



川北医学院附属医院  
新增数字减影血管造影装置（DSA）项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：川北医学院附属医院

编制单位：四川中环康源卫生技术服务有限公司

2025 年 1 月

建设单位：川北医学院附属医院

法人代表：李敬东

编制单位：四川中环康源卫生技术服务有限公司

法人代表：张毅

建设单位：川北医学院附属医院

编制单位：四川中环康源卫生技  
术服务有限公司

电话：18909079702

电话：028-85142138

传真：/

传真：028-85142138

邮编：637001

邮编：610000

地址：南充市顺庆区文化路 63  
号

地址：成都市高新区科园南路  
88 号

目录

表一 项目基本情况 ..... 1

表二 项目建设情况 ..... 5

表三 辐射安全与防护设施/措施 ..... 20

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 ..... 31

表五 验收监测质量保证及质量控制 ..... 36

表六 验收监测内容 ..... 37

表七 验收监测结果 ..... 39

表八 验收监测结论 ..... 43

表一 项目基本情况

建设项目名称	新增数字减影血管造影装置（DSA）项目				
建设单位名称	川北医学院附属医院				
项目性质	新建				
建设地点	南充市顺庆区文化路 63 号				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		医院血管造影 X 射线系统		
建设项目环评批复时间	2025 年 1 月 7 日	开工建设时间		2025 年 3 月	
取得辐射安全许可证时间	2025 年 10 月 27 日	项目投入运行时间		2025 年 10 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 10 月	验收现场监测时间		2025 年 11 月 6 日	
环评报告表审批部门	南充市生态环境局	环评报告表编制单位		四川谱识检测技术有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位		/	
投资总概算（万元）	1000	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		39.5	比例（%） 3.95
实际总概算（万元）	1000	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		39.5	比例（%） 3.95
验收依据	<p><b>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；</p> <p>（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>（4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>（5）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，自 2005 年 12 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》</p>				

表一（续）

验收依据	<p>（国务院令第 653 号）修订；依据 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）修订；</p> <p>（6）《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>（7）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日发布的《生态环境部关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）第四次修订）；</p> <p>（8）《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，2011 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>（9）《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》，环发〔2006〕145 号，原国家环境保护总局、公安部、卫生部文件，2006 年 9 月 26 日；</p> <p>（10）《放射性废物安全管理条例》（国务院令第 612 号，2012 年 3 月 1 日起施行）。</p> <p><b>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</b></p> <p>（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>（2）《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>（3）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>（4）《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>（5）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>（6）《辐射安全与防护监督检查技术程序》（2020 发布版）；</p> <p>（7）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技</p>
------	--

	术利用》（HJ 1326-2023）。
验收依据	<p><b>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <p>（1）《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》（四川谱识检测技术有限公司，2024 年 12 月）；</p> <p>（2）《南充市生态环境局关于川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（南市环审〔2025〕1 号，2025 年 1 月 7 日）。</p> <p><b>4、其他相关文件</b></p> <p>（1）（《辐射防护手册》（第一分册—辐射源与屏蔽，原子能出版社，1987）；</p> <p>（2）医院提供的工程设计图纸及相关技术参数资料；</p> <p>（3）《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》（2020 发布版）；</p> <p>（4）《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函[2016]1400 号；</p> <p>（5）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；</p> <p>（6）四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)。</p>
验收执行标准	<p>根据四川谱识检测技术有限公司编制的《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》、南充市生态环境局审批的《关于川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（南市环审〔2025〕1 号文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：</p>

表一（续）

表 1.1-1 环评执行标准与验收执行标准表			
验收执行标准	项目	环评执行标准	验收执行标准
	辐射	<p><b>1、剂量约束值</b>                      电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。  <b>（1）职业照射：</b>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。  <b>（2）公众照射：</b>第B1.2.1条的规定，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过年有效剂量1mSv。                      本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。</p>	<p><b>1、剂量约束值</b>                      电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。  <b>（1）职业照射：</b>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。  <b>（2）公众照射：</b>第B1.2.1条的规定，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过年有效剂量1mSv。                      本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。</p>
		<p><b>2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平</b>                      放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。</p>	<p><b>2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平</b>                      放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。</p>

## 表二 项目建设情况

### 2.1 项目建设内容

#### 2.1.1 建设单位情况

川北医学院附属医院创建于 1974 年，系四川省卫生健康委直属单位，历经五十年建设发展，现已成为一所集医疗、教学、科研于一体，综合实力位居省内前列的大型国家三级甲等综合医院。医院占地面积 236 亩，职工 4100 余人，分为茂源南路综合院区（新院区）和文化路妇女儿童院区（老院区），茂源南路综合院区编制床位 2500 张，妇女儿童院区规划床位 600 张，设有三、四级临床学科 44 个，医技科室 12 个。为完善医技功能，满足各类患者就近就诊需求，医院决定将文化路妇女儿童院区住院楼 2 号楼一层原急诊大厅改建为 DSA 机房，在 DSA 机房内新增使用 1 台数字减影血管造影装置（Digital Subtraction Angiography，简称 DSA），额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年诊疗病例预计 2100 例，单台手术最长出束时间为 30min，年累计最大曝光时间约 888.67h（其中透视 883.33h，拍片 5.34h），主要用于医院心血管内科、儿外科、介入科、妇产科的放射诊断和介入治疗。

2024 年 12 月，川北医学院附属医院委托四川谱识检测技术有限公司编制完成《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》，并取得南充市生态环境局审查批复（南市环审〔2025〕1 号，2025 年 1 月 7 日）。

本项目于 2025 年 1 月开始开工建设，2025 年 10 月竣工并投入试运行，设备试运行期间满足验收监测工况，故开展本次验收。2025 年 10 月 27 日取得省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，编号为“川环辐证[00167]”，种类和范围为使用 I 类、II 类、III 类、V 类放射源；使用 I 类、II 类、III 类射线装置；生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2026 年 07 月 11 日。

根据国家环保部相关规定和要求，于 2025 年 11 月 6 日依国家有关环境监测技术规范进行了现场监测。针对该项目的辐射防护设施、措施现场检查，并根据有关标准及规范编制完成了《川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表》。

#### 2.1.2 项目建设内容和规模



建设单位名称：川北医学院附属医院

项目名称：新增数字减影血管造影装置（DSA）项目

项目性质：新建

项目投资：1000 万元

建设地点：南充市顺庆区文化路 63 号

建设内容：在文化路妇女儿童院区住院楼 2 号楼（已建，地上 20 层、地下 1 层结构，高约 70m）1F 北侧急诊大厅改建为 1 间 DSA 机房以及将医生办公室、治疗室、无菌库房等房间改建为 DSA 配套用房，并在 DSA 机房内新增使用 1 台型号为 Azurion 7 M20 的 DSA，其额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年诊疗病例预计 2100 例，单台手术最长出束时间为 30min，年累计最大曝光时间约 888.67h（其中透视 883.33h，拍片 5.34h），主要用于医院心血管内科、儿外科、介入科、妇产科的放射诊断和介入治疗。

表 2.1-1 本次验收 DSA 参数一览表

参数	环评及其批复许可	实际配备
型号	Azurion 7 M20	Azurion 7 M20
位置	住院楼 2 号楼 1F 北侧	住院楼 2 号楼 1F 北侧
数量	1 台	1 台
主要技术指标	额定管电压为 125kV 额定管电流为 1000mA	额定管电压为 125kV 额定管电流为 1000mA
出束方式	由下向上	由下向上
管理类别	II 类	II 类
机架旋转	360°	360°
年透视时间	883.33h	883.33h
年拍片时间	5.34h	5.34h

表 2.1-2 项目建设内容对照表

项目名称	环评要求建设内容		实际建设内容	备注
主体工程	DSA 机房	川北医学院附属医院妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼 1 楼 DSA 机房，面积 47.3m <sup>2</sup> ，最小单边长度 5.56m，四周墙体采用 240mm 厚实心砖墙+30mm 硫酸钡防护涂层，顶部采用 100mm 厚现浇钢筋混凝土（原有）+50mm 硫酸钡防护涂层，地面 200mm 厚现浇钢筋	位于妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼 1 楼 DSA 机房，面积 47.3m <sup>2</sup> ，顶部采用 120mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层+方管龙	铅当量较环评增加，防护能力增强。

		混凝土（原有）+30mm 硫酸钡防护涂层，采用 3 扇 3mm 铅当量防护单扇平开门，1 扇 3mm 铅当量防护电动推拉门，1 扇 3mm 铅当量铅玻璃观察窗，工作状态指示灯箱 3 套，电离辐射警告标志 3 个，门灯连锁装置 3 套，闭门装置 3 套	骨，地面 150mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层+自流平+PVC 塑胶地面装饰面，墙面 240mm 厚实心砖墙+30mm 硫酸钡防护涂层+墙面装饰层，工作状态指示灯箱 3 套，电离辐射警告标志 3 个，门灯连锁装置 3 套，闭门装置 3 套	
辅助工程	DSA 控制室（31.5m <sup>2</sup> ）、设备间（6.0m <sup>2</sup> ）、导管室（7.9m <sup>2</sup> ）、污物间（5.5m <sup>2</sup> ）、男女更衣室（15.8m <sup>2</sup> ）		一致	无变更
公用工程	配电、供电和通讯系统等依托新院区现有设施		一致	无变更
环保工程	本项目 DSA 机房产生废气采用新风系统强制换气后由管道引至排烟机房，从楼顶排出，换气次数每小时不小于 4 次，排风量约 500m <sup>3</sup> /h		一致	无变更
	废水依托医院已建污水管网进入医院污水处理站处理，处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准后经医院废水总排放口排入市政污水管网		一致	
	办公生活垃圾依托医院现有的垃圾临时堆放点收集后，交由环卫部门处理；各类医疗废物采用专门的收集容器集中收集后，依托已建医疗废物暂存间内暂存，委托当地有资质单位定期处置		一致	

### 2.1.3 项目主要原辅料及能耗情况

表 2.1-3 主要原辅材料及能耗情况表

类型	名称	设计年耗量	实际年耗量	规格	用途
原辅料	碘海醇注射液	2100 瓶	2100 瓶	100mL/瓶	造影剂
	碘克沙醇注射液	2100 瓶	2100 瓶	100mL/瓶	
	手套	200kg	200kg	/	手术耗材
	纱布	150kg	150kg	/	
	药棉	150kg	150kg	/	

碘克沙醇注射液：分子式 C<sub>35</sub>H<sub>44</sub>I<sub>6</sub>N<sub>6</sub>O<sub>15</sub>，分子量 1550.2，浓度为 320mg/ml，渗透压为 290mosm/kg·H<sub>2</sub>O（37℃），粘度为 11.4mPa·s（37℃），pH 值为 6.8~7.6。本品为无色或淡黄色的澄明液体。活性成分为碘

克沙醇，辅料为氯化钙、氯化钠、氨丁三醇、依地酸钙钠，包装为中性硼硅玻璃输液瓶。

碘海醇注射液：主要成分为碘海醇，分子式为  $C_{19}H_{26}I_3N_3O_9$ ，分子量为 821.138，本品为无色至淡黄色的澄明液体。辅料为氨丁三醇，依地酸钙钠，盐酸，注射用水。包装为玻璃瓶装，瓶盖为氯化丁基胶塞。遮光，密闭保存。

#### 2.1.4 项目总平面布置

本项目 DSA 机房位于川北医学院附属医院妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼一层北侧，符合《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）中“治疗机房一般设于单独的建筑或建筑物底层的一端”的要求。

DSA 机房正上方 2F 为儿童运动治疗室，正下方为-1F 总务库。DSA 机房东侧紧邻设备室及导管室；南侧为患者通道；

西侧为控制室；北侧为污物通道；就诊患者进出门位于机房南侧，病人通过缓冲通道进入 DSA 机房接受治疗，治疗完成后离开机房；医护人员从更衣室经过医护人员通道，再进入控制室或 DSA 机房完成手术后沿原路返回；介入手术过程中产生的医疗废物可通过污物通道运出，不与医护人员及就诊患者路线交叉。平面布局与环评内容一致。

平面布置图如下：

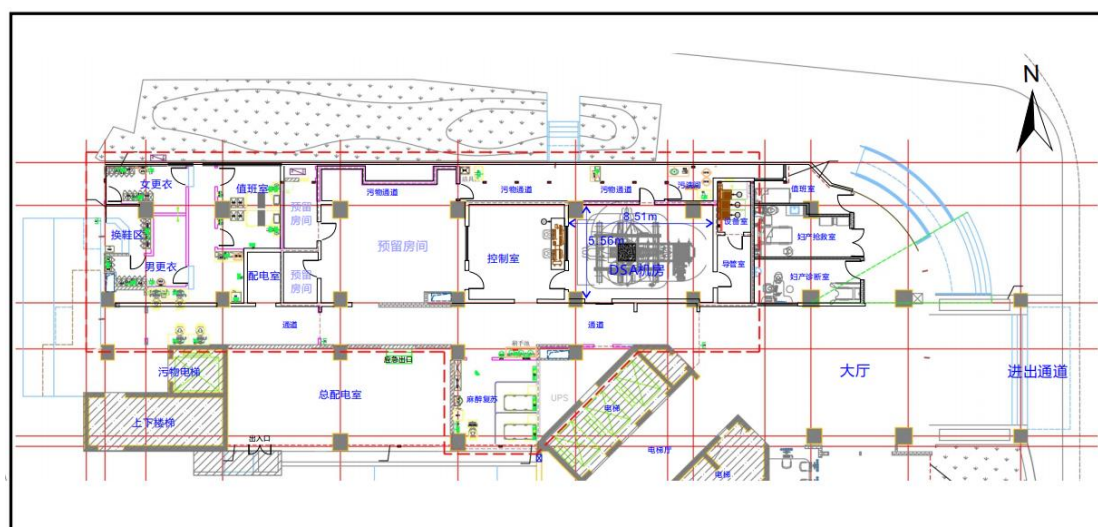


图 2.1-1 项目 DSA 机房平面布置图

#### 2.1.5 项目建设地点

本项目 DSA 机房位于川北医学院附属医院妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼

一层北侧。

本项目地理位置环评内容一致。

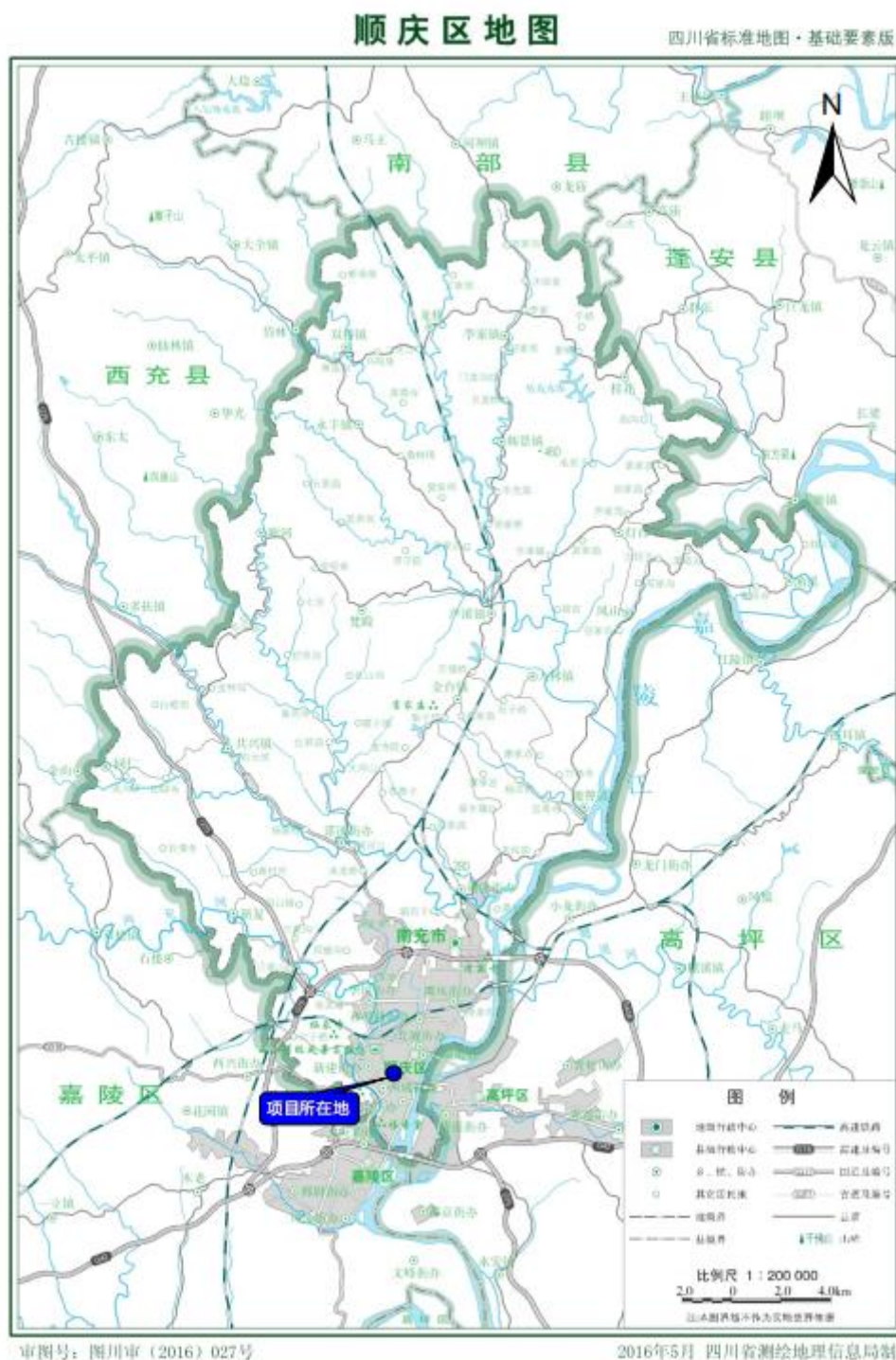


图 2.1-2 项目地理位置图

### 2.1.6 项目周围环境敏感目标分布情况

本项目 DSA 机房位于川北医学院附属医院妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼一层北侧。根据现场踏勘，本项目 DSA 机房的外环境关系如下：

DSA 机房所在住院楼 2 号楼 1F 内东侧紧邻设备室及导管室，约 2.4~9m 为值班室、妇产抢救室及妇产科诊室；约 9~12m 为急诊大厅，约 12~38m 为医院道路，38~50m 为新建门诊医技楼。

机房南侧紧邻缓冲通道，约 2.4~16.5m 为电梯间、上下楼梯、住院楼 2 号楼大厅、出入院手续办理间、医生办公室，约 16.5~21.5m 为医生专用电梯、医生更衣休息区、医保间及人行通道，约 21.5 m~31.8m 为配套服务间及人行通道；约 31.8m~35.6m 为住院楼 1 号楼配套服务间及人行通道，约 35.6m~40.6m 为洁具间、母婴室、无障碍房间，约 40.6m~50m 为住院楼 1 号楼电梯间、上下楼梯、卫生间、盥洗间等。

机房西南侧 4~18.5m 依次为麻醉复苏室、配电间、污物电梯及步梯，27~41m 为制氧站，其余部分为医院内部绿化及停车位。

机房西侧紧邻控制室，7~15m 为预留房间，15~27.5m 依次为预留房间、值班室、男女更衣室、淋浴室、换鞋区等，27.5~50 为医院原感染楼，现已拆除，将作为医院绿化、停车等配套功能使用。

机房北侧紧邻污物通道，约 2.5~17.5m 为医院绿化和道路，约 17.5m~27.5m 为花市街道路，西北侧约 41~50m 为天赐中央银座商住楼，东北侧约 24~41m 为三层商住楼，东北侧 31~50m 为报业大厦商住楼。

机房正上方 2F 为儿童运动治疗室，评价范围其余房间有会议室、水疗室、训练室、治疗室、评估测量室、诊断室、检查室等。

机房正下方-1F 为总务室，评价范围其余房间有风机房、中心吸引室、库房、水池、泵房等。

本项目环境保护目标为辐射工作人员、周围其他非辐射工作人员及公众，周边无居民居住敏感点。

**本项目周围环境敏感目标分布情况与环评内容一致。**





图 2.1-3 项目周围环境敏感目标分布图

表 2.1-4 本项目外环境敏感目标表

环评保护目标					实际保护目标			备注
场所名称	保护对象		与辐射源距离m	人流量人次/d	保护对象	距离m	人流量人次/d	
DSA 机房	机房内	主刀医生	0.5	1	主刀医生	0.5	1	无变化
		助手医生	0.8	1	助手医生	0.8	1	无变化
		护士	1	1	护士	1	1	无变化
	院区 内	控制室内的技师	2.5	1	控制室内的技师	2.5	1	无变化
		医患人员通道	3.0	≤10	医患人员通道	3.0	≤10	无变化
		换鞋区、男女更衣室、办公室	15-28	≤10	换鞋区、男女更衣室、办公室	15-28	≤10	无变化
		值班室	2.4-9	≤1	值班室	2.4-9	≤1	无变化
		妇产抢救室、妇产科诊室	2.4-9	≤80	妇产抢救室、妇产科诊室	2.4-9	≤80	无变化
		急诊大厅	9-12	≥200	急诊大厅	9-12	≥200	无变化

		医院道路、门诊医技楼	12-50	≥200	医院道路、门诊医技楼	12-50	≥200	无变化
		电梯间	2.4-16.5	≥200	电梯间	2.4-16.5	≥200	无变化
		配套服务间、住院楼2号楼其他区域	16.5-50	≥200	配套服务间、住院楼2号楼其他区域	16.5-50	≥200	无变化
		麻醉复苏室、配电间、污物电梯	4-18.5	≤20	麻醉复苏室、配电间、污物电梯	4-18.5	≤20	无变化
		制氧站、医院道路、停车位	27-50	≥200	制氧站、医院道路、停车位	27-50	≥200	无变化
		医院道路、停车位	27.5-50	≥200	医院道路、停车位	27.5-50	≥200	无变化
		医院道路	2.5-17.5	≥200	医院道路	2.5-17.5	≥200	无变化
		儿童运动治疗室	3.5	≤20	儿童运动治疗室	3.5	≤20	无变化
		总务库	4.5	≤5	总务库	4.5	≤5	无变化
	院区外	花市街道路	17.5-27.5	≥200	花市街道路	17.5-27.5	≥200	无变化
		中央银座商住楼	41-50	≥200	中央银座商住楼	41-50	≥200	无变化
		三层商住楼	24-41	≤100	三层商住楼	24-41	≤100	无变化
		报业大厦商住楼	31-50	≥200	报业大厦商住楼	31-50	≥200	无变化

根据上表，本项目周边 50m 范围内外环境敏感目标无变化。

### 2.1.7 环保投资落实情况

表 2.1-5 DSA 机房环境保护投资一览表

单位：万元

项目	环评设施(措施)	环评设计投资金额	实际建设内容	实际投资金额
辐射屏蔽措施	四周墙体+地板硫酸钡水泥防护（30mm厚），屋顶硫酸钡水泥防护（50mm厚）	15	顶部采用120mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层+方管龙骨，地面150mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层+自流平+PVC塑胶地面装饰面，墙面240mm 厚实心砖墙+40mm 硫酸钡防护涂层+墙面装饰层	15

新增数字减影血管造影装置（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表

	3扇3mm铅当量防护单扇平开门，1扇3mm铅当量防护电动推拉门	11	3扇4mm铅当量防护单扇平开门，1扇4mm铅当量防护电动推拉门	11
	观察窗（3mm铅当量）	1	1扇观察窗（4mm铅当量）	1
安全措施	工作状态指示灯箱3套	3	工作状态指示灯箱3套	3
	电离辐射警告标志3套		电离辐射警告标志3套	
	门灯联锁装置3套		门灯联锁装置3套	
	闭门装置3套		闭门装置3套	
	床下铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	计入设备投资	床下铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	计入设备投资
	悬吊铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套		悬吊铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	
	有中文标识的紧急停机按钮1套		有中文标识的紧急停机按钮1套	
	对讲系统1套		对讲系统1套	
通排风系统	新风系统1套	2	新风系统1套	2
监测仪器及警示装置	个人剂量计47套	利旧	个人剂量计47套	利旧
	便携式辐射监测仪1台		便携式辐射监测仪1台	
	个人剂量报警仪4台	0.5	个人剂量报警仪4台	0.5
个人防护用品	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套4套	5.0	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套4套	5.0
	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套	2.0	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套	2.0
合计		39.5	/	39.5

### 2.1.8 项目变动情况

**环评要求：**环评设计 DSA 机房四周墙体采用 240mm 厚实心砖墙+30mm 硫酸钡防护涂层，铅当量合计 4.02mmPb；房顶采用 100mm 厚现浇钢筋混凝土+50mm 硫酸钡防护涂层，铅当量合计 3.62mmPb；地面 200mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层，铅当量合计 4.24mmPb；采用 3 扇 3mm 铅当量防护单扇平开门，1 扇 3mm 铅当量防护电动推拉门，1 扇 3mm 铅当量铅玻璃观察



窗。

**实际：**实际本项目 DSA 机房四周墙体均采用 240mm 厚实心砖墙+30mm 硫酸钡防护涂层，铅当量合计 5.43mmPb；房顶为 120mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层，铅当量合计 4.12mmPb；地面为 150mm 厚现浇钢筋混凝土+30mm 硫酸钡防护涂层，铅当量合计 4.995mmPb；1 扇>3.5mm 铅当量铅玻璃观察窗，3 扇>3.5mm 铅当量防护单扇平开门，1 扇>3.5mm 铅当量防护电动推拉门。

综上所述，四周墙体、屋顶、防护门、观察窗铅当量较环评增加，防护能力增强，且根据监测数据，防护效果良好，不属于重大变动。

## 2.2 源项情况

**表 2.2-1 射线装置主要技术参数**

场所名称	设备名称	额定管参数		射线装置分类	年照射时间
DSA机房	DSA	额定管电压125kV		Ⅱ类射线装置	888.33h
		额定管电流1000mA			5.34h
曝光方向	使用场所	常用拍片工况		常用透视工况	
由下向上	DSA机房	管电压	管电流	管电压	管电流
		60-100kv	100-500mA	70-90kv	6-20mA

## 2.3 工程设备与工艺分析

### 2.3.1 工程设备组成

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；通过减影处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

### 2.3.2 工艺流程

诊疗流程如下：

（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，病人进入机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定；引导病人进入机房并进行摆位。

（4）根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查

（5）治疗完毕关机：手术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，急症病人应尽快将胶片交给病人；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病历保管。

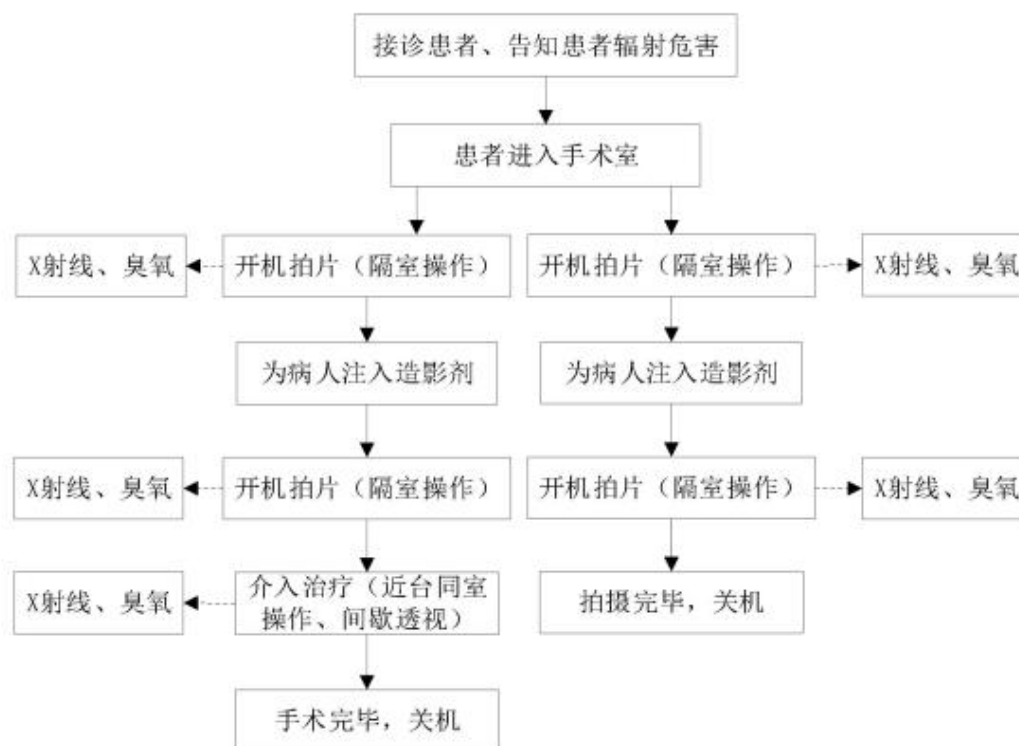


图 2.3-2 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

其中 DSA 介入诊疗具体操作流程为：诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将

外鞘保留于动脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达目标部位，进行介入诊断，留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。在手术过程中，操作人员必须在床旁并在 X 线导视下进行。

DSA 在进行曝光时分为拍片和透视两种情况：

### （1）拍片检查

DSA 检查采用隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入控制室，关好防护门。医师、操作人员通过控制室的计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，采集造影部位图像。医师根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

### （2）介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式。通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是受检者位于手术床上，介入手术医师位于手术床一旁，距 DSA 的 X 线管 0.5~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅手套等）。同时手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘。介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。医生、护士佩戴防护用品。每台手术 DSA 系统的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同。介入手术完后关机，病人离开 DSA 机房。

### 2.3.3 岗位设置及人员配备

本项目共涉及辐射工作人员 34 名，其中心血管内科 10 名，儿外科 5 名，介入科 8 名，妇产科 7 名（实行轮班手术操作，每台手术具体操作人员为 2 名医生和 1 名护士），配置 2 名技师（轮班上岗）负责管理 DSA 和在控制室操作 DSA。辐射工作人员均已取得辐射安全和防护培训合格证，做到持证上岗。培训证明材料见附件。

表 2.3-2 本项目辐射工作人员配置情况

科室	辐射工作人员数量				备注
	主刀医生	助手医生	技师	护士	
心血管内科	5名	5名	2名共用	5名	每台手术配1名主刀医
儿外科	3名	3名		3名	

介入科	4名	4名		4名	生、1名助手 医生、1名护 士和1个技师
妇产科	3名	3名	2名	3名	

表 2.3-3 辐射工作人员培训情况								
序号	姓名	工作岗位	是否 培训	培训时 间	培训类别	培训组 织机构	证书编 号	培训计划
1	杜倩	放射 护理	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101539	2026年6月 前参加复训
2	蒲俊	介入 医师	是	2023年7 月22	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS23SC 0102249	2028年6月 前参加复训
3	刘茂	介入 医师	是	2021年4 月22	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0100940	2026年4月 前参加复训
4	董玲	介入 医师	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101531	2026年6月 前参加复训
5	陈玲	介入 医师	是	2023年7 月22	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS23SC 0102248	2028年6月 前参加复训
6	薛成	介入 医师	是	2021年7 月16	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101713	2026年7月 前参加复训
7	王玉 兵	介入 医师	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101569	2026年6月 前参加复训
8	王玉 泉	介入 医师	是	2021年7 月16	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 010135	2026年7月 前参加复训
9	吕湛	介入 医师	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101484	2026年6月 前参加复训
10	罗勇	介入 医师	是	2021年4 月22	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0100999	2026年4月 前参加复训
11	冯杰	介入 医师	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101540	2026年6月 前参加复训
12	曾建 辉	介入 医师	是	2021年7 月16	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101727	2026年7月 前参加复训
13	孙祥 荣	放射 介入	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101628	2026年6月 前参加复训
14	许可	放射 介入	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101588	2026年6月 前参加复训
15	蒲圣 雄	放射 介入	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101543	2026年6月 前参加复训
16	段军 伟	介入 医师	是	2021年6 月24	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101567	2026年6月 前参加复训
17	刘中 元	放射 介入	是	2025年6 月21	辐射安全培 训	生态环 境部	FS25CQ 0101320	2030年6月 前参加复训

新增数字减影血管造影装置（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表

18	张静	介入护理	是	2021年6月18	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS21SC0101382	2026年6月前参加复训
19	李欣桐	介入护理	是	2021年7月16日	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS21SC0101737	2026年7月前参加复训
20	贺颖	放射介入护理	是	2024年6月19	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0100956	2029年6月前参加复训
21	赵静	放射护理	是	2024年9月20	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0101376	2029年9月前参加复训
22	蔡丹	放射护理	是	2024年3月21	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0100233	2029年3月前参加复训
23	闵旭立	放射介入医师	是	2021年6月24	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS21SC0101494	2026年6月前参加复训
24	陈智粮	放射介入	是	2023年5月25	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS23SC0101684	2028年5月前参加复训
25	王玉婉	放射护理	是	2024年9月20	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0101379	2029年9月前参加复训
26	李杨	放射介入	是	2025年2月26日	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS25SC0100302	2030年2月前参加复训
27	黎辰晨	放射介入	是	2024年6月19	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0100896	2029年6月前参加复训
28	何伟	放射护理	是	2023年4月18	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS23SC0101113	2028年4月前参加复训
29	陈朝平	放射介入	是	2023年4月18	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS23SC0101075	2028年4月前参加复训
30	李园	放射介入	是	2024年6月19	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0100875	2029年6月前参加复训
31	唐珊	放射介入	是	2023年6月26	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS23SC0101905	2028年6月前参加复训
32	敬聪	放射介入	是	2023年4月18	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS23SC0101100	2028年4月前参加复训
33	李兵	放射介入	是	2024年6月19	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0100971	2029年6月前参加复训
34	张川	放射诊断	是	2024年7月10	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24SC0100423	2029年7月前参加复训
35	王丹	放射护理	是	2024年9月20	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24CQ0101314	2029年9月前参加复训
36	余泉漩	放射诊断	是	2024年7月22	辐射安全与防护考核	生态环境部	FS24SC0101429	2029年7月前参加复训

新增数字减影血管造影装置（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表

37	张薇	放射 护理	是	2024年7 月10	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS23SC 0100419	2029年7月 前参加复训
38	杨红 英	放射 诊断 医师	是	2024年7 月10	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS23SC 0100427	2029年7月 前参加复训
39	陈彦 君	放射 护理	是	2024年9 月20	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS24CQ 0101452	2029年9月 前参加复训
40	李佳	放射 护理	是	2024年9 月20	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS24CQ 0101301	2029年9月 前参加复训
41	谷君 卿	放射 诊断	是	2023年3 月29	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS23SC 0100455	2028年3月 前参加复训
42	兰木	放射 技术	是	2024年 10月25	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS24CQ 0101670	2029年10月 前参加复训
43	黎东 京	放射 技术	是	2024年 10月22	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS29CQ 0101544	2029年10月 前参加复训
44	肖如 辉	放射 技术	是	2024年 11月13	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS24SC 0102287	2029年11月 前参加复训
45	胡晓	放射 介入	是	2021年4 月22	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 0101044	2028年4月 前参加复训
46	徐文 君	放射 护理	是	2024年9 月20	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS24SC 0101977	2029年9月 前参加复训
47	徐浩	放射 介入	是	2021年4 月22日	辐射安全与 防护考核	生态环 境部	FS21SC 010091	2026年4月 前参加复训

### 表三 辐射安全与防护设施/措施

#### 3.1 DSA 防护设施及防护措施

##### 1、工作场所布局分析

本项目 DSA 机房位于川北医学院附属医院妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼一层北侧，净空面积约 47.3m<sup>2</sup>，净空尺寸约为 8.51m（长）×5.56m（宽），配套功能用房为设置控制室、设备室、男女更衣室、换鞋区及导管室等。DSA 机房正上方 2F 为儿童运动治疗室，正下方为-1F 总务库。DSA 机房东侧紧邻设备室及导管室；南侧为患者通道；西侧为控制室；北侧为污物通道；就诊患者进出位于机房南侧，病人通过缓冲通道进入 DSA 机房接受治疗，治疗完成后离开机房；医护人员从更衣室经过医护人员通道，再进入控制室或 DSA 机房完成手术后沿原路返回；介入手术过程中产生的医疗废物可通过污物通道运出，不与医护人员及就诊患者路线交叉项目整体实现了医护人员、患者、医疗废物的路线分流。人流和物流时间严格错开，实现了路线不交叉，DSA 机房不影响消防通道，不占用消防设施等任何公共安全设施，有效使用面积能够满足介入手术开展所需面积。

##### 2、分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，对机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。

控制区一把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区一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的区域。

控制区：DSA 机房实体屏蔽范围、设备室及导管室

监督区：控制室、男女更衣区、值班室、配电室、预留房间、污物通道、麻醉复苏间及就诊通道

### 3、辐射工作场所防护屏蔽措施

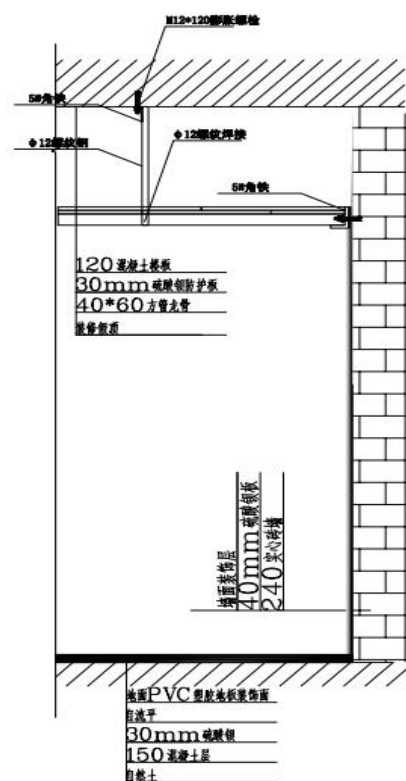
表 3.1-1 DSA 机房屏蔽体参数一览表

位置	环评设计屏蔽参数	折合铅当量	设计总铅当量	实际设计屏蔽参数	实际铅当量	实际总铅当量	备注
四周墙体	240mm厚实心砖墙+30mm硫酸钡防护涂层	2.40mmPb+1.62mmPb	4.02mmPb	240mm厚实心砖墙+30mm硫酸钡防护涂层	2.40mmPb+3.03mmPb	5.43mmPb	铅当量较环评增加，防护能力增强
屋顶	100mm厚现浇钢筋混凝土+50mm硫酸钡防护涂层	1.18mmPb+2.44mmPb	3.62mmPb	120mm厚现浇钢筋混凝土+30mm硫酸钡防护涂层	2.50mmPb+3.03mmPb	5.53mmPb	铅当量较环评增加，防护能力增强
地板	200mm厚现浇钢筋混凝土+30mm硫酸钡防护涂层	2.62mmPb+1.62mmPb	4.24mmPb	150mm厚现浇钢筋混凝土+30mm硫酸钡防护涂层	1.965mmPb+3.03mmPb	4.995mmPb	铅当量较环评增加，防护能力增强
防护门	内衬3mm铅板	3mmPb	3mmPb	内衬4mm铅板	>3.5mmPb	>3.5mmPb	防护能力增强
观察窗	15mm厚铅玻璃	3mmPb	3mmPb	20mm厚铅玻璃	>3.5mmPb	>3.5mmPb	防护能力增强



根据附件 7，铅门、铅玻璃铅当量检测结果为 $>3.5\text{mmPb}$ ，硫酸钡砂密度  $3.9\text{g/cm}^3$ ，20mm 厚度砂块时检测铅当量为  $2.02\text{mmPb}$ （水泥：硫酸钡砂=1：5），则 30mm 硫酸钡防护涂层根据水泥：硫酸钡砂=1：5 的比例混合而成所含有的铅当量为  $3.03\text{mmPb}$ 。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 混凝土密度  $2.35\text{g/cm}^3$  下，当管电压为 125kV 时，191mm 厚混凝土折合为  $2.5\text{mmPb}$ ，200mm 厚混凝土保守折合为  $2.62\text{mmPb}$ ，折算可得 150mm 厚现浇钢筋混凝土铅当量含量为  $1.965\text{mmPb}$ 。

DSA 机房面积及防护屏蔽措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。



墙地面防护节点图

图 3.1-2 加速器机房屏蔽体详图

#### 4、本项目辐射安全防护措施

##### （1）警示标志和工作状态指示灯

本项目 DSA 机房防护门上粘贴有当心电离辐射警告标志，患者入口地面张贴警戒线，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。同时，在机房防护门上方设置工作状态指示灯警示装置，指示灯与防护门联动。

##### （2）视频监控系统、对讲装置

本项目 DSA 控制室与机房之间以墙体隔开，机房内已安装视频监控系统、对讲装置，控制室能通过视频监控观察机房内患者治疗的情况，并通过对讲装置与机房内患者联系。

### （3）门灯联锁装置

DSA 机房防护门外顶部设置工作状态指示灯箱。防护灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。

### （4）急停按钮及紧急开门按钮

控制台上、手术床旁设置紧急止动按钮。DSA 系统的 X 射线系统出束过程中，一旦出现异常，按下任意一个紧急止动按钮，均可停止 X 射线系统出束。

### （5）固定式报警仪

本项目 DSA 机房墙上安装有固定式剂量报警装置，剂量显示屏位于控制室内，只要迷道内的剂量超过预设的剂量阈值，将触发报警器进行报警，提示人员不能进入机房，以防人员误入。

## 5、人员的安全与防护

1) 辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求在上班期间必须佩戴。对于进行介入治疗的辐射工作人员，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等），铅衣外剂量计一般佩戴在左胸前或衣领前面，并将有标签的一面朝外。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

**表 3.1-2 DSA 机房配备的监测仪器清单**

设备名称	设备型号	数量	使用场所
便携式辐射监测仪	SLT-06C	1	院内共用
个人剂量报警仪	PDG-100	4	DSA 机房
个人剂量计	TLD-469	34	

### 2) 受检者或患者的安全防护

医院配有三角巾、铅橡胶颈套，用于患者非照射部位进行防护，以避免病人受到不必要的照射。另外，在不影响工作质量的前提下，保持与射线装置尽可能大的距离。

### 3) 机房周边公众的安全防护

周边公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体、防护门窗、地板和楼板屏蔽射线。同时，辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在手术室门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

### 3.2 辐射安全管理

#### （1）辐射防护管理机构设立

根据四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)：使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。川北医学院附属医院已成立了辐射安全与环境保护领导小组，全面负责辐射安全防护管理工作。具体职责如下：

- 1) 组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度。
- 2) 定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查。
- 3) 组织放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及法律法规的培训和健康检查。
- 4) 制定放射事件应急预案并参加演练。
- 5) 记录本单位发生的放射事件并及时报告当地卫生行政部门。
- 7) 定期检查、报警系统和防护仪表，发现问题及时解决，不得在没有启动防护装置的情况下强制运行射线装置，以杜绝辐射照射事故发生。
- 8) 制定事故状态下的应急处理预案。
- 9) 定期检查辐射工作人员执行各项规章制度和技术操作规程情况，保证辐射防护、安全与诊疗质量；
- 10) 落实辐射工作场所安全设施设备的定期维护管理，并严格执行日常维护工作；
- 11) 按照国家对辐射防护的有关规定和标准，定期对辐射工作人员进行上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康体检。

#### （2）档案管理

医院建立有较为完整的辐射安全档案，根据《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引》(2025 年版)要求，将档案资料按照：“单位许可制度执行资料”“项目环保手续履行资料”“台账管理档案”“辐射工作人员管理档案”“工作场所档案管理”“辐射事故应急管理资料”“年度评估报告”“整改落实资料”等资料实行八大类管理。

### （3）辐射安全管理规章制度

根据《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引》(2025 年版)的相关管理要求，我院成立了辐射与环境保护小组，制定了等制度。

表 3.2-1 辐射安全管理制度

序号	《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引》(2025 年版)要求制度	本项目制度情况
1	辐射安全与环境保护管理机构文件	我院成立了辐射与环境保护小组
2	《辐射安全和防护管理规定》	已制定《辐射安全管理规定》
3	《辐射工作设备操作规程》	已制定《DSA 设备操作规程》
4	《辐射安全和防护设施维护维修制度》	已制定《辐射防护设施维护维修制度》
5	《辐射工作人员岗位职责》	已制定《辐射工作人员岗位职责》
6	《放射源与射线装置台账管理制度》	已制定《放射源与射线装置台账管理制度》
7	《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》	已制定《辐射工作场所和环境辐射水平监测办法》
8	《监测仪表使用与校验管理制度》	已制定《监测仪器使用与校验管理制度》
9	《辐射工作人员培训制度》	已制定《辐射工作人员辐射安全与防护培训制度》
10	《辐射工作人员个人剂量管理制度》	已制定《辐射工作人员职业健康管理制
11	《辐射事故应急预案》	已制定《放射性同位素与射线装置放射突发事件处理应急预案》
12	《质量保证大纲和质量控制检测计划》	已制定《质量保证大纲和质量控制检测计划制度》

### （4）辐射监测

#### 1、工作场所监测

年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度监测报告作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成内

容一并在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址 <http://rr.mee.gov.cn>）中提交。日常自我监测：定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据存档备案。

## 2、个人剂量监测

个人剂量监测是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。个人剂量档案终身保存，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量档案。

1) 当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，医院将对该辐射工作人员进行干预，要进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过 5mSv 时，建设单位需进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报发证机关。检测报告及有关调查报告应存档备查。

2) 个人剂量检测报告（连续四个季度）应当连同年度监测报告一起作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

3) 根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），就本项目而言，辐射主要来自前方，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般左胸前。

4) 辐射工作人员个人剂量档案内容包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。医院将个人剂量档案保存终生。

## （5）辐射应急措施检查

我院已制定辐射环境监测管理制度及监测仪器使用、校验制度，对于本项目工作场所进行年度监测和日常自我检测，并利用有资质监测单位的监测数据与自有监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案。

（1）年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

（2）日常自我监测：定期自行监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期自行监测制度，监测数据应存档备案，监测周期为 1 次/月。

（3）自主验收监测：医院在取得《辐射安全许可证》后三个月内，应委托有资质的单位开展1次辐射工作场所验收监测，编制自主验收监测（调查）报告。

### 3.3 环境影响报告表及批复落实情况

表 3.3-1 项目环评落实检查一览表

项目	环评设施(措施)	实际建设内容	落实情况
辐射屏蔽措施	四周墙体+地板硫酸钡水泥防护（30mm厚），屋顶硫酸钡水泥防护（50mm厚）	顶部采用120mm厚现浇钢筋混凝土+30mm硫酸钡防护涂层+方管龙骨，地面150mm厚现浇钢筋混凝土+30mm硫酸钡防护涂层+自流平+PVC塑胶地面装饰面，墙面240mm厚实心砖墙+30mm硫酸钡防护涂层+墙面装饰层	已落实，部分防护优于环评
	3扇3mm铅当量防护单扇平开门，1扇3mm铅当量防护电动推拉门	3扇4mm铅当量防护单扇平开门，1扇4mm铅当量防护电动推拉门	已落实，防护能力优于环评
	观察窗（3mm铅当量）	观察窗（4mm铅当量）	已落实，防护能力优于环评
安全措施	工作状态指示灯箱3套	工作状态指示灯箱3套	已落实
	电离辐射警告标志	电离辐射警告标志	已落实
	门灯联锁装置3套	门灯联锁装置3套	已落实
	闭门装置3套	闭门装置3套	已落实
	床下铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	床下铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	已落实
	悬吊铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	悬吊铅帘（机器自带、0.5mm铅当量）1套	已落实
	有中文标识的紧急停机按钮1套	有中文标识的紧急停机按钮1套	已落实
	对讲系统1套	对讲系统1套	已落实
通排风系统	新风系统1套	新风系统1套	已落实
监测仪器及警示装置	个人剂量计47套	个人剂量计34套	已落实
	便携式辐射监测仪1台	便携式辐射监测仪1台	已落实
	个人剂量报警仪4台	个人剂量报警仪4台	已落实
个人防护用品	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套4套	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套4套	已落实
	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套	已落实

表 3.3-2 环评批复落实情况

批复要求	落实情况	结论
------	------	----

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，必须立即向生态环境主管部门报告。	医院已严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未擅自更改项目建设内容及规模。本项目不存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符的情况	已落实
	（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，各辐射工作场所射线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。	在项目建设过程中，医院落实了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，落实了环保措施及投资，确保了环保设施与主体工程的同步建设，加速器机房辐射工作场所的墙体、防护门和屋顶屏蔽能力均能满足防护要求，经过现场验证，各项辐射防护与安全联锁措施均能满足相关规定。	已落实
	（三）落实项目施工期各项环境保护措施，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，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，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。	医院严格按照报告表提出的环保措施落实本项目施工期各项环境保护措施。做好了加速器在安装调试阶段的辐射安全与防护，合理安排了施工时间、控制了施工噪声，无投诉情况发生；施工过程中产生的少量施工弃渣及时清运到了指定场地堆存，未随意倾倒。	已落实
	（四）应完善单位核与辐射安全管理各项规章制度，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。	医院已进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程并严格实施。同时修订辐射事故应急预案，完善辐射事故应急措施。	已落实
	（五）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所的辐射环境监测计划。	医院已加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。已配备相应的防护用品和监测仪器，在项目运行后定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。	
	（六）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（ <a href="http://fushe.mee.gov.cn">http://fushe.mee.gov.cn</a> ），参加并通过辐射安全与防护考核。	本项目辐射工作人员均已参加生态环境部培训平台或医院自行组织的培训并考核合格；均已进行了个人剂量监测和职业健康检查，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。	已落实

新增数字减影血管造影装置（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表

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后，你单位应在项目正式投入运行前向我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆全国核技术利用辐射安全申报系统（ <a href="http://r.mee.gov.cn">http://r.mee.gov.cn</a> ）提交相关资料。	已重新申请辐射安全许可证，2025年10月27日取得省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，编号为“川环辐证[00167]”，种类和范围为使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2026年07月11日。	/
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。	医院已按环评要求对辐射场所进行建设，各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位，已制定《辐射工作人员个人剂量管理制度》，明确规定辐射工作人员所受照射的剂量不应超过规定的限值。	已落实
	（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。	医院对工作场所进行了两区划分，无关人员不得入内，并由专人负责监督管理辐射工作场所各项安全和辐射防护措施的运行情况，防止运行故障的发生，确保实时有效	已落实
	（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，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。加强放射源和放射性药品的实体保卫工作，落实专人负责，对放射源和放射性药品使用和贮存场所应采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施，不得将放射源和放射性药品与易燃、易爆、腐蚀性物品一同存放。	医院在辐射工作场所监督区及控制区均张贴有当心电离辐射警告标志、中文警示说明和工作状态指示灯。机房采取了门灯联锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	已落实
	（四）放射源和放射性药品的购买应严格按照国家相关规定办理审批备案手续。	本次拟申请项目不涉及放射源	已落实
	（五）严格按照报告表要求，落实废气治理措施，加强含放射性废水的收集和管理，规范放射性固体废物的暂存，确保各项废物达标排放和安全处置，并做好相关记录。	本次申请项目不涉及含放射性废水，本次申请机房已严格按照报告表要求落实三废治理措施	已落实
	（六）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。	医院制定有辐射工作场所辐射防护监测制度：规定应定期（每年至少一次）由具有相应资质的机构对我院辐射工作场所进行辐射环境年度监测，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	已落实



（七）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措施，有关情况及时报告我厅。	医院已为每一名辐射工作人员配备了个人剂量计，定期送有资质的单位进行检测，已建立了个人剂量档案，承诺发现个人剂量检测结果异常，立即核实和调查，由当事人签字确认，并将有关情况及时报告四川省生态环境厅。	已落实
（八）应按有关要求编写辐射安全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”上报我厅。	医院已按要求编写了 2024 年度辐射安全评估报告表，并在全国核技术利用辐射安全申报系统上传。本项目正式运行后纳入医院年度评估。	已落实
（九）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。	医院已安排专人负责“全国核技术利用辐射安全申报系统”维护管理工作	已落实
（十）你单位不再使用放射源时，应当依法进行收贮；不再使用有关非密封放射性物质工作场所时，应当依法实施退役；对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。	本次申请项目不涉及放射源，本次拟申请射线装置射线实施报废处置时，将进行拆解和去功能化	/

## 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

### 4.1 环境影响报告表的主要结论

#### 4.1.1.项目概况

项目名称：新增数字减影血管造影装置（DSA）项目

建设单位：川北医学院附属医院

建设性质：新建

建设地点：四川省南充市顺庆区文化路 63 号妇女儿童中心院区住院楼 2 号楼 1 层 DSA 机房

建设内容：医院拟将住院楼 2 号楼（已建，地上 20 层、地下 1 层结构，高约 70m）1F 北侧急诊大厅改建为 DSA 机房，并在 DSA 机房内新增使用 1 台型号为 Azurion 7 M20 的 DSA，其额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年诊疗病例预计 2100 例，单台手术最长出束时间为 30min，年累计最大曝光时间约 888.67h（其中透视 883.33h，拍片 5.34h），主要用于医院心血管内科、儿外科、介入科、妇产科的放射诊断和介入治疗。

#### 4.1.2 本项目产业政策符合性分析

本项目为核辐射技术利用医学领域，属高新技术。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属鼓励类第六项“核能”第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”项目，符合国家产业政策。本项目按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践正当性”的要求。

#### 4.1.3.本项目选址合理性分析

本项目仅在住院楼 2 号楼 1 层原急诊大厅改建为 DSA 机房，不新增用地。本项目辐射工作场所 50m 范围北侧存在天赐中央银座商住楼、三层住宅楼、报业大厦商住楼，花市街道路，但评价范围 50m 内只覆盖中央银座商住楼和报业大厦商住楼小部分区域，其余大部分在医院范围内。院外评价范围大部分为非建筑物，不存在自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、饮用水源保护区、学校等生态敏感目标和环境敏感目标，周围无明显环境制约因素，本项目仅为医院

配套建设项目，且拟建的 DSA 手术室为专门的辐射工作场所，建成后有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

#### 4.1.4.工程所在地区环境质量现状

根据监测结果，本项目拟建场址 X- $\gamma$ 空气吸收剂量率属于当地正常天然本底辐射水平。

#### 4.1.5.环境影响评价结论

##### （1）辐射环境影响分析

本项目主刀医生所受年附加叠加有效剂量最大为 2.95mSv/a；助手医生所受年附加叠加有效剂量最大为 4.59mSv/a；护士所受年附加叠加有效剂量最大为 3.58mSv/a；技师所受年附加叠加有效剂量最大为 1.78mSv/a，均低于本次评价确定的职业人员 5mSv/a 的管理约束值，也均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 剂量限值。

本项目公众所受年剂量最高为 1.88E-03mSv，小于本次评价确定的 0.1mSv/a 的约束值要求，也均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众 1mSv/a 剂量限值。

##### （2）水环境影响分析

本项目运行后，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。生活污水及医疗废水经医院污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准后排入市政管网。

##### （3）固废影响分析

本项目 DSA 产生的固体废物主要为办公生活垃圾以及介入手术过程中产生的废药棉、废纱布、废手套和废造影剂包装瓶。办公生活垃圾通过垃圾临时堆放点收集后，交由环卫部门处理；各类医疗废物采用专门的收集容器集中收集后，依托已建医疗废物暂存间内暂存，定期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。

##### （4）废气影响分析

本项目射线装置在曝光过程中臭氧产生量很小，经新风系统强制换气后由

管道引至住院大楼专用废气管道，从楼顶排出，经自然分解和稀释，对环境影响较小。

#### （5）声环境影响分析

本项目选用低噪声设备，通过建筑墙体隔声及距离衰减后经距离衰减，运行期间厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

#### （6）事故风险与防范

建设单位应按规定完善各项规章制度和事故防范措施，及时修订辐射事故应急预案并严格贯彻执行，项目建成投运后，应认真贯彻实施，以避免发生辐射事故。

#### 4.1.6.环保设施与保护目标

医院现有和设计的环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的保护目标所受的辐射剂量保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

#### 4.1.7.辐射安全管理的综合能力

川北医学院附属医院环保设施总体效能良好，人员配置合理，根据本项目情况对辐射安全管理机构、辐射事故应急预案与安全规章制度等进行修改完善后可满足防护实际需要。完善本次评价提供的防护、管理措施后，建设单位可具备使用Ⅱ类射线装置的条件和管理能力。

#### 4.1.8.项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，评价认为，本项目运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

### 4.2 环境影响报告表审批批复意见（南市环审〔2025〕1号）

你公司报送的《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）收悉。经研究，主要批复内容如下：

#### 二、项目运行中应重点做好的工作

（一）严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定，该项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，应依法重新报批环评文件。同时，自环评批复文件批准之日

起，如工程超过 5 年未开工建设，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。

（二）项目建设过程中，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，辐射工作场所射线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，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，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，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应完善单位核与辐射安全管理各项规章制度，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置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，并制定辐射工作场所的辐射环境监测计划。

（六）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://fushe.mee.gov.cn>），参加并通过辐射安全与防护考核。

### 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后，你单位应在项目正式投入运行前向我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆全国核技术利用辐射安全申报系统（<http://r.mee.gov.cn>）提交相关资料。

### 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，并向我厅报送相关信息。

### 五、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。

（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。

（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，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

（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。

（五）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，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，有关情况及时报告我局。

（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 日前上传“全国核技术利用辐射安全申报系统”。

（七）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。

（八）你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。

我厅委托南充市顺庆生态环境局开展该项目的“三同时”监督检查和日常环境保护监督检查工作。你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表送南充市顺庆生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

南充市生态环境局

2025 年 1 月 7 日

## 表五验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 验收执行标准

根据《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》、《南充市生态环境局关于川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（南市环审〔2025〕1号）文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：

#### 1、剂量约束值

电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。

公众照射：第B1.2.1条的规定，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过年有效剂量1mSv。

本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。

#### 2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平

放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。

### 5.2 人员能力

本次验收监测人员，均具有环境监测资质合格证；验收所有监测项目均有检测资质；所有监测仪器均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

### 5.3 监测质量保证和质量控制

（1）验收单位制定并实施质量控制和质量保证工作方案，以保证验收工作的质量。

（2）验收监测的采样、测量质量保证按照《辐射环境监测技术规范》

表五（续）

（HJ61-2021）、《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）的要求执行。

（3）监测仪器符合相关标准要求，经检定或校准合格，并在有效使用期内。



表六 验收监测内容

表 6.1-1 射线装置监测内容				
场所名称	工作模式	监测因子	监测点位	监测频次
DSA 机房	照射	X-γ辐射空气吸收剂量率	机房四周，机房上下方、操作室、防护门、电缆孔、进风孔、排风孔	1 次/天，1 天

6.2 监测布点示意图



图 6.2-1 监测点位示意图

6.3 监测分析方法及分析仪器

表 6.3-1 监测方法、来源

监测项目	监测方法	方法来源	检出限
X-γ 辐射	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	HJ1157-2021	0.01 μ Sv/h
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021	

表 6.3-2 监测所用仪器情况

仪器型号及名称	编号	参数说明	检定情况
AT1123 型辐射剂量测量仪	AT1123 型 辐射剂量测量仪 编号：YQ20139	测量范围： 10 nSv/h-10 Sv/h 不确定度：8% 校准因子：0.99	校准单位：中国测试技术研究院 校准有效期：2025.03.18- 2026.03.18 证书编号：校准字第 202503105266 号

表七验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

2025 年 11 月 6 日对本项目进行验收监测，验收监测期间，本项目主体工程及辐射安全与防护设施建成并运行正常，选择日常诊断常用最大工况条件下进行监测，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

表 7.1-1 验收监测工况记录表

监测时间	场所名称	设备名称	规格（型号）	环评设计运行参数	监测时运行参数
2025 年 11 月 6 日	DSA 机房	DSA	Azurion 7 M20	125 kV、1000 mA	透视模式：79 kV、14 mA、持续曝光、向上 拍片模式：74 kV、672 mA、持续曝光、向上

7.2 验收监测结果及评价

（1）透视模式

表 7.2-1 透视模式 X-γ辐射监测结果

测点编号	X-γ辐射（μSv/h）		贡献值	照射类型	监测点位		X-γ辐射年剂量（mSv/a）
	监测值	标准差					
1	16.13	0.18	15.85	职业照射	DSA 机房第一操作位	头	2.71
	23.88	0.13	23.65	职业照射		胸	4.01
	28.03	0.12	27.81	职业照射		腹	4.71
	20.41	0.08	20.23	职业照射		下肢	3.43
	5.22	0.16	4.96	职业照射		足	0.87
	122.84	3.11	119.63	职业照射		手	20.64
2	8.42	0.19	8.13	职业照射	DSA 机房第二操作位	头	0.71
	22.55	0.16	22.29	职业照射		胸	1.89
	25.09	0.20	24.79	职业照射		腹	2.11
	10.67	0.16	10.41	职业照射		下肢	0.90
	5.75	0.08	5.57	职业照射		足	0.48
3	0.18	0.01	0.07	职业照射	操作室门外表面 30 cm		0.16
4	0.18	0.01	0.07	职业照射	操作室门上缝 30 cm		0.16
	0.17	0.01	0.06	职业照射	操作室门下缝 30 cm		0.15
	0.18	0.01	0.07	职业照射	操作室门左缝 30 cm		0.16
	0.17	0.01	0.06	职业照射	操作室门左缝 30 cm		0.15
5	0.18	0.01	0.07	职业照射	观察窗外表面 30 cm		0.16
6	0.18	0.01	0.07	职业照射	控制室操作位 30cm		0.16
7	0.18	0.01	0.07	职业照射	电缆孔		0.15

8	0.18	0.01	0.07	职业照射	控制室侧墙表面 30 cm	0.16
9	0.18	0.01	0.07	公众照射	控制室门外通道	$3.92 \times 10^{-2}$
10	0.18	0.01	0.07	公众照射	缓冲门外通道	$3.88 \times 10^{-2}$
11	0.18	0.01	0.07	公众照射	导管室侧墙表面 30 cm	$4.00 \times 10^{-2}$
12	0.17	0.01	0.06	公众照射	设备室侧墙表面 30 cm	$3.76 \times 10^{-2}$
13	0.18	0.01	0.07	公众照射	污物通道门外表面 30cm	$3.88 \times 10^{-2}$
14	0.18	0.01	0.07	公众照射	污物通道门上缝 30 cm	$3.88 \times 10^{-2}$
	0.18	0.02	0.06	公众照射	污物通道门下缝 30 cm	$4.00 \times 10^{-2}$
	0.18	0.01	0.07	公众照射	污物通道门左缝 30 cm	$3.96 \times 10^{-2}$
	0.17	0.01	0.06	公众照射	污物通道门右缝 30 cm	$3.76 \times 10^{-2}$
15	0.19	0.01	0.08	公众照射	污物通道	$4.09 \times 10^{-2}$
16	0.18	0.01	0.07	公众照射	手术室楼上距地面 100cm	$4.00 \times 10^{-2}$
17	0.19	0.01	0.08	公众照射	手术室楼下距地面 1.7m	$4.09 \times 10^{-2}$
18	0.18	0.01	0.07	公众照射	DSA 机房西北侧中央银座商住楼 1F	$4.00 \times 10^{-2}$
19	0.18	0.01	0.07	公众照射	DSA 机房东北侧三层商住楼 1F	$3.96 \times 10^{-2}$
20	0.17	0.01	0.06	公众照射	DSA 机房东侧报业大厦商住楼 1F	$3.80 \times 10^{-2}$
21	0.17	0.01	0.06	公众照射	DSA 机房东侧医院内部通道	$3.68 \times 10^{-2}$
22	0.18	0.01	0.07	公众照射	DSA 机房东南侧门诊医技大楼 1F	$3.92 \times 10^{-2}$
23	0.18	0.01	0.07	公众照射	DSA 机房南侧住院楼 1 号楼 1F	$4.00 \times 10^{-2}$
关机值	0.10	-	-	-	过道	-

(2) 拍片模式

表 7.2-2 拍片模式 X-γ辐射监测结果

测点编号	X-γ辐射 (μSv/h)		贡献值	照射类型	监测点位	X-γ辐射年剂量 (mSv/a)
	监测值	标准差				
1	/	/	/	职业照射	DSA 机房第一操作位	/
2	/	/	/	职业照射	DSA 机房第二操作位	/
3	0.18	0.01	0.08	职业照射	操作室门外表面 30 cm	$9.48 \times 10^{-4}$
4	0.18	0.01	0.08	职业照射	操作室门上缝 30 cm	$9.48 \times 10^{-4}$
	0.18	0.01	0.08	职业照射	操作室门下缝 30 cm	$9.48 \times 10^{-4}$

	0.18	0.01	0.08	职业照射	操作室门左缝 30 cm	$9.58 \times 10^{-4}$
	0.18	0.01	0.08	职业照射	操作室门右缝 30 cm	$9.58 \times 10^{-4}$
5	0.18	0.01	0.08	职业照射	观察窗外表面 30 cm	$9.48 \times 10^{-4}$
6	0.17	0.01	0.07	职业照射	控制室操作位 30cm	$8.89 \times 10^{-4}$
7	0.18	0.01	0.08	职业照射	电缆孔	$9.58 \times 10^{-4}$
8	0.17	0.01	0.07	职业照射	控制室侧墙表面 30 cm	$9.09 \times 10^{-4}$
9	0.16	0.01	0.06	公众照射	设备间侧墙表面 30 cm	$2.20 \times 10^{-4}$
10	0.18	0.01	0.08	公众照射	缓冲门外通道	$2.35 \times 10^{-4}$
11	0.18	0.01	0.08	公众照射	导管室侧墙表面 30 cm	$2.40 \times 10^{-4}$
12	0.17	0.01	0.07	公众照射	设备室侧墙表面 30 cm	$2.25 \times 10^{-4}$
13	0.17	0.01	0.07	公众照射	污物通道门外表面 30 cm	$2.25 \times 10^{-4}$
14	0.19	0.01	0.09	公众照射	污物通道门上缝 30 cm	$2.47 \times 10^{-4}$
	0.17	0.01	0.07	公众照射	污物通道门下缝 30 cm	$2.25 \times 10^{-4}$
	0.17	0.01	0.07	公众照射	污物通道门左缝 30 cm	$2.27 \times 10^{-4}$
	0.18	0.01	0.08	公众照射	污物通道门右缝 30 cm	$2.35 \times 10^{-4}$
15	0.18	0.01	0.08	公众照射	污物通道	$2.35 \times 10^{-4}$
16	0.18	0.01	0.08	公众照射	手术室楼上距地面 100cm	$2.40 \times 10^{-4}$
17	0.18	0.01	0.08	公众照射	手术室楼下距地面 1.7m	$2.40 \times 10^{-4}$
18	0.18	0.01	0.08	公众照射	DSA 机房西北侧中央银 座商住楼 1F	$2.35 \times 10^{-4}$
19	0.18	0.01	0.08	公众照射	DSA 机房东北侧三层商 住楼 1F	$2.37 \times 10^{-4}$
20	0.18	0.01	0.08	公众照射	DSA 机房东侧报业 大厦商住楼 1F	$2.42 \times 10^{-4}$
21	0.18	0.01	0.08	公众照射	DSA 机房东侧医院 内部通道	$2.35 \times 10^{-4}$
22	0.16	0.02	0.06	公众照射	DSA 机房东南侧门诊医 技大楼 1F	$2.15 \times 10^{-4}$
23	0.17	0.01	0.07	公众照射	DSA 机房南侧住院楼 1 号楼 1F	$2.32 \times 10^{-4}$
关机值	0.10	-	-	-	过道	-

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。表中 X-γ辐射年剂量为 X-γ辐射监测结果在建设单位提供的年接触时间下的计算值。

表 7.2-3 评价结果表

类别	时间	模式	居留因子	公众照射 X-γ 值 $\mu\text{Sv/h}$	最大年 剂量 $\text{mSv/a}$	职业照射 X-γ 值 $\mu\text{Sv/h}$	最大年 剂量 $\text{mSv/a}$	标准限值 $\text{mSv/a}$
----	----	----	------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	------------------------

透视	883.33	透视	1/4	0.17~0.19	00409	0.17~0.18	0.16	职业人员 20 公众 1
拍片	5.34	拍片	1/4	0.17~0.18	$2.47 \times 10^{-4}$	0.16~0.19	$9.58 \times 10^{-4}$	
第一术者位四肢（手足）	168	/	/	/	/	122.84	20.64	125
第二术者位四肢（手足）	84	/	/	/	/	10.67	0.90	125

根据监测结果分析，川北医学院附属医院的 DSA 手术室机房室外各监测点射线装置出束时 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率范围为：0.16~0.19  $\mu$  Sv/h 之间（未扣除环境本底值），机房屏蔽效果良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3 条的要求：有透视功能的 X 射线机在出束条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5  $\mu$  Sv/h 的要求。

根据上表，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 4.71mSv/a，公众照射的最大年剂量为  $4.09 \times 10^{-2}$  mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 的剂量限值，且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

第一术者位操作人员四肢（手足）受到的最大职业照射的 X- $\gamma$  辐射为 122.84 $\mu$ Sv/h，根据第一术者位年居留时间 168 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（手足）照射最大年剂量为 20.64mSv/a；第二术者位操作人员四肢（足）受到的最大职业照射的 X- $\gamma$  辐射为 10.67 $\mu$ Sv/h，根据第二术者位年居留时间 84 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（足）照射最大年剂量为 0.90mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量 500mSv/a 的剂量限值，且低于职业人员四肢（手足）或皮肤 125mSv/a 的剂量管理约束值。

## 表八验收监测结论

### 8.1 验收监测结论

#### （1）电离辐射

根据验收监测结果分析如下：

川北医学院附属医院的 DSA 手术室机房室外各监测点射线装置出束时 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率范围为：0.16~0.19  $\mu$  Sv/h 之间（未扣除环境本底值），机房屏蔽效果良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3 条的要求：有透视功能的 X 射线机在出束条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5  $\mu$  Sv/h 的要求。

根据上表，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 4.71mSv/a，公众照射的最大年剂量为  $4.09 \times 10^{-2}$  mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 的剂量限值，且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

第一术者位操作人员四肢（手足）受到的最大职业照射的 X- $\gamma$ 辐射为 122.84 $\mu$ Sv/h，根据第一术者位年居留时间 168 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（手足）照射最大年剂量为 20.64mSv/a；第二术者位操作人员四肢（足）受到的最大职业照射的 X- $\gamma$ 辐射为 10.67 $\mu$ Sv/h，根据第二术者位年居留时间 84 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（足）照射最大年剂量为 0.90mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量 500mSv/a 的剂量限值，且低于职业人员四肢（手足）或皮肤 125mSv/a 的剂量管理约束值。

#### （2）环保机构设立及环境管理制度检查

医院已成立辐射安全管理领导小组，负责全院辐射安全与防护工作的具体组织、协调、督查和指导工作。满足环评及批复要求。

#### （3）档案管理

医院建立有较为完整的辐射安全档案，根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400 号）、《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引》(2025 年版)要求，将档案资料按照：“单位许可制度执行资料”“项目环保手续履行资料”“台账管理档案”“辐射工作人员管理档案”“工作场所档案管理”“辐射事故应急管理资料”“年度评估报告”“整

改落实资料”等资料实行八大类管理。

#### （4）辐射安全管理规章制度

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》、《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引》(2025 年版)的相关管理要求，医院制定了完善的管理制度，并按要求上墙。满足环评及批复要求。

#### （5）辐射监测

医院制定了辐射监测制度及辐射监测计划，满足环评及批复要求。

#### （6）污染应急措施检查

医院制定了辐射事故应急预案，措施切实可行，满足环评及批复要求。

#### （7）项目人员个人剂量管理及培训检查

项目人员个人剂量管理规范可行，全员已取得辐射安全和防护培训合格证，做到全员持证上岗。满足环评及批复要求。

综上所述，川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目在建设过程中总投资 1000 万元，其中环保投资 39.5 万元，占总投资的 3.95%。手术室配套的环保设施及措施基本按照环评要求建成或落实。根据验收监测结果，项目电离辐射监测结果均满足相应的标准限值要求。医院制定了辐射安全管理制度与环境突发应急预案。项目人员个人剂量管理规范可行，全部人员已取得辐射安全和防护培训并取得合格证，做到全员持证上岗，满足环评及批复要求。经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，无不合格情形。建议《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目》通过项目竣工环境保护验收。

### 8.2 建议

- 1、完善验收监测报告表；
- 2、按照要求开展后续公示及备案工作；
- 3、严格按照国家相关法律法规及监管部门要求，落实好各项辐射安全管理措施，确保辐射环境安全。