

四川省妇幼保健院
新增数字减影血管造影机（DSA）项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：四川省妇幼保健院

编制单位：四川省永坤环境监测有限公司

二零一九年六月

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：四川省妇幼保健院（盖章）

电话:18908098193

传真：

邮编:610000

地址：成都市沙堰西二街 290 号

编制单位：四川省永坤环境监测有限公司（盖章）

电话:028-87511661

传真:028-87511661

邮编:610000

地址：成都市金牛区营门口路 439 号 2-301

目 录

表一	工程总体情况.....	1
表二	工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、主要工艺流程及产物环节.....	4
表三	主要污染源、污染物处理和排放	8
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	13
表五	验收监测质量保证及质量控制	16
表六	验收监测内容及环保措施落实情况调查等	18
表七	验收监测期间生产工况记录及监测结果	24
表八	验收监测结论.....	27

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边环境示意图

附图 3 医院总平面布置图

附图 4 DSA 机房平面布置图

附图 5 住院、医技楼一层平面布置图

附件

附件 1 工程竣工环境保护验收监测委托书

附件 2 成都市环境保护局关于四川省妇幼保健院新增 DSA 应用项目环境影响报告表的批复

附件 3 辐射管理制度（部分）

附件 4 辐射工作人员个人剂量监测报告

附件 5 竣工环境保护验收监测报告

附件 6 三同时表

表一 工程总体情况

建设项目名称	四川省妇幼保健院新增数字减影血管造影机（DSA）项目				
建设单位名称	四川省妇幼保健院				
建设项目性质	扩建				
建设地点	四川省成都市沙堰西二街 290 号四川省妇幼保健院内				
设计生产能力	一台数字减影血管造影机（简称：“DSA”，属于 II 类射线装置）				
实际生产能力	一台数字减影血管造影机（简称：“DSA”，属于 II 类射线装置）				
建设项目环评时间	2018 年 8 月	开工建设时间	2018 年 10 月		
调试时间	2019 年 2 月	验收现场监测时间	2019 年 5 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	中辐环境科技有限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	四川东华医用设备安装工程有限公司		
投资总概算	1500 万元	环保投资总概算	43 万元	比例	2.78%
实际总概算	1500 万元	环保投资总概算	43 万元	比例	2.78%

验收监测依据	<p>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015；</p> <p>（2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003；</p> <p>（3）中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》；</p> <p>（4）国务院 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；</p> <p>（5）国家环境保护总局令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；</p> <p>（6）国家环境保护总局令第 31 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；</p> <p>（7）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》环境保护部；</p> <p>（8）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境保护部。</p>
验收监测依据	<p>建设项目竣工环境保护验收标准及技术规范：</p> <p>（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>（2）《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>（3）《环境地表 γ 辐射剂量率测量规范》（GB/T14583-93）；</p> <p>（4）《四川省辐射污染防治条例》（2016 年 6 月 1 日起实施）；</p> <p>（5）《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>建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定：</p> <p>（1）中辐环境科技有限公司：四川省妇幼保健院《新增 DSA 应用项目环境影响报告表》；</p> <p>（2）成都市环境保护局《关于四川省妇幼保健院新增 DSA 应用项目环境影响报告表的批复》（成环核〔2018〕复字 46 号）。</p>

验收监测评价标准、标号、级别、限值	验收监测评价标准：										
	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。										
	标准限值：										
	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的辐射工作人员接受的年剂量不超过 20mSv，公众接受的年剂量不超过 1mSv。按本项目环评批复(成环核〔2018〕复字 46 号)要求，并结合本项目实际情况，验收监测评价标准如表 1-1。										
	<div>表 1-1 本项目验收监测评价标准</div> <table><tr><th>照射类别</th><th>基本限值标准</th><th>剂量约束值/评价标准</th></tr><tr><td>职业照射</td><td>20mSv/a</td><td>5mSv/a</td></tr><tr><td>公众照射</td><td>1mSv/a</td><td>0.1mSv/a</td></tr></table>			照射类别	基本限值标准	剂量约束值/评价标准	职业照射	20mSv/a	5mSv/a	公众照射	1mSv/a
照射类别	基本限值标准	剂量约束值/评价标准									
职业照射	20mSv/a	5mSv/a									
公众照射	1mSv/a	0.1mSv/a									

表二 工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、主要工艺流程及产物环节

工程建设内容:		
建设项目位于四川省成都市沙堰西街 290 号四川省妇幼保健院内，医院住院、医技楼早已投入使用，项目地理位置图见附图 1。		
四川省妇幼保健院拟将住院、医技楼一层西南侧原有空置房间（DSA 规划用房）改造为 DSA 介入手术室（面积 54.6m ² ）及功能配套用房，介入手术室及功能配套用房墙壁、铅玻璃观察窗以及防护门保持原有屏蔽情况，仅需进行少量的装饰装修。介入手术室内新增一台数字减影血管造影机（简称：“DSA”，属于 II 类射线装置），主要应用于冠心病、心律失常、瓣膜病、先天性心脏病等的诊断和治疗。机房四周的墙体均为 370mm 厚实心砖墙，顶部和地面为 200mm 厚钢筋混凝土，铅窗设计为 3mm 铅当量，三扇铅门均设计为 3mm 铅当量，在机房旁设有控制室、准备室、术后苏醒室等配套区域。		
本项目新增 DSA 内容如下：拟将住院、医技楼一层西南侧原有空置房间（DSA 规划用房）改造为 DSA 介入手术室（面积 54.6m ² ）及功能配套用房，介入手术室及功能配套用房墙壁、铅玻璃观察窗以及防护门保持原有屏蔽情况，仅需进行少量的装饰装修。介入手术室内新增一台数字减影血管造影机（简称：“DSA”，属于 II 类射线装置），主要应用于冠心病、心律失常、瓣膜病、先天性心脏病等的诊断和治疗。机房四周的墙体均为 370mm 厚实心砖墙，顶部和地面为 200mm 厚钢筋混凝土，铅窗设计为 3mm 铅当量，三扇铅门均设计为 3mm 铅当量，在机房旁设有控制室、库房、准备室、更衣室、办公室、防护用品室、术后苏醒室以及污物通道等配套区域。工程建设内容见表 2-1。		
表 2-1 工程项目组成表		
名称		建设内容
数字减影血管造影机机房	主体工程	机房面积为 54.6m ² ，四周的墙体均为 370mm 厚实心砖，顶部和地面为 200mm 厚混凝土，铅窗设计为 3mm 铅当量，三扇铅门均设计为 3mm 铅当量
	辅助工程	控制室、库房、准备室、更衣室、办公室、防护用品室、术后苏醒室以及污物通道等
公用工程		排水、配电、供电、通讯系统等

办公及生活设施

医生办公室等

表 2-2 本项目 DSA 相关参数

名称	型号	生产厂家	设备参数	管理类别	使用场所	年照射时间		是否与环评及批复一致
						拍片	透视	
DSA	Optima CL323i	GE 美国通用	管电流管电压 1000mA；125kV	II 类	DSA 机房	25h	50h	一致

对比项目环评及批复，本项目实际建设内容和规模与环评及批复中一致。

原辅材料消耗及水平衡：

本项目采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，彩色或黑白干式激光胶片打印，无洗片过程，不产生废显影液和定影液。废水主要为控制室医生产生的生活废水。本项目主要原辅料为造影剂、电能、水。

表 2-3 主要原辅料及能耗情况表

项目	名称	年耗量	来源	主要化学成分
主要原辅材料	造影剂	100L	外购	碘帕醇
能源	煤	—	—	—
	电(kW·h)	4×10 ³	市供电公司	—
	气(Nm ³)	—	—	—
水资源	用水量	600m ³	市自来水公司	—

主要工艺流程及产物环节：**1、设备组成及工作原理****（1）DSA 射线装置设备组成**

DSA 射线装置主要由影响探测器、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。

（2）DSA 射线装置工作方式

设备中产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管是 X 射线检查的辐射源。X 射线管由安装在玻璃壳中的阴极和阳极组成，高电压加在 X 射线管的两极之间，高速电子轰击靶体产生 X 射线。

（3）DSA 射线装置工作原理

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摄取的蒙片与造影剂注入后摄取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、影响增强、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。

2、DSA 射线装置工作流程及产污节点分析**①DSA 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。

根据医院提供的资料，本项目 DSA 年手术量最大为 300 台，按 1 台手术拍片曝光时间取 5 分钟，则拍片过程年总曝光时间为 25h。

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 0.4~1.0m 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。

根据医院提供的资料，本项目 DSA 年手术量最大为 300 台，按 1 台手术透视时间取 10 分钟，则透视过程年总曝光时间为 50h。

②DSA 射线装置产污节点分析

DSA 诊治流程及产污环节示意图如图 2-1 所示。

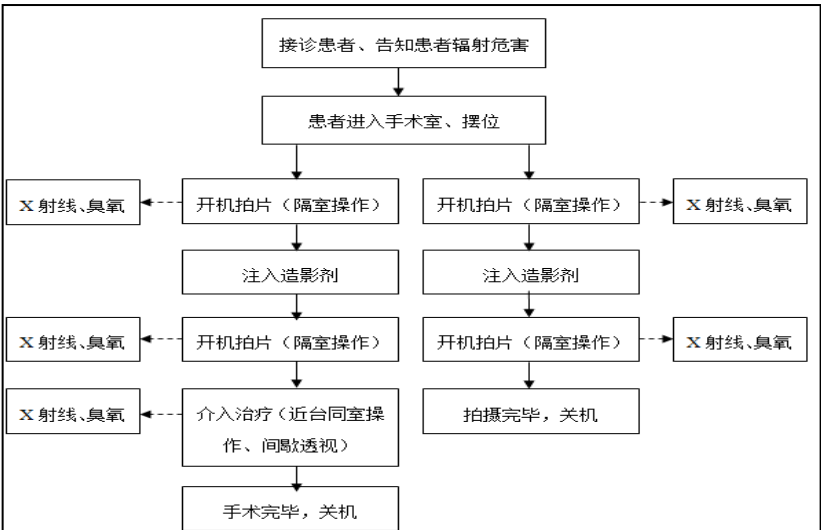


图 2-1 DSA 诊治流程及产污环节示意图

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，出束方向朝上，注射的造影剂不含有放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。因此，项目使用 X 射线装置主要污染物因子为 X 射线与臭氧。

2.10.3 运营期污染源项描述

根据医院提供的资料，本项目使用 1 台 DSA，DSA 的摄影工况取电压为 100kV，电流为 500mA；透视工况取电压为 70kV，电流为 5mA。本项目 DSA 年手术量最大为 300 台，按 1 台手术拍片曝光时间取 5 分钟，透视时间取 10 分钟，则拍片过程年总曝光时间为 25h，透视过程年总曝光时间为 50h。

（1）电离辐射

本项目数字减影血管造影机（DSA）为Ⅱ类射线装置，在开机状态下主要辐射为 X 射线，关机状态不产生 X 射线。

（2）废气

DSA 因每次曝光时间短，臭氧产生量很少。DSA 机房已经安装换气扇 2 台，每小时换气 4 次，排气口拟从 DSA 机房南侧引出室外，其辐射场所内附加臭氧通过机房换气扇排入大气环境中后，经自然分解和稀释，远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准（ $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求。

（3）废水

项目运行后，本项目产生废水主要为地面清洁和手术医护人员产生的清洗废水。经环评分析结果，本项目切实可行。

（4）固体废物

本项目一台介入手术约产生医疗废物药棉 0.1kg，纱布 0.1kg，手套 0.2kg，一年最多 300 台手术，则本项目一年约产生医疗废物药棉 30kg，纱布 30kg，手套 60kg，总共每年约产生医疗废物 120kg，采用专门的收集容积集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

造影剂是介入放射学操作中最常使用的药物之一，医院将造影剂作为普通药物一起存储管理。在使用造影剂前由药剂师进行剂量核算后护士取药，医生用高压注射器按照血液流速注入病人血管内，在 X 射线的照射下达到血管造影的目的，最后由泌尿系统排出体外，病人排出体外的造影剂不具有放射性。医院未使用完和过期的造影剂作为医疗废物进行处理。

工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

（5）噪声

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。

3、事故工况主要放射性污染物和污染途径

本评价项目使用 DSA 射线装置可能要发生的辐射事故有以下几点：

(1) 装置在运行时，由于安全联锁系统失效，人员误入或滞留在治疗机房内而造成误照射；

(2) 工作人员或病人家属还未全部撤离治疗机房，操作间人员启动设备，造成滞留人员的误照射；

(3) 医用射线装置在检修、维护等过程中，检修、维护人员误操作，造成有关人员误照射；

(4) DSA 的 X 射线装置工作状态下，没有关闭防护门对人员造成的误照射。
事故工况产生的污染物与正常工况下相同。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

<p>主要污染源、污染物处理和排放</p> <p>1、X 射线</p> <p>（1）DSA 正常工作时产生 X 射线。医院 DSA 机房所采取的实体防护设施，具体情况见表 3-1。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 涉及工作场所的实体防护设施表</p> <table> <tr> <th>房间名称</th><th>四周墙体</th><th>屏蔽门（三扇）</th><th>观察窗</th><th>地面</th></tr> <tr> <td>DSA 机房</td><td>四周的墙体均为 370mm 厚心砖</td><td>3mm 铅当量</td><td>3mm 铅当量</td><td>120mm 混凝土结构+2mm 铅当量的铅板</td></tr> </table> <p>（2）辐射工作场所两区划分</p> <p>为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，医院按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。</p> <p>控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和连锁装置）限制进出控制区，辐射工作区与非辐射工作区隔开。控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时候尽量不要在控制区内停留，以减少不必要的照射。</p> <p>监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。监督区范围内应尽量限制无关人员进入。</p> <p>本项目将 DSA 所在机房划为控制区，控制室、污物通道、医生通道、防护用品室、术后苏醒室、缓冲间划为监督区，见表 3-2 和图 3-1。</p>					房间名称	四周墙体	屏蔽门（三扇）	观察窗	地面	DSA 机房	四周的墙体均为 370mm 厚心砖	3mm 铅当量	3mm 铅当量	120mm 混凝土结构+2mm 铅当量的铅板
房间名称	四周墙体	屏蔽门（三扇）	观察窗	地面										
DSA 机房	四周的墙体均为 370mm 厚心砖	3mm 铅当量	3mm 铅当量	120mm 混凝土结构+2mm 铅当量的铅板										

表 3-2 本项目控制区和监督区划分情况

项目名称	控制区	监督区
DSA	DSA 机房	控制室、污物通道、医生通道、防护用品室、术后苏醒室、缓冲间、更衣室、医生办公室

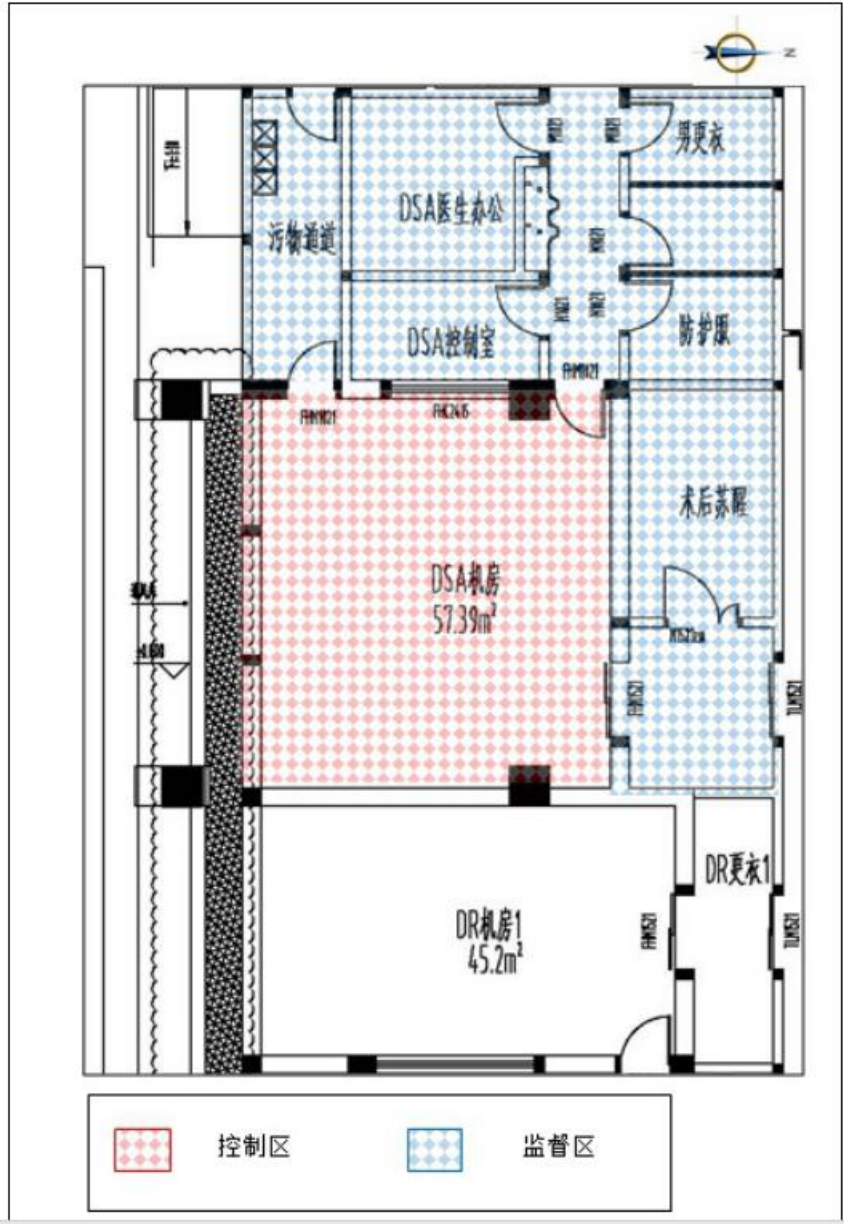


图 3-1 项目两区划分示意图

(3) 辐射防治措施

本项目配备的 DSA 已采取如下技术措施:

①采用栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以多消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒 25 帧、12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示，即称之为图像冻结（last image hold, LIH）。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑤配备相应的表征剂量的指示装置：配备能在线监测表征输出剂量的指示装置，例如剂量面积乘积（DAP）仪等。

⑥配备辅助防护设施：DSA 配备床下铅帘和悬吊铅帘、铅屏风（防护厚度均为 0.5mm 铅当量）等辅助防护用品与设施，在设备运行中可用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施。

2、诊疗项目对医生及患者的污染防治措施

（1）在介入诊疗中，手术医生必须认真做好自身的防护工作。具体要求是：

- ①进一步提高安全文化素养，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- ②结合诊疗项目实际，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施；
- ③介入手术中，佩带好个人防护用品；
- ④必须开展介入诊疗手术医生的个人剂量监测；
- ⑤发现问题及时整改。

（2）同时，医院在实施介入治疗时还须采取以下防护措施：

①时间防护：熟悉机器性能和介入操作技术，尽量减少照射和采集时间。特别避免未操作时仍踩脚闸；通过制定最优化的治疗、诊断方案尽量减少射线装置的照射时间。尽量减少人员与机房的近距离接触时间。

②距离防护：操作人员采取隔室操作方式，控制室与机房之间以墙体隔开，通过观察窗观察病人情况，通过对讲机与病人交流。

③缩小照射野：在不影响操作的前提下尽量缩小照射野；

④缩短物片距：尽量让影像增强器或平板靠近患者，减少散射线；

⑤充分利用各种防护器材：

a.介入手术中手术室内操作者穿铅衣、铅眼镜、铅围脖、铅手套（防护厚度均为0.5mm 铅当量）；

b.使用床下铅帘及悬吊铅帘（防护厚度均为0.5mm 铅当量）。

⑥在不影响图像质量和诊疗需要的前提下，尽量使用低剂量；

（3）同时，在介入诊疗中必须做好患者的防护工作。

①选择最优化的检查参数，为保证影像质量可采用高电压、低电流、限制透视检查时间等措施。

②将 X 线球管尽量远离患者，而将影像增强器尽量靠近患者。

③作好患者非投照部位的保护工作。

④定期维护介入设备；制定和执行介入诊疗中的质量保证计划。

表 3-3 医院内主要环境保护目标

	保护单位		人数	方位	位置	年有效剂量管理约束值	距离辐射源最近距离
辐射	职业	DSA 机房工作人员	2 人	DSA 手术室内	住院、医技楼一层 DSA 手术室	职业：5mSv/a	0.5m
			1 人	DSA 机房西侧	DSA 控制室	职业：5mSv/a	3.9m

环境	公众	DSA 机房附近公众	<5 人	DSA 机房东侧	DR 机房 1、DR 更衣 1	公众：0.1mSv/a	5.3m
			不定	DSA 机房东侧	保健、门诊楼	公众：0.1mSv/a	29m
			流动人群	DSA 机房南侧	室外	公众：0.1mSv/a	4.1m
			不定	DSA 机房南侧	产前诊断中心	公众：0.1mSv/a	19m
			<5 人	DSA 机房西侧	污物通道、医生通道、防护服室	公众：0.1mSv/a	4.3m
			不定	DSA 机房西侧	新生儿检查中心	公众：0.1mSv/a	45m
			<5 人	DSA 机房北侧	术后苏醒室、缓冲间	公众：0.1mSv/a	4.8m
			流动人群	DSA 机房楼下	车库	公众：0.1mSv/a	4.7m
			<5 人	DSA 机房楼上	去污间	公众：0.1mSv/a	2.5m

表 3-4 项目组成和可能产生的主要环境问题表

名称	建设内容	主要环境问题	
		施工期	投产期
主体工程	机房面积为 54.6m ² ，四周的墙体均为 370mm 厚实心砖，顶部和地面为 20mm 厚钢筋混凝土，铅窗设计为 3mm 铅当量，三扇铅门均设计为 3mm 铅当量	基础建设已完成，无施工期遗留问题	X 射线、臭氧
辅助工程	控制室、污物通道等		废水、固体废物
公用工程	过道、卫生间、配电系统等		/
办公及生活设施	办公室	/	生活污水 生活垃圾

本项目产生的污染物与环评及批复一致。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：**4.1 建设项目环境影响报告表主要结论：****4.1.1 结论**

通过评估，环评认为，四川省妇幼保健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；具有对Ⅱ类射线装置使用和管理的能力。

本项目符合国家产业政策，项目选址及平面布置合理，采取辐射防护措施技术可行，措施有效。在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满足国家规定的年有效剂量限值和本评价采用的剂量约束值。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。

4.1.2 要求

（1）医院每年要对本院的放射性核素及射线装置的使用情况、辐射防护情况进行年度评估，评估结果报送省环境保护厅和当地环境保护部门。

（2）定期向当地环保部门报送个人剂量信息；

（3）辐射工作人员应积极参加四川省环保厅组织的辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训与考核；

（4）经常检查各辐射工作场所的电离辐射标志，工作状态指示灯，若出现松动、脱落或损坏，应及时修复或更换；

（5）应履行向病人实施告知义务的要求；

（6）医院在更换辐射安全许可证之前，登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mep.gov.cn>）完善资料。

4.2 审批部门审批决定：

成都市环境保护局于 2018 年 9 月 11 日对本项目进行了批复“成环核〔2018〕复字 46 号”，批复要求具体内容如下：

一、项目建设内容和总体要求

该项目建设地点位于成都市沙堰西二街 290 号四川省妇幼保健院内，主要建设内容：拟将住院、医技楼一层西南侧原有空置房间（DSA 规划用房）改造为 DSA 介入手术室（面

积 54.6m²）及配套功能用房。介入手术室内新增一台 Optima CL323i 型数字减影血管造影机（DSA），属 II 类射线装置。配套功能用房为控制室 1 间，建筑面积 7.8m²；库房 1 间，建筑面积 10.5m²；准备室 1 间，建筑面积 4.6m²；更衣室 2 间，面积均为 5.1m²；办公室 1 间，建筑面积 13.65m²；防护用品室 1 间，面积 6.6m²；术后苏醒室 1 间，面积 14.1m²，以及污物通道等。项目总投资 1500 万元，其中环保投资 43 万元。

医院已取得《辐射安全许可证》（川环辐证[00651]），许可种类和范围为：使用 II 类、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、项目运行中应重点做好以下工作

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

（二）项目建设过程中，必须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，应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。

（三）进一步完善核与辐射相关管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台账等档案资料。

（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参加省环保厅组织的辐射安全和防护知识培训，确保全院持证上岗。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测因子及监测频次

根据对本项目运行过程中污染源项进行调查，得出本次验收监测因子与监测频次如下：
X-γ 辐射剂量率（曝光与未曝光状态下各监测一次）

5.2 监测布点

根据现场实际情况，辐射剂量率监测点位包括放射场所辐射工作人员操作室、防护门、放射场所四周及楼上、下等位置。监测布点能够反映射线装置周围的辐射水平及人员受照情况，点位布设符合技术规范要求。

5.3 监测单位、监测时间、监测环境条件等

1、监测单位

本项目环境监测单位四川省永坤环境监测有限公司通过了计量认证，具有从事 X-γ 辐射剂量率监测资质，并有相应计量认证号：182312050067。本次从事监测的人员均经过 X-γ 辐射环境监测培训和考核的专业授权人员，拥有丰富的辐射环境监测的经验，曾参与四川省多个地市州辐射环境监测项目，能保证监测的质量。本次监测选用的仪器，均经过检定/校准，监测仪器见表 5-1

表 5-1 监测所使用的仪器情况

监测仪器					
仪器名称	仪器型号编号	仪器参数	检定结果	检定单位	有效期
X-γ 辐射剂量当量率仪	型号： FD-3013B 编号： YKJC/YQ-02	能量响应范围： 60keV~3MeV 测量范围： 0.01μSv/h~ 200μSv/h	不确定度： Urel=4.69%（K=2） 校准因子： C _F =0.97	中国核动力 研究设计院 检测校准实 验室	2019 年 09 月 02 日

2、监测时间

2019 年 5 月 21 日 9:30~11:30

3、监测环境条件

气候条件：环境温度：30.2℃；环境湿度：58.6%，气压：97.31kPa；天气：阴。

表六 验收监测内容及环保措施落实情况调查等

验收监测内容

6.1 监测内容

本次验收监测内容为 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。

表 6-1 射线装置清单

装置名称	型号	数量	地点	管理类别	是否与环评及批复一致
DSA	Optima CL323i	1	DSA 机房	II	一致

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、射线装置的种类和数量。各自的工作方式、工作时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施等与环评及批复（成环核〔2018〕复字 46 号）中一致。

6.2 监测点位

验收监测点位选取于验收调查范围内，主要包括辐射工作人员操作位、防护门缝隙及机房四周和上、下楼层等位置。监测布点能够反映射线装置周围环境的辐射水平及人员受照情况，点位布设符合技术规范要求。

表 6-2 监测点位名称表

测点编号	测量点位置简述	点位描述	监测因子	备注
1	医生操作位	（铅帘后距地面 100cm）	X 射线	曝光与未曝光状态下各监测一次
2	护士位	（铅帘后距地面 100cm）		
3	铅窗	（距窗 30cm）		
4	控制室操作位	（距地面 100cm）		
5	控制室铅门	（距门 30cm）		
6	术后苏醒室	（距门 30cm）		
7	缓冲区铅门	（距门 30cm）		
8	DR 检查室一	（距门 30cm）		
9	机房南侧墙外	（距墙 30cm）		
10	污物通道铅门	（距门 30cm）		
11	2F 去污区	（距地面 100cm）		
12	-1F 车库	（距地面 100cm）		

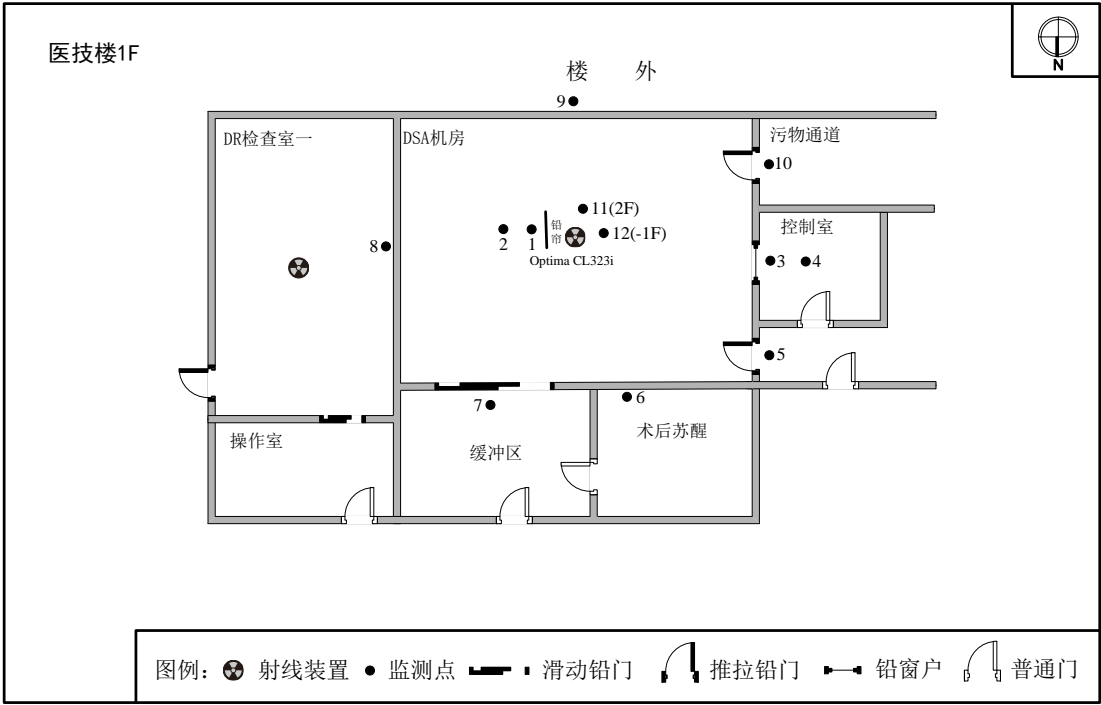


图 6-1 DSA 机房环境辐射监测布点示意图

环保措施落实情况调查

环保设施落实情况一览表见表 6-3；

本项目辐射安全管理与防护评价要求与实际完成对照表见表 6-4；

建设单位辐射安全管理综合要求落实情况见表 6-5；

项目环境影响报告表批复要求与实际情况对照表见表 6-6；

表 6-3 环保设施（措施）落实情况一览表

项目	环保设施/措施	数量	投资金额 (万元)	实际完成情 况	整改 意见
新建DSA 机房	DSA机房及配套用房的修建费用（包括四周墙体和屋顶）	1套	15	已建成	无
	铅防护门	3套	6	已建成	无
	铅玻璃观察窗	1套	0.8	已建成	无
	操作台和床体上“紧急制动”装置	各1套	——	设备已配置	无
	对讲机	1套	0.2	已配备	无
	门灯联锁装置	1套	0.5	已建成	无
	铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜，均为0.5mmPb	各5套	2.5	已配备	无
	铅悬挂防护屏（0.25mmPb）、铅防护吊窗（0.25mmPb）、床侧防护帘（0.25mmPb）、床侧防护屏（1.0mmPb）	各1件	1.0	已配备	无
	个人剂量报警仪	2台	1.0	已配备	无
	个人剂量计配备	5个	0.5	已配备	无
	警示标牌、工作指示灯	3个、1套	0.2	已配备	无
	通排风系统	1套	0.8	已建成	无
	便携式X-γ剂量率仪	1台	3.0	已配备	无
	应急和救助的物资准备	——	5.0	已建成	无
其他	辐射工作人员培训费	——	6.5	已配备	无
合计			43	/	/

表 6-4 辐射安全管理及防护评价要求与实际完成对照一览表

项目	辐射安全管理及防护评价要求	现场检查情况	整改完善要求
综合	成立相应的辐射安全管理机构	已成立相关辐射安全管理机构。	/
	辐射安全管理规定	已制定相关辐射安全管理制度。	/
	操作规程	已制定 DSA 操作规程。	/
	辐射安全和防护设施维护维修制度	已制定辐射设备维护维修管理制度。	/
监测	监测方案	已制定辐射工作场所监测管理制度。	/
人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	本项目辐射工作人员共计 5 人，均已参加四川省环保厅辐射安全与防护培训班。	/
	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定辐射作业人员健康和个人剂量管理制度，辐射工作人员已配置个人剂量计。	/
应急	辐射事故应急预案	已制定放射事故应急救援预案。	/

表 6-5 建设单位辐射安全管理综合要求汇总对照一览表

序号	辐射安全要求	现场检查情况	整改要求
1	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，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。	已成立“辐射安全与环境保护领导小组”，组织开展辐射安全与环境保护相关工作。	/
2	从事辐射工作的人员经辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	本项目辐射工作人员共计 5 人，均已参加四川省环保厅辐射安全与防护培训班。	/
3	有满足辐射防护和实体保护要求的设备。	已配置辐射防护相关实体设备。	/

4	射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	各射线装置机房均已配置门灯联锁、门机联锁装置。	/
5	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、辐射监测仪等。	该项目已按要求配置个人剂量计、个人剂量报警仪、固定式辐射剂量仪、铅衣等监测仪器和防护用品。	/
6	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	已制定相应的各项制度。	/
7	有完善的辐射事故应急措施。	已制定《辐射安全环保事故应急救援预案》，并已成立辐射事故领导小组，明确规划了小组成员各自的责任。	/
8	产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	该项目无放射性废物产生。	/

表 6-6 项目环境影响报告表批复要求与实际完成对照一览表

项目环境影响报告表批复要求	现场检查情况	整改完善要求
项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5 mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。	已落实环境影响报告表中提出的各项要求，已落实环保投资、各项辐射环境安全防护及污染防治措施。	/
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。	医院已成立了辐射安全领导小组，并已严格落实了各自的职责，严格遵守《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。	/
加强辐射工作场所的管理，定期检查全院辐射工作场所的各项安全联锁和辐射防护措施，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。	已制定相关辐射安全管理制度，辐射事故应急预案，建立健全相关档案案管理。	/

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。	已制定《放射工作场所监测制度》，已配置 1 台固定式剂量仪，在进行自我监测记录的同时，每年委托有资质的单位进行辐射环境监测。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。	/
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。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，并及时将有关情况上报发证机关。	本项目辐射工作人员均配备个人剂量片，根据个人剂量监测报告，本项目 5 名辐射工作人员个人剂量结果均正常。	/
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《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 日前上报省环保厅，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”。	院方已按相关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，上报四川省环境保护厅	/
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。	院方已指定专人负责“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。	/
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，应对射线装置内的高压射线管进行拆除和去功能化。	医院严格遵守《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，应对射线装置内的高压射线管进行拆除和去功能化。	/

个人剂量档案管理检查

四川省妇幼保健院本项目配置 5 名辐射工作人员，均已配备个人剂量片并建立个人剂量档案及辐射工作人员台账。

表 6-7 辐射工作人员个人剂量检测一览表（均已扣除本底辐射）

序号	姓名	2017 第四季度 (mSv)	2018 第一季度 (mSv)	2018 第二季度 (mSv)	2018 第三季度 (mSv)	最近 12 个月累 计剂量 (mSv)
1	丁立	0.06	0.03	0.02	0.04	0.15
2	王世琦	0.01	0.03	0.04	0.05	0.13
3	康敏	0.01	0.05	0.01	0.03	0.10

4	陈霞	0.01	0.06	0.03	0.01	0.11
5	郑勇	0.01	0.04	0.05	0.04	0.14

项目三同时执行情况

本项目为改建，监测时项目已建成，通过现场检查，本项目环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运营，满足“三同时”要求。本项目基本落实了环境影响评价报告与批复（成环核[2018]复字 46 号）提出的各项污染防治措施。

表七 验收监测期间生产工况记录及监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录

2019年5月21日，四川省永坤环境监测有限公司派出监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，对四川省妇幼保健院内新增DSA应用项目辐射环境监测。本次监测时该射线装置开机工况达到额定工况的75%及以上，能反映医院使用该射线装置进行工作时的各场所周围辐射环境水平，符合验收监测工况要求。监测时工况如表7-1所示。

表 7-1 监测工况一览表

装置名称	规格型号	类别	场所	监测参数
DSA	Optima CL323i	II	DSA 机房	120kV; 155mA

7.2、验收监测数据

表 7-2 DSA 机房周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果 【单位：μSv/h】

点位	监测位置	X-γ 辐射剂量率				备注
		未曝光时		开机曝光时		
		测量值	标准差	测量值	标准差	
1	医生操作位	0.11	0.017	9.73	0.105	连续拍片 (0.3m,铅帘 后, 铅衣遮挡)
2	护士位	0.12	0.013	1.93	0.026	连续拍片 (1.0m, 铅帘 后, 铅衣遮挡)
3	铅窗	0.13	0.019	0.18	0.011	拍片
4	控制室操作位	0.10	0.024	0.16	0.009	
5	控制室铅门	0.11	0.019	0.21	0.012	
6	术后苏醒室	0.10	0.021	0.17	0.007	
7	缓冲区铅门	0.12	0.016	0.62	0.049	
8	DR 检查室一	0.09	0.007	0.16	0.006	
9	机房南侧墙外	0.11	0.020	0.17	0.009	
10	污物通道铅门	0.10	0.023	0.23	0.011	
11	2F 去污区	0.12	0.020	0.16	0.009	
12	-1F 车库	0.11	0.009	0.14	0.009	

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

7.3、监测结果分析

本次监测中，四川省妇幼保健院现场的射线装置作业时，工作人员区域的 X- γ 辐射剂量率范围为 0.16~9.73 $\mu\text{Sv/h}$ ，其他公众区域的 X- γ 辐射剂量率范围为 0.14~0.62 $\mu\text{Sv/h}$ 。射线装置未作业时，工作人员区域的 X- γ 辐射剂量率范围为 0.10~0.13 $\mu\text{Sv/h}$ ，其他公众区域的 X- γ 率范围为 0.09~0.12 $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据医院提供的信息，介入手术室内医生年工作时间按照 75 小时（居留因子取 1），室外工作人员（居留因子取 1）和公众（居留因子取 1/4）按照射线装置年曝光时间 75 小时计算，则射线装置运行时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.72mSv，公众（其他人员）年有效剂量最大值为 0.011mSv，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 和公众 1mSv/a 剂量限值，且均低于职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表八 验收监测结论

四川省妇幼保健院拟将住院、医技楼一层西南侧原有空置房间（DSA 规划用房）改造为 DSA 介入手术室（面积 54.6m²）及功能配套用房，介入手术室及功能配套用房墙壁、铅玻璃观察窗以及防护门保持原有屏蔽情况，仅需进行少量的装饰装修。介入手术室内新增一台数字减影血管造影机（简称：“DSA”，属于 II 类射线装置），主要应用于冠心病、心律失常、瓣膜病、先天性心脏病等的诊断和治疗。机房四周的墙体均为 370mm 厚实心砖墙，顶部和地面为 200mm 厚钢筋混凝土，铅窗设计为 3mm 铅当量，三扇铅门均设计为 3mm 铅当量，在机房旁设有控制室、准备室、术后苏醒室等配套区域。

项目建设内容、建设地点、建设规模；放射源的种类和数量；各自的工作方式、年曝光时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施均与环评及批复中基本一致。

表 8-1 建设项目环境保护设施与《暂行办法》中第八条情形对照一览表

编号	不得提出验收合格意见的条例	现场检查情况	备注
1	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的。	无该情况	/
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的。	无该情况	/
3	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、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，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的。	无该情况	/
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的。	无该情况	/
5	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的。	无该情况	/
6	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的。	无该情况	/
7	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的。	无该情况	/
8	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的。	无该情况	/
9	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	无该情况	/

根据现场监测结果，项目射线装置机房所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的放射源在正常运行时对周围环境的影响符合环评批复文件要求，对职业人员和公众的辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理限值的要求。

求，本次验收监测数据合格。本项目的建设符合四川省妇幼保健院《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》及其批复的要求，环保设施已落实，环保制度健全，经现场检查无《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格情形存在，可完成自主验收。

_____（正文结束）_____