

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

建设单位：绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）

编制单位：成都华亚科技有限公司

2022年06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: 绵阳市妇幼保健院 (盖章)

电话: 0816 - 2223460

邮箱: 627989711@qq.com

邮编: 621000

地址: 绵阳市涪城区花园北街 8 号

编制单位: 成都华亚科技有限公司 (盖章)

电话: 028-66761958

传真: 028-66761958

邮编: 610052

地址: 四川省成都市成华区航天路 27 号数字钢联 A 座 9-3



检验检测机构 资质认定证书

证书编号:222321340065

名称:成都华亚科技有限公司

地址:四川省成都市成华区航天路27号数字网联A座9-3

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由成都华亚科技有限公司承担。

许可使用标志



222321340065

发证日期:2022年05月07日

有效期至:2028年05月06日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

表一

建设项目名称	新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目				
建设单位名称	绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）				
建设项目性质	■新建 改建 扩建 技改 迁建				
建设地点	四川省绵阳市高新区石桥铺路 238 号绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼 DSA 检查室				
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	2021 年 6 月	开工建设时间	2021 年 8 月		
调试时间	2021 年 11 月	验收现场监测时间	2021 年 12 月		
环评报告表 审批部门	绵阳市生态 环境局	环评报告表 编制单位	四川省核工业辐射测试防 护院（四川省核应急技术支 持中心）		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算	1000 万元	环保投资总概算	23.74 万元	比例	2.37%
实际总概算	1000 万元	环保投资	23.24 万元	比例	2.32%
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》1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令第 253 号发布，2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(4) 《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>(5) 《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>(6) 《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>(7) 《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>(8) 《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>(9) 《射线装置分类》环保部与国家卫生计生委2017年第66号；</p> <p>(10) 《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，2021年1月4日第四次修正并实施；</p> <p>(11) 《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>(12) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；</p> <p>(13) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021；</p> <p>(14) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(15) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)；</p> <p>(16) 《绵阳市妇幼保健计划生育服务中心新增数字减影血管造影机(DSA)核技术利用项目环境影响报告表》四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)；</p> <p>(17) 《绵阳市生态环境局关于绵阳市妇幼保健计划生育服务中心新增数字减影血管造影机(DSA)核技术利用项目环境影响报告表的批复》绵环审批(2021)111号；</p> <p>(18) 《环境监测报告》成都华亚科技有限公司 HYKJ(放)2021-H0379。</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、剂量约束</p> <p>(1) 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。项目对于职业人员，要求按上述标准中规定的职业照射年有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，作为本项目职业照射年有效剂量约束值。</p> <p>(2) 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。项目要求按上述标准中规定的公众照射年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a，作为</p>

<p>验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值</p>	<p>本项目公众照射年有效剂量约束值。</p> <p>2、工作场所周围剂量率</p> <p>参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。</p>
--	--

表二

工程建设内容：

一、项目概况：

绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）（统一社会信用代码：12510600MB1108718N）位于四川省绵阳市，是一所集保健、医疗、康复、科研、教学、妇幼公共卫生管理为特色的国家三级甲等妇幼保健机构。医院占地近 90 亩，业务用房 4 万余平米，编制床位 400 张。医院现设一院三址，包括院花园本部（绵阳市妇幼保健院）、临园院区（绵阳市妇幼保健院）、高新院区（绵阳市儿童医院），本次评价项目位于高新院区（绵阳市儿童医院）。高新院区（绵阳市儿童医院）项目系国家儿童医疗服务体系建设项目，省、市重点项目，重要民生工程。项目一期占地 30 亩（二期筹建中），建筑面积 2 万平米，设计床位 200 张，医疗设施设备先进，以儿童内科、儿童保健科、新生儿科、小儿外科、儿童康复科等作为优势学科，致力于打造一所集医疗保健、科研教学、培训交流、休养康复为一体的省内一流儿童医学中心。

绵阳市妇幼保健院于 2021 年 10 月 8 日取得该项目 DSA 辐射安全许可证，其证书编号为“环辐证[00897]”，有效期至 2026 年 10 月 07 日，许可的种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置。

近年来，随着医学实践的不断深入，介入放射学发展迅猛，已经成为了介于内、外科之间，集医学影像学和临床治疗学于一体的新兴学科。因其对心脏及外周等相关疾病治疗的便捷、微创和无可替代的优势，成为综合性医院必备的重要学科。

为拓展医院业务范围，提高医院医疗服务水平，更好地满足患者的医疗服务需求，绵阳市妇幼保健计划生育服务中心（绵阳市妇幼保健院 绵阳市儿童医院）拟在绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼 DSA 检查室新增使用 1 台数字减影血管造影机（以下简称“DSA”），额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA，DSA 机房及其配套功能用房已和医技综合楼主体工程一起建设完成，均为医技综合楼预留。

建设单位于 2020 年 11 月 30 日委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）编制环境影响评价报告表，于 2021 年 7 月 19 日取得绵阳市生态环境局的行政许可批复（绵环审批〔2021〕111 号）。

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机（DSA）核技术利用项目

建设单位：绵阳市妇幼保健院

建设性质：新建

建设地点：四川省绵阳市高新区石桥铺路 238 号绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼 DSA 检查室。

2、建设内容与规模

本项目在绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼预留的 DSA 检查室内新增使用 1 台 DSA（额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA）进行介入治疗手术，属于 II 类射线装置，年出束时间最大约 165h（拍片时间约 15h，透视时间约 150h），主射方向由下往上。

DSA 检查室面积 37.852m²，净空尺寸 7.35m（长）×5.15m（宽）×2.91m（高）；机房四周墙体均为 240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料（约 4.82mm 铅当量）；屋顶为 180mm 混凝土+40mm 硫酸钡（约 4.36mm 铅当量），地面楼板为 200mm 混凝土（约 2.8mm 铅当量）；机房设置 1 扇观察窗，为 4mm 铅当量的铅玻璃；机房设置 6 扇铅防护门，为 4mm 铅当量，病员通道、污物间、设备间、器械导管间各一扇，医生通道两扇。混凝土密度为 2.35g/cm³，实心砖密度为 1.65g/cm³，硫酸钡防护涂料密度为 2.7g/cm³。

本项目的建设内容见表 1-1。本项目在预留房间内建设，DSA 机房已随医技综合楼主体大楼建成，本项目装修工程主要进行封窗、装门等工程。

表 2-1 项目射线装置统计表

序号	装置名称	射线装置类别	数量（台）	工作场所名称	用途	活动种类
1	医用血管造影 X 射线系统	II 类	1	儿童医院医技综合楼负一楼 DSA 检查室	介入治疗	使用

3、项目组成及主要环境问题

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	<p>DSA 检查室面积 37.895m²，净空尺寸 7.15m(长)×5.3m(宽)×5.6m(高)。机房四周墙体均为 370mm 实心砖+5mm 硫酸钡防护涂料(约 4mm 铅当量)；屋顶为 200mm 混凝土+5mm 硫酸钡(约 2.9mm 铅当量)，地面楼板均为 200mm 混凝土(约 2.8mm 铅当量)；机房设置 1 扇观察窗，为 4mm 铅当量的铅玻璃；机房设置 6 扇铅防护门，为 4mm 铅当量，患者通道(平开门)、污物通道(平开门)、物品库通道(平开门)、器械室通道(平开门)各一扇，医生通道(平开门)两扇，均为 4mm 铅当量的铅防护门。安装使用 1 台额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA 的 DSA，型号 Azurion7M20，属于 II 类射线装置。一台 DSA 年出束时间最大约 230h(拍片时间约 20h，透视时间约 210h)。</p>	<p>DSA 检查室面积 37.852m²，净空尺寸 7.35m(长)×5.15m(宽)×2.91m(高)。机房四周墙体均为 240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料(约 4.82mm 铅当量)；屋顶为 180mm 混凝土+40mm 硫酸钡(约 4.36mm 铅当量)，地面楼板均为 200mm 混凝土(约 2.8mm 铅当量)；机房设置 1 扇观察窗，为 4mm 铅当量的铅玻璃；机房设置 6 扇铅防护门，为 4mm 铅当量，病员通道(平开门)、污物间(平开门)、设备间(平开门)、器械导管间(平开门)各一扇，医生通道(平开门)两扇，均为 4mm 铅当量的铅防护门。安装使用 1 台额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA 的 DSA，型号 Azurion7M20，属于 II 类射线装置。一台 DSA 年出束时间最大约 165h(拍片时间约 15h，透视时间约 150h)。</p>	<p>环评时机房面积为 37.895m²，本次验收时机房面积为 37.852m²。机房四周墙体屏蔽环评为 370mm 实心砖+5mm 硫酸钡防护涂料，实际为 240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料；机房顶棚环评为 200mm 混凝土+5mm 硫酸钡，实际为 180mm 混凝土+40mm 硫酸钡。机房面积、四周墙体、顶棚均满足《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；该项目环评时预设科室为小儿外科、妇科、消化科、外科，本次验收仅开展了小儿外科、妇科，其他科室不参与该设备的使用，故年曝光时间累计仅 165h，不构成重大变动。</p>	<p>已建成，还需进行简单装修、安装等，将产生少量噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物</p>	<p>X 射线、臭氧、噪声、医疗废物</p>

续表 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	
辅助用房	控制室一间，面积约为 18.55m ² ； DSA 检查准备间一间，面积约为 15.21m ² ； 机房北侧洗手室一间，面积约为 15.21m ² ； 物品库一间，面积约为 8.30m ² ； 器械室一间，面积约为 7.52m ² ； 机房南侧洗手室一间，面积约为 4.92m ² ； 设备室一间，面积为 7.52m ² 。	控制室一间，面积约为 18.55m ² ； 病员通道，面积约为 15.21m ² ； 污物间，面积约为 15.21m ² ； 器械导管间，面积约为 8.30m ² ； 设备间，面积约为 7.52m ² ； 外科洗手间，面积约为 4.92m ² ；	一致	环评中的 DSA 检查准备间、机房北侧洗手室、物品库、器械室、机房南侧洗手室、设备室，本次验收依次更改为病员通道、污物间、器械导管间、设备间、外科洗手间，不构成重大变动。	装修施工噪声、施工废水、建筑粉尘、建筑废渣，安装调试过程中产生的 X 射线、臭氧	生活污水、医疗废物、办公及生活垃圾
公用工程	市政水网、市政电网、配电系统、污水处理站等。	市政水网、市政电网、配电系统、污水处理站等。	一致			
办公及生活设施	值班室、办公室、卫生间、更衣间等	值班室、办公室、卫生间、更衣间等	一致			
环保工程	产生臭氧通过机房排风系统引至楼顶排放；生活污水依托医院既有污水处理站处理；医疗废物依托医院既有医废暂存间暂存；建筑垃圾及时清运至指定的建筑垃圾堆放场；办公垃圾和生活垃圾依托医院既有收集设施收集。	产生臭氧通过机房排风系统引至楼顶排放；生活污水依托医院既有污水处理站处理；医疗废物依托医院既有医废暂存间暂存；建筑垃圾及时清运至指定的建筑垃圾堆放场；办公垃圾和生活垃圾依托医院既有收集设施收集。	一致		依托医院原有已建设施	

3、项目地理位置

绵阳市儿童医院位于四川省绵阳市高新区石桥铺路 238 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

绵阳市儿童医院西北侧为鸡公山，东北侧为待开发空地，东侧邻西桥铺西路，道路以东距医院大楼约 50 米处为中铁物流集团，南侧紧邻石桥铺路，道路以南距医院大楼约 35m 为古泉社区。

（2）辐射工作场所外环境关系

本项目工作场所 DSA 检查室位于绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼东部，楼下无其他楼层。以机房四周墙体为边界，外环境情况为：东侧 50m 范围内依次为 DSA 检查控制室、医院绿化、石桥铺西路；北侧 50m 范围内依次为病员通道、污物间、医院其他用房、院内道路、消防车道；西侧 50m 范围均在医院大楼内；南侧 50m 范围内依次为器械导管间、设备间、外科洗手间、换鞋室、医院其他用房、医院绿化、石桥铺路、古泉社区处科创大药房（距 DSA 检查室 46.3m）。DSA 检查室正上方为门诊部办公室与腹泻门诊留观室西侧预留房间。项目辐射工作场所 50m 范围内不存在自然保护区、保护文物、风景名胜区、饮用水源保护区、学校、集中居民小区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。机房所在楼层平面布置见附图 3。

（3）总平面布局分析

本次验收内容为医用血管造影 X 射线系统，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差异情况见表 2-3。

表 2-3 项目机房平面布局情况差异对照表

筑物方位	南侧	北侧
环评布局情况	机房南侧洗手室、物品库、器械室	DSA 检查准备间、机房北侧洗手室
实际布局情况	外科洗手间、器械导管间、设备间	病员通道、污物间

该项目平面布局仅名称变动，功能不变动，两区划分未变动，对四周影响未变动。

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

/	保护名单		人数	方位	距离辐射源的距离
辐射环境	职业	DSA 机房工作人员	约 4~8 人	DSA 检查室内	0.3m~3.6m
				DSA 机房北侧 DSA 检查控制室，南侧器械导管间，南侧设备间，南侧外科洗手间，北侧污物间	
	公众	DSA 机房周围医院其他工作人员，患者，陪护人员等	约 40 人	DSA 机房西侧过道	3.6m~50m
				DSA 机房西北侧卫生间，数字胃肠机检查室，数字胃肠机控制室，DR 检查室，DR 控制室，乳腺钼靶检查室，乳腺钼靶控制室，清洁间等	11.3m~50m
				DSA 机房西南侧科主任办公室，护士长办公室，值班室，学习培训室等	10.2m~45m
				DSA 机房北侧洁具间，污洗室等	3.9~12.4m
				DSA 楼上门诊部办公室与腹泻门诊留观室西侧预留房间	5.6m~13.8m
	公众	院外敏感目标	约 5 人	DSA 机房南侧古泉社区处科创大药房	46.3~50m

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 2-4 所示。

表 2-4 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	年 250 天，每天工作 8 小时，实行白班单班制。	年工作 250 天，每天工作 8 小时，实行白班单班制。
人员配置	本项目 DSA 拟设置辐射工作人员共 8 人，其中医生 3 人，护士 4 人，技师 1 人。医生和护士为原来一般工作人员变为辐射工作人员，技师为放射科原有辐射工作人员，本项目全部辐射工作人员专职服务于本项目 DSA，不再承担其他辐射设备工作，不存在辐射工作人员交叉使用的情况。	该项目辐射工作人员共 7 人（小儿外科 4 人，妇科 2 人，放射科技师 1 人）其中医生 4 名，护士 2 名，技师 1 名；该项目辐射工作人员仅从事 DSA 检查室的相关工作，不参与其他科室的工作。

注：该项目实际仅开展小儿外科、妇科，故辐射工作人员总人数减少，其 X 射线装置总运行时间相应减少。

二、环境管理检查

1、项目三同时执行情况

本项目属新建项目，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 2-5，辐射防护与安全设施投资一览表见表 2-6。

表 2-5 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：370mm 实心砖+5mm 厚硫酸钡（约合 4mmPb 当量）	四周墙体：240mm 实心砖墙+50mm 厚硫酸钡（4.82mmPb 当量）	现屏蔽满足 GBZ130-2020 的标准，且优于环评
	观察窗：铅玻璃（4mmPb 当量）	观察窗：铅玻璃（4mmPb 当量）	符合
	防护门：4mmPb 当量铅门	防护门：4mmPb 当量铅门	符合
	顶板：200mm 混凝土+5mm 硫酸钡（约合 2.9mmPb 当量）	顶板：180mm 混凝土+40mm 硫酸钡（约 4.36mm 铅当量）	现屏蔽满足 GBZ130-2020 的标准，且优于环评
	地板：200mm 混凝土（约合 2.8mmPb）	地板：200mm 混凝土（约合 2.8mmPb）	符合

续表 2-5 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
安全措施	门灯联锁：DSA 检查室门外顶部拟设置工作状态指示灯箱。	各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
	紧急止动装置：控制台上、床旁均拟设置紧急止动按钮	在控制台、床旁各设置有一个紧急止动按钮，并附有中文标识“紧急按钮”	符合
	操作警示装置	DSA系统的X线系统出束时，控制台上的指示灯变色	符合
	对讲装置	DSA检查室与控制室之间安装有1套对讲装置	符合
	警告标志	在病员通道、污物间、外科洗手间、DSA检查控制室外各设置有电离辐射警告标志，共4个	符合
操作位局部屏蔽防护设施	设备自带铅帘	设备自带铅悬挂防护帘、铅悬挂防护吊窗、床侧防护帘（均为0.5mmPb当量）	符合
医护人员个人防护	铅橡胶围裙3套	铅衣、铅围裙、铅围脖、铅帽、铅三角巾、铅手套、铅眼镜各3套（均为0.5mmPb当量）	符合
患者防护	成人铅橡胶防护围裙2套（0.5mm铅当量）、儿童铅橡胶防护围裙1套（0.5mm铅当量）	成人铅橡胶防护围裙2套（为0.5mmPb当量）、儿童铅橡胶防护围裙1套（0.5mm铅当量）	符合
通风设施	排风系统	本项目机房安装有新风系统，吸风口位于机房顶部南侧，送风口位于机房北侧	符合
监测设备	便携式X-γ监测仪1台	医院配备有一台RP6000型X、γ辐射空气比释动能率仪	符合
	个人剂量计28个	本项目辐射工作人员均配备有2个人剂量计	符合
	个人剂量报警仪2个	医院配备两台RG1000辐射剂量报警仪	符合

续表 2-5 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
场所分区	控制区： DSA 检查室； 监督区： DSA 检查准备间、机房北侧洗手间、物品库、器械室、机房南侧洗手间、DSA 检查控制室	控制区： DSA 检查室实体范围内； 监督区： 病员通道、污物间、DSA 检查控制室、外科洗手间、设备间、器械导管间	场所仅名称变更，功能和防护与环评一致，不构成重大变更
	<p style="text-align: center;"> 控制区 监督区 </p>		

图 2-1 本项目两区划分示意图

表 2-6 辐射防护与安全设施投资一览表

内容		投资 (万元)	
		环评预估	实际情况
辐射屏蔽措施	手术室四周墙体 240mm 实心砖+50mm 硫酸钡	已纳入主体工程	已纳入主体工程
	顶部 180mm 混凝土+40mm 硫酸钡		
	地面 200mm 混凝土		
	铅防护门 6 扇 (均为 4mm 铅当量)	8	8
	铅玻璃观察窗 1 扇 (4mm 铅当量)	0.5	0.5
安全装置	操作台和床体上“紧急按钮”按钮各一个	设备配置	设备配置
	对讲装置 1 套	0.2	0.2
	门灯连锁装置 4 套(机房相对病员通道一侧、DSA 检查控制室一侧、设备间一侧、污物间一侧各 1 套)	1.6	1.6
监测仪器及警示装置	个人剂量计 12 个(医生和护士每人各 2 个), 技师利旧	0.9	0.4
	个人剂量报警仪 2 个	0.4	0.4
	电离辐射警告标志 4 套(机房相对 DSA 检查准备间一侧、DSA 检查控制室一侧、DSA 机房南侧洗手室一侧、机房北侧洗手室一侧各 1 套)	0.04	0.04
个人防护用品	铅橡胶围裙 3 套 (辐射工作人员防护)	3.0	3.0
	成人铅橡胶防护围裙 2 套(病人防护)(0.5mm 铅当量)	0.2	0.2
	儿童铅橡胶防护围裙 1 套(病人防护)(0.5mm 铅当量)	1.0	1.0
	铅防护吊屏和床下铅帘 1 套 (0.5mm 铅当量)	设备配置	设备配置
通排风系统	排风风量为 1000m ³ /h, 送风风量为 800m ³ /h	已纳入主体工程	已纳入主体工程
监测	便携式 X-γ 监测仪 1 台	0.9	0.9
其他	应急和救助 (如警戒线等) 的物资准备; 辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	7.0	7.0
合计		23.74	23.24

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 2-7。

表 2-7 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规定	设有专门的辐射安全与环境保护管理领导小组	项目单位设有“关于调整辐射安全与环境保护管理领导小组的通知”(绵妇幼(2022)011号),负责辐射作业安全管理工作。

续表 2-7 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	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、关于调整辐射安全与环境保护管理领导小组的通知 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、辐射安全管理规定 5、辐射工作人员个人剂量管理制度 6、辐射工作人员培训制度 7、DSA 操作规程 8、辐射安全和防护设施维护维修制度 9、放射源与射线装置台账管理制度 10、辐射事故应急预案 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《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射事故应急响应程序》、《DSA 操作规程》、《介入诊疗室护士岗位职责》、《介入诊疗室技师岗位职责》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 7 人
	所有操作人员均需通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核	本项目工作人员共 7 人，其中 3 人（袁路、董敏、何莉）于 2020 年 10 月-2021 年 10 月参加了“国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（网址： http://fushe.mec.gov.cn ）”和“四川省环境保护厅”的辐射安全与防护知识学习，余 4 人参加后续培训
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	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 射线系统

装置型号：Azurion 7 M20

额定参数：125kV、1000mA

设备编号：703630

生产厂家：飞利浦医疗系统荷兰有限公司

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。

①X 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 射线系统处理的图像，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 3-2：

① DSA 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。

② DSA 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，介入手术医师位于手术床一旁，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。

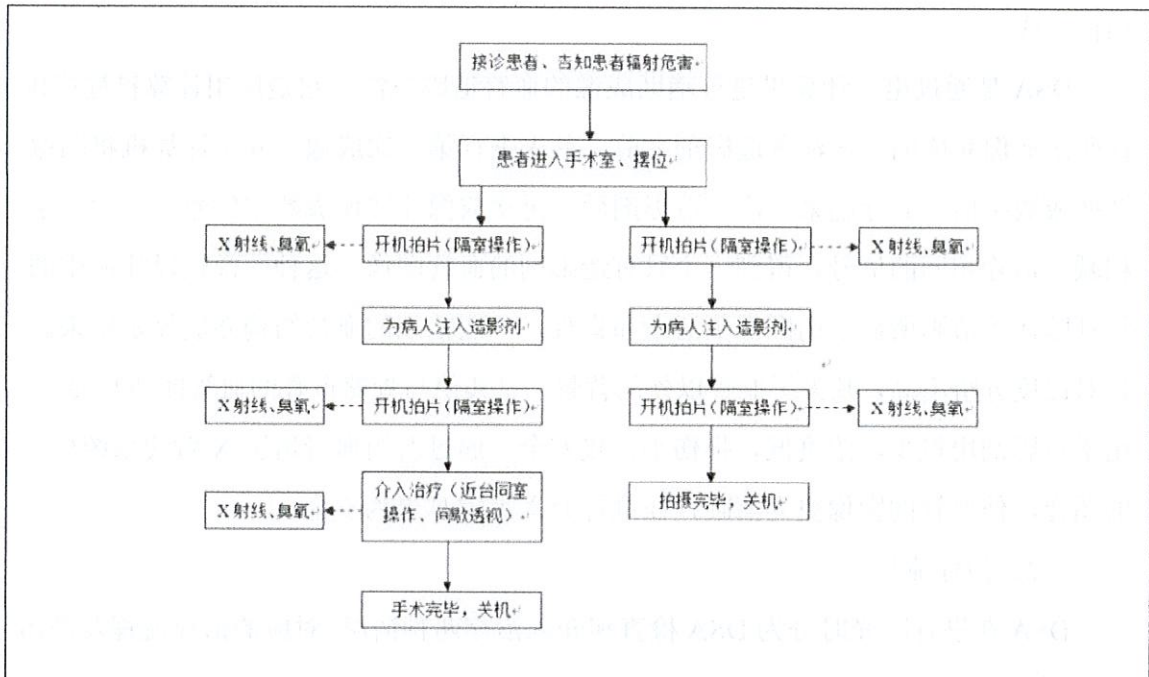


图 3-1 DSA 治疗流程及产物环节示意图

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。

DSA 检查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 检查室内采用排风系统的通风方式（DSA 检查室屋面南侧设一个吸风口，排风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，北侧设一个送风口，风量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ），孔径均为 $400\text{mm}\times 320\text{mm}$ ，送排风系统与 DSA 机房预留风口采用软管连接，通过排风管道引入医技综合楼（局部三楼）三楼楼顶排放，排风口采用防雨铅防护百叶（ 2.5mmPb 当量），孔径为 $500\text{mm}\times 1000\text{mm}$ ，经自然分解和稀释。

3、噪声

本项目噪声主要来源于排风系统等，均选用低噪静音型，其噪声值一般低于 55dB(A) ，噪声较小。

4、固废、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，无放射性废液和固体废物。医生医疗过程产生的医疗废物和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机（DSA）核技术利用项目

建设单位：绵阳市妇幼保健计划生育服务中心

建设性质：新建

建设地点：四川省绵阳市高新区石桥铺路 238 号绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼 DSA 检查室

本次评价内容及规模为：本项目拟在绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼预留的 DSA 检查室内新增使用 1 台 DSA（额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA）进行介入治疗手术，属于 II 类射线装置，年治疗病人最多约 1200 人，年出束时间最大约 230h（拍片时间约 20h，透视时间约 210h），主射方向由下往上。拍片常用工况电压 100kV，电流 300mA；透视常用工况电压 76kV，电流 10mA。

2、本项目产业政策符合性分析

本项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“鼓励类”第十三条“医药”第 5 项“数字化医学影像设备”，其建设符合国家现行产业政策。

3、本项目选址合理性分析

本项目位于绵阳市儿童医院内，项目运营期对环境的影响较小，本评价认为其选址和平面布置是合理的。

4、工程所在地区环境质量现状

本项目拟建地周围 X- γ 辐射剂量率范围为 0.11 μ Sv/h~0.12 μ Sv/h（折算为 γ 空气吸收剂量率为 110nGy/h~120nGy/h），对照 2019 年四川省内 29 个电离辐射环境监测自动站测得的 γ 辐射空气吸收剂量率（小时均值）范围 76.8nGy/h~163nGy/h（引自《2019 年四川省生态环境状况公报》），属于当地天然本底范围。

5、环境影响评价分析结论

①辐射环境影响分析

经类比分析和模式预测，在正常工况下，对辐射工作人员造成的附加有效剂量

低于 5mSv/a 的职业人员剂量约束值；对公众造成的附加有效剂量低于 0.1mSv/a 的公众人员剂量约束值。

②大气的环境影响分析

射线装置机房工作时产生的臭氧经通排风系统通风后，不会对周围大气环境产生明显影响。

③废水的环境影响分析

本项目产生医护人员和病员产生的生活污水，依托院区西南侧车行出入口左侧的已建污水处理设施预处理（二氧化氯消毒），处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005），排入市政污水管网，进入塔子坝污水处理厂处理，达标尾水排入涪江，对周围环境影响较小。

④固体废物的环境影响分析

本项目不会产生废显影液、废定影液、废胶片，对周围环境无影响。本项目产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，采用专用塑料袋集中收集后，转移至院区西南侧车行出入口左侧的医废暂存间，按照医疗废物执行转移联单制度，委托有资质单位定期统一回收处理，对环境的影响很小。

⑤声环境影响分析

本项目噪声主要来源于排风系统等，均选用低噪设备，再加上建筑物墙体的隔声作用及医院场址内的距离衰减，项目噪声对区域声环境影响较小。

6、事故风险与防范

建设单位需按相关规定或标准提出的要求制定相关安全管理规章制度和辐射事故应急预案，项目建成投运后，应认真贯彻实施，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

建设单位需配备较全、效能良好的环保设施，使本次环评中确定的绝大多数保护目标，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

建设单位辐射安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，辐射工作人员配置合理，考试（核）合格，在落实辐射事故应急预案与安全规章制度和环保设施和措施要求下可满足防护实际需要。对本次新增的 DSA 医用辐射设备和场所

而言，建设单位具备辐射安全管理的综合能力。

9、项目环保可行性结论

建设单位在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，本评价认为，本项目在四川省绵阳市高新区石桥铺路 238 号绵阳市儿童医院内进行建设，从环境保护和辐射安全角度看是可行的。

二、审批部门审批决定

绵阳市生态环境局于 2021 年 7 月 19 日对《绵阳市妇幼保健计划生育服务中心新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》进行了批复（绵环审批〔2021〕111 号）。

1、项目拟在高新区石桥铺路 238 号绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼 DSA 检查室拟使用 1 台数字减影血管造影机，用于介入治疗，该设备属于 II 类射线装置，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA，年出束时间最大约 230h。DSA 机房及其配套功能用房已和医技综合楼主体工程一起建设完成。

项目总投资 1000 万元，环保投资 23.74 万元。

该医院已取得《辐射安全许可证》(川环辐证[08077])，许可种类和范围为:使用 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。该项目属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类，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，X 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，我局从环境保护和辐射防护的角度同意该项目建设。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、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

批复要求		落实情况
项目建设及运行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，必须立即向生态环境主管部门报告。	该项目建设内容、地点、产污情况与环评报告表相符。

续表 4-1 环评批复要求及落实情况

批复要求		落实情况
项目建设及运行中应重点做好以下工作	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，机房墙体、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。	医院各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位，已落实环保措施及投资，监测结果显示机房墙体、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。
	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。	医院已完善相关制度，并将本项目内容纳入全院辐射环境安全管理中。
	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。	医院已配备了相关的辐射防护用品。医院已制定监测计划并已配备 1 台 RP6000 型 X、γ 辐射剂量率仪，对辐射场所定期自我监测。
	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.mec.gov.cn ），参加并通过辐射安全与防护考核。	医院工作人员共 7 人，其中 1 人（袁路）于 2020 年 10 月参加了“国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（网址： http://fushe.mec.gov.cn ）”和“四川省环境保护厅”的辐射安全与防护知识学习，余六人因疫情原因参加后续培训
	项目运行必须严格按照国家和四川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。	该项目运行严格按照国家和四川省有关标准和规定实施，医院工作人员及公众年有效剂量均低于管理限值。
	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。	医院已制定相关制度定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，并定期维护设备。医院在出束前对门灯连锁系统进行检查。
	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。辐射环境年度监测报告应由有相应资质的单位出具。	医院制定有《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，对自我监测和年度委托监测进行了明确规定。
	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相应措施，有关情况及时报告我局和四川省生态环境厅。	医院制定有《辐射工作人员个人剂量管理制度》，并建立个人剂量档案。
申请许可证工作	你单位须按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《建设项目环境保护管理条例》要求，及时完成该项目验收工作，并办理辐射安全许可证重新申领，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。	医院已登录 http://rr.mec.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。

续表 4-1 环评批复要求及落实情况

批复要求		落实情况
项目 建设 及运 行中 应重 点做 好以 下工 作	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。	/
申请 许可 证工 作	三、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四川省生态环境厅重新申领《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://rr.mee.gov.cn)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。

3、建设项目竣工环境保护验收指南不合格情形对照表 4-2:

表 4-2 不合格情形对照表

不合格情况	实际情况
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。	合格
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。	合格
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。	合格
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。	合格
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。	合格
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。	合格
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。	合格
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。	合格

4、与环评内容差异总结见表 4-3:

表 4-3 与环评内容差异总结

名称	环评内容	实际内容	对比
机房面积	DSA 检查室面积 37.895m ² ，净空尺寸 7.15m (长)×5.3m (宽)×5.6m (高)	DSA 检查室面积 37.852m ² ，净空尺寸 7.35m (长)×5.15m (宽)×2.91m (高)	符合《GBZ130-2020》
机房屏蔽	机房四周墙体均为 370mm 实心砖+5mm 硫酸钡防护涂料 (约 4mm 铅当量)；屋顶为 200mm 混凝土+5mm 硫酸钡 (约 2.9mm 铅当量)，地面楼板均为 200mm 混凝土 (约 2.8mm 铅当量)；机房设置 1 扇观察窗，为 4mm 铅当量的铅玻璃；机房设置 6 扇铅防护门，为 4mm 铅当量	机房四周墙体均为 240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料 (约 4.82mm 铅当量)；屋顶为 180mm 混凝土+40mm 硫酸钡 (约 4.36mm 铅当量)，地面楼板均为 200mm 混凝土 (约 2.8mm 铅当量)；机房设置 1 扇观察窗，为 4mm 铅当量的铅玻璃；机房设置 6 扇铅防护门，为 4mm 铅当量	屏蔽状况符合《GBZ130-2020》且优于环评方案
辅助用房	南侧：机房南侧洗手间、物品库、器械室；北侧：DSA 检查准备间、机房北侧洗手间	南侧：器械导管间、设备间、外科洗手间；北侧：病员通道、污物间	仅变更名称，功能一致
人员情况	本项目 DSA 拟设置辐射工作人员共 8 人，其中医生 3 人，护士 4 人，技师 1 人。医生和护士为原来一般工作人员变为辐射工作人员，技师为放射科原有辐射工作人员，本项目全部辐射工作人员专职服务于本项目 DSA，不再承担其他辐射设备工作，不存在辐射工作人员交叉使用的情况。	该项目辐射工作人员共 7 人 (小儿外科 4 人，妇科 2 人，放射科技师 1 人) 其中医生 4 名，护士 2 名，技师 1 名；该项目辐射工作人员仅从事 DSA 检查室的相关工作，不参与其他科室的工作。	实际仅开展了小儿外科和妇科，人员变更

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、辐射检测仪、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复评审，获得了实验室计量认证资质证书，公司CMA资质认定证书编号为162315340439；于2021年8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。

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γ辐射剂量率测量技术规范》 HJ1157-2021、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》 HJ61-2021	仪器名称：辐射检测仪 仪器型号：AT1121 仪器编号：45457 响应时间：30ms 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：2021年3月1日 有效日期：2022年3月1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绵阳市妇幼保健院开展辐射诊疗的 1 台II类射线装置 (DSA), 其具体情况见表 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 射线系统	Azurion 7 M20	125kV	1000mA	II类	医技综合楼负一楼 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 DSA 机房实体为边界, 50m 区域范围内。

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

本项目空调和新风系统噪声值较小，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2021年12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 射线系统	125kV、1000mA	摄影：90kV、640mA	向上	医技综合楼负一楼 DSA 检查室
		透视：75kV、6.8mA		

二、验收监测布点

本项目验收监测布点图如下图 7-1 所示：

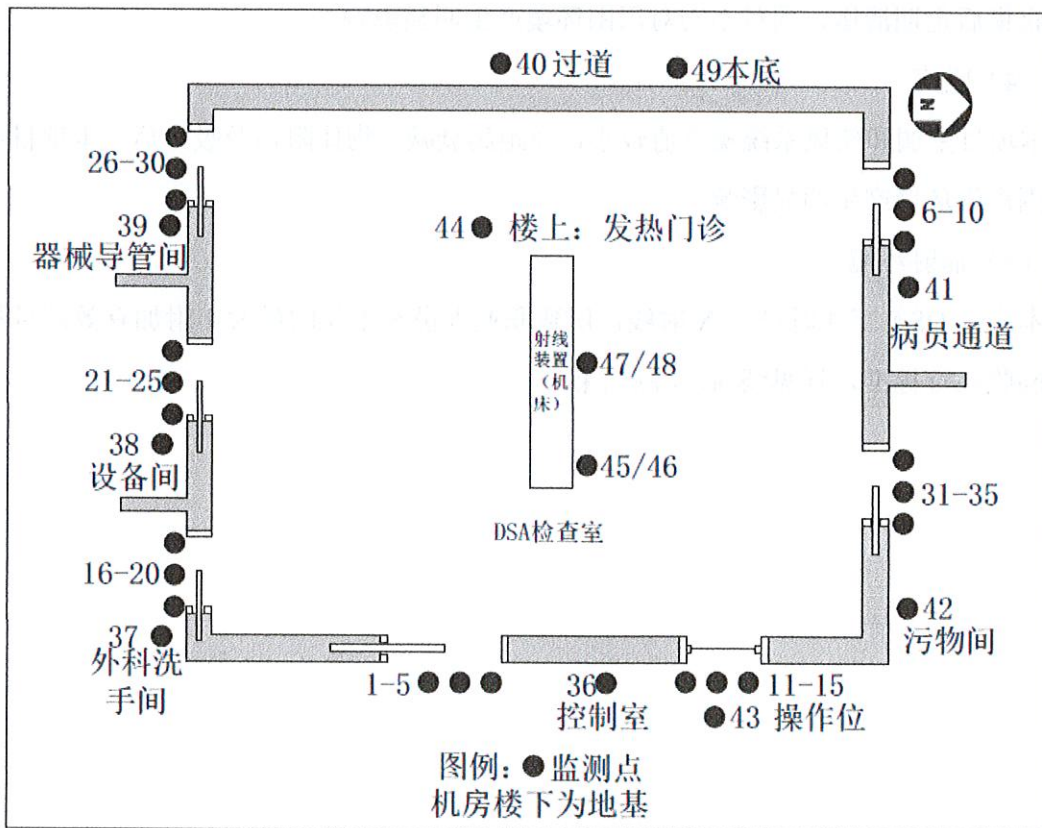


图 7-1 DSA 检查室验收监测布点图

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 射线系统	Azurion 7 M20	透视：150h
		摄影：15h

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	控制室门左侧（距门 0.3m）	摄影： 90kV、 640mA；透 视：75kV、 6.8mA（结 果取最大 值）	0.17	0.010
	控制室门中部（距门 0.3m）		0.17	0.010
	控制室门右侧（距门 0.3m）		0.16	0.010
	控制室门上沿（距门 0.3m）		0.16	0.008
	控制室门下沿（距门 0.3m）		0.16	0.008
	病员通道门左侧（距门 0.3m）		0.16	0.010
	病员通道门中部（距门 0.3m）		0.16	0.010
	病员通道门右侧（距门 0.3m）		0.17	0.009
	病员通道门上沿（距门 0.3m）		0.16	0.008
	病员通道门下沿（距门 0.3m）		0.16	0.010
	观察窗左侧（距窗 0.3m）		0.16	0.009
	观察窗中部（距窗 0.3m）		0.16	0.010
	观察窗右侧（距窗 0.3m）		0.15	0.008
	观察窗上沿（距窗 0.3m）		0.16	0.009
观察窗下沿（距窗 0.3m）	0.16	0.010		

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	外科洗手间门左侧 (距门 0.3m)	摄影: 90kV、 640mA; 透 视: 75kV、 6.8mA (结 果取最大 值)	0.14	0.008
	外科洗手间门中部 (距门 0.3m)		0.14	0.011
	外科洗手间门右侧 (距门 0.3m)		0.14	0.010
	外科洗手间门上沿 (距门 0.3m)		0.13	0.008
	外科洗手间门下沿 (距门 0.3m)		0.14	0.011
	设备间门左侧 (距门 0.3m)		0.12	0.012
	设备间门中部 (距门 0.3m)		0.13	0.010
	设备间门右侧 (距门 0.3m)		0.12	0.009
	设备间门上沿 (距门 0.3m)		0.14	0.011
	设备间门下沿 (距门 0.3m)		0.13	0.009
	器械导管间门左侧 (距门 0.3m)		0.14	0.011
	器械导管间门中部 (距门 0.3m)		0.13	0.010
	器械导管间门右侧 (距门 0.3m)		0.14	0.010
	器械导管间门上沿 (距门 0.3m)		0.14	0.008
	器械导管间门下沿 (距门 0.3m)		0.13	0.009
	污物间门左侧 (距门 0.3m)		0.14	0.008
	污物间门中部 (距门 0.3m)		0.15	0.008
	污物间门右侧 (距门 0.3m)		0.14	0.008
	污物间门上沿 (距门 0.3m)		0.15	0.008
	污物间门下沿 (距门 0.3m)		0.15	0.013
	控制室 (距墙 0.3m)		0.15	0.013
	外科洗手间 (距墙 0.3m)		0.15	0.010
	设备间 (距墙 0.3m)		0.15	0.010
	器械导管间 (距墙 0.3m)		0.16	0.008
	过道 (距墙 0.3m)		0.15	0.011
	病员通道 (距墙 0.3m)		0.15	0.008
	污物间 (距墙 0.3m)		0.15	0.012
	操作位 (高 1.5m)		0.16	0.010
	发热门诊 (高 1.0m)		0.14	0.007
	第一术者位 (高 1.0m)		207.68	2.018
	第一术者位 (铅衣内) (高 1.0m)		8.82	0.075
	第二术者位 (高 1.0m)	141.52	1.624	
第二术者位 (铅衣内) (高 1.0m)	5.20	0.107		
本底 (过道)	未曝光	0.09	0.008	

四、监测及剂量估算结果分析

从表 7-3 得出结论：

根据监测结果得知在医用血管造影 X 射线系统正常曝光时，职业人员（透视）活动场所（术者位取 0.5mmPb 当量铅衣后监测结果）监测点位的 X- γ 辐射剂量率最大为：8.82 μ Sv/h，职业人员（摄影）活动场所监测点位的 X- γ 辐射剂量率变化范围为：0.13-0.17 μ Sv/h；其他公众活动场所监测点位的 X- γ 辐射剂量率最大为 0.17 μ Sv/h。据调查，该院医用血管造影 X 射线系统全年累计曝光时间不超过 230 小时（透视和摄影），介入操作人员穿 0.5mmPb 当量铅衣，偏安全估计职业人员（透视）全年累计受照时间按 210 小时计算，职业人员（摄影）全年累计受照时间按 20 小时，计算对于职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，则职业人员（透视）全年累计受照射剂量最大为 1.85mSv，则职业人员（摄影）全年累计受照射剂量最大为 3.40×10^{-3} mSv，公众人员全年（230h）累计受照射剂量最大为 9.78×10^{-3} mSv。

满足《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 的剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表八

验收监测结论:

一、结论

通过对绵阳市妇幼保健院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利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 检查室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 检查室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、辐射安全和防护设施维护维修制度、辐射工作人员岗位职责、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作人员培训制度、DSA 操作规程、质量保证大纲和质量控制检测计划、放射源与射线装置台账管理制度、监测仪器使用与校验管理制度、辐射事故应急预案、关于调整辐射安全和环境保护管理领导小组的通知等能够有效防止辐射事故的发生。医院制定的辐射事故应急预案具备处理辐射事故的能力。医院已配备有专家技术人员，掌握安全防护知识和技能，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放射事件应急预案，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。

绵阳市妇幼保健（绵阳市儿童医院）院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利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。同意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、未取得辐射安全与防护培训证书的工作人员应尽快取得证书，后期使用中，医院若有新进职业工作人员，应及时组织参加培训，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 医院平面布置及外环境关系图；

附图 3 项目平面布置图；

附图 4 两区划分图；

附图 5 楼上平面图；

附图 6 本项目 DSA 机房平面布置结构图；

附图 7 通排风设计图；

附图 8 基础剖面图；

附图 9 项目相关图片。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 绵阳市生态环境局关于绵阳市妇幼保健计划生育服务中心新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表的批复；

附件 3 辐射安全许可证；

附件 4 相关人员资料；

附件 5 绵阳市妇幼保健院文件《关于调整辐射安全与环境保护管理领导小组的通知》绵妇幼〔2022〕11 号；

附件 6 医院制度；

附件 7 DSA 运行工况情况说明

附件 8 辐射环境监测报告。

绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）
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

2022年7月5日，绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）根据《绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）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》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表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

本次验收内容为：在绵阳市儿童医院医技综合楼负一楼预留的 DSA 检查室内新增使用 1 台 DSA（额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA）进行介入治疗手术，属于 II 类射线装置，年出束时间最大约 165h（拍片时间约 15h，透视时间约 150h），主射方向由下往上。

（二）建设过程及环保审批情况

本项目由四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）编写完成环境影响报告表，并于 2021 年 7 月取得绵阳市生态环境局批复，同意本项目建设。本次验收 1 台 DSA 及其配套的辐射防护设施于 2021 年 11 月完成安装调试，目前医院已取得四川省生态环境厅核发的辐射安全许可证（川环辐证[00897]）。在整个项目建设过程中未有环境投诉、违法和处罚记录。

（三）投资情况

本项目实际总投资为 1000 万元人民币，其中环保投资 23.24 万元人民币。

（四）验收范围

本次验收范围为本项目环评批复的 1 台型号为 Azurion 7 M20 的 DSA(II 类

射线装置)及其配套辐射防护及环保设施。

二、工程变动情况

经现场检查本项目实际建设地点、建设内容及规模与环评批复一致,主要变动为机房四周墙体由环评中“370mm 实心砖+5mm 硫酸钡防护涂”变更为“240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料”,屋顶由环评中“200mm 混凝土+5mm 硫酸钡”变更为“180mm 混凝土+40mm 硫酸钡”。此变更使四周墙体防护铅当量由环评时 4mm 提高到 4.82mm,屋顶防护铅当量由环评时 2.9mm 提高到 4.36mm,从辐射防护角度看,变更后的防护性能更优。

三、环境保护设施建设情况

(一) 废水

本项目产生少量生活废水,依托医院已有污水处理系统处理后排放。

(二) 废气

本项目在运行射线装置时产生臭氧,通过机房内的通排风系统进行排放。

(三) 噪声

本项目通风系统产生噪声,选用低噪声设备,对周围环境影响满足环评要求。

(四) 固体废物

本项目在运行过程中产生医疗废物与医院其他医疗废物一并处理。

(五) 辐射

本项目辐射源项为使用的 1 台射线装置在使用过程中产生的 X 射线,通过机房四周墙体和防护门窗进行辐射防护,机房内医护人员通过穿戴防护服进行辐射屏蔽,机房配套了相应的门灯联锁、紧急止动开关,在机房出入口均设置了电离辐射警示标志,配备了相应的辐射环境监测设备和个人防护用品。制定了相应的辐射环境管理规章制度,成立了相应的辐射安全管理部门,并落实了专门的辐射工作人员和管理人员。

四、环境保护设施调试效果

根据成都华亚科技有限公司编制的《绵阳市妇幼保健院(绵阳市儿童医院)

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》，本项目正常运行时机房外侧四周的 X-γ 辐射剂量率为 0.13~0.17μSv/h，正常运行时致职业人员及公众年有效最大剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中的标准限值和环评确定的管理约束值。

五、工程建设对环境的影响

根据本项目验收监测报告，本项目的建设对周围辐射环境影响满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及项目环评报告要求。

六、验收结论

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。本项目采取辐射防护措施切实有效，落实了环评及批复的各项要求，满足建设项目环保竣工验收条件。

七、后续要求

1、严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的要求，履行好建设项目验收的后续公示及备案工作。

2、定期开展自我监测和防护设施的维护，并做好相应记录。

八、验收人员信息

本项目验收组成员见附表。

绵阳市妇幼保健院(绵阳市儿童医院)

2022年7月5日



绵阳市妇幼保健院（绵阳市儿童医院）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会人员签到表

姓名	单位	职务（职称）	身份证号码	联系电话
杨敏	绵阳市妇幼保健院	副院长	51290869062608	13881178585
王立	绵阳市妇幼保健院	院长	51070319670820012	18550101300
吴良	绵阳市妇幼保健院	副院长	510701198908200036	18683810002
冉荣	绵阳市妇幼保健院	副主任	513026198311040311	13901010735
王敏	绵阳市妇幼保健院	主任	51021219740229011	13881278698
杨敏	绵阳市妇幼保健院	副主任医师	510602198204198046	18780454119
王立	绵阳市妇幼保健院	主任	510214198202140016	18010518093
陈利平	成都市辐射站	高工	370103197609294820	13688131661
王立	四川美蓝园科技有限公司	员工	522725198802163337	18009080042
王立	成都华亚科技有限公司	技术人员	510129199508020017	18160047545
陶建之	四川省核工业辐射研究所	技术人员	510824198908220830	18200352920

2022年7月5日