

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：广安市广安区人民医院

编制单位：四川睿源辐咨科技有限公司

二〇二四年七月

建设单位法人代表： (签字/章)

编制单位法人代表： (签字/章)

建设单位项目负责人：

编制单位项目负责人：

报告编写人：

建设单位：广安市广安区人民医院 (盖章)

单位地址：广安市广安区民康街 1 号

电 话： [REDACTED] 邮 编： 638550

传 真： / 电子邮件： /

编制单位：四川睿源辐咨科技有限公司 (盖章)

单位地址：成都市成华区迎晖路 151 号中环壹号 1415

电 话： [REDACTED] 邮 编： 610058

传 真： / 电子邮件： [REDACTED]

目录

表一	1
表二	6
表三	16
表四	28
表五	34
表六	35
表七	40
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 二期外科大楼 1 楼平面布置图

附图 4 本项目介入导管室平面布置图

附图 5 本项目介入导管室楼下平面布置图

附图 6 本项目介入导管室楼上平面布置图

附件：

附件 1 最新辐射安全许可证正副本

附件 2 环评文件批复

附件 3 辐射工作人员辐射安全与防护培训证书

附件 4 职业健康体检报告

附件 5 医疗废物处置协议

附件 6 规章管理制度

附件 7 本项目验收监测报告

附件 8 辐射工作人员个人剂量监测结果报告（最新四个季度）

表一 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	广安市广安区人民医院				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	广安市广安区民康街 1 号				
源项	放射源		无		
	非密封放射性物质		无		
	射线装置		飞利浦 Azurion7M20		
建设项目环评批复时间	2024 年 2 月 5 日	开工建设时间	2023 年 5 月 25 日		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 5 月 8 日	项目投运时间	2024 年 5 月 16 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 6 月 30 日	验收现场监测时间	2024 年 5 月 21 日		
环评报告表审批部门	广安市生态环境局	环评报告表编制单位	江苏睿源环境科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	四川颖晟建筑工程有限公司		
投资总概算		辐射安全与防护设施投资总概算		比例	
实际总概算		辐射安全与防护设施实际总概算		比例	
验收依据	<p>1. 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》（2014年修订本）；</p> <p>2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年印发）；</p> <p>3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订本）；</p> <p>4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正本）；</p> <p>5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011年印发）；</p> <p>6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修正本）；</p> <p>7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021</p>				

	<p>年修正本）；</p> <p>8) 《射线装置分类》（2017年版）；</p> <p>9) 《四川省辐射污染防治条例》（2016年6月1日实施）；</p> <p>10) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》川环函〔2016〕1400号。</p> <p>2.建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018年印发）；</p> <p>2) 《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）；</p> <p>3) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年印发）；</p> <p>4) 《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）；</p> <p>5) 《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。</p> <p>3.建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定：</p> <p>1) 江苏睿源环境科技有限公司《广安市广安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》，2024年1月；</p> <p>2) 广安市生态环境局《关于广安市广安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》（广环审批〔2024〕8号）</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；</p> <p>2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p>

	<p>4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>6) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)</p> <p>环评管理目标：</p> <p>根据已获得批复的环评报告表，确定本项目的管理目标为：</p> <p>1) 本项目介入导管室周围剂量当量率控制水平：</p> <p>介入导管室屏蔽体外30cm处周围剂量当量率不大于2.5μSv/h；</p> <p>2) 本项目辐射工作人员和公众的剂量约束值：</p> <p>职业人员年有效剂量不超过5mSv；</p> <p>公众年有效剂量不超过0.1mSv。</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表二 项目建设情况

建设单位情况

广安市广安区人民医院始建于 1959 年，是一家集医疗、急救、科研教学、康复保健为一体的国家三级乙等综合医院，是国家爱婴医院、四川省二星级数字化医院、PCCM 科规范化建设二级医院达标单位，是四川省人民医院医联体成员单位、重庆市肿瘤医院肿瘤规范化诊疗基地、重庆市呼吸学习建设联盟理事单位、西南放射专科联盟成员单位、四川省耳鼻喉科专科联盟单位、西南乳腺联盟医院、青年就业创业见习基地等，医疗服务于广安区 90 多万人口

医院拥有院本部、花桥分院、中桥院区、方坪精神卫生康复病区，现占地面积75.8 亩，编制床位599张（方坪精神卫生康复病区99张），院本部开放床位700张。是全区医共体牵头医院，涵盖1家妇幼保健计划生育服务中心、4家中心卫生院、4家社区卫生服务中心、21个乡镇卫生院。

广安市生态环境局于 2023 年 11 月 8 日~11 月 29 日对于广安市广安区人民医院进行了调查，发现本项目未批先建等环境违法行为，并对广安市广安区人民医院进行了教育，应当依法履行环保手续，决定不给予行政处罚。广安市生态环境局不给予行政处罚决定书见附件 9。

广安市广安区人民医院统一社会信用代码为 125113014522579742。医院现已开展核技术利用项目，且已取得辐射安全许可证，编号为“川环辐证[01237]”，种类和范围为“使用II、III类射线装置”，有效期至：2029 年 05 月 07 日。辐射安全许可证正副本复印件见附件 1。

项目建设内容：

一、项目名称、性质、建设地点

- (1) 项目名称：新增数字减影血管造影机（DSA）项目
- (2) 建设单位：广安市广安区人民医院
- (3) 建设性质：新建
- (4) 建设地点：四川省广安市广安区民康街 1 号

二、项目建设内容与建设规模

随着时代的变迁，广安市广安区人民医院也在不断的发展，为了更好地满足患者治疗需要且能更好地为患者服务，在医院的二期外科大楼 1 楼介入导管室中安装使用 1 台数字减影血管造影机（DSA），型号为飞利浦 Azurion7M20，管电压 125kV，管

电流 1000mA，医院开展心脑血管介入、外周血管介入手术，年手术台数约 500 台，单台手术出束时间透视 20min，拍片 60s，年出束时间透视 166.7h，拍片 8.4h，出束方向由下往上。

介入导管室有效使用面积为 42.48m²（长 7.9m，宽 5.5m，层高 5.1m，吊顶高度为 2.8m），介入导管室使用 1 间设备室（8.12m²），1 间控制室（11.52m²）、1 间家属等候区（15.39m²）、1 间污物暂存（5.24m²）、1 间杂物间（2.78m²）、1 间谈话间（6.72m²）、1 间仓库（4.20m²）、1 间办公室（8.16m²）、1 间值班室（5.49m²）、医生洁净通道（13.70m²）、双向通道（10.2m²）、换鞋区（3.3m²）、更衣间（6.70m²）、厕所沐浴（3.50m²）。

介入导管室采用的防护设计为：四周墙体为 240mm 实心砖+3mm 铅板；地面为 200mm 混凝土；顶板为 200mm 混凝土+3mm 厚铅板；介入导管室设置有 3 扇铅门分别为：位于介入导管室北侧一扇患者通道门（感应式自动门，规格为：长 1500mm×高 2100mm，3mm 铅当量，门上设置 3mm 铅当量观察窗）、位于介入导管室东侧一扇医生通道门（感应式自动门，规格为：长 900mm×高 2100mm，3mm 铅当量，门上设置 3mm 铅当量观察窗）、位于介入导管室北侧一扇污物通道门（手动平开门，规格为：长 1000mm×高 2100mm，3mm 铅当量，门上设置 3mm 铅当量观察窗）；建 1 扇 15mm 厚（3mmPb）观察窗（规格为：长 1500mm×高 1000mm，离地 900mm）。

三、项目地理和场所位置

本项目广安市广安区人民医院位于广安市广安区民康街 1 号。医院外为城区环境，医院东北侧及为环城北路二段；东南侧为辰星路；西南侧为民康街。

本项目介入导管室位于广安市广安区人民医院二期外科大楼，二期外科大楼西侧为内科楼，南侧为医技综合楼，其余部分均为院区道路及绿化。

本项目介入导管室位于二期外科大楼 1 楼西南侧，由于二期外科大楼所处地势南低北高，介入导管室与地面存在一定高差，故介入导管室南侧和西侧为半空；东侧为控制室和医生洁净通道；北侧为家属等候区、设备室和污物暂存间。介入导管室楼上为会议室，楼下为出入院大厅。

本项目地理位置图见附图 1，本项目周围环境概况图见附图 2，本项目介入导管室平面布置图见附图 3，本项目介入导管室楼上平面布置图见附图 4，本项目介入导管室楼下平面布置图见附图 5。

四、环境保护目标

本项目介入导管室周围 50m 范围内环境保护目标为：

- 1、本项目介入导管室操作及相关的辐射工作人员；
- 2、本项目介入导管室周围 50m 内院区内的公众。

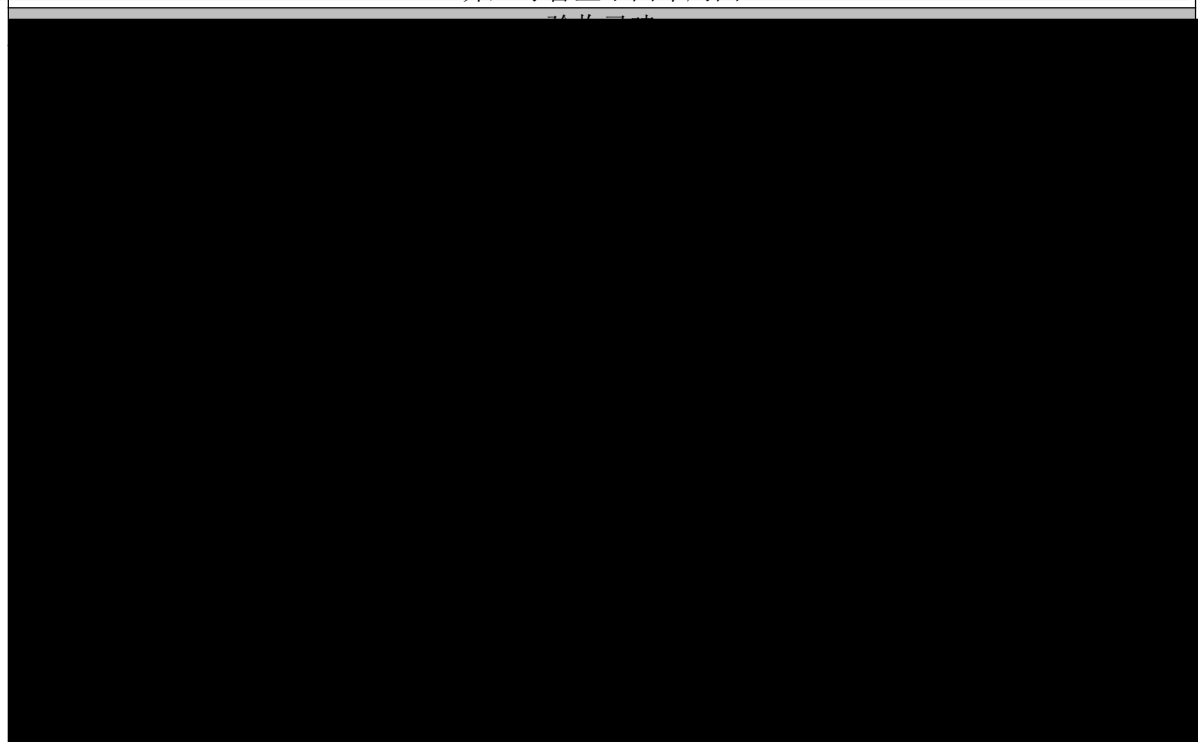
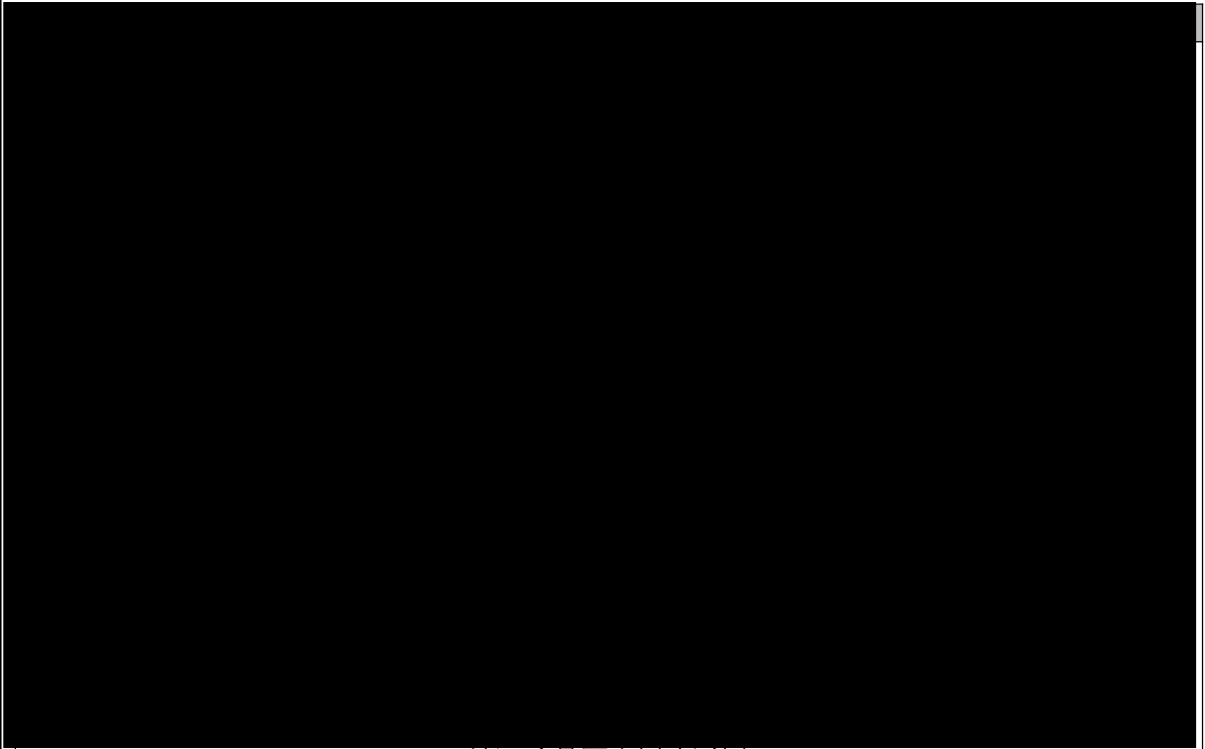
本项目 50m 区域内主要包括院区的二期外科大楼、医技综合楼、综合楼、内科楼、院区道路及绿化、民康街。

表2-1 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				
介入导管室内	/	共计12名	辐射工作人员	5.0
控制室	东侧 紧邻			
设备室	北侧 紧邻			
医生洁净通道	东侧 紧邻			
家属等候	北侧 紧邻	预计10人/天	周围公众	0.1
污物暂存间	北侧 紧邻	预计2人/天	周围公众	0.1
院区道路	西侧 南侧 最近 楼下约5m	预计200人/天	周围公众	0.1
会议室	楼上 紧邻	预计20人/天	周围公众	0.1
出入院大厅	楼下 紧邻	预计300人/天	周围公众	0.1
50m范围				
医技综合楼	东南侧 最近约 30m	预计300人/天	周围公众	0.1
内科楼	西侧 最近约14m	预计300人/天	周围公众	0.1
综合楼	北侧 最近约15m	预计300人/天	周围公众	0.1
院区绿化	西南侧 最近约 14m	预计10人/天	周围公众	0.1
民康街	西南侧 最近约 38m	预计400人/天	周围公众	0.1

五、环评审批决定建设内容与实际情况对照

1) 辐射工作场所平面布置



与环评和审批决定一致

图2-1 环评及验收阶段平面布置对比图

2) 防护设计

表 2-2 环评及验收阶段介入导管室屏蔽防护一览表

场所	屏蔽方位	设计屏蔽材料及屏蔽厚度
环评阶段		

介入导管室	四周墙体	四周墙体为 240mm 实心砖+3mm 铅板
	顶部	200mm 混凝土+3mm 厚铅板
	底部	200mm 混凝土
	患者通道防护门 (规格: 1500mm×2100mm)	3mmPb 铅防护门
	医护通道防护门 (规格: 900mm×2100mm)	3mmPb 铅防护门
	污物通道防护门 (规格: 900mm×2100mm)	3mmPb 铅防护门
	控制室观察窗 (规格: 1500mm×1000mm) 患者通道防护门观察窗 (规格: 300mm×300mm)	3mmPb 铅玻璃
验收阶段		
介入导管室	四周墙体	四周墙体为 240mm 实心砖+3mm 铅板
	顶部	200mm 混凝土+3mm 厚铅板
	底部	200mm 混凝土
	患者通道防护门 (规格: 1500mm×2100mm)	3mmPb 铅防护门
	医护通道防护门 (规格: 900mm×2100mm)	3mmPb 铅防护门
	污物通道防护门 (规格: 900mm×2100mm)	3mmPb 铅防护门
	控制室观察窗 (规格: 1500mm×1000mm) 防护门观察窗 (规格: 300mm×300mm)	3mmPb 铅玻璃
介入导管室三扇防护门上均设置 3mmPb 铅玻璃观察窗, 其余与环评和审批决定一致		

3) 环保工程

表 2-3 本项目环保工程一览表

项目	环评阶段设计	验收阶段实际建设	变动
环保工程	<p>本项目介入导管室废气依靠已建通排风系统排放;</p> <p>本项目介入导管室生活污水和医疗废水依托院区已建的污水管道和污水处理站进行处理;</p> <p>本项目介入导管室医疗废物依托院区已建的污物暂存间进行处理;</p> <p>办公、生活垃圾依托院区已建的生活垃圾收集系统进行处理。</p>	<p>介入导管室废气通过排风管道引至室外排放, 排口高度离地 7m, 排风量为 800m³/h。</p> <p>介入导管室生活污水和医疗废水依托院区已建的污水管道和污水处理站进行处理;</p> <p>介入导管室医疗废物依托院区已建的污物暂存间进行处理; 办公、生活垃圾依托院区已建的生活垃圾收集系统进行处理。</p>	无
与环评和审批决定一致			

4) 射线装置

表 2-4 环评及验收射线装置清单对照一览表

名称	类别	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所
环评阶段					

数字减影血管造影机 (DSA)	II	飞利浦 Azurion7M20	125	1000	二期外科大楼 1 楼 介入导管室
验收阶段					
数字减影血管造影机 (DSA)	II	飞利浦 Azurion7M20	125	1000	二期外科大楼 1 楼 介入导管室
与环评和审批决定一致					

五、总结

一、环评批复情况

已落实批复的各项要求，已完成辐射安全许可证重新申领工作。

二、变动情况

(一) 源项变动内容：活动种类及范围未发生变动、建设单位购置的设备参数与环评时一致。

(二) 辐射安全防护设施变动情况：介入导管室各防护门均设有 3mmPb 的观察窗，辐射工作场所其余屏蔽、辐射安全与防护设施的设计未发生变动。

(三) 评价等级、评价范围未发生变化。

三、辐射影响分析

由于所有屏蔽体尺寸未变、屏蔽设计未变，设备参数和工作方式及出束时长未发生变动。因此项目变动后预计场所辐射水平及人员受照剂量不会增加，因此辐射影响结论未发生变化；辐射安全与防护措施（包含三废处理）未发生变化。

四、结论

本项目核技术利用建设项目环境影响评价的结论未发生变化，因此可认定为非重大变动。

源项情况：

由 DSA 的工作原理可知，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，对介入导管室内外的工作人员和周围公众产生一定外照射，因此在 DSA 开机出束期间，X 射线是本项目主要污染物，辐射源项主要包括 X 射线有用线束辐射、泄漏辐射、散射辐射。本项目使用的 DSA 具体参数如下：

表2-5 DSA主要设备参数

名称	数字减影血管造影机 (DSA)
型号	飞利浦 Azurion7M20
类型	II 类射线装置
射线种类	X 射线

管电压	125kV
管电流	1000mA
最低固有滤过当量	2.5mmAl

工程设备与工艺分析

1. 工程设备

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂。成像系统按功能和结构划分，主要由五部分构成：X 线发生系统、影像检测和显示系统、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。

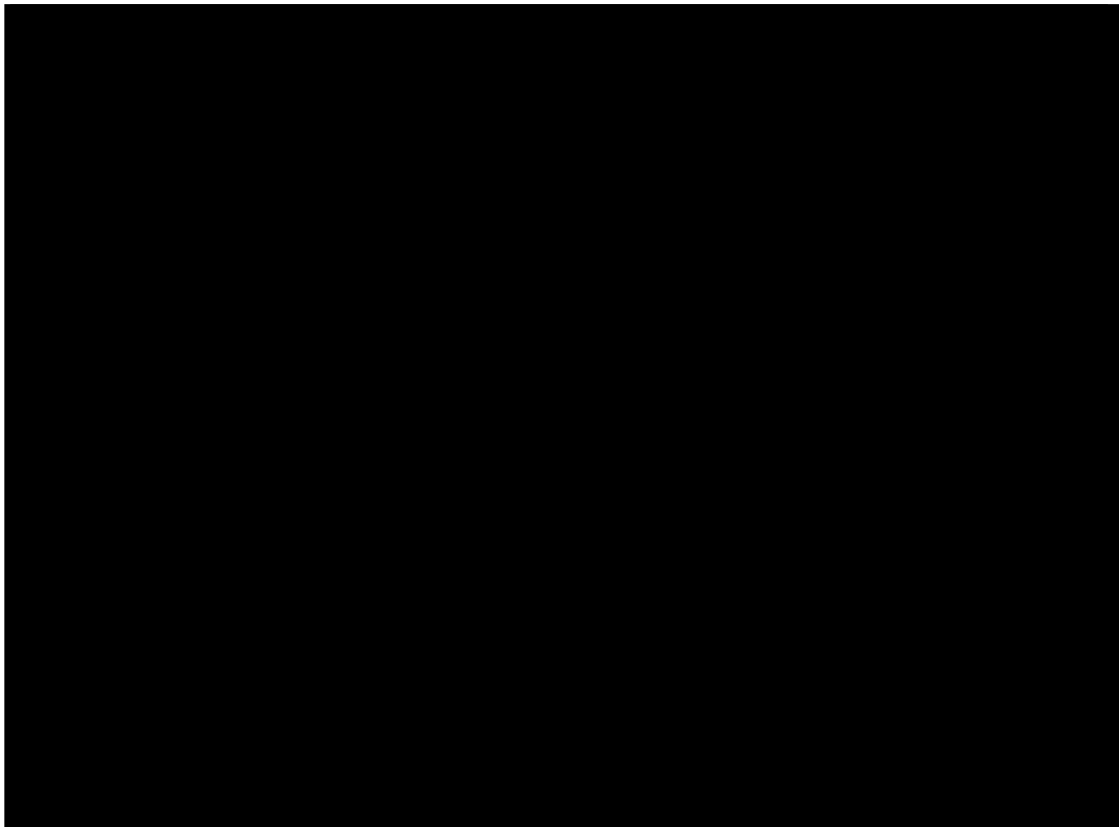


图2-2 飞利浦Azurion7M20实物图

2. 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。

3. DSA 诊疗流程及产污环节

本项目 DSA 介入诊疗流程如下所示：

(1) 病人候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

(2) 向病人告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。

(3) 设置参数，病人进入介入导管室、摆位：根据不同手术及检查方案，设置射线装置系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定；引导病人进入手术室并进行摆位。

(4) 根据不同的治疗方案，医师及护师密切配合，完成介入手术或检查；

产污：射线装置开机过程中将产生X射线；X射线电离空气将产生臭氧及氮氧化物；

(5) 治疗完毕关机：手术/检查医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片；对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回交病房的病历保管处。

产污：手术过程中的耗材将转化为医疗废物。

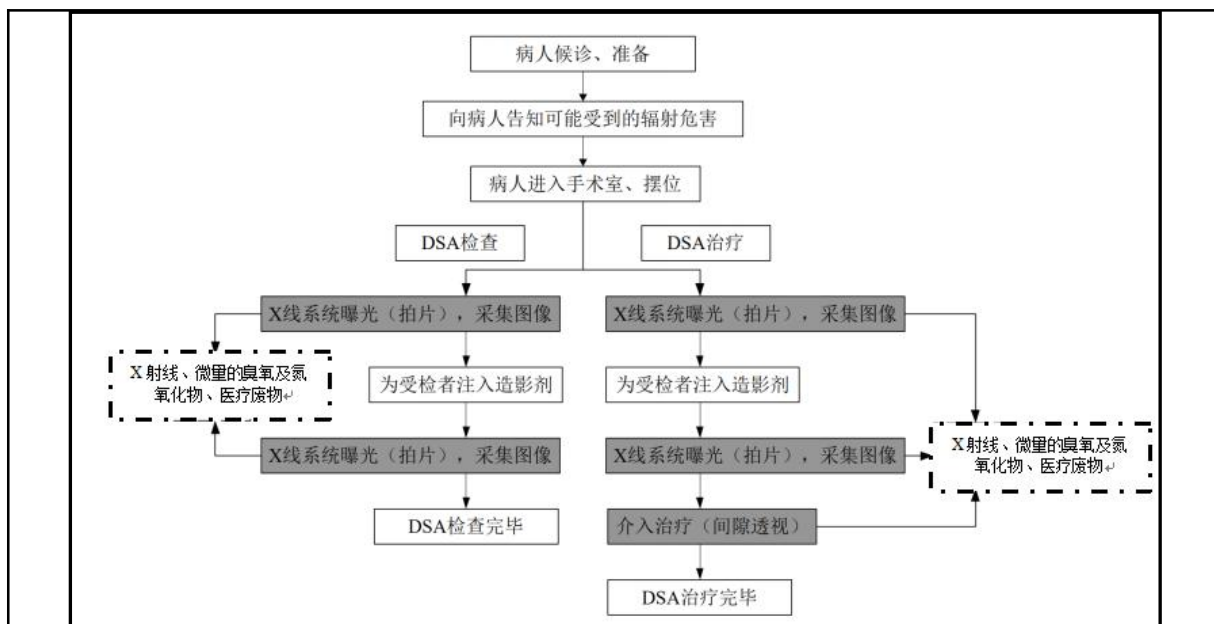


图2-3 本项目DSA工作流程及产污环节示意图

4. 工作量及人员配置:

工作制度：本项目辐射工作人员每年工作250天，实行白班单班制。

出束时间：单台手术出束时间透视20min，拍片60s，预计年手术500台，年出束时间透视166.7h，拍片8.4h。

人员配置：本项目配备12名辐射工作人员，由介入导管室负责日常管理工作，负责监督辐射工作人员正确使用防护用具，佩戴个人剂量计，本项目辐射工作人员只有技师可能会兼职其他核技术岗位。本项目辐射工作人员名单见表2-7。

表 2-7 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	辐射安全与防护培训证书编号及有效时间
	介入导管室	医师	可以继续原放射工作 2024年1月10日	
	介入导管室	医师	可以继续原放射工作 2024年1月10日	
	介入导管室	技师	可以从事放射工作 2024年1月10日	
	介入导管室	医师	可以从事放射工作 2024年1月10日	
	介入导管室	技师	可以继续原放射工作 2024年1月10日	
	心内科	医师	可以从事放射工作 2023年12月28日	

广安市广安区人民医院新增数字减影血管造影机 (DSA) 项目

	心内科	医师	可以从事放射工作 2024年1月10日	
	心内科	医师	可以从事放射工作 2023年12月28日	
	心内科	医师	可以从事放射工作 2023年12月28日	
	介入导管室	护师	可以从事放射工作 2023年12月28日	
	介入导管室	护师	可以从事放射工作 2023年12月28日	
	介入导管室	技师	可以从事放射工作 2024年1月10日	

表三 辐射安全防护设施/措施

1. 工作场所布局及分区

介入导管室有效使用面积为 42.48m²（长 7.9m，宽 5.5m，层高 5.1m，吊顶高度为 2.8m），介入导管室使用 1 间设备室（8.12m²），1 间控制室（11.52m²）、1 间家属等候区（15.39m²）、1 间污物暂存（5.24m²）、1 间杂物间（2.78m²）、1 间谈话间（6.72m²）、1 间仓库（4.20m²）、1 间办公室（8.16m²）、1 间值班室（5.49m²）、医生洁净通道（13.70m²）、双向通道（10.2m²）、换鞋区（3.3m²）、更衣间（6.70m²）、厕所沐浴（3.50m²）。

本项目辐射工作场所介入导管室北侧为自西向东依次是污物暂存间、设备室和家属等候区，东侧自北往南依次是医生洁净通道和控制室，南侧为室外（半空），西侧为室外（半空），楼上为会议室，楼下是出入院大厅。

表3-1 本项目介入导管室布局对照分析表

对照依据	建设内容	是否满足标准要求	
《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020)	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。	本项目介入导管室设置三扇防护门（一扇患者防护门、一扇医护防护门、一扇污物通道门）、两扇观察窗，电缆布设于电缆沟内，电缆沟采取U型穿墙方式，因此电缆沟的布设方式不影响屏蔽墙体的屏蔽效果，主射线方向由下往上，不向门、窗和操作位等方向照射。	满足
	6.1.2X射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑领室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	本项目介入导管室顶板为200mm混凝土+3mm铅板，地面为200mm混凝土，四周墙体为240mm实心砖+3mm铅板，门窗为3mmPb。	满足
	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	本项目介入导管室为射线装置专属机房，机四周设置有控制室、设备室等辅助用房，完全能够满足射线装置操作需求和布局要求。	满足
	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、最小单边长应符合表2的规定。	本项目介入导管室有效使用面积为42.48m ² ，最小单边长5.5m，满足表2中机房内最小有效使用面积为20m ² ，机房内最小单边长度为3.5m的要求。	满足

综上所述，本项目工作场所布局设计基本合理。

为了便于加强管理,切实做好辐射安全防范工作,按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

本项目将介入导管室内作为控制区,将控制室、设备室、污物室、患者防护门门口1m×门宽的区域、医护防护门门口1m×门宽的区域作为本项目监督区。在各个防护门上设置电离辐射警告标志。本项目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。

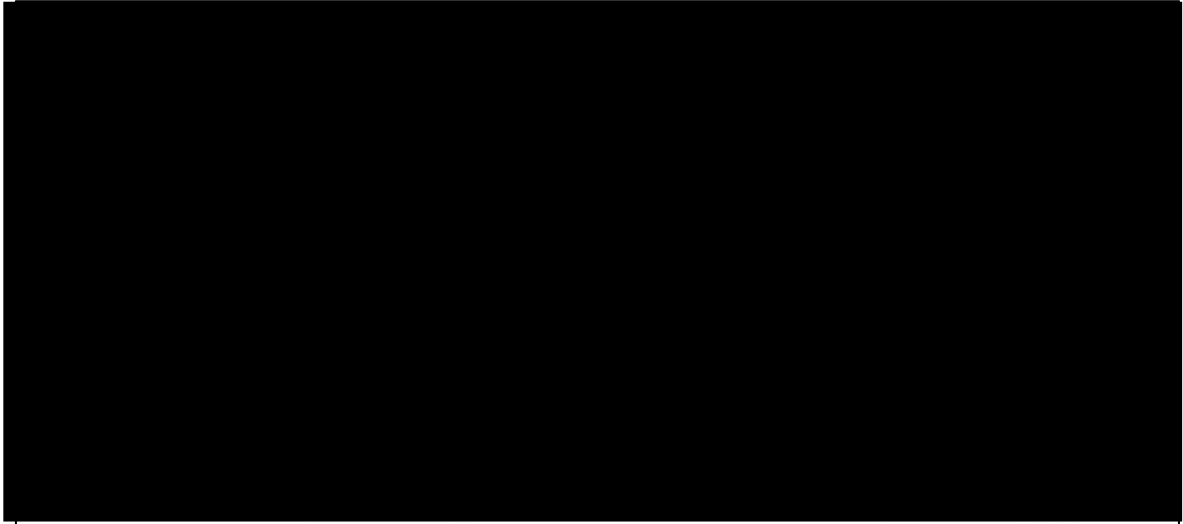


图 3-1 两区划分示意图

表 3-2 本项目辐射工作场所两区划分情况

项目环节	控制区	监督区
两区划分范围	介入导管室内	控制室、设备室、污物暂存、患者防护门门口 1m×门宽的区域、医护防护门门口 1m×门宽的区域
划分依据	1、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 6.4.1。 2、根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198117-2021) 5.2.1	1、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002): 6.4.2.1“注册者或者许可证持有者应将下述区域定位监督区: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”。 6.4.2.2 a)“采取适当的手段划出监督区的边界”。
分区管理措施	对控制区进行严格控制,在曝光过程中严禁手术人员之外的人进入。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 6.4.1.4 c)在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录 F 规定的警告标志。	监督区为辐射工作人员工作场所,禁止非相关人员进入,避免受到不必要的照射,并根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 6.4.2.2 b)在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌。
辐射防护措施	介入导管室各防护门外粘贴电离辐射警告标识,各防护门上方设置工作状态指示灯。	患者防护门门口 1m×门宽的区域、医护防护门门口 1m×门宽的警戒线。

两区划分与环评一致。

2. 工作场所辐射屏蔽设计

介入导管室均采用的防护设计为：四周墙体为240mm实心砖+3mm铅板；地面为200mm混凝土；顶板为200mm混凝土+3mm厚铅板；介入导管室设置有3扇铅门分别为：位于介入导管室北侧一扇患者通道门（感应式自动门，规格为：长1500mm×高2100mm，3mm铅当量，门上设置3mm铅当量观察窗）、位于介入导管室东侧一扇医生通道门（感应式自动门，规格为：长900mm×高2100mm，3mm铅当量，门上设置3mm铅当量观察窗）、位于介入导管室北侧一扇污物通道门（手动平开门，规格为：长1000mm×高2100mm，3mm铅当量，门上设置3mm铅当量观察窗）；建1扇15mm厚（3mmPb）观察窗（规格为：长1500mm×高1000mm，离地900mm）。

本项目介入导管室为洁净手术室，手术室区域使用空调系统加吸顶空调，介入导管室的新风口、排风口安装于吊顶层（新风口位于吊顶北侧和南侧，排风口位于吊顶西侧），位于混凝土楼面下方，均不会破坏屏蔽体，与相邻房间保持5Pa的正压。设计排风量为800m³/h，能够确保介入导管室每小时通风次数达到4次以上。介入导管室区域废气由排风机通过独立管道引至介入导管室外排放，排口高度离地7m。排风管道在穿墙位置采用3mm铅当量作为屏蔽补偿，电缆沟采取U型穿墙方式，因此电缆沟的布设方式不影响屏蔽墙体的屏蔽效果。

表 3-3 介入导管室屏蔽防护一览表

场所	屏蔽方位	设计屏蔽材料及屏蔽厚度
介入导管室	四周墙体	四周墙体为 240mm 实心砖+3mm 铅板
	顶部	200mm 混凝土+3mm 厚铅板
	底部	200mm 混凝土
	患者通道防护门（规格：1500mm×2100mm）	3mmPb 铅防护门
	医护通道防护门（规格：900mm×2100mm）	3mmPb 铅防护门
	污物通道防护门（规格：900mm×2100mm）	3mmPb 铅防护门
	控制室观察窗（规格：1500mm×1000mm）	3mmPb 铅观察窗
	防护门观察窗（规格：300mm×300mm）	

防护设计与环评一致。

3. 工作场所辐射安全措施

3.1 设备固有安全防护措施

本项目 DSA 购自于飞利浦医疗公司，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了于监视器上显示（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配备有相应的表征剂量的指示装置，当曝光室内出现超剂量照射时会出现报警。

⑥设备的手术室内操作台和床体上设有“紧急停机”按钮各一个，在机器故障时可摁下，避免意外照射。

⑦厂家的 DSA 自带第一、第二术者位铅吊屏和铅胶帘等防护措施，铅当量为 0.5mmPb；

⑧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 安放位置，也不会直接照射门、窗和管线口位置。同时，建设单位定期按照规章制度对设备进行维护检修。

3.1 现有辐射安全与防护措施

建设单位参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）设置了如下措施：

(1) 警示标志：在所有防护门朝向室外的一面均张贴电离辐射警告标志。在监督区入口地面张贴警戒线，另在表医护通道防护门和患者通道防护门外地面用警戒线划分明宽×1m 的监督区；介入导管室室外通道就近位置张贴或悬挂《放射防护注意事项告知栏》。

(2) 急停按钮：本项目室内 DSA 和控制室操作台自带急停按钮，介入导管室内墙上设置有 1 个急停按钮，在机器故障时可摁下避免意外照射。

(3) 闭门装置及紧急开门按钮：介入导管室平开机房门安装有自动闭门装置；在介入导管室内侧靠近手术室电动推拉防护门位置设置有紧急开门按钮，如有事故发生时，能够按下按钮从内部离开手术室。

(4) 防夹措施：所有的电动推拉门已设置防夹装置。

(5) 对讲装置：介入导管室与控制室内已设置对讲装置，便于介入导管室内的人

员与操作室内技师沟通与交流。

(6) 门灯联锁装置：在介入导管室各防护门上设置门灯联锁装置，灯箱上设置有“射线有害，灯亮勿入”字样。

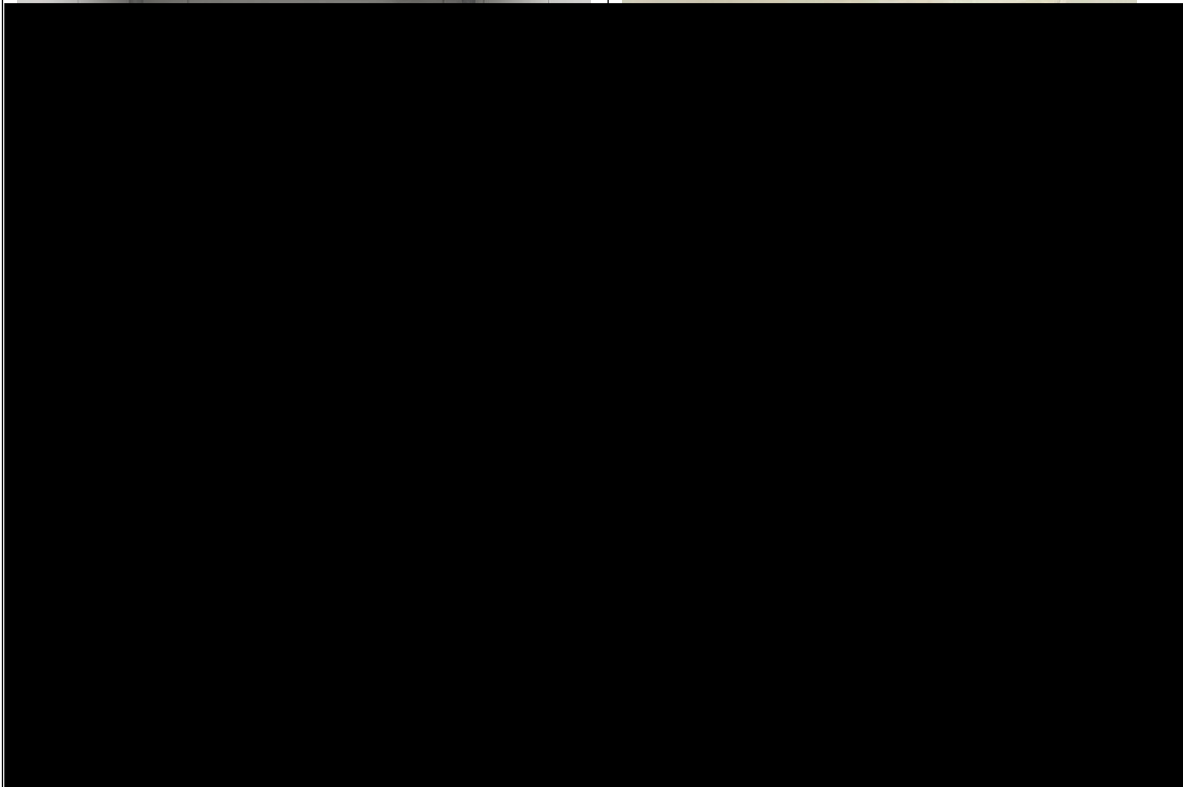
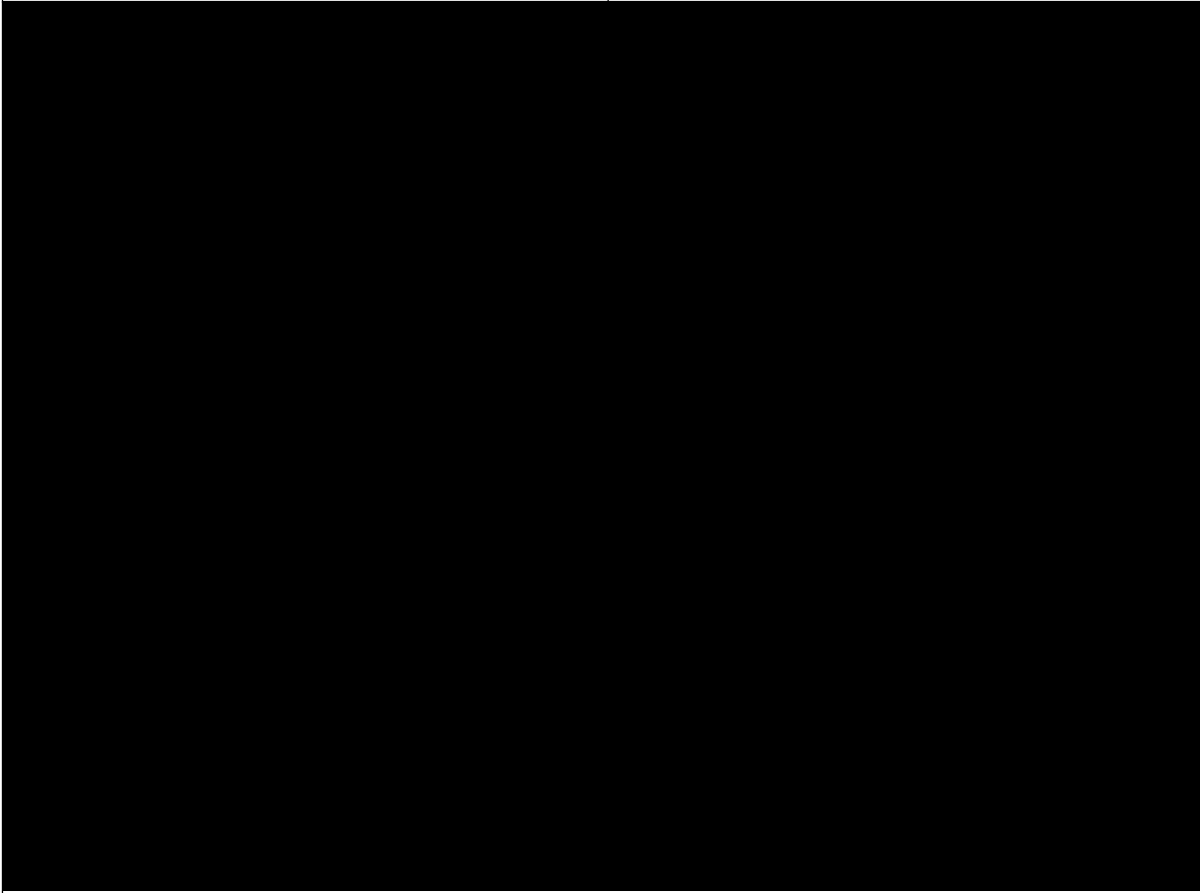
(7) 防护用品：建设单位为介入导管室的医护人员配备 3 套 0.5mm 铅当量的防护铅衣、防护铅围脖、铅帽、铅眼镜以及 0.025mm 铅当量铅手套；为患者配备 1 套 0.5mm 铅当量的防护设备。

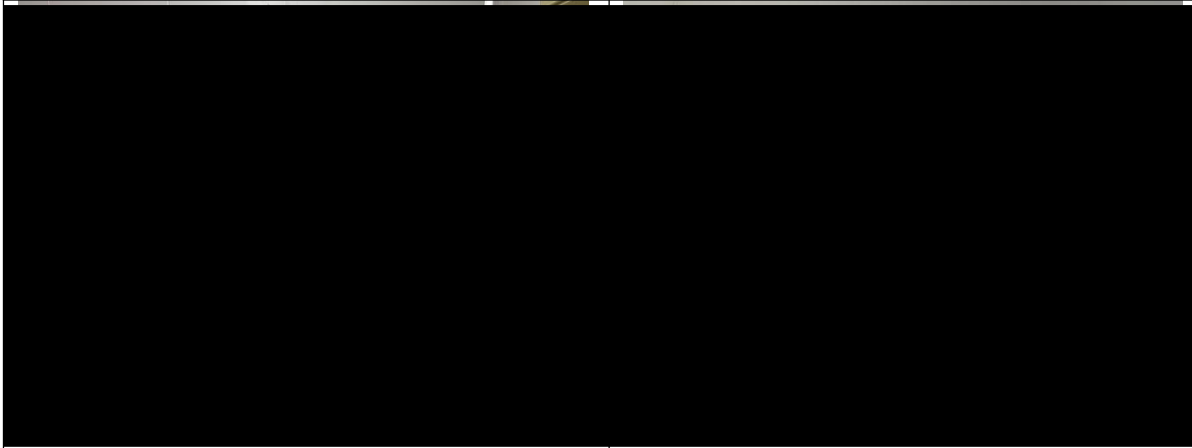
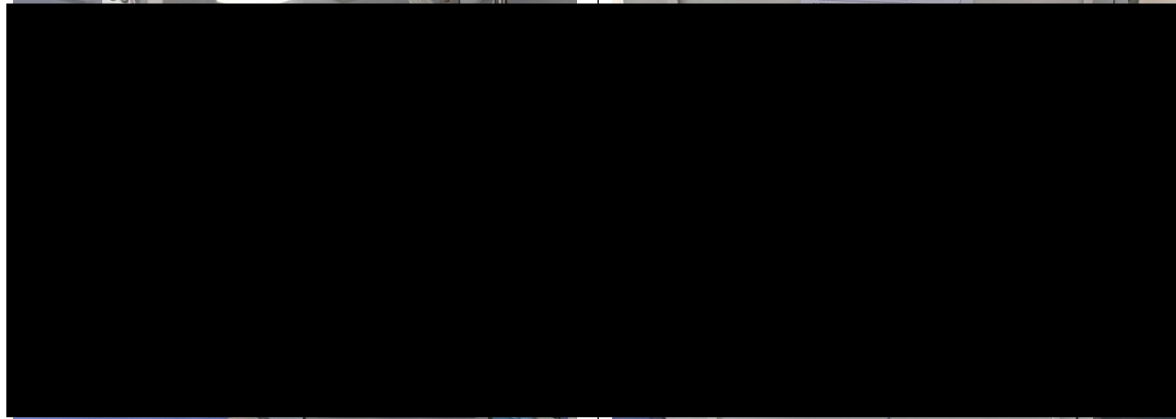
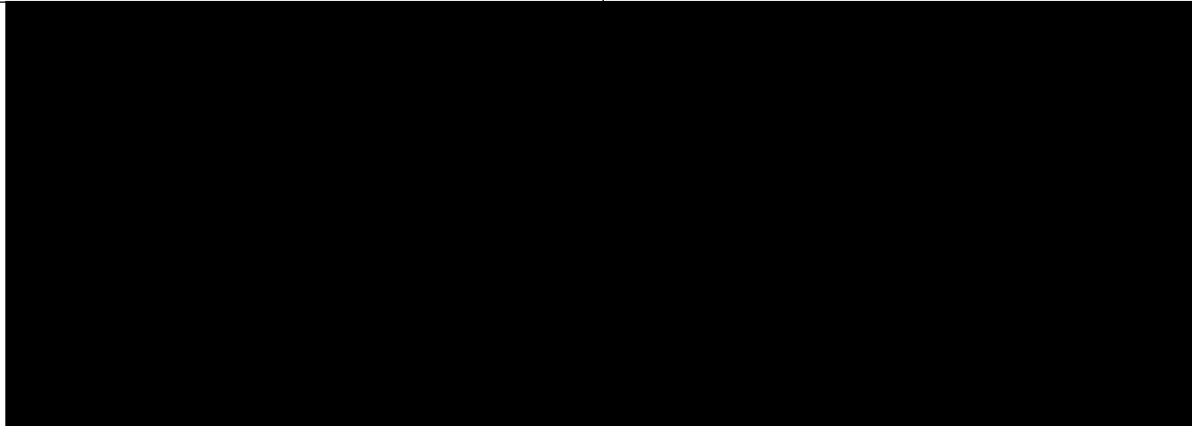

(8) 监测仪器：建设单位已配备有 1 台便携式辐射监测仪器用于院区各辐射工作场所的自行监测。建设单位已为所有辐射工作人员建立个人剂量档案和个人职业健康监护档案。为介入导管室配备 3 台个人剂量报警仪和 12 套个人剂量计。建设单位未来亦将继续为所有调配到本项目的人员安排个人剂量监测和职业健康体检。

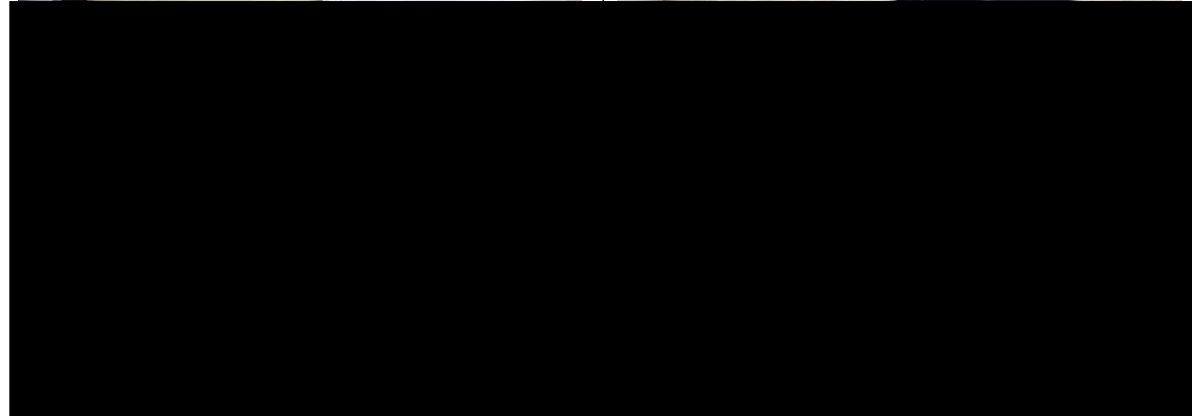
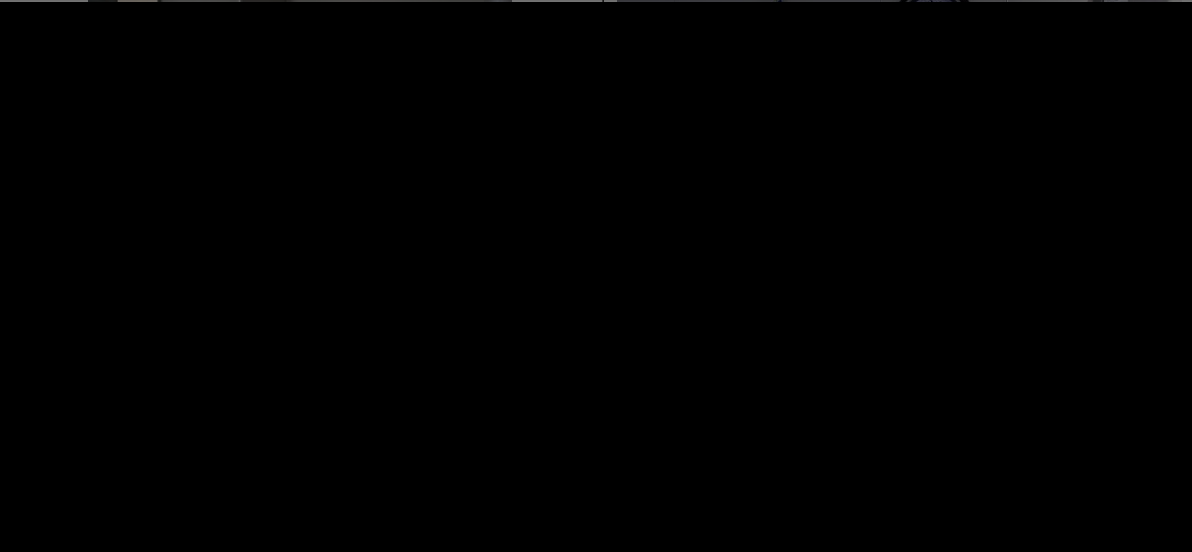
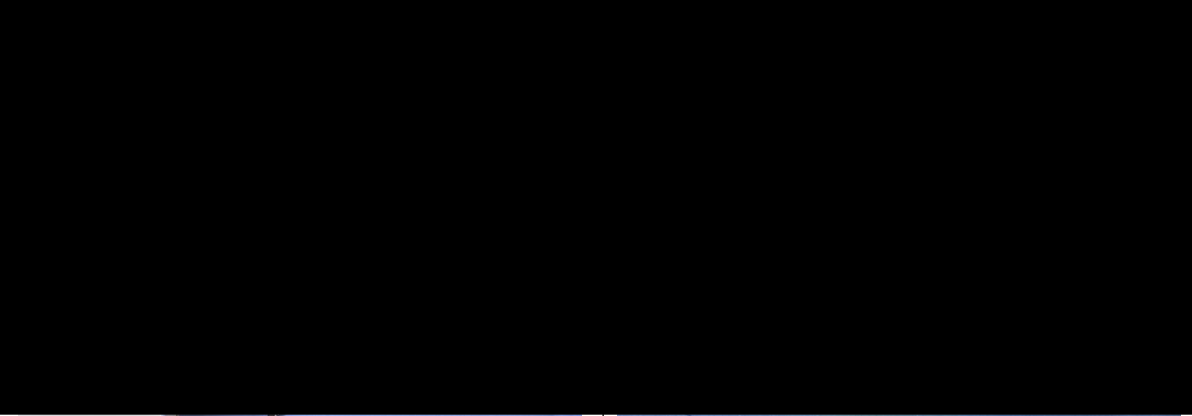
(9) 管理机构：广安市广安区人民医院已建立以院领导为组长的辐射安全管理委员会。

(10) 管理制度：本项目建设单位涉及使用Ⅱ类 X 射线装置，已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》“第十六条”和《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函〔2016〕1400 号）制定核技术利用项目相应制度并下发至全院。

(11) 制度悬挂：建设单位原有辐射工作场所均已按照《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函〔2016〕1400 号）要求张贴符合尺寸的各项制度。

	
	
患者通道防护门	

	
设备间监督区标志	污物通道门闭门装置
	
移动铅吊屏	患者通道防护门及医生通道防护门开门按钮
	
床旁急停按钮	对讲装置
	

上墙制度	
	
个人剂量计	个人剂量报警仪
	
控制室急停按钮	控制室观察窗
	
铅衣铅帽等防护用品	床旁铅帘

通排风系统	
手术室内墙上急停按钮	电动门防夹装置
<p>4.放射性三废处理设施的建设和处理能力</p> <p>4.1本项目不产生放射性三废。</p> <p>4.2 非辐射污染防治措施</p> <p>1、废水</p> <p>环评情况：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，按照流转送至院区医疗废物暂存间作为医废暂存，由广安川能能源有限公司统一运出；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：医疗废水、生活污水经管道收集后一并进入污水处理站，经过“一级强化+二氧化氯消毒”的工艺处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的表2中预处理标准后，经市政管网排入广安市城市污水处理厂处理达标后排放。</p> <p>实际情况：与环评一致</p>	

2 废气

环评情况：本项目介入导管室采用新风、排风系统，通风条件良好。介入导管室吊顶层下方室内体积为 118.94m³，达到 4 次/h 的换气需求需要的通风量为 475.76m³/h，本项目手术室排风口设计风量为 800m³/h，能满足良好通风要求。

介入导管室通风措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的“机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风”要求。废气通过排风管道穿过介入导管室西侧墙引至室外排放（排风口高度距地面 7m）。本项目射线装置工作时会使周围空气电离产生极少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过介入导管室通风系统排至室外。臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气，因此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。

实际情况：与环评一致

3 固废

环评情况：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（50kg/a）、废药棉（44kg/a）、废纱布（55kg/a）、废手套（62kg/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至污物暂存间暂存，再转移至院区医疗废物暂存间暂存，按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地广安川能能源有限公司定期处置。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，由当地环卫部门统一清运。

实际情况：与环评一致

4、噪声

环评情况：本项目运行后噪声源主要为空调噪声、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，声级较小，噪声影响不大。所有设备选用低噪声设备，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声预计可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

实际情况：所有设备均选用低噪声设备，处于室内，与环评一致。

结论：已落实环评要求

5.辐射环境管理落实情况

5.1 辐射安全管理机构

建设单位成立了辐射安全与放射防护管理领导小组，专门负责辐射环境管理，具体见附件 6。

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。辐射安全与放射防护管理领导小组负责辐射防护与安全工作的领导，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，配合四川省生态环境厅、广安市生态环境局和广安市广安区生态环境局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。

建设单位已委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量检测，定期组织职业健康体检，并已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，原有辐射工作人员过去 4 个季度个人剂量检测结果无超标情况。建设单位已为本项目辐射工作人员配备了个人剂量计，并建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案。本项目辐射工作人员考核合格证见附件 3，职业健康体检报告见附件 4，个人剂量监测见附件 8。

5.2 管理制度落实情况

建设单位已制定有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、辐射监测方案、辐射事故应急预案等。制度清单如下，具体见附件 6。

表 3-4 制度要求及落实情况一览表

环评要求制度	落实情况
辐射安全与环境保护管理机构文件	《广安市广安区人民医院关于调整放射安全防护领导小组的通知》
辐射安全管理规定（综合性文件）	《广安市广安区人民医院辐射安全管理规定》
辐射工作设备操作规程	《广安市广安区人民医院设备操作规程》
辐射安全和防护设施维护维修制度	《广安市广安区人民医院辐射安全和防护设施维护维修制度》
辐射工作人员岗位职责	《广安市广安区人民医院辐射工作人员岗位职责》
放射源与射线装置台账管理制度	《广安市广安区人民医院射线装置台账管理制度》
辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	《广安市广安区人民医院辐射工作场所辐射环境监测方案》
监测仪表使用与校验管理制度	《广安市广安区人民医院监测仪表使用与校验管理制度》
辐射工作人员培训制度（或培训计划）	《广安市广安区人民医院辐射工作人员辐射安全与防护培训制度》
辐射工作人员个人剂量管理制度	《广安市广安区人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度》

辐射事故应急预案	《广安市广安区人民医院放射事故应急预案》
质量保证大纲和质量控制检测计划（使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗的单位）	《广安市广安区人民医院质量保证大纲和质量控制检测计划》
其他	《放射防护注意事项告知栏》

5.3 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。建设单位应按已编制完成《辐射安全和防护状况年度评估报告表（2023 年度）》，并按时在系统内提交年度评估报告。

目前辐射安全管理制度与环评一致。

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：

一、环境影响报告表主要结论与建议（见附件2）

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。广安市广安区人民医院为进一步为服务患者，满足日益增长的介入手术需求，新增1台数字减影血管造影机（DSA），该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

2. 与产业政策的相符性

本项目系核和辐射技术用于医学领域，属高新技术。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号）相关规定，本项目属于鼓励类第六项“核能”中第6条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”和第三十七项“卫生健康”中第5款“医疗卫生服务设施建设”，符合国家产业发展政策。

3. 辐射安全与防护分析结论

1) 选址、布局合理性

本项目所在的广安市广安区人民医院位于广安市广安区民康街1号。医院北侧、东侧为环城北路2段，东侧为广安进口汽车维修中心，南侧为星辰路，西侧为民康街。

表 4-1 本项目辐射工作场所及所在主体建筑周边概况

辐射工作场所 所在建筑	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下
二期外科大楼	院区道路	医技综合楼、院区道路、院区绿化	内科楼、院区道路、院区绿化	综合楼、院区道路	/	/
辐射工作场所	东侧	北侧	西侧	南侧	楼上	楼下
介入导管室	控制室、医生洁净通道	家属等候区、设备室、污物暂存	室外半空	室外半空	会议室	出入院大厅

本项目DSA的辐射工作场所的手术室与控制室等分开单独设置，辐射工作场所区域划分明确，工作场所布局基本合理。本项目的DSA辐射工作场所主要包括介入导管室、控制室和设备间。拟将介入导管室划为控制区，拟将各紧邻的辅房及手术

室面向公共通道的防护门外门宽×1m范围划为监督区，本项目两区划分基本合理。

本项目介入导管室有效使用面积为 42.48m²，最小单边长 5.5m，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。

2) 辐射防护措施

介入导管室均采用的防护设计为：四周墙体为 240mm 实心砖+3mm 铅板；地面为 200mm 混凝土；顶板为 200mm 混凝土+3mm 厚铅板；介入导管室设置有 3 扇铅门分别为：位于介入导管室北侧一扇患者通道门(感应式自动门，规格为：长 1500mm×高 2100mm，3mm 铅当量，门上设置 3mm 铅当量观察窗)、位于介入导管室东侧一扇医生通道门（感应式自动门，规格为：长 900mm×高 2100mm，3mm 铅当量）、位于介入导管室北侧一扇污物通道门(手动平开门，规格为：长 1000mm×高 2100mm，3mm 铅当量)；建 1 扇 15mm 厚(3mmPb)观察窗(规格为：长 1500mm×高 1000mm，离地 900mm)。本项目介入导管室为洁净手术室，手术室区域使用空调系统加吸顶空调，介入导管室的新风口、排风口安装于吊顶层（新风口位于吊顶北侧和南侧，排风口位于吊顶西侧），位于混凝土楼面下方，均不会破坏屏蔽体，与相邻房间保持 5Pa 的正压。设计排风量为 800m³/h，能够确保介入导管室每小时通风次数达到 4 次以上。介入导管室区域废气由排风机通过独立管道引至介入导管室室外排放，排口高度离地 7m。排风管道在穿墙位置采用 3mm 铅当量作为屏蔽补偿，电缆沟采取 U 型穿墙方式，因此电缆沟的布设方式不影响屏蔽墙体的屏蔽效果。

3) 辐射安全措施

本项目采取的如下措施能够满足辐射安全管理的要求。

表4-2 本项目辐射安全措施一览表

措施		位置
场所设施	场所控制区和监督区划分	本项目将介入导管室内作为控制区，将控制室、设备室、污物室、患者防护门外门宽×1m范围、医护防护门外门宽×1m范围划分为监督区。各防护门外设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明。
	电离辐射警告标志	本项目介入导管室各防护门上张贴电离辐射警告标识和中文警示说明。
	门灯连锁和监控	本项目介入导管室设置门灯连锁，灯箱上显示有“射线有害，灯亮勿入”字样；介入导管室内已安装监控装置，在控制室设置有专用的监视器，可监视介入导管室内人员的活动射线装置的运行情况。
	隔室操作和对讲装置	本项目采用隔室操作，控制室与介入导管室分开；介入导管室内设置对讲装置，辐射工作人员可以通过对讲装置与介入导管室内的手术人员交流。

	防护门	本项目介入导管室各出入口采用3mmPb铅防护门。
	闭门装置和防夹装置	本项目介入导管室所有平开门均设置闭门装置，所有电动门均设置防夹装置
	紧急停机按钮	本项目控制室的操作台、人员床边、介入导管室内已安装紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。
	出口处紧急开门开关	本项目介入导管室内患者防护门附近已设置紧急开门按钮，在射线装置失控时，室内人员可通过按下按钮逃离介入导管室。
监测设备	便携式辐射监测仪	建设单位为本项目配备1台便携式辐射监测仪以及2台个人剂量报警仪，并为12名辐射工作人员进行个人剂量监测。
	个人剂量报警仪	
	个人剂量计	
应急物资	灭火器材	本项目辅房内将配备灭火器。
制度	辐射安全与环境保护管理机构及相应制度	建设单位成立辐射安全与环境保护管理机构，并制定相关辐射安全管理规章制度及辐射事故应急预案，将相应制度悬挂于辐射工作场所。

4. 辐射环境影响分析结论

根据理论计算，介入导管室四周墙体、铅防护门、观察窗、顶板和地面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的防护条件下，屏蔽体外表面 30cm 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）。

5. 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监测；
- 2) 医院将定期使用已有仪表对工作场所辐射水平进行监测；
- 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，为本项目新增人员配备相应数量的个人剂量计。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。

广安市广安区人民医院预计为本项目配备辐射工作人员共计 12 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，医院将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，广安市广安区人民医院将不断完善相关管理制度。

综上所述，广安市广安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。

二、审批部门审批决定 (见附件1)

三、项目环评批复要求及落实情况

表4-3 本项目环评批复要求及落实情况一览表

环评批复要求		落实情况
项目运行前应做以下几项工作	(一)必须认真落实报告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，未满足辐射安全防护措施相关规定的必须重新整改落实。	建设单位已落实报告中提出的辐射安全与污染防治措施相关要求，主体工程与环保措施已建设完成，射线装置工作场所墙体、门、窗、屋顶和地面的防护条件与报告表一致，均能满足防护要求。
	(二)完善核与辐射安全管理制度，明确管理组织机构和责任人，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。将新增项目纳入辐射环境安全日常管理，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。	建设单位根据相关法律法规成立了放射安全防护领导小组，制定了辐射安全管理制度和放射事故应急预案 (见表 3-4)，并设置专人专职管理。根据建设单位现状更新了射线装置台帐，将本项目 DSA 纳入辐射环境日常安全管理。
	(三)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。	建设单位根据相关法律法规和报告表，已配备 1 台 X- γ 辐射巡测仪和 3 台个人剂量报警仪等辐射监测设备，配备了铅衣、铅帽、铅裙、铅眼镜、铅屏等防护用品若干；为本项目介入导管室制定辐射监测计划 (详见附件 6)。
	(四)新增辐射工作人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。	建设单位新增的辐射工作人员均参加核技术利用辐射安全与防护考核，并成绩合格 (成绩单见附件 3)。
	(五)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，按照相关规定向生态环境厅申领《辐射安全许可证》，在许可范围内从事核技术利	建设单位已于 2024 年 5 月 8 日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》(川环辐证[01237])，许可种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置，有效期至：2029 年 5 月 7 日。

	用相关活动。	
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，应依法依规在规定期限内对项目配套建设的环境保护设施编制验收报告，组织专家审查，公开验收信息，并向我局报备，同时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。在验收过程中，应对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。验收合格后，项目方可投入使用。验收报告以及其它档案资料应存档备查。	建设单位已委托四川睿源辐咨科技有限公司开展项目竣工环境保护验收工作。
项目运行中应重点做好以下工作	（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为0.1mSv/年。	建设单位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。
	（二）加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障发生。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	所有辐射安全与防护措施已落实。建设单位安排有专人进行管理和维护，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。建设单位已组织相关辐射工作人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。辐射工作场所已划分控制区与监督区，在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，设置工作状态指示灯，在机房门口画出监督区警戒线；
	（三）按照制定的监测计划，每年委托有资质单位开展辐射环境监测，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。同时定期开展自行监测，建立监测台账。	建设单位已经制定监测计划，已配备便携式辐射监测仪、个人剂量报警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，将监测结果纳入年度自查评估报告。
	（四）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相应措施，有关情况及时报告省生态环境厅和我局。	建设单位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，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。
	（五）严格落实《四川省生态环境厅（原四川省环境保护厅）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	建设单位已严格落实川环函[2016] 1400号文件中第六项和第七项提出的与本项目有关的规定。

	号)中的各项规定。	
	(六)你单位应当按照《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)和《四川省生态环境厅(原四川省环境保护厅)办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式(试行)〉的通知》(川环办发[2016]152号)的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日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统中。	建设单位2023年年度评估报告已于2024年1月31日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统中。
	(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。	射线装置报废时按照规定拆解报废射线装置的高压射线管并去功能化。

四、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,本次验收内容与四川省生态环境厅(川环审批(2021)49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：

一、质量控制措施

委托通过计量认证及获得相关监测资质的监测单位开展相关工作；监测单位所用监测仪器在检定有效期内，相关监测人员必须持证上岗；在相关技术规范的指导下，开展相关工作。监测人员监测前检查仪器是否正常。

二、质量保证

监测结果与环境现状调查结果评价

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项目编号：SCSYKHJJCYXGS1360-0001

（一）计量认证

监测单位四川省永坤环境监测有限公司于于2024年3月通过了四川省市场监督管理局的计量认证，证书编号为：242312051074，有效期至2030年3月12日，在有效期内。

（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，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

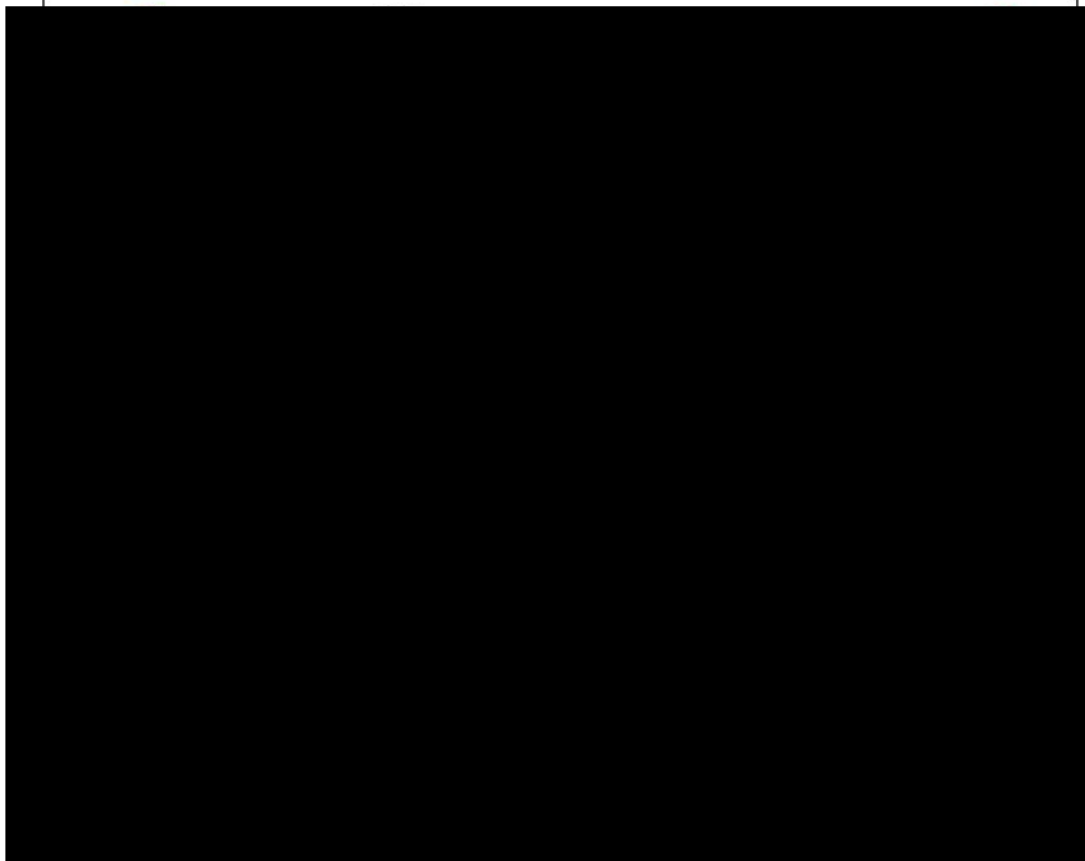
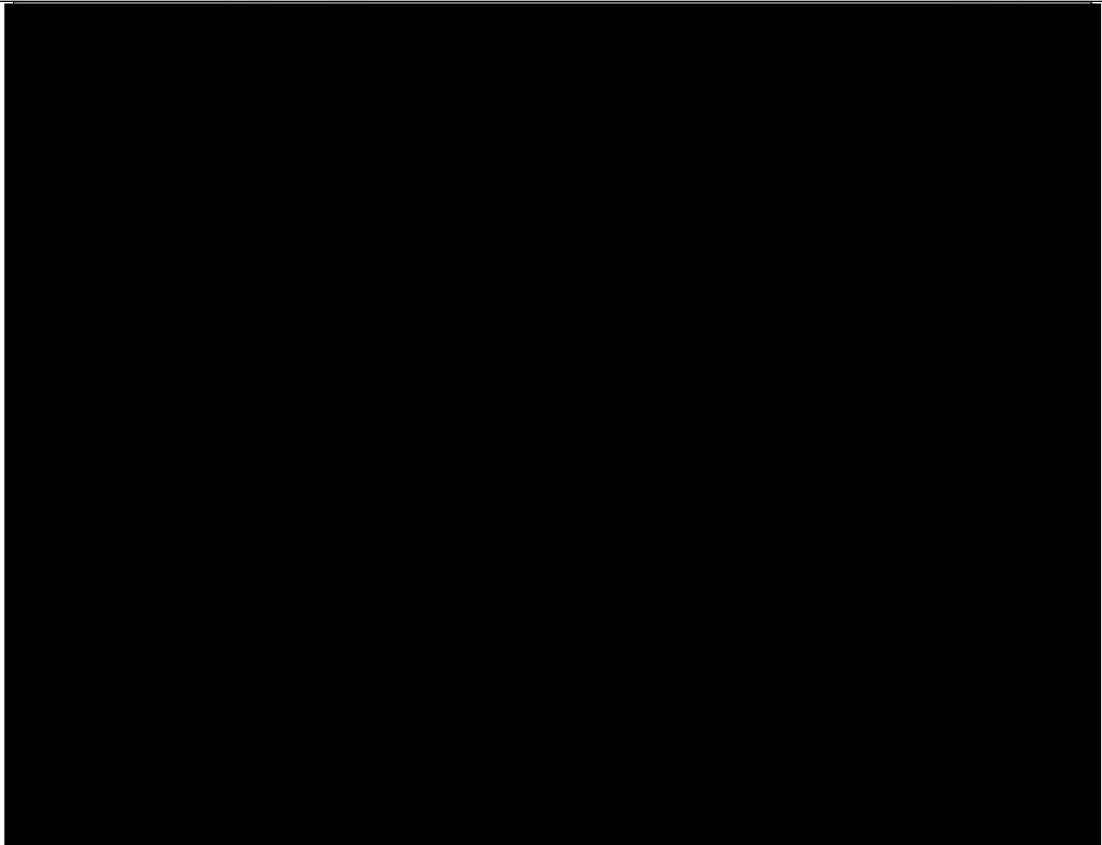
②报告质量控制，监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗，监测报告实行三级审核制度。

表六 验收监测内容

一、监测方法		
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》	(HJ 1157-2021)
	《放射诊断放射防护要求》	(GBZ130—2020)
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 (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		
(1) 布点原则		
<p>根据《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)：5.3.3.2 X 射线机的辐射环境监测 X 射线机 (包括 CT 机) 在运行前对屏蔽墙或自屏蔽体外 30cm 处的 X-γ 辐射空气吸收剂量率进行一次监测；运行中，对屏蔽墙或自屏蔽体外 30cm 处的 X-γ 辐射空气吸收剂量率进行巡测，并选择部分关注点位开展 γ 辐射空气吸收剂量率 (开关机时各测量一次) 或累积剂量监测，每年 1~2 次。</p>		
<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>因此选取屏蔽体四周紧邻的房间内距离屏蔽体表面 30m 处距离处以及术者位进行布点，四面墙取距离机头最近的方位，并在巡检基础上重点检测局部屏蔽和缝隙。</p>		
<p>具体监测点位见下表。</p>		
编号	监测位置	X- γ 辐射剂量率 (nSv/h)
1	控制室操作位	
2	控制室观察窗左缝外 30cm 处	
3	控制室观察窗中部外 30cm 处	
4	控制室观察窗右缝外 30cm 处	

5	控制室观察窗顶缝外 30cm 处	
6	控制室观察窗低缝外 30cm 处	
7	介入导管室东侧墙外 30cm 处 (控制室)	
8	医生洁净通道防护门左缝外 30cm 处	
9	医生洁净通道防护门中部外 30cm 处	
10	医生洁净通道防护门右缝外 30cm 处	
11	医生洁净通道防护门顶缝外 30cm 处	
12	医生洁净通道防护门低缝外 30cm 处	
13	患者通道防护门左缝外 30cm 处	
14	患者通道防护门中部外 30cm 处	
15	患者通道防护门右缝外 30cm 处	
16	患者通道防护门顶缝外 30cm 处	
17	患者通道防护门低缝外 30cm 处	
18	介入导管室北侧墙外 30cm 处 (设备室)	
19	污物通道防护门左缝外 30cm 处	
20	污物通道防护门中部外 30cm 处	
21	污物通道防护门右缝外 30cm 处	
22	污物通道防护门顶缝外 30cm 处	
23	污物通道防护门低缝外 30cm 处	
24	介入导管室楼上距地 1m 处 (会议室)	
25	介入导管室楼下距地 1.7m 处 (出入院大厅)	
26	第一术者位	
27	第二术者位	
28	护师位	
29	内科楼	
30	综合楼	
31	院区绿化	
32	医技综合楼	
33	民康街	

具体监测点位图如下：



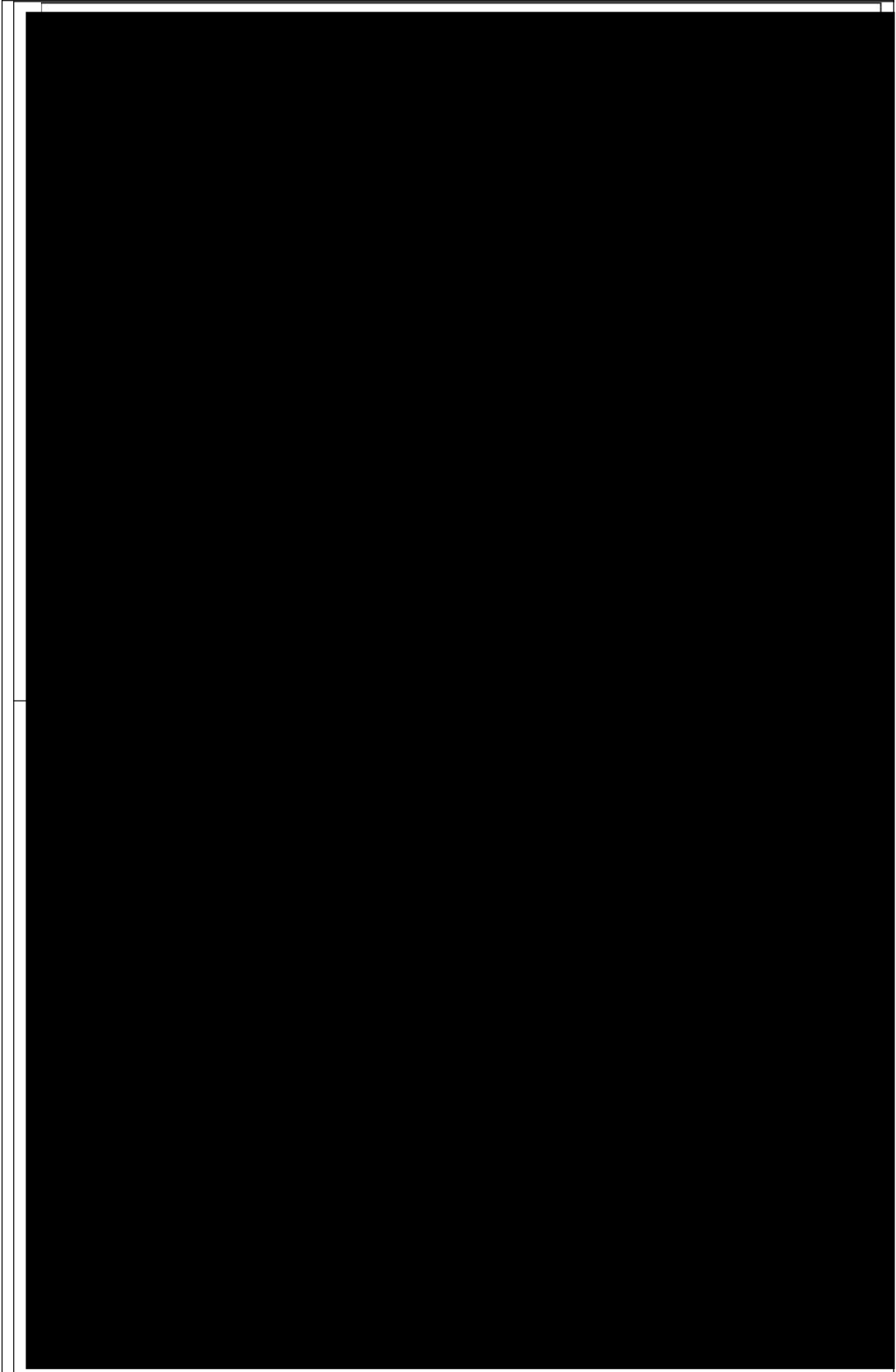


图6-1 验收监测点位图

(2) 布点合理性分析

以上监测布点能够科学反映X射线装置工作场所周围的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。监测布点对本次验收DSA正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，本次验收监测布点全面，布点合理。

表七 验收监测

验收监测期间工况记录:

2024年5月21日,四川省永坤环境监测有限公司的监测技术人员在建设单位辐射工作人员和管理人员的陪同下,在位于广安市广安区民康街1号的广安市广安区人民医院介入导管室进行了环保竣工验收监测。验收监测在主体工程已建成,射线装置工况稳定、辐射安全与防护设施建成并运行正常的情况下进行,监测人员已如实记录监测时的实际工况,监测时的监测工况见表7-1,监测仪器情况见表7-2。

表7-1 射线装置验收工况对照表

序号	装置名称	规格型号	类别	场所	额定功率	监测参数
1	医用血管造影X射线系统	飞利浦Azurion7M20	II	介入导管室	125kV; 1000mA	拍片: [REDACTED] 透视: [REDACTED]

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	测量范围: 50nSv/h~10Sv/h 能量响应范围: 15keV~10MeV 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: 2024.03.14~2025.03.13 校准因子: N100-1.28	天气: 晴 温度: 26.7°C~27.5°C 湿度: 46.2%~50.1%

验收监测结果:

一、验收监测结果

本次验收为广安市广安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7-3。

表7-3 周围X-γ辐射剂量率监测结果 单位: μSv/h

编号	监测位置	X-γ辐射剂量率				备注
		关机		开机		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
介入导管室室内及周围						
1	控制室操作位	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	拍片, 室内
2	控制室观察窗左缝外 30cm 处	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
3	控制室观察窗中部外 30cm 处	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
4	控制室观察窗右缝外 30cm 处	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
5	控制室观察窗顶缝外 30cm 处	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
6	控制室观察窗低缝外 30cm 处	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
7	介入导管室东侧墙外 30cm 处 (控制室)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

8	医生洁净通道防护门左缝外 30cm 处	[Redacted]			
9	医生洁净通道防护门中部外 30cm 处				
10	医生洁净通道防护门右缝外 30cm 处				
11	医生洁净通道防护门顶缝外 30cm 处				
12	医生洁净通道防护门低缝外 30cm 处				
13	患者通道防护门左缝外 30cm 处				
14	患者通道防护门中部外 30cm 处				
15	患者通道防护门右缝外 30cm 处				
16	患者通道防护门顶缝外 30cm 处				
17	患者通道防护门低缝外 30cm 处				
18	介入导管室北侧墙外 30cm 处 (设备室)				
19	污物通道防护门左缝外 30cm 处				
20	污物通道防护门中部外 30cm 处				
21	污物通道防护门右缝外 30cm 处				
22	污物通道防护门顶缝外 30cm 处				
23	污物通道防护门低缝外 30cm 处				
24	介入导管室楼上距地 1m 处 (会议室)				
25	介入导管室楼下距地 1.7m 处 (出入院大厅)				
26	第一术者位			透视， 室内位于铅屏和铅衣之后	
27	第二术者位				
28	护师位				
其他区域					
29	内科楼			[Redacted]	拍片， 室外
30	综合楼				
31	院区绿化				
32	医技综合楼				
33	民康街				

二、验收监测结果分析

X-γ辐射剂量率

广安市广安区人民医院射线装置未运行时介入导管室周围监测点位的 X-γ辐射剂量率在 [Redacted] 射线装置运行时介入导管室周围的环境 X-γ辐射剂量率范围为 [Redacted] 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 2.5μSv/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。

二、辐射工作人员和公众周/年有效剂量估算

表 7-4 本项目保护目标辐射影响理论估算结果汇总表

序号	位置	周围剂量当量 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留 因子	年开机 时间	保护目标	人员年剂量 (mSv/a)
介入导管室内部及周围						
1	控制室			透 视 时 间 总 计 166.7h, 摄 影 时 间8.4h	辐射工作人员	
2	医生洁净通道				辐射工作人员	
3	设备室				辐射工作人员	
4	污物暂存				辐射工作人员	
5	家属等候				周围公众	
6	出入院大厅				周围公众	
7	会议室				周围公众	
8	第一术者位				辐射工作人员	
9	第二术者位				辐射工作人员	
10	护士位				辐射工作人员	
介入导管室周围 50m 范围内						
11	医技综合楼		1	周围公众		
12	内科楼		1	周围公众		
13	综合楼		1	周围公众		
14	院区绿化		1/16	周围公众		
15	民康街		1/16	周围公众		

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 $3.05\text{E}-01\text{mSv}$ ，周围公众的年有效剂量预计最大为 $4.95\text{E}-02\text{mSv}$ 。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。

表八 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广安市广安区人民医院新增的 1 台 DSA 项目, 工作场所包括介入导管室、控制室、家属等候、设备室、污物暂存、医生洁净通道等, 射线装置为 1 台飞利浦 Azurion7M20 型号的 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: 四周墙体为 240mm 实心砖+3mm 铅板; 地面为 200mm 混凝土; 顶板为 200mm 混凝土+3mm 厚铅板; 介入导管室设置有 3 扇铅门分别为: 位于介入导管室北侧一扇患者通道门 (感应式自动门, 规格为: 长 1500mm×高 2100mm, 3mm 铅当量, 门上设置 3mm 铅当量观察窗)、位于介入导管室东侧一扇医生通道门 (感应式自动门, 规格为: 长 900mm×高 2100mm, 3mm 铅当量, 门上设置 3mm 铅当量观察窗)、位于介入导管室北侧一扇污物通道门 (手动平开门, 规格为: 长 1000mm×高 2100mm, 3mm 铅当量, 门上设置 3mm 铅当量观察窗); 建 1 扇 15mm 厚(3mmPb)观察窗(规格为: 长 1500mm×高 1000mm, 离地 900mm)。本项目采取的是实体屏蔽方式防护 X 射线的方式。

(3) **监测结果:** 射线装置开机时介入导管室周围监测点位的 X-γ辐射剂量率在 [REDACTED] 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 2.5μSv/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 μSv/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 **3.05E-01mSv**, 周围公众的年有效剂量预计最大为 **4.95E-02mSv**。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:** 手术室平开门设有闭门装置, 电动门设置防夹装置, 各防护门顶部设置工作状态指示灯并与防护门联锁, 医院应定期检查门-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”警告标志或设有安全保障措施, 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导管室; 本项目介入导管室内设备旁及控制室内安装有紧急停机按钮, 确保出

现紧急事故时，能立即停止照射。建设单位为辐射工作人员和患者配备铅衣、铅裙、铅帽等防护用品，配置 1 台辐射剂量巡测仪、3 台个人剂量报警仪和与辐射工作人员相匹配的个人剂量计，用于对该 DSA 工作时周围环境辐射水平的自行监测和个人剂量监测，以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

(6) 辐射安全管理：建设单位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) 按时编写辐射环境保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，每年委托有资质的监测机构对项目周围辐射环境水平至少监测 1 次，监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。

三、结论

根据现场监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，在医用射线装置正常开展诊疗工作时对周围环境的影响符合环评文件的要求，对职业人员和公众的照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)以及管理限值的要求，本次验收监测数据合格。