

安岳县人民医院  
新增数字减影血管造影机使用项  
目竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞迪森（验）字（2020）第007号  
（公示本）

建设单位： 安岳县人民医院

编制单位： 四川瑞迪森检测技术有限公司

二〇二〇年十二月

项目名称：安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目竣工环境保护验收

建设单位：安岳县人民医院

法人代表：蒋仁发

编制单位：四川瑞迪森检测技术有限公司

法人代表：熊伟

主要编制人员情况			
姓名	职称/职务	职责	签名
郑茜	/	编写	
刘亚飞	高工	校核	
刘君艳	高工	审核	
熊伟	法人代表	签发	

建设单位：安岳县人民医院

联系人：吴\*

电话：\*

地址：安岳县岳阳镇外南街 68 号

编制单位：四川瑞迪森检测技术有限公司

联系人：刘亚飞

电话：028-85580233

地址：成都市武侯区星狮路 818 号 4 栋 3 单元 10 层 1010 号

# 目 录

<b>1.项目概况</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设单位基本情况.....	1
1.2 验收工作由来.....	1
1.3 验收内容.....	2
1.4 项目建设情况.....	2
1.4.1 项目基本信息.....	2
1.4.2 环评审批及实际建设情况.....	3
<b>2.验收依据</b> .....	<b>4</b>
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	5
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定.....	5
<b>3.项目建设情况</b> .....	<b>6</b>
3.1 地理位置及平面布置.....	6
3.2 环境保护目标.....	9
3.3 建设内容.....	10
3.3.1 设备参数.....	10
3.4 工作原理及工艺流程.....	12
3.4.1 工作原理.....	12
3.4.2 设备组成.....	12
3.4.3 工作流程及产污节点分析.....	13
3.5 项目变动情况.....	14
3.5.1 外环境关系及环境保护目标.....	14
3.5.2 建设内容.....	14
<b>4.辐射安全与防护环境保护措施</b> .....	<b>16</b>
4.1 污染源项分析.....	16
4.1.2 其他污染源项分析.....	16
4.2 布局与分区.....	16
4.3 辐射安全措施.....	17
4.3.1 工作状态指示灯和警示标志.....	17
4.3.2 人员监护.....	18
4.3.3 对讲系统.....	19
4.3.4 急停按钮.....	20
4.3.5 防护用品.....	20
4.3.6 通风装置.....	22
4.4 辐射防护措施.....	23
4.5 辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况.....	24

4.6 辐射安全管理制度.....	27
4.7 辐射安全应急措施.....	27
<b>5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定.....</b>	<b>28</b>
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议.....	28
5.2 审批部门审批决定（摘录）.....	33
5.3 批复落实情况.....	37
<b>6.验收执行标准.....</b>	<b>39</b>
6.1 人员年受照剂量限值.....	39
6.2 人员年受照剂量管理目标值.....	39
6.3 辐射管理分区.....	39
6.4 工作场所布局要求.....	40
6.5 工作场所放射防护安全要求.....	40
6.6 安全管理要求及环评要求.....	42
<b>7.验收监测.....</b>	<b>43</b>
7.1 监测分析方法.....	43
7.2 监测因子.....	43
7.3 监测工况.....	43
7.4 监测内容.....	43
<b>8.质量保证和质量控制.....</b>	<b>44</b>
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	44
<b>9.验收监测结果.....</b>	<b>45</b>
9.1 辐射防护监测结果.....	45
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	48
9.3 保护目标年有效剂量分析.....	49
<b>10.验收监测结论.....</b>	<b>51</b>
10.1 验收结论.....	51
10.2 建议.....	52

## 1.项目概况

### 1.1 建设单位基本情况

安岳县人民医院（统一社会信用代码：\*）位于四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号，始建于 1941 年，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健为一体的国家三级乙等综合性医院，是全国爱婴医院、四川大学华西医院网络医院、重庆医科大学附属二医院指导医院、重庆医科大学附属儿童医院网络指导医院、四川省人民医院集团医院，西南医科大学、川北医学院、四川省中医药高等专科学校、内江医科学校见习、实习医院。医院先后被评为全国卫生工作先进集体、全国节能减排示范先进单位、全国总工会模范职工之家、省级最佳文明单位、省基层党组织创先争优先进集体、省级青年文明号。医院现占地面积 3.9 万 m<sup>2</sup>，建筑面积 6.2 万 m<sup>2</sup>。资产总值 6.9 亿元，其中固定资产 3.65 亿元。现有编制床位 1200 张，在岗职工 1477 人，其中高级职称 166 人，研究生 67 人。省卫计委学术和技术带头人 1 人，省拔尖中医师 2 名，省、市学术专业委员会委员 30 人，市学术和技术带头人 1 人，县科技拔尖人才 7 人，县学科带头人 3 人。拥有 1.5T 核磁共振、64 排 CT 等 10 万元以上医疗设备 321 台，设备总值 1.78 亿元。设 29 个临床科室，13 个医技科室，省级重点专科 4 个，市级重点专科 4 个。

目前，安岳县人民医院已取得四川省生态环境厅（原四川省环境保护厅）核发的《辐射安全许可证》（川环辐证〔00541〕），许可种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。辐射安全许可证有效期至 2022 年 09 月 04 日。

### 1.2 验收工作由来

安岳县人民医院为了满足医疗需求及医院的发展，提高医疗服务质量，满足患者的治疗需求，医院在第二住院大楼（原急诊综合大楼）负一层预留的介入手术室（二）内新增使用 1 台数字减影血管造影机（Digital Subtraction Angiography，以下简称“DSA”），拟新增的 DSA 属 II 类射线装置。

医院已委托南京瑞森辐射技术有限公司于 2020 年 4 月编制完成了《新增使用数字减影血管造影机项目环境影响报告表》（见附件 2），并于 2020 年 5 月 20 日取得了资阳市生态环境局关于该项目的环评批复文件（资环审批〔2020〕67 号），详见附件 3。

目前，安岳县人民医院新增 DSA 项目已建成，配套的环保设施和主体工程

均已同时建成，具备竣工环境保护验收条件。

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，安岳县人民医院委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作（项目委托书见附件1）。

四川瑞迪森检测技术有限公司接受委托后，于2020年09月编制了《安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目竣工环境保护验收监测方案》。并于2020年09月22日开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目竣工环境保护验收监测报告。

### 1.3 验收内容

本次验收的主体内容包括：安岳县人民医院第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）内新增使用1台DSA（型号：SIEMENS Artis Q Ceiling，最大管电压125kV、最大管电流1000mA），用于介入诊断治疗。

本项目介入手术室（二）室内有效使用面积为64.5m<sup>2</sup>，机房净空尺寸为长10.0m×宽6.45m×高4m。机房东、南、西、北墙均为370mm实心砖+20mm硫酸钡涂料；屋顶为200mm厚混凝土+20mm硫酸钡涂料；地板为300mm厚混凝土；观察窗采用3.6mm铅当量厚的铅玻璃；防护门共4扇，分别为病人至手术室防辐射门、手术室至空房间、控制室至手术室防辐射门及医生通道至手术室防辐射门，厚度均为3mm铅当量。

### 1.4 项目建设情况

#### 1.4.1 项目基本信息

本项目基本情况见表1-1。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目竣工环境保护验收		
建设单位	安岳县人民医院		
法人代表	蒋仁发	项目联系人	吴*
联系电话	*		
通讯地址	四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号		
项目地点	四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号岳县人民医院内		
建设性质	新建		
环评单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
环评报告名称	《新增数字减影血管造影机使用项目环境影响报告表》		
环评审批部门	资阳市市生态环境局	批复时间	2020 年 5 月 20 日
批准文号	资环审批（2020）67 号		
竣工验收单位	四川瑞迪森检测技术有限公司	委托时间	2020 年 5 月 25 日
总投资(万元)	/		
核技术项目投资(万元)	*	核技术项目环保投资(万元)	*

#### 1.4.2 环评审批及实际建设情况

安岳县人民医院本次验收项目环评审批及实际建设情况见表1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《新增数字减影血管造影机使用项目环境影响报告表》	<p>1、建设地点：四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号安岳县人民医院院内</p> <p>2、项目内容：医院拟在第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）内新增使用 1 台 DSA，额定管电压 125kV，额定管电流 1000 时，DSA 主束方向朝上，主要应用于介入诊断治疗。</p> <p>本项目设备使用场所介入手术室（二）为第二住院大楼建设时预留场所，机房防护措施已建设完成，机房东、南、西、北墙均为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料；屋顶为 200mm 厚混凝土+20mm 硫酸钡涂料；地板为 300mm 厚混凝土；观察窗采用 3.6mm 铅当量厚的铅玻璃；防护门共 4 扇，厚度均为 3mm 铅当量。</p> <p>批复时间：2020 年 5 月 20 日 批准文号：资环审批（2020）67 号</p>	<p>1、建设地点：四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号安岳县人民医院院内</p> <p>2、项目内容：医院拟在第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）内新增使用 1 台 DSA（型号：SIEMENS Artis Q Ceiling，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA），DSA 主束方向朝上，主要应用于介入诊断治疗。</p>	实际建设技术参数与环评及其批复一致

## 2.验收依据

### 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日实施，2014年4月24日修订，2015年1月1日起实施；

2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），2018年12月29日起施行；

3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003年10月1日起施行；

4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版），国务院令 第682号，2017年10月1日发布施行；

5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第449号，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令 709号，2019年3月18日施行；

6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017年修订），环保部令 第47号，2017年12月12日施行；

7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第18号，2011年5月1日起施行；

8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部令 第44号，2018年根据生态环境部令 1号修改，2018年4月28日起施行；

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》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145号文；

10) 《关于发布<射线装置分类>办法的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，公告 2017年第66号，2017年12月5日起施行；

11) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》，环办〔2013〕103号，2014年1月1日起施行；

12) 《四川省辐射污染防治条例》，2016年修改，2016年6月1日起实施；

13) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》，川环函[2016]400号，2016年9月22日印发；

14) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4号，2017年11月22日起施行；



15) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告[2018]第9号, 2018年5月15日印发;

16) 《放射工作人员职业健康管理辦法》, 中华人民共和国卫生部令第55号, 2007年11月1日起施行。

## 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002);
- 2) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001);
- 3) 《电离辐射监测质量保证一般规定》(GB 8999-1988);
- 4) 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993);
- 5) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013);
- 6) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020);
- 7) 《医用诊断 X 射线个人防护材料及用品标准》(GBZ 176-2006);
- 8) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012);
- 9) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)。

## 2.3 建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定

1) 《新增数字减影血管造影机使用项目环境影响报告表》, 南京瑞森辐射技术有限公司, 2020年4月。见附件2;

2) 《资阳市生态环境局关于安岳县人民医院新增数字减影血管造影机项目环境影响报告表的批复》(资环审批〔2020〕67号), 2020年5月20日。见附件3。

### 3.项目建设情况

#### 3.1 地理位置及平面布置

项目名称：安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目竣工环境保护验收。

建设地点：四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号岳县人民医院内，医院地理位置见图 3-1。



图 3-1 新增数字减影血管造影机使用项目（安岳县人民医院）地理位置示意图

### (1) 安岳县人民医院外环境关系

安岳县人民医院位于四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号（项目地理位置见附图 1）。医院东南侧院址外为外南街，东南侧 20m 处为临街商铺，西南侧院址围墙外为居民区，西侧院址外为铁峰路，北侧院址外紧邻帝都高层公寓。

医院周围环境示意图见图 3-2。



图 3-2 安岳县人民医院周围环境示意图

### (2) 第二住院大楼外环境关系

本项目新增的 DSA 位于第二住院大楼负一层内，第二住院大楼位于医院南侧，第二住院大楼为地上十层地下一层建筑，东侧为停车场；南侧为医院围墙及居民区；西北侧紧邻服务楼；北侧为内科大楼。

医院平面布局示意图见图 3-3。

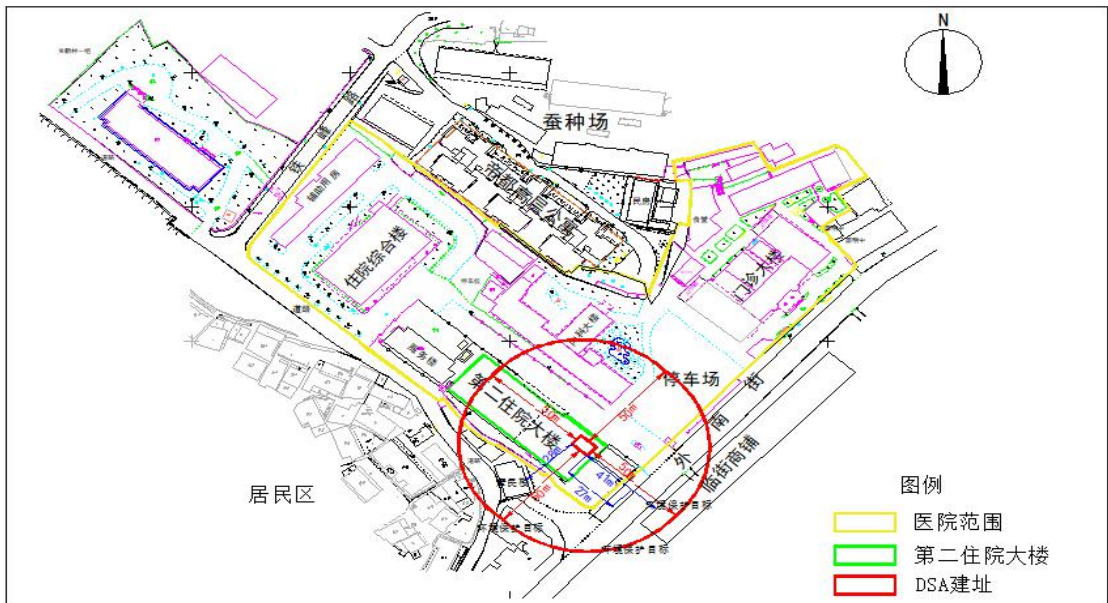


图 3-3 安岳县人民医院平面布局示意图

### (3) 辐射工作场所外环境关系

本项目 DSA 拟安装于第二住院大楼负一层放射科介入手术室(二)，项目介入手术室(二)东侧为控制室及无菌物品存放间，南侧为生活水箱间、弱电机房及走廊，西侧为空房间、污物间及病人通道，北侧为储物间、手术准备间、医生通道及介入手术室(一)，上方为急诊预检分诊处(护士站)，下方为土层。

DSA 介入手术室(二)平面布局示意图见图 3-4。

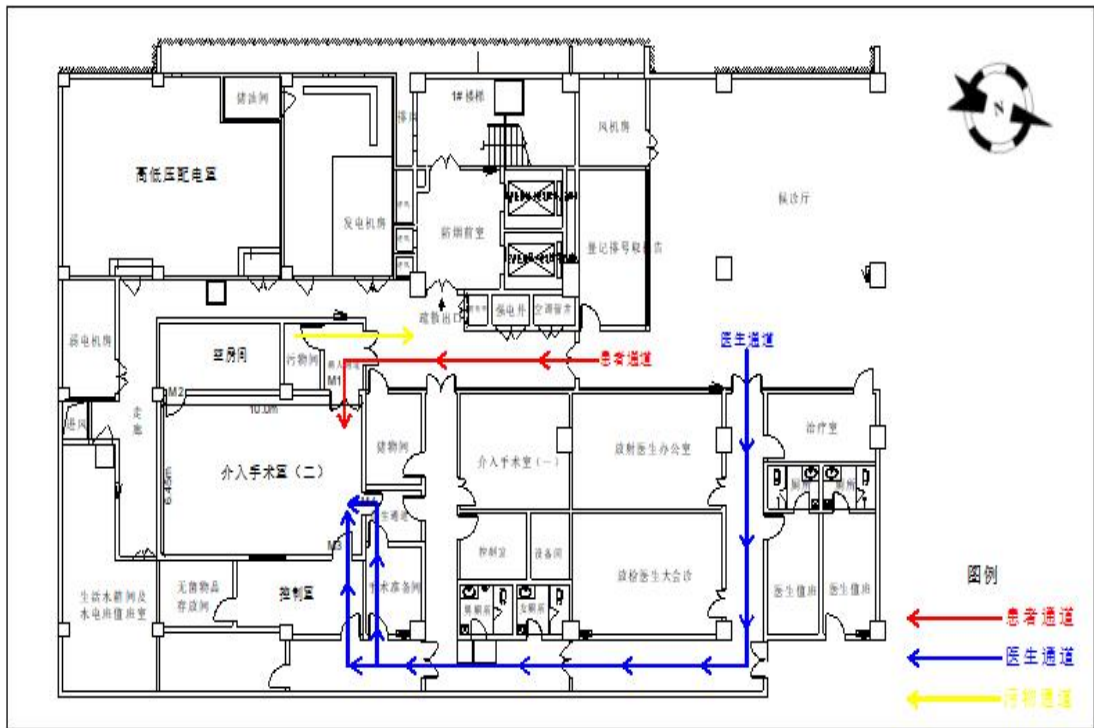


图 3-4 DSA 介入手术室(二)平面布局示意图

### 3.2 环境保护目标

根据本项目的特点，本项目的验收范围及保护目标范围确定为 DSA 所在的机房周围 50m 区域。

本项目 DSA 介入手术室（二）周围 50m 范围内除南侧部分位于医院围墙外，其余方向均位于医院院区内。50m 范围内 DSA 介入手术室（二）东南侧 20m 处为外南街，东南侧 41m 处为临街商铺，西南侧 28m 处为居民楼，50m 范围内其余方向无学校等其他环境敏感点。

本项目 DSA 工作场所验收范围及保护目标范围内主要为医院所属区域，运行后的环境保护目标主要为为医院辐射工作人员、医院内的其他医护人员、病患、陪同家属及其他公众，与环评相较，本项目周围外环境无变化，本次验收环境保护目标与环评基本一致。本项目保护目标情况详见表 3-1。

表 3-1 本项目保护目标情况一览表

保护目标		方位	与射线装置最近距离	规模	照射类型	剂量约束值 (mSv/a)		
DSA 介入手术室(二)	院内	职业人员	东侧控制室	4m	约 4 人	职业	5	
			介入手术室内医生护士	0.5m				
	院内	公众		东侧无菌物品存间	5.1m	约 4 人	公众	0.1
				南侧弱电机房、生活水箱间	8.3m	约 2 人		
				西侧空房间、污物间	3.8m	约 4 人		
				北侧储物间、手术准备间等	5.4m	约 4 人		
				楼上急诊预检分诊处	4.5m	约 20 人		
	院外	公众		东南侧外南街	20m	约 200 人	公众	0.1
				东南侧临街商铺	41m	约 200 人		
				西南侧居民楼	28m	约 200 人		

### 3.3 建设内容

#### 3.3.1 设备参数

安岳县人民医院新增使用的 1 台 DSA，型号为 SIEMENS Artis Q Ceiling，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA，DSA 主束方向朝上，主要应用于介入诊断治疗。

该 DSA 实物见图 3-5。本次验收项目环评建设规模主要技术参数见表 3-2，废弃物排放情况见表 3-3，本次验收项目实际建设主要技术参数见表 3-4。由表中信息可知，本项目验收 DSA 实际建设技术参数与环评及其批复一致。



图 3-5 本项目 DSA 设备

表 3-2 安岳县人民医院本次验收项目环评主要技术参数

射线装置								
序号	名称	类别	数量	型号	技术参数	用途	工作场所	备注
1	DSA	II类射线装置	1台	待定	最大管电压 125 kV 最大管电流 1000 mA	介入诊断治疗	第二住院大楼负一层介入手术室（二）	新建

表 3-3 安岳县人民医院本次验收项目废弃物排放情况

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过动力排风装置排出室外，常温下自动分解为氧气

表 3-4 安岳县人民医院本次验收项目实际主要技术参数

射线装置								
序号	名称	类别	数量	型号	技术参数	用途	工作场所	备注
1	DSA	II类射线装置	1台	SIEMENS Artis Q Ceiling	最大管电压 125 kV 最大管电流 1000 mA	介入诊断治疗	第二住院大楼负一层介入手术室（二）	新建

由表 3-2、3-3 与 3-4 中信息可知，本项目验收 DSA 实际建设技术参数与环评及其批复一致。

### 3.3.2 辐射防护屏蔽

本项目介入手术室（二）室内有效使用面积为 64.5m<sup>2</sup>，机房净空尺寸为长 10.0m×宽 6.45m×高 4m。机房东、南、西、北墙均为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料；屋顶为 200mm 厚混凝土+20mm 硫酸钡涂料；地板为 300mm 厚混凝土；观察窗采用 3.6mm 铅当量厚的铅玻璃；防护门共 4 扇，分别为病人至手术室防辐射门、手术室至空房间、控制室至手术室防辐射门及医生通道至手术室防辐射门，厚度均为 3mm 铅当量。

本项目 DSA 介入手术室（二）屏蔽防护设计及落实情况详见表 3-5。

表 3-5 本项目 DSA 介入手术室（二）屏蔽防护设计及落实情况

类别	参数	环评要求防护设计	落实情况	备注
DSA 介入手术室（二）	四周墙体	370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料	370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料	四周墙体、屋顶及地面落实情况与环评一致，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的标准要求。
	楼顶	200mm 混凝土+20mm 硫酸钡涂料	200mm 混凝土+20mm 硫酸钡涂料	
	地板	300mm 厚混凝土	300mm 厚混凝土	
	防护门	内衬 3mm 厚铅板	内衬 3mm 厚铅板	
	观察窗	18mm 厚铅玻璃（3.6mmPb）	18mm 厚铅玻璃（3.6mmPb）	

本项目 DSA 介入手术室（二）实际建设技术参数与环评及其批复一致。

### 3.4 工作原理及工艺流程

#### 3.4.1 工作原理

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

#### 3.4.2 设备组成

DSA 射线装置主要由影像探测器、X 线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图 3-6 所示。

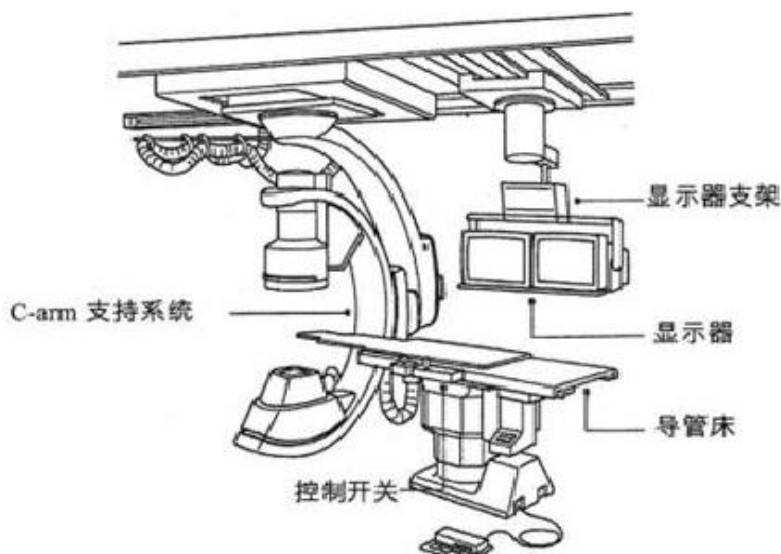


图 3-6 DSA 射线装置整体外观示意图



### 3.4.3 工作流程及产污节点分析

#### ① DSA 射线装置的工作流程

- A、病人经医生诊断、确定需要介入治疗的病人进行手术前洁净准备；
- B、医生向别人告知可能受到的辐射危害；
- C、病人进入 DSA 机房，摆位；
- D、DSA 在进行曝光时分为两种情况：

a、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，然后进入操作间，关好防护门。医师、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，采集造影部位图像。医师根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

b、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 0.3~1.0m 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，病人离开介入室。

DSA 诊治流程及产污环节示意图如图 3-7 所示。

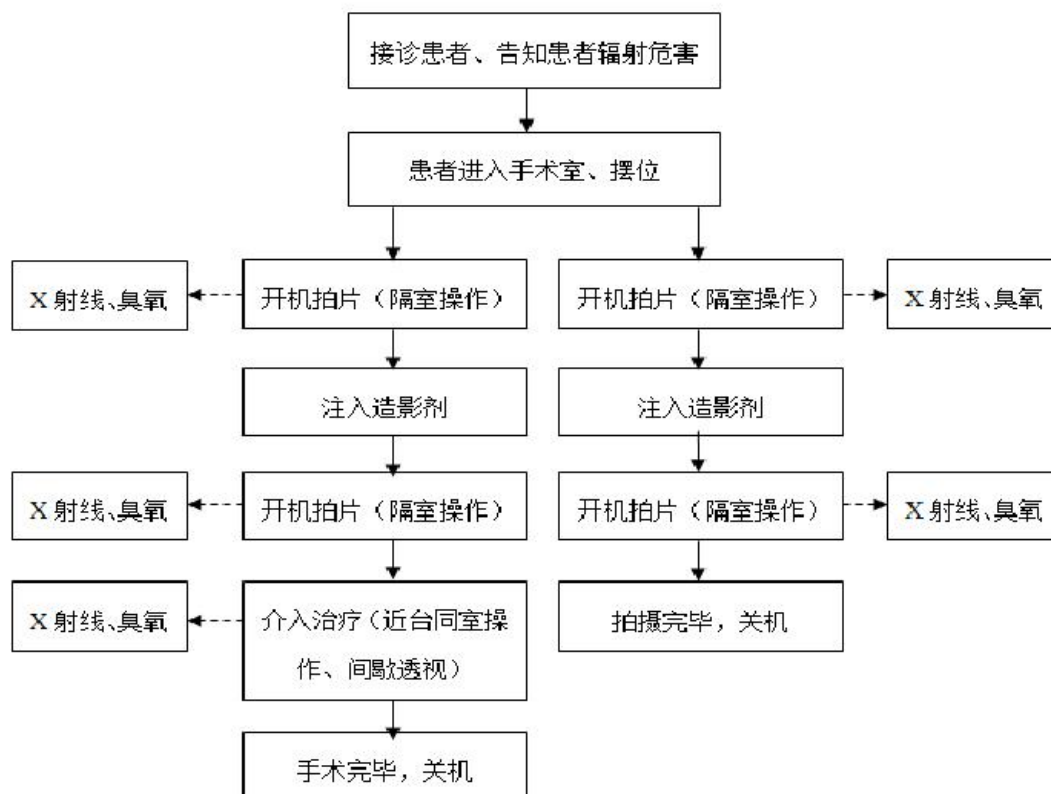


图 3-7 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

### 3.5 项目变动情况

#### 3.5.1 外环境关系及环境保护目标

与环评相较，本项目周围外环境无变化。根据本项目的特点，本项目的验收范围及保护目标范围确定为 DSA 介入手术室（二）实体屏蔽物边界外 50m 区域，本次验收环境保护目标与环评基本一致。

#### 3.5.2 建设内容

##### （1）设备参数

安岳县人民医院第二住院大楼负一层介入手术室（二）内新增 1 台 DSA（型号为 SIEMENS Artis Q Ceiling，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA，属 II 类射线装置）。本项目验收 DSA 实际建设技术参数与环评及其批复一致。

##### （2）辐射防护屏蔽

本项目介入手术室（二）室内有效使用面积为 64.5m<sup>2</sup>，机房净空尺寸为长 10.0m×宽 6.45m×高 4m。机房东、南、西、北墙均为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料；屋顶为 200mm 厚混凝土+20mm 硫酸钡涂料；地板为 300mm 厚混凝土；观察窗采用 3.6mm 铅当量厚的铅玻璃；防护门共 4 扇，分别为病人至手术室防

辐射门、手术室至空房间、控制室至手术室防辐射门及医生通道至手术室防辐射门，厚度均为 3mm 铅当量。

本次验收实际建设内容与环评及其批复一致。

## 4.辐射安全与防护环境保护措施

### 4.1 污染源项分析

#### 4.1.1 辐射源项分析

辐射：在开机出束期间，X射线是主要污染因子。

#### 4.1.2 其他污染源项分析

##### 1、废气

在开机出束过程中手术室内的空气在电离辐射作用下产生臭氧及氮氧化物等有害气体。

##### 2、固体废物

本项目 DSA 注入的造影剂不含放射性，DSA 采用先进的数字成像技术，不产生废显影液、废定影液和废胶片。本项目介入手术时会产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂等医疗废物；辐射工作人员工作中会产生的少量的生活垃圾和办公垃圾。

##### 3、废水

本项目共有 8 名辐射工作人员，工作中会产生的少量的生活污水。

##### 4、噪声

本项目噪声主要来源于 DSA 介入手术室（二）通排风系统运行所产生的噪声，该系统采用低噪声设备，其噪声值低于 60dB(A)，经建筑物墙体隔声及医院场址内的距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

### 4.2 布局与分区

**布局：**安岳县人民医院位于四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号。医院东南侧院址外为外南街，东南侧 20m 处为临街商铺，西南侧院址围墙外为居民区，西侧院址外为铁峰路，北侧院址外紧邻帝都高层公寓。从周边外环境关系可知，医院周边是以居民住宅和市政道路为主，周边无自然保护区、风景名胜区等特殊环境保护目标，无大的环境制约因素。

本项目 DSA 拟安装于第二住院大楼负一层介入手术室（二），项目介入手术室(二)东侧为控制室及无菌物品存放间，南侧为生活水箱间、弱电机房及走廊，

西侧为空房间、污物间及病人通道，北侧为储物间、手术准备间、医生通道及介入手术室(一)，上方为急诊预检分诊处（护士站），下方为土层。DSA 治疗室与控制室分开布置，布局合理。

**辐射防护分区：**医院将介入手术室（二）内部划为控制区，将 DSA 控制室及其邻近房间划为辐射监督区，辐射分区见图 4-1。本项目辐射防护分区与环评一致。

控制区以 DSA 机房墙体为边界，控制区入口处设置符合规范的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，防止无关人员逗留和误入。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》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

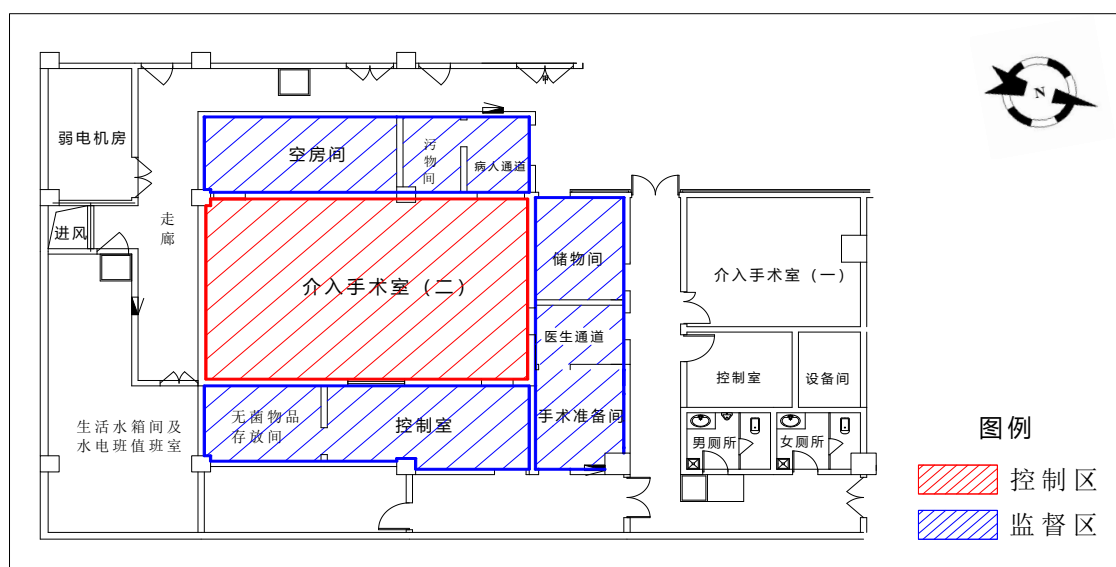


图 4-1 本项目辐射防护分区

### 4.3 辐射安全措施

#### 4.3.1 工作状态指示灯和警示标志

本项目 DSA 介入手术室（二）所有出入口处均粘贴有当心电离辐射警告标志，患者入口防护门上方设置有工作状态指示灯，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。电离辐射警示标志和工作状态指示灯见图 4-2 至图 4-3。



图 4-2 本项目工作状态指示灯及当心电离辐射警示标志



图 4-3 本项目工作状态指示灯及地面警戒线

#### 4.3.2 人员监护

医院根据实际工作量为本项目配备 8 名辐射工作人员，8 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训合格证书，合格证均在有效期内（人员名单详见表 4-1）。

本项目辐射工作人员均配备有个人剂量计，医院已对辐射工作人员开展个人职业健康体检及个人剂量监测，并建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年 第 57 号）：“自 2020 年 1 月 1 日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部‘核技术利用辐射安全与防护培训平台’（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核。2020 年 1 月 1 日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效”。

按照上述要求，本项目辐射工作人员的辐射安全培训合格证书到期后须报名参加“核技术利用辐射安全与防护培训平台”学习及考核，考核合格后上岗，医院应尽快安排证书到期的辐射工作人员参加学习及考核。

医院已对辐射工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

表 4-1 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	培训合格证书编号	工作场所
胥*	男	本科	CH015488(已到期,已报名并参加 2020 年学习考试)	介入手术室 (二)
邱*	男	本科	CH015494(已到期,已报名并参加 2020 年学习考试)	
唐*	男	本科	CH015492(已到期,已报名并参加 2020 年学习考试)	
王*	女	本科	CH015495(已到期,已报名并参加 2020 年学习考试)	
安*	女	本科	CH018430	
荆*	女	专科	CH015497(已到期,已报名并参加 2020 年学习考试)	
郑*	女	本科	CH015499(已到期,已报名并参加 2020 年学习考试)	
张*	男	本科	CH021785	

安岳县人民医院已配备有辐射巡测仪 1 台,个人剂量报警仪 1 台。辐射检测仪和个人剂量报警仪配置情况见表 4-2。实物图见图 4-4。

表 4-2 本项目配备的个人防护用品清单

设备名称	设备型号	购买日期	数量	使用场所
X- $\gamma$ 辐射巡检仪	FJ-347A	2016 年 5 月	1	介入手术室 (二)
个人剂量报警仪	RG1000	2017 年 8 月	1	



图 4-4 辐射巡测仪和个人剂量报警仪

### 4.3.3 对讲系统

医院为防止诊疗过程中的误操作、防止工作人员和公众受到意外照射在 DSA 机房配备了对讲系统,通过透明观察窗可以监视机房内患者的情况,经现场核查,对讲系统运行正常。对讲系统和观察窗见图 4-5。



图 4-5 本项目对讲系统和观察窗

#### 4.3.4 急停按钮

本项目机房内诊疗床边及控制室设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备，现场已核实，急停按钮可正常工作。急停装置见图4-6。

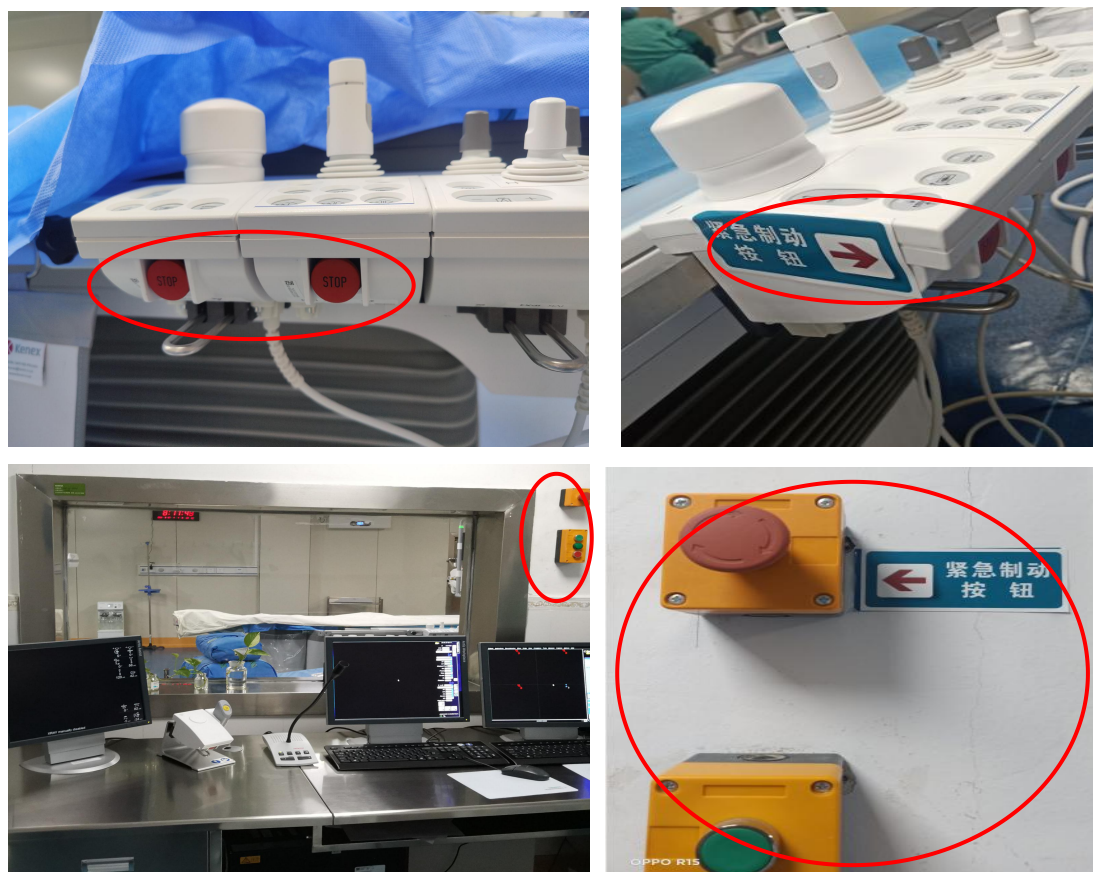


图4-6 本项目急停按钮

#### 4.3.5 防护用品

医院配备有防护铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套等防护用品，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中介入放射学操作时，需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品，其数量应满足开展



工作需要；对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb 的要求。

安岳县人民医院已配备有防护铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套等防护用品，满足上述《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关要求。本项目配备的个人防护用品清单见表 4-3。

表 4-3 本项目配备的个人防护用品清单

防护用品	数量	防护参数	用途	生产日期
连身防护铅衣	5	0.5mmpb	医生用/病人用	2016 年
单面防护铅衣	1	0.35mmpb	医生用/病人用	2017 年
Pc/poo 防护铅衣	7	0.5mmpb	医生用/病人用	2020 年
防护套裙	2	0.5mmpb	医生用/病人用	2016 年
防护套裙	2	0.5mmpb	医生用/病人用	2019 年
铅帽	7	0.5mmpb	医生用/病人用	2020 年
铅眼镜	5	0.5mmpb	医生用/病人用	2015 年
铅眼镜	2	0.5mmpb	医生用/病人用	2020 年
防护围脖	4	0.5mmpb	医生用/病人用	2017 年
防护围脖	2	0.5mmpb	医生用/病人用	2018 年
防护围脖（620*150mm）	7	0.5mmpb	医生用/病人用	2020 年
铅三角裤	2	0.5mmpb	医生用/病人用	2020 年
面罩	4	0.12mmpb	医生用/病人用	2020 年



图 4-7 本项目部分个人防护用品

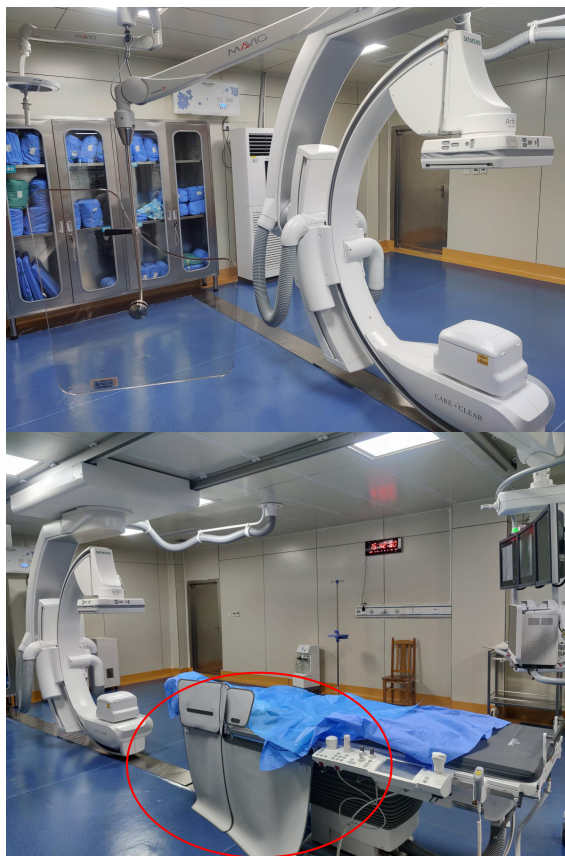


图 4-8 本项目床侧铅帘及防护屏

#### 4.3.6 通风装置

DSA 介入手术室（二）内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧，通过手术室内顶部机械通风装置排入大气，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。



图 4-8 机房内通排风装置

#### 4.4 辐射防护措施

本项目 DSA 介入手术室（二）的屏蔽防护设计及落实核查结果见表 4-4。

表 4-4 DSA 介入手术室（二）屏蔽防护设计及落实情况一览表

类别	参数	环评要求防护设计	落实情况	备注
DSA 介入手术室（二）	四周墙体	370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料	370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料	四周墙体、屋顶及地面落实情况与环评一致，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的标准要求。
	楼顶	200mm 混凝土+20mm 硫酸钡涂料	200mm 混凝土+20mm 硫酸钡涂料	
	地板	300mm 厚混凝土	300mm 厚混凝土	
	防护门	内衬 3mm 厚铅板	内衬 3mm 厚铅板	
	观察窗	18mm 厚铅玻璃（3.6mmPb）	18mm 厚铅玻璃（3.6mmPb）	

本项目四周墙体、屋顶及地面落实情况与环评及其批复一致，并满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的标准要求。

#### 4.5 辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况

本项目辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况见表 4-5。

表 4-5 本项目辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况一览表

类别	环保设施名称（环保拟投资）		环保拟投资（万元）	本次验收投资落实情况（万元）	本次验收辐射安全防护与环保设施落实情况
D S A	辐射屏蔽措施	DSA 机房及配套用房已建成	-	-	已落实医院第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）四周墙体、屋顶及地面屏蔽防护措施，已配备 4 套铅防护门，分别为病人至手术室铅防护门、手术室至空房间铅防护门、控制室至手术室铅防护门及医生通道至手术室铅防护门；已配备 1 套观察窗，机房屏蔽防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关标准
		铅防护门（4 套）、 铅玻璃观察窗（1 套）已装好	-	-	
	安全装置	操作台和床体“紧急制动”装置各 1 套	设备已配置	设备已配置	设备床旁自带 1 套紧急停机按钮；已落实对讲装置 1 套；已落实门灯联锁装置 1 套，满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求
		对讲装置 1 套	*	*	
		门灯联锁装置 1 套	*	*	
	个人防护用品	介入手术医生和护士配铅围裙、铅围脖、铅眼镜、铅帽等个人用品 4 套	*	*	已配备铅衣、铅围脖、铅眼镜等各 4 套；设备自带 1 套铅悬挂防护屏、床侧防护帘，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关标准要求
		患者配备铅三角巾 1 套		*	
		介入手术医生和护士、放射技师每人配个人剂量计 8 个（每人 2 套）		*	
	监视仪器及警示装置	个人剂量报警仪 2 台	*	*	已配备个人剂量报警仪 1 台（共用），便携式 X-γ 监测仪 1 台，满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求
		便携式 X-γ 监测仪 1 台		*	
		病员出入防护门外顶部设置工作状态指示灯 1 套	*	*	已设置“当心电离辐射”标志，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

类别	环保设施名称（环保拟投资）		环保拟投资（万元）	本次验收投资落实情况（万元）	本次验收辐射安全防护与环保设施落实情况
		当心电离辐射警告标志，若干		*	告标志的要求；机房防护门已设置工作指示灯 1 套，当心电离辐射警告标志 10 个，满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求
	通风	通排风系统 1 套	*	*	已设置通排风系统 1 套
	其他环保投资		*	*	已预留
	合计		*	*	/

注：①本次验收仅涉及新院区住院楼二区五层 DSA 介入手术室（二），不涉及医技楼一区二层 DSA1 机房的验收。

根据表 4-5，本工程实际环保投资较环评减少\*万，减少原因是部分设施设备为设备或防护工程内自备，医院未涉及相关投资；部分辐射防护安全设施设备为利旧设备；环评拟预留其他环保投资共计\*万元，实际预留其他环保投资共计\*万元，医院已预留其他环保投资（未纳入本次验收环保投资内），其中包括辐射工作人员培训、个人剂量监测及职业健康体检费用等，满足相关辐射防护安全要求。

#### 4.5.1 监测仪器

经现场核查，安岳县人民医院为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用，可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 4-7。

表 4-7 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
X- $\gamma$ 辐射巡测仪	FJ-347A	1	2016 年 5 月	良好
个人剂量报警仪	RG1000	1	2017 年 8 月	良好

#### 4.5.2 人员能力

本项目 8 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训证书，详见附件 6。

根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年 第 57 号）要求，医院应安排新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员报名参加“核技术利用辐射安全与防护培训平台”学习及考核，考核合格后上岗。辐射安全培训合格证书到期的人员仍需通过生态环境部‘核技术利用辐射安全与防护培训平台’进行再学习考核。

#### 4.5.3 质量保证措施

安岳县人民医院已为本项目制订了《辐射安全管理规定》、《DSA 操作规程》、《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《辐射工作人员培训制度》等规章制度，以保证日常自检的质量控制。

#### 4.6 辐射安全管理制度

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射性诊疗活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- (1) 《辐射安全管理规定》
- (2) 《DSA 操作规程》
- (3) 《辐射安全和防护设施维护维修制度》
- (4) 《辐射工作人员岗位职责》
- (5) 《放射源与射线装置台账管理制度》
- (6) 《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》
- (7) 《监测仪表使用与校验管理制度》
- (8) 《辐射工作人员培训制度》
- (9) 《辐射工作人员个人剂量管理制度》
- (10) 《辐射事故应急预案》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。医院应及时更新各制度相关内容，辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。



图 4-8 制度上墙

#### 4.7 辐射安全应急措施

安岳县人民医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对医院放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，满足放射安全事故应急要求。

## 5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

### 5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

#### 5.1.1 主要结论（摘录）

##### 一、项目概况

项目名称：新增数字减影血管造影机使用项目

建设单位：安岳县人民医院

建设性质：新建

建设地点：四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号安岳县人民医院内

本次评价内容及规模为：医院拟在第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）内新增使用 1 台 DSA，额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA，DSA 主束方向朝上，主要应用于介入诊断治疗。

##### 建设内容与规模：

本项目位于安岳县岳阳镇外南街 68 号安岳县人民医院院内，医院拟在第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）内新增使用 1 台 DSA，用于介入诊断治疗。根据现场踏勘，本项目设备使用场所介入手术室（二）为第二住院大楼建设时预留场所，机房防护措施已建设完成，拟新增 DSA 设备尚未购置安装使用。

本项目拟新增的 DSA 型号待定，主要参数为：最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，新增 DSA 属 II 类射线装置，其常用主射方向朝向上。

本项目介入手术室（二）室内有效使用面积为 64.5m<sup>2</sup>，机房净空尺寸为长 10.0m×宽 6.45m×高 4m。机房东、南、西、北墙均为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料；屋顶为 200mm 厚混凝土+20mm 硫酸钡涂料；地板为 300mm 厚混凝土；观察窗采用 3.6mm 铅当量厚的铅玻璃；防护门共 4 扇，分别为病人至手术室防辐射门（M1）、手术室至空房间（M2）、控制室至手术室防辐射门（M3）及医生通道至手术室防辐射门（M4），厚度均为 3mm 铅当量。

##### 二、本项目产业政策符合性分析

本项目利用射线装置用于放射诊疗，系核技术应用项目在医学领域内的运用。根据国家发展和改革委员会 2019 年令第 29 号《产业结构调整指导目录（

年本）》，属于鼓励类中“十三、医药”的第 6 条“新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备及器械、医疗急救及移动式医疗装备、康复工程技



术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官及关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品及医疗信息技术的开发与应用”，是目前国家鼓励发展的新技术应用项目。

### 三、本项目选址及平面布置合理性分析

#### 1、安岳县人民医院外环境关系

安岳县人民医院位于四川省资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号（项目地理位置见附图 1）。医院东南侧院址外为外南街，东南侧 20m 处为临街商铺，西南侧院址围墙外为居民区，西侧院址外为铁峰路，北侧院址外紧邻帝都高层公寓。从周边外环境关系可知，医院周边是以居民住宅和市政道路为主，周边无自然保护区、风景名胜区等特殊环境保护目标，无大的环境制约因素。医院周围环境示意图见附图 2。

#### 2、第二住院大楼外环境关系

本项目新增的 DSA 位于第二住院大楼负一层内，第二住院大楼位于医院南侧，第二住院大楼为地上十层地下一层建筑，东侧为停车场；南侧为医院围墙及居民区；西北侧紧邻服务楼；北侧为内科大楼。医院总平面图见附图 3。

#### 3、辐射工作场所外环境关系

本项目 DSA 拟安装于第二住院大楼负一层放射科介入手术室（二），项目介入手术室（二）东侧为控制室及无菌物品存放间，南侧为生活水箱间、弱电机房及走廊，西侧为空房间、污物间及病人通道，北侧为储物间、手术准备间、医生通道及介入手术室（一），上方为急诊预检分诊处（护士站），下方为土层。介入手术室（二）周围环境示意图见附图 4 及附图 5。

#### 4、项目选址合理性分析

医院综合考虑项目特点和对周围环境可能存在的影响，本项目 DSA 建设在第二住院大楼负一层。

由 DSA 项目平面布局可知，与射线装置相关的辅助用房紧密布置于射线装置机房周围，整体布局紧凑，既便于医疗工作，又利于辐射防护。各用房之间采用墙体分隔，墙体、防护门窗的屏蔽防护厚度充分考虑了电离辐射效应，能够有效降低电离辐射对工作人员和周边公众的辐射影响。

本项目位于安岳县人民医院内，不涉及新征用地，符合安岳县城市总体规划。医院周边主要为城居环境，无大的环境制约因素。

安岳县人民医院用地性质为医疗用地，医院已完成第二住院大楼（原急诊综合大楼）环评并取得四川省生态环境厅（原四川省环境厅）的批复（川环审批〔2009〕448号，见附件3），医院选址合理性已在相关环评报告中进行了论述，本项目仅为其中部分建设内容，不新增用地，且拟建的辐射工作场所有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射通过采取相应的治理措施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。

综上分析，本项目平面布局既满足介入诊疗工作要求，又有利于辐射防护。评价认为，本项目平面和空间布局合理。

#### 四、项目所在地区环境质量现状

本项目辐射工作场所介入手术室（二）及周围辐射环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率为（105~117）nSv/h。监测结果与表 8-3 中早年内江市地区室内天然贯穿辐射水平（32.0~131.1）nGy/h 和《2018 年全国辐射环境质量报告》（中华人民共和国生态环境部，2019 年 6 月）中四川省自动站空气吸收剂量率监测结果（65.5~214.2）nGy/h 处在同一水平。

#### 五、环境影响评价结论

##### 1、正常工况下辐射环境影响评价结论

###### （1）辐射环境影响分析结论

在严格落实环评提出的要求后，本项目所致职业人员年剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的辐射剂量限值，也符合本报告提出的照射剂量约束值（职业照射 5mSv/a、公众照射 0.1mSv/a）。评价结果表明本项目辐射工作场所的防护性能符合要求。

###### （2）非放环境影响分析结论

本项目采用先进的数字显影技术，电脑成像，不使用显（定）影液，不产生废显影液、废定影液和废胶片。

开机出束期间产生的 X 射线与空气中的氧气相互作用产生少量的臭氧(O<sub>3</sub>)。臭氧经通排风系统抽取后排放，由于治疗过程中每次曝光时间短，产生的臭氧量较少，且臭氧极不稳定，再经大气稀释自然扩散后，对周围大气环境影响轻微。

##### 2、事故工况下环境影响评价结论

经分析，本项目可能发生的辐射事故的事故等级为一般辐射事故。环评认为，针对本项目可能发生的辐射事故，安岳县人民医院按相关规定和本报告要求对已

制定的《放射事件应急预案》进行补充完善后，能够有效控制并消除事故影响。

#### 六、射线装置使用与安全管理的综合能力分析

安岳县人民医院拥有专业的放射性医护人员和安全管理机构，有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；建立了较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施；在补充《辐射安全管理规定》、《辐射工作设备操作规程》等相关管理制度并时更新，认真落实并定期对辐射防护设施进行检查维护的前提下，具有对数字减影血管造影机（II类射线装置）的使用和管理能力。

#### 七、项目环境可行性结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目选址及平面布局合理。项目拟采取的辐射防护措施技术可行，措施有效；项目制定的管理制度、事故防范措施及应急方法等能够有效的避免或减少工作人员和公众的辐射危害。在认真落实项目工艺设计及本报告表提出的相应防护对策和措施，严格执行“三同时”制度，严格执行辐射防护的有关规定，辐射工作人员和公众照射剂量可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的剂量限值和本报告执行的剂量约束值要求。评价认为，本项目从辐射防护以及环境保护角度分析是可行的。

#### 八、射线装置申请活动的种类和范围

表 13-1 本项目申请活动的种类和范围

设备名称	数量	主要技术参数	射线装置种类	活动种类	工作场所	备注
DSA	1 台	125kV/1000mA	II类	使用	第二住院大楼负一层介入手术室（二）	新增

#### 九、项目竣工环境保护验收检查内容

本项目建成后，应严格按照生态环境部“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告”（国环规环评〔2017〕4号）文件要求，开展竣工环境保护验收工作。

建设单位是本项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关文件规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施和辐射防护措施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、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。

建设单位应在项目竣工后 3 个月内组织竣工环保验收，委托有资质单位进行

现场监测，并编制竣工验收监测报告。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、辐射防护措施安全到位的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。建设项目配套建设的环境保护设施和辐射防护措施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。危险废物相关竣工环保验收参照四川省生态环境厅其他规范要求实施。

“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”已于2017年12月1日上线试运行，网址为<http://114.251.10.205>。建设单位可以登陆环境保护部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范

(<http://kjs.mee.gov.cn/hjbhzbz/bzwb/other/hbysjsgf/>)，并在项目建成后，及时开展竣工环境保护验收工作。

### 5.1.2 建议和承诺（摘录）

#### 1、要求

(1) 项目在运行过程中必须严格落实项目设计及本报告表提出的安全防护措施和相关管理要求。

(2) 定期对安全联锁系统和安全设施进行检查、维护，定期对机房防护门闭合处进行检查，防止产生缝隙，导致射线从缝隙泄漏。

(3) 在实施诊治之前，应事先告知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响；应注意对陪护者的防护，使其在陪护患者的全程诊治中，所受的辐射剂量做到最小化。

(4) 医院严格按照国家相关规定执行辐射工作人员持证上岗制度，安岳县人民医院目前共有辐射工作人员101名，101名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训并持证上岗。

#### 2、建议

(1) 对病人开展诊疗时，严格操作规程，严格控制受照剂量。对临近敏感器官和组织进行屏蔽防护。

(2) 定期严格检查维修各类辐射安全设施，确保始终处于正常工作状态。

(3) 不断提高辐射工作人员素质，增强辐射防护意识，尽量避免发生意外

事故。定期进行事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性、可操作性，不断的完善事故应急预案。

(4) 根据国家及地方最新出台的法规法规和规章制度等，对辐射相关制度进行更新和完善。

(5) 项目建成后及时开展自行验收工作。

## 5.2 审批部门审批决定（摘录）

你单位《新增数字减影血管造影机使用项目环境影响报告表》（以下简称报告表）及审批申请收悉。根据国家相关法律法规和专家技术评估意见经研究，现批复如下。

### 一、项目建设内容和总体要求

安岳县人民医院新增数字减影血管造影机项目总投资 1000 万元，建设地址位于资阳市安岳县岳阳镇外南街 68 号安岳县人民医院院内，拟在第二住院大楼负一层预留介入手术室（二）内新增使用 1 台数字减影血管造影机（DSA），用于介入诊断治疗。拟新增数字减影血管造影机（DSA）最大管电压 125kV,最大管电流 1000mA,新增 DSA 属 II 类射线装置，其常用主射方向朝向上。该项目介入手术室（二）的室内有效使用面积为 64.5 平方米。机房东、南、西、北墙均为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料；屋顶为 200mm 厚混凝土 +20mm 硫酸钡涂料；地板为 300mm 厚混凝土；观察窗采用 3.6mm 铅当量厚的铅玻璃；防护门共 4 扇，分别为病人至手术室防辐射门、手术室至空房间、控制室至手术室防辐射门及医生通道至手术室防辐射门，厚度均为 3mm 铅当量。

医院已取得《辐射安全许可证》（川环辐证 [00541] 号），许可种类和范围为：使用 II 类、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) 加强施工期的环境保护工作, 严格按照报告中提出的有关要求, 落实环保投资, 落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施, 避免发生施工期环境扰民事件。

(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, 辐射工作场所墙体、防护门、观察窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求, 各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定。

(三) 应建立和健全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, 明确管理组织机构和责任人, 将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中, 及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。

(四) 应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品, 并制定新增辐射工作场所的监测计划。

(五) 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。参加考核前可在该平台免费学习相关知识。

(六) 项目环境影响评价文件经批准后, 如工程的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的, 建设单位应当重新报批环境影响评价文件, 否则不得实施建设。自环评文件批复之日起, 如工程超过 5 年未开工建设, 环境影响评价文件应当报我局重新审核。

## 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, 你单位可以按照相关规定到四川省人民政府政务服务中心生态环境窗口提交相应申报材料, 向四川省生态环境厅重新申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆 <http://rr.mee.gov.cn> 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。

## 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进行验收, 公开验收信息, 并向我局报送, 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。

验收报告以及其它档案资料应存档备查。验收合格后,项目方可投入生产或使用。

#### 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。你单位各辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为  $5\text{mSv/年}$ 。公众个人剂量约束值为  $0.1\text{mSv/年}$ 。

(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,防止运行故障的发生,确保实时有效。严格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。

(三)按照制定的监测计划,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监测,并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

(四)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  $1.25\text{mSv/季}$ 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 ( $>5\text{mSv/年}$ ) 应当立即组织调查并采取措施,有关情况及时报告我局。

(五)严格落实四川省环境保护厅《关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)〉的通知》(川环函〔2016〕1400号)中的各项规定。

(六)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,确保信息有效完整。

(七)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日前经由全国核技术利用辐射安全申报系统上报我厅。

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

#### 六、我局委托资阳市安岳生态环境局开展该项目的日常环境保护监督检查工作

你单位应在收到本批复后10个工作日内,将批准后的报告表送资阳市安岳

生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。同时，你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续。



### 5.3 批复落实情况

本项目批复落实情况见表 5-1。

表 5-1 本项目批复落实情况一览表

环评批复		落实情况
项目建设中应重点做好以下工作	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和内容。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。	医院严格按照报告表中的内容、地点进行建设
	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。	已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，详见表 4-4~表 4-5 内容。
	落实项目施工期各项环境保护措施。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。	已落实项目施工期各项环境保护措施。
	应完善全院核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。	已建立完善的核与辐射安全管理制度，医院应尽快将本项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，医院应及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。
	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。	已配备 1 台辐射巡测仪，1 台个人剂量报警仪，16 套个人剂量计，已配备防护铅衣、铅帽、铅围脖、铅手套等防护用品（满足现有工作量需求），已制定《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》。
	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。	8 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训证书，均持证上岗，其中 6 名辐射工作人员证书已到期，正在参加再学习并考试。
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，落实信息报送，并登录全国建设项目竣工	安岳县人民医院已委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。

	环境保护验收信息平台填报相关信息。验收报告以及其它档案资料应存档备查。验收合格后，项目方可投入生产或使用。	
项目运行中应重点做好以下工作	项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射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。	医院已制定《辐射工作人员个人剂量管理制度》，明确个人所受照射的剂量不应超过规定的限值。
	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，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	医院已制定《辐射安全管理规定》等相关制度用于上述日常管理。
	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，同时定期开展自我监测，并记录备查。	医院已制定《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》用于日常管理，医院应同时定期开展自我监测，并记录备查。。
	依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常 (>5mSv/年) 应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我局。	医院已委托有资质单位对医院辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。
	严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）的通知〉》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。	医院应严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。
	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 日前上报省生态环境厅。	医院应按要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。
	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。	医院在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。

## 6.验收执行标准

### 6.1 人员年受照剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的规定,本项目辐射工作人员及公众的年剂量限值见表 6-1。所列剂量限值适用于实践(如本项目)所引起的照射,而不适用于对病患者的医疗照射和无任何主要责任方负责的天然辐射源的照射。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

类别	要求
职业照射 剂量限值	应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值: 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), 20mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv; ③眼晶体的年当量剂量, 150mSv; ④四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。
公众照射 剂量限值	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下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下,如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv,则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv; ③眼晶体的年当量剂量, 15mSv; ④皮肤的年当量剂量, 50mSv。

### 6.2 人员年受照剂量管理目标值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)“剂量约束值通常应在公众照射剂量值 10%~30%(即 0.1mSv/a~0.3mSv/a)的范围之内”的规定,遵循辐射防护最优化原则,制定的本项目剂量管理目标见表 6-2。

表 6-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
新增数字减影血管造影机使用 项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

### 6.3 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的要求,应把辐射工作场所分为控制区和监督区,以便于辐射防护管理和职业照射控制。

#### (1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域

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值潜在照射的范围。

## (2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：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 工作场所布局要求

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求，本项目 DSA 工作场所布局应遵循下述要求：

机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

## 6.5 工作场所放射防护安全要求

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求，本项目 DSA 机房应满足下述要求。

(1) X 射线设备机房（照射室）应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

(2) 每台 X 射线机（不含移动式和便携式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于下表的要求。

表 6-3 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积(m <sup>2</sup> )	机房内最小单边长度(m)
单管头 X 射线设备 b（含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5

(3) X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求。

表 6-4 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 (mm)	非有用线束方向铅当量 (mm)
C 型臂 X 射线设备机房	2	2

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

b. CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；

c. 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  $25 \mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于  $0.25 \text{mSv}$ ；

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

(6) 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

(7) 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

(8) 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。

(9) 电动推拉门宜设置防夹装置。

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

(11) 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

(12) 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。

(13) 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于下表基本种类要求的工作人员、患者和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防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于  $0.25\text{mmPb}$ ；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于  $0.5\text{mmPb}$ 。

表 6-5 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
介入放射操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜 选配：铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床边防护帘、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、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—
注：“—”表示不要求。				

#### (14) 个人防护材料及用品的使用要求

《医用诊断 X 射线个人防护材料及用品标准》（GBZ 176-2006）的要求：

##### 13.1 防护材料及用品的选用

根据工作场所 X 射线的能量和强度的差异或按照有关标准的要求，选用不同类型和铅当量的防护材料及用品。

##### 13.2 应用中的检查

使用中的个人防护材料及用品每年至少自行检查 2 次，防止因老化、断裂或损伤而降低防护质量。

##### 13.3 使用年限

个人防护材料及用品的正常使用年限为 5 年，经检查并符合防护要求时可延至 6 年。

## 6.6 安全管理要求及环评要求

《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》及环评报告、环评批复中的相关要求。

## 7.验收监测

### 7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)、《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993)、《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013)的要求进行监测。

### 7.2 监测因子

本项目 DSA 在开机出束状态下产生 X 射线，主要辐射污染途径为外照射。设备未开机状态不产生 X 射线。DSA 在开机出束期间，产生的 X 射线与空气中的氧气相互作用产生少量的臭氧(O<sub>3</sub>)。本项目噪声源为 DSA 通排风机组运行噪声。本项目环境污染因子与环评一致。

设备运行过程中产生的污染物主要为 X 射线、臭氧及噪声。臭氧经空调系统抽取后排放，由于治疗过程中每次曝光时间短，产生的臭氧量较少，且臭氧在常温下自动分解为氧气，再经大气稀释自然扩散后，对周围大气环境影响轻微。本项目噪声源为 DSA 通排风机组运行噪声，该机组采用低噪设备，经建筑物墙体隔声及医院场址内的距离衰减后可确保达标。

因此根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为 X- $\gamma$ 辐射剂量率。

### 7.3 监测工况

2020年09月22日四川瑞迪森检测技术有限公司对安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目进行验收监测，验收工况如下：

表 7-1 安岳县人民医院新增 1 台 DSA 项目验收工况

项目名称型号	设备编号	技术参数	验收监测工况	使用场所
DSA (SIEMENS Artis Q Ceiling)	109810	125kV/1000mA	拍片: 125kV/240mAs 透视: 70kV/10mA	DSA 介入 手术室(二)

### 7.4 监测内容

对新增 1 台 DSA 工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界、防护门及屏蔽体外 30cm 处，监测 DSA 运行状态、非运行状态下的 X- $\gamma$ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。

## 8.质量保证和质量控制

### 8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

#### 8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（172312050082），见附件 8。

#### 8.1.2 监测仪器

本次监测使用仪器符合四川瑞迪森检测技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

检测方法及其评价依据见表 8-1，监测仪器见表 8-2。

表 8-1 监测项目、分析及来源

监测项目	检测方法	评价依据
X-γ辐射剂量率	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993） 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；

表 8-2 检测使用仪器

仪器名称/型号	仪器编号	仪器检定有效期
便携式环境 X-γ剂量率仪 FH40G+FHZ672E-10	SCRDS-004	2019.11.22~2020.11.21
水模体 PL-104	SCRDS-021	/

#### 8.1.3 质量保证措施

人员培训：监测人员经考核并持有合格证书上岗。

仪器刻度：监测仪器定期经计量部门检定，监测期间在有效期内。

自检：每次测量前、后均检查仪器的工作状态。

监测记录：现场监测过程，专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

数据处理与复核：监测报告实行三级审核制度，经校对审核，最后由授权签字人审定签发。



## 9.验收监测结果

### 9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 8。本项目 DSA 工作时周围环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。

表 9-1 本项目 DSA 介入手术室（二）周围 X- $\gamma$ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	设备状态
1	操作位	0.09	关机
2	操作位	0.10	开机
3	观察窗外 30cm 处左	0.10	开机
4	观察窗外 30cm 处右	0.11	开机
5	介入手术室（二）东侧防护门外（控制室）30cm 处（左缝）	0.08	开机
6	介入手术室（二）东侧门外（控制室）30cm 处（中间）	0.10	开机
7	介入手术室（二）东侧门外（控制室）30cm 处（右缝）	0.09	开机
8	介入手术室（二）东侧门外（控制室）30cm 处（下缝）	0.10	开机
9	介入手术室（二）东侧墙外（控制室）30cm 处	0.14	开机
10	介入手术室（二）北侧防护门外（医生通道）30cm 处（左缝）	0.09	开机
11	介入手术室（二）北侧防护门外（医生通道）30cm 处（中间）	0.10	开机
12	介入手术室（二）北侧防护门外（医生通道）30cm 处（右缝）	0.09	开机
13	介入手术室（二）北侧防护门外（医生通道）30cm 处（下缝）	0.10	开机
14	介入手术室（二）西侧防护门外（病员通道）30cm 处（左缝）	0.09	开机
15	介入手术室（二）西侧防护门外（病员通道）30cm 处（中间）	0.08	开机
16	介入手术室（二）西侧防护门外（病员通道）30cm 处（右缝）	0.09	开机
17	介入手术室（二）西侧防护门外（病员通道）30cm 处（下缝）	0.09	开机
18	介入手术室（二）西侧防护门外（空房间）30cm 处（左缝）	0.09	开机
19	介入手术室（二）西侧防护门外（空房间）30cm 处（中间）	0.10	开机
20	介入手术室（二）西侧防护门外（空房间）30cm 处（右缝）	0.09	开机
21	介入手术室（二）西侧防护门外（空房间）30cm 处（下缝）	0.10	开机

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	设备状态
22	介入手术室(二)西侧墙外(空房间)30cm处	0.12	开机
23	介入手术室(二)南侧墙外(空房间)30cm处	0.15	开机
24	介入手术室(二)东侧墙外(无菌物品存放间)30cm处	0.11	开机
25	介入手术室(二)北侧墙外(手术准备间)30cm处	0.11	开机
26	介入手术室(二)北侧墙外(医生通道)30cm处	0.13	开机
27	介入手术室(二)北侧墙外(储物间)30cm处	0.12	开机
28	介入手术室(二)西侧墙外(病员通道)30cm处	0.10	开机
29	介入手术室(二)西侧墙外(储物间)30cm处	0.12	开机
30	电缆孔	0.11	开机
31	楼上距地面1m处	0.14	开机
32	楼上距地面1m处	0.15	开机
33	西南侧居民区	0.08	开机
34	南侧外南街	0.10	开机
35	东南侧临街商铺	0.07	开机

注：1、测量结果未扣除天然环境辐射本底；  
2、检测点位见图9-1。

表9-2 DSA 透视防护区剂量水平检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	设备状态	
1	第一术者位	头部	9.87	开机
2		胸部	9.71	开机
3		腹部	9.48	开机
4		下肢	7.62	开机
5		足部	7.53	开机
6	第二术者位	头部	9.89	开机
7		胸部	9.93	开机
8		腹部	8.83	开机
9		下肢	8.97	开机
10		足部	8.21	开机

注：检测工况：70kV/10mA；诊断床上放置水模。

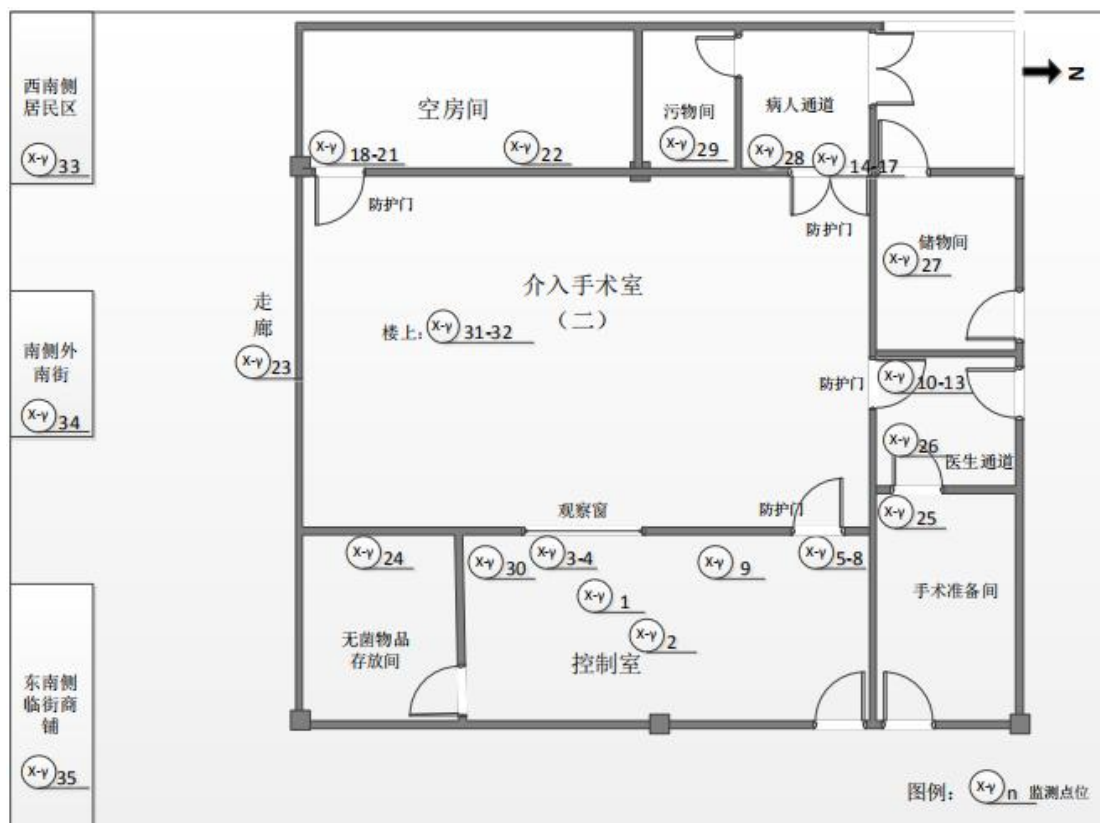


图 9-1 DSA 介入手术室（二）室现场检测点位示意图

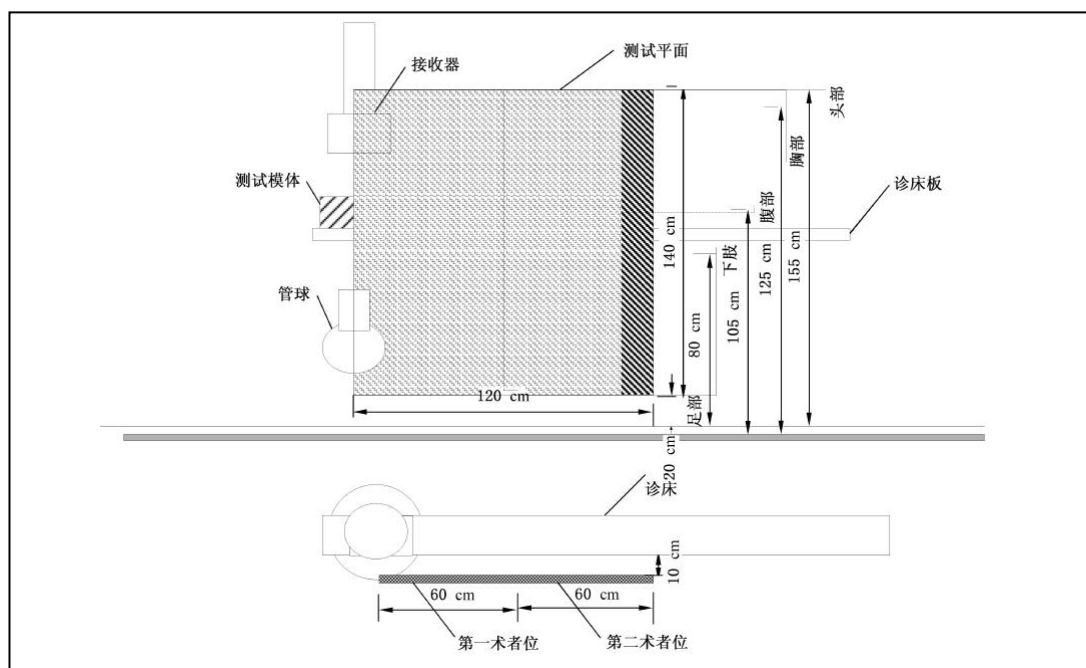


图 9-2 DSA 透视防护区现场检测点位示意图

当此台 DSA (SIEMENS Artis Q Ceiling) 正常工作 (工况: 125kV, 240mAs) 时, DSA 介入手术室 (二) 周围的剂量当量率为 (0.07~0.15)  $\mu\text{Sv/h}$ , 设备的透视防护区测试平面上 (工况: 70kV, 10mA) 空气比释动能率均小于 400 $\mu\text{Sv/h}$ ,

符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013) 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 的标准要求。

## 9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析, 计算未扣除环境本底剂量率。

目前医院为本项目配备 8 名工作人员(名单见表 4-1), 满足 DSA 配置要求。医院已委托宜宾蓝瑞鑫卫生检测科技有限公司对本项目工作人员进行个人剂量监测。

根据本项目现场监测结果, 对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算, 按照本项目环评中辐射工作人员年辐射工作最大 50h 考虑, 计算结果见表 9-3。

表 9-3 关注点位人员年有效剂量估算

序号	关注点位	最大监测值( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量(mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	隔室操作位	0.10	职业人员	1	50	0.005	5
2	第一术者位	9.87 $\mu\text{Sv/h}$	职业人员	1	50	0.253	5
3	第二术者位	9.93 $\mu\text{Sv/h}$	职业人员	1	50	0.253	5
4	观察窗外	0.11	职业人员	1	50	0.006	5
5	手术室东侧墙外(控制室)	0.14	职业人员	1/4	50	0.007	5
			公众	1/4	50	0.007	0.1
6	手术室南侧墙外(走廊)	0.15	职业人员	1/4	50	0.008	5
			公众	1/4	50	0.008	0.1
7	手术室西侧墙外(空房间)	0.12	职业人员	1/4	50	0.006	5
			公众	1/4	50	0.006	0.1
8	手术室北侧墙外(医生通道)	0.13	职业人员	1	50	0.007	5
			公众	1/4	50	0.007	0.1
9	控制室防护门外(手术室东侧)	0.10	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
10	患者入口防护门外(手术室西侧)	0.09	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
11	空房间防护门外(手术室西侧)	0.10	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
12	医生通道防护门外(手术室北侧)	0.10	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
13	楼上	0.15	职业人员	1/4	50	0.008	5
			公众	1/4	50	0.008	0.1

注: 1.计算时未扣除环境本底剂量。 2.工作人员的年有效剂量由公式  $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$  进行估算; 手术位人员的年有效剂量根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 式  $E = aH_u + \beta H_o$  进行估算; 介入手术医生及护士穿戴铅衣、铅围裙等个人防护用品。

由表 9-3 可知,本项目隔室操作辐射工作人员年有效剂量最大为 0.005mSv/a (未扣除环境本底剂量),本项目介入手术医生及护士分为两组,即每组介入手术医生及护士年有效剂量最大为 0.253mSv/a (未扣除环境本底剂量),本项目辐射工作人员年有效剂量在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)限值的要求(职业人员 20mSv/a)和医院制定的个人剂量管理目标值范围以内。

## 2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员,由表 9-4 可知,周围公众的年有效剂量公众年有效剂量最大为 0.008mSv/a (未扣除环境本底剂量),低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述,本项目辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果估算,隔室操作辐射工作人员年有效剂量最大为 0.007mSv/a (未扣除环境本底剂量),介入手术医生及护士年有效剂量最大为 0.253mSv/a (未扣除环境本底剂量)周围公众年有效剂量最大为 0.008mSv/a (未扣除环境本底剂量)。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)限值的要求(职业人员 20mSv/a,公众 1mSv/a),并低于本项目管理目标值(职业人员 5mSv/a,公众 0.1mSv/a)。

## 9.3 保护目标年有效剂量分析

根据本项目的特点,本项目的保护目标范围确定为 DSA 机房建筑实体为边界,半径 50m 范围内区域。

根据本项目 DSA 机房的平面布局和周围的外环境关系,确定本项目主要环境保护目标为 DSA 工作场所辐射工作人员以及周围公众等。本项目环境保护目标与环评一致。与环评相较,本项目周围外环境无变化。

根据本项目现场监测结果,对项目运行期间保护目标的年有效剂量进行估算,按照本项目环评中辐射工作人员年辐射工作最大 50h 考虑,计算结果见表 9-4。

表 9-4 本项目保护目标年有效剂量分析

序号	关注点位	最大监测值( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	手术室东侧墙外(控制室)	0.14	职业人员	1	50	0.007	5
2	机房内医生护士	9.93	职业人员	1	50	0.253	5
3	手术室南侧墙外(走廊)	0.15	职业人员	1/4	50	0.008	5
			公众	1/4	50	0.008	0.1
4	患者入口防护门外(手术室西侧)	0.09	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
5	手术室西侧墙外(空房间)	0.10	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
6	医生通道防护门外(手术室北侧)	0.10	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
7	楼上	0.15	职业人员	1/4	50	0.008	5
			公众	1/4	50	0.008	0.1
8	西南侧居民区	0.08	职业人员	1/4	50	0.004	5
			公众	1/4	50	0.004	0.1
9	南侧外南街	0.10	职业人员	1/4	50	0.005	5
			公众	1/4	50	0.005	0.1
10	东南侧临街商铺	0.07	职业人员	1/4	50	0.003	5
			公众	1/4	50	0.003	0.1

由表 9-4 估算结果可知, 本项目保护目标年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 限值的要求(职业人员 20mSv/a, 公众 1mSv/a), 并低于本项目管理目标值(职业人员 5mSv/a, 公众 0.1mSv/a)。

## 10.验收监测结论

### 10.1 验收结论

安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

(1) 本项目新建的 1 台 DSA（型号：SIEMENS Artis Q Ceiling，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）项目与环境影响报告表及其环评批复相比，实际建设技术参数与环评及其批复一致。

(2) 本项目工作场所控制区和监督区划分明显，能有效避免受检者误入或非正常受照。

(3) 本项目配备的 1 台 DSA 项目，机房屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，工作场所周围及辐射敏感点所有监测点位的 X- $\gamma$ 辐射剂量率均能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）中规定的“在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h”的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

(4) 本项目 DSA 机房防护门上均设置有当心电离辐射警示标志，DSA 机房患者入口防护门上安装工作状态指示灯，机房内治疗床上设有急停按钮，操作台上设有对讲装置；

(5) 医院配备了 1 台辐射巡测仪，1 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器，配备了防护铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套等防护用品；

(6) 本项目 8 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训合格证书；

(7) 本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案。

(8) 医院具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度。

综上所述，安岳县人民医院新增数字减影血管造影机使用项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

## 10.2 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，不断提高核安全文化素养和安全意识；

(2) 每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测 1~2 次，监测结果上报环境保护主管部门；

(3) 积极配合环保部门的日常监督检查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告，每年 1 月 31 日前报原发证机关；

(4) 进一步完善辐射事故应急处理预案和辐射防护管理制度。定期检查安全防护设施，保证设备正常运行。

(5) 验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

(6) 验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。