

新增数字减影血管造影装置（DSA）核技
术利用项目竣工环境保护
验收监测报告表

建设单位：成都长江医院

编制单位：成都华亚科技有限公司

2020年11月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

填 表 人：

建设单位：成都长江医院（盖章）

编制单位：成都华亚科技有限公司（盖章）

电话：028-84604546

电话：028-66761958

传真：028-84604546

传真：028-66761958

邮编：610100

邮编：610052

地址：成都市龙泉驿区十陵镇江
华路8号

地址：成都市成华区宝耳路2号2
栋409室

表一

建设项目名称	新增数字减影血管造影装置（DSA）使用项目				
建设单位名称	成都长江医院				
建设项目性质	新建 ■改建 扩建 技改 迁建				
建设地点	成都市龙泉驿区十陵镇江华路 8 号				
主要产品名称	/				
设计生产能力	/				
实际生产能力	/				
建设项目环评时间	2019 年 12 月	开工建设时间	2020 年 1 月		
调试时间	2020 年 5 月	验收现场监测时间	2020 年 10 月		
环评报告表 审批部门	成都市生态 环境局	环评报告表 编制单位	四川省中栎环保科技有限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算	600 万元	环保投资总概算	18 万元	比例	3%
实际总概算	623 万元	环保投资	22.3 万元	比例	3.58%
验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 01 月 01 日（修订）实施；</p> <p>(2) 《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>(3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院 682 号令，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(4) 《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017；</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，2017 年 11 月 22 日实施；</p> <p>(6) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日发布；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》国务院 第 709 号令，2019；</p> <p>(8) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理报告制度的通知》环发[2006]145 号，2006 年 9 月；</p>				

验收监测依据	<p>(9) 《四川省辐射污染防治条例》四川省第十二届人大常委会通过，2016年6月1日起实施；</p> <p>(10) 《射线装置分类》环保部与国家卫生计生委 2017 年第 66 号；</p> <p>(11) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》原国家环境保护总局令第 31 号，2017 年 12 月 12 日第二次修正；</p> <p>(12) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》国家环保部 18 号令，2011 年 5 月 1 日实施；</p> <p>(13) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(14) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）；</p> <p>(15) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(16) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(17) 《新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》四川省中栎环保科技有限公司；</p> <p>(18) 《关于成都长江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》成环核〔2019〕复字 100 号；</p> <p>(19) 《环境监测报告》成都华亚科技有限公司 HYHJ（2020）第 0583 号。</p>																		
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>本项目验收监测评价标准与环评评价标准一致，具体对比情况如下：</p> <p>(1) 职业照射和公众照射的控制</p> <p>本次验收执行环评文件中采用的标准，即《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），并按照标准的评价原则，职业人员与公众的年有效剂量须满足表 1-1 中的限值。</p> <p>表 1-1 职业照射和公众照射的剂量限值 单位：mSv/a</p> <table border="1" data-bbox="408 1624 1270 1973"> <thead> <tr> <th>分 类</th> <th colspan="2">基本标准限值 (GB18871-2002)</th> <th>剂量约束值/评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">职业照射</td> <td colspan="2">20</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>手、皮肤</td> <td>500</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>眼晶体</td> <td>150</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>公众照射</td> <td colspan="2">1</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	分 类	基本标准限值 (GB18871-2002)		剂量约束值/评价标准	职业照射	20		5	手、皮肤	500	125	眼晶体	150	37.5	公众照射	1		0.1
分 类	基本标准限值 (GB18871-2002)		剂量约束值/评价标准																
职业照射	20		5																
	手、皮肤	500	125																
	眼晶体	150	37.5																
公众照射	1		0.1																

(2) X 射线设备机房防护设施的技术要求

本项目 X 射线设备机房的屏蔽防护执行《放射诊断放射防护要求》6.2.2 款、6.3.1 款。6.2.2 款执行见表 1-2。6.3.1 款执行内容：在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h。

表 1-2 介入 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	非用线束方向铅当量
C 形臂 X 射线设备机房	2mm	2mm

验收监测
评价标
准、标号、
级别、限
值

表二

工程建设内容:

一、项目概况:

成都长江医院（社会信用代码:52510112740330339J)位于成都市龙泉驿区十陵镇江华路 8 号，医院始建于 1965 年，前身是兵器工业部江华厂医院，于 2003 年由成都长江紫东企业（集团）股份有限公司接收改制，变更为成都长江医院。医院经过近十余年快速发展，已成为一家集医疗、教学、预防、保健、康复、体检为一体的非营利性“二级甲等”综合医院。

医院占地面积 30 余亩，现建筑面积近 3 万平方米，编制床位 360 张，年门诊量 16.3 余万人次，住院人数每年达 14773 人次。医院现有员工 500 余人，医技职工 400 余人，正高职称 6 人，副高 42 人。医院学科设置齐全，设内科系统（消化内科、呼吸内科、肾内科、心血管内科、神经内科、内分泌科）、普外科、骨外科、ICU、儿科（含新生儿科）、妇产科、麻醉科、急诊科、康复科、眼耳鼻喉科、口腔科、皮肤与性病科、中医科、康复理疗科、体检中心、血液净化中心等临床科室，医技科室设检验科、药剂科、放射科（普放、CT、MRI 等）、临床功能检查科（含超声室、心电图室、内窥镜室等）、病理科等。病房均按一级病房配备（均配设了中央空调、中心供氧、中央负压吸引，24 小时热水、独立卫生间）。

医院配备百级标准层流手术室，拥有西门子多排螺旋 CT 两台、1.5 T 磁共振成像系统、DR、四维彩超、全自动生化分析仪、全自动血凝仪、五分类血球仪、微量元素仪、全自动电解质仪、血气分析仪、化学发光检测仪、微生物检测仪、腹腔镜、胃肠镜、纤支镜、血液透析机等各类先进医疗设备。

医院建院十余年来，医院始终坚持规范化和公益性的办院方针，始终坚持“一切以病人为中心，以医疗质量为核心”的服务宗旨，为成都市卫生事业的发展 and 满足人民群众的健康需求做出了应有的贡献，特别是为十陵镇及周边人民群众提供了良好的医疗服务，同时，也得到了政府和社会各界的广泛支持和认同。

成都长江医院已取得辐射安全许可证，编号为川环辐证[00787]，许可种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。

随着医院的发展，现有医疗设备远远不能满足临床新技术新项目及教学科研工作的需要。为了改善医院医疗设备条件，提高诊断水平，心血管、神经及外周

等各种疾病的介入治疗水平，医院在住院大楼一楼 DSA 检查室中引进 1 台医用血管造影 X 射线机，属于 II 类射线装置。建设单位于 2019 年 12 月委托四川省中栎环保科技有限公司编制环境影响评价报告表，于 2019 年 12 月取得成都市生态环境局的行政许可批复（成环核[2019]复字 100 号）。本项目 II 类射线装置于 2020 年 1 月开工建设，2020 年 5 月建成并完成调试。

1、项目名称、性质、建设地点

项目名称：新增数字减影血管造影装置（DSA）使用项目

建设单位：成都长江医院

建设性质：改建

建设地点：成都市龙泉驿区十陵镇江华路 8 号，医院地理位置图见附图 1，医院外环境关系图见附图 2，机房具体位置图见附图 3、附图 4。

2、建设规模

（1）建设内容与规模

成都长江医院将位于医院住院大楼一楼放射科的 CT（一）室改建为 DSA 检查室，其原有的 CT 机房改建为 DSA 检查室，原来的 CT 控制室改建为设备间及污物通道，将走廊自机房墙体隔断，改造为 DSA 检查室的配套房间，由西向东分别为：病人通道、操作室、医生通道。在 DSA 检查室安装使用一台医用血管造影 X 射线机，额定参数为 125kV、1000mA，用于起搏器介入手术、射频消融介入治疗与冠脉介入治疗。DSA 检查室机房面积 41.20m²，净空尺寸 7.03m(长)×5.89m（宽）×2.72m（高）。本次验收辐射项目内容见表 2-1。

表 2-1 本次验收辐射项目内容情况

场址	射线装置					
	设备名称	数量(台)	主要技术参数	射线装置种类	工作场所	用途
成都长江医院(成都市龙泉驿区十陵镇江华路 8 号)	医用血管造影 X 射线机	1	125kV 1000mA	II 类	DSA 检查室	介入治疗

（2）项目组成内容及环境问题

本项目所用 DSA 采用数字成像，不使用显、定影液，因此本项目不产生废显和定影液。本项目主要组成内容及可能产生的环境问题见表 2-2。

表 2-2 项目组成内容及主要环境问题

名称	环评报告中建设内容及规模	实际建设内容及规模	与环评报告是否一致	可能产生的环境问题	
				施工期	运营期
主体工程	DSA 检查室面积为 43.2m ² ，净空尺寸为 6.05m（长）×7.15m（宽）×4.0m（高），机房四周墙体为 37cm 实心砖墙；机房地面为 35cm 现浇混凝土；机房顶部原为 15cm 现浇混凝土，现在此基础上加 5cm 硫酸钡涂层，二楼为检验科；观察窗为 4mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门均为 4mm 铅当量。在 DSA 检查室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间为 75h。	DSA 检查室面积为 41.20m ² ，净空尺寸为 7.03m（长）×5.89m（宽）×2.72m（高），机房四周墙体为 37cm 实心砖墙+5cm 硫酸钡涂层；机房地面为 15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层；机房顶部为 15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层，二楼为检验科；观察窗为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门均为 3mm 铅当量。在 DSA 检查室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间为 75h。	环评时机房面积为 43.2m ² ，本次验收时机房面积为 41.20m ² 。机房四周墙体在原基础上增加 5cm 硫酸钡涂层。经核实，机房地面为 15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层。 环评中铅玻璃及防护门均为 4mm 铅当量，本次验收的铅玻璃及防护门均为 3mm 铅当量。能满足该机房的辐射防护要求。 机房面积、四周墙体、地面、铅玻璃观察窗及防护门均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的要求，且从监测数据结果分析，DSA 检查室实际建设防护满足辐射防护的要求，因此，不构成重大变动。	固体垃圾 生活污水 噪声 扬尘	X 射线 臭氧 噪声 生活污水 生活垃圾
辅助工程	操作间、污物间、设备间、病人通道及等待室、换鞋室、刷手间及更衣室等	操作间、设备间、污物通道、病人通道及等待室、换鞋区及刷手间	环评中设置有单独更衣室，本次验收在操作室设置更衣处，不构成重大变动。	\	\
环保设施	废水处理依托医院已有污水管道和污水处理站，医疗废物依托医院已有医废暂存间及收集系统进行回收处理，办公、生活垃圾依托医院已有收集系统进行回收处理。	废水处理依托医院已有污水管道和污水处理站，医疗废物依托医院已有医废暂存间及收集系统进行回收处理，办公、生活垃圾依托医院已有收集系统进行回收处理。	一致	\	\
公用工程	过道、污水处理站等、市政管网、市政电网、配电系统	过道、污水处理站等、市政管网、市政电网、配电系统	一致	\	\
办公生活设施	办公室、卫生间	办公室、卫生间	一致	\	生活垃圾

3、项目地理位置

成都长江医院位于成都市龙泉驿区十陵镇江华路 8 号（项目地理位置见附图 1）。

4、项目外环境关系及总图布置

（1）医院外环境关系

医院周围为居住区和建筑工地，能为周围的居民提供方便的就医设施。在距本项目机房东侧 50m 内为建筑工地，距本项目机房南侧约 119m 外为成都大学 5 号宿舍楼，距本项目机房南侧约 136m 外为成都大学 4 号宿舍楼，距本项目机房西侧约 80m 外为江华社区 59 栋，距本项目机房西侧约 84m 外为江华社区 53 栋，距本项目机房北侧约 40m 外为江华社区 54 栋，距本项目机房北侧约 42m 外为江华社区 55 栋。医院外环境关系图见附图 2。

（2）住院大楼外环境关系

在住院部大楼一楼内，以导诊挂号区为中心，北侧为放射科，南侧为收费处及药房，西侧为电梯及出入院手续办理处，东侧为休息区及大楼主入口。医院住院部大楼一楼平面布置图见附图 3。

（3）辐射工作场所外环境关系

本项目 DSA 检查室位于成都长江医院住院大楼一楼东北侧，机房的东侧是污物通道、设备间，南侧是门诊挂号处，西侧是 DR 室，北侧是操作室、病人通道，楼上是检验科，楼下是供电机房。DSA 检查室外环境关系图见附图 4。

（4）总平面布局分析

本次验收内容为医用血管造影 X 射线机，项目建成后的平面布置与环评中不一致，本项目机房平面布局与环评报告中的机房平面布局情况见表 2-3。

表 2-3 项目机房实际平面布局与环评报告中的机房平面布局情况

建筑物方位	东	南	西	北	上	下
环评中布局情况	洗手间、控制室	门诊挂号处、大厅休息区	DR 检查室、操作室	污物处置间、设备室、病人通道及等待室	检验科	供电机房
实际布局情况	污物通道、设备间	门诊挂号处	DR 室	操作室、病人通道	检验科	供电机房

该项目平面布局未发生重大变故，从环境保护角度分析，本项目总平面布置和空间布局是合理的。

5、竣工环境保护验收范围

根据本项目 X 射线装置的特点和应用内容及环评内容，确定本次竣工环境保护验收的范围：以辐射工作场所建筑实体为边界，半径 50m 内区域。

6、保护目标

根据环评要求及本项目确定的验收范围，环境保护目标主要是医院辐射工作人员和周围停留的公众，具体如表 2-4 所示。

表 2-4 本项目环境保护目标一览表

与射线装置最近场所		与射线装置最近距离 (m)	与射线装置相对位置	人数	照射类型	剂量约束值 (mSv/年)
DSA 检查室	机房内医生	0.3	床旁	≤5	职业	5.0
	机房内护士	1.0	床旁	≤5	职业	5.0
	机房北侧操作室	3.0	N	≤5	职业	5.0
	机房北侧病人通道	≥3.0	N	≤10	公众	0.1
	机房西侧 DR 室	≥3.0	W	≤5	公众	0.1
	机房南侧门诊挂号处	≥3.0	S	3	公众	0.1
	机房东侧设备间、污	5.5	E	≤5	公众	0.1
	机房楼下供电机房	≥3.0	楼下	极少	公众	0.1
	机房楼上检验科	≥3.0	楼上	≤10	公众	0.1
DSA 检查室附近公众	江华社区 54 栋	≥40.0	N	流动	公众	0.1
	江华社区 55 栋	≥42.0	N	流动	公众	0.1

7、工作制度与人员配置

该项目工作制度与人员配置具体如表 2-5 所示。

表 2-5 项目工作制度与人员配置表

项目	环评内容	验收情况
工作制度	医院实行 8 小时工作制度，周工作日为 5.5 天，科室轮流值班	医院实行 8 小时工作制度，周工作日为 5.5 天，科室轮流值班
人员配置	拟配置辐射工作人员 5 人，其中 2 名医师，1 名技师，2 名护士，且该项目 5 名辐射工作人员仅从事介入治疗工作，不参与其他科室的工作任务	项目配置有辐射工作人员 5 人，均持证上岗，且该项目 5 名辐射工作人员仅从事介入治疗工作，不参与其他科室的工作任务

二、环境管理检查

1、项目三同时执行情况

本项目属改建项目，通过现场检查情况，本项目的环保工程和主体工程同时设计、同时施工、同时投入运营，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告提

出的各项污染防治措施。

2、环境保护设施建设及运行情况

根据项目环评及批复文件的要求，投入的辐射防护设施落实情况见表 2-6，辐射防护与安全设施投资一览表见表 2-7。

表 2-6 辐射防护设施落实情况一览表

项目	环评辐射防护措施要求	落实情况	符合情况
屏蔽设施	四周墙体：37cm 实心砖墙（相当于 4mmPb 当量）	四周墙体：37cm 实心砖墙+5cm 硫酸钡涂层（相当于 5.5mmPb 当量）	现有屏蔽措施高于环评要求，满足国家标准（GBZ130-2020）中对机房屏蔽的要求。
	观察窗：铅玻璃 4mmPb 当量	观察窗：铅玻璃 3mmPb 当量	现有屏蔽措施满足国家标准（GBZ130-2020）中对机房屏蔽的要求。
	防护门：门厚 4mmPb 当量	防护门：门厚 3mmPb 当量	现有屏蔽措施满足国家标准（GBZ130-2020）中对机房屏蔽的要求。
	顶板：15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层（相当于 3mmPb 当量）	顶板：15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层（相当于 3mmPb 当量）	符合
	地板：35cm 现浇混凝土（相当于 5.53mmPb 当量）	地板：15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层（相当于 4.86mmPb 当量）	现有屏蔽措施满足 GBZ130-2020 中对机房屏蔽的要求。
安全措施	机房门外顶部工作状态指示灯、门灯联锁装置	机房门外顶部设置有工作状态指示灯，指示灯与机房门有效联锁	符合
	紧急停机按钮	在 DSA 控制室、机房内操作台、设备间各设置有一个紧急停机按钮	符合
	机房门外设置电离辐射警告标志	在机房门外设置有电离辐射警告标志	符合
	对讲系统	X 射线设备机房及控制室间配备有对讲系统	符合
监测设备	个人剂量计	本项目辐射工作人员均配备有 2 个人剂量计	符合
	辐射水平监测仪表	医院配备有 1 台 RP6000 型 X-γ辐射剂量率仪	符合
	个人剂量报警仪	医院配备有 5 台 FJ2000 型个人剂量报警仪	符合

续表 2-6 辐射防护设施落实情况一览表

项目	环评辐射防护措施要求	落实情况	符合情况
医护人员个人防护用品	铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙、铅手套、铅眼镜	铅衣、铅围脖、铅帽、铅围裙、铅眼镜各 3 套（均为 0.5mmPb 当量），2mmPb 当量的移动铅屏风 1 个	符合
患者个人防护用品	铅围裙、铅围脖、铅帽、三角巾	铅衣、铅围脖、铅帽、铅围裙、铅眼镜各 1 套（均为 0.5mmPb 当量）	符合
操作位局部屏蔽防护设施	设备自带铅帘	设备自带铅帘、铅防护吊屏（均为 0.5mmPb 当量）	符合
通风系统	通排风系统	换气扇，位于机房顶部	符合
场所分区	控制区：DSA 检查室； 监督区：控制室、污物处置间、设备间、病人通道及等待室、换鞋室、洗手间、更衣室	控制区：DSA 检查室； 监督区：控制室、污物通道、设备间、病人通道及等待室、洗手区、DR 室、门诊挂号处	符合
其他	灭火器材 2 个	灭火器材 2 个	符合

表 2-7 辐射防护与安全设施投资一览表

内容	数量	投资（万元）		
		环评预估	实际情况	
屏蔽设施	防护门	3 扇	4	6
	铅玻璃窗	1 块	2	2
	屋顶 15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层	/	1	1
	四周 37cm 实心砖墙+5cm 硫酸钡涂层	/	/	1
	地面 15cm 现浇混凝土+5cm 硫酸钡涂层	/	/	1
安全装置	门灯连锁装置及工作状态指示灯箱	2 套	3	3.5
	电离辐射警告标志	2 个		
	紧急止动装置	3 套		
	对讲系统	1 套		
	床下铅帘（0.5mm 铅当量）	1 套	设备自带	设备自带
	悬吊铅屏（0.5mm 铅当量）	1 套		
监测设备	个人剂量计	10 个	3	0.2
	个人剂量报警仪	5 台		0.6
	辐射水平监测仪表	1 台		1.2

续表 2-7 辐射防护与安全设施投资一览表

内容		数量	投资（万元）	
			环评预估	实际情况
个人防护用品	患者：铅衣、铅围脖、铅帽、铅围裙、铅眼镜	1 套	1	1.2
	医护人员：铅衣、铅围脖、铅帽、铅围裙、铅眼镜	3 套	2	3.6
其他	灭火器材	2 个	1	1.2
	辐射工作人员培训费	/	1	1
合计			18	22.3

3、辐射安全管理及防护措施落实情况

医院辐射安全管理及防护措施落实情况见下表 2-8。

表 2-8 医院辐射安全管理及防护措施落实情况

项目	环保要求	实际情况
辐射安全和防护管理制度	设有专门的辐射防护与安全管理机构	项目单位设有“辐射安全与环境保护管理领导小组”（成长医【2020】39 号），负责辐射安全管理工作
	医院应根据规章制度内容认真组织实施，并且应根据国家发布的新的相关法规内容，结合医院实际及时对各项规章制度补充修改，使之更能符合实际需要	医院制定有以下管理制度： ① 辐射安全管理规定 ② 辐射工作场所和环境辐射水平监测方案 ③ 辐射工作人员岗位职责 ④ 辐射工作人员个人剂量管理制度 ⑤ 辐射工作人员培训管理制度 ⑥ 辐射工作设备操作规程 ⑦ DSA 设备操作规程 ⑧ 辐射安全和防护设施维护维修制度 ⑨ 射线装置台账管理制度 ⑩ 辐射事故应急处理预案 ⑪ 质量保证大纲和质量控制检测计划 ⑫ 监测仪表使用与校验管理制度
	上墙规章制度	医院将《辐射安全管理制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射事故应急响应程序》、《辐射工作设备操作规程》《DSA 设备操作规程》张贴上墙。
操作人员	配有专业技术人员	配备专业技术人员及操作人员共 5 人
	所有操作人员均需参加环保部门组织的人员上岗培训，培训合格后持证上岗	本项目工作人员共 5 人，在 2018 年 6 月-10 月分批次参加了由“四川省环境保护厅”组织的辐射安全与防护培训班学习，通过选定课程考试，取得合格证书。

续表 2-8 医院辐射安全管理及防护措施落实情况

项目	环保要求	实际情况
台帐管理	建立射线装置台帐制度	医院建立有射线装置台帐
分区管理	放射性工作场所应实行分区管理制度	工作场所按控制区、监督区进行了分区管理，防护门上张贴有辐射安全警告标志。
个人剂量档案	工作人员必须佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案	医院制订有《辐射工作人员个人剂量管理制度》，为辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托具有资质的单位进行监测，建立有个人剂量档案。
档案记录	建立运行、巡查及监测记录，并存档备查	医院制定有《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《辐射安全和防护设施维护维修制度》，定期进行辐射场所自主监测和辐射工作设备维护保养工作，建立有自主监测记录和维修维护保养记录
应急预案	制定辐射事故应急预案	医院制定有《辐射事故应急处理预案》，定期进行辐射事故应急演练，确保发生辐射事件能迅速启动应急程序

表三

主要污染源、污染物处理和排放

一、主要污染源

本项目辐射源项为数字减影血管造影 X 射线装置。

装置名称：医用血管造影 X 射线机

装置型号：Artis zee III ceiling

额定参数：125kV、1000mA

设备编号：106565

生产厂家：西门子医疗有限公司

运行方式：间歇加载、连续运行

操作方式：

DSA 检查：拍片时，手术人员位于控制室，即为隔室操作方式。

DSA 治疗：在透视条件下，手术人员近台同室进行 DSA 手术操作。

污染物产生：

DSA 系统在正常（或事故）运行工况下，产生 X 射线、臭氧；停机后，无 X 射线产生。

① X 射线：DSA 系统运行产生的 X 射线是一种主要辐射，由有用束、泄漏束、散射束组成。有用束用于检查与治疗，泄漏束来自 X 射线管，散射束来自受照患者和墙壁。

② 臭氧：机房内的空气在电离辐射作用下，产生有害气体臭氧。

环境影响因子与辐射途径

环境影响因子：X 射线、臭氧；

辐射途径：外照射。

二、诊断、治疗流程及产物环节

1、DSA 治疗工艺分析

（1）设备组成及工作原理

DSA 是影像增强器技术、电视技术和计算机科学技术相结合的产物，是应用最多的数字化 X 射线透视设备。DSA 主要由带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图像处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机和多幅照

相机组成。

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，得到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。且对比度分辨率高，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。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

（2）治疗流程

DSA 在进行曝光时分为 DSA 检查和介入治疗两种情况，对应的治疗流程及产污图见图 3-1：

①DSA 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。

②DSA 治疗

医师采取近台同室操作方式，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，介入手术医师位于第一手术位与第二手术位，距 DSA 的 X 线管 0.3~1.2m 处。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，通过显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。介入手术室内配备个人防护用品（如铅衣、铅围裙、铅围脖、铅眼镜等），同时手术床旁设有床下铅帘和悬吊铅屏风。

（3）产污环节

从图 3-1 可见，DSA 检查与治疗过程中，因使用 DSA 系统拍片、透视，而产生 X 射线和臭氧。

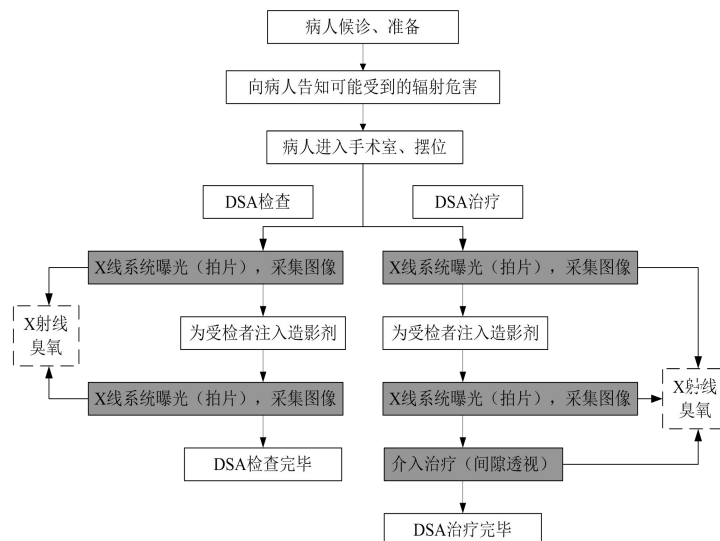


图 3-1 DSA 治疗流程及产物环节示意图

三、污染物处理和排放

1、X 射线处理

项目 DSA 运行过程中产生的 X 射线，主要通过建筑的墙体、铅玻璃观察窗、楼板和地板、铅防护门进行衰减屏蔽处理。

介入手术室辐射工作人员在室内手术过程中，通过 DSA 自身配备的铅悬挂防护屏、铅防护帘和医院配备的铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙、铅眼镜、铅屏风等个人防护用品进行防护。

2、臭氧

DSA 机房内采用空调及排气扇的通风方式，排气口位于机房顶部，通排风量为 1200m³/h；排风口位于机房顶部。

3、噪声

项目噪声来源于空调及排气扇工作，其噪声较小，经墙体隔音和距离衰减后，机房周边噪声可达到标准限值要求。

4、固废

项目为数字式 X 射线摄影设备，不进行显影和定影操作，无放射性固体废物。医生医疗过程产生的医疗废物都依托医院处理设施处理。

5、废水

项目为数字式 X 射线摄影设备，不进行显影和定影操作，无放射性废液。医生医疗过程产生的废水都依托医院处理设施处理。

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、项目环评结论

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：成都长江医院

建设性质：改建

建设地点：成都长江医院住院部大楼一楼放射科内

本次具体建设内容及规模为：成都长江医院拟将住院部大楼一楼放射科内的 CT（一）室改建为介入治疗中心，其原有的 CT 机房改建为介入治疗的介入检查室，原来的控制室改建为 DSA 操作间和刷手间；将走廊自机房墙隔断，改造为介入治疗配套房间，由西向东分别为：污物处置间、设备间、病人通道及等待室、换鞋室及更衣室；拟在碎石室的术前准备室西侧墙体新建门体，作为医护通道的入口。在介入检查室内安装使用 1 台数字减影血管造影装置（简称“DSA”，属于 II 类射线装置）。DSA 额定管电压 125kV、额定管电流 1000mA，年曝光时间约 75h。

2、本项目产业政策符合性分析

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》中第十三项“医药”中第 6 款“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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业发展政策。

3、本项目选址合理性分析

本项目位于成都长江医院放射科内。项目运营对环境的影响较小。本评价认为其选址是合理的。

4、工程所在地区环境质量现状

根据四川省永坤环境监测有限公司的监测报告，项目所在地的 X- γ 辐射空气吸收剂量率背景值属于正常天然本底辐射水平。

5、环境影响评价分析结论

5.1 施工期环境影响分析

医院强化施工期环境管理，严格落实施工期各项环保措施，采取有效措施，尽可能减缓施工期对环境产生的影响。

5.2 营运期环境影响分析

(1) 辐射环境影响分析

本项目 DSA 投入运行后，职业人员所受照射的年剂量最大值为 0.73mSv，公众所受照射的年剂量最大为 1.35×10^{-2} mSv，分别小于职业人员年有效剂量管理限值 5.0mSv 和公众年有效剂量管理限值 0.1mSv 的年剂量约束值。从上述预测结果可以看出，本项目辐射工作场所的墙体、门、窗满足辐射防护的要求。

(2) 大气的环境影响分析

DSA 在曝光过程中臭氧产生量很小，经通排风系统处理后，通过通排风管道引至楼顶排放，对环境影响较小。

(3) 声环境影响分析

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，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

(4) 水环境影响分析

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水以及项目产生的医疗废水。生活污水依托医院已建有污水处理系统处理；项目产生的医疗废水经预处理后进入医院污水处理站处理，医院污水处理站采用“格栅+水解酸化+接触氧化+消毒”组合工艺对医疗废水处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 中预处理标准后，经废水总排放口接入江华路市政管网进入西河污水处理站处理，西河污水处理站采用“CASS 主体工艺+高效沉淀池+后置反硝化深床滤池”工艺对废水进行处理达标后排入西江河。

(5) 固体废物影响分析

①本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片，因此不会有废胶片产生。

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，按每台手术产生约 1kg 的医疗废物，每年固体废物产生量约为 300kg。这些医疗废物采用专门的收集容器收集后与医院医疗废物统一处理，由

成都市医疗废物处置中心收运并对其进行安全、清洁、无害化处置。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院按照当地管理部门要求，进行统一收集后由环卫部门统一定期清运。项目产生固废均得到合理处置，不会对周围环境产生明显影响。

6、事故风险与防范

医院制订的辐射事故应急预案和安全规章制度内容较全面、措施可行，应认真贯彻落实，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

7、环保设施与保护目标

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

8、医院辐射安全管理的综合能力

医院设立放射诊疗安全与防护管理小组，机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，考试（核）合格，持证上岗，有应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。对现有医用辐射设备和场所而言，医院也已具备辐射安全管理的综合能力。

9、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，本评价认为在成都长江医院住院部大楼一楼放射科新增一台 DSA 项目，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

二、审批部门审批决定

成都市生态环境局于 2019 年 12 月 23 日对《成都长江医院新增数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》进行了批复（成环核）[2019]复字 100 号）。

1、项目建设地点位于成都市龙泉驿区十陵街道江华路 8 号成都长江医院住院部大楼一楼放射科内，主要建设内容：拟将住院部大楼一楼放射科内的 CT（一）室改建为介入治疗中心，将原 CT 机房改造为 DSA 检查室，并在检查室内安装使用 1 台 UNIQ-FD20C 型数字减影血管造影机（DSA），属 II 类射线装置。配套功能用房为操作间 1 间、污染间 1 间、设备间 1 间、病人通道及等待室、换鞋室及更衣室等。项目总投资 600 万元，其中环保投资 18 万元。

医院已取得《辐射安全许可证》（川环辐证[25386]），许可种类和范围为：使用 III 类射线装置（原有射线装置及其辐射工作场所情况详见附件）。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。该项目符合国家产业政策和规划要求，建设理由正当。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。

2、环评批复要求及落实情况见表 4-1：

表 4-1 环评批复要求及落实情况

环评批复要求		落实情况
项目建设中应重点做好以下工作	项目必须严格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，强化运营过程中的环境管理，确保辐射工作场所墙体、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。	项目建设过程中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，辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力均满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定要求。
	进一步完善核与辐射相关管理制度，将新增项目内容纳入医院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等档案资料。	医院已建立和完善了全院核与辐射安全管理制度，并将新增项目内容纳入了全院辐射环境安全管理中，及时更新了射线装置的台账等各项档案资料。
	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。	医院配备了相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定有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按有关规定参加辐射安全和防护知识培训及考核，确保持证上岗。	本项目所涉及辐射工作人员均已参加辐射安全和防护知识培训，全部做到持证上岗。
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，你单位应按相关规定向省生态环境厅重新申请领取《辐射安全许可证》，办理前还应登录 http://rr.mee.gov.cn 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。	医院已登录 http://rr.mee.gov.cn 全国核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申请领取《辐射安全许可证》的相关材料，并完成了现场检查工作。
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，你单位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，并登陆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，方可投入使用。	医院已委托成都华亚科技有限公司开展项目竣工环境保护验收工作。

续表 4-1 环评批复要求及落实情况

环评批复要求		落实情况
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。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 0.1 mSv/年。	医院各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位，监测结果显示屏蔽墙体和屏蔽门、窗对射线防护效果良好，机房各面墙体及屋顶等屏蔽能力满足防护要求，工作人员及公众年有效剂量均低于管理限值。
	严格落实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。	医院已严格落实《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)的各项规定。
	加强辐射工作场所的管理，定期检查各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄漏、公众及操作人员被误照射等事故发生。	医院已制定维护制度，对全院辐射工作场所的各项安全联锁和辐射防护措施进行日常巡查及维护。
	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。	医院已制定监测计划并已配备 1 台 X-γ 辐射监测仪，对辐射场所定期自我监测。从取得《辐射安全许可证》至今，每年均委托了有资质的单位进行辐射监测，建设单位承诺严格按照监测计划开展辐射环境监测和自我监测，且按照要求进行存档。
	依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，重点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，并按法定期限保存。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（>5 mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，并及时将有关情况上报发证机关。	医院辐射工作人员均已配备个人剂量计，每季度对个人剂量进行检测，并纳入全院辐射工作人员个人剂量档案。如有异常，根据制度进行调查后形成结论，经出现异常工作人员确认后归档、上报。
	严格按照《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<放射性同位素和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，于次年 1 月 31 日前上报省生态环境厅，并抄送我局，同时将评估报告上传至“全国核技术利用辐射安全申报系统”。	医院严格按照《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<放射性同位素和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）的要求编制辐射安全和辐射防护状况年度自查评估报告并上交四川省环境保护厅。
	熟练使用“全国核技术利用辐射安全申报系统”，及时更新和完善医院相关信息，确保信息有效完整。	医院已安排专人学习“全国核技术利用辐射安全申报系统”，并已及时更新和完善医院相关信息，确保信息有效完整。
	严格落实《四川省辐射污染防治条例》有关规定，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。	医院承诺严格按照《四川省辐射污染防治条例》有关规定，对射线装置实施报废处置时，对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。

表五

验收监测质量保证及质量控制：

一、验收监测单位信息

本项目验收监测由成都华亚科技有限公司进行。成都华亚科技有限公司成立于2012年，具有独立法人资格。成都华亚科技有限公司主要从事放射卫生、辐射环境的检测。拥有开展放射工作场所防护检测和放射设备能检测的仪器设备11件，包括多功能剂量仪、X射线质控检测工具、加压电离室巡测仪、Catphan500模体、CT剂量模体、DSA模体、多功能辐射监测仪、智能化伽马辐射仪、热释光剂量仪等先进仪器设备。

二、剂量认证信息

公司于2016年8月通过四川省质量技术监督局评审，获得了实验室计量认证资质证书；于2019年11月通过四川省卫生健康委员会评审，获得放射卫生技术服务机构资质证书。公司CMA资质认定证书编号为162315340439。

三、质控审核程序

为保证公司监测报告质量，公司启用“三级审核”制度：第一级项目技术人员之间的审核、第二级为质量管理人员的审核、第三级为授权签字人进行的审核批准。

四、监测质量控制

- 1、严格按照验收监测方案的要求开展监测工作。
- 2、合理布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和代表性。
- 3、及时了解工况情况，确保监测过程中工况符合满足验收要求。
- 4、监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法；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，监测仪器情况详见表5-1。

表 5-1 监测所使用的仪器情况

监测因子	监测方法	方法来源	监测仪器
X-γ空气吸收剂量率	现场监测	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）	仪器名称：辐射检测仪 仪器型号：AT1121 仪器编号：44929 检出限：1×10 ⁻⁸ Gy/h 检定单位：中国测试技术研究院 检定日期：2020年03月05日 有效日期：2021年03月04日

表六

验收监测内容:

一、验收监测的主要内容

本次验收监测内容为成都长江医院开展辐射诊疗的 1 台 II 类射线装置 (DSA), 具体情况见表 6-1。

表 6-1 本次验收监测的辐射诊疗设备一览表

装置名称	型号	额定管电压	额定管电流	装置类别	使用地点
医用血管造影 X 射线机	Artis zee III ceiling	125kV	1000mA	II 类	DSA 检查室

二、验收监测范围

本次验收监测的范围与环评评价范围一致:以辐射工作场所建筑实体为边界, 半径 50m 内区域作为评价范围。

三、验收监测因子

根据污染流程分析, 本项目运营期主要环境影响为电离辐射, 污染因子为 X 射线, 本次验收监测因子为: X- γ 空气吸收剂量率。

四、施工期环保措施调查

本项目涉及的辐射工作场所为改建建筑物, 工程施工已并入主体工程, 环境影响评价时未建成, 设备未安装调试且未投入使用。

(1) 大气环境

本项目涉及的辐射工作场所涉及墙体建设, 射线装置在安装时, 产生少量扬尘污染, 对大气环境影响很小。

(2) 水环境

施工期间产生的少量生活废水, 依托医院的污水处理设施处理, 不直接排入水体, 对水环境影响已消除。

(3) 固体废物

建筑施工期间所产生的少量施工废渣和设备安装产生的包装废物送当地指定垃圾处置场, 对环境的影响已消除。

(4) 噪声

本项目施工期会对周围声环境质量产生一定影响, 但本项目工程量小, 施工期短, 通过作业时间控制, 加强施工现场的管理等手段, 对周围声环境产生较小影响, 该影响

是暂时性的，对周围声环境的影响随建设期的结束而消除。

(5) 生态环境

本项目在医院院区内部建设，对生态环境未造成影响。

项目在建设施工期过程中，建设单位严格执行了环保“三同时”制度，施工阶段产生的扬尘、施工废水、噪声和施工废渣，未对环境造成明显影响，无环境遗留问题。

五、运行期环保措施调查

(1) 大气环境

本项目 DSA 工作时产生的 X 射线会使空气发生电离，产生极小量的臭氧，经机房内的通风设备处理后，对大气环境无明显影响。

(2) 水环境

本项目运行期产生医护人员的生活污水，依托医院污水处理设施处置，对区域水体环境无明显影响。

(3) 固体废物

本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片，介入手术过程中产生的医疗废物暂存于医疗废物箱，依托医院医疗废物处置设置统一处理，医护人员产生的生活垃圾经医院垃圾桶收集后定期清运，项目不会对周围环境产生明显影响。

(4) 噪声

本项目空调和排气扇噪声值较小，经距离衰减、物体阻挡及吸声后，本项目不会对周围声学环境产生明显影响。

(5) 辐射环境

本项目 DSA 工作时产生 X 射线，所致职业人员和工作的最大年附加有效剂量都符合本验收执行标准，详见“验收监测结果”。

表七

验收监测期间生产工况记录：

一、验收监测期间的工况：

成都华亚科技有限公司受医院委托，于 2020 年 10 月 10 日派出监测人员，在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。

本项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：摄影和透视。

医生在机房内进行透视操作，在控制室内进行摄影操作。本次监测工况如下表 7-1 所示：

表 7-1 DSA 运行参数一览表

设备名称	额定工况	监测工况	曝光方向	所在场所
医用血管造影 X 射线机	125kV、1000mA	摄影：76.2kV、 789.7mA 透视：63.8kV、 431.5mA	向上	DSA 检查室

二、验收监测布点

本项目验收监测布点图如下图 7-1 所示：

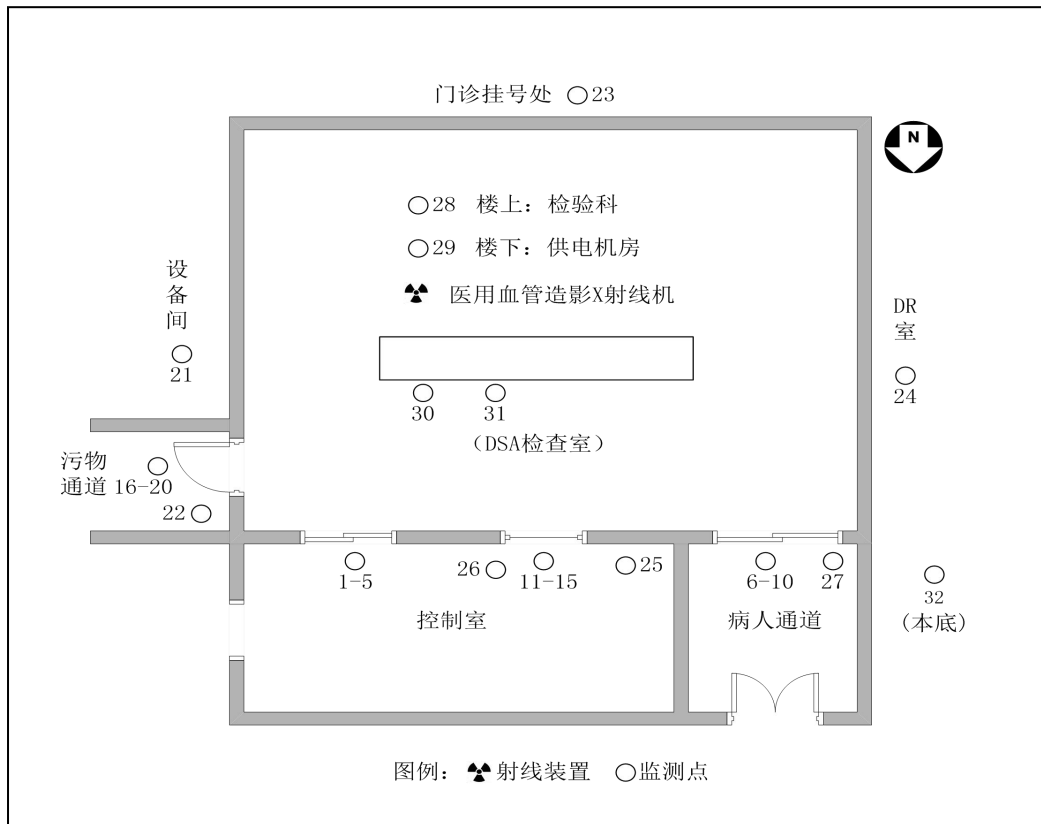


图 7-1 DSA 检查室验收监测布点图

三、监测结果及年有效剂量估算

根据现场调查，并与环评报告对照，DSA 年最大出束时间见表 7-2。

表 7-2 DSA 年最大出束时间一览表

设备名称	设备型号	年出束时间
医用血管造影 X 射线机	Artis zee III ceiling	75h

根据联合国原子能辐射效应科学委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A 中公式，对各监测点位处公众及职业人员的年有效剂量进行计算，计算公式如下：

$$H_{Er}=D_r \times t \times 10^{-3} \times \mu \quad (mSv)$$

式中： H_{Er} ：X/γ射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r ：X/γ射线空气吸收剂量率附加值，μGy/h；

t ：照射时间，h；

μ ：转换因子，此处取 1。

对于居留因子，经常有人停留的地方取 1，有部分时间有人要停留的地方取 1/4，按上述公式和条件，本项目监测结果的 X/γ射线空气吸收剂量率附加值及其计算得到本项目 DSA 分别对职业和公众人员所致年有效剂量见表 7-3。

表 7-3 监测结果

场所名称	监测位置	检测条件	检测结果	标准差
			(μSv/h)	
DSA 检查室	观察窗左侧（距窗 0.3m）	摄影： 76.2kV、 789.7mA	0.12	0.010
	观察窗中部（距窗 0.3m）		0.13	0.017
	观察窗右侧（距窗 0.3m）		0.13	0.007
	观察窗上沿（距窗 0.3m）		0.11	0.006
	观察窗下沿（距窗 0.3m）		0.14	0.009
	控制室门左侧（距门 0.3m）		0.15	0.014
	控制室门中部（距门 0.3m）		0.14	0.013
	控制室门右侧（距门 0.3m）		0.15	0.013
	控制室门上沿（距门 0.3m）		0.15	0.011
	控制室门下沿（距门 0.3m）		0.15	0.012
	机房门左侧（距门 0.3m）		0.15	0.009
	机房门中部（距门 0.3m）		0.16	0.014
	机房门右侧（距门 0.3m）		0.14	0.011
	机房门上沿（距门 0.3m）		0.13	0.010
机房门下沿（距门 0.3m）	0.12	0.009		

续表 7-3 监测结果

场所名称	监测位置	检测条件	检测结果	标准差
			(μSv/h)	
DSA 检查室	污物通道门左侧 (距门 0.3m)	摄影: 76.2kV、 789.7mA	0.14	0.009
	污物通道门中部 (距门 0.3m)		0.15	0.015
	污物通道门右侧 (距门 0.3m)		0.14	0.010
	污物通道门上沿 (距门 0.3m)		0.13	0.010
	污物通道门下沿 (距门 0.3m)		0.14	0.013
	设备间 (距墙 0.3m)		0.12	0.007
	污物通道 (距墙 0.3m)		0.13	0.010
	门诊挂号处 (距墙 0.3m)		0.14	0.009
	DR 室 (距墙 0.3m)		0.14	0.012
	控制室 (距墙 0.3m)		0.13	0.009
	操作位 (高 1.5m)		0.14	0.010
	病人通道 (距墙 0.3m)		0.14	0.011
	楼上: 检验科 (高 0.5m)		0.12	0.015
	楼下: 供电机房 (高 1.7m)		0.12	0.008
	第一医生手术位		透视: 63.8kV、 431.5mA	7.28
	第二医生手术位	7.88		0.540

四、监测及剂量估算结果分析

从表 7-3 得出结论:

医用血管造影 X 射线机正常曝光时, 职业人员活动场所监测点位的 X-γ 辐射剂量率变化范围为 0.11-7.88μSv/h; 其他公众活动场所监测点位的 X-γ 辐射剂量率变化范围为 0.12-0.16μSv/h。据调查, 该院医用血管造影 X 射线机全年累计曝光时间不超过 75 小时, 偏安全估计职业人员全年累计受照时间按 75 小时计算, 对于职业人员居留因子取 1, 则其全年累计受照射剂量最大为 0.59mSv, 公众人员居留因子取 1/4, 则公众人员全年累计受照射剂量最大为 3.0×10^{-3} mSv。

以上结果均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的职业照射有效剂量 20mSv/a 的限值和 5.0mSv/a 的剂量管理约束值; 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的公众照射有效剂量 1mSv/a 的限值和 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。

表八

验收监测结论:

一、结论

通过对成都长江医院新增数字减影血管造影装置（DSA）使用项目现场调查和竣工环境保护验收监测，得出以下主要结论：

1、本项目 DSA 机房的墙体屏蔽能力均满足防护要求，对电离辐射起到了有效的屏蔽作用，机房铅门外设置了电离辐射警示标志，限制了无关人员的进入，保证了工作人员和公众的安全。

2、医院辐射工作人员年有效剂量及公众的年有效剂量均低于环评报告及批复中执行的管理限值（职业人员：5mSv/a，公众 0.1 mSv/a）。经机房实体屏蔽防护后，本项目 DSA 机房对周围公众环境影响较小，因此对评价范围 50m 内环境保护目标环境影响较小。

3、项目施工期产生的扬尘、施工废水、噪声和施工废渣，未对环境造成明显影响，无环境遗留问题。项目运行期间产生的臭氧、生活污水、医疗废物、生活垃圾和噪声对周围环境无明显影响。

4、医院建立有相关的规章制度，包括辐射安全管理规定、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、辐射工作人员岗位职责、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作人员培训管理制度、辐射工作设备操作规程、DSA 设备操作规程、辐射安全和防护设施维护维修制度、射线装置台账管理制度、辐射事故应急处理预案、质量保证大纲和质量控制检测计划、监测仪表使用与校验管理制度等能够有效防止辐射事故的发生。医院制定的辐射事具备了安全操作相应诊疗设备的能力。

5、医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，制定了相关工作制度及辐射事故应急处理预案，确保辐射环境安全。

医院落实了环境影响报告表提出的环保设施（措施）和环评批复的要求。

成都长江医院新增数字减影血管造影装置（DSA）使用项目辐射防护措施得当，防护有效；各项管理规章制度、操作规程完善；职业人员及公众年有效剂量低于环评报告及批复中要求执行的《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 相关管理限值。项目环保手续齐全，工程建设与环境影响评价内容及环评批复范围

相符，环评批复及批复提出的环保意见已基本落实，在项目正常运行条件下各项监测结果满足国家标准要求，对周围环境的影响在可控范围，故从环境保护的角度分析，具备建设项目竣工环境保护验收条件。建议通过竣工环境保护验收。

二、要求

经现场调查，医院以下几方面需要进一步完善和加强：

- 1、医院应按照监测方案，定期开展自我监测。
- 2、后期使用中，医院若有新进职业工作人员，应加强学习，通过考试，并取得相应证书，持证上岗。
- 3、院方应在常态化使用 DSA 的过程中，按照辐射工作人员个人剂量监测结果合理分配其个人工作时间，确保工作人员个人剂量在国家标准范围内。

附图：

附图 1 本项目地理位置图；

附图 2 医院外环境关系图；

附图 3 住院楼一层平面布置图；

附图 4 DSA 检查室平面布置图；

附图 5 DSA 检查室两区划分图；

附图 6 本项目人流、物流图；

附图 7 本项目 DSA 检查室剖面图；

附图 8、附图 9、附图 10、附图 11 项目相关图片。

附件：

附件 1 辐射安全许可证；

附件 2 成都市生态环境局关于成都长江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；

附件 3 委托书；

附件 4 成都长江医院关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知；

附件 5 医院制度；

附件 6 辐射环境监测报告。

南充友豪医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目

竣工环境保护验收意见

2020年09月30日，南充友豪医院根据由成都华亚科技有限公司编制的《南充友豪医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

南充友豪医院为适应和满足人民群众的健康需求，医院已在住院大楼负一楼西侧新建 DSA 机房，并配备 1 台医用血管造影 X 射线摄影系统（DSA），该 DSA 型号为 UNIQ FD20，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属 II 类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

医院已委托核工业二四〇研究所于 2018 年 12 月编制完成了《新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》，并于 2019 年 1 月 3 日取得了南充市环境保护局关于该项目的环评批复文件(南市环审(2019)1 号)。

（三）投资情况

本项目实际总投资 540 万元，实际环保投资 61.1 万元。

（四）验收范围

住院大楼负一楼 DSA 室内使用 1 台医用血管造影 X 射线摄影系统(DSA)，该 DSA 型号为 UNIQ FD20，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属 II 类射线装置。

本项目 DSA 机房面积约 54.56m²，最小单边长约 6.95m；机房四周墙体为钢架+2mmPb 当量铅板+2mmPb 当量硫酸钡板；屋顶和地面为 150mm 钢筋混凝土+50mm 硫酸钡水泥；观察窗为 4mm 铅当量厚的铅玻璃，防护铅门共 5 扇，分别为控制室进入 DSA 室防护门、病人进入 DSA 室防护门、DSA 室进入无菌机械室防护门、DSA 室进入污物处理间防护门及 DSA 室进入配电室防护门，均为 4mm 厚铅当量防护铅门。

二、工程变动情况

本项目 DSA 室四周墙体现有屏蔽防护措施有变动，但满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的相关标准；机房屋顶与地面现有屏蔽防护措施优于环评设计，并满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的相关标准；该 DSA 最大管电流为 1000mA，低于环评报告中的 1250mA；经现场检测，当此台 DSA 正常工作时，介入室周围的剂量当量率符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的标准要求。本次验收实际建设内容未发生重大变化。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

本项目为数字式 X 射线摄影设备，不进行显影和定影操作，无放射性废液。本项目工作人员会产生少量生活污水，生活污水依托医院已验收污水管道和污水处理站进行处理。

（二）废气

本项目 DSA 开机运行时，臭氧经通排风系统抽取后排入大气，新风量为 600m³/h，通风口位于机房顶部，排风口位于机房南墙和北墙底部。

（三）噪声

本项目噪声为低噪设备，采用建筑物墙体隔声及设备基础减震措施。

（四）固体废物

本项目介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂等医疗废物采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存间，最终由相关资质单位拉运、处理。辐射工作人员工作中产生的少量的生活垃圾和办公垃圾由医院集中回收后，交由环保部门清运、处理。

（五）辐射

本项目配备的 DSA 室，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的监测点位的 X-γ 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）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相关标准要求。

（六）其他环境保护设施

医院成立“辐射安全与环境保护管理领导小组”（南友医【2020】8号），负责辐射安全与环境保护日常管理工作。医院制定有辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、辐射安全和防护设施维护维修制度，定期进行辐射场所自主监测和辐射工作设备维护保养工作，建立有自主监测记录和维修维护保养记录。

四、环境保护设施调试效果

1.废水治理设施

工作人员产生的生活污水依托医院已通过验收的污水管道和污水处理站进行处理。

2.废气治理设施

本项目 DSA 机房内通排风系统运行正常，满足标准要求。

3.噪声治理设施

本项目噪声源为 DSA 机房通风系统机组，该设备均为低噪设备，经建筑物墙体隔声及基础减震后，对环境噪声影响较小。

4.固体废物治理设施

本项目医疗废物和办公生活垃圾处置满足环评及批复要求。

5.辐射防护设施

本项目 DSA 机房墙体采用铅板及硫酸钡板进行屏蔽防护，屋顶及地板采用混凝土及硫酸钡水泥进行屏蔽防护，手术室内观察窗采用铅玻璃，防护门均采用铅防护门。在正常工况下运行时，本项目周围辐射环境监测结果符合相关标准要求。

五、工程建设对环境的影响

本项目工作人员产生的生活污水依托医院已通过验收的污水管道和污水处理站进行处理，经处置对环境影响较小。

本项目产生的臭氧通过通排风系统排入大气，经处置对环境影响较小，对公众进行调查，未收到反对意见。

六、验收结论

南充友豪医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利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。

七、后续要求

- 1、定期检查维护辐射安全环保设施，确保其始终处于正常工作状态。
- 2、进一步规范完善医院辐射安全管理相关制度，使之更能符合实际需要。

八、验收人员信息

给出参加验收的单位及人员名单、验收负责人（建设单位），验收人员信息包括人员的姓名、单位、电话、身份证号码等。

南充友豪医院
2020年09月30日

南充友豪医院新增数字减影血管造影机(DSA)核技术利用项目

竣工环境保护验收监测报告表技术评审会签到表

姓名	单位	职务(职称)	身份证号码	联系电话	
周世华	南充友豪医院	副总经理	[REDACTED]	[REDACTED]	组长
廖斌	南充友豪医院	副主任	[REDACTED]	[REDACTED]	
关雨波	南充友豪医院	放射科主任	[REDACTED]	[REDACTED]	
范国	四川省辐射站	主任	[REDACTED]	[REDACTED]	专家
范莉	中国核动力院	主任	[REDACTED]	[REDACTED]	专家
李心	中国核动力院	主任/书记	[REDACTED]	[REDACTED]	专家
余礼明	成都华亚科技	技术员	[REDACTED]	[REDACTED]	

2020年9月30日