小 C 臂机	KPH20	III	110	50	孝肃路院区外科楼四楼手术室	在用	

续表 2-1 安庆市第一人民医院现有核技术利用情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压 kV	管电流 mA	场所	使用情况	环评、许可及验收情况
13	小 C 臂机	AS BVLIBRD	III	110	50	孝肃路院区外科楼四楼手术室	在用	已环评、许可，验收
14	碎石机	KED-2001A	III	110	50	孝肃路院区外科大楼 5 楼碎石中心	在用	
15	DR	新东方 1000	III	150	800	孝肃路院区医技楼 4 号机房	在用	
16	胃肠 X 光机	HP51-7	III	150	800	孝肃路院区医技楼二楼 6 号机房	在用	
17	DR	AristosVX PLU	III	150	800	孝肃路院区医技楼 3 号机房	在用	
18	移动式 X 光机	IME-100L	III	150	640	孝肃路院区医技楼	在用	
19	高频乳腺 X 射线机	HAWK-2M	III	35	200	孝肃路院区医技楼 1 号机房	在用	
20	透视机	DHXS02	III	80	200	孝肃路院区医技楼	在用	
21	体外冲击波碎石机	CS-2012A-3 D	III	110	3	孝肃路院区外科楼 5 楼碎石中心	在用	
22	双能骨密度仪	unigamma X-ray-plus	III	40	3	孝肃路院区医技楼 7 号机房	在用	
23	3D 导航实时三维移动式 C 型臂 X 光机	ARCADIS ORBIC	III	110	80	龙山院区医技楼 4 楼中心手术室 5 号手术间	在用	
24	移动小 C 型臂	Cios select sl	III	110	20	龙山院区医技楼 4 楼中心手术室	在用	
25	移动小 C 型臂	Cios select sl	III	110	20	孝肃路院区外科楼 4 楼手术室	在用	
26	体外冲击波碎石机	HK.ESWL-V	III	110	5	龙山院区门急诊楼 3 楼碎石中心	在用	
27	CT	Revolution	III	140	800	龙山院区医技楼 1 楼 CT 机房	在用	
28	DSA	DRX-T7345 GDS	II	125	800	龙山院区医技楼 2 楼心导管室	在用	
29	数字化厢式 X 射线机	AKHX-55H-RAD	III	150	630	流动体检车拍片室	在用	
30	DR	uDR 550i	III	150	630	龙山院区感染楼 1 楼	在用	

续表 2-1 安庆市第一人民医院现有核技术利用情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压 kV	管电流 mA	场所	使用情况	环评、许可及验收情况
31	数字胃肠机	DRF-5A	III	150	800	龙山院区医技楼 1 楼	在用	已环评、许可，验收
32	数字减影血管造影机	Artis pheno	II	125	1000	龙山院区医技楼 4 楼复合手术室	在用	已环评、许可，本次验收

截止本次验收时，安庆市第一人民医院龙山院区的四层复合手术室 DSA 机房调试完毕，可以投入使用，项目建设单位根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，委托中国建材检验认证集团安徽有限公司进行验收监测工作，委托书见附件 3。验收监测单位对该院验收申请项目的使用情况和环保措施落实情况进行了现场验收监测、检查，并以此为基础编制完成本验收监测表。

1.3 医院辐射工作人员情况

医院已有 85 人（其中辐射工作人员 83 人，管理人员 2 人）于 2019 年 9 月参加了由中国科学院核能安全技术研究所安庆举办的初辐射安全与防护知识培训班的学习，所有人均通过规定的课程考试、成绩合格并取得合格证书，部分人员培训证书见附件 4。

医院进行个人剂量检测的辐射工作人员，除丁清外 2020 年第三季度~2021 年第二季度全年累积所受附加剂量在 0.01~4.766mSv 范围内，未出现超过项目剂量管理限值的情况，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）关于辐射工作人员剂量限值（20mSv）的要求；经调查丁清 2021 年第一季度个人剂量监测值为 11.264mSv，原因为佩戴期间工作量较前期明显增加，监测单位建议该名工作人员应适当调整工作时间，使其 Hp(10) 不超过同期调查水平的最大值，个人剂量报告见附件 5。

表 2-2 辐射工作人员个人剂量检测结果

序号	姓名	辐射工作类别	2020 年第三季度~2021 年第二季度个人剂量送检结果(mSv)				
			2020 年第三季度	2020 年第四季度	2021 年第一季度	2021 年第二季度	年剂量
1.	鲍亮亮	2D	0.0342	0.0799	0.048	0.037	0.199
2.	蔡苻容	2A	0.1212	0.0155	0.010	0.057	0.204
3.	蔡文静	2A	0.0853	0.0155	0.066	0.033	0.200
4.	操礼群	2D	0.0314	0.0407	0.10	0.041	0.213
5.	曹鉴	2A	0.0768	0.0155	0.143	0.012	0.247
6.	陈程	2E	0.2301	/	0.170	0.012	0.412
7.	陈芳	2A	0.0669	0.052	0.066	0.024	0.209
8.	陈立豪	2D	0.0437	0.0736	0.081	0.029	0.227
9.	陈明朗	2E	0.1297	0.0155	0.152	0.067	0.364
10.	陈雪慧	2A	0.0289	0.0659	0.061	0.012	0.168
11.	陈毅	2A	/	/	0.025	0.024	0.049
12.	陈志恒	2E	0.1175	0.2097	0.170	/	0.497
13.	程辉	2E	0.0571	0.068	0.036	0.363	0.524
14.	程进	2D	0.0372	0.0403	0.010	0.012	0.100
15.	程京花	2A	0.1082	0.0525	0.047	0.047	0.255
16.	程铿	2A	0.0853	0.0594	0.263	0.025	0.433
17.	程南生	2A	0.0545	0.0803	0.010	0.012	0.157
18.	储诏钱	2E	0.2305	0.0155	0.053	0.026	0.325
19.	丁清	2E	0.5838	0.8964	11.264	0.614	13.358
20.	段鸣芳	2A	0.0311	0.0908	0.102	0.039	0.263

21.	段小娟	2A	0.0931	0.0387	0.010	0.042	0.184
22.	方剑	2E	0.0414	0.192	0.559	2.181	2.973
23.	方怡琴	2A	/	/	0.038	/	0.038
24.	方元实	2E	0.0858	0.2097	0.170	/	0.466
25.	冯晶晶	2A	0.0929	0.0525	0.066	0.023	0.234
26.	高磊	2A	0.0305	0.0664	0.026	0.039	0.162
27.	高雅会	2A	/	/	0.010	/	0.010
28.	郭美林	2A	0.0853	0.0585	0.010	0.012	0.166
29.	韩风	2A	0.0258	0.0869	0.059	0.032	0.204
30.	何清旋	2A	/	/	0.048	/	0.048
31.	何宜生	2D	0.0571	0.0338	0.064	0.045	0.200
32.	洪琴	2A	0.0108	0.0899	0.036	/	0.137
33.	胡泉	2A	0.0576	0.0155	0.010	0.031	0.114
34.	胡涛	2D	0.0108	0.0155	0.036	0.012	0.074
35.	胡兴兵	2E	0.0907	0.2097	0.079	0.012	0.391
36.	胡原草	2C	0.0108	0.0416	0.038	0.012	0.102
37.	江道安	2D	0.0342	0.0407	0.186	0.012	0.273
38.	江昊	2D	0.0327	0.0701	0.010	0.038	0.151
39.	江谋应	2E	0.3011	0.0155	0.069	0.012	0.398
40.	江庆	2E	0.0509	0.0828	0.070	0.012	0.216
41.	江莹	2A	0.1246	0.0416	0.220	0.072	0.458
42.	蒋宝琴	2A	0.1465	0.0155	0.157	0.012	0.331
43.	焦伟华	2D	0.0108	0.0155	0.062	0.012	0.100
44.	金涛	2E	0.7132	0.5661	0.896	2.591	4.766
45.	金张龙	2A	0.0493	0.0155	0.045	0.012	0.122
46.	李斌	2A	0.0958	0.0791	0.072	0.045	0.292
47.	李菊艳	2A	0.0572	0.0502	0.039	0.012	0.158
48.	李敏	2A	0.0946	0.0362	0.034	0.012	0.177
49.	李晓雪	2A	0.1194	0.0155	0.108	0.065	0.308
50.	刘国栋	2E	0.0617	0.5743	0.039	0.032	0.707
51.	刘翰	2A	0.03	0.0474	0.056	0.012	0.145
52.	刘靖	2A	0.0108	0.0636	0.021	/	0.095
53.	刘唐华	2A	0.0459	0.0483	0.078	/	0.172
54.	刘阳	2A	0.1322	0.0765	/	/	0.209
55.	马春林	2A	0.1249	0.0748	0.087	0.047	0.334
56.	马少林	2D	0.0448	0.0155	0.033	0.032	0.125
57.	潘功义	2A	0.1225	0.0525	0.053	0.085	0.313
58.	李杰	2E	/	/	/	0.363	0.363

59.	阮彬	2A	0.0923	0.0747	0.100	/	0.267
60.	盛元媛	2A	0.0853	0.0822	0.025	0.012	0.205
61.	石清	2A	0.0272	0.0599	0.094	0.012	0.193
62.	苏小兵	2D	0.0342	0.0433	0.040	0.012	0.130
63.	谈黄	2A	0.1195	0.0771	0.116	0.034	0.347
64.	唐冠群	2A	/	/	0.067	/	0.067
65.	田曼丽	2A	0.0619	0.0844	0.070	0.012	0.228
66.	汪丛丛	2A	0.0823	0.0155	0.010	/	0.108
67.	汪强	2A	0.1	0.0329	0.068	0.040	0.241
68.	汪伟	2D	0.0532	0.0155	0.306	0.012	0.387
69.	王海燕	2A	0.1217	0.0531	0.032	0.035	0.242
70.	王金林	2E	0.1289	0.0155	0.076	0.012	0.232
71.	王娟	2A	0.0476	0.0155	0.107	0.031	0.201
72.	王顺	2A	/	/	0.150	/	0.150
73.	王忆	2A	0.0533	0.0772	0.062	0.012	0.205
74.	王英	2A	0.2679	0.0922	0.065	/	0.425
75.	王永佩	2A	0.0385	0.0155	0.069	0.036	0.159
76.	王泳	2A	0.0638	0.0879	0.048	0.026	0.226
77.	温少军	2A	0.1632	0.0155	0.154	0.062	0.395
78.	吴剑	2A	0.121	0.0327	0.057	0.104	0.315
79.	吴婷	2A	0.0527	0.0868	0.025	0.012	0.177
80.	伍万仕	2E	0.0997	0.0155	0.043	0.027	0.185
81.	肖建	2A	0.1079	0.0155	0.054	0.074	0.251
82.	徐建	2D	0.0108	0.0105	0.051	0.026	0.098
83.	徐俊顺	2A	0.1439	0.0155	0.060	0.082	0.301
84.	徐万里	2E	0.1044	0.2097	0.237	0.066	0.617
85.	徐征	2A	0.0853	0.0409	0.046	/	0.172
86.	严加丰	2A	0.1155	0.0777	0.064	/	0.257
87.	严珊珊	2A	/	/	0.036	0.029	0.065
88.	严卫国	2E	0.1747	0.2097	0.036	0.033	0.453
89.	杨沫	2D	0.0458	0.0918	0.664	0.012	0.814
90.	姚尚	2E	0.0652	0.0585	0.028	0.026	0.178
91.	殷明海	2A	0.1341	0.0567	0.106	0.051	0.348
92.	余嘉文	2D	0.0108	0.0155	0.036	0.012	0.074
93.	查竹红	2A	/	/	0.036	0.038	0.074
94.	张春花	2A	0.0964	0.035	0.054	0.012	0.197
95.	张大伟	2A	0.0108	0.0559	0.010	0.036	0.113
96.	张群	2A	0.1125	0.0825	0.041	0.012	0.248

97.	章杨	2A	0.1121	0.0939	0.124	0.012	0.342
98.	赵启发	2A	0.0259	0.0155	0.048	0.036	0.125
99.	朱晨	2D	0.0266	0.0771	0.033	0.030	0.167
100.	朱晗芳	2A	0.1214	0.0752	0.057	0.077	0.331
101.	朱和玲	2D	0.0631	0.0516	0.101	0.012	0.228
102.	汪龙勉	2E	/	/	/	0.363	0.363

根据《放射工作人员职业健康管理办法》（卫生部第 55 号令）的要求，医院为保护辐射工作人员身体健康，于 2019 年 10 月组织鲍亮亮等 82 名辐射工作人员参加了在岗/岗前职业健康检查（职业健康检查报告见附件 6），除陈雪慧（缺彩超未检）、刘国栋（需复查血常规）2 人外，其余 80 人体检结果显示可以从事放射工作。

表 2-3 辐射工作人员辐射安全培训、职业健康体检情况汇总表

序号	姓名	辐射工作类别	辐射安全培训证书编号	培训时间	体检日期	体检结果
1.	鲍亮亮	2D	皖环辐培 B1929065	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
2.	蔡苻容	2A	皖 2015071053	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
3.	蔡文静	2A	皖 2015071054	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
4.	操礼群	2D	/	/	2019.10	可以从事放射工作
5.	曹鉴	2A	皖环辐培 B1929081	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
6.	陈程	2E	/	/	/	/
7.	陈芳	2A	皖 2015071042	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
8.	陈立豪	2D	皖环辐培 B1929070	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
9.	陈明朗	2E	皖 2015071057	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
10.	陈雪慧	2A	皖环辐培 B1929055	2019.9	2019.10	缺彩超未检
11.	陈毅	2A	/	/	/	/
12.	陈志恒	2E	皖环辐培 B1929049	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
13.	程辉	2E	皖 2015071078	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
14.	程进	2D	皖环辐培 B1929062	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
15.	程京花	2A	皖 2015071044	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
16.	程铿	2A	皖 2015071064	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
17.	程南生	2A	皖 2015071037	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
18.	储诏钱	2E	/	/	/	/
19.	丁清	2E	皖 2014031070	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
20.	段鸣芳	2A	皖环辐培 B1929052	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
21.	段小娟	2A	皖环辐培 B1929059	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
22.	方剑	2E	/	/	2019.10	可以从事放射工作
23.	方怡琴	2A	/	/	/	/
24.	方元实	2E	/	/	/	/
25.	冯晶晶	2A	皖 2015071056	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
26.	高磊	2A	/	/	2019.10	可以从事放射工作

27.	高雅会	2A	/	/	/	/
28.	郭美林	2A	皖环辐培 B1929060	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
29.	韩风	2A	FS20AH0100577	2020.9	/	/
30.	何清旋	2A	/	/	/	/
31.	何宜生	2D	皖环辐培 B1929063	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
32.	洪琴	2A	皖环辐培 B1929058	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
33.	胡泉	2A	皖 2015071045	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
34.	胡涛	2D	皖环辐培 B1929068	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
35.	胡兴兵	2E	皖 2015071069	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
36.	胡原草	2C	皖环辐培 B1929064	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
37.	江道安	2D	皖 2015071084	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
38.	江昊	2D	皖环辐培 B1929080	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
39.	江谋应	2E	皖 2015071048	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
40.	江庆	2E	皖 2015071075	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
41.	江莹	2A	皖 2015071065	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
42.	蒋宝琴	2A	皖环辐培 B1929082	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
43.	焦伟华	2D	/	/	/	/
44.	金涛	2E	皖 2015071050	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
45.	金张龙	2A	皖 2015071038	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
46.	李斌	2A	皖 2015071055	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
47.	李菊艳	2A	皖环辐培 B1929075	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
48.	李敏	2A	皖 2015071082	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
49.	李晓雪	2A	皖环辐培 B1929086	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
50.	刘国栋	2E	皖 2015071067	2019.9	2019.10	需复查血常规
51.	刘翰	2A	皖 2015071079	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
52.	刘靖	2A	皖环辐培 B1929073	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
53.	刘唐华	2A	皖 2015071085	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
54.	刘阳	2A	皖环辐培 B1929047	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
55.	马春林	2A	皖 2015071058	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
56.	马少林	2D	皖环辐培 B1929050	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
57.	潘功义	2A	皖 2015071052	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
58.	李杰	2E	/	/	/	/
59.	阮彬	2A	/	/	/	/
60.	盛元媛	2A	皖环辐培 B1929072	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
61.	石清	2A	皖 2015071081	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
62.	苏小兵	2D	皖 2015071083	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
63.	谈黄	2A	皖环辐培 B1929045	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
64.	唐冠群	2A	/	/	/	/
65.	田曼丽	2A	皖 2015071046	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
66.	汪丛丛	2A	/	/	/	/
67.	汪强	2A	皖环辐培 B1929053	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
68.	汪伟	2D	/	/	/	/

69.	王海燕	2A	皖 2015071074	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
70.	王金林	2E	皖 2015071049	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
71.	王娟	2A	皖 2015071040	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
72.	王顺	2A	/	/	/	/
73.	王忆	2A	皖环辐培 B1929054	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
74.	王英	2A	/	/	/	/
75.	王永佩	2A	皖环辐培 B1929074	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
76.	王泳	2A	皖 2015071041	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
77.	温少军	2A	皖 2015071061	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
78.	吴剑	2A	皖 2015071063	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
79.	吴婷	2A	皖 2015071039	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
80.	伍万仕	2E	皖 2015071076	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
81.	肖建	2A	皖 2015071062	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
82.	徐建	2D	/	/	/	/
83.	徐俊顺	2A	皖环辐培 B1929046	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
84.	徐万里	2E	皖 2015071051	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
85.	徐征	2A	皖环辐培 B1929057	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
86.	严加丰	2A	皖环辐培 B1929043	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
87.	严珊珊	2A	FS20AH0100268	2020.7	/	/
88.	严卫国	2E	皖 2015071068	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
89.	杨沫	2D	皖环辐培 B1929071	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
90.	姚尚	2E	皖 2015071071	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
91.	殷明海	2A	皖环辐培 B1929044	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
92.	余嘉文	2D	皖环辐培 B1929061	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
93.	查竹红	2A	/	/	/	/
94.	张春花	2A	皖 2015071059	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
95.	张大伟	2A	皖 2015071043	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
96.	张群	2A	皖 2015071047	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
97.	章杨	2A	/	/	/	/
98.	赵启发	2A	皖 2015071080	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
99.	朱晨	2D	皖环辐培 B1929069	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
100.	朱晗芳	2A	皖环辐培 B1929076	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
101.	朱和玲	2D	皖环辐培 B1929066	2019.9	2019.10	可以从事放射工作
102.	汪龙勉	2E	/	/	/	/
103.	刘军	单位辐	皖环辐培 B1929078	2019.9	不需要	
104.	沈振	射管理	皖环辐培 B1929077	2019.9	不需要	

根据《放射工作人员职业健康管理办法》第十九条“放射工作单位应当组织上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。”关于两次检查周期的规定，陈程等 20 名辐射工作人员未参加职业健康检查，建议医院应尽快安排辐射工作人员进行职业健康检查（岗中/岗前），未取得合格的体检结

果之前不安排相关人员上岗，以满足《放射工作人员职业健康管理办法》等相关法律法规要求。

2 项目建设情况

2.1 地理位置及平面布置

安庆市第一人民医院（龙山院区）位于宜秀区宜秀大道与集贤北路交叉口，本项目所在院区东侧为马路和安庆南山苑小区，南侧为宜秀大道，西侧为集贤北路及大龙山镇人民政府，北侧为大龙山环镇公路。该项目建址位于龙山院区医技楼四层复合手术室。医院地理位置见图 2-1，项目平面布置及周边环境概况见图 2-2。



图 2-1 医院地理位置图



图 2-2 项目平面布置及周边环境概况

本项目 DSA 机房位于龙山院区医技楼四层东侧复合手术室，设备配置情况见表 2-4。

表 2-4 本项目两间机房设备配备情况

序号	机房名称	设备型号	设备参数
1	医技楼四层中心手术室 复合手术室	ARTIS pheno	125kV/1000mA

DSA 机房北侧为过道，东侧部分为过道、另一部分侧为控制室，南侧为污物走廊，西侧为刷手间和储物间；机房的地板下方为家属等候区，顶棚上方均为空调设备间。机房的平面布局图见图 2-3。

该项目周围 50m 范围辐射环境保护目标主要为该医院从事放射诊疗的辐射工作人员和项目应用场所周围其他非辐射工作人员及公众人员。50m 范围内保护目标有医技楼 1# 楼内的患者、医护人员及流动人员。项目 50m 范围内敏感保护目标见表 2-5。

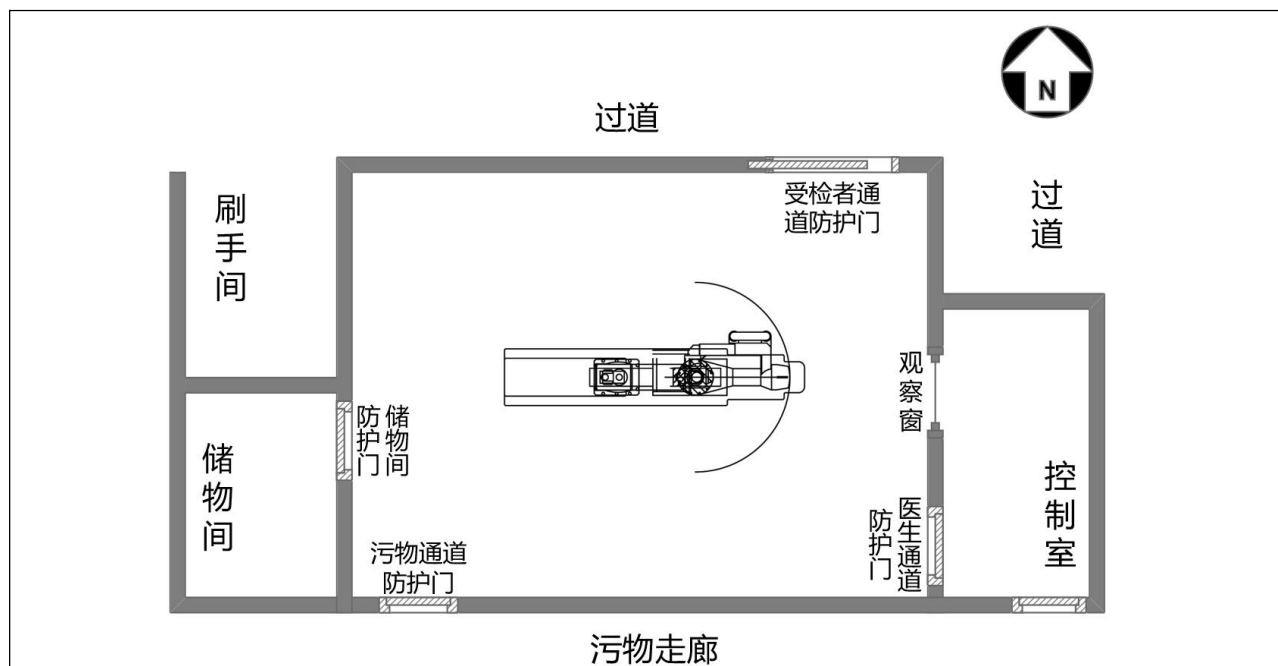


图 2-3 DSA 机房平面布局图

表 2-5 项目 50m 范围主要环境保护目标

环境保护目标		规模	方位	距离 (m)	备注
职业	辐射工作人员	约 7 人	DSA 机房、操作间	/	全居留
公众	无人员长期居留	/	空调设备层	4.5	部分居留
公众	流动人员、患者、医护人员	约 400 人	医技楼 1#住院楼其他楼层及科室	8-50	
公众	流动人员	约 50 人	院内道路	20-50	

2.2 验收概况及规模

安庆市第一人民医院于 2021 年 3 月 26 日取得安庆市生态环境局签发的宜环建函[2021]14 号《安庆市生态环境局关于安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表审查意见的函》予以批复，在龙山院区医技楼四层建设一间 DSA 机房，并在机房安装一台 DSA 用于血管造影、介入手术。

表 2-6 环评验收基本信息对照表

环评报告批复编号	宜环建函[2021]14 号《安庆市生态环境局关于安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表审查意见的函》				
环评/验收	设备名称	型号	类型	项目场所	设备参数
环评情况	DSA	Artis phenol	II 类	医技楼 1#住院楼四层复合手术室	125kV/1000mA
验收详情		ARTIS pheno	II 类	医技楼四层中心手术室复合手术室	125kV/1000mA

表 2-7 防护工程一览表

设计方案		
机房	屏蔽体	屏蔽设计参数
DSA 机房	四周墙体	方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅板(约 4mm 铅当量)
	地面	20cm 混凝土+4mm 铅当量 BaSO ₄ 水泥砂浆(约 6.5mm 铅当量)
	顶棚	20cm 混凝土+方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅板(约 6.5mm 铅当量)
	防护门	3mm 铅板(3mm 铅当量)
	观察窗	4mm 铅当量铅玻璃
竣工方案		
机房	屏蔽体	屏蔽设计参数
DSA 机房	四周墙体	方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅板(约 4mm 铅当量)
	地面	20cm 混凝土+2mm 铅当量 BaSO ₄ 水泥砂浆(约 4.5mm 铅当量)
	顶棚	20cm 混凝土+方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅当量硫酸钡水泥防护(约 6.5mm 铅当量)
	防护门	3mm 铅板(3mm 铅当量)
	观察窗	4mm 铅当量铅玻璃

表 2-8 环保投资一览表

序号	环保措施	环保投资概算 (万元)	环保实际投资 (万元)
1	DSA 机房屏蔽建设	20	18
2	铅衣、铅帽等防护用品	5	3.5
3	工作指示灯、警戒标志等	3	0.5
4	人员体检、培训、个人剂量	2	2
5	合计	30	24
与环评是否一致		防护施工、防护用品、工作指示灯及警示标志费用降低	

2.3 任务由来

项目建设单位根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目环境保护验收管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，委托中国建材检验认证集团安徽有限公司进行验收监测工作。验收监测单位对该院验收申请项目的使用情况和环保措施落实情况进行了现场验收监测、检查，并以此为基础编制完成本验收监测表。

2.4 主要工艺流程及产污环节

2.4.1 工作原理

数字减影血管造影系统（DSA）是采用 X 射线进行诊断治疗的设备。因诊断目的不同有很大的差别，但其基本结构都是由产生 X 射线的 X 射线管、供给 X 射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置等设备组成。X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成，典型 X 射线管示意图见图 2-4。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度，到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线。

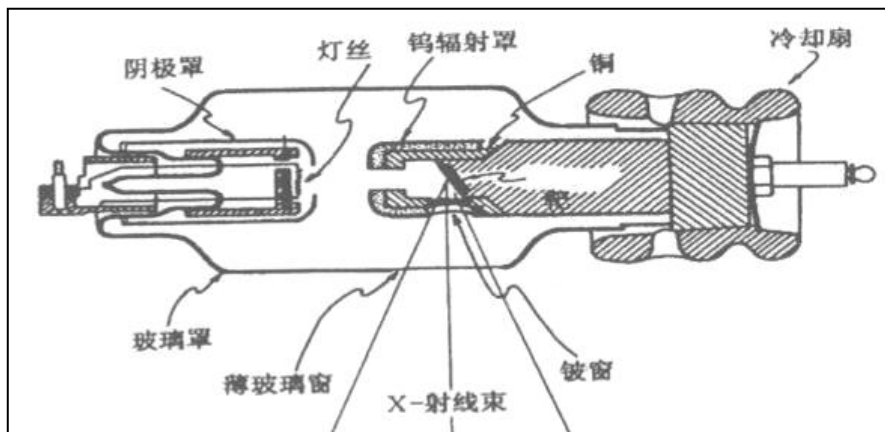


图 2-4 典型 X 射线管示意图

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，DSA 设备主要由 X 射线发生系统、影像增强接收器和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统、防护屏及防护铅帘等构成。本项目配备了一台西门子生产的 DSA（型号：ARTIS pheno）。

数字减影血管造影 X 射线机（DSA）是计算机与常规血管造影相结合的一种辅助治疗的检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

2.4.2 DSA 设备系统组成

血管造影机系统组成：**Gantry**，俗称“机架”或“C 型臂”，由“L”臂、PIVOT、“C”臂组成，同时还包了数字平板探测器、球管、束光器等部件；专业手术床；Atlas 机柜；球管和数字平板探测器分别通过各自的水冷机控制温度；图像处理系统。

DSA 技术是常规血管造影术和计算机处理技术相结合的产物，其基本原理和技术为：X 线穿过人体各解剖结构形成荧光影像，经平板探测器增强后为电视摄像管采集而形成视频摄像。再经对数增幅和模/数转换形成数字影像，产生数字减影图像。

2.4.3 操作流程

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况（拍片）：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），通过控制 DSA 的 X 射线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于机房检查床上，医护人员调整好 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入操作室，关好防护门。医生、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，采集造影部位图像。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（透视）：医生需进行手术治疗时，采用近台同室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇或连续式透视。具体方式是受检者位于机房手术床上，介入手术医生位于手术床旁，距 DSA 的 X 线管 0.3~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅防护衣、铅橡胶围脖、铅防护眼镜、铅橡胶手套等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘，介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过显示屏上显示的连续画面，完成介入操作，医生、护士佩戴防护用品。

DSA 的诊疗流程及产污环节大致程序如图 2-5 所示：

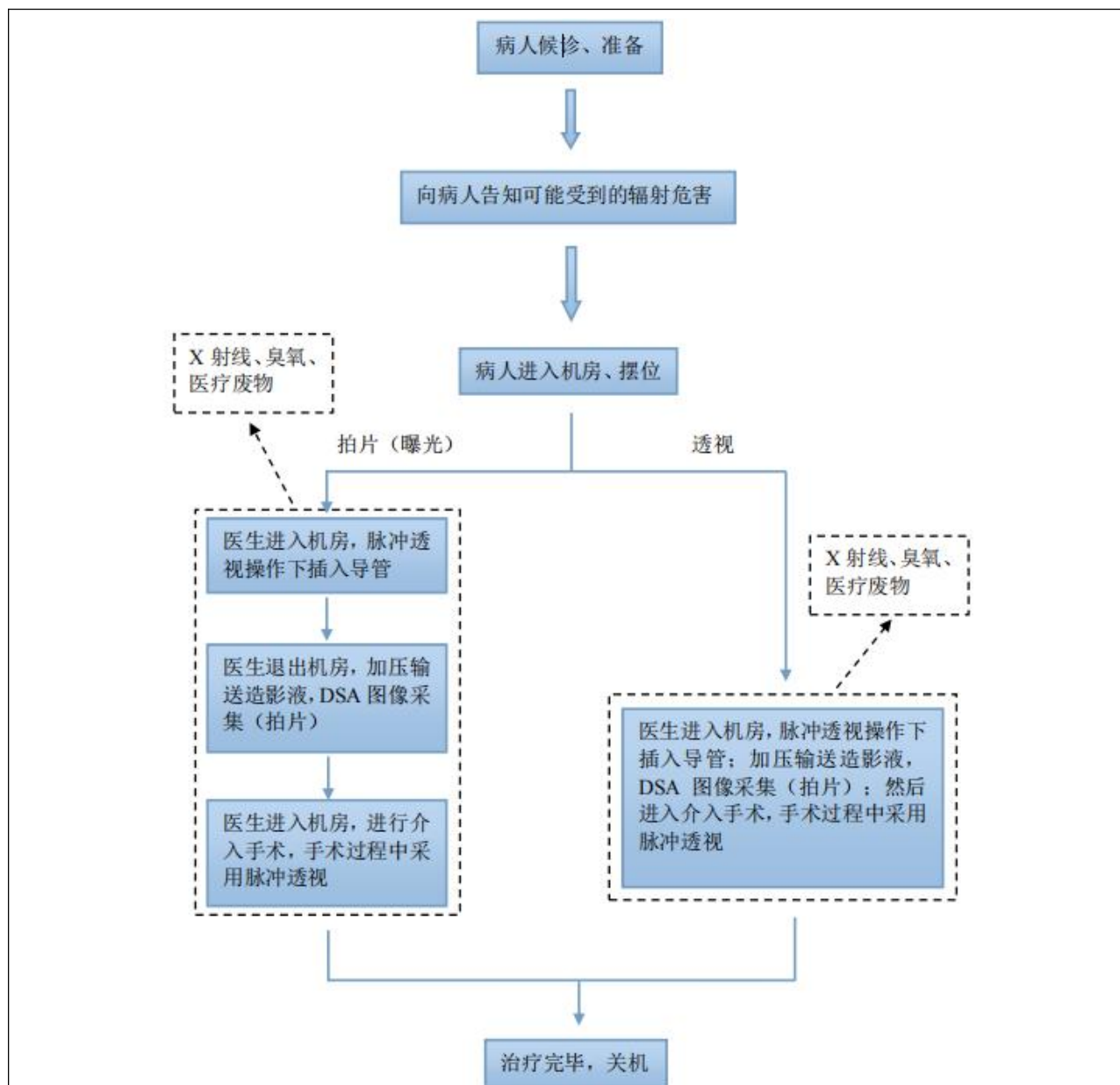


图 2-5 DSA 介入手术诊疗流程及产污环节示意图

本项目 DSA 工作人员主要由心内科、神经外科、放射科、导管室人员组成，年手术量约 1000 例/台。

以先天性心脏病介入治疗为例，房间隔缺损：患者平卧手术床上，局部消毒、铺巾、局部麻醉，常规穿刺股静脉，右心导管配合直头导丝通过房间隔缺损处达左肺上静脉，再经导丝植入房间隔缺损封堵器输送鞘管至左房，退出直头导丝，经输送鞘管送封堵器于左房释放一侧盘片再稍退至房间隔缺损处，再于右房释放盘片，再经胸超声明确封堵器位置良好再释放封堵器。术后压迫股静脉 8~12 小时。手术结束。

表三 主要环境影响及污染防治措施

1 污染源项分析

1.1 正常工况

本次验收的建设项目，主要建设内容为 1 间 DSA 机房。

放射性污染因子：X 射线。

非放射性污染因子：

(1)废气：在 DSA 开机并曝光时，X 射线电离空气，会产生 O₃ 和 NO_x，机房内设置机械排风装置，可将机房内废气排出。

(2)固体废弃物：本项目主要产生的固体废物为工作人员的办公及生活垃圾，介入手术中产生的医疗废物，项目产生的医疗废物由医院委托安庆发投环保科技有限责任公司统一清运处理（见附件 7）。生活及办公垃圾由宜秀区环卫部门定期统一清运。

(3)废水：本项目无放射性废水产生，仅有医务人员产生的少量生活污水产生，废水经自有污水处理系统处理，达标后排入市政污水管网。

表 3-1 正常工况下污染因子及污染途径

设备名称	污染因子		污染途径
DSA	放射性	X 射线	对工作人员及周围公众造成外照射
	非放射性	O ₃ 、NO _x	空气流通扩散对工作人员、周边公众以及设施的损伤
		固体废弃物	办公及生活垃圾、手术产生的医疗废物
		废水	医疗废水

因此，本项目主要污染源为 DSA 开机时产生的 X 射线。

1.2 事故工况

当 DSA 控制失灵、操作失误时工作人员和患者可能受到误照射。异常状态时辐射源项与 DSA 正常运行时辐射源项相同，但异常状态下的辐射强度和对人员的危害程度超过正常运行状态。

2 污染物防治措施

安庆市第一人民医院已根据环评要求落实了 DSA 项目的污染防治措施，污染防治措

施见下表 3-2，现场调查情况见表 3-3。

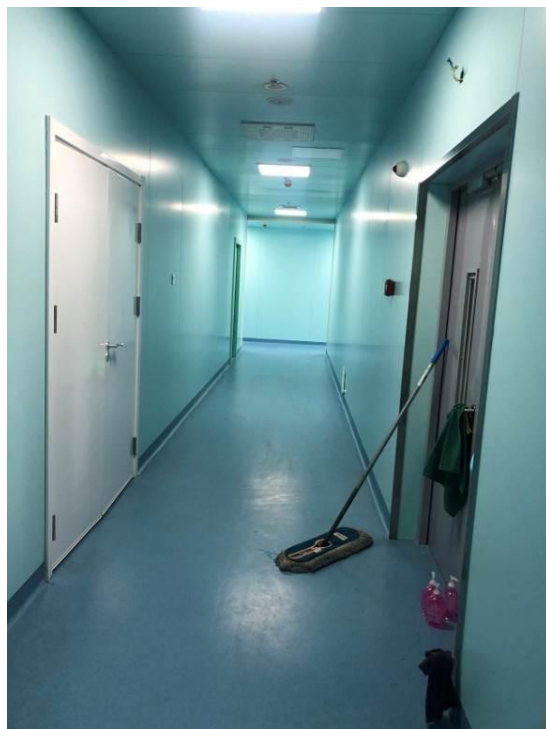
表 3-2 DSA 项目污染防治措施

项目		采取措施
防护措施		四面墙体为方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅板，顶棚为 20cm 混凝土+方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅，地板均为 20cm 混凝土+4mm 铅当量 BaSO ₄ 水泥砂浆，防护门采用 3mm 铅板、观察窗为 4mm 铅当量玻璃。
安全措施		机房外张贴警示标志、安装工作指示灯。
		岗位职责等工作制度张贴上墙。
		配备辐射巡测仪。
个人防护		本项目辐射工作人员参加辐射安全与防护培训并取得合格证书。
		辐射工作人员佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测。
		配置防护衣、防护围脖、铅围裙、铅屏风防护用品。
管理措施	管理机构	成立以院方行政主管领导为负责人的辐射安全与环境保护管理机构。
	管理制度	制定监测方案和辐射事故应急预案、辐射安全防护和管理制度、辐射环境监测方案、岗位职责、辐射安全管理制度、设备检修维护制度、人员培训计划等相关管理制度。

表 3-3 DSA 项目现场调查情况



复合手术室北侧



复合手术室东侧



复合手术室南侧



复合手术室西侧

续表 3-3 DSA 项目现场调查情况



复合手术室上方空调设备间



复合手术室下方过道



复合手术室机械通风装置



复合手术室机房受检者防护门

续表 3-3 DSA 项目现场调查情况



复合手术室污物通道防护门



复合手术室整体内景



复合手术室设置的防护告知事项



防护用品

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

1 环境影响报告表主要结论

1.1 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，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。安庆市第一人民医院建设项目符合所在地区医疗服务需要。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“实践正当性”的要求。

1.2 从事辐射活动技术能力评价

安庆市第一人民医院已根据现有核技术应用现状成立了以行政管理人员为主任委员的放射防护管理委员会，任命了辐射安全负责人，且该名辐射安全负责人参加了辐射安全与防护知识培训并考核合格取得证书。医院制定了《放射工作人员剂量监测制度》、《放射工作人员健康体检制度》、《放射工作人员培训制度》、《监测制度》、《放射性同位素使用登记制度》、《介入治疗管理制度》、《导管室安全管理制度》、《档案管理制度》、《放射检查须知》、《影像质量保证方案》、《放射意外事故及防护应急预案》等一系列规章制度。

医院鲍亮亮等 79 名辐射工作人员和 2 名辐射管理人员于 2019 年 9 月参加了初级辐射安全与防护培训班的学习，且考核合格，有效期至 2023 年 9 月；韩风、严珊珊 2 名辐射工作人员分别于 2020 年 9 月和 7 月参加了核技术利用辐射安全与防护考核且成绩合格。

1.3 辐射环境现状评价

本项目应用场所及周边环境现状本底在 $0.12\sim 0.14\ \mu\text{Gy/h}$ 范围内（Sv 与 Gy 之间转换系数取 1），根据《安徽省生态环境状况公报》（2019 年）中数据显示，2019 年，全省伽玛辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡献值）平均值为 101nGy/h ，范围为 $60\sim 130\text{nGy/h}$ 。由此可知，本项目建设位置周围环境监测值与安徽省天然贯穿辐射水平相当，属于正常本底范围。

1.4 非辐射环境影响评价

(1) 废气

DSA 在开机时发出的 X 射线电离空气会产生很少量臭氧和氮氧化物，门诊医技楼建设时设置统一新风系统进行通风换气、通风口安装在机房顶棚，而且产生的臭氧排放到空气在两个小时内会自动分解，所以产生的废气对环境几乎没有影响。上述措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

(2) 噪声

本项目 DSA 运行时不产生噪声，DSA1 室和 DSA2 室在顶棚安装排风口经排风管接入一层排风机，风机房位于医技 1#住院楼一层西北角、风机房已进行了噪声防护施工；复合手术室采用新风系统，正常运行时产生的噪声较小。

(3) 固废

本项目新增医疗废物主要包括病人手术的废物、被血液或人体体液污染的废医疗材料以及其它废弃锋利物，包括废针头、废皮下注射针等。数量不多，种类与医院现行产生的医疗废物基本相同。

本项目 DSA 年诊疗病人数预计约 3000 人次，医护人员为 15 人。医护人员按每人每日产生生活垃圾 0.5kg，病人按每人每日的生活垃圾及医疗垃圾 1.5kg 计，按日最大手术量 15 人次计算，则本项目产生生活垃圾和医疗垃圾总量为 30.0kg 每日。

安庆市第一人民医院须按照有关规定每日对产生的各种医疗废物进行规范处理（毁形、消毒等），分类包装、存放，防止所盛装的废物泄露（渗漏）至包装物外，安排专人每日将所产生的医疗废物集中到所设置的医废暂存区（地下负一层一号楼二号楼中间位置的医疗废弃物存放点），并按类别投入周转箱内，由有资质的危废处理单位提供运输车辆，按照医院确定的内部医疗废物运送时间、路线每日收运并无害化处置。医院内部须各处设置生活垃圾分类收集桶，每日收集后由环卫部门统一清运至城市垃圾填埋场填埋处理。因此，本项目新增少量医疗废物及生活垃圾、办公垃圾依托医院将建成的收储运系统是可行的。

(4) 废水

本项目介入手术患者主要来自住院病人，不新增床位，新增的少量医疗废水及一般生活污水依托医院现有处理设施及排放口，与现状处理水质基本相同，不新增排放污染因子，依托污水处理设施执行的排放标准不变。

根据医院提供资料，本项目 DSA 年诊疗病人数约为 3000 人次，医护人员为 15 人，不

改变医院现有床位数量，产生的废水主要为医护人员和病人产生的少量生活废水。生活用水医护人员按每人每天 150L/d、病人按每人每天 50L/d，日最大手术量 15 人次计算，则用水量为 3.0t/d，排污系数按 0.9 计，则生活废水产生量约为 2.7t/d。医疗用水按每人每天 2L/d，日最大手术量 15 人次计算，则用水量 0.03t/d，排污系数按 0.9 计，则医疗废水产生量为 0.027t/d。本项目新增废水水量极少。

医院龙山院区现有污水处理规模 2440t/d，工艺，为“格栅拦截+调节均化+接触氧化+沉淀+消毒”，目前实际处理能力约 2000t/d。污水处理后的污泥委托安庆发投环保科技有限公司处理。

本项目产生废水依托医院现有污水处理设施是可行的。

1.5 辐射环境影响评价

安庆市第一人民医院 DSA 应用项目已/拟采取的辐射安全和防护措施适当，能满足标准的屏蔽防护要求。

从 DSA 机房屏蔽措施达标分析可知，安庆市第一人民医院 DSA 机房的屏蔽防护措施能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。在投入使用前，医院还应在操作间适当位置张贴岗位职责和操作规程，防护门外应张贴电离辐射警告标志，并设置醒目的工作状态指示灯，并确保工作状态指示灯与机房相通的门能有效联动。机房内通风设施能够正常运行。此外，医院还应为本项目配备足够的铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜及铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等个人防护用品及辅助防护设施。

本项目在做好屏蔽、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边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（20mSv）和公众受照（1mSv）剂量限值要求以及本项目的目标管理限值要求（介入手术医师年有效剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv）。

1.6 辐射环境管理

目前，安庆市第一人民医院根据已有的放射源、射线装置应用情况制定了相应的辐射水平监测计划。为了确保医院核技术应用项目的辐射防护安全可靠，医院应根据项目的具体情况，完善相应的监测计划，配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品（包括铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜、铅屏风、铅玻璃等）和监

测仪器（包括 X-γ辐射剂量巡测仪、X-γ辐射剂量报警仪），定期监测核技术应用场所及周围的辐射水平。

安庆市第一人民医院已按《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2008 修正版（国家环境保护部令第 3 号）和《放射工作人员职业健康管理暂行办法》（卫生部第 55 号令）要求制定了《放射工作人员健康体检制度》，制度规定对放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过 2 年。

安庆市第一人民医院已根据核技术应用现状，按《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2008 修正版（国家环境保护部令第 3 号）要求制定了《辐射事故预防措施及应急处理预案》、《DSA 操作规程》、《档案管理制度》、《个人剂量、健康体检、培训管理制度》等一系列规章制度，基本能满足现有核技术应用项目的管理需要，但尚存在一些问题及需进一步明确的内容，医院辐射安全与环境保护管理小组应牵头对医院现有的辐射安全与防护相关制度进行系统修订，提到制度的可操作性，做到所有辐射工作都有章可循，有制度保障。

综上所述，安庆市第一人民医院 DSA 核技术应用项目符合实践正当性原则，医院已采取和拟采取的辐射安全和防护措施适当，辐射工作人员及周围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》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。在认真落实环评报告提出的要求，进一步完善辐射安全与环境保护管理机构 and 各项制度的前提下，从辐射安全和环境影响的角度而言，安庆市第一人民医院 DSA 核技术应用项目是可行的。

1.7 建议

(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“可合理达到的尽可能低水平”。

2 审批部门的审批决定

《安庆市生态环境局关于安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表审查意

见的函》宜环建函[2021] 14 号

你院报来的《安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表》(项目代码 2012-340800-04-02-727001,以下简称《报告表》)收悉。经研究,现对本项目批复如下:

一、建设项目内容:你院拟在龙山院区现有医技楼 1#住院楼一层放射科 DSA1 室和 DSA2 室以及四层复合手术室各装备一台 DSA 及配套设施用于开展血管造影、介入手术。根据安庆市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控应急指挥部办公室意见,你院因疫情防控需要,承担我市新冠疫员定点收治工作,项目已建设完成,建设内容符合医疗发展需要,符合辐射正当性原则,对周边环境、公众和工作人员的影响均在国家规定的标准内,我局原则同意项目建设。

二、你院应加强运营期 DSA 机房辐射防护管理,确保机房周边防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2012)。

三、拟建的 DSA1 机房直接接触的上方(出束方向)现为分子实验室 3 和分子实验室 4,你院应合理安排,避免工作人员长期逗留。

四、你院辐射工作场所增加,须建立健全辐射安全管理制度,完善辐射事故应急预案,定期开展辐射事故应急演练。做好人员辐射安全和防护知识培训、职业健康体检和个人剂量监测工作,落实辐射安全和防护知识复训及体检异常人员岗位调整。

五、请及时向省生态环境厅申请重新核发辐射安全许可证,同时及时自行开展竣工环境保护验收工作。

表 4 关于宜环建函[2021] 14 号文批复的落实情况

序号	环评批复要求	现场调查检测结果	落实情况
1	你院拟在龙山院区现有医技楼 1#住院楼一层放射科 DSA1 室和 DSA2 室以及四层复合手术室各装备一台 DSA 及配套设施用于开展血管造影、介入手术。根据安庆市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控应急指挥部办公室意见,你院因疫情防控需要,承担我市新冠疫员定点收治工作,项目已建设完成,建设内容符合医疗发展需要,符合辐射正当性原则,对周边环境、公众和工作人员的影响均在国家规定的标准内,我局原则同意项目建设。	/	/

2	你院应加强运营期 DSA 机房辐射防护管理，确保机房周边防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2012)。	本项目检测结果符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求	已落实
3	拟建的 DSA1 机房直接接触的上方(出束方向)现为分子实验室 3 和分子实验室 4, 你院应合理安排，避免工作人员长期逗留。	与本项目无关	/
4	你院辐射工作场所增加，须建立健全辐射安全管理制度，完善辐射事故应急预案，定期开展辐射事故应急演练。做好人员辐射安全和防护知识培训、职业健康体检和个人剂量监测工作，落实辐射安全和防护知识复训及体检异常人员岗位调整。	已制订了《放射意外事故及防护应急预案》等一系列制度，做好人员辐射安全和防护知识培训、职业健康体检和个人剂量监测工作，落实辐射安全和防护知识复训及体检异常人员岗位调整。	已落实
5	请及时向省生态环境厅申请重新核发辐射安全许可证，同时及时自行开展竣工环境保护验收工作。	已重新核发辐射安全许可证，已开展竣工环境保护验收工作。	已落实

表五 验收监测质量保证及质量控制

1 验收监测

为掌握安庆市第一人民医院龙山院区复合手术室 DSA 机房辐射水平，中国建材检验认证集团安徽有限公司监测人员于 2021 年 9 月 3 日对 DSA 机房周围环境辐射水平进行了监测。

2 验收监测因子

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开关而产生和消失。因此，在非开机状态下不产生 X 射线，只有在开机处于出线状态时才发出 X 射线。在开机期间，X 射线为污染环境的主要因子。因此本项目的监测因子为 X 射线剂量率。

3 验收监测内容

根据《辐射环境监测技术规范》的要求和《安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表》的评价意见及批复，结合现场踏勘和本次验收项目的工艺特点，本项目竣工环境保护验收监测内容为：

- (1) 检查项目在验收监测期间的运行工况是否符合建设项目竣工环境保护验收监测要求，监测正常运行工况条件下工作场所的辐射剂量率水平。
- (2) 监测、检查落实环评报告表和环保部门批复提出的各项辐射污染防治措施情况及其效果。
- (3) 检查已制定的各项辐射管理制度是否符合相关法规要求。
- (4) 检查项目建设、运行期间的环境管理情况。

4 监测工况

验收监测时 DSA 正常工作、运行稳定，选择日常诊断使用的最大管电压、管电流进行监测，均符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

5 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中的方法布设监测点。根据本次验收项目建设的 DSA 机房以及 II 类射线装置周围环境现状，监测点位的选取覆盖机房周围控制室、防护门、病人候诊区以及机房四侧可达界面 30cm 处。根据上述布点原则与方法，

本次验收工程各监测点位布置如图 5-1 所示。

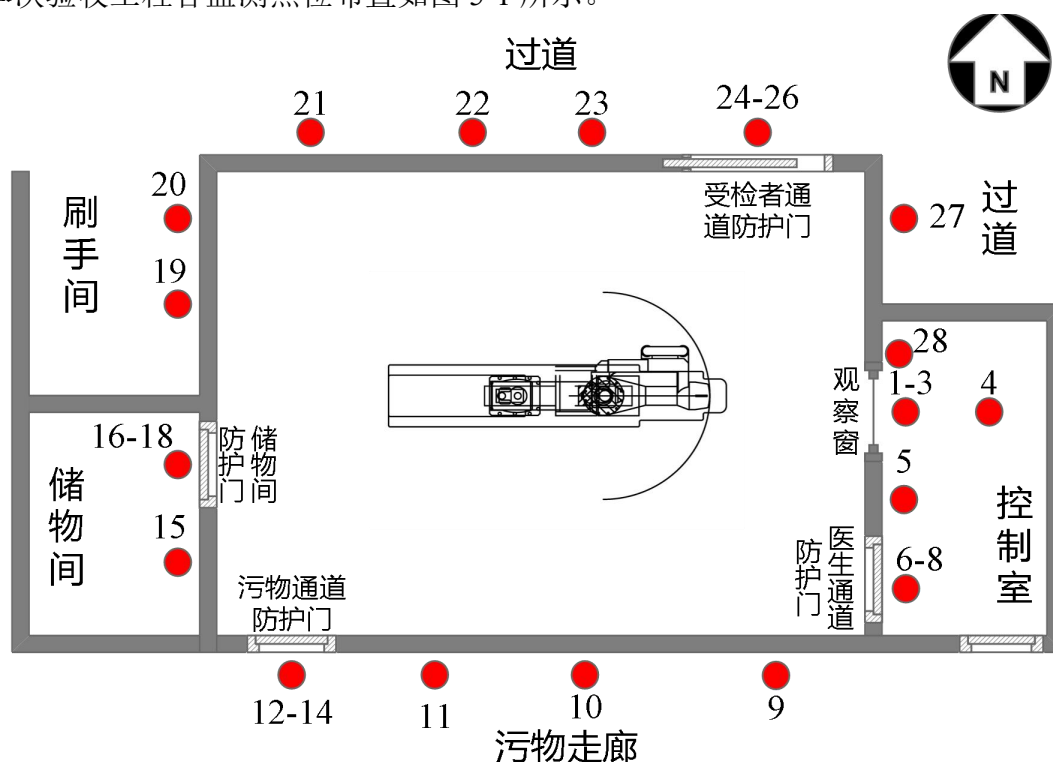


图 5-1 复合手术室工作场所检测点位示意图

6 监测仪器

辐射环境监测仪器为 AT1121，仪器参数见表 5-1。机构资质证书见附件 8，仪器检定/校准证书见附件 9。

表 5-1 监测仪器主要技术参数一览表

仪器名称	X-γ剂量率仪
型号	AT1121
仪器编号	ACTC-SB-73-2
时间响应	0.03s
能量响应范围	15keV~10MeV
量程	50nSv/h~10Sv/h
校准单位	中国计量科学研究院
有效期限	2021.01.25-2022.01.24
证书编号	DLjl2021-10315

7 验收监测质量控制和保证

(1) 检测机构通过中国国家认证认可监督管理委员会资质认定。

- (2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (3) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (4) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定校准，合格后方可使用。
- (5) 对监测仪器进行各种比对。
- (6) 监测人员均持证上岗，每次监测至少 2 名监测人员。
- (7) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (8) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (9) 监测报告严格实行三级审核制度。

表六 监测结果及结论

1 DSA 机房监测结果

表 6-1 DSA 工作场所周围剂量当量率检测结果

名称	型号	生产厂家	参数	编号	使用/贮存位置	
DSA	ARTIS pheno	西门子	125kV/1000mA	164254	医技楼四层中心手术室复合手术室	
序号	测量点位描述	检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）				
		机头向上	机头向南	机头向北	关机状态	
1	观察窗左侧	0.14	0.13	0.13	0.11	
2	观察窗中间	0.14	0.13	0.13	0.11	
3	观察窗右侧	0.14	0.13	0.13	0.11	
4	操作位	0.13	0.13	0.13	0.11	
5	机房东侧偏南墙外	0.13	0.13	0.13	0.10	
6	医生通道防护门左侧	0.14	0.13	0.13	0.11	
7	医生通道防护门中间	0.14	0.13	0.13	0.11	
8	医生通道防护门右侧	0.14	0.13	0.13	0.10	
9	机房南侧偏东墙外	0.13	0.14	0.13	0.11	
10	机房南侧中间墙外	0.13	0.14	0.13	0.11	
11	机房南侧偏西墙外	0.13	0.14	0.13	0.11	
12	污物通道防护门左侧	0.13	0.14	0.13	0.11	
13	污物通道防护门中间	0.13	0.14	0.13	0.10	
14	污物通道防护门右侧	0.13	0.14	0.13	0.10	
15	机房西侧偏南墙外	0.13	0.13	0.13	0.10	
16	储物间防护门左侧	0.13	0.13	0.13	0.11	
17	储物间防护门中间	0.13	0.13	0.13	0.10	
18	储物间防护门右侧	0.13	0.13	0.13	0.10	
19	机房西侧中间墙外	0.13	0.13	0.13	0.11	
20	机房西侧偏北墙外	0.13	0.13	0.13	0.11	
21	机房北侧偏西墙外	0.13	0.13	0.14	0.11	
22	机房北侧中间墙外	0.13	0.13	0.14	0.11	
23	机房北侧偏东墙外	0.13	0.13	0.14	0.10	
24	受检者通道防护门左侧	0.13	0.13	0.14	0.11	
25	受检者通道防护门中间	0.13	0.13	0.14	0.11	
26	受检者通道防护门右侧	0.13	0.13	0.14	0.10	
27	机房东侧偏北墙外	0.13	0.13	0.13	0.10	
28	线缆孔	0.13	0.13	0.13	0.10	
29	机房顶棚上方（空调设备间）	0.13	0.13	0.13	0.10	
30	机房地板下方（家属等候区）	0.13	0.13	0.13	0.10	
31	本底	0.11				

注：1、检测工况为：机头向上：96kV，598mA；机头向南：96kV，611mA；机头向北：97kV，633mA；
 2、散射模体：标准水模+1.5mmCu 板；
 3、检测位置：观察窗、防护门在距外表面 30cm 的左侧、中间、右侧；四周墙体在距外表面 30cm、距地 1.3m 处；机房顶棚上方距地 1m 处；机房地板下方距地 1.7m 处。
 4、测量值未扣除宇宙射线影响，检测点位示意图见附图。

表 6-2 术者位空气比释动能率检测结果

点位序号	测量点位描述	测量结果（ $\mu\text{Gy/h}$ ）	
第一术者位	1	头部（距地面 155cm 处）	241
	2	胸部（距地面 125cm 处）	287
	3	腹部（距地面 105cm 处）	342
	4	下肢（距地面 80cm 处）	294
	5	足部（距地面 25cm 处）	213
第二术者位	1	头部（距地面 155cm 处）	234
	2	胸部（距地面 125cm 处）	302
	3	腹部（距地面 105cm 处）	315
	4	下肢（距地面 80cm 处）	214
	5	足部（距地面 25cm 处）	157
6	本底	0.12	

注：1、检测工况：83kV，245.2mA（透视）；
 2、散射模体：标准水模体+1.5mmCu 板；
 3、测量值未扣除本底。

2 验收监测结论

根据中国建材检验认证集团安徽有限公司所出监测报告（附件 10）可知：安庆市第一人民医院 DSA 在上述工况工作时，DSA 机房周围控制室以及机房四侧可达界面 30cm 处的监测结果为 $0.13\sim 0.14\mu\text{Sv/h}$ ，满足 GBZ130-2020 中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

3 公众个人剂量估算

3.1 辐射工作人员个人剂量估算

本项目一间机房工作人员名单如下。根据医院提供的资料：本项目 DSA 机房年手术

1000 例/台，则 DSA 总出束时间为 250h（15000min）。

医师：伍万士、严卫国、刘国栋、姚尚

护士：王海燕、蒋宝琴

技师：胡泉、王泳

3.1.1 同室操作

介入工作人员年有效剂量见表 6-3。

表 6-3 龙山院区 DSA 项目辐射工作人员年有效剂量

序号	姓名	职业类别	有效剂量（mSv）				年有效剂量（mSv）	估算剂量（mSv）
			2020 年第三季度	2020 年第四季度	2021 年第一季度	2021 年第二季度		
1.	伍万士	2E	0.0997	0.0155	0.043	0.027	0.185	0.74
2.	严卫国	2E	0.1747	0.2097	0.036	0.033	0.453	1.81
3.	刘国栋	2E	0.0617	0.5743	0.039	0.032	0.707	2.83
4.	姚尚	2E	0.0652	0.0585	0.028	0.026	0.178	0.71
5.	王海燕	2E	0.1217	0.0531	0.032	0.035	0.242	0.97
6.	蒋宝琴	2E	0.1465	0.0155	0.157	0.012	0.331	1.32
7.	胡泉	2E	0.0576	0.0155	0.010	0.031	0.114	0.46
8.	王泳	2E	0.0638	0.0879	0.048	0.026	0.226	0.90

由表 6-3 所示，本项目介入工作人员年最大有效剂量约 2.83mSv。

3.1.2 隔室操作

根据中国建材检验认证集团安徽有限公司出具的 HJ-20210906 号报告可知，DSA 操作间内操作位最大剂量率值为 0.13μSv/h，总出束时间为 250h，计算得到操作间内辐射工作人员年有效剂量最大 0.03mSv，计算过程： $E_{\text{eff}}=D \cdot t \cdot T=0.13\mu\text{Sv/h} \times 250/1000=0.03\text{mSv}$ 。

由上述分析结果，本项目辐射工作年有效剂量满足管理目标限值中手术医生所受附加剂量小于 10mSv、其他工作人员所受附加剂量小于 5mSv 的要求。

3.1.3 术者位估算

根据中国建材检验认证集团安徽有限公司出具的 HJ-20210906 号报告可知，DSA 机房术者位最大剂量率值为 342μGy/h，总出束时间为 250h，计算得到术者位年有效剂量最大值为 85.5mGy。

3.2 公众个人剂量估算

个人剂量估算结果见表 6-4。

表 6-4 公众个人剂量估算

机房	方位	保护目标	周围剂量当量率 最大值 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留 因子 T	年有效 剂量 mSv/a	个人剂量 管理限值 (mSv)	是否 满足
DSA	北侧	医护人员	0.14	1/4	环境本 底值范 围内	0.25	是
	东侧	医护人员（过道）	0.13	1/4		0.25	是
	南侧	医护人员	0.14	1/4		0.25	是
	西侧	医护人员（刷手间、 储物间）	0.13	1/4		0.25	是
	下方	患者及家属	0.13	1/16		0.25	是

表七 核与辐射安全管理检查结果

1 核与辐射安全管理检查结果

1.1 管理机构

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》等法律法规要求，生产、销售、使用 II 类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院按规定已成立了放射防护管理委员会（附件 11），负责全院辐射安全与环境保护管理领导工作，指导和督促从事放射诊断活动的科室和人员做好辐射安全和放射防护工作。其成员组成如下：

主任委员：鲍习化、王玉

副主任委员：程林、沈振、鲁梅丽、毕满华、刘安礼

委员：黄兴建、潘迎春、杨晓春、胡胜、戴燕涛、王宜、陈义胜、郑明、程南生、金涛、江庆、严卫国、彭杰成、余嘉文、胡章海、江云兰、胡焱

辐射安全负责人：沈振

（联系人：鲁吉林 13074088670）

根据医院提供的资料可知，医院已有 85 名工作人员于 2019 年 9 月参加了在安庆举办的辐射安全与防护知识培训班的学习，全部考核合格并取得了合格证书。

医院对于已有的辐射工作人员均建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

1.2 管理制度及落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定，生产、销售和使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。

医院目前已制定了一系列的辐射安全管理制度，包括《放射工作人员剂量监测制度》、《放射工作人员健康体检制度》、《放射工作人员培训制度》、《监测制度》、《介入治疗管理制度》、《导管室安全管理制度》、《档案管理制度》、《放射检查须知》、《影像质量保证方案》等，并制定了《放射意外事故及防护应急预案》。从这一系列规章制度

分析，规章制度具有比较强的操作性，安庆市第一人民医院在日常工作中按照这些规章进行操作，能满足现有核技术应用项目的管理需要。各规章制度详情见附件 12。

2 法规执行情况

2.1 辐射安全许可证

安庆市第一人民医院重新申领了辐射安全许可证，证书编号为皖环辐证[01815]，使用种类和范围为：使用 V 类放射源，II、III 类射线装置，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所；发证机关：安徽省环境保护厅；发证日期：2021 年 5 月 7 日；有效期：至 2021 年 11 月 6 日。

2.2 环境影响评价

安庆市第一人民医院委托中国建材检验认证集团安徽有限公司进行了环境影响评价工作，并于 2021 年 3 月 26 日取得安庆市生态环境局签发的《安庆市生态环境局关于安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表审查意见的函》（宜环建函[2021] 14 号），见附件 2。

2.3 制度上墙

DSA 机房操作间内张贴相关岗位职责和操作规程等工作制度。

2.4 防护设施与辐射监测

(1) 工作场所建筑物屏蔽：机房已建成能有效地屏蔽射线的墙体。墙壁、顶棚、地板、防护门、窗的材料及厚度满足周围环境目标公众受照年有效剂量低于公众照射剂量约束值，同时满足辐射防护最优化的要求。

(2) 辐射监测设备：所有辐射工作人员配备热释光个人剂量片，用于个人剂量监测。该项目配备一台辐射剂量率仪（INSPECTOR ALERT IA-V2），按照制订的监测方案对工作区域的环境辐射水平进行监测，做好监测记录。

2.5 年度安全状况评估

医院于 2021 年 1 月 12 日前将 2020 年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统，见附件 13。

3 人员管理

3.1 工作人员的知识培训

本项目配备 8 名辐射工作人员，已全部参加辐射安全与防护培训且考核通过。

3.2 个人剂量检测

医院委托中国建材检验认证集团安徽有限公司对从事辐射的工作人员进行个人剂量的监测。从检测结果看，本项目辐射工作人员年有效剂量符合管理要求，但是因医院放射工作人员疏忽大意，经常导致个人剂量夹丢失。

3.3 职业健康检查

该医院于 2019 年 10 月组织辐射工作人员参加了在岗期间/上岗前的职业健康体检，结果为可继续从事放射工作。

表 7-1 本项目辐射工作人员相关信息

序号	姓名	工作岗位	辐射安全培训 证书编号	职业健康体检		个人剂量监测
				体检日期	体检结果	2020 年 7 月 -2021 年 6 月
1	伍万士	2E	皖 2015071076	2019 年 10 月	在岗人员可 继续原放射 工作/可从 事放射工 作，岗前人 员可从事放 射工作。	0.74
2	严卫国	2E	皖 2015071068			1.81
3	刘国栋	2E	皖 2015071067			2.83
4	姚尚	2E	皖 2015071071			0.71
5	王海燕	2E	皖 2015071074			0.97
6	蒋宝琴	2E	皖环辐培 B1929082			1.32
7	胡泉	2E	皖 2015071045			0.46
8	王泳	2E	皖 2015071041			0.90

3.4 “三同时”执行情况

根据《安庆市第一人民医院 DSA 机房建设项目环境影响报告表》中关于 DSA 项目的辐射污染防治“三同时”的要求，落实情况如表 7-2。

表 7-2 “三同时”验收一览表

项目	“三同时”验收内容及要求		验收情况
管理措施	管理机构	成立了放射防护管理委员会，辐射安全负责人应取得辐射安全与防护培训合格证。	辐射安全负责人已取得培训合格证书。

续表 7-2 “三同时” 验收一览表

项目		“三同时” 验收内容及要求	验收情况
管理措施	管理制度	制定了《放射工作人员剂量监测制度》、《放射工作人员健康体检制度》、《放射工作人员培训制度》、《监测制度》、《放射性同位素使用登记制度》、《核医学科放射防护管理规定》、《介入治疗管理制度》、《导管室安全管理制度》、《档案管理制度》、《放射检查须知》、《影像质量保证方案》、《放射意外事故及防护应急预案》等一系列规章制度。	已根据要求制定相关制度。
机房防护措施		复合手术室： ① 机房净面积：9.7×5.8=56.3m ² ② 四面墙体：方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅板，约 4mm 铅当量 ③ 地板：20cm 混凝土+4mmPb 厚硫酸钡水泥，约 6.5mm 铅当量 ④ 顶棚：20cm 混凝土+方管龙骨+9.5mm 石膏板+1.2mm 钢板+4mm 铅板，约 6.5mm 铅当量 ⑤ 防护门（4 扇）：3mm 铅当量 ⑥ 观察窗：4mm 铅当量 建议竣工环保验收时加强监测，若辐射剂量较高或异常，须及时采取补救措施直至复测结果达标后才能开展工作。	检测结果显示，屏蔽体外 30cm 瞬时剂量率不超过 2.5 μSv/h；DSA 介入手术医生年有效剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

续表 7-2 “三同时”验收一览表

项目	“三同时”验收内容及要求	验收情况
安全措施	机房设置新风系统为动力排风装置，并保持良好通风；应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动	已设置新风系统为动力排风装置，已设置闭门装置，工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动
	机房外均张贴电离辐射警告标志、放射防护注意事项，安装醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示标语：射线有害，灯亮勿入。	机房外已张贴电离辐射警告标志、已设置放射防护注意事项，已安装醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示标语：射线有害，灯亮勿入。
	岗位职责和操作规程等工作制度在合适张贴上墙。	已按要求张贴。
个人防护	辐射工作人员均应参加辐射安全与防护培训并取得证书。	辐射工作人员已取得辐射安全与防护培训合格证书。
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计（介入科工作人员应佩戴内外片），开展个人剂量监测（送检周期不大于三个月）。	已按要求佩戴及送检。
	辐射工作人员开展岗前体检、岗中（周期不大于 2 年/次）及离岗职业健康体检。	已进行职业健康体检。
	为工作人员、患者和受检者配置不低于 0.25mm 铅当量的铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等个人防护用品及辅助防护设施；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有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低于 0.5mmPb。	按要求配置、佩戴。
	配备辐射监测仪。	已配备辐射监测仪。

表八 验收结论及建议

1 结论

(1) 安庆市第一人民医院 DSA 项目落实了环境影响评价制度、辐射安全许可制度和建设项目环境保护“三同时”制度。环境影响报告表批复中所确定的辐射防护和安全措施已落实。

(2) 现场监测结果表明，该项目在正常运行工况下，DSA 机房周围环境的剂量率在 0.13~0.14 μ Sv/h，经计算，DSA 机房周围辐射工作人员和公众所受年有效剂量满足国家标准及医院管理目标限制，表明该项目机房的屏蔽能力符合防护要求。

(3) 现场检查结果表明，工作场所已按照国家有关规定设置了明显的辐射警示标志，机房出入口设置了安全和防护设施与工作状态指示灯。辐射工作场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施比较完善。

(4) 该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理比较完善，辐射防护管理工作基范，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备，相关法规要求基本落实。

(5) 该项目从事辐射工作的人员已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，持证上岗。

(6) 配备了必要的防护用品和监测仪器。

(7) 制订了辐射事故应急预案。

综上所述，安庆市第一人民医院已基本落实相关环评及环评批复要求，基本符合医用 DSA 所需要安全防护措施条件，其运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护的要求。在完善落实环评报告的三同时措施后满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国家环境保护总局第 13 号）的有关规定，具备竣工验收条件。

2 建议

(1) 应定期对放射性工作场所进行监测，并保存监测记录。

(2) 医院应严格按照 GBZ 128-2019 中相关要求规范辐射工作人员个人剂量佩戴方式，介入科室医生需佩戴两枚个人剂量，分别佩戴于围裙外衣领和围裙内躯干上，医院须严格监督放射工作人员正确佩戴个人剂量，防止丢失导致数据缺失。