

# 西乡县人民医院新增 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：西乡县人民医院

编制单位：陕西华大普泰检测技术有限公司

二〇二四年六月

建设单位法人代表: 陈家号 (签字)

编制单位法人代表: 刘跃辉 (签字)

项目负责人: 焦磊 (签字)

报告编制人: 张力 (签字)

建设单位: 西乡县人民医院  
(盖章)

电 话: 13892635629

邮 编: 723500

地 址: 陕西省西乡县城南街道  
办滨河路 2 号

编制单位: 陕西华大普泰检测技术  
有限公司 (盖章)

电 话: 029-86686516

邮 编: 710018

地 址: 陕西省西安市经济技术开  
发区凤城八路 180 号长和国  
际 F 座 21904 室

## 1 项目基本情况

建设项目名称	西乡县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目				
建设单位名称	西乡县人民医院				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它				
建设地点	陕西省西乡县城南街道办滨河路 2 号 西乡县人民医院急诊楼地下 1 层西侧				
建设项目 环评批复时间	2024 年 4 月 22 日	开工建设时间	2024 年 4 月 25 日		
取得辐射安全许可 证时间	2022 年 4 月 11 日	项目投入 运行时间	2024 年 7 月		
辐射安全与防护设 施投入运行时间	2024 年 5 月 21 日	验收现场 监测时间	2024 年 6 月 14 日		
环境影响报告表审 批部门	汉中市 生态环境局	环评报告表 编制单位	陕西华大普泰检测 技术有限公司		
辐射安全与防护设 施设计单位	济南平安环保设 备有限公司	辐射安全与防护 设施施工单位	西安四腾净化有限 公司		
投资总概算 (万元)	800	辐射安全与防护设施 投资总概算 (万元)	70	比例	8.75%
实际总投资 (万元)	930	辐射安全与防护设施 投资总概算 (万元)	90	比例	9.68%
验收 依据	<p>1.验收相关法律法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号, 2014 年), 自 2015 年 1 月 1 日起施行;</p> <p>(2) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 7 月 16 日);</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 中华人民共和国主席令第六号, 2003 年 10 月 1 日施行;</p> <p>(4) 《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,</p>				

	<p>2005年12月1日实施 2014年7月29日修订，2019年3月2日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 第709号）修订）；</p> <p>（5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2006年1月18日国家环境保护总局令 第31号公布；根据2008年11月21日环境保护部2008年第二次部务会议通过的《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》修正；根据2017年12月12日环境保护部第47号《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正，2021年1月4日最新修订；</p> <p>（6）《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，2017年11月20日；</p> <p>（7）《陕西省放射性污染防治条例》（2019年7月31日第二次修正）；</p> <p>（8）陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知，（陕环办发〔2018〕29号），2018年6月6日；</p> <p>2. 建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>（1）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326—2023）；</p> <p>3. 环境影响报告及批复文件：</p> <p>（1）《汉中市生态环境局关于西乡县人民医院新增 DSA 射线装置核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》（汉环批字〔2024〕14号）；</p> <p>（2）《西乡县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目环境影响报告表》。</p> <p>（3）建设单位提供的其他资料</p>
验收执行标准	<p>1. 环评时期执行标准：</p> <p>（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>（2）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> <p>（3）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>（4）《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）</p> <p>2. 验收期间现行标准：</p>

与环评时期执行标准相比，增加了：

(1) 《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

### 3. 剂量限值和剂量约束值

#### (1) 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）第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证除该标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。根据其附录 B 第 B1.1.1.1 款：工作人员的**职业照射水平**不超过“由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv”；根据第 B1.2.1 款：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”的限值。

#### (2) 剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），个人受照剂量的大小与受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平。结合医院的实际情况，放射工作人员的年附加剂量约束值取 5mSv/a，周围公众的年附加剂量约束值取 0.1mSv/a。

#### (3) 周围剂量当量率控制水平

**DSA 机房屏蔽体外剂量水平**：透视条件下周围剂量当量率不超过 2.5 $\mu$ Sv/h；摄影条件下机房外的周围剂量当量率应不大于 25 $\mu$ Sv/h。

## 2 项目建设情况

### 2.1 建设单位情况

西乡县人民医院始建于 1950 年，旧院址位于西乡县城东大街，新址位于西乡县城南街道办滨河路 2 号。西乡县人民医院下设西乡县 120 急救中心暨西乡县人民医院妇儿医院和城北社区卫生服务中心。经过 70 多年的努力，现已发展为集医疗、急救、教学、预防保健、社区服务于一体的综合性二级甲等医院和国家级爱婴医院。医院现有在职员工 951 名，其中专业技术人员 800 余名，高、中级以上职称 275 名，本科及硕士学历 454 名。医院设病区 22 个，编制病床 650 张（实际开放床位 1050 张），年接待门诊患者 45 万人次，住院患者 3.5 万余人次。

医院于 2022 年 4 月 11 日重新更换了辐射安全许可证，证书编号：陕环辐证（70065），有效期至：2027 年 4 月 10 日，医院目前在用射线装置 14 台，包含原有的 1 台 Vicor-CV100 型 DSA（II 类）和 13 台 III 类射线装置。

### 2.2 项目建设内容和规模

西乡县人民医院将急诊楼地下一层的一间预留机房及其配套的功能用房进行装修后启用，并新增一台数字减影血管造影装置（简称 DSA），属于 II 类射线装置。

本项目 DSA 机房为预留机房，由中铁二十局委托济南平安环保设备有限公司进行设计，西安四腾净化有限公司进行施工，项目均由中铁二十局按照 PPP 模式全部施工完毕，并交付医院。

DSA 机房位于急诊楼（框架结构）地下一层西侧中间位置，机房内净空长 10.3 米，宽 7.4 米，吊顶高：2.71m，有效使用面积为 76.2m<sup>2</sup>。

屏蔽防护情况为：DSA 机房屋顶为 200mm 现浇混凝土，铺设 2mm 铅板；四周墙体为 370mm 实心砖墙，涂刷 30mm 硫酸钡防护涂料（密度为 2.9g/cm<sup>3</sup>，涂抹到顶）；地下为土层；机房东侧墙体设有患者进出门（电动推拉防护门）和门上观察窗；南侧墙体设有工作人员进出门（手动平开防护门）和观察窗；西侧墙体设有污物进出门（手动平开防护门）；患者进出门、工作人员进出门、污物进出门、观察窗以及各防护门上的铅玻璃观察窗铅当量均为 4mmPb。

### 2.3 项目总平面布置

DSA 机房东侧为缓冲间、无菌物品间。南侧机房为设备间和控制室。西侧为污物清洗间、污物暂存间和污物通道。北侧机房为示教室。机房楼上为走廊、护士站、治疗室、洗胃室、疫苗接种室、犬伤处置室和办公室；地下为土层。建设项目平面布局图 2-1，建设项目楼上平面布局图 2-2

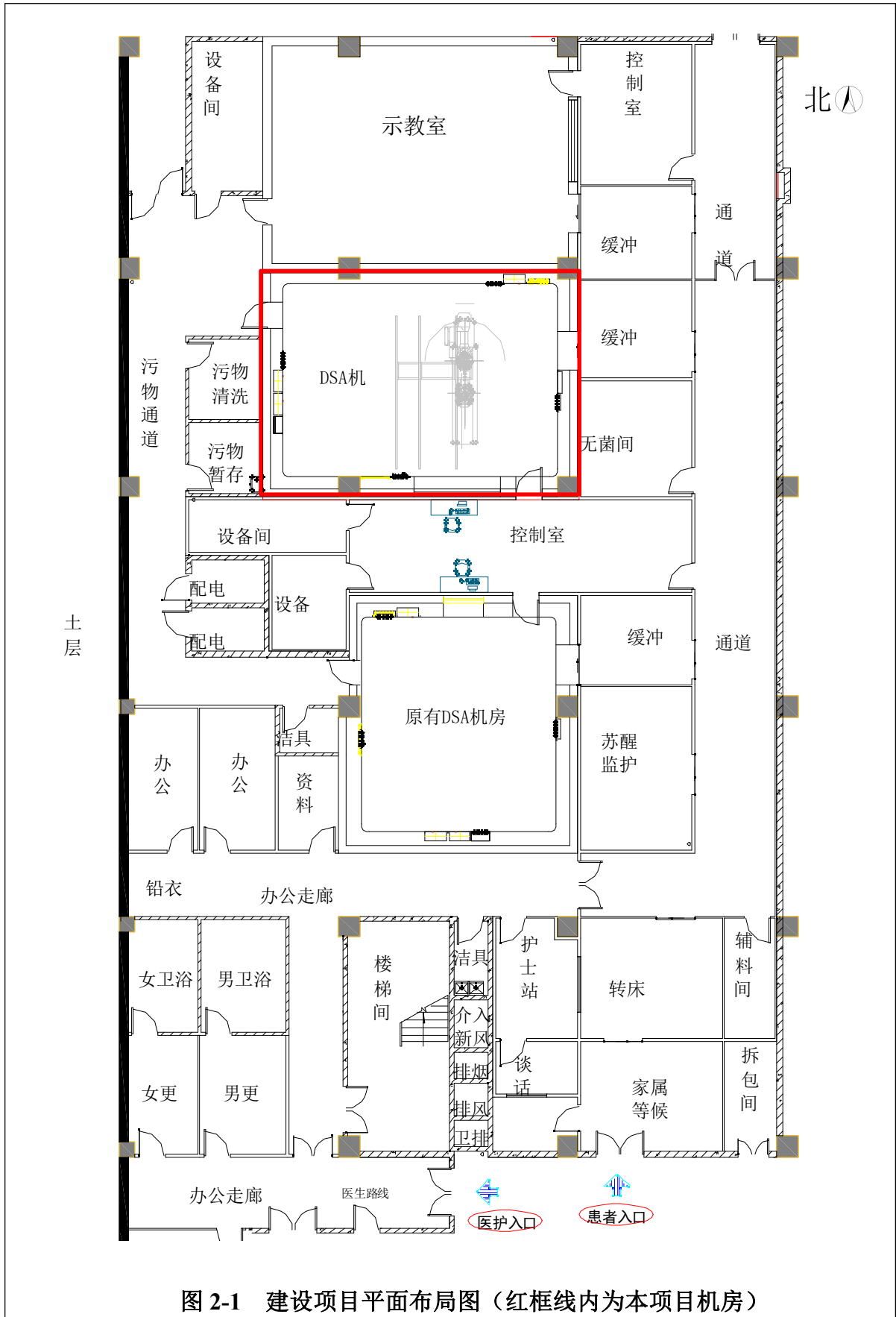


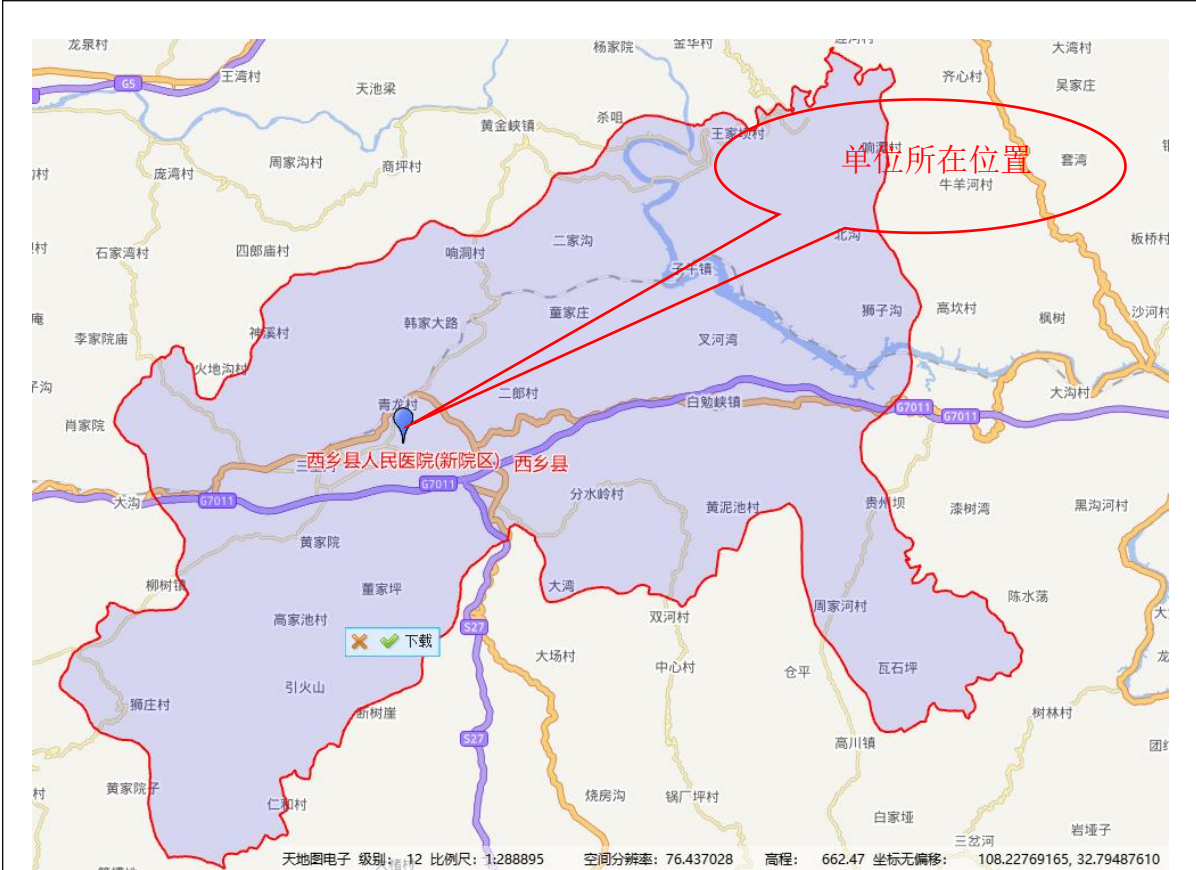
图 2-1 建设项目平面布局图（红框线内为本项目机房）



图 2-2 建设项目楼上平面图（红框线内为本项目机房楼上一层区域）

#### 2.4 建设地点和周围环境敏感目标

建设地点：西乡县人民医院位于陕西省西乡县城南街道办滨河路 2 号。西乡县人民医院地理坐标为：东经 E: 107° 47' 2.325048"；北纬 N: 32° 59' 32.154792"。地理位置见图 2-3。



**图2-3 建设单位地理位置**

DSA 机房所在的急诊楼地上 3 层，地下一层，DSA 机房位于急诊楼地下一层。急诊楼东侧为室外绿化区，南侧为门诊楼，西侧为医院前广场，北侧为绿化带。

建设项目四邻关系 2-4:



图 2-4 建设项目四邻关系

建设项目周围环境敏感目标主要为 DSA 机房东侧缓冲间、无菌物品间的人员；南侧机房设备间和控制室的人员；西侧污物清洗间、污物暂存间和污物通道的人员；北侧预留示教室的人员；机房楼上走廊、护士站、治疗室、洗胃室、疫苗接种室、犬伤处置室和办公室里的人员（见图 2-1 和图 2-2）。

表 2-1 本项目周围环境敏感目标汇总表

类型	相对方位	环评报告中的环境保护目标	验收时核实的环境保护目标
职业人员	/	DSA 机房和原 DSA 机房内的手术人员	DSA 机房和原 DSA 机房内的手术人员
	控制室	公用控制室的工作人员	公用控制室的工作人员
公众	东	紧邻缓冲间、无菌间人员	紧邻缓冲间、无菌间人员
		通道、库房、病案库房的人员、中心药库、钢瓶间、发电机房的人员	通道、库房、病案库房的人员、中心药库、钢瓶间、发电机房的人员
		信息中心、示教室、3 间办公室的人员	信息中心、示教室、3 间办公室的人员
	南	紧邻机房设备间	紧邻机房设备间

		原 DSA 机房设备间、配电室、缓冲间、洁具室、楼梯间、女卫浴、男卫浴、女更、男更、护士站、转床、辅料间、通道、办公走廊、天井、电梯厅的人员	原 DSA 机房设备间、配电室、缓冲间、洁具室、楼梯间、女卫浴、男卫浴、女更、男更、护士站、转床、辅料间、通道、办公走廊、天井、电梯厅的人员
		苏醒监护室、三间办公室、物业用房、超市	苏醒监护室、三间办公室、物业用房、超市
西		紧邻污物清洗间、污物暂存间、污物通道的人员及地上一层院前广场人员	紧邻污物清洗间、污物暂存间、污物通道的人员及地上一层院前广场人员
		紧邻预留核磁机房、缓冲间、设备间的人员	紧邻预留示教室、缓冲间、设备间的人员
北		走廊、后勤通道人员	走廊、后勤通道人员
		消毒供应中心区域人员	消毒供应中心区域人员
		走廊、后勤通道人员	走廊、后勤通道人员
楼上		紧邻护士站、治疗室、洗胃室、疫苗注射室、犬伤注射室	紧邻护士站、治疗室、洗胃室、疫苗注射室、犬伤注射室
		急诊楼二楼以上办公室及其他房间人员	急诊楼二楼以上办公室及其他房间人员

由上表可知，建设项目周围环境敏感目标与环评报告中环境保护目标基本一致。

## 2.5 环境影响报告表及审批决定的建设内容与实际建设内容

医院将急诊楼地下一层的 1 间预留机房及其配套功能用房装修启用，并新增 1 台 Artis Q Ceiling 型数字减影血管造影装置(简称 DSA)。环评批复内容和实际验收内容对比见表 2-2。

表 2-2 环评批复和实际验收内容对比见表

环评批复内容（汉环批字（2024）14 号）	本次验收实际建设内容	对比情
西乡县人民医院位于西乡县城南街道办河滨路 2 号。医院拟将急诊楼地下一层的 1 间预留机房及其配套功能用房装修启用，并新增 1 台数字减影血管造影装置(简称 DSA)，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。该项目配备辐射工作人员 13 名，介入诊疗医生 5 名，操作技师 6 名，护士 2 名。 经审查，在全面落实环境影响报告表提出的	本项目建设地理位置位于西乡县城南街道办河滨路 2 号 医院将急诊楼地下一层的 1 间预留机房及其配套功能用房进行了装修并启用，购置了 1 台数字减影血管造影装置(简称 DSA)，最大管电压为 125kV，最大管电流为	本次实际验收 DSA 机房的辐射安全防护措施，购置的 DSA 型号、参数，建设项目的性质、规模、

辐射安全防护措施后,对项目作业人员和公众产生的辐射影响符合辐射剂量约束限值要求。该项目环境影响报告表中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施可作为项目实施的依据。	1000mA。建设单位已全面落实环境影响报告表提出的辐射安全防护措施,辐射工作人员和公众年有效剂量符合辐射剂量约束限值要求。	地点和采取的环境保护措施与《环评报告》中一致。
--	--	-------------------------

## 2.6 工程变动情况

本次验收急诊楼地下一层的 1 间 DSA 机房位置、布局与环评基本一致,主要为机房相邻房间发生变化,北侧的核磁机房改为了示教室,不属于发生重大变动。

## 2.7 辐射源项

本项目辐射源项为 1 台 DSA 机,属于 II 类射线装置,DSA 设备参数和安装情况见表 2-3。

**表 2-3 数字减影血管造影装置(简称 DSA)参数表和安装情况**

《环评报告》拟购置信息		实际配备情况	
生产厂家	西门子医疗系统有限公司	生产厂家	西门子医疗系统有限公司
设备名称	医用血管造影 X 射线机	设备名称	医用血管造影 X 射线机
设备型号	Artis Q Ceiling	设备型号	Artis Q Ceiling
最大管电压	最大管电压: 125kV	最大管电压	最大管电压: 125kV
最大管电流	最大管电流: 1000mA	最大管电流	最大管电流: 1000mA
安装场所	急诊楼地下一层介入手术室	安装场所	急诊楼地下一层介入手术室
安装位置	机房中部,治疗床南北向安装	安装位置	机房中部,治疗床南北向安装

本项目实际配备的数字减影血管造影装置(简称 DSA)和安装情况与《环评报告》中的一致。

## 2.8 工程设备与工艺分析

### 2.8.1 工作原理

DSA 因整体结构像大写的“C”,因此也称作 C 型臂 X 光机。数字减影血管造影(DSA)是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法,是 70 年代以来用于临床的一种崭新的 X 射线检查技术,是应用计算机程序两次成像完成的。

DSA 设备主要由以下几部分组成:机架系统(C 型臂)、导管床系统、X 线发生系统、球管系统、数字化平板探测器、透视与采集、主机系统工作站、显示

器吊架及医疗专用显示器、原厂后处理工作站等。

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，得出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；节省胶片使造影价格低于常规造影。通过数字减影血管造影机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

### 2.8.2 工作流程

数字减影血管造影机（DSA）在进行曝光时分为检查和介入治疗两种情况。

#### （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，然后进入操作间，关好防护门。医生、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。医生根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

#### （2）DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式。通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是受检者位于手术床上进行无菌消毒，局部麻醉，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管。手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘，主治医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜，护士在护士位辅助手术，距 DSA 的 X 线管 0.5~1.2m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙等）。介入治疗中，医生、护士佩戴防护用品，医生根据操作需求，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。顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

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，病人离开介入手术室。

### 2.8.3 产污环节与污染因子

本项目使用 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。产污环节为：在注入造影剂之前拍片产生的 X 射线、臭氧和少量的氮氧化物，注入造影剂之后拍片产生的 X 射线、臭氧和少量的氮氧化物，介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线、臭氧和少量氮氧化物。注入的造影剂不含放射性，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。DSA 诊治流程及产污环节如图 2-5 所示：

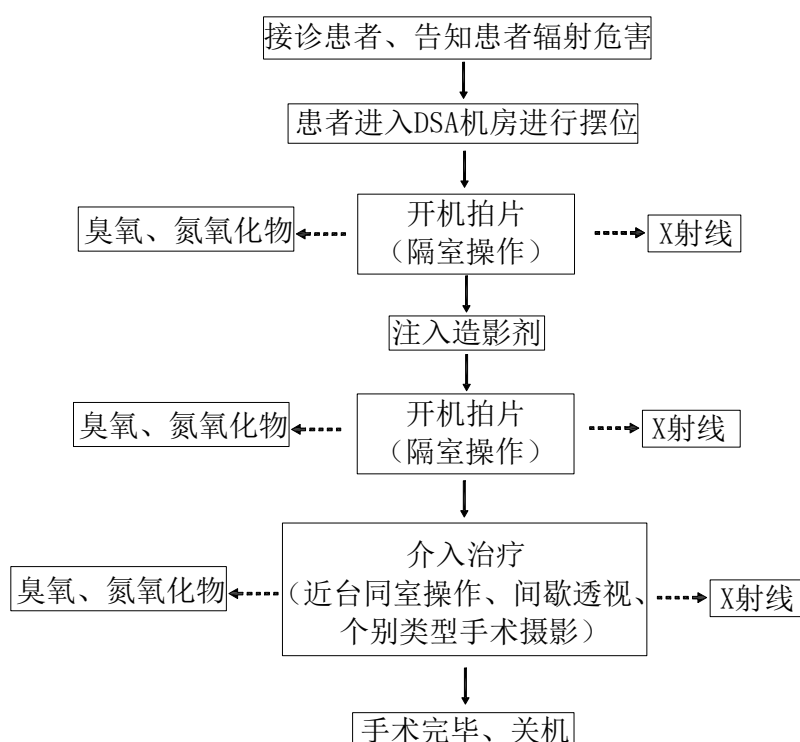


图 2-5 DSA 诊治流程及产污环节如图

### 2.8.4 污染因素分析

本项目 DSA 设备主要利用 X 射线进行医学诊断。DSA 设备开机曝光状态下，污染途径为 X 射线贯穿机房的屏蔽墙进入外环境，对射线装置机房操作人员及附近公众形成放射性外照射。关机状态下，射线装置无 X 射线产生，不会对周边环境产生影响。本项目介入手术需要在数字血管造影装置（DSA）引导下操作，治疗过程中手术医生、护士人员将受到 DSA 设备产生的 X 射线辐射影响。由于手术

室手术医生、护士人员直接暴露于 X 射线环境中，其个人受照剂量较大，应加强防护。

此外，X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，本项目射线装置的管电压、管电流较小，产生的有害气体相对较少，本项目设置有排风系统，能保持良好通风。

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，废水统一由医院现有污水处理设施进行处理。

本项目噪声源主要为空调及通风系统噪声，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，运行期间厂界噪声极低。

项目运行后，固体废物主要为辐射工作人员产生的生活垃圾和介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物、容器和药棉、纱布、手套等。生活垃圾每天由保洁人员经袋装收集后，然后由环卫部门统一清运；医疗废弃物委托相关单位统一回收处理。

## **2.9 工作负荷的核实情况**

根据建设单位试运行期间的，对近期部分不同手术类型的统计，经汇总分析后，该设备单次手术摄影的平均时间约为：**15s**，单次手术透视的平均时间约为**8 分钟**。与环评报告中“本项目设备全年手术最多**500 次**。每次手术开机照射时间包括：**摄影 30s、透视 10 分钟**”，的摄影和透视时间基本一致。

### 3 辐射安全与防护设施/措施

#### 3.1 工作场所的布局 and 分区管理

将 DSA 机房四周屏蔽墙体（防护门、观察窗）、地面和楼顶板以内的区域划为控制区，将四周屏蔽墙体（防护门、观察窗）、地面和楼顶板以外的紧邻区域划为监督区。即 DSA 手术室内为控制区，东侧缓冲间和无菌间、南侧的设备间和控制室、西侧的污物清洗间和污物暂存间、污物通道、北侧的示教室、楼上的走廊、护士站、处置室、治疗室、办公室资料间、犬伤处置室、疫苗注射室划为监督区。建设项目监督区和控制区划分和环评报告一致，符合要求，划分示意图见图 3-1 和图 3-2。

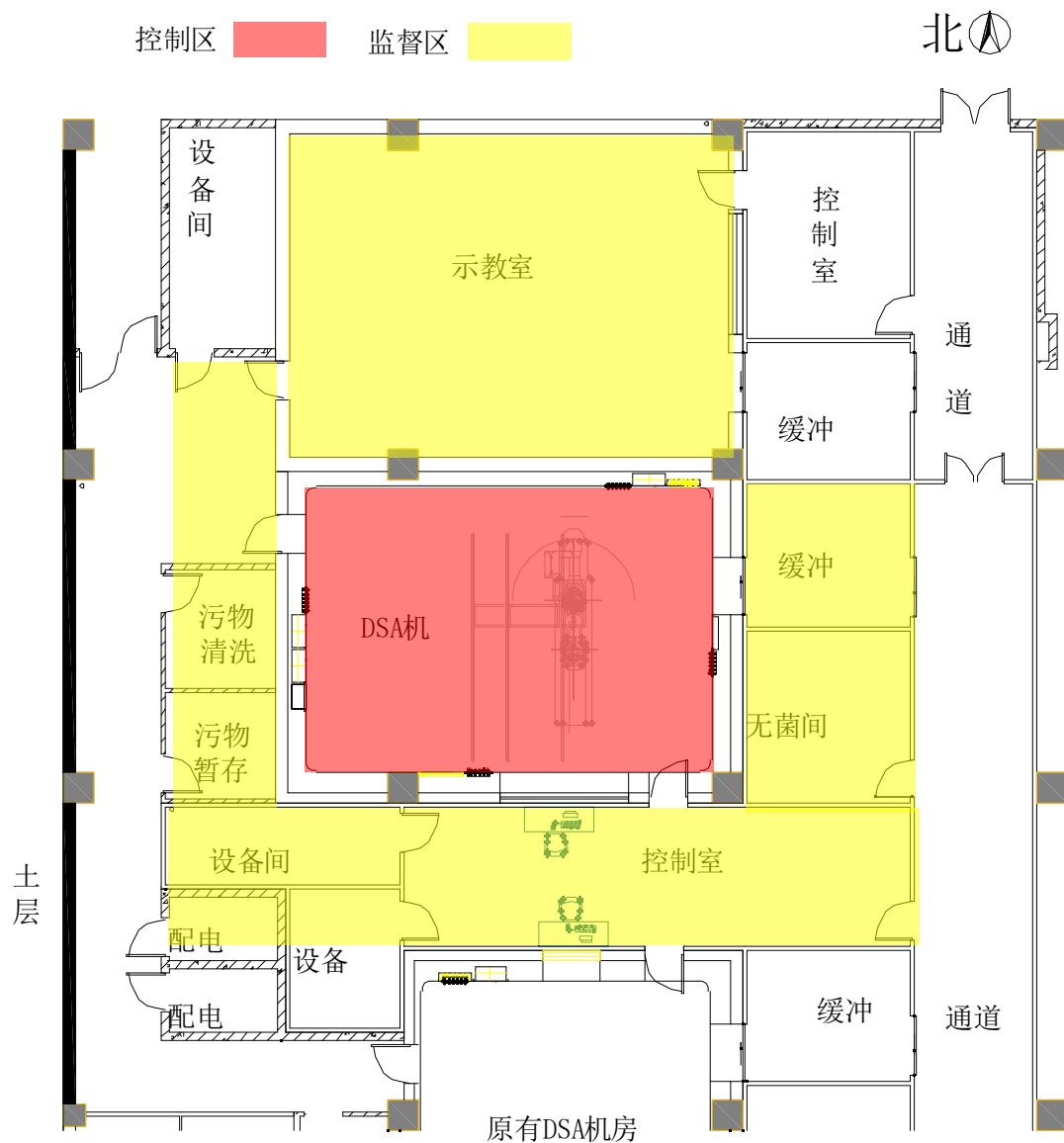


图 3-1 DSA 工作场监督区和控制区划分图

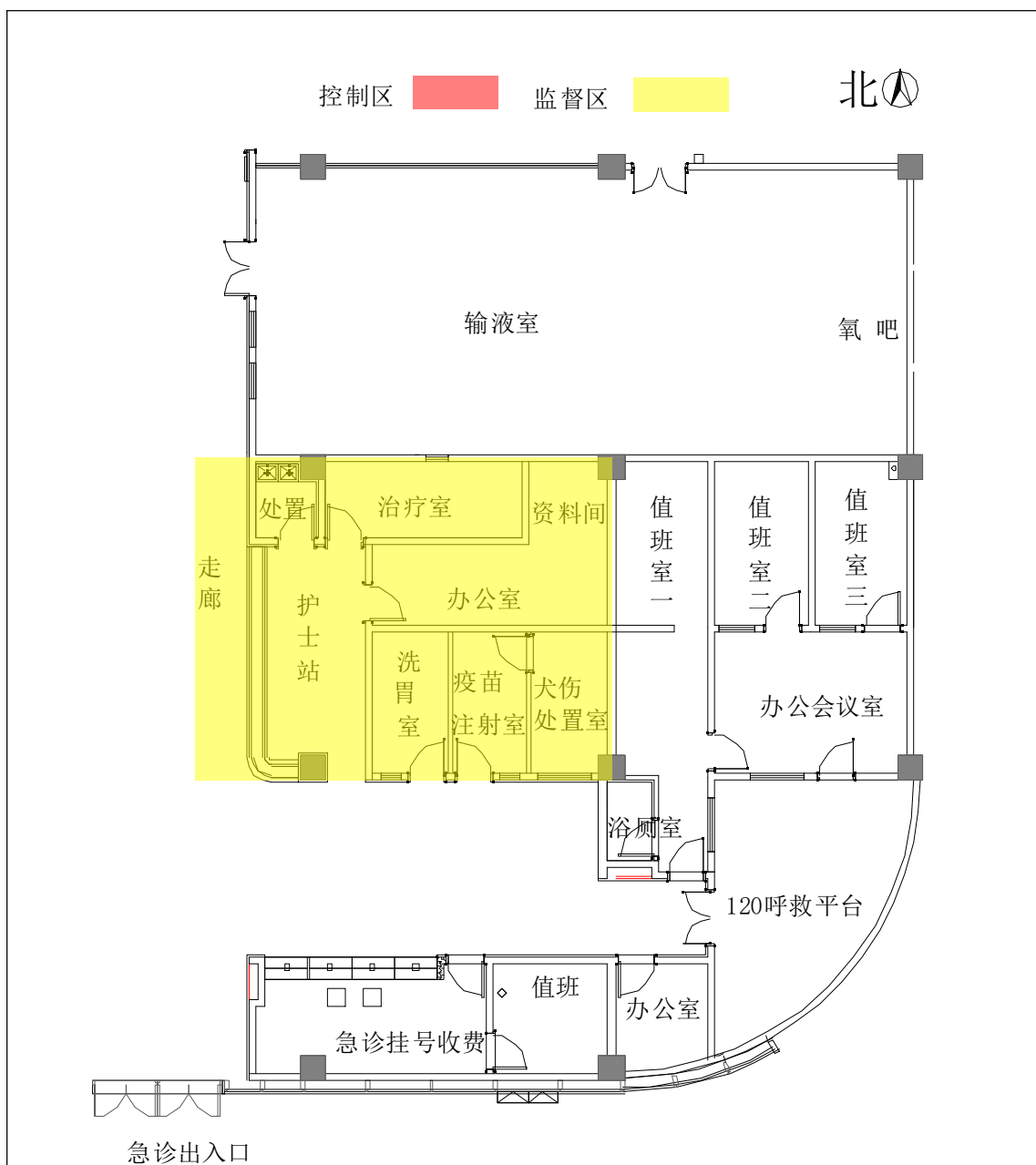


图 3-2 DSA 手术室楼上（一层）场所分区管理示意图

### 3.2 辐射安全防护设施

#### 3.2.1 DSA 机房屏蔽措施核实情况

根据建设单位提供的资料（见附件 3），DSA 机房屏蔽措施汇总表见表 3-1。

表 3-1 DSA 机房改造审定方案和实际施工情况对比

屏蔽部位	环评审定方案	实际施工情况	与《环评报告》一致性
四周墙体	370mm 实心砖墙，	370mm 实心砖墙，	与环评报告

	30mm 硫酸钡防护涂料	30mm 硫酸钡防护涂料	审定方案一致，符合要求
顶部	200mm 现浇混凝土楼板， 下方铺设2mm 铅板	200mm 现浇混凝土楼板， 下方铺设2mm 铅板	
地板	地下为土层不做防护处理	地下为土层，未防护处理	
工作人员门 和污物门	4mmPb 的平开防护门和铅 玻璃	4mmPb 的平开防护门和铅玻璃	
患者防护门	4mmPb 的电动推拉门和铅 玻璃	4mmPb 的电动推拉门和铅玻璃	
观察窗	4mmPb 的平开门防护门和 铅玻璃	4mmPb 的平开门防护门和铅玻璃	

### 3.2.1 DSA 机房使用面积平面尺寸情况

经核实，机房使用面积和平面尺寸情况见表 3-2。

**表 3-2 机房使用面积和平面尺寸情况表**

标准	项目		核实情况		评价
	机房内最小单 边长 (m)	机房内最小有 效面积 (m <sup>2</sup> )	机房内最小 单边长 (m)	机房内有效使 用面积 (m <sup>2</sup> )	
《放射诊断放射 防护要求》 GBZ130-2020	3.5	20	7.2	74.1	符合

从上表可知，DSA 机房内最小单边长度、有效使用面积和环评报告中设计情况基本一致，符合《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020 标准要求。

### 3.2.3 辐射安全与防护设施核实情况

#### (1) DSA设备工作场所防护用品核实情况

根据建设单位提供的资料，该建设单位配备的防护用品情况见表 3-3。

**表 3-3 DSA 机房配备的防护用品核实情况表**

使用 对象	GBZ 130-2020 标准配置要求	配备			评价
		名称	数量	铅当量 mmPb	
工作 人员	防护用品：铅橡胶围裙、 铅橡胶颈套、铅防护眼 镜、介入防护手套； 选配：铅橡胶帽子	铅橡胶围裙	6	0.5	符合
		铅橡胶颈套	4	0.5	符合
		介入防护手套	4	0.025	符合
		铅眼镜	6	0.5	符合
		铅橡胶帽子	6	0.5	符合

	辅助防护设施：铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅悬挂防护屏	1	0.5	符合
		铅防护吊帘	1	0.5	符合
		床侧防护帘	1	0.5	符合
		移动铅防护屏风	1	2.0	符合
受检者	铅橡胶性腺围裙或方巾、铅橡胶颈套； 选配：铅橡胶帽子	铅橡胶性腺防护方巾	1	0.5	符合
		铅橡胶颈套	1	0.5	符合
		铅橡胶帽子	1	0.5	符合

**评价：**由表3-3可知，建设单位为DSA机房工作人员和受检者配备的个人防护用品符合标准要求。

现场照片：



图 3-3 DSA 机房铅橡胶围裙照片



图 3-4 DSA 机房铅橡胶颈套和铅帽照片

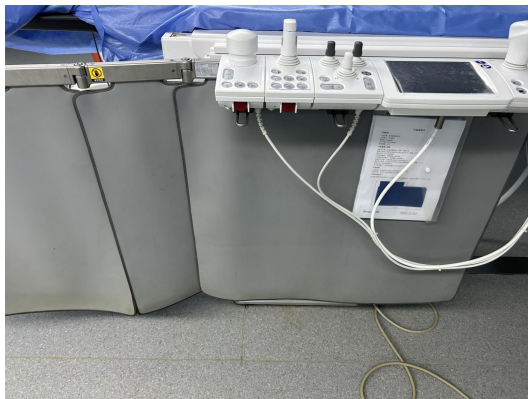


图 3-5 床侧防护帘照片



图 3-6 铅悬挂防护屏



图 3-7 介入铅防护手套照片

## (2) 工作场所辐射防护设施核实情况

对照环评报告的要求和建议，建设项目工作场所辐射防护设施核实和符合性分析见表 3-4：

表3-4 建设项目工作场所辐射防护设施核实和符合性分析一览表

环评报告要求和建议	核实情况	符合性
DSA 机房设置 3 个防护门，患者进出防护门为电动推拉式门，工作人员门和污物门均设计为手动平开门。各平开防护门安装自动闭门装置，电动推拉防护门设置防夹装置，在关门过程中如果有人经过会停止关门动作，防止夹伤患者。	DSA 机房设置有 1 个铅防护电动推拉式门，2 个铅防护手动平开门，防护门上设置均安装有铅玻璃观察窗，平开门安装有自动闭门装置，电动推拉防护门设置防夹装置。	符合
机房患者门上方设置醒目的工作状态指示灯，指示灯与患者防护门联锁。灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，用以提醒公众人员灯亮起不能进入机房，加强公众人员对自身的保护意识。	患者门上方设置有带有“射线有害、灯亮勿入”警示语句的工作状态指示灯，防护门关闭警示灯亮起。	符合
机房南墙设有观察窗，铅玻璃镶入墙体内，与屏蔽墙体有足够的重叠。观察窗设置的位置便于观察到患者状态。机房东北角和西南角共有 2 个视频监控装置，能够实时观察机房内的情况。控制室操作台和机房污物门旁设置有双向对讲系统，方便机房内医护人员和控制室内操作人员交流。	机房南墙设置有观察窗，可以观察到患者状态。机房东北角和西南角共有 2 个视频监控装置。机房内和控制室设置有对讲系统。	符合
DSA 机房设置有 2 个急停开关，分别位于控	机房控制室墙面和机房内南侧墙	符合

制室墙面和机房内南侧墙面。	面各设置有 1 个急停开关	
DSA 治疗床电缆沟设计采用“地槽”式，并在电缆沟开口处设计有盖板；设备主电缆在吊顶天花板电缆槽铺设，在机房南墙西侧离地 3.5 米以上位置穿过防护墙，穿墙处采用 4mm 铅板做补偿处理。新风和排风管道水平穿墙处均使用 4mm 铅板做补偿处理。	DSA 治疗床电缆沟采用“地槽”式，设置有盖板，主电缆在吊顶上铺设，电缆和通风管穿墙处均采用铅板做了补偿处理	符合
拟在各个门外和所有控制区入口门外拟设置电离辐射警告标志和警示线；家属等待区拟设置放射防护注意事项告知栏，告知公众 X 射线对人体的有害以及注意事项。	各个门外置电离辐射警告标志，设置有放射防护注意事项告知栏	基本符合

### (3) 对照《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》

根据《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发〔2018〕29 号）的相关要求，对该项目辐射安全防护措施运行情况核实情况如表 3-5 所示：

表 3-5 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（三）

项目	具体要求	核实情况	结论
医用 X 射线诊断	*布局 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）设置单独的机房，机房满足使用设备的空间要求。	DSA 机设置有单独的机房，且机房面积满足要求	符合
	机房内布局合理，有用线束避开照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	机房内布局、管线口位置合理，机房内无杂物	符合
	*通风 机房设置动力通风装置，并保持良好的通风。	本项目 DSA 机房设置了新风和排风系统（机械通风），DSA 在工作期间产生的微量臭氧和氮氧化物等有害气体经排风口输送到排风井，由排风风机通过急诊楼的排风井排到楼顶排放，能保证机房通风良好。	符合
	*标志及指示灯 机房门外设置电离辐射警示标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯。	机房门外设置有电离辐射警示标志、放射防护注意事项和醒目的工作状态指示灯	符合
	*防护性能 机房墙壁符合屏蔽防护标准要求，门、窗合理设置，并与其所在墙壁	DSA 机房四周屏蔽体的等效铅当量均满足标准要求，门、窗	符合

	具有相同的防护性能。	合理设置，铅当量满足标准要求	
*辐射安全与联锁	机房门设置闭门装置，且工作状态指示灯与机房门能有效联动。	机房患者门设置有3组点状红外防夹装置，污物门和工作人员门设置有自动闭门装置，且工作状态指示灯与患者门能有效联动	符合
※监测设备及个人防护用品	X-γ 剂量率监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪、铅手套、铅围裙、铅眼镜、铅衣、铅帽、铅屏风等。	配备有X-γ 剂量率监测仪、个人剂量计、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、介入防护手套、铅橡胶侧防眼镜、铅橡胶性腺防护方巾、橡胶帽子等。	符合

注：1.表中标注有“\*”内容为关键项，为强制性规范要求。

现场照片：



图 3-8 DSA 机房患者门照片

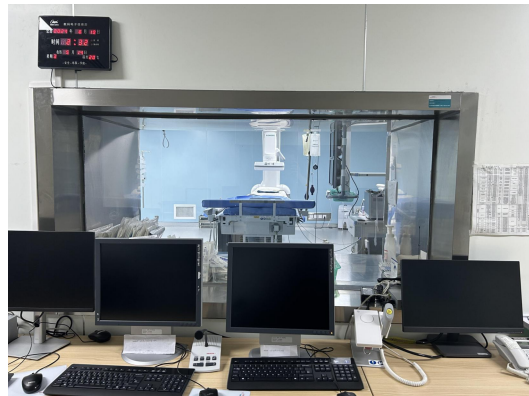


图 3-9 DSA 控制室和观察窗照片



图 3-10 DSA 机房污物门照片

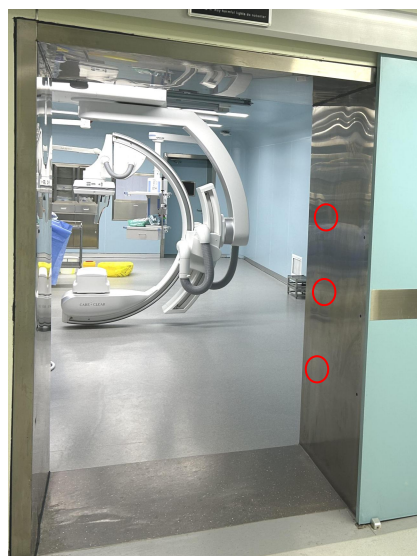


图 3-11 患者门上 3 组点状红外防夹装置照片

### 3.3 三废处理

#### 3.3.1 放射性三废

本项目不产生放射性三废。

#### 3.3.2 非放射性三废

(1) 废水：本项目地面清洁和手术医护人员产生的清洗废水及生活污水处理依托医院现有处理设施。

(2) 废气：经核实，本项目 DSA 机房设置了新风和排风系统（机械通风），新风口位于 DSA 机房中间吊顶上，排风口位于 DSA 机房中间东侧吊顶上，DSA 在工作期间产生的微量臭氧和氮氧化物等有害气体经排风口输送到排风井，由排风风机通过急诊楼的排风井排到楼顶排放，与环评报告一致，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）6.4.3“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”要求。DSA 机房通风口布置见图 3-12：

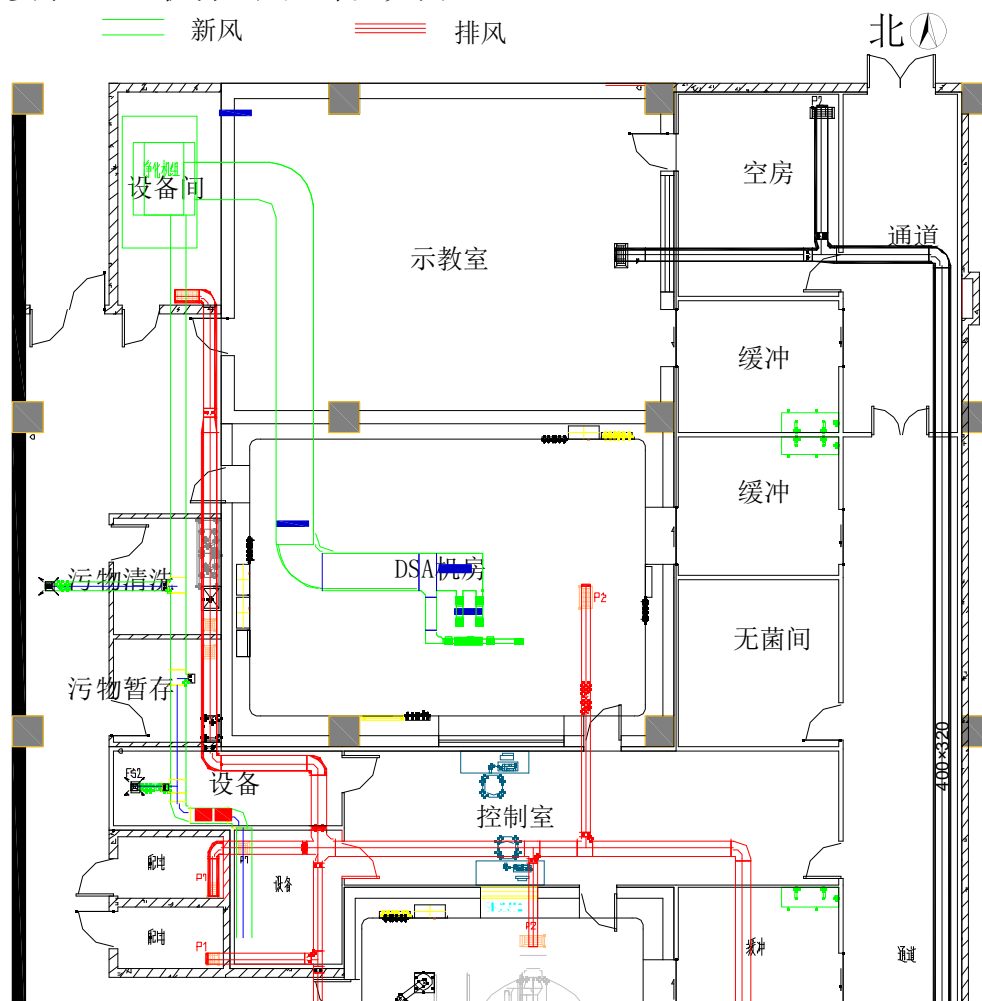


图3-12 DSA机房通风布置平面图



**图3-13 DSA机房排风口照片**

(3) 固废：项目运行后，固体废物主要为工作人员产生的生活垃圾和介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物、容器和药棉、纱布、手套等。生活垃圾每天由保洁人员经袋装收集后，由环卫部门统一清运；介入手术时产生的医疗废弃物，由有医疗废物处置资质的机构统一处理。

(4) 噪声：本项目排风系统采用了低噪声的设备，噪声较小。

### **3.4 辐射工作人员管理**

#### **3.4.1 项目人员配备**

该项目共配备有13名辐射人员（附件4），人员名单如表3-6所示：

**表3-6 辐射人员信息表**

序号	姓名	性别	职业	职业健康检查		辐射安全培训证书号
				检查日期	检查结论	
1	高云筑	男	技师	20230525	可继续原放射工作	FS23SN100383
2	黄海	男	技师	20230926	可继续原放射工作	FS24SN0200020
3	马亮	男	医师	20230522	可继续原放射工作	FS24SN0200022
4	李霞	女	医师	20230522	可继续原放射工作	FS23SN0100372
5	吕吉浩	男	技师	20230518	可继续原放射工作	FS23SN0100380
6	李仁兴	男	医师	20230518	可继续原放射工作	FS23SN0102410
7	李盼盼	男	医师	20230309	可继续原放射工作	FS23SN0100379
8	王惠	女	技师	20230515	可继续原放射工作	FS23SN0102411
9	孙德栳	男	技师	20230515	可继续原放射工作	FS23SN0102413
10	王良宏	男	技师	20230518	可继续原放射工作	FS23SN0120407
11	屈娜娜	女	护士	20230522	可继续原放射工作	FS23SN0102416
12	赵洁	女	护士	20230522	可继续原放射工作	FS24SN0100226
13	黄林艳	男	医师	20230522	可继续原放射工作	FS23SN100387

医院 DSA 机房配备有 13 名辐射工作人员，实际配备人员与《环评报告》中拟配备工作人员数量一致。

### 3.4.2 辐射安全与防护知识培训情况

本项目 13 名辐射工作人员于 2023 年和 2024 年通过了生态环境部核与辐射安全中心辐射安全与防护培训平台的考核，取得了合格证书（见附件 5），符合要求。

### 3.4.3 职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

根据建设单位提供的资料，建设项目 13 名辐射工作人员均进行了职业健康检查，检查结果符合要求。

根据建设单位提供的 2023 年 2 月~2024 年 1 月的四期个人剂量监测报告，建设项目 13 名放射工作人员均进行了个人剂量监测，符合要求，监测结果见表 3-7 所示：

表 3-7 辐射工作人员职业健康检查结果

序号	姓名	铅衣	23 年 2 月 ~4 月	23 年 5 月 ~7 月	23 年 8 月 ~10 月	23 年 12 月~ 24 年 1 月	年剂量
1	高云筑	内	0.08	0.01	0.02	0.02	0.13
		外		0.01	6.81	0.98	
2	黄海	内	—	—	0.02	0.02	0.04
3	马亮	内	0.01	0.01	0.02	0.02	0.06
		外		0.01	0.02	0.02	
4	李霞	—	0.01	—	0.02	0.02	0.05
5	吕吉浩	—	0.01	0.04	0.02	0.02	0.09
6	李仁兴	—	0.03	0.03	0.02	0.05	0.13
7	李盼盼	内	0.01	0.01	0.02	0.05	0.09
		外		0.01	0.05	0.06	
8	王惠	—	0.07	0.01	0.02	0.02	0.12
9	孙德桔	—	0.07	0.01	0.02	0.02	0.12
10	王良宏	—	0.06	0.03	0.02	0.02	0.13
11	屈娜娜	内	0.01	0.01	0.02	0.02	0.06

		外	0.09	0.16	0.02	0.02	
12	赵洁	内	—	0.01	0.02	0.02	0.05
		外	—	0.01	0.02	0.02	
13	黄林艳	内	0.01	0.01	0.02	0.02	0.06
		外	0.01	0.01	0.06	0.31	

注：铅衣外个人剂量当量用于铅衣内年剂量当量接近限值时估算有效剂量使用。

建设单位按要求建立了辐射工作人员职业健康监护和个人剂量监测档案，并指定有专门的管理办公室对辐射人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全培训等相关资料进行了专项管理，符合要求。

### 3.5 辐射安全管理情况

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第七条及主管部门的要求：“建设单位应当有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全防护和管理人员”，负责对射线装置的常规检查和机房的辐射防护与安全工作，开展业务培训，组织应急演练，接受上级主管部门的检查。

建设单位采用正式文件形式成立了辐射安全管理委员会，具体内容如下。

#### (1) 辐射安全管理委员会成员：

委员会主任：马恺(院长，辐射安全责任人)

副主任：肖勇(分管辐射安全副院长，辐射安全责任人)

陈家洪：(分管安全生产副院长)

程岱松：(分管医疗质量与安全副院长)

譙磊：(总务设备科主任，辐射安全管理责任人)

冯秦：(防保科主任，辐射职业防护管理责任人)

成 员：杨维英(影像中心主任)、王志谋(放疗中心主任)、李云凯(放疗中心安全管理员)、高云筑(放疗中心技师兼管理员)、何培安(医务科主任)、乔正利(总护理部主任)、张雪梅(手术室护士长)、徐东(心内科一病区主任)、黄林艳(心内科二病区主任)、王惠(影像中心辐射安全管理员)、屈娜娜(介入中心安全管理员)、刘涛(保卫科科长)、蒋毅(院办公室主任)。

#### (2) 辐射安全管理委员会工作职责

1) 负责拟定辐射安全与防护工作计划和实施方案，制定完善相关工作制度、

岗位职责、操作规程、应急预案，并组织实施；

2) 根据每年防护、性能及人员体检状况对辐射安全控制效果进行评议：对突发辐射事故应急预案、各辐射安全与防护制度进行修订；

3) 负责对全院辐射安全与防护工作进行监督，检查各种制度以及防护措施的贯彻落实情况，检查医院放射工作人员的技术操作、个人及患者的辐射防护，确保不发生辐射安全事故；

4) 负责涉辐工作人员的辐射安全与防护知识培训、设施的供应与管理、辐射防护档案的建立与管理工作；

5) 组织实施涉辐工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，建立个人健康监护档案。

6) 负责审议购买、处置射线装置，放射源、涉辐科室相关制度及辐射防护设施维修后重新运行的审核、审批、备案。

7) 会同上级有关部门按有关规定调查和处理辐射事故，并对有关责任人员提出处理意见。

建设单位采用正式文件形式成立了辐射安全管理委员会，并明确了管理委员会成员以及相关工作职责。马恺（院长）为主任委员，办公室设在总务设备科，由谯磊同志全面负责医院辐射安全管理工作，符合要求。

### **3.6 辐射事故应急**

本项目可能发生的辐射安全事故为个人剂量超标的一般辐射安全事故，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条及主管部门的要求：“建设单位应当根据可能发生的辐射事故风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备”。

医院已制定了《辐射事故应急预案》，详见附件 9，主要内容包括：

(1) 可能发生的辐射事故及危害程度分析。

1) 事故分类

2) 可能发生的辐射事故及危害程度分析

(2) 应急组织指挥体系和职责分工。

1) 医院成立辐射事故应急指挥小组，负责组织、开展辐射事故的应急指

挥、响应、救援工作；

2) 医院辐射安全应急指挥小组是医院辐射事故指挥与协调总负责机构，由院领导、总务设备科、防保科、医务科、总护理部、影像中心、院办公室的相关人员组成，由分管院长担任组长；

3) 在辐射安全管理委员会的领导下，负责医院的辐射安全防护管理工作；

4) 严格按照辐射安全法律法规、辐射环境监督管理相关法律法规，管理和宣传辐射安全工作；

5) 负责辐射事故应急的处理和及时上报；

6) 负责组织医院内辐射应急方面的宣传和教育工作；

7) 事故结束后组织人员进行善后工作。

(3) 应急人员培训和应急物资准备。

(4) 辐射事故应急响应程序及措施。

(5) 辐射事故报告和处置程序。

(6) 附则。

建设制定的《辐射事故应急预案》，内容比较全面，针对医院射线装置可能发生的辐射事故及危害程度做了分析，明确了应急组织指挥体系和职责分工、应急人员培训和应急物资准备、辐射事故应急响应程序及措施、辐射事故报告和处置程序、应急预案演练等内容，基本能满足医院现有射线装置的应急需求。

### **3.7 辐射监测计划**

根据国家相关法规规定，开展放射诊疗工作的医疗机构应当对其设备性能、工作场所防护以及放射工作人员职业受照情况开展自主或者委托检测，以保障放射诊疗工作的正常开展以及人员的健康和安全。

经核实，该建设单位制定有《辐射环境监测管理制度》《个人剂量监测管理制度》中对自主监测和委托检测进行了规定：

(1) 个人剂量检测

委托有资质的第三方检测机构对我院放射工作人员进行个人剂量工作，每年监测四次，每次监测周期为三个月。

(2) 放射工作人员健康检查

职业健康检查由有资质的医疗机构承担，检查频率为两年一次，如照射情况和工作人员健康状况需要，可将检查周期缩短。

(3) 放射工作场所及设备性能检测

1) 委托检测：委托具有相关资质的第三方机构对本单位射线装置工作场所和设备性能进行检测，检测周期为每年一次；

2) 自主检测：由辐射安全管理委员会安排专人对射线装置工作场所进行自主检测，检测周期为季度一次。

该建设单位制订的《辐射环境监测管理制度》《个人剂量监测管理制度》包含有个人剂量监测、职业健康检查和放射工作场所及设备性能检测的相关内容，基本符合要求。

**3.8 辐射安全管理措施**

为了加强医院辐射安全管理，规范和强化应对辐射事故的处理能力，按照陕西省生态环境厅下发的《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作的通知》要求，西乡县人民医院制定了《辐射安全管理办法》《射线装置管理制度》《全国核技术利用辐射安全申报系统管理制度》《个人剂量监测管理制度》《辐射事故应急预案》《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》《辐射环境监测管理制度》《辐射工作人员职业健康体检管理制度》《DSA操作规程》《辐射工作人员培训管理制度》《辐射安全防护设施维护与维修制度》等一系列管理和使用制度。

建设单位已制定的辐射防护管理制度内容涉及辐射防护安全、辐射工作人员健康管理、设备操作和档案管理等方面，符合要求。

单位按照陕西省生态环境厅下发的《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作的通知》要求进行了辐射安全管理的建设，单位标准化建设核实情况如表3-5所示：

**表3-7 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表**

管理内容		管理要求	核实情况
* 人 员 管	决策 层	就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作。	已落实
		年初工作安排的总结和年终工作总结时，应包含辐射环境安全管理工作内容。	已落实

理		明确辐射安全管理部门和岗位的辐射安全职责。	已落实
		提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障。	已落实
	辐射防护负责人	参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗；熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求并向员工和公众宣传辐射安全相关知识。	已落实
		负责编制辐射安全年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告。	已落实
		建立健全辐射安全管理制度，跟踪落实各岗位辐射安全职责。	已落实
		建立辐射安全管理档案。	已落实
		对辐射工作场所定期巡查，发现安全隐患及时整改，并有完善的巡查及整改记录。	已落实
	直接从事放射工作的作业人员	岗前进行职业体检，结果无异常。	已落实
		参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗。	已落实
		了解本岗位工作性质，熟悉本岗位辐射安全职责，并对确保岗位辐射安全做出承诺。	已落实
		熟悉辐射事故应急预案的内容，发生异常情况后，能有效处理。	已落实
	*机构建设	设立辐射环境安全管理机构和专（兼）职人员，以正式文件明确辐射环境安全管理机构和负责人。	已落实
	*制度建立与执行	建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统使用和维护，确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整。	已落实
		建立放射性同位素与射线装置管理制度，严格执行进出口、转让、转移、收贮等相关规定，并建立放射性同位素、射线装置台账。	已落实
建立本单位放射性同位素与射线装置岗位职责、操作规程，严格按照规程进行操作，并对规程执行情况进行检查考核，建立检查档案。		已落实	
建立辐射工作人员培训管理制度及培训计划，并对制度的执行情况 & 培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案。		已落实	
建立辐射工作人员个人剂量管理制度，每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员分析原因并及时报告相关部门，保证个人剂量监测档案的连续有效性。		已落实	

	建立辐射工作人员职业健康体检管理制度,定期对辐射工作人员进行职业健康体检,对体检异常人员及时复查,保证职业人员健康监护档案的连续有效性。	已落实
	建立辐射安全防护设施的维护与维修制度(包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等),并建立维护与维修工作记录档案(包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间)。	已落实
	建立辐射环境监测制度,定期对辐射工作场所及周围环境进行监测,并建立有效的监测记录或监测报告档案。	已落实
	建立辐射环境监测设备使用与检定管理制度,定期对监测仪器设备进行检定,并建立检定档案。	已落实
*应急管理	结合本单位实际,制定具有可操作性的辐射事故应急预案,定期进行辐射事故应急演练。	已落实
	辐射事故应急预案应报所在地县级环境保护行政主管部门备案。应急预案应当包括下列内容:①可能发生的辐射事故及危害程度分析;②应急组织指挥体系和职责分工;③应急人员培训和应急物资准备;④辐射事故应急响应措施;⑤辐射事故报告和处理程序。	已落实

## 4 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

#### 环境影响报告表环境影响分析结论

因此本项目 DSA 射线装置在透视模式下，机房周围各关注点处的周围剂量当量率最大为  $1.56 \mu\text{Sv/h}$ ；摄影模式下，机房外周围各关注点处的周围剂量当量率最大为  $4.5 \mu\text{Sv/h}$ ，根据 GBZ130-2020 附录 B 中“摄影机房屏蔽外的周围剂量当量率不大于  $25 \mu\text{Sv/h}$  为曝光管电流 100mA 时的限值，若管电流不是 100mA，则应将测量值归一至 100mA”，本项目摄影时管电流取 720mA，摄影状态下将电流值归一至 100mA 时，本项目 DSA 机房介入手术室各屏蔽体外表面 0.3m 处的最大周围剂量当量率为  $0.625\mu\text{Sv/h}$ ，其满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的要求。

拟建 DSA 机房辐射工作人员年有效剂量最大为  $2.61\text{mSv}$ ，满足本项目提出的辐射工作人员年附加剂量不高于  $5\text{mSv/a}$  剂量约束值的要求。

本项目机房外 50m 保护范围内公众受照剂量最大为  $0.00128\text{mSv/a}$ ，满足本项目确定的公众剂量约束值不超过  $0.1\text{mSv/a}$  的要求。

#### 环境影响报告表辐射安全设施结论

DSA 机房设置有门—灯联锁装置、观察窗、工作状态指示灯、机械通风装置、视频监控装置等。拟在各个门外和所有控制区入口门外拟设置电离辐射警告标志和警示线，满足标准要求。

本次验收根据环评报告提出的环境管理要求，对该院具体落实情况进行了现场核实，核实结果见表 4-1。

表 4-1 项目竣工环境保护验收清单

序号	验收内容	验收要求	落实情况	评价
1	环保文件	环评批复、验收监测报告等齐全	已取得《环评批复》批复号：汉环批字（2024）14号；已进行验收监测。	符合
2	辐射安全管理机构	设立辐射安全管理机构或指派辐射管理专职人员	建设单位成立有辐射安全管理委员会，下设有办公室，并指定有兼职管理人员。	符合
3	辐射安全管理制度	制定并完善《辐射安全管理办法》《射线装置管理制度》《全国核技	制定的辐射防护管理制度内容涉及辐射防护安全、辐射	符合

		术利用辐射安全申报系统管理制度》《辐射工作人员岗位职责》《个人剂量监测管理制度》《辐射事故应急预案》《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》《辐射环境监测管理制度》《辐射工作人员职业健康体检管理制度》《辐射工作人员培训管理制度》《辐射安全防护设施维护与维修制度》《DSA 设备操作规程》等规章制度。	工作人员健康管理、设备操作和档案管理等方面，符合《中华人民共和国职业病防治法》的相关要求。	
4	设备数量及参数	一台 DSA 设备（最大管电流 1000mA，最大管电压 125kV）	和《环评报告》中拟购买的设备一致，参数一致。	符合
5	人员要求	医师、技师、护士（暂定 13 人），后续根据手术类型增补。	实际配备人员与《环评报告》中拟配备工作人员数量一致。	符合
6	人员培训	辐射工作人员全部通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的培训，并取得成绩报告单，成绩合格。	13 名辐射工作人员参加了辐射安全与防护知识培训，考核合格。	符合
7	职业健康检查	辐射工作人员全部进行职业健康检查，检查结果符合要求。	13 名辐射工作人员均进行职业健康检查，检查结果符合要求。	符合
8	监测设备	配备有 1 台 X-γ剂量率测量仪	配备有 1 台 BG9511X 型 X-γ辐射剂量率仪，并于 2024 年 3 月进行了校准，用于自主监测。	符合
9	个剂配置	介入医师每人 2 个，隔室操作人员每人 2 个，介入护士每人 2 个。	13 名辐射工作人员均配备有个人剂量计，数量和人员对应相符。	符合
10	防护用品	配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、介入防护手套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子、铅悬挂防护屏和床侧防护帘等防护用品，数量满足临床使用需要。	建设单位配备的防护用品见表 3-3，种类和铅当量均符合《放射诊断放射防护要求》，数量能满足使用需要。	符合
11	机房屏蔽	DSA 机房布局与环评报告表描述一致，各屏蔽墙体建设不低于评价报告中的标准。	机房实际施工情况和环评报告中内容一致	符合

12	辐射安全防护措施	<p>①机房各防护门上均设置 1 个电离辐射警告标志, 患者门设置 1 个醒目的工作状态指示灯, 工作状态指示灯和患者门能有效联动。</p> <p>②机房设置 1 个观察窗和 2 个摄像监控装置, 其设置的位置便于观察到患者和受检者状态。</p> <p>③机房设置机械通风系统, 保持良好通风, 机房内不得堆放无关杂物。</p> <p>④设备上自带 1 个急停开关; 控制室墙面和机房内控制室墙面各设置有 1 个急停开关; 控制室与机房设 1 套对讲装置。</p> <p>⑤工作人员门和污物门各设置 1 组自动闭门装置, 电动推拉门设置 1 组防夹装置;</p> <p>⑥穿墙管线屏蔽措施。</p>	建设项目设置的辐射安全防护措施位置、内容与本报告相符, 功能正常。	符合
13	剂量率控制	介入手术室四周墙体外 30cm 处、防护门外 30cm 处、观察窗外 30cm 处、操作台、顶棚上、机房外电缆穿越处等, 周围剂量当量率。	所监测的西乡县人民医院医用血管造影 X 射线机工作场所辐射环境监测结果监测结果符合 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》周围剂量当量率控制值的要求。	符合
14	年有效剂量控制	放射工作人员和公众的年有效剂量。	辐射工作人员的年有效剂量最大为 1.59mSv; 公众的年有效剂量最大为 0.0114mSv。	符合

#### 4.2 审批部门审批决定

1) 定期对新增医用血管造影设备工作场所的辐射安全与防护措施进行检查和维护, 确保其安全可靠。

2) 按规定程序实施新增医用血管造影设备项目竣工环境保护验收, 验收合格后重新申领辐射安全许可证。

3) 按相关要求编制新增医用血管造影设备工作场所辐射环境监测计划和辐射安全与防护年度评估报告, 严格落实辐射环境监测制度, 并将年度评估报告按时报辐射安全许可证发证部门和当地生态环境主管部门。

4) 结合本单位实际情况, 制订辐射事故应急预案并进行演练。

5) 该项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度, 严格落实各项环境保护措施。工程建成后, 须按规定程序实施竣工环境保护验收, 验收合格后方可投入运行。

62) 建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程落实环境保护措施、公开环境信息的主体, 应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求, 依法依规公开建设项目环评信息, 畅通公众参与和社会监督渠道, 保障可能受建设项目环境影响公众的环境权益。

7) 环境影响报告表经批准后, 项目的性质、规模、地点或者辐射防护措施发生重大变动的, 应当重新报批该项目的环境影响报告表。环境影响报告表自批准之日起, 如超过 5 年, 方决定该项目开工建设的, 环境影响报告表应当报我局重新审核。

8) 你院应在接到本批复 20 个工作日内, 将批准后的《环境影响报告表》送汉中市生态环境局西乡分局备案, 并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

本次验收根据汉中市生态环境局对《西乡县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目环境影响报告表》批复意见, 对该院具体落实情况进行了现场核实, 核实结果见 4-2 所示。

表 4-2 本项目环评报告表批复意见与验收落实情况汇总表

环评报告表批复意见	本次验收时落实情况	评价
西乡县人民医院位于西乡县城南街道办河滨路 2 号。为了满足诊疗需求, 提高医疗服务质量, 你院拟将急诊楼地下一层的 1 间预留机房及其配套功能用房装修启用, 并新增 1 台数字减影血管造影装置(简称 DSA), 最大管电压为 125kV, 最大管电流为 1000mA。该项目配备辐射工作人员 13 名, 介入诊疗医生 5 名, 操作技师 6 名, 护士 2 名。项目总投资 800 万元, 环保投资 70 万元, 环保投资占项目投资比例为 8.75%。 经审查, 在全面落实环境影响报告表提出的辐射安全防护措施后, 对项目作业人员和公众产生的辐射影响符合辐射剂量约束限值要求。该项目环境影响报告表中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施可作为项	建设单位购置了 Artis Q Ceiling 型医用血管造影 X 射线机 (DSA), 最大管电压 125kV, 最大管电流 1000mA, 与《环评报告》中拟购置设备一致; 建设单位已全面落实环境影响报告表提出的辐射安全防护措施, 辐射工作人员和公众年有效剂量符合辐射剂量	符合

	目实施的依据。	约束限值要求。	
项目建设和运行中应重点做好以下工作	定期对新增医用血管造影设备工作场所的辐射安全与防护措施进行检查和维护,确保其安全可靠。	建设单位已制定《辐射安全防护设施维护与维修制度》,定期对DSA工作场所辐射安全与防护措施进行检查和维护,确保其安全可靠。	符合
	按规定程序实施新增医用血管造影设备项目竣工环境保护验收,验收合格后重新申领辐射安全许可证。	医院正进行竣工环境保护验收工作	
	按相关要求编制新增医用血管造影设备工作场所辐射环境监测计划和辐射安全与防护年度评估报告,严格落实辐射环境监测制度,并将年度评估报告按时报辐射安全许可证发证部门和当地生态环境主管部门。	建设单位已制定《辐射环境监测管理制度》和《全国核技术利用辐射安全申报系统管理制度》等制度,明确了管理人员职责负责编制辐射安全与防护年度评估报告,并报辐射安全许可证发证部门和当地生态环境部门	
	结合本单位实际情况,制订辐射事故应急预案并进行演练。	建设单位已结合本单位实际情况修订辐射事故应急预案并进行演练。	符合
有关事项要求	该项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度,严格落实各项环境保护措施。工程建成后,须按规定程序实施竣工环境保护验收,验收合格后方可投入运行。	建设项目严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。	符合

	<p>建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程落实环境保护措施、公开环境信息的主体，应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，依法依规公开建设项目环评信息，畅通公众参与和社会监督渠道，保障可能受建设项目环境影响公众的环境权益。</p>	<p>建设项目选址、建设、运营全过程落实环境保护措施、公开环境信息的主体，依法公开建设项目环境影响公众的环境权益。</p>	<p>符合</p>
	<p>环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者辐射防护措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。环境影响报告表自批准之日起，如超过5年，方决定该项目开工建设的，环境影响报告表应当报我局重新审核。</p>	<p>环境影响报告表经批准后，项目未发生重大变动。</p>	<p>符合</p>
	<p>按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》的要求，汉中市生态环境局西乡分局负责对该项目实施事中事后监督管理。</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
	<p>你院应在接到本批复20个工作日内，将批准后的《环境影响报告表》送汉中市生态环境局西乡分局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。</p>	<p>建设单位已按要求将批准后的《环境影响报告表》送汉中市生态环境局西乡分局备案</p>	<p>符合</p>

## 5 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 验收监测过程中的质量保证和质量控制

本次验收监测单位为陕西华大普泰检测技术有限公司，该公司具有市场监督管理局颁发的在中华人民共和国境内有效的检验检测机构资质认定证书，保证了监测工作的合法性和有效性。本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和陕西华大普泰检测技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

（1）专人负责查清该项目辐射源项及产生的污染物排放途径，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

（2）合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

（3）所用监测仪器全部经过计量部门鉴定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

（4）监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗，按操作规程操作仪器，并做好记录。

（5）监测数据严格实行三级审核制度。

### 5.2 监测方法

本次验收监测使用的监测方法见表 5-1。

表 5-1 本项目监测方法一览表

监测因子	监测方法	监测、评价依据
周围剂量当量率	仪器法	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）
		《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

### 5.3 监测仪器

本项目验收监测使用监测仪器见表 5-2 所示

表 5-2 验收监测仪器情况表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	计量检定证书编号/有效期至	X 射线及 $\gamma$ 射线探测能量范围	测量范围
------	------	------	---------------	-------------------------	------

辐射防护用 X-γ辐射剂量 当量率仪	BG9521	HDPT-JC- 064	2023H21-20-50056 60001 2024年12月17日	35keV~3MeV	0.1μSv/h ~10Sv/h
X-γ辐射剂量 当量率仪	AT1123	HDPT-JC- 087	校准字第 202401009394号 2025年1月29日	①连续及短时间辐 射测量模式能量范 围15keV到3MeV ②脉冲辐射模式能 量范围15KeV到 10MeV	50nSv/h ~10Sv/h
			校准字第 202402000993号 2025年2月4日		
<p><b>5.4 人员能力</b></p> <p>本次参加验收监测人员持证上岗，全部具有出具数据的合法资格，监测数据实行了审核制度，最后由技术负责人审定签发。</p>					

## 6 验收监测内容

### 6.1 监测日期

2024年6月14日陕西华大普泰检测技术有限公司对本次验收设备的工作场所进行了辐射环境监测。

### 6.2 监测点位

本项目辐射工作场所共布设64个周围剂量当量率监测点位，包含距屏蔽墙、防护门、观察窗表面30cm；机房楼上距顶棚地面100cm。监测点位示意图见图6-1，监测布点能对本次验收的正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，布点合理。

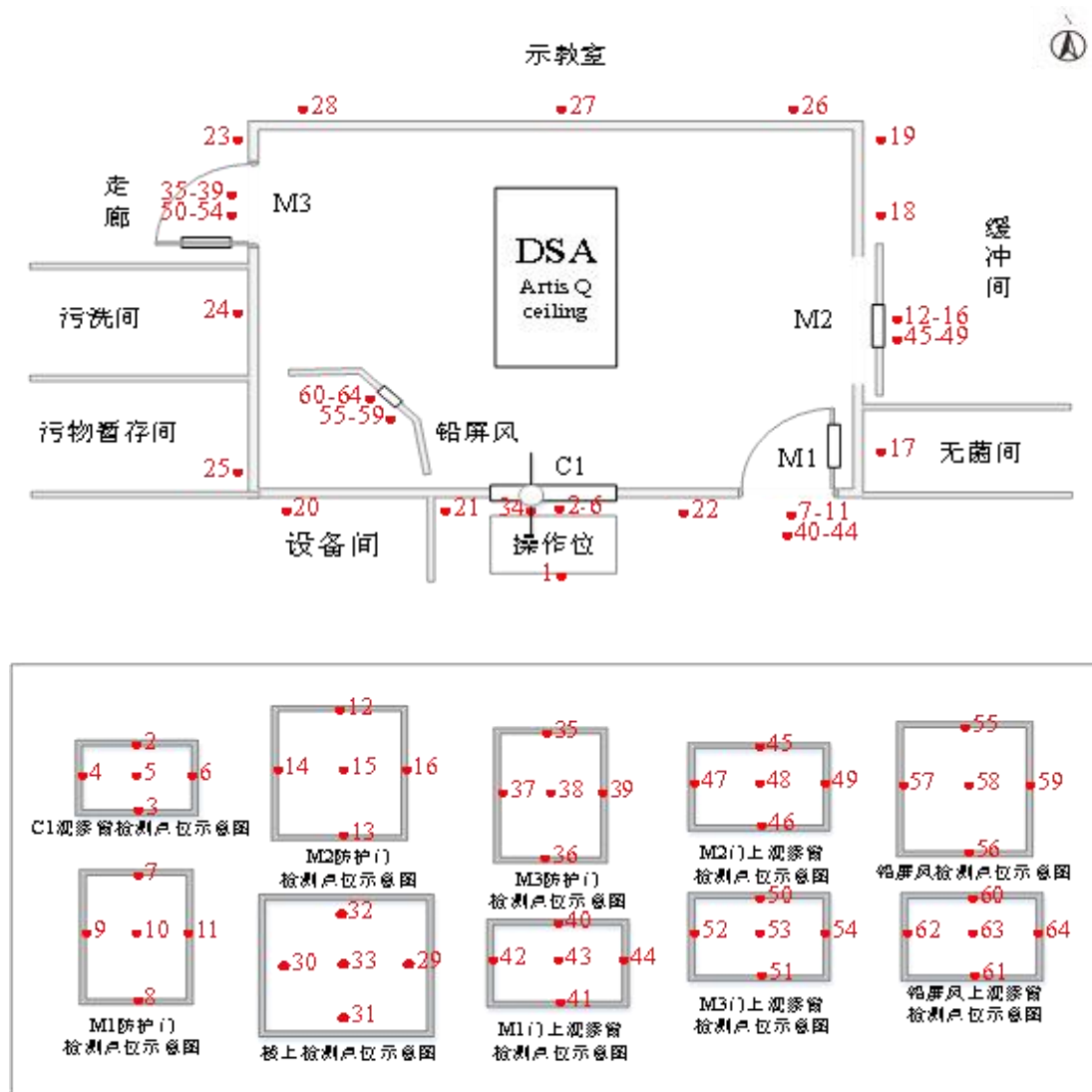


图 6-1 周围剂量当量率监测点位示意图

## 7 验收监测

### 7.1 验收监测期间的工况

验收监测单位接受委托后，在建设单位相关人员的陪同下，对本次验收的辐射工作场所周围进行了监测。监测工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测工况统计表

主体工程	机房四周墙体、屋顶的屏蔽防护措施均已施工完成
工作人员门、患者门、污物门、观察窗	安装完成，可以正常使用
DSA 设备	DSA 设备已安装调试完成，现场验收监测选取该装置 AEC（74.6kV，99.2mA，1.5mm 铜板，标准水模体）下进行监测，符合验收监测工况要求。

### 7.2 验收监测结果与评价

根据陕西华大普泰检测技术有限公司提供的《西乡县人民医院医用 X 射线诊断设备工作场所监测报告》（HDPT-2024-JC0157）（见附件 10）。辐射监测结果见表 7-2 所示：

表 7-2 辐射监测结果表

序号	检测点位置		周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）		结果判定
			检测结果	标准要求	
1	操作位		0.10	$\leq 2.5$	符合
2	C1 观察窗	上	0.10	$\leq 2.5$	符合
3		下	0.09	$\leq 2.5$	符合
4		左	0.10	$\leq 2.5$	符合
5		中	0.10	$\leq 2.5$	符合
6		右	0.09	$\leq 2.5$	符合
7	M1 防护门	上	0.09	$\leq 2.5$	符合
8		下	0.09	$\leq 2.5$	符合
9		左	0.09	$\leq 2.5$	符合
10		中	0.09	$\leq 2.5$	符合
11		右	0.09	$\leq 2.5$	符合
12	M2 防护门	上	0.10	$\leq 2.5$	符合
13		下	0.36	$\leq 2.5$	符合
14		左	0.10	$\leq 2.5$	符合
15		中	0.10	$\leq 2.5$	符合

16		右	0.10	$\leq 2.5$	符合
17-19	屏蔽墙	东	0.10	$\leq 2.5$	符合
20-22		南	0.09~0.11	$\leq 2.5$	符合
23-25		西	0.09~0.11	$\leq 2.5$	符合
26-28		北	0.09~0.10	$\leq 2.5$	符合
29-33		楼上：急诊（处置室、办公室、资料间、护士站、走廊、洗胃室、疫苗注射室、犬伤处置室）	0.12~0.13	$\leq 2.5$	符合
34	穿线孔		0.09	$\leq 2.5$	符合
35	M3 防护门	上	0.09	$\leq 2.5$	符合
36		下	0.09	$\leq 2.5$	符合
37		左	0.09	$\leq 2.5$	符合
38		中	0.09	$\leq 2.5$	符合
39		右	0.09	$\leq 2.5$	符合
40	M1 门上观察窗	上	0.09	$\leq 2.5$	符合
41		下	0.10	$\leq 2.5$	符合
42		左	0.10	$\leq 2.5$	符合
43		中	0.10	$\leq 2.5$	符合
44		右	0.10	$\leq 2.5$	符合
45	M2 门上观察窗	上	0.10	$\leq 2.5$	符合
46		下	0.10	$\leq 2.5$	符合
47		左	0.10	$\leq 2.5$	符合
48		中	0.10	$\leq 2.5$	符合
49		右	0.10	$\leq 2.5$	符合
50	M3 门上观察窗	上	0.10	$\leq 2.5$	符合
51		下	0.10	$\leq 2.5$	符合
52		左	0.09	$\leq 2.5$	符合
53		中	0.10	$\leq 2.5$	符合
54		右	0.09	$\leq 2.5$	符合
55	铅屏风	上	1.57	$\leq 2.5$	符合
56		下	0.58	$\leq 2.5$	符合
57		左	1.21	$\leq 2.5$	符合
58		中	1.35	$\leq 2.5$	符合
59		右	1.19	$\leq 2.5$	符合
60	铅屏风上观察	上	1.21	$\leq 2.5$	符合

61	窗	下	1.13	$\leq 2.5$	符合
62		左	1.11	$\leq 2.5$	符合
63		中	1.11	$\leq 2.5$	符合
64		右	1.16	$\leq 2.5$	符合
本底			0.08~0.12 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		

注：1、检测结果为平均值修正后且未扣除本底；机房楼下为土层。  
2、检测点位距屏蔽墙、防护门、观察窗表面 30cm；机房楼上检测点距顶棚地面 100cm。  
检测点位示意图见下图。

所检测西乡县人民医院 Artis Q ceiling 型医用血管造影 X 射线机工作场所放射防护检测结果为 0.09~0.36 ( $\mu\text{Sv/h}$ )，符合 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》规定的周围剂量当量率控制目标值的和环评报告中“透视条件下周围剂量当量率不超过 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的周围剂量当量率控制要求。

### 7.3 年受照射有效剂估算

本项目主要环境问题是 DSA 机产生的 X 射线经透射、漏射和散射，对工作场所及其周围人员产生辐射影响。

DSA 设备包括采集和透视两种工作模式，根据医院提供的信息，项目正常运行后，本项目设备一年最多进行 500 台手术，每次手术开机照射时间包括：采集 30s、透视 10 分钟，则本项目射线装置的预计年开机工作时间见表 7-3。

表 7-3 不同工作模式下的预计开机时间

工作模式	每次照射时间	年最大工作量	年开机时间
拍片	30s	500 台手术	4.17h
透视	10 分钟	500 台手术	83.3h

根据 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》的相关要求，图像采集时工作人员应不在机房内停留，故手术室内操作人员的受照剂量仅估算透视状态下的有效剂量。

根据陕西华大普泰检测技术有限公司提供的《西乡县人民医院医用 X 射线诊断设备工作场所监测报告》(HDPT-2024-JC0157)，该 DSA 在 AEC 条件下 (74.6kV, 99.2mA, 1.5mm 铜板, 标准水模体)，工作场所检测结果为 0.09~0.36 ( $\mu\text{Sv/h}$ )，移动铅屏风后检测结果为 0.58~1.57 ( $\mu\text{Sv/h}$ )。在隔铅帘情况下，依据《西乡县人民医院放射诊断设备性能检测报告》

(QCJC-SXGK-072023096)，该 DSA 第一，第二术者位周围剂量当量率最大值分别为 27.2 $\mu$ Sv/h、247 $\mu$ Sv/h。

根据《放射诊断放射防护要求》GBZ130—2020 附录 C 中公式 C1 计算可知，管电压 125kV 时，介入手术人员穿 0.5mmPb 铅衣等防护设施的辐射透射因子 B 为 7.37 $\times 10^{-2}$ ，故在隔铅帘并穿的带个人防护用品的情况下，室内第一，第二术者位周围剂量当量率最大值分别为 2.0 $\mu$ Sv/h、18.2 $\mu$ Sv/h。

根据上述信息，按该 DSA 涉及的职业人员、操作位工作人员和机房外其他方向监测结果中最大值分别进行估算，则该项目涉及的职业人员及公众剂量估算结果见表 7-4。

**表 7-4 本项目环境保护目标年附加有效剂量一览表**

类型	保护对象	相对方位	规模	最近距离 m	剂量率 ( $\mu$ Sv/h)	时间 h	居留因子	年附加有效剂 (mSv/a)
职业人员	操作室 操作人员	南	约 6 人	约 0.5	0.10	87.47	1	8.75E-03
	机房内手术人员距 焦点的距离	第一 术位	2 人	0.5~	2.0		1	1.75E-01
		第二 术位		1.2	18.2		1	1.59E+00
公众	紧邻缓冲间、无菌 间人员	东	流动人员	5	0.36		1/16	1.97E-03
	通道、库房、病案 库房的人员、中心 药库、钢瓶间、发 电机房的人员		流动人员	9.25	0.10		1/4	2.19E-03
	信息中心、示教室、 3 间办公室的人员		约 15 人	11.31	0.10		1	8.75E-03
	紧邻机房设备间	南	流动人员	6.02	0.11	1/16	6.01E-04	
	原 DSA 机房设备 间、配电室、缓冲 间、洁具室、楼梯 间、女卫浴、男卫 浴、女更、男更、 护士站、转床、辅		流动人员	7.24	0.11	1/4	2.41E-03	

料间、通道、办公走廊、天井、电梯厅的人员							
苏醒监护室、三间办公室、物业用房、超市		约 10 人	12.57	0.11		1	9.62E-03
紧邻污物清洗间、污物暂存间	西	流动人员	7.7	0.11		1/16	6.01E-04
污物通道的人员及地上一层院前广场人员		流动人员	10.45	0.11		1/4	2.41E-03
紧邻示教室的人员、缓冲间、设备间	北	流动人员	2.92	0.10		1/16	5.47E-04
走廊、后勤通道人员		流动人员	12.62	0.10		1/4	2.19E-03
消毒供应中心区域人员		约 6 人	17.21	0.10		1	8.75E-03
紧邻护士站、治疗室、洗胃室、疫苗注射室、犬伤注射室	楼上	约 6 人	4.2	0.13		1	1.14E-02
急诊楼二楼以上办公室及其他房间人员		办公室及病房人员约 300 人, 其他为流动人员	8.1	0.13		1	1.14E-02

因此由表 7-4 可以看出, 本项目 DSA 辐射工作人员的年有效剂量最大为 1.59mSv, 周围公众的年有效剂量最大为 0.0114mSv, 符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的限值及《环评报告》中提出的管理目标值的要求。

## 8 验收监测结论

### 8.1 结论

1、西乡县人民医院已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对西乡县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复，该项目已按环境影响报告及其批复要求建成环境保护设施，环境保护设施可与主体工程同时使用。

2、西乡县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目性质、规模、地点和辐射防护措施在环境影响报告表经批准后未发生重大变动。

3、建设项目在正常工况下运行时，机房外各关注点位的周围剂量当量率控制值符合 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》周围剂量当量率控制值的要求，辐射屏蔽措施能满足防护要求。

4、该项目所涉及的职业人员及公众产生的个人年有效剂量均符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的限值要求及《环评报告》中提出的管理目标值。

5、现场检查表明，DSA 机房通风符合要求；设置的工作状态指示灯、电离辐射警告标志、门—灯联锁装置和红外防夹装置均符合要求。

6、建设项目配备的辐射工作人员均进行了职业健康检查、个人剂量监测，均在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上参加了培训并进行了考核，取得了成绩报告单，符合要求。

7、建设单位成立有辐射安全管理委员会，制定的辐射安全管理规章制度符合要求。配备有 X- $\gamma$ 辐射剂量率仪，并进行了校准，用于日常自主监测。

综上所述，西乡县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施，该项目对辐射工作人员、周围公众及周围环境产生的影响很小，是安全的。故从辐射环境保护角度分析，该项目具备竣工环境保护验收条件，建议该项目通过竣工环境保护验收。

### 8.2 建议

1、按要求定期安排辐射工作人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的培训。定期组织辐射工作人员进行职业健康检查，检查周期一般不超过两年。

2、根据《辐射监测计划》定期对辐射工作场所警示设施、联锁装置和辐射工作场所进行自主监测，并按要求定期对监测仪器设备进行检定，并建立检定档案。

3、组织辐射工作人员认真学习《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目》等有关法律法规，进行标准化管理，不断提高单位安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的使用安全。