

核技术利用项目

略阳县人民医院

介入放射学和医用X射线诊断射线装置机房
建设项目竣工环境保护验收监测报告

建设单位：略阳县人民医院

编制单位：陕西美康辐射防护技术服务有限公司

编制日期：二〇二二年四月



建设单位法人代表（签字/盖章）：

编制单位法人代表（签字/盖章）：

项目负责人：

报告编制人：

技术负责人：



李强

王晓慧

王军

建设单位：略阳县人民医院
(盖章)

联系电话：18891629169

邮编：710025

联系地址：陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区



编制单位：陕西美康辐射防护技术服务
有限公司 (盖章)

联系电话：15991195300

邮编：710000



陕西省西安市曲江新区雁南5路西头紫薇永和坊23楼2层

1 工程概况

项目名称	介入放射学和医用X射线诊断射线装置机房建设项目				
建设单位	略阳县人民医院				
法人代表	熊 英	负责人	何 捷	电话	18891629169
注册地址	陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区				
项目地址	陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区略阳县人民医院 二期住院综合楼2层				
工程性质	<input checked="" type="radio"/> 新建 <input checked="" type="radio"/> 改建 <input type="radio"/> 扩建 <input type="radio"/> 其他				
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="radio"/> 使用	<input checked="" type="radio"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其他	/				
环境影响报告表名称	略阳县人民医院介入放射学和医用X射线诊断射线装置机房建设项目 环境影响报告表				
环境影响评价单位	中诺环境科技有限公司				
环境影响评价审批部门	汉中市生态环境局	文号	汉环批字 (2022)1号	时间	2022年1月2日
竣工时间	2022年2月		现场监测时间	2022年2月25日	
验收监测单位	陕西美康辐射防护技术服务有限公司				
实际总投资(万元)	488	环保投资(万元)	180	环保投资占总投资比例	36.9%

1.1 概述

略阳县人民医院（以下称“医院”）位于陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区，是经原汉中市卫生和计划生育局批准设立的一家具有预防保健科、全科医疗科、内科、外科、妇产科、儿科、儿童保健科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、精神科、传染科、结核病科、地方病科、急诊医学科、康复医学科、麻醉科、重症医学科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科等诊疗科目的综合医院。

医院已于2020年9月4日取得了汉中市生态环境局核发的辐射安全许可证（证书编号：陕环辐证[70022]），医院现有CT机、DR机。

为满足周边地区人民群众对医疗卫生保健的需求，更好的提高医疗卫生服务质量，医院拟在医院二期住院综合楼二层新建一间DSA手术室和配套辅助用房，并配置一台型数字减影血管造影设备（DSA）。

医院位于陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区象山路南侧，地理坐标为东经E：106°14′，北纬N：33°34′。医院东侧为商户，西侧为菜籽坝新区，北侧为荒山坡，南侧为中学路。医院地理位置图见图1-1，医院周边环境关系图见图1-2，医院总平面布局图见图1-3，介入科平面布置图见图1-4、DSA机房平面布局图及剖面图见图1-5、1-6）。DSA机房位于建设单位二期住院综合楼2层，机房为新建机房。

机房位置详述如下：DSA机房东侧临空，南侧为走廊、更衣室和洗手间，西侧为操作间，北侧为缓冲间、设备间和污物间等，机房上方为顶层平台，下方为CT③机房。医院在DSA机房西墙上设置观察窗、工作人员防护门，南墙上设计受检者防护门。放射工作人员在操作间隔室操作DSA机。

医院于2021年3月委托中诺环境科技有限公司对本项目进行了环境影响评价工作，并于2022年1月12日取得了由汉中市生态环境局出具的《关于略阳县人民医院介入放射学和医用X射线影像诊断射线装置机房建设项目环境影响报告表的批复》（文号：汉环批字（2022）1号）（见附件2）。

医院已根据环评要求和汉中市生态环境局环评批复意见完成了该DSA机房项目的建设，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）等的要求，单位委托陕西美康辐射防护技术服务有限公司对该项目进行验收监测。接受委托后，陕西美康辐射防护技术服务有限公司组织技术人员于2022年2月25日对本项目进行了现场调查和相关资料收集工作。在现场监测、调查和查阅相关工程资料的基础上，编

制完成了《略阳县人民医院介入放射学和医用X射线影像诊断射线装置机房建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

1.2 单位原有项目情况

医院于2020年9月4日取得了汉中市生态环境局核发的辐射安全许可证：陕环辐证（70022），有效期至2025年9月3日。种类和范围：使用医用III类射线装置。原有射线装置信息如下表所示：

序号	射线装置名称	型号	类别	数量	工作场所	备注
1	CT机	Spirit	III类	1	放射科	已进行了备案登记， 备案号为： 202161072700000030
2	DR机	新东方 1000A	III类	1	放射科	

1.3 项目建设情况

1.3.1 项目名称、地点

项目名称：略阳县人民医院介入放射学和医用X射线诊断射线装置机房建设项目

项目地点：陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区略阳县人民医院（医院地理位置图见图1-1，医院周边环境关系图见图1-2，医院总平面布局图见图1-3，介入科平面布置图见图1-4、DSA机房平面布局图及剖面图见1-5、1-6）。



图1-1 医院地理位置图



图1-2 医院周边环境关系图

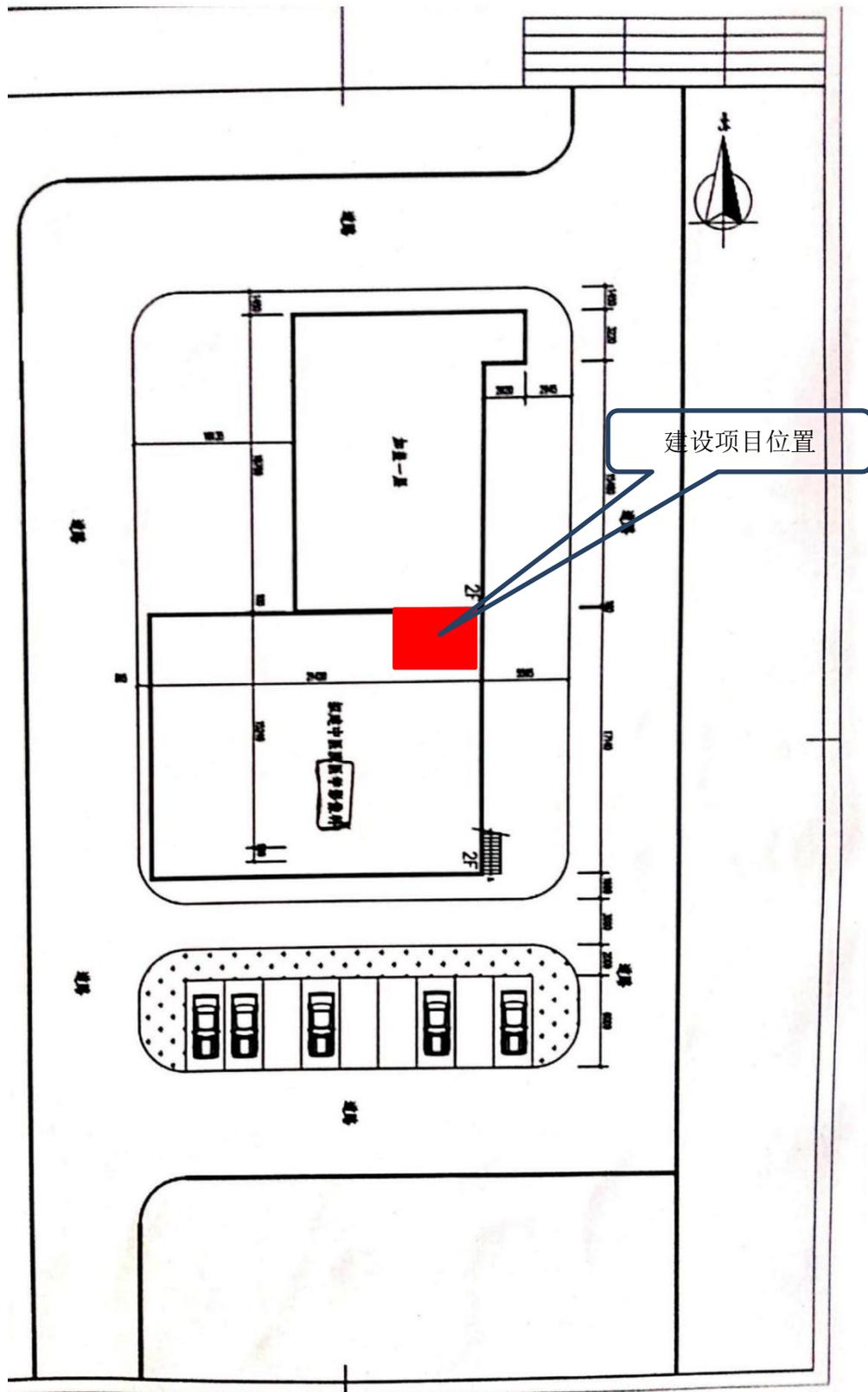


图1-3 医院总平面布局图

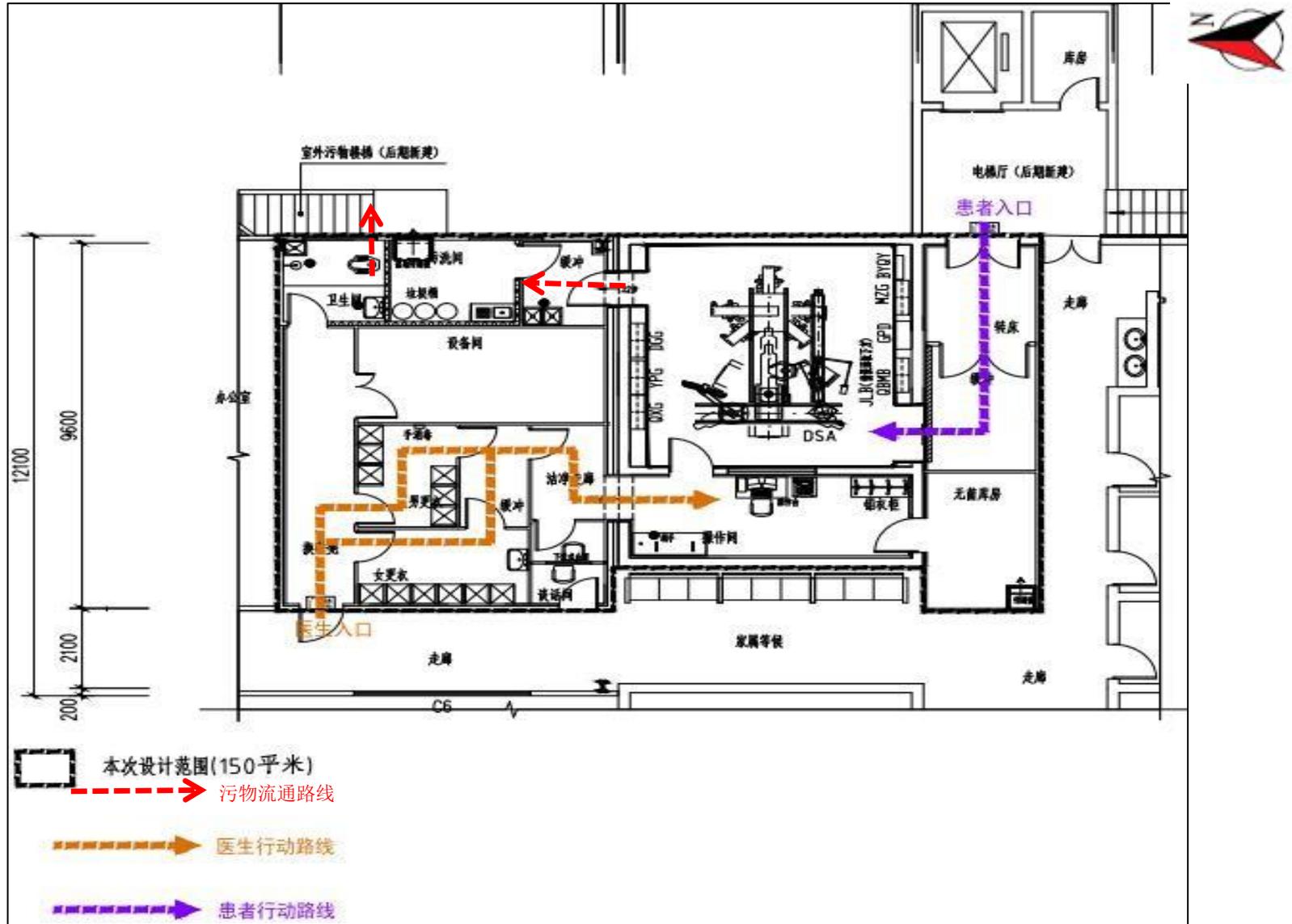


图 1-4 介入科平面布置图

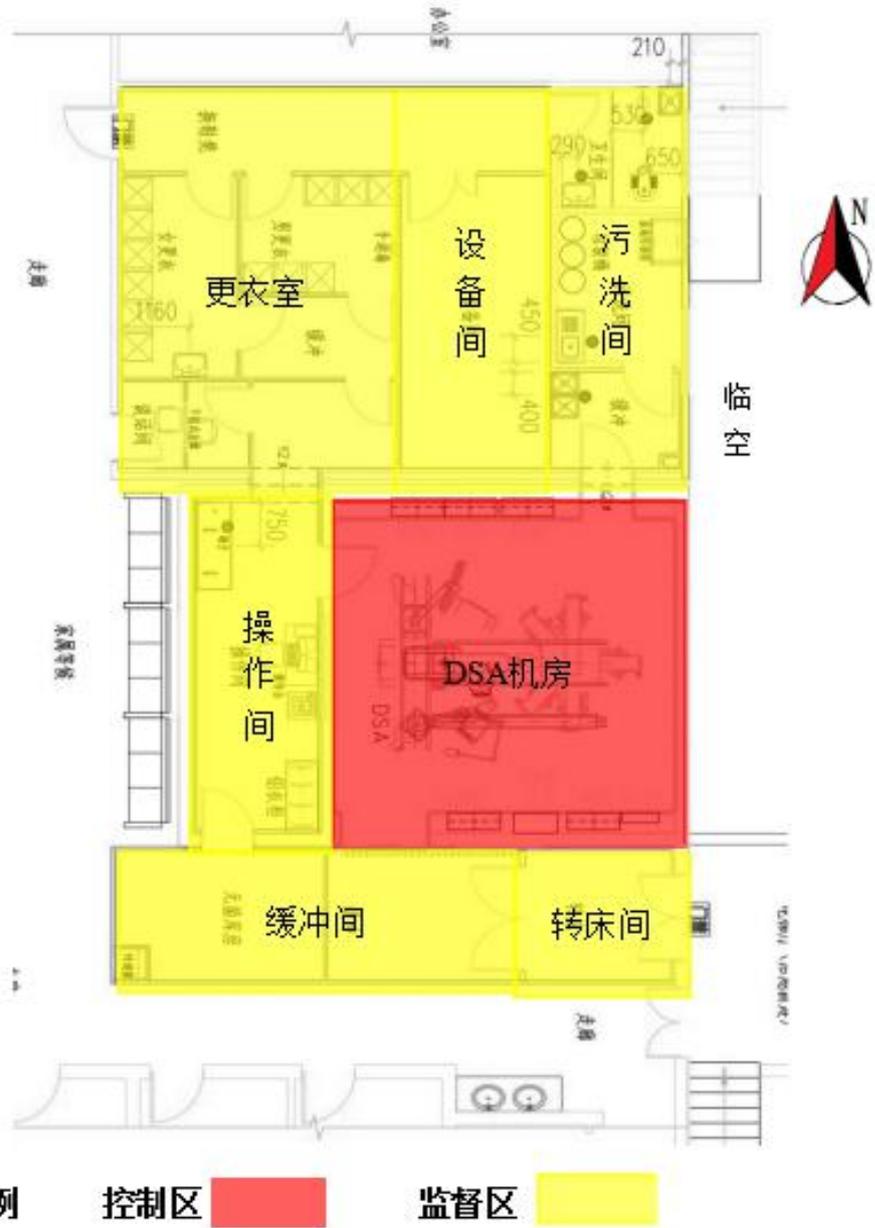


图1-5 DSA机房平面布局图



图1-6 DSA机房剖面图

1.3.2 本项目环评、审批及建设情况

核技术应用项目环评审批及建设情况见表1-1。

表1-1 核技术应用项目环评审批及建设情况一览表

应用类型	项目环评内容	环评审批情况	本次建设情况	项目变动情况
介入诊疗	在医院二期住院综合楼二层建设1间DSA机房及操作间、缓冲间、更衣间、设备间、污洗间等辅助功能房间，安装1台Artis zee III floor型DSA设备。	在医院二期住院综合楼二层建设1间DSA机房及操作间、缓冲间、更衣间、设备间、污洗间等辅助功能房间，安装1台Artis zee III floor型DSA设备。（见附件2）	在医院二期住院综合楼二层建设1间DSA机房及操作间、缓冲间、更衣间、设备间、污洗间等辅助功能房间，安装了1台Artis zee III floor型DSA设备。	与环评一致

1.3.3 项目基本情况

该项目DSA设备参数见表1-2。

表1-2 射线装置参数表

项目 \ 分类	《环评报告》设计信息	实际配备情况
设备名称	数字减影血管造影设备（DSA）	数字减影血管造影设备（DSA）
型号	Artis zee III floor	Artis zee III floor
生产厂家	西门子医疗	西门子医疗
数量	1台	1台
最大管电压	125kV	125kV
最大管电流	800mA	800mA
用途	介入诊疗	介入诊疗
类别	II类	II类

1.4 工作流程及产生的主要污染物

1.4.1 工作原理

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，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DSA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。在进行DSA手术时，医务人员将介入导管经皮下血管注入，通过DSA自带的X射线成像系统，将导管在血管内的影像显现出来。通过DSA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。DSA工作示意图见图1-7。

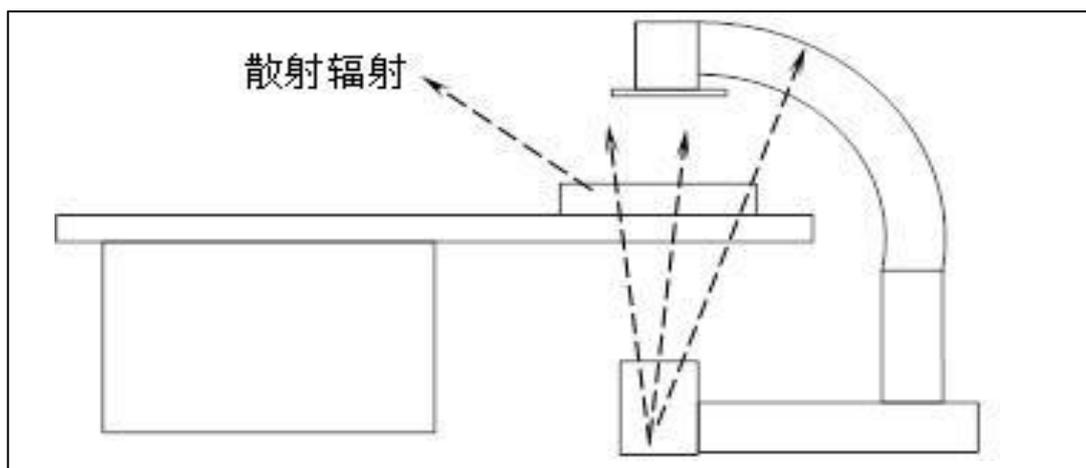


图 1-7 DSA 工作示意图

1.4.2 工作流程

数字减影血管造影设备（DSA）在进行曝光时分为诊断和介入治疗两种情况。

①诊断

诊断采用隔室操作方式，通过控制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的X线系统曝光，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隙式透视。具体方法是受检者位于手术床上，介入手术医师位于手术床旁，距DSA的X线管0.8-1.0m处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅手套等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘。介入治疗中，医师、护士佩戴防护用品，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。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。介入手术结束后关机，病人离开介入室。

数字减影血管造影设备（DSA）在正常曝光期间主要的污染因子为X射线、臭氧、氮氧化物等。由于项目注入的造影剂不含放射性，不会产生放射性废物。射线装置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。介入手术操作流程及产污环节见图1-8。

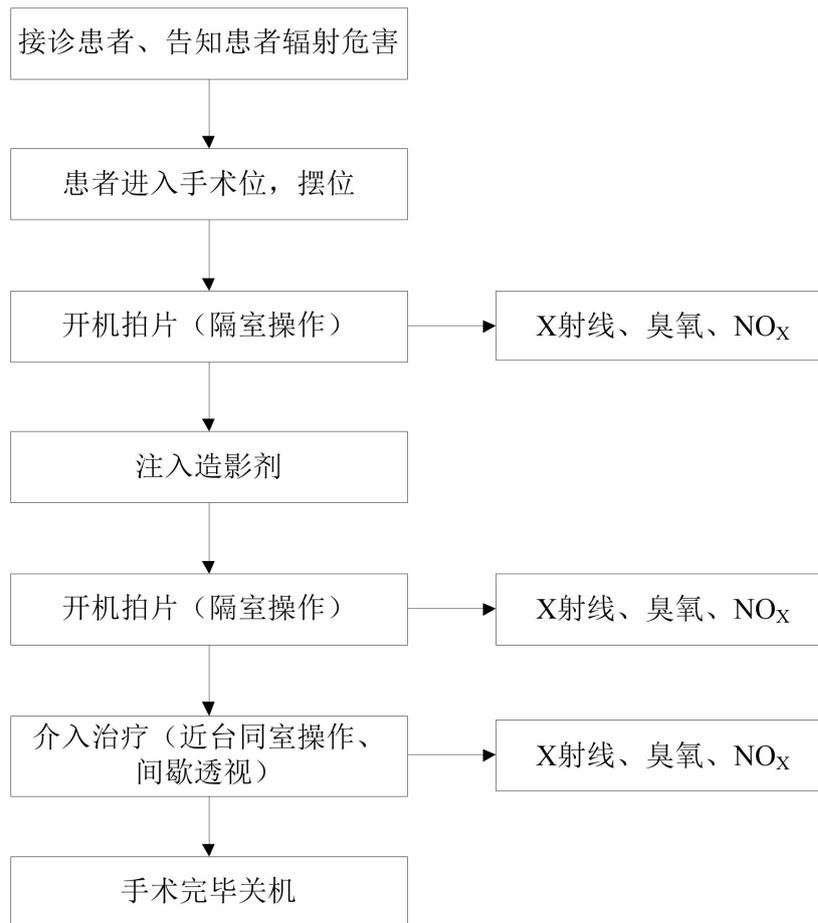


图1-8 DSA操作流程及产污环节示意图

1.4.3 污染因素分析

① 电离辐射

本项目 DSA 机属于 II 类医用射线装置，其只有在通电开机并且处于出束状态时才会发出 X 射线，无其它放射性废气、废水和固体废弃物产生，故该项目污染因子主要为 X 射线。

② 废气

本项目 DSA 机产生的 X 射线最大能量为运动电子的最大能量，DSA 机工作时的

最大电压为 125kV，而当电压为 0.6kV 以上时，X 射线能使空气电离，因此其运行时产生的 X 射线会使机房内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

③固废

本项目 DSA 机为数字成像，成像结果刻入光盘贮存或患者自行带走。介入手术过程中会产生医用器具和药棉、纱布、手套等手术污物。工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾集中收集并交由环卫部门统一处理。

④废水

本项目 DSA 机为数字成像，不使用显影液、定影液，在诊疗过程中不产生废水，医护人员产生的生活污水依托医院整体污水处理设施处置。

1.4.4 三废治理

本项目 DSA 机产生的 X 射线能量较低（最大为 125kV），介入治疗过程中产生微量臭氧和氮氧化物，臭氧在常温下很快转化成氧气，且 DSA 机房设置有动力排风系统、空调新风系统、空气净化系统，能有效的排出产生的臭氧和氮氧化物，对介入工作人员产生影响很小。

手术中产生的污物在手术间收集、打包、消毒后，运至污物间暂存，后经污物通道进行集中转运后处理。

2 验收依据

2.1 相关法律、法规和环评文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- (2) 《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；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日修订；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第449号，2019年3月2日修订；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，部令第18号，2011年5月1日施行；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环保总局第31号令，2021年1月4日修订；
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4号；
- (9) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017年第66号；
- (10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部公告2018年第9号；
- (11) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函（2020）688号，2020年12月13日；
- (12) 《陕西省放射性污染防治条例》（2019年7月31日第二次修正）；
- (13) 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；
- (14) 《汉中市生态环境局关于略阳县人民医院介入放射学和医用X射线影像诊断射线装置机房建设项目环境影响报告表的批复》，汉环批字〔2022〕1号；
- (15) 《略阳县人民医院介入放射学和医用X射线影像诊断射线装置机房建设项目环境影响报告表》，中诺环境科技有限公司，2021年11月。

2.2 验收标准

本次验收执行汉中市生态环境局已经批复的环境影响评价报告表中使用的标准以及项目审批后修订的标准。

1、人员年有效剂量

根据《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，DSA室工作人员和周围公众的年有效剂量须满足表2-1中的限值。

表 2-1 职业照射和公众照射的剂量限值

照射类别	剂量限值	环评管理目标
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过20mSv	5 mSv/a
公众照射	关键人群连续 5 年的年平均有效剂量不应超过1mSv	0.1mSv/a

2、辐射剂量率

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求：

6.3.1：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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

3、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

6.1 X射线设备机房布局

6.1.1 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置。

6.1.5 新建、改建和扩建的X射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度要求、屏蔽厚度要求见表2-2、表2-3。

表 2-2 X射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m^2	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线机 (含 C 形臂)	20	3.5

表 2-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C形臂X射线设备机房	2.0	2.0

6.4 X射线设备工作场所防护

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

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；

6.4.3 机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

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

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表2-4基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

表 2-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	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	铅悬挂防护屏/ 铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏选配：移动式铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	--

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于2mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

附录 B X 射线设备机房防护检测

B.1 检测条件

注1：介入放射学设备按透视条件进行检测。

4、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）

5.3.2 对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

5.3.3 对于5.3.2所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

3 辐射安全防护措施运行及项目变动情况

3.1 辐射安全防护措施

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3-1 所示：

表 3-1 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（五）

项目		具体要求	核实
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。	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。	符合
	*通风	机房设置动力排风装置，并保持良好的通风。	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。	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， 并与其所在墙壁具有相同的防护性能。	符合
	*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。	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、铅护颈等。	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：

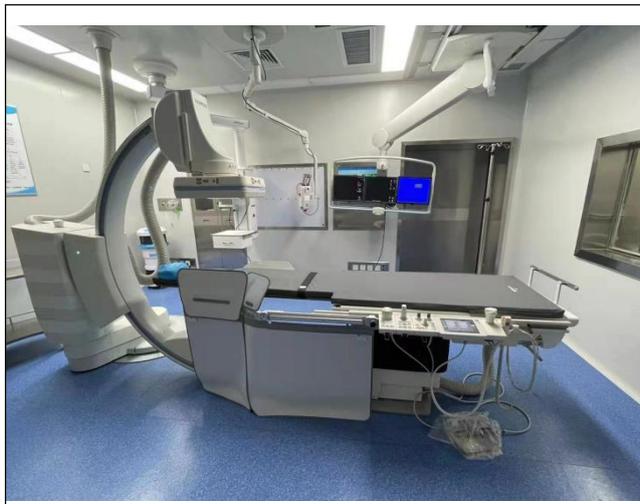


图 3-1 DSA 机



图 3-2 操作位和观察窗



图 3-3 受检者进出门



图 3-4 工作人员门



图 3-5 受检者门红外防夹和脚踩感应装置



图 3-6 电离辐射警告标志和中文警示说明



图 3-7 工作状态指示灯和警示语句



图 3-8 机房顶部通风口



图 3-9 介入手术个人防护用品



图 3-10 机房内摄像监控装置



图 3-11 控制室内对讲装置



图 3-12 床侧铅防护帘

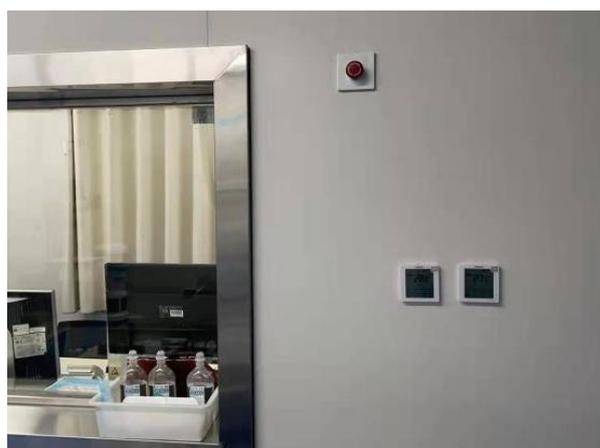


图 3-13 紧急停机按钮

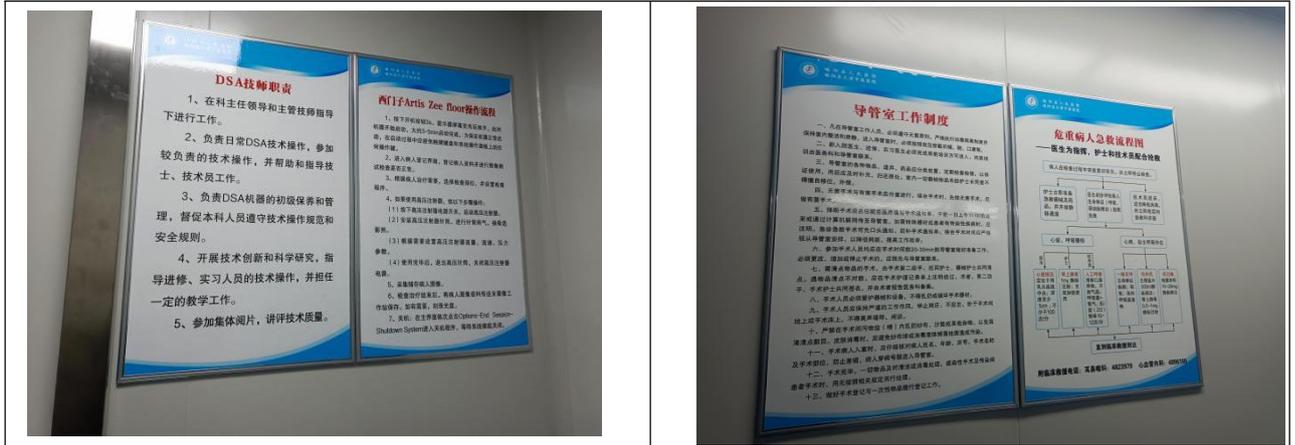


图3-14 制度上墙



图 3-15 自主辐射监测仪器(BJ5211)

(1) DSA 机房规格见表3-2（防护方案见附件5）。

表 3-2 DSA手术室规格汇总表

场所	机房尺寸 (m)	屏蔽体厚度 (mm)		防护门	与环评 一致性
		要求值	核实情况		
DSA 手术室	6.0×5.8	2mmPb	四周 墙体	240mm 实心砖墙 +1mmPb 防护涂料	一致
		2mmPb	地板	180mm 混凝土+1mmPb 防护涂料	
		2mmPb	观察窗	采用3mmPb铅玻璃	

工作人员门采用3mmPb脚踏式感应平开防护门；受检者进出门采用3mmPb内衬 3mm 铅板的脚踏式感应平开防护门并配备有门-灯联锁系统和光幕式红外防夹装置。

(2)DSA机房尺寸见表3-3。

表 3-3 DSA机房使用面积和单边长度核实情况

场所	项 目	核实值	要求值	环评设计值
DSA手术室	最小有效使用面积 (m ²)	34.8	≥20	34.8
	最小单边长度 (m)	5.8	≥3.5	5.8

经现场核实，DSA机房实际有效使用面积和最小单边长度与本项目《环评报告》中设计尺寸相一致。

(3) DSA机房配备有进风系统和排风系统，机房2个排风口和2个送风口均位于天花板顶部（如图3-8所示），该排风系统在介入手术前及手术过程中均正常开启保证室内良好通风。符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）6.4.3的要求（机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风）。

(4) DSA机房设置有门-灯联锁系统，受检者门设置有光幕式红外防夹装置；机房外均设置有电离辐射警告标志、工作状态指示灯、灯箱处设置有警示语句（射线有害，灯亮勿入）。

(5)本项目介入工作场所布局合理，工作人员通道、受检者通道和污物通道独立设置；DSA 机房辐射工作场所采用分区管理（如图1-6和1-7所示），DSA机房防护屏蔽体（包括屏蔽墙、顶棚、地板、防护门、防护窗等）和机房楼下CT③室以内的区域划分为控制区。与DSA控制区相邻的污洗间、设备间、更衣室、操作间、缓冲间、转床间等划分为监督区。项目布局分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第6.4款中有关辐射工作场所的分区规定。

(6) 机房西墙上设置有观察窗，机房内天花板上设置有1个摄像监控装置，方便观察受检者门状况和机房内情况，确保机房内无视野盲区；DSA机设备旁和控制室操作台之间设置有1套语音对讲装置；机房西墙和控制室东墙各设置有1个紧急停机按钮。

(7)辐射工作人员均配备了个人剂量计，建立了个人剂量监测档案和职业人员健康监护档案。

(8)项目配备有防护用品，包含3件铅衣、4个铅帽、4个铅颈套、5个铅防护面罩；和1个铅方巾（0.5mmPb），介入防护手套正在购置中，DSA机身配备有铅悬挂防护屏和床

侧防护帘/防护屏（1套）（0.5mmPb），机房配备有移动铅屏风（2mmPb），并建立有防护用品登记台账。

(9)医院购置了1台由博将环保科技有限公司生产的BJ5211型便携式X、 γ 巡测仪对辐射工作场所及其周围环境进行自主监测。

3.2 项目变动情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）的相关规定。

本次验收涉及介入手术室1台数字减影血管造影设备（DSA），项目场所位置相对独立，本项目使用场所50m范围内为职业人员及周边偶尔停留的其他人员等，无新增敏感人群及建筑物。本项目活动种类、范围、工作场所、射线装置和参数、机房主体辐射屏蔽措施、相关安全防护设施、人员配置情况等与环评报告基本一致，项目性质、规模、地点、工作类型和环境保护措施无重大变动及显著不利环境影响，故本项目无重大变动。

4 验收监测内容与结果评价

4.1 质量保证措施

本项目监测按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和陕西美康辐射防护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) 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；

(4) 所用监测仪器全部经过计量部门检定，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；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度。

4.2 验收监测内容和日期

4.2.1 监测内容

(1) DSA机房人员进出防护门及屏蔽体外表面30cm处周围剂量当量率；

(2) 辐射工作人员操作位周围剂量当量率；

(3) DSA机房楼上、线缆口等其他关注点位的周围剂量当量率。

4.2.2 监测日期

2022 年2月25日。

4.3 验收监测方法和仪器

表 4-1 监测方法、仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定/校准单位	证书编号	检定/校准有效期
X、 γ 剂量率仪	AT1123	SXMK-28	中国计量科学研究院	DLj12021-11688	2022年3月21日
检测模体	标准水模/SXMK-10/300x300x200mm（含1.5mm铜板）				

4.4 验收监测期间工况

本次现场验收监测选取 DSA 机常用较大透视及采集工况下进行监测，符合环保竣工验收监测工况要求。

4.5 验收监测结果与评价

4.5.1 监测点位

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），在DSA机常用较大透视及采集工况下对人员进出防护门、观察窗、机房屏蔽体外表面30cm处、人员操作位、线缆口、术者位等关注点位进行监测。

监测点位示意图如图4-1和图4-2所示（详见附件13）：

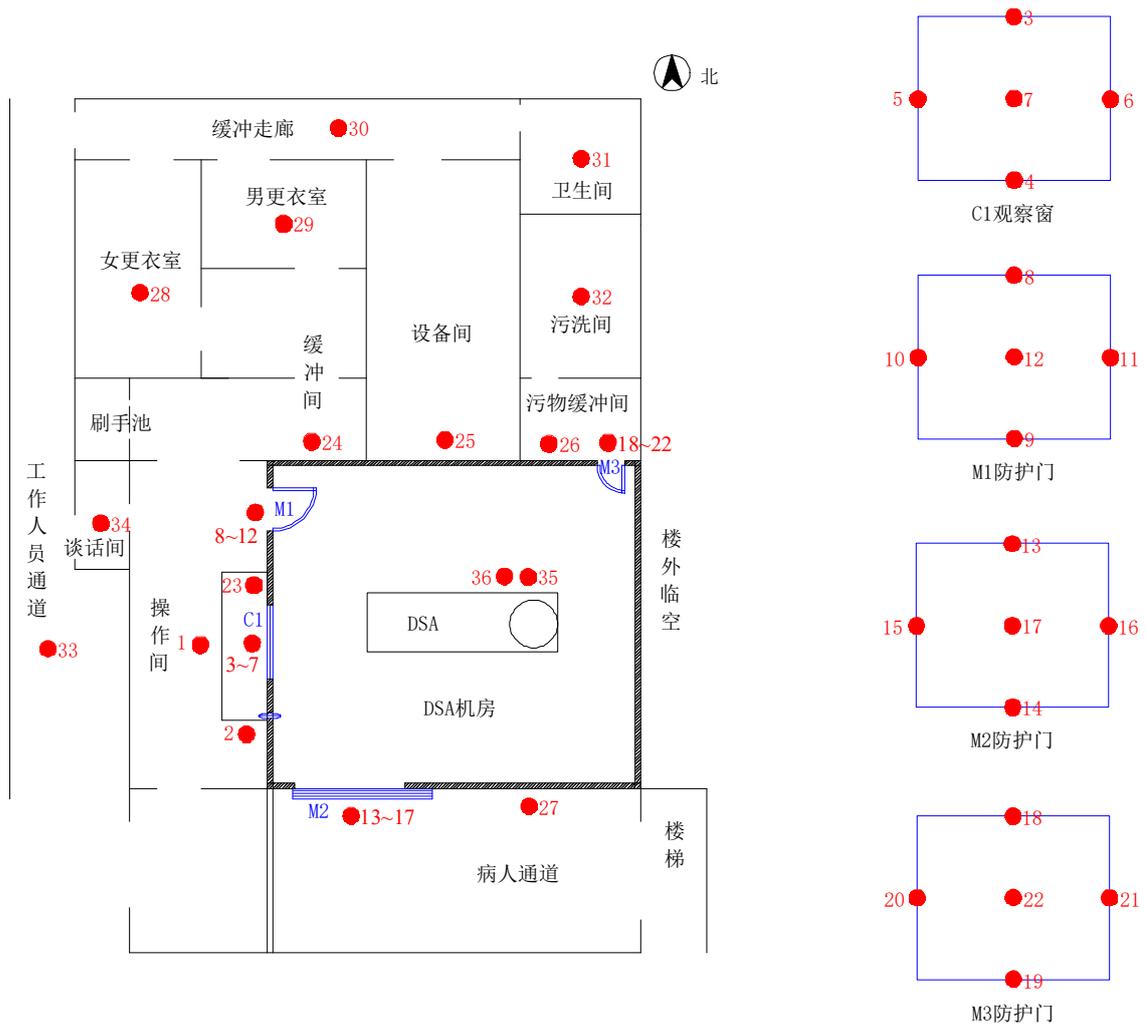


图 4-1 介入手术室平面布局及检测布点图

4.5.2 监测结果与评价

表 4-2 介入手术室辐射防护监测结果

设备名称	DSA	生产厂家	西门子医疗
设备型号	Artis zee III floor	额定容量	120kV, 800mA
设备编号	100349	检测地点	介入手术室
检测日期	2022.2.25		
检测条件: 85kV、155mA (透视模式), 110kV, 760mA (采集模式)			
检测点 编号	检测点位置	X射线剂量率检测结果 (μSv/h)	
		透视模式	采集模式
1	工作人员操作位	0.12	0.14
2	电缆/线孔外表面30cm	0.13	0.14
3	C1观察窗外表面30cm (上缝)	0.12	0.15
4	C1观察窗外表面30cm (下缝)	0.12	0.15
5	C1观察窗外表面30cm (左缝)	0.12	0.16
6	C1观察窗外表面30cm (右缝)	0.12	0.16
7	C1观察窗外表面30cm (中部)	0.12	0.16
8	M1防护门外表面30cm (上缝)	0.12	0.12
9	M1防护门外表面30cm (下缝)	0.12	0.13
10	M1防护门外表面30cm (左缝)	0.12	0.13
11	M1防护门外表面30cm (右缝)	0.12	0.13
12	M1防护门外表面30cm (中部)	0.12	0.12
13	M2防护门外表面30cm (上缝)	0.18	0.17
14	M2防护门外表面30cm (下缝)	0.33	0.94
15	M2防护门外表面30cm (左缝)	0.48	0.70
16	M2防护门外表面30cm (右缝)	0.19	0.20
17	M2防护门外表面30cm (中部)	0.18	0.20
18	M3防护门外表面30cm (上缝)	0.13	0.13
19	M3防护门外表面30cm (下缝)	0.13	0.13
20	M3防护门外表面30cm (左缝)	0.13	0.13
21	M3防护门外表面30cm (右缝)	0.13	0.13
22	M3防护门外表面30cm (中部)	0.13	0.13
23	西墙外表面30cm处 (操作间)	0.12	0.13
24	北墙外表面30cm处 (缓冲间)	0.12	0.13
25	北墙外表面30cm处 (设备间)	0.12	0.13

26	北墙外表面30cm处（污物缓冲间）		0.12	0.13
27	南墙外表面30cm处（病人通道）		0.13	0.17
28	女更衣室		0.12	0.13
29	男更衣室		0.12	0.13
30	缓冲走廊		0.12	0.13
31	卫生间		0.12	0.13
32	污洗间		0.12	0.13
33	工作人员通道		0.12	0.13
34	谈话间		0.12	0.13
35	第一术者位衣领位置	铅衣内	21.6	38.2
		铅衣外	64.4	146.2
36	第二术者位衣领位置	铅衣内	16.3	34.9
		铅衣外	43.4	139.0
DSA机房控制室（本底值）			0.11	
附注：1. 上表所列检测结果未扣除本底值；2. 上表所列检测结果均已经过修正因子修正。				

据验收监测单位出具的略阳县人民医院DSA设备工作场所放射防护检测报告（MKJC-2022004-C）（见附件13）。

本Artis zee III floor 型DSA机房屏蔽体外各检测点位X射线剂量率均符合GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》中“机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5 μSv/h”。

4.5.3 职业人员与公众剂量估算

（1）职业照射

根据提供的相关资料及现场核实，建设单位为该DSA项目配备有6名辐射工作人员，单台DSA机每年最大实施手术200台，每次手术开机照射时间为：透视15min，采集2min，该DSA机一年最大透视约50h/a，采集约6.7h/a。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录J的辐射权重因数，X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量按照下列公式计算：

$$H=D \times t \times T \times 10^{-3} (\text{mSv})$$

H: X-γ射线外照射人均年有效剂量，mSv；

D: X-γ射线附加剂量率，μSv/h；

t: 射线装置年出束时间, h;

T: 人员居留因子, 无量纲。

根据表4-2, 本项目职业人员主要活动区域为DSA机房内手术位、控制室操作位、控制室观察窗和工作人员门区域, 按两间 DSA机房涉及职业人员各活动区域监测结果中最大值进行估算, 并扣除该项目场所室内本底值, 则该项目涉及的职业人员剂量估算结果见表4-3。

表 4-3 职业人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数					有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		工作模式	受照时间 (h/a)	受照剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)	室内本底 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子		
职业人员	机房内手术位	透视	50	21.6	0.11	1	1.33	职业人员: 5
		采集	6.7	38.2				
	控制室操作位	透视	50	0.12			7.0 $\times 10^{-4}$	
		采集	6.7	0.14				
	观察窗外	透视	50	0.12			8.4 $\times 10^{-4}$	
		采集	6.7	0.16				
	工作人员门外	透视	50	0.12			6.3 $\times 10^{-4}$	
		采集	6.7	0.13				
	控制室墙面	透视	50	0.12			6.3 $\times 10^{-4}$	
		采集	6.7	0.13				

(2) 公众照射

本项目公众人员主要包括: 介入科 DSA 机房外非手术人员及与机房相毗邻的室外过往人员等, 其主要活动区域为受检者进出门外, 机房北墙外缓冲间、设备间和

污物缓冲间，南墙外病人通道等区域。

根据表4-2，本项目按涉及的公众人员活动区域中各关注点位的监测结果中最大值进行估算，并扣除相应的场所本底值进行估算，相关公众人员年有效剂量估算结果如表4-4 所示：

表 4-4 公众人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数					有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		工作模式	受照时间 (h/a)	受照剂量 (μ Sv/h)	室内本底 (μ Sv/h)	居留因子		
公众成员	受检者门外	透视	50	0.48	0.11	1/4	0.006	公众人员： 0.25
		采集	6.7	0.94				
	北墙外	透视	50	0.12		1/8	7.9×10^{-5}	
		采集	6.7	0.13				
	南墙外	透视	50	0.13		1/8	1.8×10^{-4}	
		采集	6.7	0.17				

综上所述，该项目室内手术位职业人员个人年有效剂量最高为1.33mSv/a，控制室内职业人员个人年有效剂量最高为0.00084mSv/a，符合GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中附录B1.2.1规定，即“应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a)由审管部门决定的连续5年平均有效剂量20mSv”及本项目《环评报告表》中设定的职业人员年有效剂量管理目标值5mSv/a。

该DSA项目所涉及机房外公众成员个人年有效剂量最高为0.006mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录B1.2.1规定，即“实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：a)年有效剂量1mSv”及本项目《环评报告表》中设定的公众人员年有效剂量管理目标值0.25mSv/a。

5 辐射安全管理与职业人员健康监护

5.1 辐射安全与环境保护管理机构

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。

医院已成立有放射防护安全管理领导小组（见附件4），人员组成如下：

组 长：熊 英

副组长：裴致祥

组 员：胡定海、李永刚、何捷、冯伟、李思维

放射防护专职管理人员：李思维

领导小组电话：0916-4834011

领导小组工作职责：

- 1、监督本单位贯彻执行国家及上级主管部门关于辐射安全与防护的法律、法规、规定、方针和政策；
- 2、负责核技术利用项目新建、改建、扩建时放射诊疗许可证、辐射安全许可证申办及变更工作；
- 3、对辐射安全与防护工作进行监督检查和指导工作；
- 4、组织制定放射事件应急处理预案；
- 5、负责放射诊疗设备的质量控制检测，辐射工作场所的环境监测，放射工作人员个人剂量监测、职业健康检查及辐射安全管理与培训工作；
- 6、负责对核技术利用项目的辐射安全与防护状况进行年度评估；
- 7、发生辐射事故时，统一指挥、协调、处理和报告，防止事故蔓延扩大，并将事故损失降到最低；
- 8、对发生的辐射事故按照“四不放过”原则组织调查处理，落实防范措施。

放射防护专职管理人员职责

- (一)组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；
- (二)定期对放射诊疗工作场所进行检测，并制定计划，委托有资质的第三方检测机构对放射诊疗工作场所进行检测；
- (三)要求工作人员开始工作前对设备进行常规检查，一旦发现问题，及时报告科

室负责人；

(四)加强对放射工作人员职业健康监护的管理，包括上岗前、在岗、离岗时的职业健康检查、放射防护知识培训、职业健康监护档案等；

(五)对放射工作人员进行个人剂量监测，建立个人剂量监测档案；

(六)确保机房防护用品配备齐全且在有效期内，建立防护用品管理档案；

(七)事故处理后应制定事故预防措施并进行检查、监督和改进。

医院采用正式文件形式成立了辐射安全和防护管理机构，其中明确了人员组成和工作职责，并指定有相应的管理办公室和辐射防护专职管理人员，符合要求。

5.2 辐射事故应急

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”。

医院制定有《辐射事故应急处理预案》（见附件4），其中明确了编制目的、适用范围、辐射事故应急领导小组人员组成、职责分工、应急联系方式、应急响应程序、应急处置措施、后勤保障组织等相关内容，具有较好的可操作性，符合要求。

辐射事故应急领导小组人员组成如下：

组 长：熊英

副组长：裴致祥

成 员：胡定海、李永刚、何捷、冯伟、李思维

主要工作职责：

- 1、定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员等放射防护情况进行自查和检测，发现事故或隐患及时上报至应急处理领导小组，并由应急处理领导小组相关负责人督促落实整改措施；
- 2、负责放射性事件应急处理可行性方案的研究定制、准备、调度和组织实施工作；
- 3、发生人员异常照射事件或者设备出现故障时，立即启动本预案；
- 4、发生放射事件时应迅速撤离控制区内相关人员，采取措施保护工作人员和公众的生命安全，最大限度控制事件发展；防止事件的扩大蔓延；
- 5、事件发生后立即组织有关部门人员对放射事件进行应急处理；发生放射事件2小时内报告上级主管部门；

6、负责定期组织应急演练和应急培训；

7、负责事件调查和组织工作，并对事件的教训和应急救援工作进行总结。

5.3 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，按照国家相关法律法规、规定和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》（陕环办发[2018]29号）要求，医院制定了《放射防护安全管理制度》《放射诊疗操作规程》《放射诊疗设备质量控制及防护检测制度》《放射工作人员放射防护培训管理制度》《放射工作人员职业健康管理制度》《放射工作人员个人剂量监测管理制度》《防护用品管理制度》《放射防护档案管理制度》《受检者辐射危害告知制度》《放射诊疗设备管理制度》《放射诊疗设备保养、维护和检修制度》《略阳县人民医院辐射安全申报系统管理制度》《略阳县人民医院辐射环境监测制度》《略阳县人民医院辐射监测仪器管理制度》《辐射监测计划》等一系列辐射防护管理制度（见附件4）。

医院制定的辐射防护管理制度较完善，符合要求。

医院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，医院单位标准化建设核实情况如表5-1所示：

表5-1 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
* 人员管理	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。	有
		年初工作安排和年终工作总结时，应包含辐射环境安全管理工作内容。	有
		明确辐射安全管理部门和岗位的辐射安全职责。	有
		提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障。	有
	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。	有
		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。	有
		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。	有
		建立辐射安全管理档案。	有
		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。	有
	直接从事放射工作的作业人员	岗前进行职业健康体检，结果无异常。	有
		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。	有
		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。	有
		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。	有
*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。	有	
*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。	有	
	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。	有	
	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。	有	
	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及培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案。	有	
	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。	有	

	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。	有
	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）。	有
	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。	有
	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。	有
*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。	有
	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。	有

5.4 项目人员组成

根据国家相关法律、法规的要求结合医院实际情况，单位为该介入诊疗项目共配备有6名辐射工作人员（附件7），人员名单如表5-2所示：

表5-2 辐射工作人员信息表

姓名	性别	专业	职称
冯伟	男	临床医学	主治医师
李思维	男	医学影像	技师
胡定海	男	临床医学	主治医师
王舒南	女	医学影像	主管技师
朱贵隆	男	医学影像	医师
唐倩	女	护理学	护师

医院介入科配备有6名辐射工作人员，实际配备人数与本项目《环评报告》中介入科拟配备辐射工作人数一致。

本项目6名辐射工作人员均参加了辐射安全与防护培训，经考核合格后持证上岗（见附件7）。

5.5 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”。

本项目介入诊疗辐射工作人员6人于2021年1月1日~2021年12月31日在陕西新高科辐射技术有限公司进行个人剂量监测（个人剂量监测报告见附件9），监测结果均符合GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》中辐射工作人员季度个人剂量当量限值的相关要求。介入工作人员已按国家相关规定，于铅衣内和铅衣外分别佩戴个人剂量计。

项目6名辐射工作人员分别于2021年4月和7月进行了职业健康检查工作，体检结果（见附件8）显示未发现疑似职业病或职业禁忌证，可从事放射工作。

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和专人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。

6 环评、批复意见及其落实情况

本次验收根据汉中市生态环境局《关于略阳县人民医院介入放射学和医用X射线影像诊断射线装置机房建设项目环境影响报告表的批复》（汉环批字〔2022〕1号）以及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6-1和6-2所示。

表6-1 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
<p>一、略阳县人民医院位于汉中市略阳县菜籽坝新区。本项目拟在医用二期住院综合楼二层新建一座DSA手术室及配套辅助用房，机房有效使用面积34.8m²；并新购置1台数字减影血管造影机(DSA)，最大管电压为125kV，最大管电流为800mA。项目总投资488万元，环保投资180万元，环保投资占项目投资比例为36.9%。</p>		<p>略阳县人民医院位于汉中市略阳县菜籽坝新区。本项目在医用二期住院综合楼二层新建一座DSA手术室以及配套、辅助用房，机房有效使用面积34.8m²；并新购置1台数字减影血管造影机(DSA)，最大管电压为125kV，最大管电流为800mA。项目实际总投资488万元，实际环保投资180万元，环保投资占项目投资比例为36.9%。</p>	符合
<p>二、项目建设和运营管理中应重点做好一下工作。</p>	<p>定期对新增DSA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。</p>	<p>单位承诺在本项目正式投入使用的运营期，定期对DSA工作场所的辐射安全与防护措施进行检查和维护。</p>	符合
	<p>按规定程序实施新增DSA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。</p>	<p>单位严格按照国家相关规定，对DSA项目组织环保竣工验收，项目合格并取得辐射安全许可后，正式投入运营。</p>	符合
	<p>按相关要求编制新增DSA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。</p>	<p>单位制定有辐射环境监测计划，定期对DSA场所进行辐射防护自主监测，并建立自主监测档案。单位承诺每年1月31日之前，提交上一年度的辐射安全与防护年度评估报告，并报辐射安全许可证发证机关和当地生态环境主管部门。</p>	符合
	<p>结合本单位实际情况，制订辐射事故应急预案并进行演练。</p>	<p>单位结合自身实际情况，制订了《辐射事故应急预案》，成立了放射事故应急处理领导小组，明确了应急预案适用范围、应急救援领导小组人员组成、职责分工、应急联系方式、事故等级划分、应急响应程序、辐射事故应急措施、后勤保障组织等相关内容，形成了较完善的辐射事故应急响应机制。单位承诺在运营期定期组织进行辐射应急演练，不断完善和细化《辐射事故应急预案》。</p>	符合

<p>三、该项目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。</p>	<p>单位严格执行环境保护设施与主体工程“三同时”制度，严格落实了各项环境保护措施，辐射安全措施与防护设施等均配备到位。按国家相关规定组织环保竣工验收，项目合格并取得辐射安全许可证后，正式投入运营。</p>	<p>符合</p>
<p>四、环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者辐射防护设施发生重大变动的，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重新审核。</p>	<p>本项目取得环评批复后，项目的性质、规模、地点和辐射防护设施均未发生重大变动。 本项目环境影响报告表自批准之日起，未超过5年。</p>	<p>符合</p>

表 6-2 项目竣工环境保护验收清单

序号	项目	验收内容	落实情况	评价
1	辐射安全防护措施	警示标志、工作状态指示灯、动力排风装置等、门灯连锁装置、红外防夹装置、自动闭门装置等	<p>DSA机房设置有门-灯连锁系统，受检者门设置有光幕式红外防夹装置；机房外均设置有电离辐射警告标志、工作状态指示灯、灯箱处设置有警示语句（射线有害，灯亮勿入）。机房西墙上设置有观察窗，机房内天花板上设置有1个摄像监控装置，方便观察受检者门状况和机房内情况，确保机房内无视野盲区；DSA机设备旁和控制室操作台之间设置有1套语音对讲装置；机房西墙和控制室东墙各设置有1个紧急停机按钮。警告无关人员不要靠近，保护人员免受不必要的辐射。</p> <p>DSA机房配备有进风系统和排风系统，机房2个排风口和2个送风口均位于天花板顶部（如图3-8所示），该排风系统在介入手术前及手术过程中均正常开启保证室内良好通风。</p>	符合
2	辐射安全管理机构	设立辐射安全管理机构并明确辐射管理专（兼）职人员	<p>医院采用正式文件形式成立了辐射安全和防护管理机构，其中明确了人员组成和工作职责，并指定有相应的管理办公室和辐射防护专职管理人员。负责整个项目辐射安全与环境管理工作。</p>	符合
3	人员管理	检查辐射工作人员职业健康档案，疑似放射性疾病人员的调查、复检及处置结果	<p>项目6名辐射工作人员于2024年4月进行了职业健康检查工作，体检结果（见附件8）显示未发现疑似职业病或职业禁忌证，可从事放射工作。</p>	符合
		检查辐射工作人员个人剂量档案是否完整、连续，个人剂量超标人员的调查、复检及处置结果	<p>本项目介入诊疗辐射工作人员6人于2021年1月1日~2021年12月31日在陕西新高科辐射技术有限公司进行个人剂量监测（个人剂量监测报告见附件9），监测结果均符合GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》中辐射工作人员季度个人剂量当量限值的相关要求。介入工作人员按国家相关规定，于铅衣内和铅衣外分别佩戴个人剂量计。</p>	符合
		参加辐射安全和防护知识培训，考核合格方能上岗	<p>本项目6名辐射工作人员均参加了辐射安全与防护培训，经考核合格后持证上岗。</p>	符合

4	防护用品	为辐射工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入手套等。为DSA手术室内配备铅悬挂防护屏、铅防护帘等辅助防护设施。为患者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等防护用品。	项目配备有防护用品，包含3件铅衣、4个铅帽、4个铅颈套、5个铅防护面罩；和1个铅方巾（0.5mmPb），介入防护手套正在购置中，DSA机身配备有铅悬挂防护屏和床侧防护帘/防护屏（1套）（0.5mmPb），机房配备有移动铅屏风（2mmPb），并建立有防护用品登记台账。	符合
5	监测仪器	配备1台辐射剂量率监测仪	医院购置了1台由博将环保科技公司生产的BJ5211型便携式X、 γ 巡测仪，并定期对辐射工作场所及其周围环境进行自主监测。	符合
		个人剂量计	介入工作人员按国家相关规定，于铅衣内和铅衣外分别佩戴个人剂量计。	符合
6	辐射环境管理	辐射事故应急预案、射线装置管理制度、工作人员岗位职责、辐射工作人员培训管理制度、辐射工作人员剂量管理制度、辐射安全设施维护与维修制度、辐射环境监测制度、环境监测设备使用与检定管理制度、全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度、DSA操作规程、DSA工作人员岗位职责	医院制定了《放射防护安全管理制度》、《放射诊疗设备质量控制及防护检测制度》、《放射工作人员放射防护培训管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制	符合
7	剂量率限值要求	按透视条件，DSA手术室屏蔽体外、术者位检测结果	本Artis zee III floor 型DSA机房屏蔽体外各检测点位X射线剂量率均符合GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》中“机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：a)具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”。。	符合

7 结论与建议

7.1 结论

1、略阳县人民医院已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对该DSA核技术利用项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复，该项目配套环保设施已建成，可正常运行。

2、现场监测表明，本项目DSA机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均符合（GBZ130-2020）《放射诊断放射防护要求》的相关要求，辐射屏蔽措施能满足防护要求；该项目所涉及的职业人员（包含室内手术位职业人员及控制室操作位工作人员）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。

3、项目DSA机房安全设施满足相关标准要求：机房设置有门-灯连锁系统、急停装置、受检者门红外防夹装置、语音对讲装置、摄像监控系统、排风系统等安全设施运行正常，防护门外设置有醒目的电离辐射警告标志、工作状态指示灯和警示语句。

4、单位成立有辐射安全和防护管理机构，制定了各项辐射防护管理制度和辐射事故应急预案，并将相关制度等张贴上墙；购置了辐射监测设备；配备了相应的个人防护用品。

5、辐射工作人员均经过辐射安全与防护知识培训培训，考核合格并持证上岗；辐射工作人员进行了职业健康体检，已委托有资质的单位承担个人剂量监测，建立了职业人员健康监护档案，指定有专人负责档案管理工作。

综上所述，略阳县人民医院介入放射学和医用X射线诊断射线装置机房建设项目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。

7.2 建议

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，不断提高医院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。

略阳县人民医院介入放射学和医用 X 射线诊断射线装置机房

竣工环境保护验收组成员名单

2022 年 4 月 25 日

姓名	单位	职务/职称	签名	联系方式
裴卫伟	略阳县人民医院	书记	裴卫伟	13991618860
何捷	略阳县人民医院 放射科	设备科长	何捷	18891629169
刘洁	汉中市中心医院	放射科副主任	刘洁	1370261002
刘海军	汉中市中心医院	副主任医师	刘海军	13891610208
曹宏伟	陕西理工大学	教授	曹宏伟	13992611668
刘海军	汉中环境检测中心	副总	刘海军	13892698672

略阳县人民医院介入放射学和医用 X 射线诊断射线装置机房 建设项目竣工环境保护验收组验收意见

略阳县人民医院位于陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区，是经原汉中市卫生和计划生育局批准设立的一家具有预防保健科、全科医疗科、内科、外科、妇产科、儿科、儿童保健科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、精神科、传染科、结核病科、地方病科、急诊医学科、康复医学科、麻醉科、重症医学科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科等诊疗科目的综合医院。

医院已于2020年9月4日取得了汉中市生态环境局核发的辐射安全许可证（证书编号：陕环辐证[70022]），医院现有CT机、DR机。

为满足周边地区人民群众对医疗卫生保健的需求，更好的提高医疗卫生服务质量，医院拟在医院二期住院综合楼二层新建一间DSA手术室和配套辅助用房，并配置一台型数字减影血管造影设备（DSA）。

医院位于陕西省汉中市略阳县菜籽坝新区象山路南侧，地理坐标为东经E：106°14'，北纬N：33°34'。医院东侧为商户，西侧为菜籽坝新区，北侧为荒山坡，南侧为中学路。医院地理位置图见图1-1，医院周边环境关系图见图1-2，医院总平面布局图见图1-3，医院总平面布局图见图1-3，介入科平面布置图见图1-4、DSA机房平面布局图及剖面图见图1-5、1-6）。DSA机房位于建设单位二期住院综合楼2层，机房为新建机房。

机房位置详述如下：DSA机房东侧临空，南侧为走廊、更衣室和洗手间，西侧为操作间，北侧为缓冲间、设备间和污物间等，机房上方为顶层平台，下方为CT③机房。医院在DSA机房西墙上设置观察窗、工作人员防护门，南墙上设计受检者防护门。放射工作人员在操作间隔室操作DSA机。

依据《建设项目环境保护管理条例（修订）》（国务院令第682号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的相关要求，2022年4月25日，由略阳县人民医院主持，召开了略阳县人民医院介入放射学和医用 X 射

线诊断射线装置机房竣工环境保护验收会。参加会议的单位有：略阳县人民医院（建设单位）、陕西美康辐射防护技术服务有限公司（验收监测及报告编制单位）及3名特邀专家，会议成立验收组（名单附后）。

会前，验收组查看了项目环保设施的运行管理以及辐射防护措施落实情况，听取了建设单位和验收报告编制单位关于项目建设及环境保护验收监测报告等有关情况的汇报，审阅并核实了有关文件、资料，经过认真讨论，形成验收意见如下：

一、基本情况

为满足周边地区人民群众对医疗卫生保健的需求，更好的提高医疗卫生服务质量，医院在二期住院综合楼二层新建一间DSA手术室和配套辅助用房，并配置一台西门子 Artis zee III floor型数字减影血管造影设备（DSA）。

2021年3月，略阳县人民医院委托中诺环境科技有限公司对略阳县人民医院介入放射学和医用X射线诊断射线装置机房进行了环境影响评价，2022年1月2日汉中市生态环境局对该项目进行了审批（汉环批字〔2022〕1号）。

略阳县人民医院根据环评要求和汉中市生态环境局出具的环评批复意见落实了该项目DSA装置的环保措施，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了项目竣工环境保护验收条件。

二、验收调查与监测情况

1、验收结果评价

①透视模式

正常开机状态下，DSA介入手术室周围的X、 γ 辐射剂量率检测结果范围值为0.12~0.48 μ Sv/h，第一术者位的X、 γ 辐射剂量率检测结果为铅衣外64.4 μ Sv/h，铅衣内21.6 μ Sv/h；第二术者位的X、 γ 辐射剂量率检测结果为铅衣外43.4 μ Sv/h，铅衣内16.3 μ Sv/h。

②采集模式

正常开机状态下，DSA介入手术室周围的X、 γ 辐射剂量率检测结果范围值为0.12~0.94 μ Sv/h。

综上所述，本次对略阳县人民医院进行的DSA设备工作场所放射防护检测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）6.3.1条款“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2.5 μ Sv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。”

2、辐射工作人员与公众剂量

（1）职业照射

根据建设单位提供资料，该 DSA 设备每年最多进行手术 200 人次，每次手术开机照射时间包括透视 15min、采集 2min，则本项目射线装置的预计年开机工作时间为透视 50h、采集 6.7h。

经核算，该项目室内手术位职业人员个人年有效剂量最高为 1.33mSv/a，控制室内职业人员个人年有效剂量最高为 0.00084mSv/a，符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中附录 B1.2.1 规定，即“应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a)由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量 20mSv”及本项目《环评报告表》中设定的职业人员年有效剂量管理目标值 5mSv/a。

(2) 公众照射

经核算，该 DSA 项目所涉及机房外公众成员个人年有效剂量最高为 0.006mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 B1.2.1 规定，即“实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：a)年有效剂量 1mSv”及本项目《环评报告表》中设定的公众人员年有效剂量管理目标值 0.25mSv/a。

综上，经竣工验收现场监测，略阳县人民医院用射线装置核技术利用项目(DSA)涉及的职业与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)规定的相应的剂量限值要求。

3、医院依据环评及其批复要求，并按照陕西省环境保护厅下发的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》(陕环办发〔2018〕29号)的具体要求进行项目建设，成立了辐射安全管理机构，制定了辐射工作场所管理制度，辐射事故应急预案等规章制度。医用射线装置相应的环保措施已建成。

4、医院配备了相应辐射监测设备 1 台；辐射工作人员配备了防护用品、个人剂量计，个人剂量每季度检测，并建立了个人剂量档案和职业健康档案。

5、医院新建 DSA 机房放射工作场所均配备了工作状态指示灯，并建立了门灯连锁；机房设置了动力排风装置等辐射防护与污染防治措施；患者与工作人员出入门张贴了“当心电离辐射”警示标识。

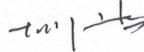
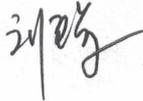
6、建设项目射线装置在正常工况试运行，验收监测报告显示：

(1) 本次对该医院进行的医用诊断 X 射线工作场所放射防护检测结果满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130—2020)的相关要求。

(2) 新建介入放射学和医用 X 射线诊断射线装置机房涉及的职业与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的相应的剂量限值要求。

三、验收结论

略阳县人民医院介入放射学和医用 X 射线诊断射线装置机房建设项目基本落实了环评文件及其批复提出的污染防治和辐射防护措施。监测结果表明，该项目（DSA）涉及的职业与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的相应的剂量限值要求。依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），该项目符合建设项目竣工环境保护合格条件，同意通过竣工环保验收。

验收组：   
  

2022 年 4 月 25 日



营业执照

(副本) ¹⁻¹
统一社会信用代码 91610133MA6U8T9N3R

名称 陕西美康辐射防护技术服务有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

住所 陕西省西安市曲江新区雁南五路西头紫薇永和坊 23 楼 2 层

法定代表人 刘成林

注册资本 伍佰万元人民币

成立日期 2017 年 10 月 16 日

营业期限 长期

经营范围 建设项目放射防护预评控评;放射工作场所辐射防护检测;放射诊疗设备质量控制检测;人员剂量监测服务;核素与辐射源防护技术咨询;射线装置机房设计图纸审查。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关

请于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日报送上一年度年度报告。自公司
成立之日以及企业相关信息形成之日起 20 个工作日内,在企业
信用信息公示系统进行公示。

2018 年 10 月 30 日