

核技术利用建设项目  
使用 II 类医用 X 射线装置（DSA）项目  
竣工环境保护验收监测报告表

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 11 月



核技术利用建设项目

使用 II 类医用 X 射线装置（DSA）项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位名称：山西华晋骨科医院有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：太原市清徐县王答乡北录树村枫林路 3 号

邮政编码：030400

联系人：魏勇

电子邮箱：531202138@qq.com

联系电话：13603515783



# 目 录

表一	项目基本情况.....	1
表二	工程建设内容.....	5
表三	主要污染源、污染物处理和排放.....	9
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.....	22
表五	验收监测内容.....	27
表六	验收监测结论.....	35
附件:		
附件 1	营业执照	
附件 2	法人身份证	
附件 3	辐射安全许可证	
附件 4	环评批复	
附件 5	制度	
附件 6	上岗证	
附件 7	个人剂量监测报告	
附件 8	相关图集	
附件 9	监测报告	

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 周边环境图

## 前言

山西华晋骨科医院有限公司是由著名骨科专家纪斌平博士于 2008 年创建的一所骨科专科医院，目前是我省唯一的一所三级骨科专科医院。医院初建院址位于太原市万柏林区前进路南段 35 号，于 2018 年在清徐县王答乡北录树村枫林路 3 号实施了“山西华晋骨科医院清徐县王答乡北录树村院区改扩建工程”，建筑面积 13415m<sup>2</sup>，医院已设置诊疗科室包括预防保健科、内科、外科、康复医学科、医学影像科等。本次建设项目地址位于太原市清徐县王答乡北录树村枫林路 3 号。

山西华晋骨科医院有限公司已有 7 台 III 类射线装置（移动式数字化医用 X 射线摄影系统 1 台、X 光机（C 型臂）2 台、DR 机 3 台、医用 X 射线计算机断层扫描仪（CT）一台），7 台 III 类射线装置均已办理辐射安全许可手续。

该院于 2020 年 10 月 13 日取得了太原市行政审批服务管理局颁发的辐射安全许可证，证书编号为晋环辐证【A0002】，许可种类和范围为：使用 II、III 类射线装置；有效期至 2025 年 5 月 21 日。

随着医院的发展和就诊患者的增多，现有设备已无法满足患者的就诊需求，将该医院院内住院 2 号楼内一层西侧导管室设为介入室，并购置一台新数字减影血管造影机（DSA）。

本次新增使用的医用 II 类射线装置（DSA）项目属于扩建项目，建设地点位于山西省太原市清徐县王答乡北录树村枫林路 3 号，山西华晋骨科医院有限公司院内住院 2 号楼内一层西侧导管室。环境影响报告表由中核新能核工业工程有限公司于 2020 年 4 月编制完成，太原市行政审批服务管理局于 2020 年 6 月 11 日对报告表进行了批复，批复号为并审生辐评【2020】7 号。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律法规及规章的要求，本项目于 2019 年 11 月 19 日成立了验收工作组，开始组织自主验收。通过对

本项目的竣工环境保护验收调查，同时委托中国辐射防护研究院对射线装置工作场所进行辐射防护检测，最终编制完成了本项目的验改监测报告表。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	使用 II 类医用 X 射线装置 (DSA) 项目				
建设单位	山西华晋骨科医院有限公司				
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				
法人代表	纪斌平	联系人	魏勇	联系电话	13603515783
建设地点	太原市清徐县王答乡北录树村枫林路 3 号, 山西华晋骨科医院有限公司, 住院 2 号楼内一层				
应用类型	放射诊疗 (介入放射学)				
建设项目环评时间	2020 年 4 月		开工建设时间	/	
调试时间	2020 年 6 月 19 日-2020 年 6 月 22 日		验收监测时间	2020 年 7 月 13 日	
建设项目总投资 (万元)	600	项目环保投资 (万元)	30	投资比例 (环保投资/总投资)	5%
环评报告表审批部门	太原市行政审批服务管理局		环评报告表编制单位	中核新能核工业工程有限公司	
验收监测依据	<p><b>一、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院[2017]第 682 号令，2017.10.1 施行）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（修正案草案）》，2020 年 2 月 18 日；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日；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，环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日；《环境保护部关于修改部分规章的决定》环境保护</p>				

部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日；2019 年 8 月 22 日生态环境部令第 7 号《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》第三次修正；

(7) 《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》，国家环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日；

(8) 《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，2017 年 12 月 5 日；

(9) 《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》，原国家环保总局，环发[2006]145 号；

(10) 《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；

(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令【2017】44 号及生态环境保护部令【2018】1 号)；

(12) 《山西省环境保护条例》(2017 年 3 月 1 日起施行)；

(13) 《山西省环境保护条例实施办法》(2020 年 3 月 15 日起施行)；

(14) 《太原市辐射事故应急预案》(2018 年)。

## 二、建设项目竣工环境保护验收技术规范

1. 《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 5 月 16 日印发；

2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；

3. 《辐射环境监测技术规范》HJ/T61-2001；

4. 《医用 X 射线诊断卫生防护标准》GBZ130-2013；

5. 《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测量规范》(GB/T14583-93)；

6. 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)；

## 三、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定

1. 《关于山西华晋骨科医院有限公司使用 II 类医用 X 射线装置 (DSA) 项目环境影响报告表的批复》 并审生辐评【2020】7 号。

<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p><b>一、标准限值</b></p> <p><b>1、剂量限值</b></p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002), 附录 B 剂量限值和表面污染控制水平;</p> <p><b>(1)职业照射</b></p> <p>应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值;</p> <p>a)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;</p> <p>b)任何一年中的有效剂量, 50mSv;</p> <p>c)眼晶体的年当量剂量, 150mSv;</p> <p>d)四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv;</p> <p><b>(2)公众照射</b></p> <p>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;</p> <p>a)年有效量, 1mSv;</p> <p>b)特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单份的有效剂量可提高到 5mSv。</p> <p><b>2、剂量率控制值</b></p> <p>按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013), 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 机房的辐射屏蔽防护, 应满足下列要求;</p> <p>a)具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时, 周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5uSv/h。</p> <p><b>二、验收监测评价标准</b></p> <p><b>(1)剂量约束值</b></p> <p>辐射工作人员受照剂量要在小于国家标准限值的前提下, 尽可能控制到可合理达到的最低水平。遵循辐射防护三原则, 同时参考同类建设项目管理经验, 确定的剂量约束值为;</p> <p>职业人员(机房内)有效剂量; 5mSv/a;</p> <p>职业人员(机房内)四肢(手和足)或皮肤当量剂量; 200mSv/a;</p>
--------------------------	---

职业人员(机房外辅助人员)有效剂量：2mSv/a；

公众人员：0.1mSv/a。

(2)剂量率控制值

本项目取 2.5uSv/h 作为机房屏蔽体外表面周围剂量当量率控制值。

表 2 工程建设内容

2.1 射线装置明细

表 2-1 射线装置明细

序号	名称	型号	类别	数量	最大管电压 (KV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	数字减影血管造影机 (DSA)	Allura Xper FD20	II	1	125	1000	介入治疗	住院 2 号楼内一层西侧导管室	本次验收内容

2.2 主要工艺流程及产污环节

2.2.1 工作原理

本项目所涉及的医用 DSA 机是采用 X 射线进行成像的技术设备。其工作原理由 X 射线管和高压电源组成，X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极主要是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击，靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成，高电压加在 X 射线管的两级之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子达到靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。其典型 X 射线管的结构见图 2-1。

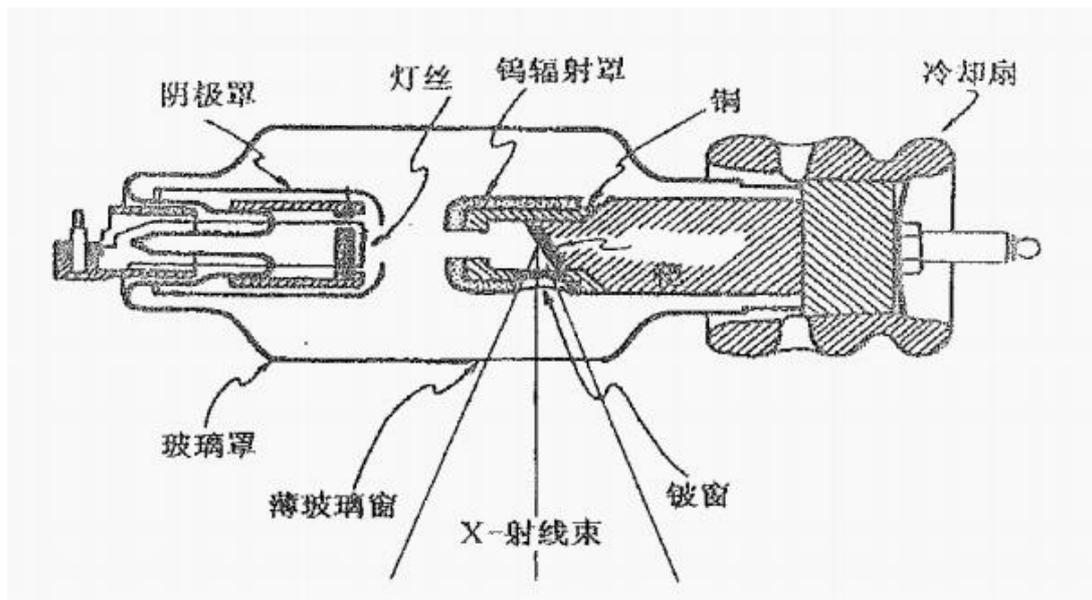


图 2-1 典型 X 射线管的结构见图

## 2.2.2 设备结构

血管造影机(DSA)技术是计算机与常规 X 线血管造影相结合的一种新的检查方法。DSA 的成像基本原理是将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 线荧光图像, 分别经影像接收器增益后, 再用高分辨率的电视摄像管扫描, 将图像分割成许多的小方格, 做成矩阵化, 形成由小方格中的像素所组成的视频图像, 经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字, 形成数字图像并分别存储起来, 然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减, 获得的不同数值的差值信号, 再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号, 获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织, 只留下单纯血管影像的减影图像, 通过显示器显示出来。通过 DBA 处理后的图像, 血管影像更为清晰, 在进行介入手术时更为安全。DSA 基本设备包括 X 线发生器、影像接收器、电视透视、高分力摄像管、模/数转换器、电子计算机和图像储存器等, DSA 常应用于介入治疗, 其能指导介入手术医生快速、精确地操作, DSA 基本结构见图 2-2。

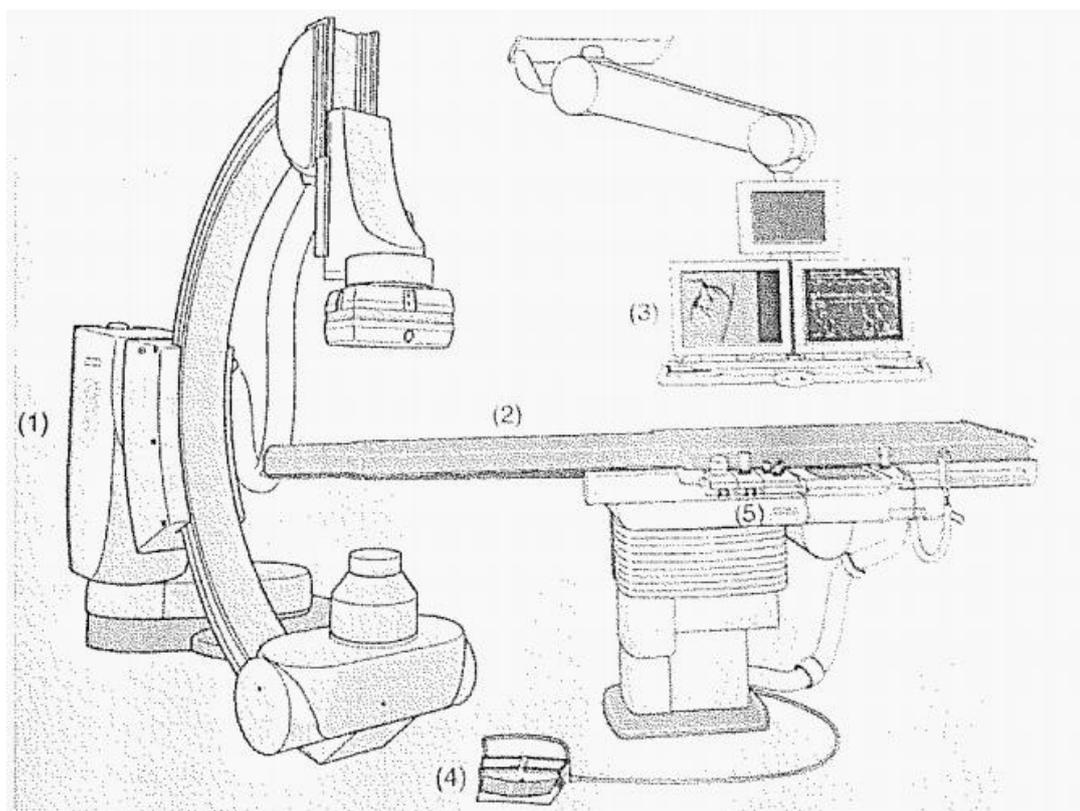


图 2-2 DSA 基本结构图

备注: (1) 带有 C 臂、X 线球管装置以及 FD 的支架; (2) 检查床; (3) 带有 LCD 显示器和数据显示器的显示器天花板悬吊系统; (4) 用于射线触发的脚闸; (5) 用于控制支架、检查床以及成像系统的控制台。

### 2.2.3 工作方式和操作流程

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，医生在 DSA 医学影像学设备的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

介入治疗应用数字技术，扩大了医生的视野，借助导管、导丝延长了医生的双手，它的切口(穿刺点)仅有米粒大小，不用切开人体组织，就可治疗许多过去无法治疗、必须手术治疗或内科治疗疗效欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。

DSA 装置诊断时，患者们卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢小及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在透视下将导管送达上腔静脉，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。DSA 工作流程图见图 2-3。

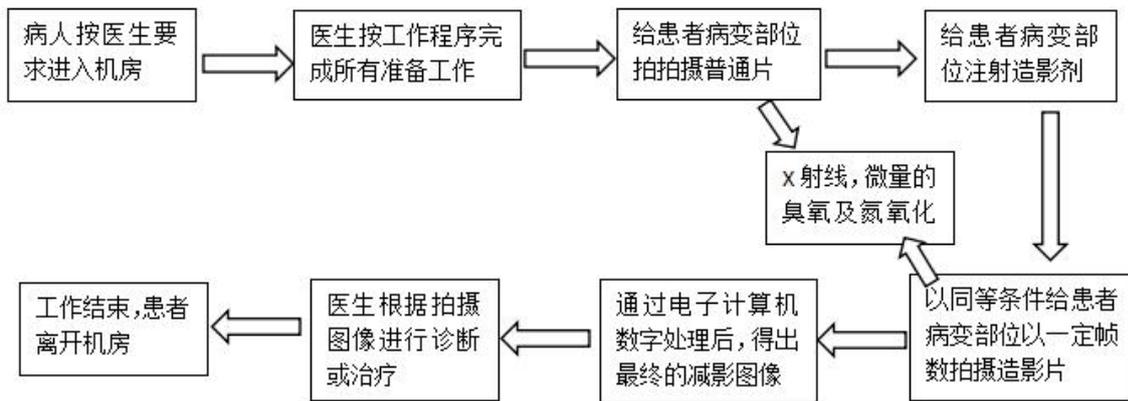


图 2-3 DSA 工作流程

## 2.3 污染源描述

医院本次新增的 1 台 DSA 设备，型号为 Allura Xper FD20，该设备最高管电压为 125kV，管电流为 1000mA，在使用过程中，会产生 X 射线，同时 X 射线与空气相互作用，可使机房内空气电离，产生少量臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)等有害气体。

### 2.3.1 正常工况下污染途径

污染因子分为放射性污染源和非放射性污染源。放射性污染源主要包括 X 射线；非放射性污染源主要包括臭氧及氮氧化物。

#### ① 电离辐射

X 射线装置开机工作时，能产生具有能量的 X 射线，对人员造成外照射，不开机

状态不产生辐射。

## ②废气

X 射线装置在出束过程中会电离空气中的氧气产生臭氧和氮氧化物。由于 DSA 机产生的 X 线输出功率低，剂量小，光子能量低，每次曝光时间短，因此臭氧和氮氧化物产生量极少，通过采取机械通风、保证换气次数的方式，有害气体对环境和人员的影响不大。

因此根据项目的污染特性，确定主要评价因子为：开机期间的 X-y 辐射剂量率。

### 2.3.1 事故状况下污染途径

- ①操作管理不善，运行期间人员误入或未撤离机房，造成人员意外剂量照射。
- ②控制设备出现故障或操作失误，超剂量照射，造成病人额外的剂量照射。
- ③维修期间，设备意外出束，造成维修人员受到意外剂量照射。

### 2.4 项目变动情况

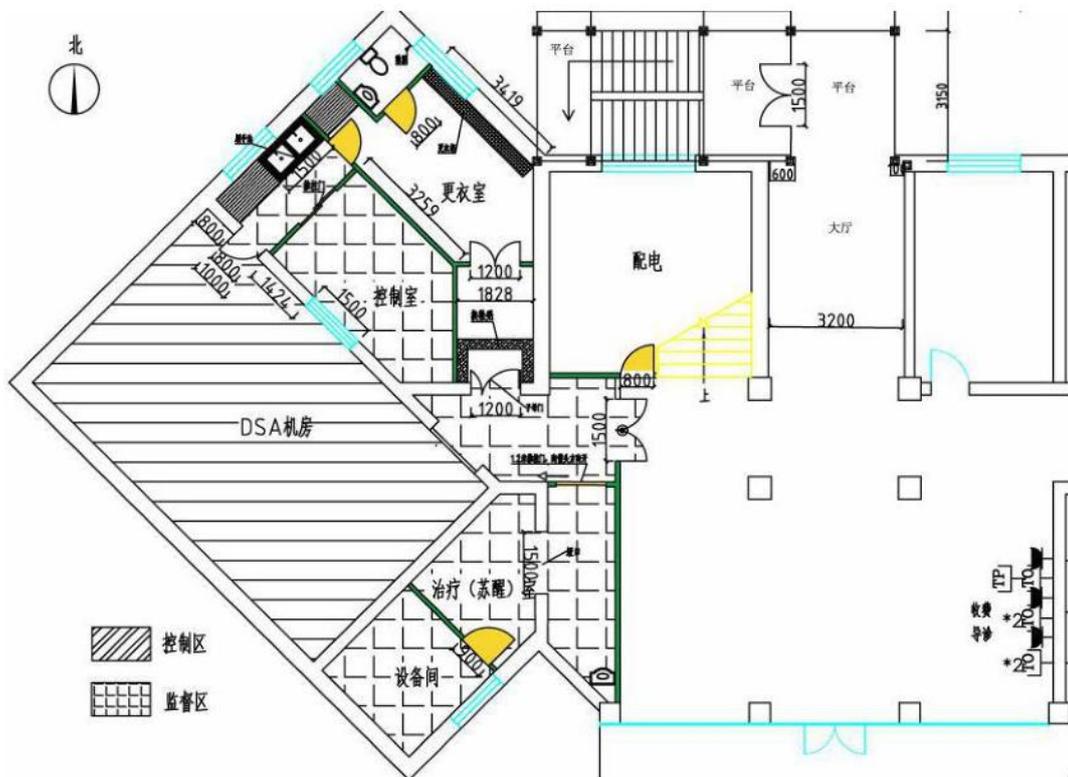
本项目实际建设情况与环境影响报告表及审批部门审批决定要求相符，满足相关标准要求，无变动情况。

表 3 辐射安全与防护

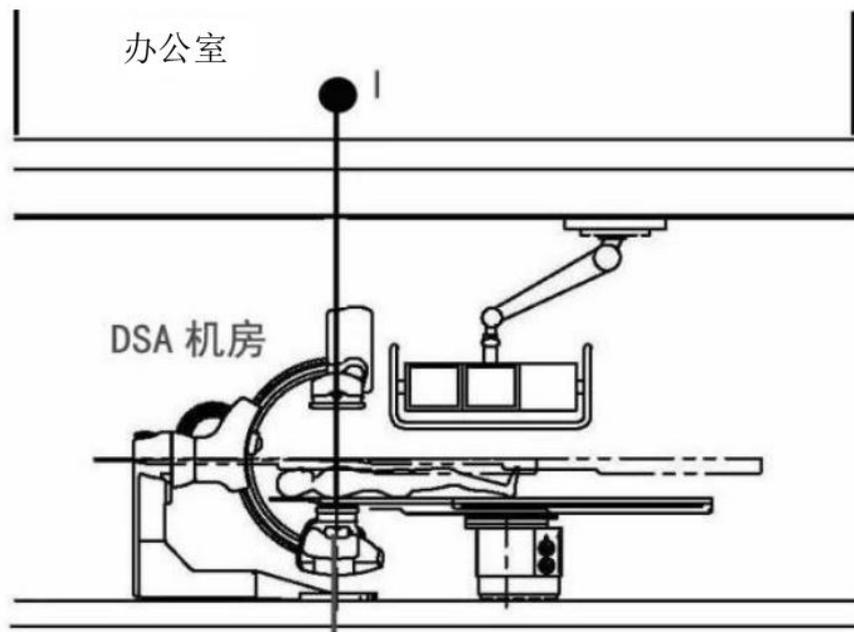
## 项目安全措施

### 3.1 工作场所的布局

本项目辐射场所位于住院 2 号楼内一层西侧导管室，整体包括 DSA 机房、控制室、设备间、更衣室；DSA 机房位于西侧，机房外北侧、西侧均为户外空地，南侧为设备机房、治疗苏醒室，东侧紧邻控制室、更衣室；DSA 机房楼上为医护人员办公室，地下为土层。机房周围情况见表 3-1。



平面图



立位图

图 3-1 机房周围毗邻情况

机房名称	东	南	西	北	顶部
介入导管室	控制室、更衣室	设备机房、治疗苏醒室	户外空地	户外空地	办公室

本院放射治疗工作场所行对独立，能够避免无关人员进入，工作场所布局合理。

### 3.2 工作场所的分区

本项目拟按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求将放射治疗工作场所划分为控制区和监督区，实行分区管理。

**控制区：**以缓冲区门为界的放射治疗室内部及缓冲区，要求在缓冲区门口设置警示灯和电离辐射标志。此域通过防护门、联锁装置、相关电离辐射警告标识、工作指示灯和人员管理等措施严格控制人员进入，以保证放射治疗设备工作期间，治疗室内除正在接受治疗的患者外不会有任何人员滞留。

**监督区：**治疗室防护门外的控制室、辅助机房以及治疗室毗连区，在此区域内应限制非工作人员和一般公众的停留时间。

### 3.3 辐射屏蔽措施

#### ① 机房屏蔽措施

##### a. 机房面积

本次评价的血管造影机安装于机房的中央，该机房长 9.3m，宽 5.48m，机房面积 51 m<sup>2</sup>。X 射线设备机房面积及单边长度国标（GBZ130-2013）要求见表 3-2。

表 3-2 X 射线设备机房面积及单边长度国标（GBZ130-2013）要求

设备类型	机房最小有效使用面积m <sup>2</sup>	机房最小单边长度 m
单管头 X 射线机	20	3.5

由上表可知，本项目血管造影机最小单边长度及最小有效使用面积均符合相关要求。

##### b. 机房屏蔽设计

介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量要求见表 3-3，山西华晋骨科医院有限公司 DSA 机房屏蔽防护见表 3-4。

表 3-3 介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量要求

设备类型	有用线束方向铅当量 (mm)	非有用线束方向铅当量 (mm)
介入 X 射线设备机房	2	2

表 3-4 DSA 机房周围环境及屏蔽防护情况表

机房	所在楼层	屏蔽层	相邻场所	屏蔽层厚度及等效铅当量 mm		环评要求铅当量	是否符合环评要求
D S A	所 在 一 层	北墙	室外	370mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂	6mmpb	2mmpb	符合
		东墙	操作室	240mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂	6mmpb	2mmpb	符合
		南墙	治疗室	240mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂	6mmpb	2mmpb	符合
		西墙	室外	370mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂	6mmpb	2mmpb	符合

	屋顶	医护人员办公室	120mm 钢筋混凝土 +4mmpb 的铅复合钡板	5mmpb	2mmpb	符合
	患者防护门	医患通道	4mmpb 电动平开门	4mmpb	2mmpb	符合
	控制室防护门	操作室	4mmpb 推拉门	4mmpb	2mmpb	符合
	观察窗	操作室	4mmpb 的铅玻璃	4mmpb	2mmpb	符合

由表 3-3、3-4 对比可知，本项目 DSA 机房的屏蔽措施均可满足相关标准要求。

### 3.4 人员辐射安全措施

#### ①辐射工作人员

##### a. 时间防护

在满足诊疗要求的前提下，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择可行尽量低的射线装置参数，以尽量缩短曝光时间，减少辐射工作人员和患者的受照射时间。

##### b. 距离防护

在满足诊疗要求的前提下，人员保持与射线源尽可能大的距离，使距离最大化。

##### c. 屏蔽防护

介入操作人员是近距离接触 X 射线辐射源的人员，在介入手术中，医院为介入人员配备有个人防护用品(包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等)等。

##### d. 剂量防护

为了确保介入治疗医护人员的安全，要求介入治疗操作人员在手术操作期间，必须佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪。

安排了专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射职业人员个人剂量档案。

个人剂量仪委托有资质单位定期进行监测，并对监测报告进行存档。

## ②患者

### a. 源项控制

在满足诊疗要求的前提下，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择能达到诊疗要求最低的射线照射参数，使射线强度最小化。

### b. 时间防护

在满足诊疗要求的前提下，尽量缩短照射时间，照射时间最小化。

### c. 距离防护

在满足诊疗要求的前提下，人员保持与射线源尽可能大的距离，使距离最大化。

### d. 屏蔽防护

患者和受检者配有相应防护厚度的铅帽、铅围脖、铅围裙等个人防护用品。

## ③公众

公众主要依托辐射场所的屏蔽墙体、防护门屏蔽射线，同时，通过对辐射工作场所的两区划分管理，以增加与辐射源的防护距离，减少 X 射线辐射。

## 3.5 安全防护措施

### (1) 设备固有的安全性

①装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减小泄漏辐射；

②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。

③采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影响增强器的窗口处放置合适过滤板，以多消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应设备不同应用时可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和过滤板。影响增强器前面可酌情配置

各种规格的滤线栅，以减少散射影响。

④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，改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

⑤采用图像冻结技术：每次透视的最好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。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，减少不必要的照射。

⑥设备配备床下铅帘、悬吊铅帘、铅屏风等辅助防护用品与设施，配备紧急制动按钮。

## （2）工程采取的措施

工程拟采取的辐射污染防治及安全防护措施如下。

山西华晋骨科医院有限公司 DSA 设备辐射安全防护设施包括安全连锁装置、警示设备、急停设施、监视对讲系统装置及其它安全辅助设备。

### ①场所设施

a.警示标志：机房门外有电离辐射标志、电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯。电离辐射标志和电离辐射警告标志须符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F 的相关要求。

b.安全连锁：机房门应设置闭门装置，工作状态指示灯能和与机房防护门能有效联动。X 射线诊断装置启动与工作时，治疗室门外顶部的工作状态指示灯变为红色。

### c.急停设施

DSA 设备配置用于射线触发的脚闸；当踩下脚闸时可以控制射线开关。

DSA 设备用于控制支架、检查床以及成像系统的控制台上配备紧急关闭按钮，使用紧急关闭按钮，系统可以在紧急情况下断电。

设备间（机房）安装电源总开关，总开关可以切断整个系统的电源（电源断电）。在

操作室设置急停按钮。

d. 监视对讲系统：DSA 操作室设观察窗和语音对讲系统。便于操作人员实时监控及沟通。

e. 通风换气设施：DSA 机房设机械通风换气系统，防止机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积。机房循环风量为 800m<sup>3</sup>/h，排风次数 5 次/h。

f. 治疗机房内安装火灾自动报警装置，配备灭火器材，火灾报警装置与通风连锁。设置必要的应急照明设备和紧急出口标志。

### ② 监测设备

a. 对辐射工作人员每人配置个人剂量计，为了确保介入治疗医护人员的安全，介入治疗操作人员在手术操作期间，必须佩戴个人剂量计；主刀医生应配置腕部剂量计。

b. 医院应配置 1 台便携式辐射监测仪器对作业过程进行监测。

### ③ 防护用品和辅助防护设施

本医院应为医护人员及患者配置相应的防护用品。配置要求见下表。

放射检查类型	工作人员		患者和受检者
	个人防护用品	辅助防护设施	
DSA 介入室	配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜选配，铅橡胶手套。	机房顶安装可移动的悬吊式铅防护屏，手术床的床沿悬挂铅围帘。	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具。

### 3.6 其它的辐射安全措施

见表 3-5

表 3-5 数字减影血管造影 X 射线装置安全措施检查表

序号	项目	内容	验收结果	备注

1	数字减影血管造影系统	高压发生器、X射线管组件、限速器、主电源柜、患者床、落地正向臂、悬挂侧壁、吊架、几何模块、成像模块、复审模块、影像探测器和显示器等组成		√	
2	血管造影机房标准符合性	墙壁	北墙、西墙采用 370mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂;东墙、南墙采用 240mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂	√	
3		防护门	4mmPb 电动平开门	√	
4		观察窗	4mm 铅当量铅玻璃	√	
5		屋顶	120mm 钢筋混凝土+4mm 铅当量的铅复合钡板	√	
6		最小单边长度	5.48m	√	
7		最小有效面积	50.96m <sup>2</sup>	√	
8		门灯连锁	机房门采用电动门,实施门灯连锁装置,机房的电动防护门有防止人员挤压保护装置		√
9	通风系统	DSA 机房安装过滤装置的通风系统		√	
10	机房防护	铅衣、铅帽、铅围裙、铅眼镜、铅劲套、铅防护帘、铅防护屏		√	
11	合格证书	工作人员持有辐射安全培训合格证书,《辐射安全许可证》		√	
12	警告标志	电离辐射标志牌		√	
		机房出入口有状态显示灯		√	
13	检测设备	1 台固定式剂量报警仪		√	
		1 台便携式辐射监测仪器		√	
		工作人员每人配备一个热释光个人剂量计,主刀医师有腕部剂量计		√	
14	规章制度	《血管造影机操作规程》、《介入治疗室的工作制度和人员职责》、《手部剂量监测记录》等各项规章制度。		√	

### 3.7 辐射安全管理

#### 3.7.1 辐射安全与环境保护管理机构

山西华晋骨科医院有限公司已成立了专职辐射安全管理机构“辐射防护工作领导

组”，负责医院射线装置及工作场所的安全和防护工作。该领导组成员：

机构名称	山西华晋骨科医院有限公司辐射安全防护领导小组		电话	0351-2150732
序号	姓名	职务	职责	专/兼职
1	李改英	院长	组长	专职
2	杜宗喜	科主任	副组长	专职
3	原森	技士	副组长	专职
4	魏勇	办公室主任	成员	专职
5	王郭峰	技士	成员	专职
6	杨志强	技士	成员	专职
7	王茂	技士	成员	专职

领导小组的职责主要是：贯彻执行国家有关辐射工作的职业安全，负责制定医院辐射防护管理规定并监督执行；负责组织辐射工作人员培训；负责办理有关射线装置及放射性工作场所的手续。医院“辐射防护工作领导小组”组长由医院院长担任，同时设置了1名专职管理人员。

### 3.7.2 辐射安全管理规章制度

为了保障辐射工作人员和公众的身体健康，杜绝环境辐射污染事故的发生，山西华晋骨科医院有限公司成立了辐射安全防护管理机构，并制订相关的规章制度，且分解到各个部门具体执行，主要包括：

- 一、《辐射安全管理规定》
- 二、《DSA 操作规程》
- 三、《辐射工作人员职责》
- 四、《安全保卫制度》
- 五、《设备检修维护制度》
- 六、《台账管理制度》

七、《放射工作人员辐射安全培训、再培训制度》

八、《辐射工作场所和工作人员监测方案》

九、《辐射工作人员个人剂量管理制度》

十、《辐射事故应急处理预案》

### 3.8 三废的治理

#### 3.8.1 放射性废气处理措施

DSA 在曝光过程中臭氧和氮氧化物产生量很小，经通排风系统排出，避免在机房内累积，由于产生量较小，排出后不会对环境造成明显影响；本工程机房配备空调系统，通风量为 800m<sup>3</sup>/h，排放次数为 5 次/h，满足通风要求。洁。

#### 3.8.2 放射性废水

本项目 DSA 采用数字成像，不使用显影液、定影液。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。

#### 3.8.3 放射性固体废物处理措施

①本项目 DSA 采用数字成像，会根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。

②手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存室，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

### 3.9 “三同时”落实情况

本项目建设性质为医院核技术利用扩建，监测时项目已建成并投入试运行，通过现场检查，本项目的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。本项目落实了《山西华晋骨科医院有限公司使用 II 类医用 X 射线

装置（DSA）项目环境影响报告表》及《关于山西华晋骨科医院有限公司使用医用 II 类 X 射线装置项目环境影响报告表的批复》并审生辐评【2020】7 号提出的各项污染防治措施。

本工程主要辐射防护措施及环保投资见表 3-6。

表 3-6 辐射防护措施及环保投资一览表

项目	“三同时”措施		要求	投资 (万元)
辐射安全管理机构	辐射防护管理		建立以法定代表人为第一责任人的安全管理机构	/
辐射安全和防护措施	防护措施	屏蔽措施	DSA 机房东、南侧墙体均为 240mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂，西、北墙为 370mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂，屋顶为 120mm 钢筋混凝土+4mm 铅当量铅复合钡板；防护门为 4mmpb 防护门，观察窗为 4mm 铅当量的铅玻璃。	26
		通风设施	机房设机械	
	安全措施		机房门外有电离辐射标志、电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯；工作状态指示灯能和与机房防护门能有效联动；机房设置对讲系统及视频监控系统；在介入手术床体旁、控制室操作台上设有紧急止动装置	
人员配备	辐射防护与安全培训和考核		新增辐射工作人员参加辐射安全与防护将训，考核合格后上岗。	2.5
	个人防护用品		配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜选配，铅橡胶手套。 机房顶安装可移动的悬吊式铅防护屏，手术床的床沿悬挂铅围帘。	
	个人剂量监测		辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，介入人员个人剂量监测配腕部剂量计，并定期送检(最长不应超过 90 天)，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案	

监测仪器和防护用品	监测仪器	便携式 x、Y 剂量仪，观察窗处热释光剂量计	1.5
	个人剂量计	个人剂量率仪、个人剂量报警仪	
辐射安全管理制度	已制定有关管理制度： 《辐射安全管理规定》、《DSA 操作规程》、《辐射工作人员职责》、《安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《台账管理制度》、《放射工作人员辐射安全培训、再培训制度》、《辐射工作场所和工作人员监测方案》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急处理预案》		0

由上表可知，本项目辐射防护措施及环保投资约为 30 万元，占工程总投资 600 万元的 5%。

根据环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序内容要求，结合本项目实际情况，项目环保竣工验收建议内容见下表。

序号	项目	内容	验收结果	备注
1	数字减影血管造影系统	高压发生器、x 射线管组件、限速器、主电源柜、患者床、落地正向臂、悬挂侧壁、吊架、几何模块、成像模块、复审模块、影像探测器和显示器等组成	√	
2	血管造影机房标准符合性	墙壁	北墙、西墙采用 370mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂；东墙、南墙采用 240mm 厚实心砖+80mm	√
3		防护门	4mmPb 电动平开门	√
4		观察窗	4mmPb 铅玻璃	√
5		屋顶	120mm 钢筋混凝土+4mmPb 的铅复合钡板	√
6		最小单边长度	5.48m	√
7		最小有效面积	51m <sup>2</sup>	√
8		门灯连锁	机房门采用电动门，实施门灯连锁装置，机房的电动防护门有防止人员挤压保护装置	√
9	通风系统	DSA 机房安装过滤装置的通风系统	√	
10	机房防护	铅衣、铅帽、铅围裙、铅眼镜、铅劲套、铅防护帘、铅防护屏	√	

11	合格证书	工作人员持有辐射安全培训合格证书,《辐射安全许可证》	√	
12	警告标志	电离辐射标志牌	√	
		机房出入口有状态显示灯	√	
13	检测设备	1台固定式剂量报警仪	√	
		1台便携式辐射监测仪器	√	
		工作人员每人配备一个热释光个人剂量计,主刀医师有腕部剂量计	√	
14	规章制度	《血管造影机操作规程》、《介入治疗室的工作制度和人员职责》、《手部剂量监测记录》等各项规章制度。	√	

表 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 环境影响报告表主要结论与建议

##### 4.1.1 环境影响报告表结论（摘录）

###### 1. 项目基本情况

山西华晋骨科医院有限公司是我省唯一的一所三级骨科专科医院，位于太原市清徐县王答乡北录树村枫林路 3 号。

山西华晋骨科医院有限公司使用 II 类医用 X 射线装置项目为：新增 1 台血管造影机（DSA），拟安装于住院 2 号楼一层西侧，项目总投资为 600 万元。

###### 2. 产业政策符合性及实践正当性

项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）中鼓励类第十三项“医药”中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，符合国家产业政策。

医院开展诊疗工作目的是为救治病人，保障公众健康，社会和个人从中取得的利益远大于辐射所产生的危害。因此，该医院辐射诊疗装置的建设和运行符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

###### 3. 选址合理性分析

本次辐射工作场所为 DSA 机房，位于住院 2 号楼内一层西侧，住院 2 号楼位于该院总平面东侧中段，该楼四周均为院内道路、停车场及绿化带，本项目射线装置位置西侧距离住院 1 号楼 20m，北侧距离餐厅 50m，南侧距离枫林路 50m，东侧 50m 范围内为住院 2 号楼内诊疗场所，本项目辐射场所四周 50m 范围内均为医院院区范围，无居民居住场所。

本次辐射工作场所区域位置是相对独立的区域，DSA 手术室西、北侧为室外，

东侧为操作室，南侧为治疗室及电源间。项目环境辐射本底未见异常，设计时充分考虑了周边环境及工作场所的放射防护，机房墙体辐射防护能力满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中机房铅当量的要求。通过对职业人员和公众成员的剂量估算，在工作期间对周围环境的影响在可接受范围内，从辐射角度考虑，选址可行。

项目平面布置各组成部分功能分区明确，人员进出操作流程顺畅。机房设置病人通道、医护人员通道，通道设置独立，从辐射安全和环境保护的角度考虑，本项目平面布局合理。

#### 4、辐射安全与防护能力分析

##### (1)辐射工作场所功能分区合理性

本工程辐射工作场所划分控制区、监督区，划分明确、独立，设置合理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

##### (2)辐射屏蔽措施

本项目 DSA 机房东、南侧墙体均为 240mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂浆抹灰，西、北墙为 370mm 厚实心砖+80mm 硫酸钡水泥砂浆抹灰，屋顶为 120mm 钢筋混凝土+4mmPb 的铅复合钡板；防护门为 4mmPb 铅防护门，观察窗为 4mmPb 铅玻璃，机房各侧防护均大于等于 3mmPb。本项目机房的屏蔽防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

##### (3)安全防护设施

机房设置联锁装置，在设备出束时，门上指示灯亮；操作室、设备操作台设置紧急急停开关；场所设置电离辐射警告标志等；工作人员及患者配备防护服、防护眼罩等个人防护用品及监测设备，满足安全防护需求。

(4)与《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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定对照检查，满足要求。

综上，本项目各辐射工作场所采取的屏蔽措施及其防护能力均能满足要求。

## 5. 环境影响分析

### (1) 辐射剂量率现状评价

本项目辐射工作场所及周围环境本底  $\gamma$  辐射剂量率监测结果范围为 0.11~0.13  $\mu\text{Gy/h}$ ，与太原市室外天然贯穿辐射剂量率  $(7.94\sim 13.11) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$  相比，无显著差异，属于当地天然辐射本底水平。

### (2) 辐射剂量率预测评价

通过理论预测，本项目 DSA 机房按照设计屏蔽厚度施工建设后，机房屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率均小于 2.5  $\mu\text{Sv/h}$  的限值要求。

由剂量估算结果可知，本工程正常所致职业人员的年附加有效剂量最大为 3.79mSv/a，叠加现有剂量职业人员所受剂量最大为 4.04mSv/a，低于剂量管理约束限值 5mSv/a 的要求；致职业人员手部剂量最大为 90mSv/a，小于约束值 200mSv/a 要求；辅助人员的年附加有效剂量最大为  $5.04 \times 10^{-5} \text{mSv/a}$ ，远低于剂量管理约束限值 2mSv/a 的要求；公众的年附加有效剂量最大为  $5.05 \times 10^{-7} \text{mSv/a}$ ，远低于剂量管理约束限值 0.1mSv/a 的要求。

### (3) 环境敏感目标剂量估算结果

本项目运行中不产生放射性废水、放射性废气及放射性固体废弃物。医护人员产生的少量生活污水及生活垃圾以及手术治疗过程中产生的医疗废物，依托医院主体工程设施处理，不会对周围环境造成明显影响。

## 6、辐射安全管理

山西华晋骨科医院有限公司已成立了以法定代表人为组长的辐射安全监督领导管理机构，本次评价针对场所设施、监测、应急、人员等方面提出了完善相应的制度，并提出了人员的配置、档案的建立和管理等辐射环境管理制度要求，医院应严格按照所提要求制定制度并落实后，能够满足辐射安全管理要求。

## 7、总结论

综上所述，山西华晋骨科医院有限公司使用 II 类医用 X 射线装置项目在充分落实本报告提出的污染防治措施和管理措施后，将具备从事相应辐射工作的技

术能力和安全防护措施,其运行期间对周围环境的辐射影响能符合环境保护的要求,故从辐射环保角度论证,本项目的建设和运行是可行的。

#### 4.2 环境影响报告表建议

- (1) 强化管理,严格落实各项管理制度、辐射污染防治措施。
- (2) 单位的辐射管理制度应根据管理部门的相关要求进行完善和更新。

#### 4.2 审批部门审批决定

一、山西华晋骨科医院有限公司位于太原市清徐县王答乡北录树村枫林路3号,拟在住院2号楼一层西侧导管室使用1台数字减影血管造影机(型号:Allura XperFD20,参数:125kV/1000mA)。根据《报告表》结论,项目在认真落实《报告表》提出的各项措施和要求前提下,能够达到环保要求,原则同意《报告表》所列建设项目的规模和拟采取的各项环境保护措施。

二、在项目建设和日常管理过程中,要严格按照国家有关规定,全面落实《报告表》提出的各项辐射安全防护和安全管理措施,主要做好以下工作:

(一)落实使用场所的辐射安全与防护措施,四周墙体及屋顶的屏蔽厚度应满足防护要求,按规范设置监测、报警、工作指示装置和电离辐射警告标志,划定辐射工作场所控制区和监督区,加强管理,防止工作人员和公众受到意外照射。做好日常巡检工作,确保设备安全运行,杜绝辐射事故的发生。

(二)建立健全辐射安全与防护管理制度和辐射事故应急预案,明确岗位责任。工作人员应佩戴必要的防护用品和监测报警仪器,严格按操作规程从事放射性工作。定期开展个人剂量、工作场所环境辐射水平监测,建立个人剂量档案。

(三)认真落实从业人员培训教育制度,按时参加辐射安全与防护培训和复训,管理及操作人员要做到持证上岗。

三、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定,公众剂量按0.1mSv/a执行,职业人员剂量按5mSv/a执行。

四、严格执行环保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,项目建成后,你单位按规定的时间和程序自主开展竣工环境保护验收。验收合格后方可正式投入使用。

五、你单位在数字减影血管造影机正式投入运行前，应及时向我局申领辐射安全许可证，要在许可范围内从事核技术利用相关活动，许可证取得前不得投入使用；每年1月上旬将上年度辐射防护年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

六、你单位在收到本批复后2个工作日内，将批准后的《报告表》送太原市生态环境局，并按规定接受生态环境主管部门的监管。

表 5 验收监测内容

### 5.1 质量保证和质量控制

本项目放射工作场所辐射防护检测委托中国辐射防护研究院进行。该单位具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书，并在允许范围内开展检测工作和出具有效的检测报告，保证了检测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- (1) 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性。
- (2) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (3) 现场检测工作不少于两名检测人员，检测人员经考核并持有合格证书上岗
- (4) 检测仪器每年按规定定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (5) 检测仪器经常参加实验室间及仪器间的比对，确保检测数据的准确性和可比性。
- (6) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (7) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (8) 检测报告实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。
- (9) 检测时 DSA 设备已由厂家调试，处于正常工作状态。

外照射个人剂量监测委托中国辐射防护研究院进行，该公司具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书，并在允许范围内开展检测工作和出具有效的检测报告，能够保证检测工作的合法性和有效性。

### 5.2 监测分析方法

监测方法主要依据标准为：

《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）、《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）

外照射个人剂量监测依据：

《职业性外照射个人监测规范》（GBZ2128-2016）。

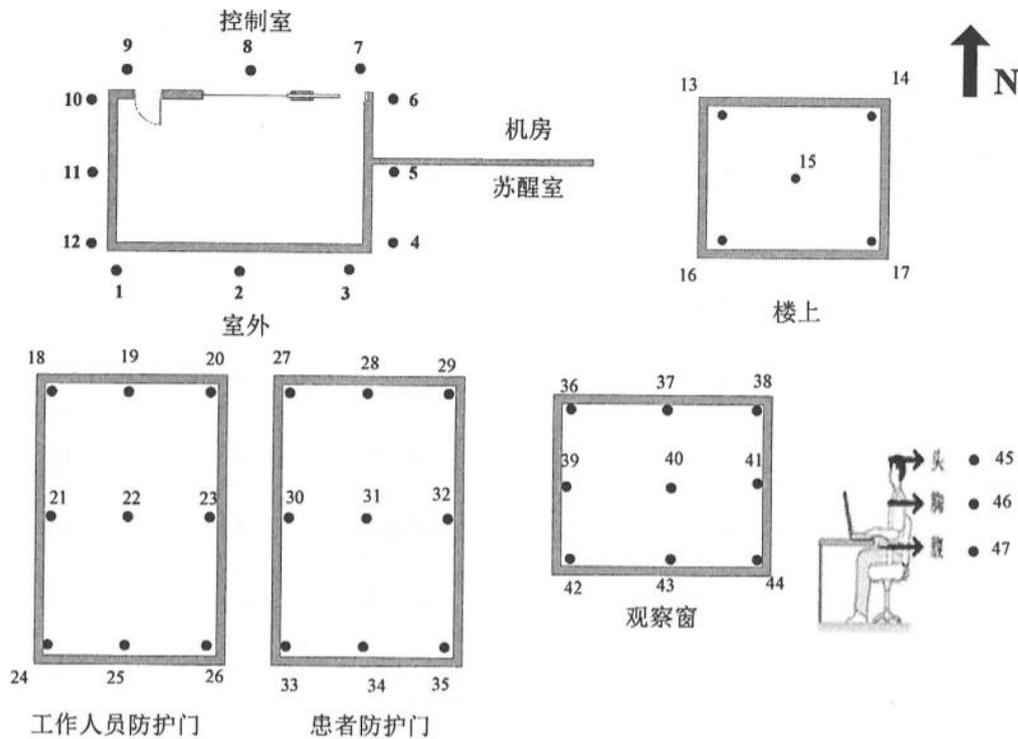
### 5.3 监测仪器

监测使用仪器表

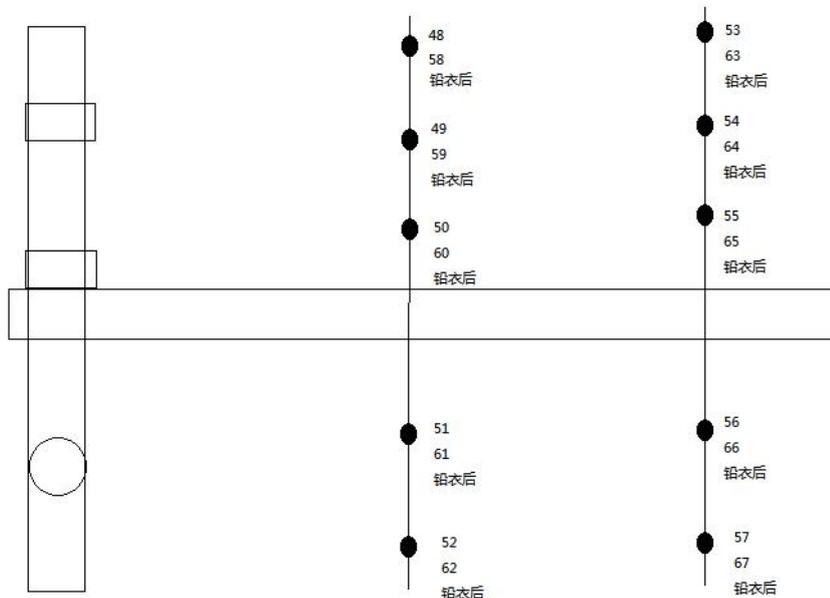
仪器名称	型号	编号	监测项目	技术指标	检定有效期至	检定单位
X、 $\gamma$ 辐射测量仪	AT1121	FW-042	X射线剂量率	0.05 $\mu$ Sv/h -10 Sv/h	2021年2月24 日	中辐院 放射性 计量站
环境级X、 $\gamma$ 辐射测量仪	FJ1200	FW-015	X射线剂量率	0.01 $\mu$ Sv/h -200 Sv/h	2021年2月24 日	中辐院 放射性 计量站

### 5.4 辐射工作场所辐射监测

机房防护检测布点图如下：



术者位防护检测布点图如下：



DSA 术者位检测布点剖面

注：

1. (1) AT1121 型 X、 $\gamma$  辐射测量仪 (FW-042) :测量仪器校准证书编号：校字第[2020]-R1005 有效期至：2021 年 2 月 24 日；

(2) FJ1200 型环境级 X、 $\gamma$  辐射测量仪 (FW-015) :测量仪器校准证书编号：校字第[2020]-R0723 有效期至：2021 年 2 月 24 日；

2. 固有屏蔽指 DSA 机配备的防护铅屏和铅帘。

表 5-1 DSA 工作场所周围剂量当量率监测结果

检测方法	辐射剂量仪测读，并经校准因子修订。
检测条件	出束条件：剪影：86 kV ， 126 mAs； 模体：300mm×300mm×200mm 标准水模+1.5mmCu。

序号	检测项目	检测点/对象	单位	标准规定	周围剂量当量率	单项判定
1	X射线	南墙(室外)(检测点1-3)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.12-0.13	合格
2	X射线	东墙(机房/苏醒室)(检测点4-6)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.13-0.14	合格
3	X射线	北墙(控制室)(检测点7-9)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.12-0.13	合格
4	X射线	西墙(室外)(检测点10-12)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.13-0.13	合格
5	X射线	楼上(护理站)(检测点13-17)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.12-0.13	合格
6	X射线	楼下(无)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	—	合格
7	X射线	工作人员门(检测点18-26)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.13-0.13	合格
8	X射线	患者防护门(检测点27-35)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.23-1.44	合格
9	X射线	观察窗(检测点36-44)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.12-0.13	合格
10	X射线	操作位(检测点45-47)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.12-0.13	合格
11	X射线	穿孔线(检测点59-61)	$\mu\text{Sv/h}$	$\leq 2.5$	0.48	合格
12	X射线	1米处	$\mu\text{Sv/h}$	—	0.12-0.13	合格
13	X射线	5米处	$\mu\text{Gy/h}$	—	0.13-0.13	合格
14	X射线	10米处	$\mu\text{Gy/h}$	—	0.13-0.13	合格
检测条件		透视条件: 87 kV , 17.3 mA; 模体: 300mm×300mm×200mm 标准水模+1.5mmCu				
序号	检测项目	检测点/对象	单位	标准规定	周围剂量当量率	单项判定
12	X射线	第一术者位头(48)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	21	合格

13	X 射线	第一术者位胸 (49)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	54	合格
14	X 射线	第一术者位腹 (50)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	69	合格
15	X 射线	第一术者位下 (51)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	108	合格
16	X 射线	第一术者位足 (52)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	148	合格
17	X 射线	第二术者位头 (53)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	58	合格
18	X 射线	第二术者位胸 (54)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	121	合格
19	X 射线	第二术者位腹 (55)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	161	合格
20	X 射线	第二术者位下 (56)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	85	合格
21	X 射线	第二术者位足 (57)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	99	合格
22	X 射线	第一术者位铅衣后头 (58)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	7.4	合格
23	X 射线	第一术者位铅衣后胸 (59)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	8.7	合格
24	X 射线	第一术者位铅衣后腹 (60)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	6.8	合格
25	X 射线	第一术者位铅衣后下 (61)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	5.6	合格
26	X 射线	第一术者位铅衣后足 (62)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	6.3	合格
27	X 射线	第二术者位铅衣后头 (63)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	38	合格
28	X 射线	第二术者位铅衣后胸 (64)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	46	合格
29	X 射线	第二术者位铅衣后腹 (65)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	42	合格
30	X 射线	第二术者位铅衣后下 (66)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	10.7	合格

31	X 射线	第二术者位铅衣后足 (67)	$\mu\text{Gy/h}$	$\leq 400$	12.3	合格
32	X 射线	固有屏蔽前	$\mu\text{Gy/h}$	-	706	合格

## 7.2 个人剂量监测结果

本项目涉及的放射工作人员 17 名,山西华晋骨科医院有限公司已委托中国辐射防护研究院对其进行个人剂量监测,监测周期为 3 个月,一年共监测 4 次。

## 7.3 监测评价

### 7.3.1 剂量率评价

数字减影造影机在操作台、操作室及防护门表面及机房外防护门表面 0.3 米的可达界面处由贯穿辐射所产生的最大辐射剂量率为  $0.23 \mu\text{Sv/h}$ , 低于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  的限值。

### 7.3.2 年有效剂量评价

X-y 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算;

$$E=H^* \times t$$

其中; E; X/γ 射线外照射人均年有效剂量当量, mSv;

H; X/y 射线空气吸收剂量率, uSv;

t; X/y 射线年照射时间, 小时;

#### 1. 公众人员有效剂量;

①公众人员  $H^*$  值的选取: 公众人员选取防护门外 0.3 米处受照最大值。

公众人员  $H^*=0.23\mu\text{Sv/h}$

②受照时间 t 的选取

数字减影造影机 t 值: 根据本院实际情况, 保守按每年最大治疗量 1540 人估算, 透视工况下工作时间为 500h, 摄影(采集)工况下工作时间为 30.7h。公众最大

受照时间保守取 500 小时，即：

公众成员  $t=500h$ ；

③计算结果

数字减影血管造影机对公众成员所致最大个人年有效剂量  $E$ ；

$$0.23\mu\text{Sv}/\text{hx}500=0.115\text{mSv}$$

2.职业人员有效剂量；

①介入控制室操作人员  $H$  值的选取；

介入控制室操作人员选取工作人员防护门外 0.3 米处受照最大值。

介入控制室操作人员  $H^*=0.13\mu\text{Sv}/\text{h}$

②介入治疗医师  $F$  值的选取；

介入治疗医师选取手术者位受照最大值。

介入治疗医师  $H^*=706\mu\text{Sv}/\text{h}$

③受照时间  $t$  的选取

数字减影造影机  $t$  值；根据本院实际情况，保守按每年最大治疗量 1540 人估算，透视工况下工作时间为 500h，摄影(采集)工况下工作时间为 250h，即

介入控制室操作人员  $t=500h$ ；

介入治疗医师  $t=250h$ 。

④计算结果

数字减影血管造影机对介入控制室操作人员所致最大个人年有效剂量  $E$ ；

$$0.13\mu\text{Sv}/\text{hx}500=0.065\text{mSv}。$$

数字减影血管造影机对介入治疗医师所致最大个人年有效剂量  $E$ ；

$$706\mu\text{Sv}/\text{hx}30.7=176.5\text{mSv}$$

计算结果可知，我院介入控制室操作人员最大个人年有效剂量 0.065mSv，低于验收监测执行的职业人员 2mSv/a 的剂量限值，介入治疗医师最大个人年有效剂量 176.5mSv。低于 200mSv/a 的剂量限值要求，数字剪影造影机对公众成员所

致最大个人年有效剂量  $0.034\text{mSv}$ ，低于本次验收监测执行的公众成员  $0.1\text{mSv/a}$  的剂量限值。所以本项目辐射防护设施的防护效果能够达到剂量约束值及剂量率控制值的要求。

表 6 验收监测结论

本次山西华晋骨科医院有限公司核技术利用项目竣工环境保护验收内容为：一台型号 Allura Xper FD20 的医用血管造影 X 射线机，属于 II 类射线装置。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置、工作方式工作时间、使用的地点以及工作流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施等情况与本项目环评报告表及批复中的要求一致。

通过现场调查医院辐射安全防护与管理措施以及辐射防护监测表明：

1、DSA 机房按照环评报告和批复中提出的要求进行建设，整体布局较合理，辐射工作场所分为监督区和控制区，分区明确，有独立的机房，有足够的使用面积。

2、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，医用血管造影 X 射线机在操作台、操作室内防护门表面及机房外防护门表面 0.3 米的可达界面处由贯穿辐射所产生的最大辐射剂量率为 0.48uSv/h，低于本次验收监测执行的 2.5uSv/h 限值，符合环评文件及批复要求，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) 标准及本项目管理限值的要求。

3、通过现场检查，本项目机房规范张贴电离辐射警示标志，防护门上安装工作状态指示灯，设置安全连锁装置、监控对讲系统、急停开关，配备个人防护用品。机房内安装有新风系统，能满足机房内通风情况良好的要求。

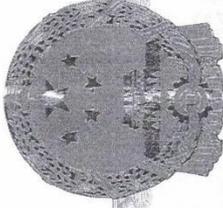
4、医院成立了专门的辐射领导机构，制定相应各项规章制度及辐射监测计划、事故应急预案，有关制度张贴上墙。

5、辐射工作人员经培训合格后持证上岗，进行了职业健康体检，工作时佩戴个人剂量计并每季度进行监测，建立职业健康监护档案与个人剂量档案，由医

院统一管理终生保存。

6、医院相关环评文件、批复、监测报告等文件齐全。

综上所述，山西华晋骨科医院有限公司使用Ⅱ类医用 X 射线装置（DSA）项目符合环境影响报告表及环保部门的批复要求，环境保护设施满足放射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，辐射安全管理措施到位、规章制度健全，满足相关法律法规及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定要求，可完成该项目竣工环境保护自主验收。



# 营业执照

统一社会信用代码  
91140109091033720H



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 山西华晋骨科医院有限公司  
类型 有限责任公司（自然人独资）

法定代表人 纪斌平

经营范围

诊疗：预防保健科、内科（呼吸内科专业、心血管内科专业）、外科（普通外科专业、泌尿外科专业）、康复医学科、麻醉科、医学检验科（临床体液、血液专业、临床微生物学专业、临床生化检验专业、临床免疫、血清学专业）、医学影像科（X线诊断专业、磁共振成像诊断专业、超声诊断专业、心电图诊断专业、神经肌肉电图专业）、中医科（针灸科专业）。（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）\*\*\*

注册资本 壹仟捌佰叁拾陆万圆整  
成立日期 2014年01月27日  
营业期限 2014年01月27日至2024年01月25日  
住所 太原市清徐县王答乡北录树村枫林路3号



登记机关

2019 年 08 月 07 日

附件 2

姓名 纪斌平  
性别 男 民族 汉  
出生 1962 年 5 月 20 日  
住址 山西省太原市杏花岭区精营东二道街 3 8 号 4 号楼 1 单元 1 户  
公民身份号码 140104196205200372



中华人民共和国  
居民身份证

签发机关 太原市公安局杏花岭分局  
有效期限 2010.03.19-长期



## 填写说明

- 一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7×36.4厘米，副本采用大32开本，14×20.3厘米）。
- 二、证书编号
  - 证书编号形式为：A 环境证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为5位。
- 三、种类和范围
  - (一) 种类分为生产、销售、使用。
  - (二) 正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。
  - 副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。
  - (三) 正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。
- 五、许可内容明细表为活页。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称				山西华晋骨科医院有限公司			
地址				山西省太原市清徐县王答乡北录树村枫林路3号			
法定代表人		纪耀平		电话		6187120	
证件类型		身份证		号码		140104196205200372	
涉源部门		名称		地址		负责人	
		放射科		王答乡北录树村枫林路3号		原森	
种类和范围				使用 II 类、III 类射线装置。			
许可证条件				晋环辐证[A00002]			
证书编号		2025年 09月		有效期至		2025年 10月	
发证日期		2025年 10月		2025年 10月 13日 (发证机关章)			

## 台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：晋环辐证[A0002]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	X光机 (C型臂)	Ziehm8000	III类	医用诊断 X 射线装置	门诊大厅西侧 : 10号手术室	来源 德国西姆 去向		
2	DR 机	—	III类	医用诊断 X 射线装置	住院二楼	来源 去向		
3	C型臂	Veradius	III类	医用诊断 X 射线装置	门诊综合楼 : 10号手术室	来源 去向		
4	CT	Ingenuity CT	III类	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	门诊综合楼 : 东侧 CT 室	来源 去向		
5	DR2	CMP200	III类	医用诊断 X 射线装置	门诊综合楼 : 西北 DR2 室	来源 去向		
6	DR1	DIGITALDiagnost	III类	医用诊断 X 射线装置	门诊综合楼 : 东 DR1 室	来源 去向		
7	移动 DR	MobilDiagnost <sup>®</sup> DR	III类	医用诊断 X 射线装置	门诊综合楼 : 暂存于 DR2 室	来源 去向		
以下空白								

# 活动种类和范围

## (三) 射线装置

证书编号：晋环辐证[A0002]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	Ⅲ类	1	使用
2	移动床旁 X 光机	Ⅲ类	1	使用
3	X 光机 (C 型臂)	Ⅲ类	1	使用
4	MIS—X 光机	Ⅲ类	1	使用
5	DSA	Ⅱ类	1	使用
6	DR 机	Ⅲ类	1	使用
7	DR 机	Ⅲ类	1	使用
8	DR 机	Ⅲ类	1	使用
9	C 型臂	Ⅲ类	1	使用
10	CT 机	Ⅲ类	1	使用
	以下空白			

# 太原市行政审批服务管理局

---

---

并审生辐评（2020）7号

## 关于山西华晋骨科医院有限公司使用II类医用X射线装置（DSA）项目环境影响报告表的批复

山西华晋骨科医院有限公司：

你单位报送的《山西华晋骨科医院有限公司使用II类医用X射线装置（DSA）项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）已收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关规定，经研究，现批复如下：

一、山西华晋骨科医院有限公司位于太原市清徐县王答乡北录树村枫林路3号，拟在住院2号楼一层西侧导管室使用1台数字减影血管造影机（型号：Allura Xper FD20，参数：125kV/1000mA）。根据《报告表》结论，项目在认真落实《报告表》提出的各项措施和要求前提下，能够达到环保要求，原则同意《报告表》所列建设项目的规模和拟采取的各项环境保护措施。

二、在项目建设和日常管理过程中，要严格按照国家有关规定，全面落实《报告表》提出的各项辐射安全防护和安全管理措施，主要做好以下工作：

（一）落实使用场所的辐射安全与防护措施，四周墙体及屋

顶的屏蔽厚度应满足防护要求，按规范设置监测、报警、工作指示装置和电离辐射警告标志，划定辐射工作场所控制区和监督区，加强管理，防止工作人员和公众受到意外照射。做好日常巡检工作，确保设备安全运行，杜绝辐射事故的发生。

(二)建立健全辐射安全与防护管理制度和辐射事故应急预案，明确岗位责任。工作人员应佩戴必要的防护用品和监测报警仪器，严格按操作规程从事放射性工作。定期开展个人剂量、工作场所环境辐射水平监测，建立个人剂量档案。

(三)认真落实从业人员培训教育制度，按时参加辐射安全与防护培训和复训，管理及操作人员要做到持证上岗。

三、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定，公众剂量按0.1mSv/a执行，职业人员剂量按5mSv/a执行。

四、严格执行环保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，项目建成后，你单位按规定的的时间和程序自主开展竣工环境保护验收。验收合格后方可正式投入使用。

五、你单位在数字减影血管造影机正式投入运行前，应及时向我局申领辐射安全许可证，要在许可范围内从事核技术利用相关活动，许可证取得前不得投入使用；每年1月上旬将上年度辐射防护年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

六、你单位在收到本批复后2个工作日内，将批准后的《报

告表》送太原市生态环境局，并按规定接受生态环境主管部门的  
监管。





抄送：太原市生态环境局，中核新能核工业工程有限责任公司。

## 辐射安全管理规定

一、 严格遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关辐射防护法律、法规，接受、配合各级环保部门的监督和指导。

二、 成立辐射安全管理小组，明确由纪斌平负责辐射防护工作，并加强对射线装置的监督和管理。

三、 在使用射线装置前，向环境保护行政主管部门申请办理《辐射安全许可证》，经该部门审批，领取《辐射安全许可证》后，从事许可证范围内的辐射工作，接受环保部门的监督和指导；许可证有效期（5 年）满，需要延续的，于许可证有效期满 30 日前，向原发证机关提出延续申请；购买新的射线装置重新做环境影响评价，并向环保部门申办辐射安全许可证，项目投入正式运行后进行自主验收，经验收合格后投入正式运行；单位变更（单位名称、地址、法定代表人）许可登记内容或终止放射工作时，应自变更登记之日起 20 日内，向原发证机关申请办理许可证变更手续或注销手续；射线装置退役或在使用期间破损，及时向环保部门做好射线装置档案的注销登记，不随意处置。

四、 从事放射工作人员定期参加环保部门组织的上岗培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，提高守法和自我防护意识，获得培训合格证后，方可上岗从事辐射相关工作，并每 4 年组织复训。从事辐射安全管理的人员也要定期接受辐射防护安全知识和法律法规教育，加强辐射安全管理。

五、 从事辐射工作人员上岗前需进行职业健康体检，无禁忌症方可上岗，上岗后每两年进行职业健康体检，必要时可增加体检次数，体检结果由主管人员存档；辐射工作期间，辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每季度接受剂量监测，尽可能做到“防护和安全的最优化”的原则，检测结果由主管人员负责记录，并存档；合理加强辐射工作人员的健康管理。

六、 射线装置的使用场所设置放射性标志和防护警戒线，报警装置和工作指示灯；每年定期委托环境保护主管部门认定的环境监测机构对射线装置的工作场所及周围环境进行监测并将监测结果存档。

七、 加强对本单位射线装置安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患，应当立即整改；安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染，应当立即停止辐射作业并报告发放辐射安全许可证的环境保护主管部门，经发证机关检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。并对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估，于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

八、 辐射事故发生时，应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并立即向当地环境保护主管部门、卫生主管部门报告。

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 6 月

# DSA 操作规程

- 一、开机前检查所有附属设备的连接是否正常;检查室内工作环境是否正常;
- 二、打开设备电源,注意设备状态,系统自检信息,发现异常记录相关信息,及时关闭电源,并报告维修人员;
- 三、检查 DSA 主机功能状况,磁盘空间,如必要删除部分旧资料;
- 四、检查相关连入设备的性能、状态;
- 五、输入并核对患者信息,更具检查要求、患者的个体情况、治疗/检查部位的特性准备导管床、C 臂位置,制定检查模式、X 线发生模式、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度;摆放合适体位;
- 六、工作过程中更具获取的图像质量状况和检查需求修正检查模式、X 线强度、采集频率,采集视野、高压注射器注射速度以提高图像质量,减少患者所受额外 X 线辐射;
- 七、工作时密切注意仪器的工作状态,发现异常时记录相关信息,及时通知手术 医生暂停或终止手术,并报告维修人员;
- 八、工作结束时及时将有临床意义的图像和资料复制并传至工作站;
- 九、将机器复位,关闭设备,做好使用登记。

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 6 月

# 辐射工作人员职责

- 一、每天上岗前做好安检机保洁工作,保持机器良好的工作环境。
- 二、开机前巡查机房、控制室、电源等,做好准备工作;开启通风设备,保持机房内良好的通风。
- 三、开机后应注意电源电压是否正常,并检查其他功能键是否选择正确。
- 四、正确佩带个人剂量计。
- 五、认真核对患者姓名,明确检查目的和要求,做好登记。
- 六、操作机器时应该小心仔细,尤其注意电源电压,不得超过标识的标准电压。
- 七、对于随时出现的液体应立即清理,防止流入仪器设备内部。
- 八、严格按照使用说明书进行操作,杜绝一切非法操作。
- 九、在使用过程中如发现放射诊断设备异常情况或故障时应立即停止使用,在查明原因,设备恢复正常后方可重新工作,并将故障和维修情况登记备查。
- 十、工作结束后应关闭机器将电源关闭。

山西华晋骨科医院有限公司

2020年6月

# 辐射安全和防护设施维护维修制度

一、每天上岗前检查仪器，做好仪器保洁工作，保持机器良好的工作环境，使仪器处于良好的运行状态。

二、开机后应注意电源电压是否正常，并检查其他功能键是否选择正确。

三、操作仪器时应该小心仔细，尤其注意电源电压，不得超过标识的标准电压。

四、对于随时出现的液体应立即清理，防止流入仪器设备内部。

五、严格按照使用说明书进行操作，杜绝一切非法操作。

六、随时观察采集图像质量，出现异常应检查仪器是否正常，如果异常应立即上报并停止使用仪器，建立设备检修及维修记录，并专人专管。

七、操作人员应做好使用登记及故障登记，并定期对所负责的仪器设备进行安全检查，及时发现问题，消除隐患，防止发生事故。

八、建立科室仪器设备账册，做到账物相符。对严重损坏的设备要及时上报，提出更新申请。

九、保持仪器设备清洁，做好“五防”（防寒、防热、防潮、防尘和防火）。

十、仪器设备根据要求保持恒温，温度为 18-22 度；相对湿度 40%-60%。

十一、严格按照仪器设备的要求，定期常规维护保养，做好记录。

十二、医疗设备因老化或不能修复等原因需报废时，由技术人员提出理由并报科主任，按照医院报废制度执行。

十三、工作结束后应关闭仪器并将电源关闭。

十四、安全领导小组坚持每月召开一次安全会议。

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 6 月

# X 线受检者放射防护制度

一、对患者和受检者进行诊断时应当按照操作规程，照射时必须采取防护措施，严格控制受照剂量，对邻近照射野的敏感器官和组织应当进行屏蔽防护。

二、对婴儿、儿童、青少年的体检，不应将胸透检查列入常规检查项目，对孕妇和幼儿进行医疗照射时，应当事先告知对健康的影响。

三、对育龄妇女的腹部及婴幼儿的 X 线检查时应适当调整照射参数，并严格限制照射野。

四、临床医生和放射线科医师尽量以 X 线拍片代替透视进行诊断。

五、放射线医师必须采取适当的措施以减少受检者的受照剂量。

六、候诊者和陪诊者（病人必须被扶持才能进行检查的除外）不得在 X 线机房内停留。

七、医疗照射用的 X 线机必须符合国家规定及标准。

- 1、购置于使用的设备须符合标准。
- 2、备有设备性能规格和操作及维修说明书，特别是应备有防护与安全说明书。
- 3、设备中带有射术对中准直装置，以便将照射尽可能限制在被检查或治疗部位。
- 4、辐射发生器的各项参数应指示准确，如：管电压、过滤、性能焦点位置等指标。
- 5、具有射线摄影设备照射停止装置。

八、X 线的工作人员须按照要求操作：

- 1、采取合理措施防止故障和失误，如工作人员有上岗证，并经定期培训，合格后方能上岗。
- 2、制定各项规章制度。
- 3、应用技术措施降低检查部位的受照剂量，如：选用合格的焦距和管电压，适当厚度的过滤板等。

4、防止非检查部位受到不必要的照射，如利用准直线束装置控制照射野，屏蔽非照射部位。

山西华晋骨科医院有限公司

2020年6月

# 射线装置使用登记和台账管理制度

- 1、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令)的有关规定，特制定本管理制度。
- 2、医务科负责管理本院所有射线装置，并有详细台账，台账要体现射线装置的名称、型号、类别、管电压、管电流、用途、使用场所等。
- 3、射线装置如有新增、报废、转让、更换等情况要及时修改台账使之与实物相对应。
- 4、实际管理台账要与《辐射安全许可证》证书附表台账保持统一，如发生变化要及时办理相关环保手续，保证台账统一性。
- 5、操作人员在使用射线装置前必须填写 《医用 X 射线机使用登记台账》。
- 6、操作过程中遇到故障或其他非正常问题，必须详细填写在《医用 X 射线机使用登记台账》备注栏中。
- 7、《医用 X 射线机使用登记台账》所有填写项目务必如实填写，且填写内容不得模糊不清。
- 8、由科主任负责对《医用 X 射线机使用登记台账》进行监督、检查执行。

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 6 月

# 监测方案

为加强对放射源管理与放射工作人员健康管理，控制放射性物质的照射，规范放射工作防护管理，保障相关人员健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我院实际特制定本方案：

## 一、 个人剂量监测

- 1、 我院辐射环境监测工作由放射防护领导小组组织，放射室具体实施。有剂量监测资质的机构对放射工作人员进行个人剂量监测。
- 2、 辐射工作人员每人配备有 1 个热释光个人剂量计，并且 3 个月监测 1 次。工作人员应在工作期间认真佩戴热释光个人剂量计，不得相互借用或混用，以便累计一年中的剂量。
- 3、 剂量监测结果每季度回报一次，当次剂量监测结果有异常，通知具体放射工作人员及部门分管领导。
- 4、 科内建立放射工作人员的个人剂量档案，并终身保存档案。

二、放射工作人员健康检查，联系有放射人员体检资质的医院，组织相关放射工作人员，每两年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者不得从事放射性工作。

三、 工作场所监测，每年请有防护监测资质的机构对我科放射设备进行性能与防护监测。

## 四、 监测计划

### 1. 监测目的

通过对项目周围环境贯穿辐射剂量率及辐射工作人员个人剂量的监测，了解本项目对环境的辐射影响程度，及其对辐射工作作业人员的职业危害程度，为安全防护管理完善和工作人员职业健康评价提供依据。

## 2. 监测方法

射线装置运行期间，按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ 130—2013、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）进行辐射环境监测；按照《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2016 进行个人有效剂量监测。监测数据认真记录，建档保存，并上报环境保护主管部门。

## 3. 监测内容

环境贯穿辐射剂量率、个人有效剂量。

## 4. 监测点位置及频次

在各机房门表面 30cm 处，操作台前、铅玻璃前、操作室防护门表面 30cm 处、机房墙外表面 30cm 处。相邻层楼顶、地板 30cm 处。机房周围 10m 范围处。

监测频次至少 1 次/年，个人剂量监测为 1 次/季。

## 5. 剂量率约束值

X 射线机房屏蔽墙外、防护门口 0.3m 处，X 辐射剂量率小于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

## 6. 个人有效剂量管理目标值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002，《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2016，并按照最优化原则对本项目进行分析，提出本项目的计量管理目标值：

职业人员(机房内)有效剂量： $5\text{mSv/a}$ ；

职业人员(机房内)四肢(手和足)或皮肤当量剂量： $200\text{mSv/a}$ ；

职业人员(机房外辅助人员)有效剂量： $2\text{mSv/a}$ ；

公众人员： $0.1\text{mSv/a}$ 。

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 6 月

# 辐射工作人员培训/再培训管理制度

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，特别制定本制度。

一、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，从事使用射线装置的工作人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。

二、取得安全辐射培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。辐射安全再培训包括：新颁布的相关法律、法规和辐射安全与防护专业标准、技术规范，以及辐射事故案例分析与经验反馈等内容。

参加初级再培训人员经培训考试合格后培训合格证由省级环保部门加盖复训合格证章，考试不合格者，收回合格证。不参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员，其辐射安全培训合格证书自动失效。

## 三、人员培训计划

1、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，对使用放射装置的工作人员有计划的安排培训/复训。

2、在本单位有计划地自行组织开展全员参加辐射安全与防护的教育培训，一年不少于两次。

培训内容：

(1) 学习辐射安全相关法律、法规和防护知识。

(2) 学习辐射事故应急救援措施和救援演练。

山西华晋骨科医院有限公司

2020年6月

# 辐射人员个人剂量管理制度

一、医院按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守以下规定：

- 1、外照射个人剂量监测周期一般不应超过 90 天，内照射个人监测周期按照有关标准执行。
- 2、建立并保存个人剂量监测档案。
- 3、允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容

- 1、常规监测方法和结果等相关资料。
- 2、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时做好记录。

三、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定：

- 1、正确佩戴个人剂量计。
- 2、工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，禁止将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。
- 3、进入辐射工作场所时，应佩戴个人剂量报警仪。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担，并按照规定，将报告送达放射工作单位。

山西华晋骨科医院有限公司

2020 年 6 月

# 山西华晋骨科医院文件

山晋骨医[2020]10号

## 山西华晋骨科医院 辐射安全事故应急预案

### 一、目的

为提高在突发辐射安全事故情况下的应急处理能力，减轻或避免对环境污染和周围人员的危害；明确参与应急救援人员的应急工作职责；确保应急救援工作快速启动，及时、有效地控制和解除事故，特制定本预案。

### 二、事故分析

II、III类射线装置为低危险射线装置，事故一般不会造成受照人员的放射性损伤。因医用X射线装置是对人体各部位病灶进行检查的医疗设备，开机时利用射线进行检查和拍片诊断，产生的X射线会对环境造成影响，但是这种X射线装置是随机器的开、关产生和消失的，因此X射线装置对公众成员造成事故的可能性很小。造成事故的可能性主要是照射室门未关好、人员误入，发生超剂量照射。

(1) 由于机械磨损或联锁电路出问题，工作指示灯失效导致人员误入机房，受到不必要的 X 射线照射。

(2) 检修人员正在检修，其他工作人员疏忽大意，关闭防护门，在联锁正常、线路畅通常情况下开机，会对维修工人产生极大的辐射照射。

### 三、应急救援组织机构、组成人员和职责分工

#### 3.1 组织领导：

根据公司射线装置种类及其特性，公司辐射事故只属于一般辐射事故，公司辐射应急救援领导小组负责公司辐射事故的应急救援管理工作。

#### 3.2 医院应急处理组成人员

组长：李改英

副组长：崔丹萍、原森

成员：魏勇、王郭峰、杨志强、赵海鹰

辐射防护管理人员：赵揪莲

##### 3.2.1 防辐射安全事故应急救援小组职责

- (1) 组织制定公司的辐射事故应急预案及实施程序；
- (2) 负责公司的辐射事故应急准备日常工作；
- (3) 负责向当地环保局报告本公司内发生的辐射事故；
- (4) 负责公司内重大、较大和一般辐射事故应急响应、事故处理及事故原因调查工作；
- (5) 协助生态环境局做好特别重大辐射事故的处理工

作。

### 3.2.2 人员分工

职责:负责对相关人员的培训、考试、应急演练和评估;负责事故过程中的生产组织调度工作。在险情发生后迅速组织小组成员对现场进行处理,协助现场恢复。

### 3.3 物资准备:个人剂量报警仪

#### 4、辐射安全事故应急处置措施

①发生事故,现场工作人员立即切断电源;

②电话汇报单位应急组织机构。

#### 5、现场监管处职责:

①负责监督操作人员在作业现场按照正确的操作规程进行操作;

②一旦发生事故,立即启动应急预案,电话汇报本单位的应急组织机构。

#### 6、辐射事故分级与应急响应措施

##### 6.1 响应分级

根据射线装置种类及性质,本单位的辐射应急事故只属于一般辐射事故。

当事故具备下列条件之一,启动应急响应:

(1) 由于机械磨损或联锁电路出问题,工作指示灯失效导致人员误入机房,收到不必要的 X 射线照射。

(2) 检修人员正在检修，其他工作人员疏忽大意，关闭防护门，在联锁正常、线路畅通情况下开机，会对维修工人产生极大的辐射照射。

## 7.2 处理程序

①首先立即电话汇报属地生态环境管理部门、上级生态环境管理部门；

②其次在电话报告的同时，及时(2h内)填写初始报告，向当地人民政府生态环境主管部门报告。

## 8、监测、抢险

8.1 监测人员必须做好个人防护，并佩戴好相应的防护用品，应至少1~2人为一组集体行动，以便相互照应。

8.2 辐射安全事故应急救援抢险工作由应急救援小组统一进行调度和安排。

## 9、辐射事故的预防与信息公开

### 预防事故

①按操作规程进行操作；

②操作人员必须持有辐射安全培训合格证书，并应严格按照操作规程进行操作；

③定期对设备进行维护；

④对环境监测仪器定期维护与校准；

⑤时时进行核安全文化教育

事故结束后，及时向公众反映事故情况以及定时向平台

提供辐射情况，做到公正、公开、透明。

#### 10 应急人员的组织、培训

单位应组织应急人员参加相关的辐射事故应急培训。

##### 10.1 演练准备

(1) 演练前要制定演练计划，并且上报安全科获得审核批准，演练涉及到的其它所有部门要参与评审，并给出意见。经过审核批准后进入下一环节。

(2) 预案涉及部门对所属员工进行培训，学习本预案及演练计划的内容，演练时的注意事项、纪律等等，熟练掌握演练中涉及工具的使用方法，以及发生特殊情况时的逃生方法及路线。

(3) 物资供应部门以及其他相关部门做好演练使用物资的准备工作。

(4) 如需外部支援时，要提前通知相关部门。

##### 10.2 演练范围与频率

射线装置专项应急预案演练由企业自行组织，针对本单位可能发生的辐射事故进行演练。

预案演练计划每年进行一次。



主题词： 辐射安全事故

应急 预案

山西华晋骨科医院办公室

2020年4月印发

			
身份证号	_____	姓名	_____
性别	男	文化程度	大学
出生年月	1965	工作单位	山西晋能集团有限公司
从事辐射工作类别	_____	培训单位	山西晋能集团有限公司
		培训日期	2014年11月20日

### 合格证书

同志于 2014年 11月 20日 至 2014年 12月 20日 在 太原 参加 \_\_\_\_\_ 辐射安全与防护培 训班学习，通过规定的课程考试，成 绩合格，特发此证。

编号 \_\_\_\_\_

# 合格证书

同志于 2012 年 4 月

至 11 月 10 日在 本厂

参加 辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



编号 20120410



身份证号 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_ 性别 男

出生年月 1982.10.10 文化程度 本科

工作单位 河南三益农业科技开发有限公司

从事辐射工作类别 \_\_\_\_\_



# 合格证书

同志于 年 月 日至 月 日在 参加

辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号



身份证号  
姓名  
性别  
出生年月  
文化程度  
工作单位  
从事辐射  
工作类别



# 合格证书

同志于 1998 年 4 月

27 日至 28 日 在 初训 参加

辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号 2013310428



身份证号 \_\_\_\_\_  
姓名 \_\_\_\_\_ 性别 男  
出生年月 \_\_\_\_\_ 文化程度 \_\_\_\_\_  
工作单位 \_\_\_\_\_  
从事辐射工作类别 \_\_\_\_\_



# 合格证书

杨洪林 同志于 2013 年 11 月

22 日至 01 月 30 日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。

编号 2013010101

培训单位 (章)

年 月 日



(印章)

身份证号

姓名

性别

出生年月

文化程度

工作单位

从事辐射

工作类别

# 合格证证书

郑宏宇 同志于 2019 年 11 月

23 日至 11 月 24 日 在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

编号 20191124022



身份证号 142223198601044215

姓名 郑宏宇 性别 男

出生年月 1986 年 01 月 04 日 文化程度 本科

工作单位 山西华晋骨科医院

从事辐射工作类别 放射



2019 年 11 月 24 日

# 合格证书

张应龙 同志于 2019 年 11 月

21 日至 11 月 22 日 在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



20191122022

编号



(印章)



140109199705186517

身份证号 张应龙 男

姓名 张应龙 性别 男

出生年月 1997年05月18日 文化程度 大专

工作单位 山西晋骨医院

从事辐射工作类别 放射

# 合格证书

邓艳国 同志于 2019 年 11 月

21 日至 11 月 22 日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



身份证号 邓艳国 男

姓名 邓艳国 性别 男

出生年月 1989 年 12 月 20 日 文化程度 本科

工作单位 山西华晋骨科医院

从事辐射工作类别 放射



20191122023

编号

# 合格证书

王帅 同志于 2019 年 11 月

23 日至 11 月 24 日 在 太原

参加 初级

辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



身份证号 142232199107060050

姓名 王帅 性别 男

出生年月 1991 年 07 月 06 日 文化程度 本科

工作单位 山西华晋骨科医院

从事辐射工作类别 放射



编号 20191124024

# 合格证书

王奎 同志于 2019 年 11 月

19 日至 11 月 20 日 在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



(印章)



140411198701060814

身份证号

姓名 王奎 性别 男  
出生年月 1987年01月06日 文化程度 本科  
工作单位 山西华晋骨科医院  
从事辐射工作类别 放射



培训单位(章)

2019 年 11 月 20 日

20191120041

编号

附表 2

职业外照射个人剂量监测数据表

单位: 山西华晋骨科医院		联系地址: 山西省太原市		测量仪器: RGD-3D 热释光剂量仪			
联系人: 赵玮敬		联系电话: 18503517910		测量依据: GBZ128-2016			
TLD 编号	姓名	性别	身份证号	工种	Hp (10) (mSv)	佩戴时间 (季度)	注释
1112183210002	原 森	男	140424198605200815	诊断放射学	0.12	四	-
1112183210003	王郭峰	男	140402198307180459	诊断放射学	0.12	四	-
1112183210004	杨志强	男	142201198404171452	诊断放射学	0.12	四	-
1112183210005	赵海鹰	男	140105198411303319	诊断放射学	0.10	四	-
1112183210006	霍浩浩	男	142223199201158532	诊断放射学	0.13	四	-
1112183210007	马 杰	男	142623199403043410	诊断放射学	0.19	四	-
1112183210008	杜崇喜	男	140102196110133215	诊断放射学	0.07	—	-
1112183210009	李建琴	女	142327198312052287	诊断放射学	0.02	—	-
1112183210010	郑宏宇	男	142223198601044215	诊断放射学	0.02	—	-
1112183210011	邓艳国	男	142601198912203715	诊断放射学	0.05	—	-
1112183210012	王 奎	男	140411198701060814	诊断放射学	0.08	—	-
1112183210013	高 慧	女	14018119891120062X	诊断放射学	0.04	—	-
1112183210014	姜铁叔	男	142231198011090158	诊断放射学	0.04	—	-
1112183210015	张建民	男	142331198111200073	诊断放射学	0.02	—	-



### 说明

1. 报告无本监测单位专用公章无效。
2. 复制报告未重新加盖本监测单位专用公章无效。
3. 报告经涂改无效。
4. 对监测报告若有异议，应于收到报告之日起三十日内向本监测单位提出，逾期不予受理。
5. 委托监测仅对来样负责。
6. 关于佩戴方式：对于工作中穿戴铅围裙的场合（如医院放射科），通常应藉佩戴在围裙里面躯干上的剂量计估算工作人员的实际有效剂量。当受照剂量可能相当大时（如介入放射学操作），则还需在围裙外面衣领上另外佩戴一个剂量仪，以估算人体未被屏蔽部分的剂量。只有当受照剂量很小且个人监测仪是为了获得剂量上限估计值时，剂量计才可佩戴在围裙外面胸前位置。
7. 当用户单位个别人员的剂量计未按期返还时，不报告该人员本期的剂量，并在注释栏内记“UR”，在有效期内返回后补出报告；并在注释栏内记“ND”。
8. 如果高剂量核实结果确认不是本人的真实受照剂量。检测报告将给名义剂量，并在注释栏内记“HC”。

通讯地址：太原市尖草坪区大同路 188 号

邮政编码：030003

电话、传真：0351-3012649/3012382

手机：13934149324 李新

电子邮箱：[tgcdcfswsk@163.com](mailto:tgcdcfswsk@163.com)

检测人：王草

审核人：amam

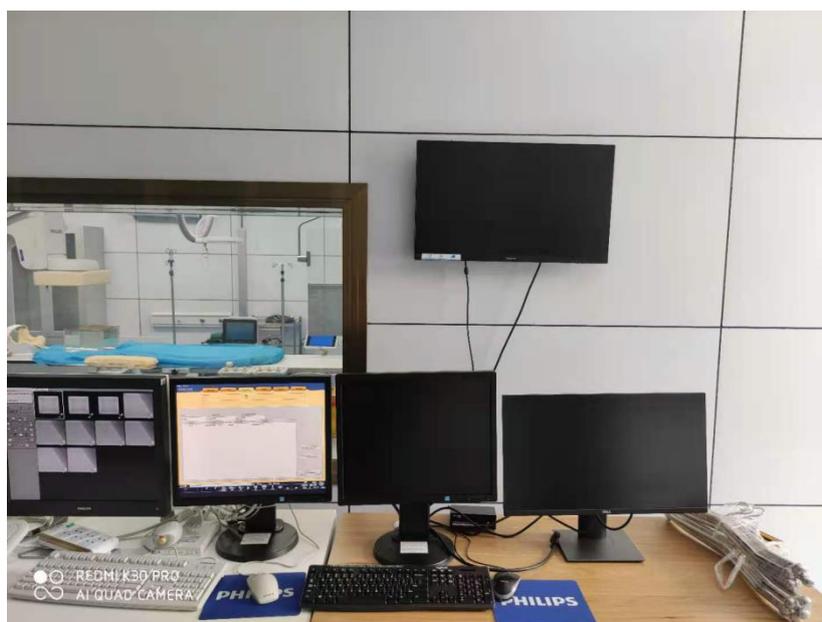
签发人：李新

签发日期：2020 年 1 月 3 日

附件 8 相关图集



机房内部



控制室

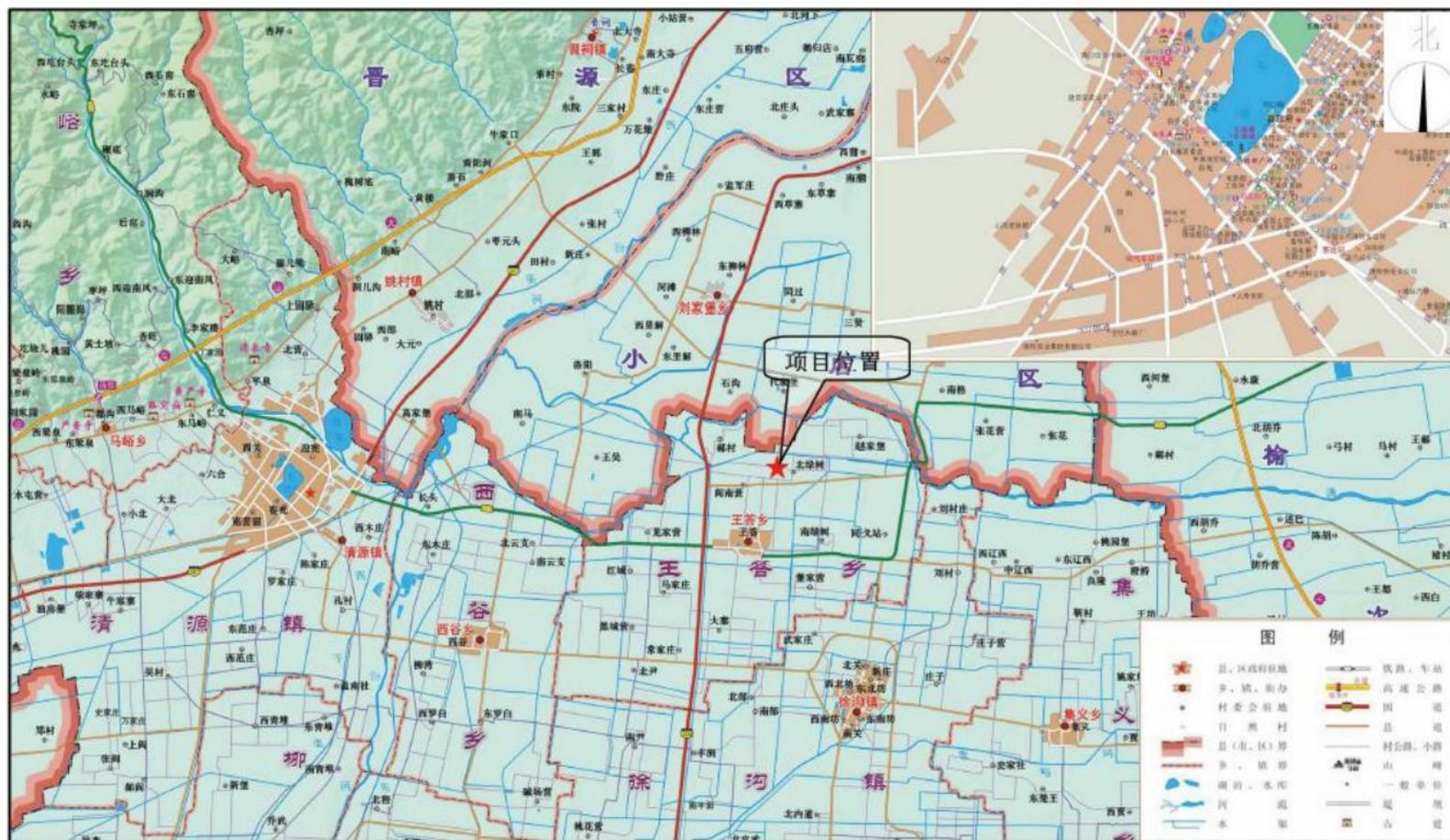


机房的南侧



机房外

附图 1



地理位置图

附图 2



## 山西华晋骨科医院

# 放射工作场所放射防护检验检测报告

委托单位：山西华晋骨科医院

检测单位：中国辐射防护研究院

放射诊疗质控与防护检测中心

编制日期：2020年7月13日

## 1、监测说明

山西华晋骨科医院有 II 类介入放射装置 1 台。我单位受山西华晋骨科医院委托，于 2020 年 7 月 8 日对山西华晋骨科医院 1 台介入放射装置工作场所进行辐射监测，详情见表 1。

表 1 医用诊断 X 射线机一览表

序号	装置名称	生产厂家	型号	最大管电压	最大管电流	类别	用途
1	DSA	飞利浦	UNIQ FD20	125 kV	1000 mA	II	介入放射学

## 2、监测项目

工作场所 X 辐射剂量率。

## 3、监测方法

监测方法按《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013) 进行。此外，还额外巡测了机房四周 1 m、5 m 和 10 m 处。

## 4、监测点位置

根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013) 要求，在机房四周墙、防护门、防护窗、控制室操作位、楼上及穿线孔处进行测量，并在距设备所在场所外 1m、5m、10m 处进行巡测。

## 5、监测结果

监测结果详见检验检测报告。

## 6、监测质量保证

为确保本次监测数据准确、可靠、代表性强，依据国家环保局 (91) 环监字第 43 号文《关于环境监测质量保证管理规定 (暂行)》的有关规定，我单位对监测全程序进行质量控制：

- (1) 检测人员均持证上岗；
- (2) 监测所用仪器经计量部门检定合格且在有效期内，见表 2；
- (3) 监测数据进行“三校、三审”。

表 2 监测使用仪器表

仪器名称	型号	编号	监测项目	技术指标	检定有效期至	检定单位
X、 $\gamma$ 辐射测量仪	AT1121	FW-042	X 射线剂量率	0.05 $\mu$ Sv/h -10 Sv/h	2021 年 2 月 24 日	中辐院放射性计量站
环境级 X、 $\gamma$ 辐射测量仪	FJ1200	FW-015	X 射线剂量率	0.01 $\mu$ Gy/h -200 $\mu$ Gy /h	2021 年 2 月 24 日	中辐院放射性计量站

### 7、监测结果评价

在本次检测条件下，1 台固定介入发射学装置所在工作场所符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）的标准要求；如需要，对所在工作场所进行合理划定临时控制区管理。



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 150403180939

名称: 中国辐射防护研究院 (放射诊疗质控与防护检测中心)

地址: 山西省太原市学府街 102 号

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。

仅限山西华晋骨科医院使用

许可使用标志



150403180939

发证日期: 2015 年 12 月 01 日

有效期至: 2021 年 11 月 30 日

发证机关: 山西省质量技术监督局



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。  
提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前 3 个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。



报告编号: CSJC-2020-182

# 检验检测报告

产品名称: 导管室工作场所

委托单位: 山西华晋骨科医院

检测类型: 委托检测

单位名称: 中国辐射防护研究院  
放射诊疗质控与防护检测中心

发布日期: 2020年7月13日

## 注 意 事 项

- 1、报告无“中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心”公章无效。
- 2、复制报告未重新加盖“中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心”公章无效。
- 3、报告无主检、审核、批准人签章无效、报告涂改无效。
- 4、对检测检测报告若有异议，应于收到报告十五日内向中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心提出，逾期不予处理。
- 5、针对样品的委托检测仅对送检样品负责。
- 6、需要退还的样品及其包装物可在收到报告 15 日内领取。逾期不领者，视弃样处理。

单位地址：山西省太原市学府街 102 号

邮政编码：030006

联系电话：0351-2202364

传 真：0351-2202264

# 中国辐射防护研究院放射诊疗与防护检测中心

## 检验检测报告

报告编号: CSJC-2020-182 第 1 页共 4 页

样品名称	导管室	检测地点	医院住院楼二层		
样品描述	飞利浦 UNIQ FD20 设备运行正常	样品编号	001444		
样品参数	125 kV, 1000mA	检测类别	现场防护检测		
受检单位	山西华晋骨科医院	受检单位 地址	太原市清徐县王答乡北录数村枫林路 3 号		
检测项目	放射防护检测项目	检测日期	2020 年 7 月 8 日		
检测依据	《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013); 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993)。				
主要仪器 设备及编号	X、 $\gamma$ 辐射剂量当量率仪主机: 堪培拉 CANBERRA RADIAGEM 2000 (FW-014); X、 $\gamma$ 辐射测量仪: 型号 AT1121 (FW-042)。 FJ1200 型环境级 X、 $\gamma$ 辐射测量仪 (FW-015)。				
检测结论	<p>(1) 检测结果为距机房外表面 0.3 m 处周围剂量当量率 (<math>\mu\text{Sv/h}</math>), 检测点包括防护门和铅玻璃窗与墙的四周连接处、防护门中心、铅玻璃窗中心、四周墙及手术台术者位、控制室术者位。本项目工作场所机房外各检测点的周围剂量当量率小于周围剂量当量率控制目标值 <math>2.5\mu\text{Sv/h}</math>, 手术台术者位 (第一、第二术者位) 在透视防护区测试平面上的空气比释动能率小于 <math>400\mu\text{Gy/h}</math>, 满足 GBZ 130-2013 规定的机房辐射屏蔽防护要求和介入放射学 X 射线设备防护性能专用要求。</p> <p>(2) 介入工作人员需近距离、长时间暴露于 X 射线下, 故开展介入工作时, 应严格控制血管造影介入治疗系统手术工作人员工作时间负荷, 增加机房内工作人员的轮换频度, 尽量缩短曝光时间, 提高工作人员操作技能, 增强防护意识, 采取有效的个人防护措施, 如穿戴铅衣, 应用铅屏风等, 减少工作人员所受辐射。</p>				
试验环境	温度: -湿度: -大气压: -				
批准人	[Signature] 2020 年 7 月 13 日	审核人	[Signature] 2020 年 7 月 13 日		
主检人	[Signature] 2020 年 7 月 13 日				
备注	控制室本底: $0.12-0.13\mu\text{Gy/h}$ , AT1121 设备探测下限 (LLD): $0.05\mu\text{Sv/h}$ , FJ1200 设备探测下限 (LLD): $0.01\mu\text{Gy/h}$ , $\mu\text{Sv/h}$ 为周围剂量当量率单位, $\mu\text{Gy/h}$ 为空气比释动能率单位, 本检测结果包含本底值。				
录入	杨鑫	校对	张忠新	打印日期	2020.7.13

## 检验检测报告（续页）

报告编号：CSJC-2020-182 第 2 页共 4 页

检测方法		辐射剂量仪测读，并经校准因子修正。				
检测条件		减影条件：86 kV，126 mAs； 模体：300mm×300mm×200mm 标准水模+1.5mm 铜板。				
序号	检测项目	检测点/对象（点位）	单位	标准规定	周围剂量当量率	单项判定
1	X 射线	南墙（室外） （1-3）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.13	合格
2	X 射线	东墙（机房/苏醒室） （4-6）	μSv/h	≤2.5	0.13-0.14	合格
3	X 射线	北墙（控制室） （7-9）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.12	合格
4	X 射线	西墙（室外） （10-12）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.13	合格
5	X 射线	楼上（护理站） （13-17）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.12	合格
6	X 射线	楼下（无）	μSv/h	≤2.5	-	-
7	X 射线	工作人员门 （18-26）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.13	合格
8	X 射线	患者防护门 （27-35）	μSv/h	≤2.5	0.23-1.44	合格
9	X 射线	观察窗 （36-44）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.13	合格
10	X 射线	操作位 （45-47）	μSv/h	≤2.5	0.12-0.13	合格
11	X 射线	穿线孔	μSv/h	≤2.5	0.48	合格
12	X 射线	1 米处	μSv/h	-	0.12-0.13	-
13	X 射线	5 米处	μSv/h	-	0.13-0.13	-
14	X 射线	10 米处	μSv/h	-	0.13-0.13	-

## 检验检测报告 (续页)

报告编号: CSJC-2020-182

第 3 页 共 4 页

检测条件		透视条件: 87kV, 17.3 mA; 模体: 300mm×300mm×200mm 标准水模+1.5mm 铜板。				
序号	检测项目	检测点/对象 (点位)	单位	标准规定	周围剂量当量率	单项判定
12	X 射线	第一术者位头 (48)	μGy/h	≤400	21	合格
13	X 射线	第一术者位胸 (49)	μGy/h	≤400	54	合格
14	X 射线	第一术者位腹 (50)	μGy/h	≤400	69	合格
15	X 射线	第一术者位下 (51)	μGy/h	≤400	108	合格
16	X 射线	第一术者位足 (52)	μGy/h	≤400	148	合格
17	X 射线	第二术者位头 (53)	μGy/h	≤400	58	合格
18	X 射线	第二术者位胸 (54)	μGy/h	≤400	121	合格
19	X 射线	第二术者位腹 (55)	μGy/h	≤400	161	合格
20	X 射线	第二术者位下 (56)	μGy/h	≤400	85	合格
21	X 射线	第二术者位足 (57)	μGy/h	≤400	99	合格
22	X 射线	第一术者位铅衣后头 (58)	μGy/h	≤400	7.4	合格
23	X 射线	第一术者位铅衣后胸 (59)	μGy/h	≤400	8.7	合格
24	X 射线	第一术者位铅衣后腹 (60)	μGy/h	≤400	6.8	合格
25	X 射线	第一术者位铅衣后下 (61)	μGy/h	≤400	5.6	合格
26	X 射线	第一术者位铅衣后足 (62)	μGy/h	≤400	6.3	合格
27	X 射线	第二术者位铅衣后头 (63)	μGy/h	≤400	38	合格
28	X 射线	第二术者位铅衣后胸 (64)	μGy/h	≤400	46	合格
29	X 射线	第二术者位铅衣后腹 (65)	μGy/h	≤400	42	合格
30	X 射线	第二术者位铅衣后下 (66)	μGy/h	≤400	10.7	合格
31	X 射线	第二术者位铅衣后足 (67)	μGy/h	≤400	12.3	合格
32	X 射线	固有屏蔽前	μGy/h	-	706	-

# 检验检测报告(续页)

报告编号: CSJC-2020-182

第 4 页 共 4 页

导管室防护检测布点图如下:

