

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：广安市人民医院

编制单位：江苏睿源环境科技有限公司

二〇二三年四月

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：

审核：

签发：

建设单位：广安市人民医院（盖章）

单位地址：广安市广安区滨河路四段1号

电 话： [REDACTED] 邮 编：638550

传 真： / 电子邮件： /

编制单位：江苏睿源环境科技有限公司（盖章）

单位地址：南京市雨花台区花神大道23号5号楼513室

电 话： [REDACTED] 邮 编：210012

传 真： / 电子邮件： [REDACTED]

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 第二住院楼一楼平面布置图

附图 4 本项目辐射工作场所平面布置图

附图 5 第二住院楼二楼平面布置图

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检测结果报告（2022 年全年）

表一

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	广安市人民医院				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	四川省广安市广安区滨河路四段1号				
联系人	黄小东		联系电话	[REDACTED]	
环评报告表审批部门	广安市生态环境局	文号	[REDACTED]	环评报告表审批时间	2022年12月6日
辐射安全许可证发证机关	四川省生态环境厅	证书编号	[REDACTED]	发证日期	2023年1月3日
环评报告表编制单位	四川久远环保安全咨询有限公司		环境监理单位	/	
开工建设时间	2022年12月		竣工时间	2023年1月	
环保设施设计单位	广安市人民医院		环保设施施工单位	广安市人民医院	
投资总概算	[REDACTED]		环保投资总概算	[REDACTED]	比例 [REDACTED]
实际总概算	[REDACTED]		环保投资	[REDACTED]	比例 [REDACTED]
环评批准建设规模	<p>根据国家相关法律、法规和专家评审意见，经研究，批复如下：</p> <p>本项目位于广安区滨河路四段1号广安市人民医院第二住院大楼主楼1楼。主要建设内容：拟将预留房间改建介入治疗手术区，改建面积约400m²，改建后的房间包括1#DSA手术室、2#DSA手术室、控制室等。项目拟在1#DSA手术室安装一台Azurion7M20型数字减影血管造影机，2#DSA手术室安装一台数字减影血管造影机（型号待定），两台设备的额定管电压都是125kV，额定管电流都是1000mA，主射线方向由下朝上，均属于II类射线装置，用于介入治疗。项目总投资[REDACTED]，其中环保投资[REDACTED]万元，环保投资比例[REDACTED]。</p>				
本次验收内容	<p>建设单位原已获得许可在广安市广安区滨河路四段1号广安市人民医院第二住院大楼主楼1楼新增2台数字减影血管造影机，为了满足日益增长的介入治疗需求，广安市人民医院为扩展</p>				

	<p>介入治疗项目, 在1#DSA手术室购入并安装1台数字减影血管造影机 (型号为Azurion7M20, 额定管电压为125kV, 额定管电流为1000mA)。2#DSA手术室待定, 本次验收1#DSA手术室。</p>
<p>验收监测依据</p>	<p>1)《中华人民共和国环境保护法》, 1989年12月26日发布实施, 2014年4月24日修订通过, 中华人民共和国主席令第9号, 自2015年1月1日起实施;</p> <p>2) 《中华人民共和国环境影响评价法》 (修正本), 2018年12月29日中华人民共和国主席令第24号公布实施;</p> <p>3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 中华人民共和国主席令第6号, 2003年6月28日通过, 自2003年10月1日起施行;</p> <p>4) 《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>5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》 (2019年修正本): 2005年9月14日中华人民共和国国务院令第449号公布; 根据2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》 (国务院令653号) 第一次修订; 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709号) 第二次修订;</p> <p>6) 《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>7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021年版) 》, 生态环境部部令第16号, 于2020年11月5日由生态环境部部务会议审议通过, 自2021年1月1日起施行;</p> <p>8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》 (2021年修正本): 2005年12月30日国家环境保护总局令第31号公布, 自2006年3月1日起实施; 2008年12月6日经《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》 (环境保护部令第3号) 修</p>

	<p>改；2017年12月20日经《环境保护部关于修改部分规章的决定》（环境保护部令第47号）修改；2019年8月22日经《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（生态环境部令第7号）修改；2020年12月25日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令20号）修改，2021年1月4日公布实施；</p> <p>9) 《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>10) 《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>11) 《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>12) 《国家危险废物名录（2021年版）》，生态环境部令第15号，于2020年11月5日经生态环境部部务会议审议通过公布，自2021年1月1日起施行；</p> <p>13) 《四川省辐射污染防治条例》，四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号，2016年6月1日实施；</p> <p>14) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》，2012年3月发布实施；</p> <p>15) 《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>
--	--

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》(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="507 387 1345 1052"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 387 719 454"></th> <th data-bbox="719 387 1345 454">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 454 719 728">职业照射 剂量限值</td> <td data-bbox="719 454 1345 728"> 工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20 mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50 mSv。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 728 719 1052">公众照射 剂量限值</td> <td data-bbox="719 728 1345 1052"> 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, 1 mSv; 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。 </td> </tr> </tbody> </table>		剂量限值	职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20 mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50 mSv。	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, 1 mSv; 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。
	剂量限值						
职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20 mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50 mSv。						
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, 1 mSv; 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>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>						
	<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</p>						
	<table border="1" data-bbox="475 1653 1377 1765"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 1653 794 1731">机房类型</th> <th data-bbox="794 1653 1106 1731">机房内最小有效使用面积 m²</th> <th data-bbox="1106 1653 1377 1731">机房内最小单边长度 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 1731 794 1765">单管头 X 射线机</td> <td data-bbox="794 1731 1106 1765">20</td> <td data-bbox="1106 1731 1377 1765">3.5</td> </tr> </tbody> </table>	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
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					
	<p>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。</p>						
	<p>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。</p>						

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；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临近的其他人，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。

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：

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；

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；

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。

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。

3) 环评管理目标：

● **辐射剂量率控制水平：**手术室表面外30cm处剂量率不超过**2.5 μ Sv/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**

4) 相关批复文件

《广安市生态环境局关于广安市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》，见附件 2。

5) 环境影响评价文件

四川久远环保安全咨询有限公司《广安市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》，2022 年 11 月。

表二

工程建设内容:**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: 广安市人民医院

(3) 建设性质: 改扩建

(4) 建设地点: 四川省广安市广安区滨河路四段 1 号广安市人民医院第二住院楼 1 楼

二、项目建设内容与建设规模

本次验收内容: 随着时代的变迁, 广安市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, 拟在本院的第二住院楼 1 楼 1#DSA 手术室新增 1 台数字减影血管造影机 (DSA)。

1#DSA 手术室有效使用面积机房室内面积为 64.18m², 净空尺寸 8.50m (长) ×7.55m (宽) ×4.80m (高), 配套功能用房为控制室 1 间, 有效使用面积约 36.0m²; 机房 1 间, 有效使用面积约 10.78m²; 器械间 1 间, 有效使用面积约 7.50m²; 无菌物品间 1 间, 有效使用面积约 6.00m²; 污物暂存间 1 间, 有效使用面积 7.77m²; 男卫生间 1 间, 有效使用面积 4.32m²; 女卫生间 1 间, 有效使用面积 5.41m²。

项目防护现状为: 1#DSA 手术室采用防护设计: 四侧墙体均为 200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层; 屋顶为 200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层; 地面为 410mm 混凝土; 手术室 1 扇观察窗 (规格: 长 2100mm×宽 1500mm, 等效 3mm 铅当量); 手术室 4 扇铅防护门 (控制室门 (规格: 长 2100mm×宽 1100mm)、污物通道门 (规格: 长 2100mm×宽 1100mm)、器械室门 (规格: 长 2100mm×宽 1100mm)、患者通道门 (规格: 长 2200mm×宽 1500mm))。

表2-1 本次验收射线装置清单

环评拟购								
序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所
1	DSA	II	1	Azurion7M20	125kV	1000mA	放射诊断/介入治疗	1#DSA 手术室
2	DSA	II	1	型号未定	125kV	1000mA	放射诊断/介入治疗	2#DSA 手术室
验收已购								

广安市人民医院新增数字减影血管造影机 (DSA) 项目

1	DSA	II	1	Azurion7M20	125kV	1000mA	放射诊断/ 介入治疗	1#DSA 手 术室
---	-----	----	---	-------------	-------	--------	---------------	---------------

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>1#DSA 手术室内拟安装一台数字减影血管造影机（DSA，II类射线装置，型号为 Azurion7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，射线方向向上）；</p> <p>手术机房屏蔽设计：1#DSA 手术室采用防护设计为四侧墙体 200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层；屋顶为 200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层；地面为 410mm 混凝土；手术室安装 1 扇观察窗（规格：长 2100mm×宽 1500mm，3mm 铅当量）；手术室安装 4 扇铅防护门（控制室门（规格：长 2100mm×宽 1100mm）、患者通道门（规格：长 2200mm×宽 1500mm）、污物通道门（规格：长 2100mm×宽 1100mm）、器械室门（规格：长 2100mm×宽 1100mm），防护门均为 3mm 铅当量。</p> <p>本项目 DSA 手术室拟配备 64 名辐射工作人员（15 人为医院既有辐射工作人员，49 人为本项目拟新增的辐射工作人员），包括医生 40</p>	<p>1#DSA 手术室内已安装原有数字减影血管造影机（DSA，II类射线装置，型号为 Azurion7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，主射方向由下向上）。</p> <p>手术机房屏蔽现状：1#DSA 手术室采用的防护设计：四侧墙体 200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层；屋顶为 200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层；地面为 410mm 混凝土；手术室安装 1 扇观察窗（规格：长 2100mm×宽 1500mm，3mm 铅当量）；手术室安装 4 扇铅防护门（1#DSA 手术：控制室门（规格：长 2100mm×宽 1100mm）、污物通道门（规格：长 2100mm×宽 1100mm）、器械室门（规格：长 2100mm×宽 1100mm）、患者通道门（规格：长 2200mm×宽 1500mm）。</p> <p>1#DSA 手术室现配备 9 名辐射工作人员。手术室 1 年手术量约 1000 台。</p>	<p>手术室面积、净空尺寸、五面墙体屏蔽情况、观察窗、铅门位置、尺寸及等效铅当量均与环评报告中一致。</p> <p>本项目环评分别在 1#、2#手术室内各安装一台数字减影血管造影机，本次验收 1#手术室射线装置型号、参数、出束方向与环评报告一致。手术量与环评报告一致，新增医护人员考核中，待考核通过后正式上岗。</p>	X射线、臭氧及氮氧化物、噪声、医疗废物

	名、护士 20 名、技师 4 名。 1#DSA 手术室 1 年手术台数约 1000 台。			
辅助工程	控制室一间，面积约 36.00m ² ； 设备间一间，面积约 7.93m ² 准备室一间，面积约 12.11m ² 器械室一间，面积约 7.43 m ² 病人等候区一间，面积约 110.82m ² ；	控制室一间，面积约 36.00m ² ； 机房一间，面积约 7.16m ² 污物暂存间一间，面积约 7.68m ² 器械室一间，面积约 7.43 m ² 无菌物品用房，面积约 12.11m ² 病人等候区一间，面积约 110.82m ² ；	设备间改为污物暂存间，将准备间改为无菌物品用房，气灭室改为机房。	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	给排水、配电、供电和通讯系统等	与环评报告一致	生活废水
办公及生活设施	办公室、卫生间	办公室、卫生间	与环评报告一致	生活垃圾
环保工程	①本项目工作人员和病人产生的生活污水依托医院污水处理系统预处理达标后排入市政管网； ②医疗废物依托医院已有收集系统进行收集，收集后有资质单位进行处置； ③办公、生活垃圾依托医院已有收集系统进行收集处理。	①本项目工作人员和病人产生的生活污水依托医院污水处理系统预处理达标后排入市政管网； ②医疗废物依托医院已有收集系统进行收集，收集后有资质单位进行处置； ③办公、生活垃圾依托医院已有收集系统进行收集处理。	与环评报告一致	生活废水、生活垃圾

三、项目地理和场所位置

本项目位于四川省广安市广安区滨河路四段 1 号广安市人民医院第二住院楼主楼 1 楼。医院外为城区环境，医院北厂界与滨河路三段相邻；西厂界外隔莲花中路为广电花园住宅小区和广安清华幼儿园；南厂界外与油房街相邻，各道路为商业铺面；东厂界与朝阳大道一段相邻。

本项目 DSA 手术室所位于第二住院楼主楼 1 楼。第二住院楼位于医院西部，以 DSA 手术室为中心，东面 50m 范围内为院内道路、医技楼等，南面 50m 范围为院内道路、高压氧舱室、洗衣房等，西面 50m 范围为院内道路和办公楼等，北面 50m 范围为院内道路、急诊楼、儿科疾病治疗中心等。

本项目 DSA 室位于第二住院楼主楼 1 楼，以 DSA 手术室为中心，1#手术室北侧为学习室等，东侧为无菌物品间、器械室、男女卫生间、走廊等，南侧为控制室、2#DSA 手术等，西侧为机房、污物暂存间、病人等候区，楼上为生物样本科，楼下没有地下室。

四、环境保护目标。

本项目 DSA 手术室拟建址周围 50m 范围内环境保护目标为：

- 1、本项目手术室操作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 2-3 本项目环境保护目标情况一览表

保护名单		人数	方位	距离辐射源最近距离 (m)	建筑物功能	
1#DSA 手术室	职业	手术室和器械室	医护 8 人	手术室内	0.5	医疗建筑
		控制室	技师 1 人	手术室控制室	4.5	医疗建筑
辐射环境 (1#手术室)	公众	学习室	流动人群	手术室北侧	4.0	医疗建筑
		污物暂存间	流动人群	手术室西北侧	5.3	医疗建筑
		病人等候区	流动人群	手术室西侧	5.3	医疗建筑
		办公楼	约 50 人	手术室西侧	48	医疗建筑
		无菌物品间	流动人群	手术室东侧	5.0	医疗建筑
		男卫生间	流动人群	手术室东侧	7.3	医疗建筑

	女卫生间	流动人群	手术室东侧	7.7	医疗建筑
	医技楼	约 100 人	手术室东侧	25.3	医疗建筑
	第二住楼墙外道路	流动人群	手术室南侧	17.3	医疗建筑
	高压氧舱	流动人群	手术室东南侧	24.2	医疗建筑
	设备用房	流动人群	手术室东南侧	31.0	医疗建筑
	洗衣房	流动人群	手术室东南侧	42.8	医疗建筑
	生物样本科	约 2 人	手术室正上方	5.3	医疗建筑

与环评阶段相比，验收阶段本项目周围环境保护目标的位置和规模未发生改变。

主要工艺流程及产物环节

一、工艺流程及产污环节分析

1.1 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2-1 Azurion7M20装置实物图

1.2 诊疗流程

本项目介入诊疗流程如下所示：

- ①接诊病人后，向病人告知可能受到的辐射危害；
- ②病人准备完毕进入手术室摆位、固定，然后进入手术室内对病人进行局部消毒处理和局部防护处理；
- ③医生退出手术室，通过控制室操作台对病人进行拍片；
- ④医生穿着防护服进入手术室，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管；
- ⑤配合射线装置透视推送导管，并将导管送入指定位置；
- ⑥完成后进行导管加压，将造影剂注入病人体内；
- ⑦完成造影剂注入后，医生退出手术室，通过控制室操作台对病人进行拍片和断层扫描，并进行减影处理后，得到最终病人的高清血管影像资料；
- ⑧完成减影后，医生再次进入手术室内并配合射线装置透视对病人病灶部位进行相应介入治疗。

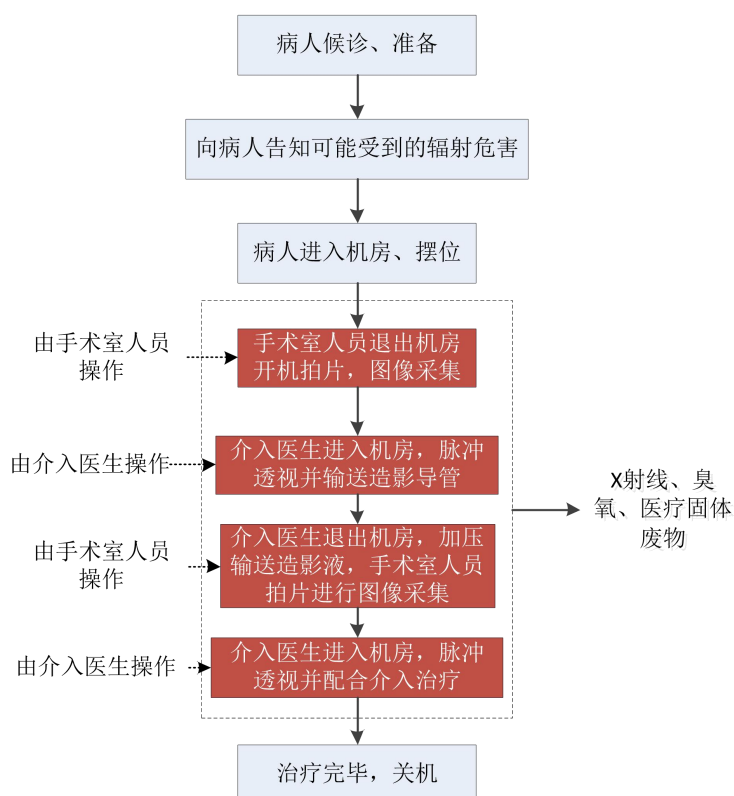


图2-2 本项目工作流程及产污环节示意图

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 2-4。

表2-4 本项目配备的辐射工作人员名单

姓名	岗位	所属科室	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
简军	医师	心血管内科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103221 2021年12月12日 -2026年12月12日
苟成	医师	心血管内科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103223 2021年12月12日 -2026年12月12日
郭俊林	医师	心血管内科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103226 2021年12月12日 -2026年12月12日
文俊杰	医师	心血管内科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103402 2021年12月18日 -2026年12月18日
刘君	医师	神内科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103428 2021年12月18日 -2026年12月18日
胡维林	医师	消化科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103430 2021年12月18日 -2026年12月18日
凌亚红	护师	外围手术室	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103433 2021年12月18日 -2026年12月18日
郑佳	医师	放射科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS21SC0103447 2021年12月18日 -2026年12月18日
王明越	医师	神内科	可继续从事原放射工作 2022年12月15日	FS22SC0100975 2022年6月23日-2027 年6月23日

麻醉手术中心负责 1#DSA 手术室的日常管理工作，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。预计1#手术室预计每天4台手术，每台手术平均透视时间30min，摄影时间120s，预计1#手术室每年透视时间为500h，摄影时间为33.33h。

表三

主要污染源、污染物处理和排放

一、污染源分析

1、废气

环评情况：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。

实际情况：与环评一致。

2、废水

环评情况：DSA 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；废弃造影剂将留存于包装的输液瓶中；工作人员工作中所产生的生活污水量较小。

实际情况：与环评一致。

3、固体废物

环评情况：（1）本项目介入手术时会产生医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、输液瓶等医疗废物；（2）工作人员工作中会产生的少量的生活垃圾和办公垃圾。

实际情况：与环评一致。

4、电离辐射

环评情况：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。本项目射线装置额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA。

实际情况：与环评一致。

5、噪声

环评情况：本项目噪声源主要为空调噪声，所有设备选用低噪声设备，均处于室内。

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

环评情况：DSA在曝光过程中产生少量臭氧。本项目DSA手术室采用新风、排风系统，通风条件良好。DSA手术室已设置排风系统，距离地面高3 m，排风量为

1300m³/h。

实际情况：1#DSA手术室设置动力排风系统，排风量为1300m³/h。

2、废水处理措施

环评情况：本项目工作人员生活污水依托第二住院楼已有污水管道和医院污水处理站进行处理，处理后达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2中的预处理标准后，最终排入市政污水管网，对区域水体环境影响很小。

实际情况：1#手术室所产生的医疗废水和生活污水经院区污水处理站处理后，不会对当地水质产生明显影响。

3、固废处理措施

环评情况：（1）本项目 DSA 采用数字成像，主要是对手术病人进行诊断治疗，不打印胶片。

（2）介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，年产生量为120kg/a。介入手术产生的医疗废物采用专门的收集容器集中回收后，由专人每天转移至医院的医疗垃圾暂存间，按照医疗废物执行转移联单制度，收集后有资质单位进行处置。

（3）工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理，年产量约为 600kg/a。

本项目产生的固体废物经妥善处理对周围环境影响较小。

实际情况：手术量与环评一致，DSA 手术室产生的药棉、纱布、手套、废造影剂瓶和废造影剂等医疗废物与环评预测一致，DSA 手术室配备独立的污物暂存间，一天工作结束后，专业人员将医疗废物由 DSA 手术室旁污物暂存间转运至位于院区东北侧的医疗废物暂存间（面积为：19.6m²），医疗废物日产日清。按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地有资质单位定期处置。工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾将由医院进行统一集中收集后由当地环卫部门统一清运，经处理后对周围环境影响较小。

4、噪声

本项目噪声主要来源于手术室通排风系统的风机，拟采用低噪声设备，设置减振和隔声措施。经距离衰减、物体阻挡及吸声后，对医院厂界噪声的贡献较小，因此对项目所在区域声学环境影响较小。

实际情况：与环评一致。

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。

（1）设备固有安全性

环评情况：本项目新增 1 台型号为 Azurion7M20 的 DSA，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、提高有用射线质量并减小脉冲宽度作用。

（2）采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或平板探测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 DSA 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 DSA 手术室内出现超剂量照射时会出现报警。

（6）本项目设备在床体和操作台上各自带 1 个急停按钮，在机器故障时可摁下，避免意外照射。

（7）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 拟安放位置，也不会直接照射门、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于设备进行维护检修。

实际情况：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 DSA 介入室屏蔽效果汇总表

场所	位置	设计厚度	铅当量	屏蔽要求	评价
1#DSA 手术室	四周墙体和屋顶	200mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层	2.81mm+2.64mm=5.54mm 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
	地面	410mm 混凝土	5.92mm 铅当量		满足
	观察窗	1 扇 3mm 铅当量窗	3mm 铅当量		满足
	各扇门	4 扇 3mm 铅当量门	3mm 铅当量		满足
	机房有效面积	63.75m ² ，单边最短长度 7.55m		单管头 X 射线机房内最小有效使用面积不小于 20m ² ，单边长度不小于 3.5m。	满足

实际情况：与环评要求一致。

(3) 源项控制

环评情况：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。

实际情况：与环评要求一致。

(4) 时间防护

环评情况：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。

实际情况：与环评要求一致。

(5) 距离防护

环评情况：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。

实际情况：与环评要求一致。

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：**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. 选址、布局

本项目位于四川省广安市广安区滨河路四段 1 号广安市人民医院第二住院楼 1 楼。医院外为城区环境，医院北厂界与滨河路三段相邻；西厂界外隔莲花中路为广电花园住宅小区和广安清华幼儿园；南厂界外与油房街相邻，各道路为商业铺面；东厂界与朝阳大道一段相邻。

本项目辐射工作场所位于第二住院楼 1 楼。第二住院楼位于医院西部，东面为院内道路、医技楼等，南面为院内道路、高压氧舱室、商品房等，西面为院内道路和办公楼等，北面为院内道路、儿科疾病治疗中心等。

本项目新增 1 间 DSA 手术室拟设置于院区的第二住院楼 1 楼。1#DSA 手术室北侧为学习室等，东侧为男卫生间、女卫生间、无菌物品间和医技楼等，南侧为控制室、服务中心和高压氧舱室等，西侧为机房、污物暂存间、病人等候区和办公楼等，楼上为生物样本科；

本项目手术室周围 50m 范围均位于建设单位院区红线内，不涉及建设单位厂界以外的居民区、医院、学校等环境敏感目标。本项目环境保护目标主要为本项目手术室边界外 50m 范围内的介入治疗区、第二住院楼、院区道路上的辐射工作人员及院区内周围公众。

本项目 1#DSA 手术室有效使用面积为 63.75m²，手术室最小单边长度为 7.55m；能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中“单管头 X 射线机机房内最小有效使用面积不小于 20m²，单边长度不小于 3.5m。”的要求。进入手术室的入口与楼外均有实体房间相隔，能够起到缓冲间作用，且技师采取隔室操作方式，因此本

项目辐射工作场所布局设计基本合理。

为便于辐射防护管理和职业照射控制，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，该DSA的辐射工作场所设控制区和监督区两个区域：控制区为DSA手术室、器械室，监督区为控制室、病人等候区、机房、污物暂存间、无菌物品间；本项目辐射工作场所控制区和监督区划分明显，基本符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第6.4款中分区规定。

3. 辐射屏蔽能力分析

本项目 1#DSA 手术室面积 64.18m²，净空尺寸 8.50m（长）×7.55m（宽）×4.80m（高），四周墙体为原有 20cm 混凝土+新增 30mm 硫酸钡防护涂层，顶板为原有 20cm 混凝土+新增的 30mm 硫酸钡防护板，底板为原有 20cm 混凝土+新增的 21cm 混凝土，观察窗为 3 mm 铅当量的铅玻璃，患者通道门、医生通道门和污物通道门均为 3mm 铅当量。以上屏蔽体参数满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于 C 形臂 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。

4. 保护目标剂量

根据理论计算结果，该院 DSA 项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求。

5. 辐射安全措施

本项目运行后，新增的辐射工作人员应按国家有关要求定期参加职业健康体检，并在工作过程中全程佩戴个人剂量计，建设单位应为新增辐射工作人员建立职业健康及个人剂量监测档案。另将在各防护门口及监督区入口设置电离辐射警告标志，并在各防护门设置工作状态指示灯，工作状态指示灯和手术室相通的门能有效联动。机器自带床旁和操作台的急停按钮，建设单位拟在操作间和手术室内墙上增设急停按钮。

在落实以上措施后，本项目的安全措施能够满足安全防护要求。

6. 监测仪器和防护设备

广安市人民医院已配置了 1 台环境辐射巡测仪。建设单位已为 1#DSA 手术室内

人员配置 8 套铅衣、铅帽、铅围裙等个人防护用品，在满足实际工作需要的基础上对工作人员及公众进行了必要的防护，减少不必要的照射。

7. 辐射环境管理

1) 医院应委托有资质单位每年对本项目辐射工作场所周围环境辐射剂量率进行检测；

2) 医院已配置辐射剂量监测仪器，应定期对工作场所辐射水平进行检测；

3) 项目运行前，医院已委托有资质的单位开展个人剂量监测，所有辐射工作人员均要求佩戴个人剂量计，定期按时送检并建立辐射工作人员个人剂量监测档案；

4) 在项目运行前对辐射工作人员进行职业健康岗前体检并定期复检，并建立职业健康监护档案；

5) 医院本项目配备的辐射工作人员应在上岗前通过辐射安全与防护知识的考核；

6) 医院已成立辐射防护管理机构，并根据相关法律法规要求不断完善，以文件的形式明确各成员管理职责，同时在项目运行前更新完善相关辐射安全管理制度。

二、审批部门审批决定

审批部门审批决定见附件 2。

广安市人民医院：

你院报送的《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。根据国家环境保护法律法规和专家评审意见，现批复如下：

一、项目建设内容和总体要求

本项目位于广安区滨河路四段1号广安市人民医院第二住院大楼主楼1楼。主要建设内容：拟将预留房间改建为介入治疗手术区，改建面积约400m²，改建后的房间包括1#DSA手术室、2#DSA手术室、控制室等。项目拟在1#DSA手术室安装1台Azurion7M20型数字减影血管造影机，2#DSA手术室安装1台数字减影血管造影机(型号待定)，两台设备的额定管电压都是125kV，额定管电流都是1000mA，主射束方向由下朝上，均属于II类射线装置，用于介入治疗。项目总投资[REDACTED]，其中环保投资[REDACTED]，环保投资比例[REDACTED]。

医院已取得《辐射安全许可证》([REDACTED])，许可种类和范围为：使用II类、III类射线装置，共20台射线装置，包括2台II类射线装置和18台III类射线装置。本次项目环评属于新增使用II类射线装置及其工作场所，为重新申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，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提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

二、项目建设中应重点做好以下工作

(一) 严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向环境保护行政主管部门报告。

(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) 落实项目施工期各项环境保护措施。严格控制和减小施工扬尘污染;合理安排施工时间,控制施工噪声;施工弃渣及时清运到指定场地堆存,严禁随意倾倒。

(四) 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。

(五) 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。

(六) 新增辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训,确保持证上岗。

三、申请许可证工作

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,你单位可以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用相关活动。

四、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。验收报告以及其他档案资料应存档备查。

五、项目运行中应重点做好的工作

(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控制为0.1mSv/年。

(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。

(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。

(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($>5\text{mSv}$ /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和我局。

(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。

(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。

请广安区生态环境局加强对项目的日常监督管理。你单位应在收到本批复后, 将报告表及审批文件送广安区生态环境局, 并按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

广安市生态环境局

2022年12月6日

表五

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、验证各安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，经验证门灯联锁装置、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。



患者通道防护门



器械室防护门



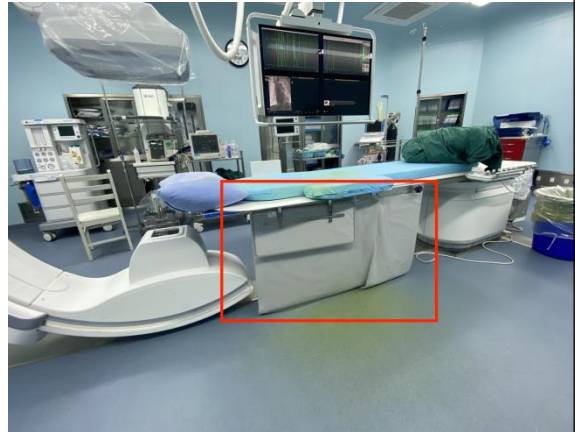
污物暂存间防护门



控制室防护门



铅吊屏



术者位铅帘



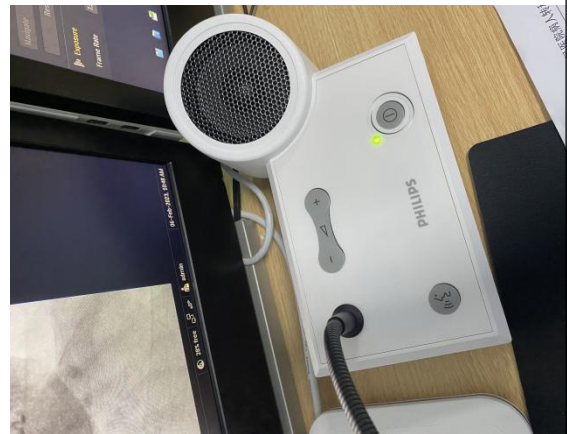
手术室内出紧急停止按钮



控制室紧急停止按钮



防护用品



对讲装置

2.监测设备



便携式 X- γ 辐射检测仪



个人剂量计

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：

- 一、制定并严格执行本院放射防护管理制度。
- 二、督促做好辐射安全和环境保护各项工作。
- 三、定期组织辐射工作人员健康体检，个人剂量检测。
- 四、定期组织进行辐射环境监测与设备性能检测。
- 五、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。

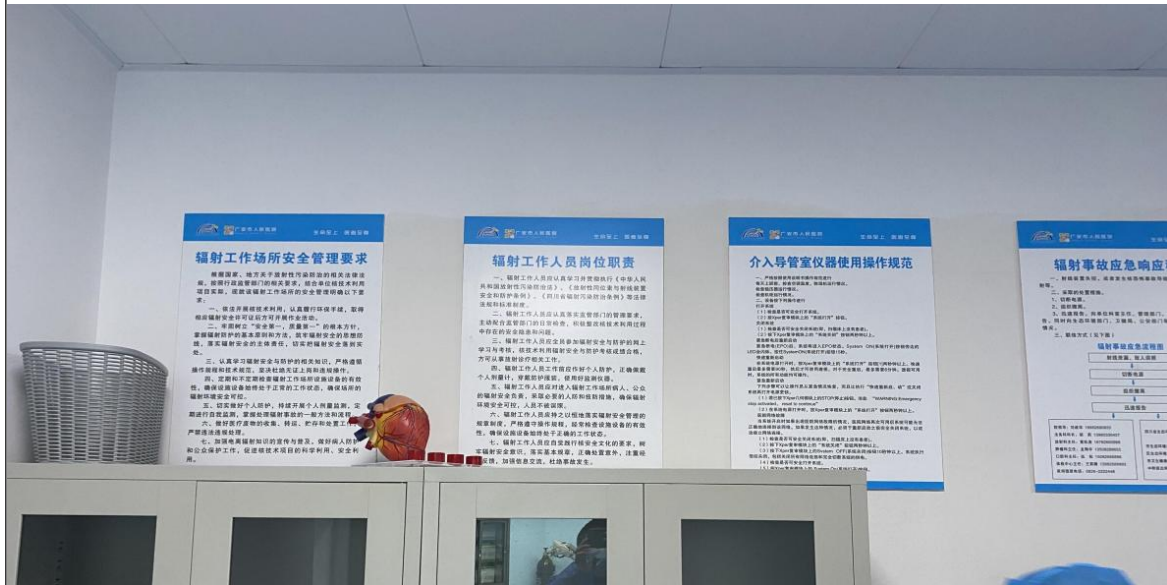
2、管理制度落实情况

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 5-1，现场制度上墙情况见下图所示，具体内容见附件 6。

表 5-1 管理制度落实情况对照表

环评要求制度	落实情况
辐射安全管理规定	《广安市人民医院辐射安全管理规定》
辐射工作设备操作规程	《广安市人民医院辐射工作设备操作规程》 《介入导管室仪器使用操作规范》
辐射安全和防护设施维护维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度）	《广安市人民医院辐射防护设施设备维护维修制度》
辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	《广安市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/再培训管理制度	《广安市人民医院辐射工作人员安全与防护培训制度》
辐射工作人员个人剂量管理制度	《广安市人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度》
辐射工作人员岗位职责	《广安市人民医院辐射工作人员岗位职责》
射线装置台帐管理制度	《广安市人民医院射线装置台帐管理制度》

质量保证大纲和质量控制检测计划	《广安市人民医院质量办证大纲和质量控制检测计划》
辐射事故应急预案	《广安市人民医院辐射事故应急预案》



《广安市人民医院辐射安全管理规定》 《广安市人民医院辐射工作人员岗位职责》 《介入导管室仪器使用操作规范》 《广安市人民医院辐射事故应急预案》

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2023年1月10日编制完成《辐射安全和防护状况年度评估报告表（2022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5-2和图5-1。

表 5-2 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
环评划分		
两区划分范围	手术室、器械室	控制室、病人等候区、气灭室、设备间、准备间、卫生间
验收划分		
两区划分范围	手术室、器械室	控制室、机房、污物暂存间、无菌物品间、病人等候区



图5-1 DSA辐射工作场所两区划分示意图

上文可见，所有控制区入口均张贴有符合要求的电离辐射警告标志。污物间入口只有在一天工作结束关机清场后清洁人员可用钥匙打开。

四、环保相关手续综合落实情况

表5-3 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	四周为 200mm 混凝土+30cm 硫酸钡防护涂层，顶部为 200mm 混凝土+30cm 硫酸钡防护板，底板为原有 20cm 混凝土+新增的 21cm 混凝土，手术室东南侧墙装有一扇 3mm 铅当量的观察窗；控制室防护门、器械室防护门、污物暂存间防护门和患者通道防护门均 3mm 铅当量铅门。		屏蔽措施及屏蔽体尺寸与环评设计一致	已落实
辐射安全与防护措施	门灯连锁	各防护门顶部	已落实	已落实
	工作状态指示灯	患者通道门及控制室门	已落实	
	紧急停机按钮	仪器自带	已落实	
	电离辐射警告标志/两区划分	控制区入口门均张贴	已落实	
	闭门装置	平推门均设置	已落实	
	对讲装置	操作间和手术室	已落实	
	辐射防护用品	8 套	8 套	
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	已落实		
辐射	成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确		成立了以院领导为组长的辐	已落实

安全和防护管理制度	各成员职责	射安全与环境保护管理委员会，明确了成员组成及职责	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）	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	名辐射工作人员持有有效证书	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
污染防治措施	<p>废气：机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风</p> <p>废水：残留有废造影剂的输液瓶按照流转送至污物暂存间暂存，后转运至院区医疗废物暂存点，由有资质公司统一运出；废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水，依托院区污水处理站处理</p> <p>固废：本项目运行后不会产生放射性固体废物。本项目涉及的 DSA 装置采用数字成像，不需要打印胶片。介入手术时产生的医用器具、药棉、纱布、手套、含少量废弃造影剂的输液瓶以及废弃的造影剂等医疗废物，采用专用容器集中收集后，由专人转移至手术室西北侧污物暂存间（7.68m²）暂存，再运送至位于医院东北侧的污物暂存点对应区域暂存。按照医疗废物执行转移联单制度，委托当地有资质的单位定期处置。工作人员、患者及家属产生的生活垃圾和办公垃圾等固废将由医院进行统一集中收集后由当地环卫部门统一清运</p>	与环评介绍一致	已落实 合同见附件 5
辐射安全许可证重新申领工	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	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	已落实 最新许可证见附件 1

作	全申报系统提交相关资料	关材料,并完成了现场检查工 作	
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	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	正在进 行
项目建设及运行中应重点做好的工作	(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控制为0.1mSv/年。	(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。	
	(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。	(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)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。	(三)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。	
	(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措施,有关情况及时报告省生态环境厅和我局。	(四)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。	
	(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的通知〉(川环函〔2016〕1400号)中的各项规定。	(五)医院已经按照《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的通知〉(川环函〔2016〕1400号)制定相关制度。	
	(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。	(六)医院2022年年度评估报告已于2023年1月10日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,	(七)按照规定拆解报废射线装置的高压	

	应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。	射线管并去功能化。
五、项目实际建设情况与环评及批复内容的差异		
<p>通过现场检查以及与批复文件对比，建设地点、屏蔽体各项参数，辅房情况、生产工艺流程、射线装置的种类、射线装置厂家型号及参数、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。手术量与环评预期一致，拟新增的辐射工作人员在参加辐射安全与防护培训考核，考核通过后持证上岗。以上变动根据相关文件不构成重大变动。</p>		

表六

一、监测分析方法				
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、质量控制措施				
<p>委托通过计量认证及获得相关监测资质的检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。检测人员检测前检查仪器是否正常。</p>				
三、质量保证				
测结果与环境现状调查结果评价				
<p>监测单位：四川省永坤环境监测有限公司</p> <p>四川省生态环境监测业务系统单位资质编号：510106001405</p> <p>四川省生态环境监测业务系统项目编号：SCSYKHJJCYXGS811-0001</p> <p>(一) 计量认证</p> <p>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。</p> <p>(二) 仪器设备管理</p> <p>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。</p> <p>(三) 记录与报告</p> <p>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。</p>				
四、监测仪器和监测环境				
表6-2 监测仪器及监测环境				
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 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： 2022.3.09~2023.3.08 校准因子：N80：1.12， N120：1.06（使用 ¹³⁷ Cs校准源）	天气：阴 温度： 10.5~20.9℃ 湿度： 48.6%~64.2%

表七

<p>一、监测因子</p> <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> <p>二、监测布点</p> <p>（1）布点原则</p> <p>根据《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（无负一楼或楼上），并在巡检基础上重点检测局部屏蔽和缝隙。</p> <p>（2）布点合理性分析</p> <p>以上监测布点能够科学反映X射线探伤机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。</p>						
<p>验收监测期间工况记录：</p> <p>2023 年 2 月 6 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。</p>						
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	医用血管造影 X 射线系统	Azurion 7M20	II	DSA 检查室	125kV；1000mA	拍片：113kV；3.4mA
						透视：80kV；708mA
<p>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。</p>						

验收监测结果:

一、验收监测结果

本次验收为广安市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 DSA手术室周围及内部X-γ辐射剂量率监测结果 单位: $\mu\text{Sv/h}$

点位	监测位置	环境 X-γ辐射剂量率 (单位: $\mu\text{Sv/h}$)				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	0.103	0.001	0.111	0.002	拍片; 室内
2	观察窗左缝外 30cm 处	0.100	0.001	0.120	0.001	
3	观察窗中部外 30cm 处	/	/	0.113	0.002	
4	观察窗右缝外 30cm 处	/	/	0.117	0.002	
5	观察窗底缝外 30cm 处	/	/	0.124	0.001	
6	观察窗顶缝外 30cm 处	/	/	0.112	0.002	
7	手术室西南侧墙外 30cm 处	0.098	0.001	0.108	0.001	
8	控制室防护门左缝外 30cm 处	0.096	0.001	0.110	0.001	
9	控制室防护门中部外 30cm 处	/	/	0.105	0.002	
10	控制室防护门右缝外 30cm 处	/	/	0.110	0.002	
11	控制室防护门顶缝外 30cm 处	/	/	0.108	0.001	
12	控制室防护门底缝外 30cm 处	/	/	0.109	0.001	
13	手术室南侧墙外 30cm 处 (无菌物品间)	0.093	0.001	0.102	0.002	
14	男卫生间	0.087	0.001	0.119	0.001	
15	女卫生间	0.095	0.002	0.113	0.001	
16	手术室东北侧墙外 30cm 处 (库房)	0.089	0.001	0.093	0.001	
17	污物暂存间防护门左缝外 30cm 处	0.086	0.001	0.099	0.001	
18	污物暂存间防护门中部外 30cm 处	/	/	0.095	0.001	
19	污物暂存间防护门右缝外 30cm 处	/	/	0.090	0.001	
20	污物暂存间防护门顶缝外 30cm 处	/	/	0.098	0.001	
21	污物暂存间防护门底缝外 30cm 处	/	/	0.094	0.002	

22	手术室西北侧墙外 30cm 处 (污物暂存间)	0.090	0.001	0.095	0.001	拍片；室内
23	手术室西侧墙外 30cm 处 (机房)	0.087	0.001	0.097	0.001	
24	患者通道门左缝外 30cm 处	0.092	0.001	0.125	0.001	
25	患者通道门中部外 30cm 处	/	/	0.121	0.002	
26	患者通道门右缝外 30cm 处	/	/	0.121	0.001	
27	患者通道门顶缝外 30cm 处	/	/	0.121	0.002	
28	患者通道门底缝外 30cm 处	/	/	0.120	0.001	
29	手术室楼上 30cm 处 (生物样本科)	0.106	0.001	0.103	0.001	
30	第一术者位 (距机头 50cm)	0.101	0.001	7.9	0.1	透视；仪器 用铅衣遮 挡，位于铅 帘后；室内
31	第一术者位 (距机头 80cm)	/	/	0.50	0.013	
32	手术室内护士位 (距机头 100cm)	/	/	0.139	0.001	
30	第一术者位 (距机头 50cm)	/	/	19.3	0.2	透视；仪器 位于铅帘 后；室内
31	第一术者位 (距机头 80cm)	/	/	14.6	0.4	
32	手术室内护士位 (距机头 100cm)	/	/	7.1	0.2	
50m 范围内保护目标						
33	办公楼	0.098	0.001	0.103	0.002	拍片；室外
34	高压氧舱室	0.100	0.001	0.104	0.001	
35	洗衣房	0.098	0.001	0.104	0.002	
36	设备用房	0.104	0.002	0.103	0.001	
37	医技楼	0.102	0.002	0.106	0.001	
38	第二住院楼外道路	0.104	0.002	0.106	0.002	

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

二、验收监测结果分析

1、X-γ辐射剂量率

本次监测中，广安市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 0.139 μ Sv/h~19.3 μ 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 0.105 μ Sv/h~0.124 μ Sv/h；其他公众区域的环境 X-γ辐射剂量率范围为 0.090 μ Sv/h~0.125 μ 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 0.096 μ Sv/h~0.103 μ Sv/h，其他公众区域的环境 X-γ辐射剂量

率范围为 0.086 μ Sv/h~0.106 μ 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 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。

三、辐射工作人员和公众年有效剂量估算

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 (μ Sv/h)		居留因子	年开机时间	保护目标	人员年有效剂量(mSv/a)	
介入手术室内部及周围								
1	库房	0.093		1/20	手 术 室：透 视 时 间 总 计 500h， 摄 影 时 间 33.3h	周围公众	0.010	
2	污物暂存间	0.099		1/20		辐射工作人员	0.003	
3	机房	0.097		1/20		辐射工作人员	0.003	
4	病人等候区	0.125		1/5		周围公众	0.064	
5	控制室	0.124		1		辐射工作人员	0.066	
6	无菌物品间	0.102		1/20		辐射工作人员	0.003	
7	男卫生间	0.119		1/20		周围公众	0.003	
8	女卫生间	0.113		1/20		周围公众	0.003	
9	生物样本科	0.103		1/5		周围公众	0.011	
10	第一术者位	铅衣内	7.9	1		辐射工作人员	3.61	
		铅衣外	19.3					
11	第二术者位	铅衣内	0.50	1			辐射工作人员	0.57
		铅衣外	14.6					
12	护士位	铅衣内	0.139	1	辐射工作人员		0.24	
		铅衣外	7.1					
本项目介入室周围 50m 范围内								
13	高压氧舱	0.104	1/4	手术室东南侧最近24.2m	周围公众		0.0138	
14	办公楼	0.103	1/4	手术室西侧最近48m	周围公众		0.0137	
15	医技楼	0.106	1/4	手术室东侧最近25.3m	周围公众		0.0141	
16	二住楼墙外道路	0.106	1/4	手术室南侧最近17.3m	周围公众		0.0141	
17	设备用房	0.103	1/16	手术室东南侧最近31m	周围公众		0.0034	
18	洗衣房	0.104	1/16	手术室东南侧最近42.8m	周围公众	0.0035		

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**3.61mSv**，周围公众的年有效剂量预计最大为**0.064mSv**。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

一、验收监测结论

(1) **工程概况:** 本次验收监测项目为广安市人民医院新增的 1 台 DSA 项目, 工作场所包括手术室、控制室、机房、器械室、无菌物品间、污物暂存间、男卫、女卫、病人等候区、洗手区, 射线装置为 1 台飞利浦的 Azurion7M20 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:** 介入治疗区手术室周围监测点位的 X-γ辐射剂量率在 0.090μSv/h~0.125μSv/h, 对比 DSA 未开机时 X-γ辐射剂量率 0.106μSv/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 2.5μSv/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 3.61mSv, 周围公众的年有效剂量预计最大为 0.017mSv。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, 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手术室; 本项目手术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) 按时编写辐射环境保护和安全状况年度评估报告，每年 1 月 31 日前报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，考核合格后方可上岗。