

新增数字减影血管造影机（DSA）项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：内江市市中区人民医院

编制单位：江苏睿源环境科技有限公司

2024年1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)

填 表 人： (签字)

建设单位：内江市市中区人民医院 编制单位：江苏睿源环境科技有限公司

电话：*****

电话：*****

邮编：641000

邮编：210012

地址：内江市市中区阴家巷99号

地址：南京市雨花台区花神大道23号5
号楼513室

目录

表一	1
表二	8
表三	17
表四	21
表五	27
表六	37
表七	38
表八	43

附图：

- 附图 1 本项目地理位置图
- 附图 2 本项目周围环境示意图
- 附图 3 介入室所在楼层平面布局图
- 附图 4 介入室平面布置图
- 附图 5 介入室楼下平面布置图
- 附图 6 介入室楼上平面布局图
- 附图 7 介入室人流物流示意图

附件：

- 附件 1 辐射安全许可证
- 附件 2 内江市市中区人民医院 DSA 批复
- 附件 3 辐射安全与防护考核合格证书
- 附件 4 DSA 竣工验收检测报告
- 附件 5 医疗废物处置协议
- 附件 6 规章制度
- 附件 7 职业健康体检报告
- 附件 8 辐射工作人员个人剂量检测结果报告（最新四个季度）

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新增数字减影血管造影机（DSA）项目				
建设单位名称	内江市市中区人民医院				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
源项	放射源		无		
	非密封放射性物质		无		
	射线装置		住院部住院综合大楼 4 楼手术中心 1 间介入室内配备 1 台数字减影血管造影机（额定管电压：125kV；额定管电流：1000mA）。		
建设项目环评批复时间	2023 年 6 月 23 日	开工建设时间	2023 年 7 月		
取得辐射安全许可证时间	2023 年 11 月 13 日	项目投入运行时间	2023 年 11 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 11 月	验收现场监测时间	2024 年 1 月		
环评报告审批部门	内江市生态环境局	环评报告表编制单位	江苏睿源环境科技有限公司		
环保设施设计单位	株洲合力电磁工程有限公司	环保设施施工单位	株洲合力电磁工程有限公司		
投资总概算	***	环保投资总概算	***万	比例	***
实际总概算	***	环保投资	***万	比例	***
验收依据	<p>1. 相关法律法规</p> <p>1) 《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 6 号，2003 年 6 月 28 日通过，自 2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订本），1995 年 10 月 30 日中华人民共和国主席令第五十八号公布，自 1996 年 4 月 1 日起施行；最新一次由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议于 2020 年 4 月 29 日修订经中华人民共和国主席令第四十三号公布，自 2020 年 9 月 1 日起施行；</p> <p>3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正</p>				

	<p>本）：2005年9月14日中华人民共和国国务院令 第449号公布；根据2019年3月2日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 第709号）第二次修订；</p> <p>4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订本）国务院令 第682号公布，自2017年10月1日起施行；</p> <p>5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（修正本），生态环境部令 20号，2020年12月25日起施行</p> <p>6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》：原环境保护部令 第18号公布，自2011年5月1日起施行；</p> <p>7) 《射线装置分类》，中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017年公告第66号公布，自2017年12月5日起施行；</p> <p>8) 《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》原国家环保总局，环发[2006]145号，2006年9月26日印发；</p> <p>9) 《江苏省辐射污染防治条例》2008年1月1日起实施，2018年修正（江苏省人大常委会公告第2号），自2018年5月1日起施行；</p> <p>10) 《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年第9号，生态环境部办公厅 2018年5月16日印发；</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，环境保护部办公厅 2017年11月22日印发，自发布之日起施行。</p> <p>12) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326—2023），2024年2月1日起实施。</p> <p>2. 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) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p>
--	--

	<p>(3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(4) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>(5) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）。</p> <p>3. 环境影响报告表及审批部门审批决定</p> <p>江苏睿源环境科技有限公司《内江市市中区人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》，2023年4月。</p> <p>《内江市生态环境局关于内江市市中区人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表的批复》（内市环审批〔2023〕14号），见附件2。</p> <p>4. 其他相关文件</p> <p>/</p>						
<p>验收执行标准</p>	<p>1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>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="507 992 1345 1462"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射 剂量限值</td> <td> <p>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：</p> <p>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），20 mSv；</p> <p>②任何一年中的有效剂量，50 mSv。</p> </td> </tr> <tr> <td>公众照射 剂量限值</td> <td> <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：</p> <p>①年有效剂量，1 mSv；</p> <p>②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高至5 mSv。</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限（见4.3.4）</p> <p>2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）</p> <p>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，其最小有效面积、最小单边长度要求见表1-2。</p>	项目	剂量限值	职业照射 剂量限值	<p>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：</p> <p>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），20 mSv；</p> <p>②任何一年中的有效剂量，50 mSv。</p>	公众照射 剂量限值	<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：</p> <p>①年有效剂量，1 mSv；</p> <p>②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高至5 mSv。</p>
项目	剂量限值						
职业照射 剂量限值	<p>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：</p> <p>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），20 mSv；</p> <p>②任何一年中的有效剂量，50 mSv。</p>						
公众照射 剂量限值	<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：</p> <p>①年有效剂量，1 mSv；</p> <p>②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高至5 mSv。</p>						

表 1-2 不同类型 X 射线设备机房的使用面积及单边长度要求

机房类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线机	20	3.5

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 3 的规定。

不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应铅当量厚度要求见表 1-3。

表 1-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应铅当量厚度要求

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

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 μ Sv/h；测量时，X 射线机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患者和受检者状态。

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。

6.5 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。

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。

7.1.2 根据不同检查类型和需要，选择使用合适的设备、照射条件、照射野以及相应的防护用品。

7.1.9 工作人员应在有屏蔽的防护设施内进行曝光操作，并通过观察窗等密切观察受检者状态。

7.2 透视检查用 X 射线设备操作的防护安全要求

7.2.3 借助 X 射线透视进行骨科整复、取异物等诊疗活动时，不应连续曝光，并应尽可能缩短累积曝光时间。

7.7.9 使用移动式 X 射线设备实施床旁操作时，尽可能采用向下的投照方式。如果采用水平投照方式进行检查时，除接受放射检查的受检者外，应避免有用线束直接朝向邻近的其他人，如果无法避免，则应使用移动铅防护屏风进行隔挡或使用防护用品。

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。

7.8.5 移动式 C 形臂 X 射线设备垂直方向透视时，球管应位于病人身体下方；水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

表 1-4 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、铅橡胶手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—

注：“—”表示不要求。

	<p>8.1 X 射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求：</p> <p>a) X 射线设备机房防护检测指标和要求应符合 6.3 的规定；</p> <p>b) X 射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、地板、顶棚、机房门、操作间门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性；</p> <p>8.2 X 射线设备机房放射防护安全设施应进行竣工验收，在使用过程中，应进行定期检查和检测，定期检测的周期为一年。</p> <p>8.3 在正常使用中，医疗机构应每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护设施应进行定期检查。</p> <p>3) 验收管理目标：</p> <ul style="list-style-type: none">● 辐射剂量率控制水平：介入室表面外30cm处剂量率不超过2.5μSv/h● 辐射剂量控制水平：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
--	---

表 2 项目建设情况

项目建设内容**一、建设单位情况**

内江市市中区人民医院地处沱江之滨，始建于 1943 年，前身是“内江市红十字会医院”和“市区门诊部”，经过几代医务人的栉风沐雨，现已发展成为市中区唯一一所集医疗、教学、科研、预防保健、康复和急诊急救为一体的公益性综合医院，承担着市中区 50 余万人口的就医需求。内江市市中区人民医院现有编制床位为 500 张，总建筑面积约 25594.69m²。

医院分门诊部和住院部，门诊部位于中央路 64 号，住院部位于阴家巷 99 号。医院科室设置齐全，设置有职能科室 17 个，临床科室 17 个(其中二级专业组 30 个，市级重点专科 4 个)，医技科室 8 个。

内江市市中区人民医院门诊部由门诊楼（地上7层，无地下建筑）组成，住院部由住院综合大楼（地上17层，地下2层）、儿科门诊大楼（地上2层，地下1层）、行政楼（地上6层）、医技楼（地上5层）组成。

内江市市中区人民医院统一社会信用代码为 125109014513763659，已开展过核技术利用项目。内江市市中区人民医院《新增数字减影血管造影机（DSA）项目》已编制环境影响报告表，并于 2023 年 6 月 23 日通过内江市生态环境局审批，批文号为内市环审批（2023）14 号，且已完成重新申领辐射安全许可证工作。

二、项目验收内容与验收规模

本次验收内容：本项目位于内江市市中区阴家巷 99 号内江市市中区人民医院住院部住院综合大楼 4 楼手术中心，医院已将住院综合大楼 4 楼 2 间手术室改建为本项目 1 间介入室及其辅房（1 间 DSA 操作间和 1 间设备间），并在介入室内安装完成 1 台数字减影血管造影机（DSA）；II类射线装置；厂家：飞利浦；型号：Azurion 7 M20；额定管电压：125kV；额定管电流：1000mA，出束方向由下向上）。根据院方已实行的描述，本项目介入室主要用于开展心血管内科（约年手术台数：250 台）、神经内科（年手术台数约：50 台），年透视时长约为 150h，拍片时长约为 10h。

经改造后，介入室有效使用面积为 52.1m²（最小单边长度为 6.0m，层高 5.4m，吊顶高度 2.9m）；DSA 操作室有效使用面积为 15.0m²；设备室有效使用面积为 6.8m²。

本项目介入室防护现状为：介入室四周墙体均为 240mm 实心砖+48mm 硫酸钡板等效 6.90mm 铅当量；楼顶采用 120mm 混凝土+3mm 铅板等效 4.17mm 铅当量；地面

采用 120mm 混凝土+48mm 硫酸钡板等效 5.63mm 铅当量；3 扇防护门均内衬 4mm 铅板；观察窗采用等效 4mm 铅当量铅玻璃。机房各侧实际屏蔽厚度等效铅当量大于等于环评屏蔽情况，相对各侧屏蔽效果优于等于环评情况，对照情况见表 2-1。

表 2-1 环评情况与实际情况屏蔽厚度对照情况一览表

项目	环评情况		实际情况	
	屏蔽材料及厚度	等效铅当量	屏蔽材料及厚度	等效铅当量
室四周墙体	240mm 实心砖墙+3mm 铅板	5.29mm	240mm 实心砖+48mm 硫酸钡板	6.90mm
楼顶	120mm 混凝土+3mm 铅板	4.17mm	120mm 混凝土+3mm 铅板	4.17mm
地面	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥涂层	5.01mm	120mm 混凝土+48mm 硫酸钡板	5.63mm
防护门	内衬 4mm 铅板	4mm	内衬 4mm 铅板	4mm
观察窗	20mm 厚铅玻璃	4mm	等效 4mm 铅当量铅玻璃	4mm

表 2-2 项目组成及主要环境问题

名称	环评报告中建设内容与规模	实际建设内容及规模	与环评报告是否一致	主要环境问题
主体工程	<p>本项目位于内江市市中区阴家巷 99 号内江市市中区人民医院住院部住院综合大楼 4 楼手术中心，建设单位拟将原 2 间手术室改建为本项目 1 间 DSA 手术室及其辅房。</p> <p>改造后，DSA 手术室有效使用面积为 52.1m²（最小单边长度为 6.0m，层高 5.4m，吊顶高度 2.9m）；控制室有效使用面积为 15.0m²；设备室有效使用面积为 6.8m²。</p> <p>项目建成后 DSA 手术室拟采用的防护条件：DSA 手术室四周墙体均为 240mm 实心砖墙+3mm 铅板；楼顶采用 120mm 混凝土+3mm 铅板；地面采用 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥涂层；3 扇防护门均内衬 4mm 铅板；观察窗采用 20mm 厚铅玻璃（4mm 铅当量）。</p> <p>建设单位拟在 DSA 手术室内安装 1 台数字减影血管造影机(DSA;II类射线装置；厂家：飞利浦；型号：Azurion7 M20；额定管电压：125kV；额定管电流：1000mA，出束方向由下向上）。根据院方预计，本项目 DSA 手术室主要用于开展心血管内科、神经内科、骨科的介入手术</p>	<p>介入室内已安装一台数字减影血管造影机（DSA，II类射线装置，型号为 Azurion 7 M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，主射方向由下向上）。主要用于开展心血管内科、神经内科介入手术</p> <p>手术机房屏蔽现状：四周墙体均为 240mm 实心砖+48mm 硫酸钡板等效 6.90mm 铅当量；楼顶采用 120mm 混凝土+3mm 铅板等效 4.17mm 铅当量；地面采用 120mm 混凝土+48mm 硫酸钡板等效 5.63mm 铅当量；3 扇防护门均内衬 4mm 铅板；观察窗采用等效 4mm 铅当量铅玻璃。</p> <p>有效使用面积为 52.1m²（最小单边长度为 6.0m，层高 5.4m，吊顶高度 2.9m）；控制室有效使用面积为 15.0m²；设备室有效使用面积为 6.8m²。</p> <p>介入室现配备 13 名辐射工作人员。</p>	<p>四周墙体及地面等效铅当量屏蔽厚度变厚，对 X 射线的屏蔽效果增强了；主要用于开展心血管内科、神经内科介入手术，实际配备了 13 名辐射工作人员，手术台数与环评一致，每名辐射工作人员受到的个人剂量降低了。</p>	<p>使用过程将产生：X射线、臭氧及氮氧化物、噪声、医疗废物</p>

辅助工程	控制室有效使用面积为 15.0m ² ；设备室有效使用面积为 6.8m ² 。	DSA 操作室有效使用面积为 15.0m ² ；设备室有效使用面积为 6.8m ² 。	与环评报告一致	生活垃圾 医疗废物
公用工程	给排水、配电、供电和通讯系统等依托医院已有设施。	给排水、配电、供电和通讯系统等依托医院已有设施。	与环评报告一致	生活废水 生活垃圾
办公及生活设施	办公及生活设施依托住院部办公及生活设施。	办公及生活设施依托住院部办公及生活设施。	与环评报告一致	
环保工程	<p>废气：本项目 DSA 手术室位于手术中心，手术中心设有 I~III 级洁净手术室。本项目 DSA 手术室属于 III 级洁净手术室，拟采用新风系统+排风系统进行通排风，新风管道位于吊顶与防护层之间，排风管道穿墙口设置有与墙体等效屏蔽厚度的铅百叶窗，因此不会破坏 DSA 手术室屏蔽。医院拟设置 2 个新风口，位于吊顶东北部；拟设置 2 个排风口，位于吊顶西南部。DSA 手术室排风系统风量共计 700m³/h，本项目 DSA 手术室体积为 151m³，DSA 手术室排风量达到 4 次/h，因此 DSA 手术室所采用的通排风措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风”的要求。DSA 手术室的废气经排风系统引至住院综合大楼（地上 17 层，地下 2 层）5 楼空调设备层排放（朝向楼外西南侧，最终排口离地高度 22.0m）。本项目 DSA 工作时会使周围空气电离产生极少量臭氧和氮氧化物，臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气，DSA 运行过程中产生的少量臭氧和氮氧化物对周围环境空气影响较小。</p>	<p>废气：介入室吊顶东北侧设置 2 个新风口；吊顶西南侧设置 2 个排风口，排风系统风量共计 700m³/h，本项目介入室体积为 151m³，介入室排风量达到 4 次/h。介入室的废气经排风系统引至住院综合大楼（地上 17 层，地下 2 层）5 楼空调设备层排放（朝向楼外西南侧，最终排口离地高度 22.0m）</p> <p>废水：本项目射线装置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；未使用已过期的造影剂（输液瓶包装）为药物性废物，按照流转送至医废暂存间作为医废暂存，由内江市城环保科技有限公司统一运出；废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水。生活污水采用格栅+沼气化粪池+二氧化氯消毒处理后，达到《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准后接入市政管网，送往内江市污水处理厂处理，处理达标后排入沱江。</p> <p>固废：本项目产生含有少量废造影剂的输液瓶、废药棉、废纱布、废手套等医疗废物。本项目射线装置采用数字成像，</p>	与环评报告一致	臭氧及氮氧化物、生活废水、医疗废物、生活垃圾

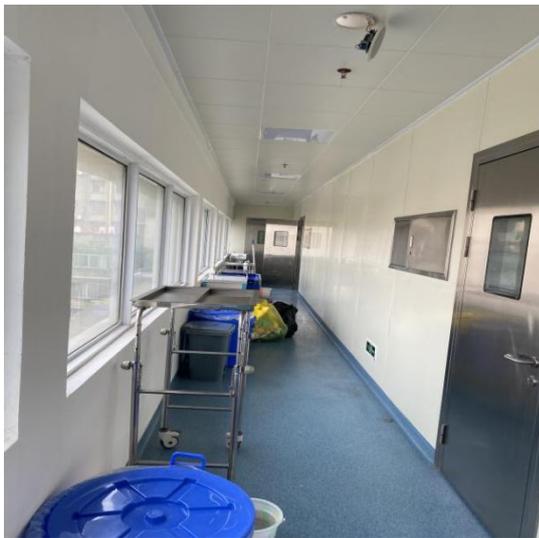
	<p>废水：本项目射线装置采用先进的实时成像系统，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生；未使用已过期的造影剂（输液瓶包装）为药物性废物，按照流转送至医废暂存间作为医废暂存，由内江市城环环保科技有限公司统一运出；本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水。</p> <p>处理措施：根据医院已获得批复的《内江市市中区人民医院住院综合大楼建设项目环境影响报告书》（内市环函〔2010〕76号）：院区废水均采用格栅+沼气化粪池+二氧化氯消毒处理后，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准后接入市政管网，送往内江市污水处理厂处理，处理达标后排入沱江。</p> <p>固废：本项目运行后不会产生放射性固体废物，预计将产生含有少量废造影剂的输液瓶（66kg/a）、废药棉（50kg/a）、废纱布（100kg/a）、废手套（50kg/a）等医疗废物。本项目射线装置采用数字成像，将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，不产生废胶片。介入手术时产生的医疗废物将采用专用容器集中收集后转移各层和院区的污物暂存间暂存，按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地内江市城环环保科技有限公司定期处置。本项目辐射工作人员和患者产生的生活垃圾（预计0.63t/a）分类统一集中收集后，送内江市垃圾卫生填埋场处置。</p>	<p>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，不产生废胶片。介入手术时产生的医疗废物采用专用容器集中收集后转移各层和院区的污物暂存间暂存，按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地内江市城环环保科技有限公司定期处置。本项目辐射工作人员和患者产生的生活垃圾分类统一集中收集后，送内江市垃圾卫生填埋场处置。</p>		
--	---	--	--	--

三、项目地理和场所位置

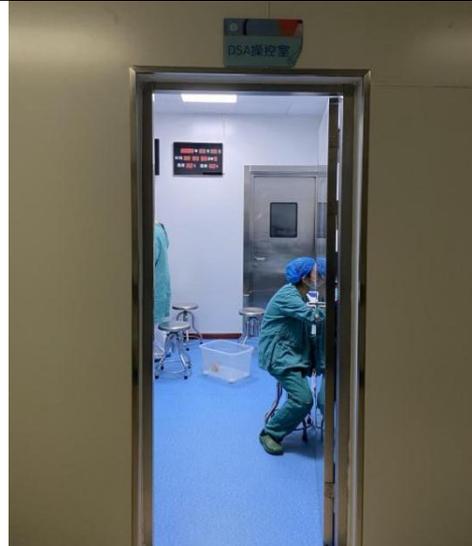
内江市市中区人民医院住院部位于内江市市中区，内江市市中区人民医院东侧为阴家巷、民房 3~4；东南侧为民房 5~10；南侧为民房 11~13、泥巴巷 1、民房 16；西南侧民房 14~15；西侧为泥巴巷 2、桂湖街市场；西北侧为桂湖街、民房 17、民房 20~21；北侧为民房 18~19；东北侧为民房 1~2。

本项目介入室已建址位于内江市市中区人民医院住院部住院综合大楼内，住院综合大楼东北侧为儿科门诊；东南侧为地面停车场；南侧为民房 11、民房 13；西南侧为民房 14、行政楼；西侧为医技楼；北侧为医院家属住宅 1。

本项目介入室位于住院综合大楼 4 楼手术中心。介入室东北侧为污物通道；东南侧依次为设备室、DSA 操作室；西南侧为洁净通道；西北侧为污物通道；楼上为空调设备层；楼下为限制区通道、呼吸内镜室、腔镜清洗区、库房、肺功能室。



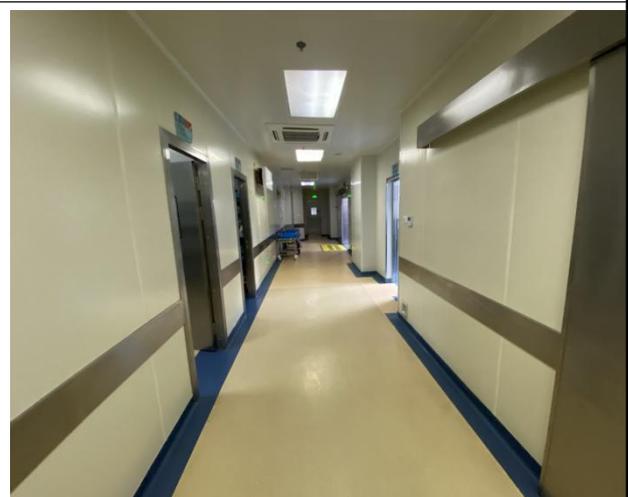
东北侧为污物通道



东南侧 DSA 操作室



东南侧设备室



西南侧洁净通道



图 2-1 手术室周围现状照片

与环评阶段相比，环评阶段 DSA 手术室现更名为介入室，控制室现更名为 DSA 操作室，介入室西侧洗手区通道实际情况建设为实体墙壁，南侧手术室 3 及手术室 4 实际分别建设为手术室 1 及手术室 2，洗手区实际建设于手术室 1 及手术室 2 西南侧墙中段位置，介入室楼下纤支镜室及其南侧区域实际建设为呼吸内镜室及肺功能室，周围情况与环评时期设计规划大致一致。

四、环境保护目标。

本项目介入室已建址周围 50m 范围内环境保护目标为：

- 1、本项目介入室操作人员及相关的辐射工作人员；
- 2、本项目所在医院内其他工作人员、手术室周围公众。

表 2-2 本项目环境保护目标情况一览表

保护目标	方位与最近距离	规模	类型	剂量约束值 (mSv/a)
周围及内部				

介入室	/	共计4名，日常室内通常2名/天	辐射工作人员	5.0
污物通道	东北侧 紧邻	约2名/天	周围公众	0.1
设备室	东南侧 紧邻	1名	辐射工作人员	5.0
DSA 操作室	东南侧 紧邻	1名	辐射工作人员	5.0
洁净通道	西南侧 紧邻	约50名/天	周围公众	0.1
污物通道	西北侧 紧邻	约2名/天	周围公众	0.1
限制区通道	楼下 紧邻	约20名/天	周围公众	0.1
呼吸内镜室	楼下 紧邻	约20名/天	周围公众	0.1
肺功能室	楼下 紧邻	约20名/天	周围公众	0.1
库房	楼下 紧邻	约5名/天	周围公众	0.1
腔镜清洗区	楼下 紧邻	约20名/天	周围公众	0.1
空调设备层	楼上 紧邻	约1名/天	周围公众	0.1
其余区域				
保护目标	方位与最近距离	规模	类型	剂量约束值 (mSv/a)
住院综合大楼	/	1栋，地上17层，地下2层，进入50m范围的约200人/天	院区公众	0.1
阴家巷	东侧 最近35m	进入50m范围的约流动人口50人/天	周围公众	0.1
民房3	东侧 最近36m	1栋，2F，进入50m范围的约20人/天	周围公众	0.1
民房4	东侧 最近50m	1栋，7F，进入50m范围的约1人/天	周围公众	0.1
地面停车场	东南侧 最近15m	1栋，进入50m范围的约流动人口120人/天	院区公众	0.1
民房5	东南侧 最近27m	1栋，1F，进入50m范围的约10人/天	周围公众	0.1
民房6	东南侧 最近36m	1栋，4F，进入50m范围的约30人/天	周围公众	0.1
民房7	东南侧 最近44m	1栋，5F，进入50m范围的约15人/天	周围公众	0.1
民房8	东南侧 最近48m	1栋，3F，进入50m范围的约10人/天	周围公众	0.1
民房9	东南侧 最近36m	1栋，4F，进入50m范围的约40人/天	周围公众	0.1
民房10	东南侧 最近43m	1栋，8F，进入50m范围的约15人/天	周围公众	0.1
民房11	南侧 最近30m	1栋，7F，进入50m范围的约30人/天	周围公众	0.1
民房12	南侧 最近36m	1栋，7F，进入50m范围的约30人/天	周围公众	0.1
民房13	南侧 最近32m	1栋，6F，进入50m范围的约50人/天	周围公众	0.1
泥巴巷1	南侧 最近48m	1栋，进入50m范围的约流动人口50人/天	周围公众	0.1
民房16	南侧 最近50m	1栋，7F，进入50m范围的约5人/天	周围公众	0.1

民房14	西南侧 最近27m	1栋, 4F, 进入50m范围的约50人/天	周围公众	0.1
民房15	西南侧 最近42m	1栋, 4F, 进入50m范围的约30人/天	周围公众	0.1
行政楼	西南侧 最近21m	1栋, 地上6F, 进入50m范围的约80人/天	院区公众	0.1
医技楼	西侧 最近21m	1栋, 地上5F, 进入50m范围的约21人/天	院区公众	0.1
泥巴巷2	西侧 最近32m	1栋, 进入50m范围的流动人口约50人/天	周围公众	0.1
桂湖街市场	西侧 最近33m	1栋, 3F, 进入50m范围的约60人/天	周围公众	0.1
桂湖街	西北侧 最近31m	1栋, 进入50m范围的流动人口约200人/天	周围公众	0.1
民房17	西北侧 最近38m	1栋, 8F, 进入50m范围的约160人/天	周围公众	0.1
民房20	西北侧 最近50m	1栋, 8F, 进入50m范围的约1人/天	周围公众	0.1
民房21	西北侧 最近49m	1栋, 8F, 进入50m范围的约20人/天	周围公众	0.1
医院家属住宅1	北侧 最近19m	1栋, 7F, 进入50m范围的约150人/天	周围公众	0.1
民房18	北侧 最近41m	1栋, 8F, 进入50m范围的约40人/天	周围公众	0.1
民房19	北侧 最近45m	1栋, 4F, 进入50m范围的约30人/天	周围公众	0.1
儿科门诊	东北侧 最近5m	1栋, 地上2F, 地下1F, 进入50m范围的约100人/天	院区公众	0.1
医院家属住宅2	东北侧 最近10m	1栋, 7F, 进入50m范围的约120人/天	周围公众	0.1
民房1	东北侧 最近38m	1栋, 1F, 进入50m范围的约10人/天	周围公众	0.1
民房2	东北侧 最近42m	1栋, 8F, 进入50m范围的约60人/天	周围公众	0.1

与环评阶段相比, 验收阶段本项目介入室周围环境保护目标有少许变动, 但位置和规模未发生改变。介入室北侧保护目标医用货梯建设为一间卫生间, 原西侧保护目标刷手区建设至介入室南侧, 南侧手术室3手术室4建设为手术室求和手术室2, 介入室下方保护目标为限制区通道、呼吸内镜室、腔镜清洗区、库房、肺功能室, 以上变动对照环办环评函[2020]688号关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》, 不属于重大变动。

主要工艺流程及产物环节

一、工艺流程及产污环节分析

1.DSA 工作原理

数字减影血管造影技术（Digital Subtraction Angiography，简称DSA）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透明的造影剂和注入透明的造影剂（含有有机化合物，在 X 射线照射下会显影）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，可以看到含有造影剂的血液流动顺序以及血管充盈情况，从而了解血管的生理和解剖的变化，并以造影剂排出的路径及快慢推断有无异常通道和血液动力学的改变，因此进行介入手术时更为安全。

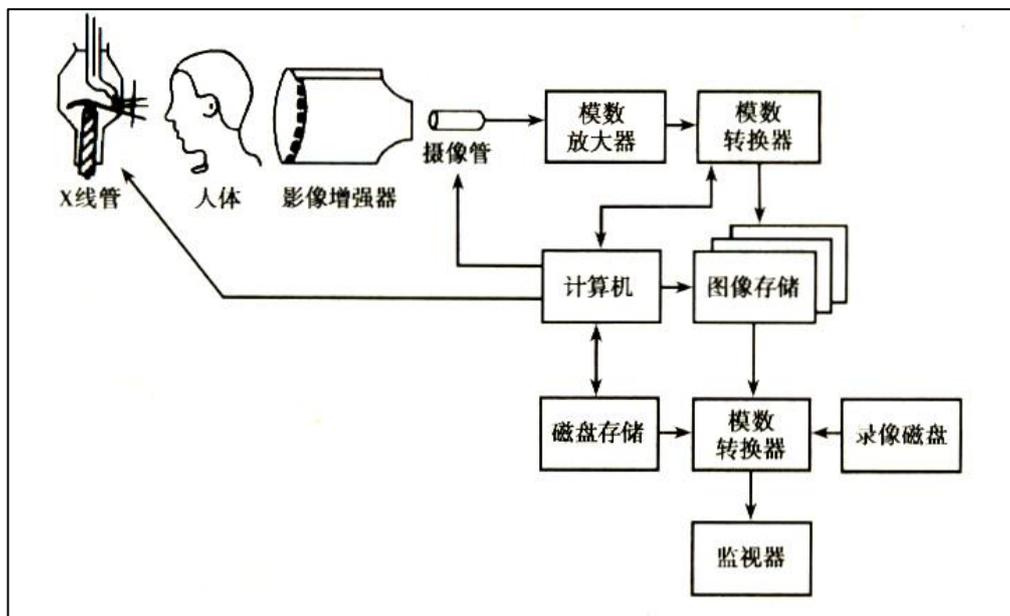


图2-2 数字X线系统原理图

本项目 DSA 工作流程及产污环节如图 2-4:

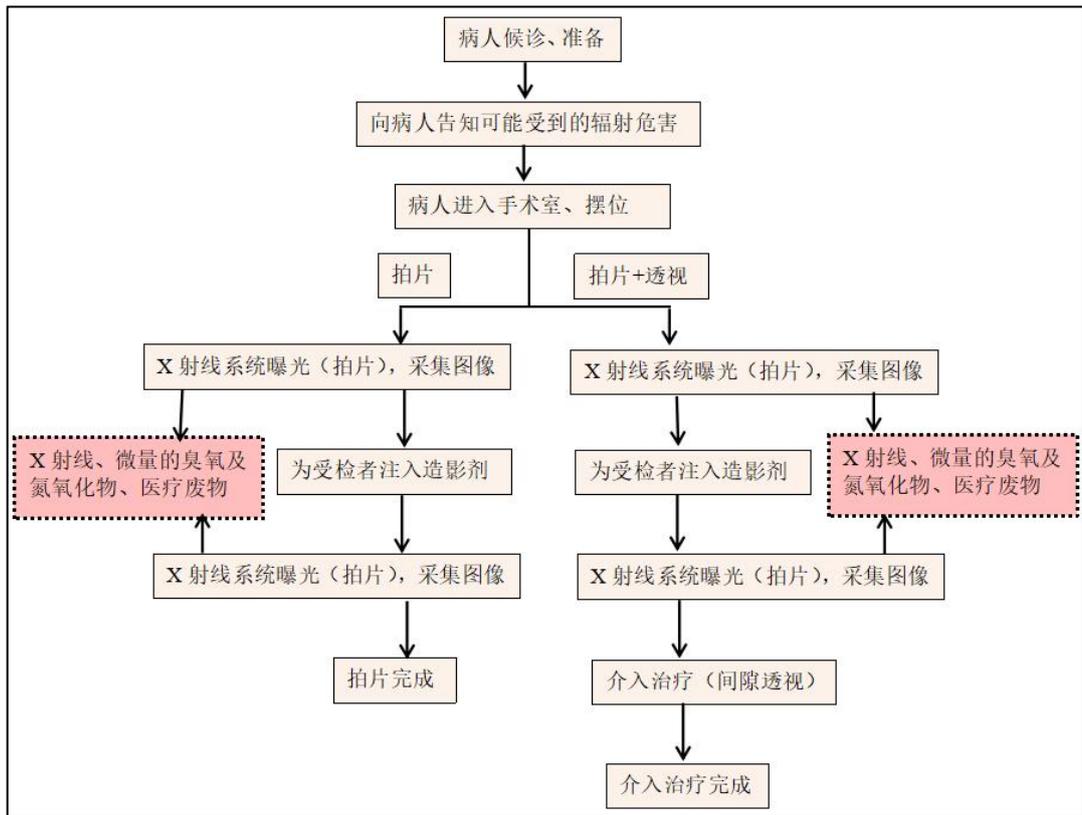


图 2-4 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

手术室摄影分两种情况：

第一种情况（拍片）：介入室内拍片采用技师隔室操作的方式（即在 DSA 操作室内对病人进行曝光），介入室内的辐射工作人员退出手术室进入操作室，通过铅玻璃观察窗观察手术室内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况（透视）：医生需要进行手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采取连续脉冲透视，此时操作医师位于铅吊屏和床侧铅帘后身着铅服、戴铅眼镜等在手术室内对病人进行直接的手术操作。

二、人员配置及工作制度

(1) 人员配置

本项目辐射工作人员名单见表 2-3。

表2-3 本项目配备的辐射工作人员名单

姓名	所属科室	岗位	职业健康体检结论及体检时间	辐射安全与防护考核证书编号及有效时间
陈波	心血管内科	医师	可从事原放射工作 2023 年 6 月 21 日	编号：FS23SC0101548 有效期：2023 年 05 月 24 日至 2028 年 05 月 24 日
苟华	心血管	医	可从事原放射工作 2023 年 6 月	FS23SC0101568

	内科	师	12日	2023年05月24日至2028年05月24日
刘贵云	心血管内科	医师	可从事原放射工作 2023年6月12日	编号：FS23SC0101528 有效期：2023年05月24日至2028年05月24日
孙家国	神经内科	医师	可从事原放射工作 2023年6月12日	编号：FS23SC0101600 有效期：2023年05月24日至2028年05月24日
张忠	神经内科	医师	可从事原放射工作 2023年6月12日	编号：FS23SC0101592 有效期：2023年05月24日至2028年05月24日
田甜	神经内科	医师	可从事原放射工作 2023年6月2日	编号：FS23SC0101742 有效期：2023年06月15日至2028年06月15日
翁潜	神经内科	医师	可从事原放射工作 2023年6月12日	编号：FS23SC0102261 有效期：2023年07月22日至2028年07月22日
尤超	神经内科	医师	可从事原放射工作 2023年6月6日	编号：FS23SC0101984 有效期：2023年06月27日至2028年06月27日
赵琳	手术室	护士	可从事原放射工作 2023年6月5日	编号：FS23SC0101582 有效期：2023年05月24日至2028年05月24日
张艺谦	手术室	护士	可从事原放射工作 2023年6月12日	编号：FS23SC0102325 有效期：2023年07月23日至2028年07月23日
柴鑫	放射科	技师	可继续从事原放射工作 2022年11月21日	编号：FS23SC0100473 有效期：2023年03月14日至2028年03月14日
陈焘	放射科	技师	可继续从事原放射工作 2022年11月9日	编号：FS23SC0100531 有效期：2023年03月14日至2028年03月14日
刘华	放射科	技师	可继续从事原放射工作 2022年11月15日	编号：FS23SC0101369 有效期：2023年05月19日至2028年05月19日

手术室负责人负责介入室的日常管理工作，负责监督当日使用手术室的辐射工作人员正确使用防护用具，佩戴个人剂量计。如有麻醉需求，或由医护人员自行完成局部麻醉，或由麻醉师完成麻醉离开介入室后再进行手术。本项目医师和护师均不兼职其他任何辐射工作岗位。

（2）工作制度

本项目辐射工作人员每年工作250天，每天工作8小时，实行白班单班制。介入室约一年300台，每台手术平均透视时间30min，摄影时间120s，介入室每年透视时间约为150h，摄影时间约为10h。

（3）人流物流

人流：

医护人员：每日手术前医护人员、技师由住院综合大楼南侧医用电梯（客梯）进入手术中心，随后经护士站进入刷手区，进行术前刷手消毒；最后医师由介入室防护大门进入介入室，技师由操作室—洁净通道门进入 DSA 操作室。每一天的手术结束后，医师由医用电梯（客梯）离开手术层。

患者：手术开展前，患者由医用电梯（客梯）进入手术中心，随后进入患者/缓冲间，随后由护士站护师进入换车/缓冲间对病人进行简单消毒后，由护师推往麻醉准备间进行麻醉消毒；最后通过洁净通道进入介入室内。术后病人由护师经洁净通道推往换车/缓冲间，通过医护电梯推往患者住院楼层。

污物：

每台手术结束后，所有医疗废物由护师经过东北侧及西北侧污物通道运送至介入室东南侧污洗消毒间、污物存放间；每日工作结束后，将由专门的清洁人员进入打包处置、清洗消毒、污洗间，将医疗废物经污物电梯运出住院综合大楼。最终运至院区医废暂存间暂存，定期委托有资质单位（内江市城环环保科技有限公司）外运处置。

本项目介入室人流物流示意图见附图7。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

一、项目环保三同时执行情况、环评及环评批复要求落实情况

本次验收的项目已开展了环境影响评价并取得了环评批复，履行了建设项目环境影响审批手续以及许可证重新申领工作。验收监测时项目已建成，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

二、辐射防护与安全设施、其余污染处理建设及运行情况

1、采取的辐射防护安全措施

通过现场查阅建设单位竣工资料、与管理人员一同检查、验证各辐射安全防护设施的运行状态。通过现场工作人员配合设备开机、出束，经验证门灯连锁装置、闭门装置、急停按钮均可以正常使用。工作人员现场展示了各防护门控制系统，运行良好。

从现场情况来看，控制区和监督区入口均张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，各防护门上方设有指示灯。已落实的辐射防护与安全措施见下图。

	
介入室防护大门	污物通道防护门
	
DSA操作室防护门	观察窗

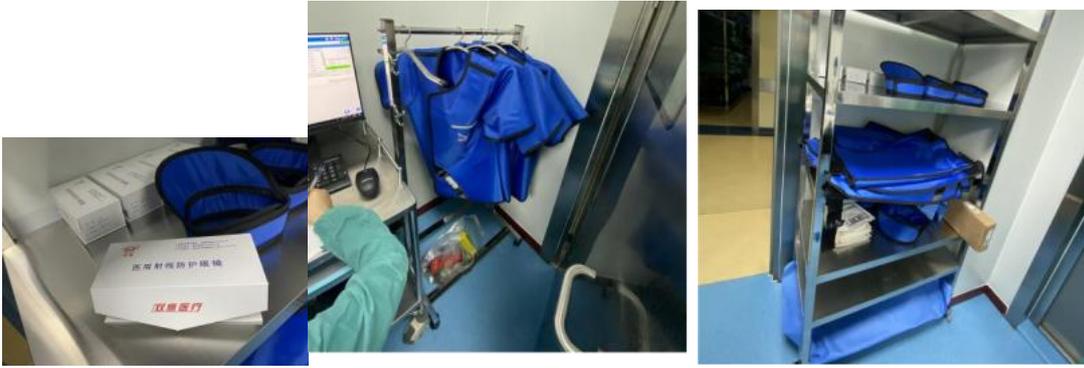
	
<p>设备自带铅吊屏</p>	<p>设备自带铅帘</p>
	
<p>工作状态指示灯/门灯联锁</p>	<p>操作台上急停按钮</p>
	
<p>DSA操作室急停按钮</p>	<p>介入室DSA操作室及对讲系统</p>



防夹装置探头



灭火器材



铅衣、铅帽、铅眼镜



西南侧通风口



东南侧通风口



图 3-1 手术室配备的辐射安全与防护措施现状

2.监测设备



图 3-2 手术室配备的便携式 X-γ辐射检测

三、辐射环境管理落实情况

1、辐射安全管理机构

建设单位成立了辐射安全管理委员会，专门负责辐射环境管理。

主要职责：

- (1)、制定并严格执行本院放射防护管理制度。
- (2)、督促做好辐射安全和环境保护各项工作。
- (3)、定期组织辐射工作人员健康体检，个人剂量检测。
- (4)、定期组织进行辐射环境监测与设备性能检测。
- (5)、定期组织辐射事故应急演练，并开展全院辐射安全培训。

建设单位已根据《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》等法律法规对于使用II类射线装置的单位作出的要求，设有专门的辐射安全与环境保护管理机构。辐射安全与环境保护管理委员会负责辐射防护与安全工作的领导工作，包括制定相关辐射防护与安全制度、辐射安全与防护措施的定期检查、设备仪器自检、组织辐射工作人员定期参加辐射防护与安全知识考核、定期职业健康体检、个人剂量计送检并管理好辐射工作人员个人剂量及职业健康档案、委托单位对建设单位辐射工作进行年度评估。发现安全隐患及时处理，配合市生态环境局及省生态环境厅等相关监督管理部门对建设单位辐射环境管理工作进行监督管理。

2、管理制度落实情况

建设单位制定有健全的各项制度及辐射事故应急预案等，并已张贴上墙。具体制度见表 3-1，现场制度上墙情况见下图所示，具体内容见附件 6。

表 3-1 管理制度落实情况对照表

环评要求制度	规章管理制度落实情况
辐射防护安全责任制度	《内江市市中区人民医院辐射安全与环境保护管理机构文件》
辐射工作人员岗位职责	《内江市市中区人民医院辐射工作人员岗位职责》
辐射工作场所安全管理要求	《内江市市中区人民医院辐射安全管理规定》
辐射安全和防护设施维护维修制度	《内江市市中区人民医院辐射防护设备设施维护维修制度》
放射源与射线装置台账管理制度	《内江市市中区人民医院射线装置台账管理制度》
定期剂量检测和剂量仪的校准制度	《内江市市中区人民医院监测仪表使用与核验管理制度》
辐射工作人员培训计划	《内江市市中区人民医院辐射工作人员防护安全与防

	护培训制度》
辐射工作设备操作规程	《内江市市中区人民医院X射线装置操作规程》 《数字减影血管造影机（Azurion 7 M20）操作规范》
辐射工作人员个人剂量管理制度	《内江市市中区人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度》
辐射事故处理、应急处置规章制度	《内江市市中区人民医院辐射事故应急预案》
辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	《内江市市中区人民医院辐射工作场所辐射环境监测方案》
质量保证大纲和质量控制检测计划	《内江市市中区人民医院质量保证和质量控制检测计划》



图 3-3 内江市市中区人民医院DSA上墙制度

3、年度评估报告

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。建设单位已在 2024 年 1 月 31 日前编制完成《辐射安全和防护状况年度评估报告表（2023 年度）》，并按时提交了年度评估报告。

4、两区划分

医院对项目用房进行了分区管理，具体分区情况见表3-2和图3-4。

表 3-2 本项目辐射工作场所两区划分情况

工作场所	控制区	监督区	备注
DSA手术区	介入室	DSA 操作室、设备室、污物通道门外 1.0×1.0m、介入室防护大门外 1.8m×1.0m	控制区内禁止辐射工作人员和病人以外的外来人员进入，职业工作人员在拍片时尽量不要在控制区内停留，以减少不必要的照射。 监督区范围内应限制辐射工作人员和

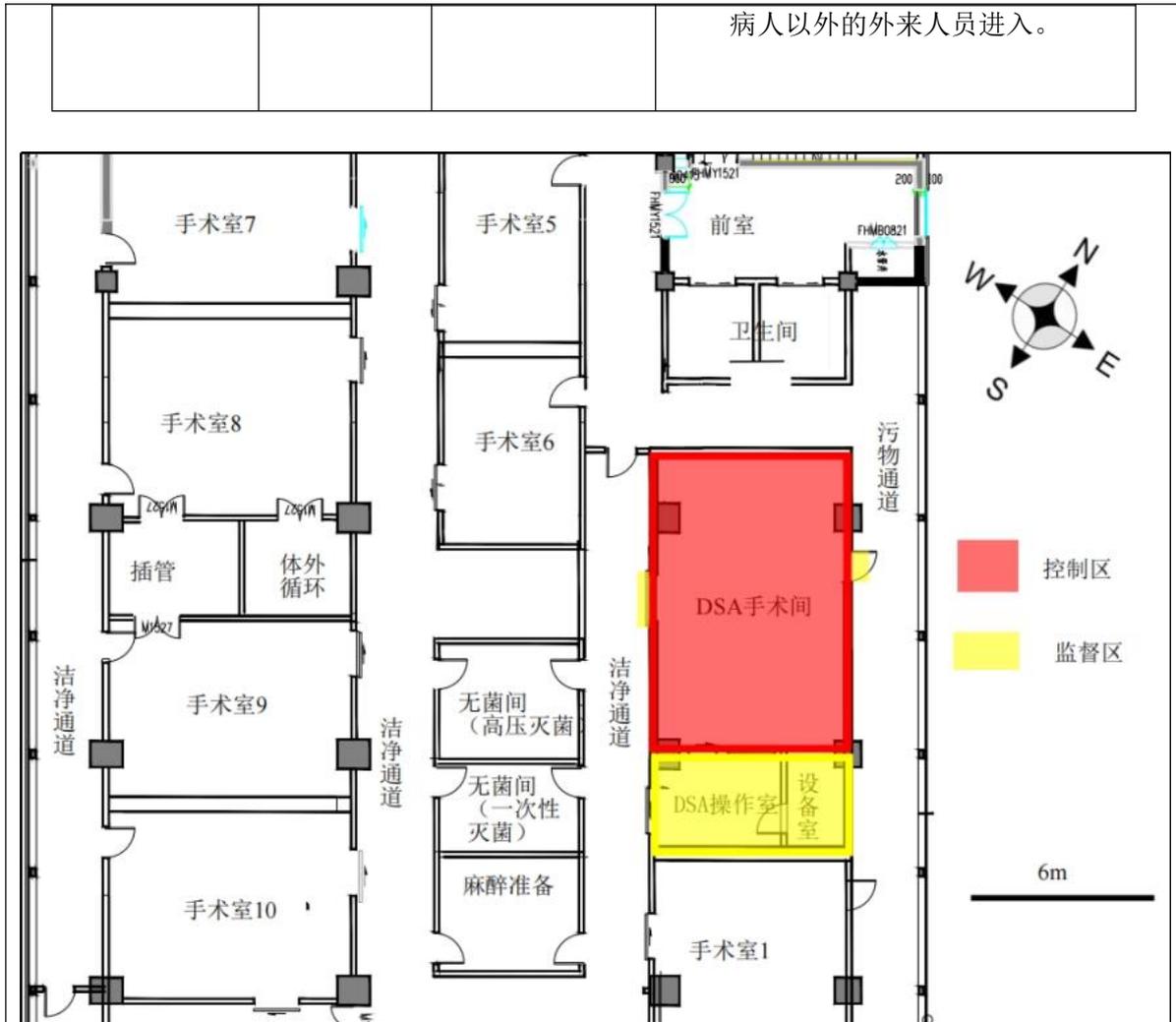


图3-4 介入室辐射工作场所两区划分示意图

建设单位机房现场两区划分与环评一致。

四、环保相关手续综合落实情况

表3-3 本项目环评要求落实情况一览表

项目	环评设计及要求		落实情况	是否落实
辐射防护屏蔽体	DSA手术室四周墙体均为 240mm实心砖墙+3mm铅板；楼顶采用 120mm混凝土+3mm铅板；地面采用 120mm混凝土+40mm硫酸钡水泥涂层；3扇防护门均内衬 4mm铅板；观察窗采用 20mm厚铅玻璃（4mm铅当量）。		机房四面墙体均为 240mm实心砖+48mm硫酸钡板，屋顶为 120mm混凝土+3mm铅板，地面为 120mm混凝土+48mm硫酸钡板，防护门均为 4mm铅当量铅门，观察窗为 4mm铅当量铅玻璃窗。实际屏蔽厚度等效铅当量变厚	已落实
辐射安全防护措施	主体建筑、防护工程	/	已建设	已落实
	防护门	3扇	已安装	
	铅防护窗	1扇	已安装	
	通排风系统	1套	已安装	

	门灯连锁（含工作状态指示灯）	各防护门顶部	已在防护门顶部设置	
	闭门装置	平开门	平开门均已设置	
	防夹装置	电动推拉门	电动推拉门均已设置	
	急停按钮	仪器自带，控制台上，建议增设1个（控制室墙面增设1个）	设备机身操作台上已设置，控制室墙面无急停按钮，但控制室控制台已设置。	
	开门按钮	DSA 手术室防护大门、DSA 操作室防护门	已在防护门旁墙上设置	
	门禁装置	手术中心进出口	已在手术中心进出口设置	
	对讲系统	DSA 操作室和手术室	DSA操作室和介入室已设置	
	灭火装置（无磁灭火器）	1套	污物通道旁已放置	
	电离辐射警告标志/两区划分	控制区入口门均张贴	已在各防护门上张贴电离辐射警告标志，已进行两区划分	
	监督区警戒线	防护门外门宽×1m的监督区	已在防护门外门宽×1m的监督区范围贴上监督区警戒线	
	放射防护注意事项告知栏	1套	介入室防护大门上	
	制度牌	2套	介入室防护大门外为洁净走廊，因此只DSA操作室内一套制度上墙。	
	辐射防护用品		已按照室内医护人员数量和病人数量配置	
	监测设备	1台便携式辐射监测仪/与辐射工作人员人数匹配的个人剂量计	已配置1台1台便携式辐射监测仪，配置3台个人剂量报警仪，配置足够的个人剂量计	
辐射安全和防护管理制度	成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责		成立了以院领导为组长的辐射安全与环境保护管理委员会，明确了成员组成及职责	已落实 见附件6
	进一步完善核技术利用项目相关管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，补充DSA相应管理制度		补充了相应管理制度	已落实 见附件6
辐射工作人员	职业健康体检：定期组织职业健康体检，并按相关要求建立职业健康监护档案（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）		本项目所有人员已落实	已落实 见附件4
	所有本项目辐射工作人员均需持有有效期内的辐射安全与防护培训合格证书或考核合格证书		本项目辐射工作人员均持有辐射安全与防护考核合格证书	已落实 见附件3
	委托有资质单位对原有辐射工作人员开展个人剂量检测，并按相关要求建立辐射工作人员个人剂量监测档案。辐射工作人员均佩戴个人剂量计。（常规监测周期一般为1个月，最长不应超过3个月。个人剂量档案终生保存）		所有人员已落实	已落实 见附件8
分区管理	辐射工作场所应实行分区管理		已按照控制区、监督区管理，控制区入口处均张贴有电离辐射警示标志，监督区入口均设有门禁	已落实

<p>污染防治措施</p>	<p>废气：医院拟设置 2 个新风口，位于吊顶东北侧；拟设置 2 个排风口，位于吊顶西南侧。DSA 手术室排风系统风量共计 700m³/h，本项目 DSA 手术室体积为 151m³，DSA 手术室排风量达到 4 次/h。</p> <p>废水：采用格栅+沼气化粪池+二氧化氯消毒处理后，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准后接入市政管网，送往内江市污水处理厂处理，处理达标后排入沱江。</p> <p>固废：介入手术时产生的医疗废物将采用专用容器集中收集后转移各层和院区的污物暂存间暂存，按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地内江市城环保科技有限公司定期处置。本项目辐射工作人员和患者产生的生活垃圾分类统一集中收集后，送内江市垃圾卫生填埋场处置。</p>	<p>废气：医院已设置 2 个新风口，位于吊顶东北侧；已设置 2 个排风口，位于吊顶西南侧。介入室排风系统风量共计 700m³/h，本项目 DSA 手术室体积为 151m³，介入室排风量达到 4 次/h。</p> <p>废水：采用格栅+沼气化粪池+二氧化氯消毒处理后，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准后接入市政管网，送往内江市污水处理厂处理，处理达标后排入沱江。</p> <p>固废：介入手术时产生的医疗废物将采用专用容器集中收集后转移各层和院区的污物暂存间暂存，按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地内江市城环保科技有限公司定期处置。本项目辐射工作人员和患者产生的生活垃圾分类统一集中收集后，送内江市垃圾卫生填埋场处置。</p>	<p>已落实合同见附件 5</p>
<p>辐射安全许可证重新申领工作</p>	<p>项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件时，应按相关规定向四川省生态环境厅重新申请领取《辐射安全许可证》，同时提交相关批复文件，办理前还应登录 http://rr.mee.gov.cn 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料</p>	<p>建设单位已登录 http://rr.mee.gov.cn 全国技术利用辐射安全申报系统提交本项目相关资料，已向四川省生态环境厅提交了重新申请领取《辐射安全许可证》的相关材料，并完成了现场检查工作</p>	<p>已落实最新许可证见附件 1</p>
<p>项目竣工环境保护验收工作</p>	<p>项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应依法依规在规定期限内对项目配套建设的环境保护设施进行验收，公开验收信息，并登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报相关信息。验收报告及其他档案资料应存档备查。项目验收合格后，方可正式投入使用</p>	<p>建设单位已委托江苏睿源环境科技有限公司开展项目竣工环境保护验收工作</p>	<p>正在进行</p>
<p>项目运行中应重点做好的工作</p>	<p>（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值控制为 0.1mSv/年。</p> <p>（二）加强各辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。</p>	<p>（一）医院已按环评要求完成辐射工作场所建设，各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位，监测结果显示屏蔽体对射线防护效果良好，屏蔽体厚度及尺寸满足国家标准要求，工作人员及公众年有效剂量根据预计能够均低于管理限值。</p> <p>（二）所有辐射安全与防护措施已落实。医院安排有专人进行管理和维护，医院射线装置工作场所及附属设施纳入医院日常安保巡逻工作范围，并划为重点区域，加强巡视管理。医院组织相关辐射工作人</p>	

		员学习了大纲中的规定，并按照规定中的要求落实各项制度及措施。
	（三）严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄漏、公众及操作人员被误照射等事故发生。	（三）医院已划分控制区与监督区并张贴两区警戒线，在各个防护门上粘贴电离辐射警告标志，在门上设置“射线有害，灯亮勿入”字样以警示公众。
	（四）按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告	（四）医院已经制定监测计划，已配备便携式辐射监测仪和个人剂量计并定期检定；正式运营后将定期开展自行监测，并记录备查。
	（五）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的应核实情况，说明原因，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告省生态环境厅。	（五）医院所有辐射工作人员均已佩戴了个人剂量计，并定期上交送检，医院为所有辐射工作人员建立了个人剂量档案和职业健康档案。
	（六）应按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报四川省生态环境厅。做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。	（五）医院2023年年度评估报告已上传至全国核技术利用辐射安全申报系统中。医院设置专人管理维护“全国核技术利用辐射安全申报系统”
	（七）你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。	（七）按照规定拆解报废射线装置的高压射线管并去功能化。

主要污染源、污染物处理和排放

一、污染源分析

1、**废气：**DSA 工作时会使周围空气电离产生极少量臭氧和氮氧化物，臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气。

2、**废水：**本项目 DSA 不产生放射性废水，项目运行后，介入手术过程中会产生一定量的医疗废水，医护人员、患者及患者家属会产生极少量的生活污水。

3、**固体废物：**本项目 DSA 采用数字成像，它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。本项目介入手术时会产生少量的医疗废物（废药棉、废纱布、废手套、废造影剂瓶等）。

4、**电离辐射：**本项目 DSA 为II类射线装置，在开机状态下主要辐射为 X 射线，不开机状态不产生 X 射线。

5、**噪声：**本项目介入室噪声主要来自通排风系统等设备，以及进出医院的机动

车辆产生的交通噪声及就诊病人及家属产生的人群活动噪声。

上述污染源的实际情况与环评一致。

二、主要污染治理措施

1、废气处理措施

施工过程中产生的废气，属于无组织排放，主要通过施工管理和采取洒水等措施来进行控制。

本项目介入室位于手术中心，手术中心设有 I~III 级洁净手术室。本项目介入室属于 III 级洁净手术室，已采用新风系统+排风系统进行通排风，新风管道位于吊顶与防护层之间，排风管道穿墙口设置有与墙体等效屏蔽厚度的铅百叶窗，因此不会破坏介入室屏蔽。医院已设置 2 个新风口，位于吊顶东北部；拟设置 2 个排风口，位于吊顶西南部。介入室排风系统风量共计 700m³/h，本项目介入室体积为 151m³，介入室排风量达到 4 次/h，因此介入室所采用的通排风措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风”的要求。介入室的废气经排风系统引至住院综合大楼（地上 17 层，地下 2 层）5 楼空调设备层排放（朝向楼外西南侧，最终排口离地高度 22.0m）。本项目 DSA 工作时会使周围空气电离产生极少量臭氧和氮氧化物，臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气，DSA 运行过程中产生的少量臭氧和氮氧化物对周围环境空气影响较小。

2、废水处理措施

施工期产生的废水主要包括施工废水和施工人员的生活污水，施工废水沉淀处理后回用，生活污水产量较小，已依托医院污水处理设施处理。

本项目射线装置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；未使用已过期的造影剂（输液瓶包装）为药物性废物，按照流转送至医废暂存间作为医废暂存，由内江市城环环保科技有限公司统一运出；本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水。

处理措施：根据医院已获得批复的《内江市市中区人民医院住院综合大楼建设项目环境影响报告书》（内市环函〔2010〕76 号）：院区废水均采用格栅+沼气化粪池+二氧化氯消毒处理后，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准后接入市政管网，送往内江市污水处理厂处理，处理达标后排入沱江。

3、固废处理措施

施工中固体废物主要为建筑废料、装修过程中产生的装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾，施工垃圾和生活垃圾均已由医院统一收集后送内江市垃圾卫生填埋场处置。

本项目运行后不会产生放射性固体废物，预计将产生含有少量废造影剂的输液瓶（66kg/a）、废药棉（50kg/a）、废纱布（100kg/a）、废手套（50kg/a）等医疗废物。本项目射线装置采用数字成像，将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，不产生废胶片。介入手术时产生的医疗废物将采用专用容器集中收集后转移各层和院区的污物暂存间暂存，按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地内江市城环环保科技有限公司定期处置。本项目辐射工作人员和患者产生的生活垃圾（预计 0.63t/a）分类统一集中收集后，送内江市垃圾卫生填埋场处置。

4、噪声

施工期噪声包括铺设电路时机器碰撞以及装修产生的噪声，由于施工范围小，施工期较短，施工噪声对周围环境的影响较小。且已禁止夜间施工，也已尽可能选用噪音较小的施工设备。

本项目运行后噪声声源主要为排风系统，所有设备均选用低噪声设备，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

5、电离辐射

本项目 DSA 在开机时产生 X 射线。由其工作原理可知，射线装置在关机状态下不产生 X 射线，只有在开机并处于出束状态下才会产生 X 射线，主要辐射途径为外照射。对于外照射的基本防护原则是减少照射时间（时间防护）、远离射线源（距离防护）以及加以必要的屏蔽（屏蔽防护）。本项目对外照射的防护方法主要有源项控制、屏蔽防护，其次是距离防护和时间防护。

以上废气、废水、固废、噪声处理措施的实际执行情况与环评一致。

（1）设备固有安全性

本项目新增的射线装置型号分别为：飞利浦 Azurion7 M20，设备各项安全措施齐全，仪器本身采取了多种安全防护措施：

①采用栅控技术：每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适过滤板，以消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应 C 型臂不同应用时可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视，改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示（即称之为图像冻结），利用此方法可以明显缩短总透视时间，以减少不必要的照射。

⑤设备的手术室内床旁和 DSA 操作室内操作台上设有“紧急停机”按钮各一个，在机器故障时可摁下，避免意外照射。

⑥装置装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少泄漏辐射。有用线束主要为从下往上，即使旋转机头，考虑到 DSA 和移动式 C 臂 X 射线机安放位置及病人、床体、平板探测器或影像接收器的屏蔽效果，主射线不会直接照射门、窗和管线口位置。同时，也要求建设单位定期按照规章制度对设备进行维护检修。

同时，也要求建设单位定期按照规章制度对设备进行维护检修。

以上设备固有安全性的实际情况与环评一致，除以上固有安全性之外，本项目 DSA 设备自带术者位铅胶帘、铅吊屏等防护措施，铅当量为 0.5mmPb。

（2）屏蔽体

参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）本项目屏蔽能够满足要求。

表 3-1 本项目屏蔽体参数及防护用品参数一览表

屏蔽方位	实际屏蔽材料及屏蔽厚度	等效屏蔽效果	屏蔽要求	评价
住院综合大楼 4 楼手术中心介入室				
四周墙体	240mm 实心砖 +48mm 硫酸钡板	6.90mm 铅当量	介入 X 射线设备 机房屏蔽防护铅 当量厚度要求：有 用线束方向铅当 量 2mm，非有用线 束方向铅当量 2mm。	满足
顶棚	120mm 混凝土 +3mm 铅板	4.17mm 铅当量		满足
地坪	120mm 混凝土 +48mm 硫酸钡板	5.63mm 铅当量		满足
观察窗（1 扇）	等效 4mm 铅当量铅 玻璃	4mm 铅当量		满足
防护门（3 扇）	内衬 4mm 铅板	4mm 铅当量		满足
防护用品				
铅屏/铅吊屏	/	0.50mm 铅当量	/	/

铅衣	/	0.50mm 铅当量	/	/
0.5mm 铅衣 +0.5mm 铅屏/铅 吊屏	/	1.00mm 铅当量	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；甲状 腺、性腺防护用品 铅当量应不小于 0.5mmPb；	满足
0.025mm 铅手套	/	0.025mm 铅当量	介入防护手套铅 当量应不小于 0.025mmPb	满足

（3）源项控制

射线装置装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少泄漏辐射。

（4）时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。

（5）距离防护

高剂量摄影时采取隔室操作方式，通过观察窗观察病人情况，通过对讲机与病人交流。辐射工作场所将严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在两区进出口张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

以上屏蔽、源项控制、时间防护、距离防护的实际情况与环评要求一致

表 4 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：

一、环境影响报告表主要结论与建议

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。内江市市中区人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目符合内江市医疗服务需要。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）中辐射防护“实践正当性”的要求。

2. 产业政策相符性与代价利益分析

内江市市中区人民医院为满足患者医疗需求在院区新增介入治疗相关核技术利用项目，其建设性质符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中第十三项“医药”中第五条的“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备及材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”项目，属于国家鼓励类产业，符合现行国家产业政策。

3. 选址、布局

项目地理和场所位置

内江市市中区人民医院住院部位于内江市市中区东侧为阴家巷、民房 3~4；东南侧为民房 5~10；南侧为民房 11~13、泥巴巷 1、民房 16；西南侧民房 14~15；西侧为泥巴巷 2、桂湖街市场；西北侧为桂湖街、民房 17、民房 20~21；北侧为民房 18~19；东北侧为民房 1~2。

本项目 DSA 手术室拟建址位于内江市市中区人民医院住院部住院综合大楼内，住院综合大楼东北侧为儿科门诊；东南侧为地面停车场；南侧为民房 11、民房 13；西南侧为民房 14、行政楼；西侧为医技楼；北侧为医院家属住宅 1。

本项目 DSA 手术室位于住院综合大楼 4 楼，DSA 手术室东北侧为污物通道；东南侧依次为设备室、控制室；西南侧为洁净通道；西北侧为污物通道；楼上为空调设备层；楼下为限制区通道、纤支镜室、腔镜清洗区、库房。

本项目 DSA 手术区所由 DSA 手术室、设备室、控制室组成，本项目 DSA 手术室

划为控制区，设备室、控制室、污物通道防护门外1.0m×1.0m、DSA手术室防护大门外1.8m×1.0m划为监督区。

本项目 DSA 手术室有效使用面积为 52.1m²，最小单边长 6.0m，以上参数均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）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。

4. 辐射屏蔽能力分析

本项目屏蔽体参数及防护用品参数见下表。

表 13-1 本项目屏蔽体参数及防护用品参数一览表

屏蔽方位	设计屏蔽材料及屏蔽厚度	等效屏蔽效果	屏蔽要求	评价
住院综合大楼 4 楼手术中心 DSA 手术室				
四周墙体	240mm 实心砖墙+3mm 铅板	2.29mm 铅当量+3mm 铅当量=5.29mm 铅当量	介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度要求：有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm。	满足
顶棚	120mm 混凝土+3mm 铅板	1.17mm 铅当量+3mm 铅当量=4.17mm 铅当量		满足
地坪	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥涂层	1.17mm 铅当量+3.84mm 铅当量=5.01mm 铅当量		满足
观察窗（1 扇）	20mm 厚的观察窗	4mm 铅当量		满足
防护门（3 扇）	4mm 铅板	4mm 铅当量		满足
防护用品				
铅屏/铅吊屏	/	0.50mm 铅当量	/	/
铅衣	/	0.50mm 铅当量	/	/
0.5mm 铅衣+0.5mm 铅屏/铅吊屏	/	1.00mm 铅当量	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；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；	满足
0.025mm 铅手套	/	0.025mm 铅当量	介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb	满足

根据理论计算各手术室屏蔽墙、顶棚、地坪、观察窗、防护门以及防护用品的屏蔽厚度满足以及《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

5. 周围剂量当量率及保护目标年有效剂量

根据理论计算，DSA 手术室四周墙体、铅防护门、观察窗、顶棚和地坪的屏蔽

条件均能满足辐射屏蔽的要求，即透视和拍片时在设计或已有的防护条件下，屏蔽体外表面 0.3m 外的周围剂量当量率均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。本项目辐射工作人员、周围公众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》（GB18871-2002）剂量限值和本项目管理目标限值的要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv；职业人员四肢（手和足）或皮肤年当量剂量约束值为 125mSv；职业人员眼晶体的年当量剂量为 37.5mSv；职业人员单季度剂量约束值为 1.25mSv；公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

6. 辐射安全措施

医院已配备 1 台便携式辐射巡测仪。本项目运行后，所有辐射工作人员将按国家有关要求佩戴个人剂量计并建立个人剂量档案，定期进行职业健康体检并建立职业健康档案，建设单位将为 DSA 手术室配备 3 个人剂量报警仪。DSA 手术室各防护门的门口拟设置电离辐射警告标志和工作状态指示灯，且工作状态指示灯和 DSA 手术室相通的门能有效联动。控制室和 DSA 手术室拟设置对讲装置，各防护门拟对应设定闭门装置和防夹装置。除射线装置自带的紧急停机按钮外，建设单位将在控制室内操作台及 DSA 手术室内床旁。DSA 手术室防护门室内设有开门按钮，在事故发生时能够摁下按钮方便室内人员方便逃生。本项目医护人员和患者拟配备辐射防护用品要求规格均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。此外，本项目辐射工作场所周围及内部拟张贴放射防护注意事项告知栏（洁净通道）和制度板（控制室、DSA 手术室）。控制区和监督区入口将张贴电离辐射警告标志或警戒线。同时，建设单位将确保 DSA 手术室周围配套有灭火器材。

7. 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) 医院将定期使用便携式辐射监测仪对工作场所辐射水平进行检测；另要求增配个人剂量报警仪；
- 3) 医院已委托有资质的公司开展个人剂量监测，所有在职辐射工作人员已佩戴个人剂量计。医院应及时跟监测单位核实数据原因，及时发现、解决问题。医院已根据现有核技术应用情况完善辐射环境监测方案。

内江市市中区人民医院预计为本项目配备辐射工作人员共计 10 名，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射工作人员职业健康管理暂行办法》的要求，为保护辐射工作人员身体健康，医院拟定期委托体检检验中心对在职辐射工

作人员进行职业健康体检。如今后有新增辐射工作人员，医院将尽快安排相关辐射工作人员进行职业健康体检，确认是否适合从事放射性工作。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》以及《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》的要求，内江市市中区人民医院将不断完善相关管理制度。

8. 辐射安全许可证重新申领

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》“有下列情形之一的，持证单位应当按照原申请程序，重新申请领取许可证：改变所从事活动的种类或者范围的；新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的。前款规定之外的单位的许可证，由省、自治区、直辖市人民政府环境保护主管部门审批颁发。国务院环境保护主管部门向生产放射性同位素的单位颁发许可证前，应当将申请材料印送其行业主管部门征求意见。环境保护主管部门应当将审批颁发许可证的情况通报同级公安部门、卫生主管部门”。

在本项目环境影响评价文件取得内江市生态环境局批复后，建设单位需准备相应文件并提交审管部门（四川省生态环境厅核发），重新申领辐射安全许可证。

办理流程：受理、审查、决定、制证、颁发和送达

9. 项目环保竣工验收检查内容

表 13-2 项目环保竣工验收检查一览表

项目	环保措施
辐射屏蔽措施	防护工程
	防护门 3 扇
	铅防护窗 1 扇
通排风系统	通排风系统
安全措施	门灯联锁（含工作状态指示灯）3 套 （污物通道防护门、控制室防护门、DSA 手术室防护大门）
	急停按钮设备自带 2 个（床旁、控制室操作台各自带 1 个），建议增设 1 个（控制室墙面增设 1 个）
	闭门装置 1 套（污物通道防护门）
	开门按钮 1 个（DSA 手术室防护大门）
	1 套对讲系统
	2 个防夹装置（控制室防护门、DSA 手术室防护大门）
	电离辐射警告标志 3 个（污物通道防护门、控制室防护门、DSA 手术室防护大门）
	门禁装置（手术中心）
	监督区警戒线 3 处（污物通道防护门、控制室—洁净通道门、DSA 手术室防护大门）
	1 套灭火器材（无磁灭火器）
	放射防护注意事项告知栏 1 套
制度牌 2 套	
防护用品	3 套医护防护用品

	1 套患者防护用品
	1 套 0.5mm 铅当量铅悬挂防护吊屏+床侧防护帘
监测	射线装置辐射工作场所监测费用
	便携式辐射监测仪 1 台
	个人剂量报警仪 3 台
	个人剂量计 10 套
其他	辐射工作人员、管理人员及应急人员的考试差旅费
	医疗废物处理

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，工程建设执行污染治理设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，项目投入运行后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，自行对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第十二条 除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后 3 个月内进行竣工环保验收。

综上所述，内江市市中区人民医院新增数字减影血管造影机（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，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。实践正当性。

二、审批部门审批决定

审批部门审批决定见附件 2。

内江市市中区人民医院：

你单位报送的《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设内容和总体要求该项目位于内江市市中区阴家巷99号内江市市中区人民医院住院部住院综合大楼4楼手术中心。项目主要建设内容为：拟将原2间手术室改建为本项目DSA手术室及其辅房，并在DSA手术室内安装1台数字减影血管造

影机（DSA；I类射线装置；厂家：飞利浦；型号：Azurion 7 M20；额定管电压：125kV；额定管电流：1000mA，出束方向由下向上）本项目DSA手术室主要用于开展心血管内科、神经内科的介入手术。项目总投资600万元，其中环保投资56.33万元。该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，属《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，使用射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我局同意报告表结论，你单位应全面落实报告表中提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

二、项目建设及运行中应重点做好以下工作

（一）严格按照报告表中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。

（三）严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄漏、公众及操作人员被误照射等事故发生。完善全院核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台账等各项档案资料。

（四）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划。按照制定的监测计划，开展辐射环境监测，同时定期开展自行监测，并记录备查。

（五）做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。同时，对新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushemeegovcn>），参加并通过辐射安全与防护考核。

（六）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射职业人

员的个人剂量约束值应严格控制为5mSv/年；公众个人剂量约束值为0.1mSv/年。依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措​​施，有关情况及时报告四川省生态环境厅及我局。

（七）严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知（川环函〔2016〕1400号）中的各项规定。并按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报生态环境厅。

（八）你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。

三、项目竣工环境保护验收工作项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。验收完成后，项目方可正式投入使用。

四、其他事项

（一）报告表经批准后，如项目的性质、规模、地点、采用的设备工艺或者辐射防护措施发生重大变动的，应当重新报批环评文件；本批复满5年项目方开工建设的，项目报告表须报有审批权的生态环境部门重新审核。

（二）请你单位收到本批复后7个工作日内将批复和批复后的环境影响报告表送达内江市市中区生态环境局备案，并按照规定接受各级生态环境部门的监督检查。

三、项目实际建设情况与环评及批复内容的差异

通过现场检查以及与批复文件对比，建设地点、辅房情况、生产工艺流程、射线装置的种类、射线装置厂家型号、50m范围保护目标情况、辐射安全与防护设施、工作方式、年曝光时间、采取的污染治理措施、管理制度的制定情况与环评及批复中均一致。

由于建设单位考虑楼栋承重问题将机房四周及地面的屏蔽材料进行了调整，调整后的等效铅当量大于原计划等效铅当量屏蔽厚度；考虑到对辐射工作人员与周围公众的所受剂量问题；根据院方调整，本项目DSA主要用于开展心血管内科、神经

内科的介入手术，手术量与环评预期一致，建设单位为介入室配备的辐射工作人员人数高于环评配置人数，进一步降低了平均个人受照剂量。

本次验收内容与内江市生态环境局（内市环审批〔2023〕14号）文件及环评报告对比基本一致，根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号），参考《关于公开征求《核技术利用建设项目重大变动清单（征求意见稿）》意见的通知》（环办便函〔2023〕230号），变动内容不属于重大变动。

表 5 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：

一、质量保证

监测单位：四川省永坤环境监测有限公司

四川省生态环境监测业务系统单位资质编号：510106001405

四川省生态环境监测业务系统项目编号：SCSYKHJJCYXGS992-0001

（一）计量认证

从事监测的单位，四川省永坤环境监测有限公司于2018年1月取得了原四川省质量技术监督局颁发的计量认证证书，证书编号为：182312050067，有效期至2024年1月28日。

（二）仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

（三）记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

二、质量控制措施

（1）检测单位已通过CMA计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；

（2）检测单位制定有质量管理体系文件，本次实施全过程进行质量控制；

（3）检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查，定期参加权威部门组织的仪器比对活动；

（4）全程实验数据及监测记录等均进行存档；

（5）本次检测人员均持证上岗，全程规范操作；

（6）检测报告实行三级审核。

表 6 验收监测内容

验收监测内容：		
一、监测方法		
表6-1 监测依据		
监测项目	依据标准	标准编号
X- γ 辐射剂量率	《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》	HJ1157-2021
二、监测因子		
<p>通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目 DSA 机（II类射线装置）在正常运行时，主要污染因子为 X 射线。由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射剂量率。</p>		
三、监测布点——附监测点位图		
(1) 布点原则		
<p>参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）：X 射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求“b)X 射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、地板、顶棚、机房门、操作室门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性”；关注点检测的位置要求：距墙体、门、窗表面 30cm。</p> <p>因此选取屏蔽体周围紧邻的房间内距离屏蔽体表面 30cm 处距离处以及机头已安装位置进行布点，六面墙取距离机头拟设置位置最近的方位进行布点。在建筑物内测量，考虑建筑物的类型与层次，在室内中央距地面 1m 高度处进行。另在保护目标楼顶或对应 4 楼位置设置监测点位。</p>		
(2) 布点合理性分析		
<p>以上监测布点能够科学反映本项目辐射工作场所周围辐射水平及人员受照情况，点位布设符合技术规范要求，亦能满足环评及批复要求。监测布点能够体现对本次验收的核技术利用项目在正常使用时所致周围辐射环境影响，本次验收监测布点全面，布点合理，具体见图6-1。</p>		

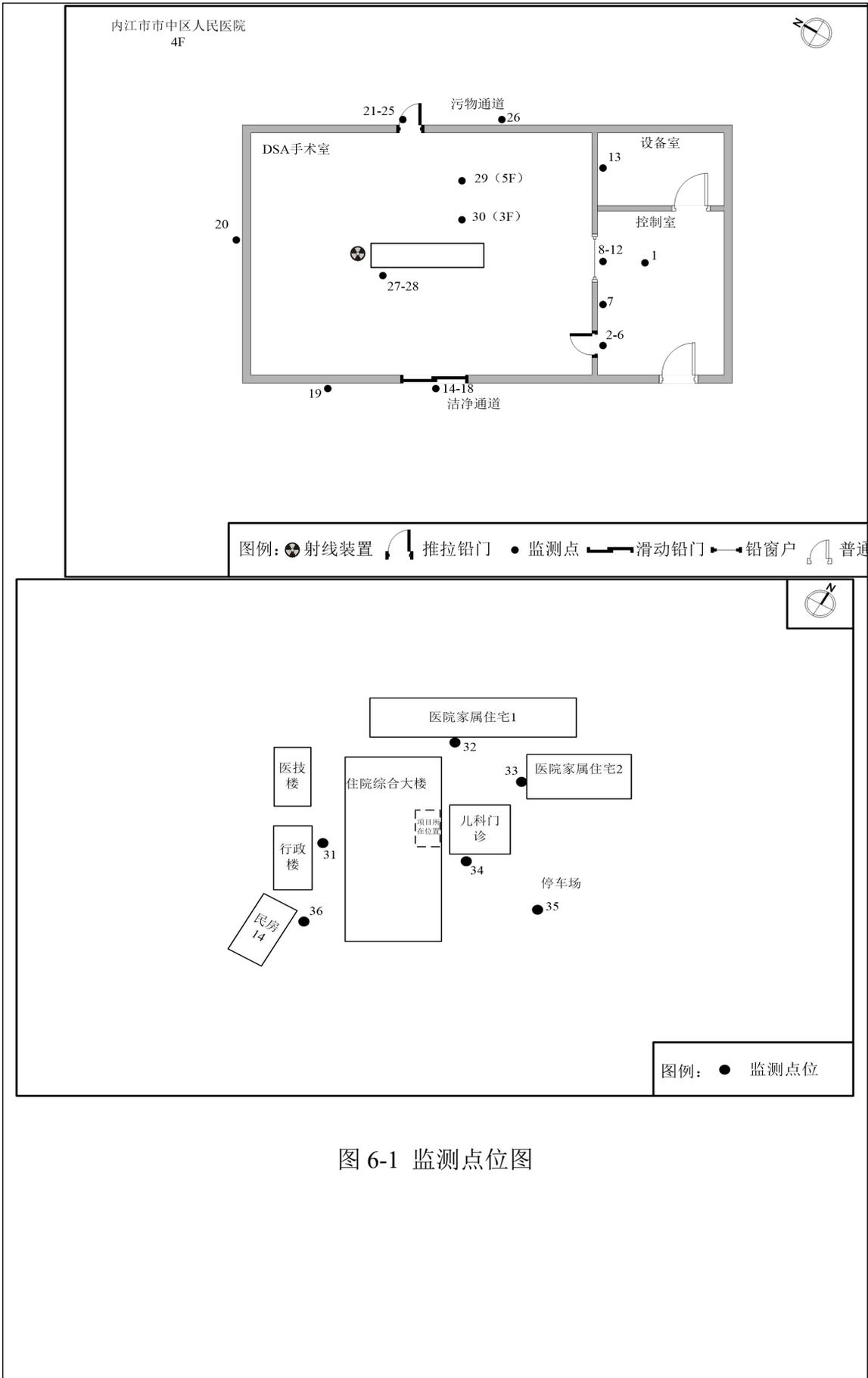


图 6-1 监测点位图

表 7 验收监测

验收监测期间工况记录：

2024年1月04日，四川省永坤环境监测有限公司派出的监测技术人员在建设单
位相关负责人的陪同下，对本项目进行了环保竣工验收监测。监测时的监测工况见
表 7-1。

表7-1 射线装置验收工况表

序号	装置名称	规格型号	类别	场所	额定功率	监测参数
1	DSA	Azurion7 M20	II	介入室	125kV; 1000mA	拍片：80kV; 662mAs 透视：90kV; 14.6mAs

表7-2 监测仪器参数

监测项目	监测设备			使用环境
	名称及编号	测量范围	检定/校准情况	
环境 X-γ辐 射剂量率	AT1123 型 X-γ剂 量率仪 编号： YKJC/YQ-36	①能量响应 15keV~10MeV ②测量范围 50nSv/h~10Sv/h ③响应时间： ≥30ms	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 检定/校准有效期： 2023.3.27~2024.3.26 校准因子：N-80：1.16 γ：1.15	天气：阴 温度： 12.5~20.1℃ 湿度： 54%~58%

本次监测工况为系统现行设置下DSA透视和摄影时能够达到的最大工况，医院
使用该射线装置通常不会超过该工况，符合验收监测工况要求。

验收监测结果：

一、验收监测结果

本次验收为内江市市中区人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目辐射
工作场所验收，监测布点和监测报告见附件 7，监测结果见表 7-2。

表7-2 介入室周围及内部X-γ辐射剂量率监测结果 单位：μSv/h

点位	监测位置	环境 X-γ辐射剂量率（单位：μSv/h）				备注
		未曝光时		开机曝光时		
		测量值	标准差	测量值	标准差	
1	操作位	0.130	0.000	0.139	0.002	拍片；室内
2	介入室南侧门左缝外 30cm 处(DSA 操作室)	/	/	0.152	0.002	
3	介入室南侧门外 30cm 处 (DSA 操 作室)	0.130	0.001	0.153	0.004	
4	介入室南侧门右缝外 30cm 处(DSA 操作室)	/	/	0.152	0.001	拍片；室内
5	介入室南侧门顶缝外 30cm 处(DSA 操作室)	/	/	0.150	0.004	

6	介入室南侧门底缝外 30cm 处(DSA 操作室)	/	/	0.153	0.002	
7	介入室南侧管线孔外 30cm 处(DSA 操作室)	/	/	0.153	0.002	
8	介入室南侧观察窗左缝外 30cm 处 (DSA 操作室)	/	/	0.154	0.004	
9	介入室南侧观察窗外 30cm 处(DSA 操作室)	0.126	0.001	0.140	0.002	
10	介入室南侧观察窗右缝外 30cm 处 (DSA 操作室)	/	/	0.146	0.001	
11	介入室南侧观察窗顶缝外 30cm 处 (DSA 操作室)	/	/	0.147	0.002	
12	介入室南侧观察窗底缝外 30cm 处 (DSA 操作室)	/	/	0.144	0.002	
13	介入室南侧墙外 30cm 处 (设备间)	0.129	0.001	0.143	0.001	
14	洁净通道门左缝外 30cm 处	/	/	0.165	0.002	拍片；室外
15	洁净通道门外 30cm 处	0.132	0.001	0.164	0.002	
16	洁净通道门右缝外 30cm 处	/	/	0.165	0.002	
17	洁净通道门顶缝外 30cm 处	/	/	0.193	0.004	
18	洁净通道门底缝外 30cm 处	/	/	0.192	0.002	
19	介入室西侧墙外 30cm 处 (洁净通道)	0.126	0.002	0.190	0.002	
20	介入室北侧墙外 30cm 处 (污物通道)	0.125	0.002	0.192	0.003	拍片；室内
21	污物通道门左缝外 30cm 处	/	/	0.191	0.003	
22	污物通道门外 30cm 处	0.118	0.001	0.182	0.003	
23	污物通道门右缝外 30cm 处	/	/	0.179	0.002	
24	污物通道门顶缝外 30cm 处	/	/	0.183	0.004	
25	污物通道门底缝外 30cm 处	/	/	0.183	0.003	
26	介入室东侧墙外 30cm 处 (污物通道)	0.117	0.001	0.181	0.003	拍片；室内
27	术者位 (铅衣内)	0.120	0.001	3.8	0.177	透视；仪器用铅衣遮挡，位于铅帘后；室内
28	护士位 (铅衣内)	/	/	8.5	0.150	透视；仪器用铅衣遮挡；室内
29	介入室楼上空调设备层	0.108	0.002	0.137	0.002	
30	介入室楼下内镜中心	0.111	0.002	0.135	0.002	拍片；室内

50m 范围内保护目标						
31	西侧行政楼	0.119	0.001	0.134	0.004	拍片；室外
32	西北侧医院家属住宅 1	0.121	0.001	0.136	0.003	
33	北侧医院家属住宅 2	0.120	0.001	0.134	0.003	
34	东北侧儿科门诊	0.124	0.001	0.133	0.002	
35	东南侧地面停车场	0.124	0.002	0.139	0.002	
36	民房 14 北侧	0.125	0.002	0.134	0.004	

注：1、以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值；

2、50m 范围内建筑内公众以距离该建筑最近的监测点作为参考剂量率点位。

二、验收监测结果分析

1、X-γ辐射剂量率

本次监测中，内江市市中区人民医院现场的射线装置进行透视时，工作人员区域的环境 X-γ辐射剂量率范围为 $3.8\mu\text{Sv/h}\sim 8.5\mu\text{Sv/h}$ ，射线装置进行拍片时，工作人员区域的环境 X-γ辐射剂量率范围为 $0.135\mu\text{Sv/h}\sim 0.193\mu\text{Sv/h}$ ；其他公众区域的环境 X-γ辐射剂量率范围为 $0.133\mu\text{Sv/h}\sim 0.139\mu\text{Sv/h}$ 。射线装置未作业时，工作人员区域的环境 X-γ辐射剂量率范围为 $0.108\mu\text{Sv/h}\sim 0.132\mu\text{Sv/h}$ ，其他公众区域的环境 X-γ辐射剂量率范围为 $0.119\mu\text{Sv/h}\sim 0.125\mu\text{Sv/h}$ 。对比 DSA 未开机时 X-γ辐射剂量率两者相差不大，说明屏蔽体防护较好，不存在射线泄漏。且满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ”的规定要求。

三、辐射工作人员和公众年有效剂量估算

本项目该项目辐射工作人员和公众年有效剂量估算结果见表7-3。居留因子选取参考NCRP147号报告表4.1医疗场所居留因子。

表7-3 本项目保护目标辐射影响估算结果汇总表

序号	位置	周围剂量当量 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	年开机时间	剂量约束值 (mSv/a)	人员年有效剂量 (mSv/a)	
介入室内部及周围							
1	设备室	拍片	0.143	1	手术 室：透 视时 总计 150h， 摄影时	5.0	1.43E-03
2	DSA 操作室	拍片	0.154	1		5.0	1.54E-03
3	洁净通道	拍片	0.193	1/16		0.1	1.21E-04
4	污物通道	拍片	0.192	1/16		0.1	1.20E-04
5	污物通道	拍片	0.191	1/16		0.1	1.19E-04

6	空调设备层	拍片	0.137	1/20	间 10h	0.1	6.85E-05
7	内镜中心	拍片	0.135	1		0.1	6.75E-05
8	术者位	透视铅衣内	3.8	1		5.0	2.85E-02
		拍片（DSA 操作室内）	0.139				1.39E-03
9	护士位	透视铅衣内	8.5	1	5.0	1.28	
		拍片（DSA 操作室内）	0.139			1.39E-03	
本项目介入室周围 50m 范围内							
10	行政楼	拍片	0.134	1	手术室西侧最近约 21m	0.1	1.34E-03
11	医院家属住宅 1	拍片	0.136	1	手术室西北侧最近 19m	0.1	1.36E-03
12	医院家属住宅 2	拍片	0.134	1	手术室北侧最近 10m	0.1	1.34E-03
13	儿科门诊	拍片	0.133	1	手术室东北侧最近 5m	0.1	1.33E-03
14	地面停车场	拍片	0.139	1/2	手术室东南侧最近 15m	0.1	6.95E-04
15	民房 14	拍片	0.134	1	手术室南侧最近 27m	0.1	1.34E-03

注：50m范围内建筑内公众以距离该建筑最近的监测点作为参考剂量率点位；

综上所述，结合监测数据进行理论计算，本项目辐射工作人员的年有效剂量最大预计为**1.28mSv**，周围公众的年有效剂量预计最大为**1.36E-03mSv**。因此综合来看，本项目运行后，DSA操作及相关的辐射工作人员以及周围公众受到的年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值的要求，并满足本项目环评管理目标值。

表 8 验收监测结论

一. 验收监测结论

(1) 工程概况：本次验收监测项目为内江市市中区人民医院新增的 1 台 DSA 项目，工作场所包括手术室、DSA 操作室、设备间，射线装置为 1 台飞利浦 Azurion7 M20 型号 DSA，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。

(2) 辐射屏蔽措施：本项目 X 射线外照射防护主要通过墙体、楼板、铅防护门、铅观察窗，其采取的是实体屏蔽方式防护 X 射线的方式。

(3) 监测结果：介入室周围监测点位的 X- γ 辐射剂量率在 0.135 μ Sv/h~0.193 μ Sv/h，对比 DSA 未开机时 X- γ 辐射剂量率 0.108 μ Sv/h~0.132 μ Sv/h 两者相差不大，说明屏蔽体防护较好，不存在射线泄漏。且满足《放射诊断放射防护要求》

（GBZ130-2020）中“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 μ Sv/h；具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μ Sv/h”的规定要求。

(4) 保护目标剂量：经分析，本项目辐射工作人员的年有效剂量最大预计为 1.28mSv，周围公众的年有效剂量预计最大为 1.36E-03mSv。因此综合来看，本项目运行后，DSA 操作及相关的辐射工作人员以及周围公众受到的年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值的要求，并满足本项目环评管理目标值。

(5) 辐射安全措施：介入室平开门设有闭门装置，防护门顶部设置工作状态指示灯并与防护门联锁，医院已定期检查门-灯联锁装置和工作状态指示灯，确保有效；控制区及监督区入口设置有“当心电离辐射”警告标志及警戒线，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留或确保无关人员无法进入介入室；本项目介入室内设备旁及 DSA 操作室内安装有紧急停机按钮，已在介入室防护门旁墙上设置开门按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射并开门；介入室已配备铅帘、铅吊屏。此外，本项目辐射工作场所周围及内部已张贴放射防护注意事项告知栏和制度板本项目 DSA 操作室内已张贴制度板，介入室防护大门上已张贴放射防护注意事项告知栏。同时，建设单位已确保各手术室周围配套有灭火器材。建设单位已配置 1 台辐射剂量巡测仪，用于对该 DSA 工作时周围环境辐射水平的自行监测，以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

(6) 辐射安全管理：医院内部辐射安全管理机构已成立，相关的辐射安全管理

规章制度较为完善且已按照规定上墙；本项目辐射工作人员均通过了辐射安全与防护考核。医院已开展个人剂量监测，所有辐射工作人员均已佩戴个人剂量计，并建立了辐射工作人员个人剂量监测档案。所有辐射工作人员已完成职业健康体检并定期复检，建设单位已建立辐射工作人员职业健康档案。

二. 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，不断提高医院安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的安全。

（2）按时编写辐射环境防护和安全状况年度评估报告，每年1月31日前报原发证机关并上传系统。除定期自行监测外，每年委托有资质的检测机构对项目周围辐射环境水平至少检测1次，检测结果上报生态环境主管部门。

（3）辐射工作人员个人剂量档案和职业健康体检档案应当终身保存。

（4）重视辐射工作人员辐射安全与防护培训和考核，不断完善辐射工作人员培训计划；如有新进辐射工作人员及时安排参加辐射安全与防护考核，考核合格后方能上岗。