

HPJC(YS)-2024003

白银市第二人民医院 DSA 应用项目
竣工环境保护验收监测报告表


建设单位：白银市第二人民医院
编制单位：兰州宏浦检测技术有限公司
二〇二四年一月

建设单位法人代表：



(签字)

编制单位法人代表：

邵泽宏

(签字)

项目负责人：

吴晓雯

填表人：

孔祥瑞

建设单位：白银市第二人民医院



电话：13909435516

传真：/

邮编：730900

地址：甘肃省白银市白银区
公园路509号

编制单位：兰州宏博检测技术有限公司



电话：0931-2317449

传真：/

邮编：730050

地址：甘肃省兰州市七里河区西津西路
49号银信大厦1单元9层002室

目录

表一.....	1
表二.....	4
表三.....	12
表四.....	20
表五.....	27
表六.....	28
表七.....	30
表八.....	37

附图：

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 医院总平面图布局图
- 附图3 项目工作场所平面布局图
- 附图4 项目环境保护目标示意图
- 附图5 项目工作场所分区管理图
- 附图6 通风管道示意图
- 附图7 现场照片

附件：

- 附件1 委托书
- 附件2 本项目环境影响报告表批复文件
- 附件3 辐射安全许可证
- 附件4 辐射安全管理机构及制度
- 附件5 辐射安全与防护考核合格成绩单
- 附件6 CMA资质证书
- 附件7 竣工环保验收检测报告
- 附件8 2023年度第3季度个人剂量监测报告
- 附件9 检测仪器检定证书
- 附件10 网站公示
- 附件11 会议纪要
- 附件12 修改情况说明

表一 项目基本情况

建设项目名称	白银市第二人民医院DSA应用项目				
建设单位名称	白银市第二人民医院				
建设项目性质	□新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 □扩建				
建设地点	甘肃省白银市白银区公园路 509 号白银市第二人民医院 儿童专科病区1层第2导管室				
源项	放射源		无		
	非密封放射性物质		无		
	射线装置		1台血管造影用X射线装置 (II类射线装置)		
建设项目环评 批复时间	2022年04月14日	开工建设时间	2023年09月1日		
取得辐射安全 许可证时间	2023年11月27日	项目投入运行 时间	2023年12月06日		
辐射安全与防护设 施投入运行时间	2023年12月06日	验收现场监测 时间	2023年12月07日		
环评报告表审批部 门	白银市生态环境局	环评报告表编制 单位	江西省地质局实验测试大队		
辐射安全与防护设 施设计单位	甘肃金浩源医用工程有限 公司	辐射安全与防护 设施施工单位	甘肃金浩源医用工程有限公司		
投资总概算(万 元)	880	辐射安全与防护 设施投资总概算 (万元)	18	比例	2.05%
实际总概算(万 元)	887	辐射安全与防护 设施实际总概算 (万元)	25	比例	2.82%
验收依据	<p>1.1法律法规文件</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，自2015年1月1日修订施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，自2003年10月1日施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，自2018年12月29日起修改施行；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，自2021年1月4日施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，自2011年5</p>				

月1日起施行；

(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，自2019年3月2日起修改施行；

(7) 《建设项目环境保护管理条例》，自2017年10月1日修改施行；

(8) 《甘肃省辐射污染防治条例》，自2021年1月1日起施行；

(9) 《关于严惩弄虚作假行为加强建设项目竣工环境保护自主验收监督执法工作的通知》（环办执法〔2022〕25号），生态环境部办公厅，自2022年11月11日起实施；

(10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，2017年11月22日印发；

(11) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告2019第57号），自2020年1月1日起实施；

(12) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，自2017年12月6日施行；

(13) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021第9号），自2021年3月15日起实施。

1.2技术标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

(2) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）；

(3) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；

(4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；

(5) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(6) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

(7) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）；

(8) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）。

1.3支持性文件和技术文件

(1) 委托书；

(2) 《白银市第二人民医院DSA应用项目环境影响报告表》（江西省地质局实验测试大队，2023年4月）；

(3) 《白银市生态环境局关于白银市第二人民医院DSA应用项目环境影响报告表的批复》(市环函发〔2023〕76号, 白银市生态环境局, 2023年4月14日);

(4) 其他相关技术资料。

1.4射线装置工作场所辐射水平控制要求

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)第6.3.1条第1款要求, 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时, 机房周围剂量当量率应不大于2.5 μ Sv/h。

根据环评文件的要求, 本项目取手术室屏蔽体外30cm处周围剂量当量率不大于2.5 μ Sv/h, 作为工作场所辐射参考控制水平。

1.5个人剂量限值

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求, 本项目确定工作人员年有效剂量约束值为5mSv, 公众年有效剂量约束值为0.1mSv, 详见表1-1。

表1-1 个人剂量约束值

关注对象	GB18871-2002 要求	有效剂量约束值
工作人员	①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; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv。	5.0mSv/a
公众	①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。	0.1mSv/a

验收执行标准

表二 项目建设情况

2.1 建设单位情况

白银市第二人民医院（下简称：医院）始建于1956年6月，是一所集医疗、教学、科研、急救、康复和预防保健为一体的三级乙等综合医院。医院占地面积3.7万平方米，建筑面积5.54万平方米。现有职工898人，其中高级职称126人，中级职称223人。编制总床位824张，设置30个临床科室、10个医技科室和2个社区卫生服务中心。其中，骨科、心血管内科、儿科、普外科、产科、口腔科、耳鼻喉科、药剂科是白银地区的重点专科。

医院原有FD-20型血管造影X射线机1台，开展外周介入、神经介入、心脏介入、ERCP等介入手术。随着就医患者人次增加，FD-20型血管造影X射线机已经无法满足患者就诊需求。为满足患者就诊需求，医院利用儿童专科病区1层中心药房，对其进行改造。项目工作场所建成后，主要由DSA机房、控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等组成。并使用西门子生产的Artis Q Ceiling型医用血管造影X射线机1台，开展介入治疗工作。

2.2 项目进展

2023年02月，医院委托江西省地质局实验测试大队承担项目环境影响评价工作。

2023年03月，医院向白银市生态环境局提交《白银市第二人民医院DSA应用项目环境影响报告表》，项目建设内容为：本项目使用1台型号为Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置，用于介入治疗。项目利用儿童专科病区1层中心药房，对其进行改造。主要有DSA机房、控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等。2023年04月14日，白银市生态环境局已对《白银市生态环境局关于白银市第二人民医院DSA应用项目环境影响报告表的批复》（市环函发〔2023〕76号）项目作出批复，批复文件见附件2。

2023年08月，医院因新增DSA（本项目）和III类射线装置，向白银市生态环境局提交了辐射安全许可证重新申领材料。

2023年09月01日，项目开工建设。

2023年10月31日，项目竣工建成。建设内容为：使用一台Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置（DSA），开展介入治疗；项目配套建设DSA机房及相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等功能场所。

2023年11月27日，医院取得了由白银市生态环境局颁发的辐射安全许可证（证书编号：甘环辐证[D1004]），见附件3。

2023年12月1日至2023年12月05日，项目调试阶段。

2023年12月06日，医院委托兰州宏溥检测技术有限公司承担项目的竣工环境保护验收监测

报告表编制工作。委托书见附件1。

2023年12月07日，医院委托兰州宏溥检测技术有限公司进行现场验收监测。

2024年01月，兰州宏溥检测技术有限公司在查阅环评资料、环保档案、现场核查及环境监测的基础上，编制完成《白银市第二人民医院DSA应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

同时，医院对项目环境保护设施竣工时间、调试起止日期等在全国建设项目环境信息公示平台进行了公示，链接：<https://www.eiacloud.com/gs/detail/6?id=31211C2w8p>；<https://www.eiacloud.com/gs/detail/6?id=31211qhHrD>，见附件9。

2.3项目建设内容及规模

(1) 项目建设规模

项目使用1台型号为Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置（DSA，无类CT功能），设备最大管电压125kV、最大管电流1000mA，属于II类射线装置，开展介入治疗。项目建设场地位于医院儿童专科病区1层西北角（DSA机房中心经度104°10'32"，纬度36°32'32"）；项目配套建设DSA机房及相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等功能场所，项目建设情况见表2-1。

表2-1 项目建设前后情况一览表

工程名称		环评建设内容及规模	验收内容及规模		结论
主体工程		使用Artis Q Ceiling型医用血管造影X射线机1台，开展放射诊断工作。项目工作场所建成后，主要由DSA机房、控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等组成。	使用Artis Q Ceiling型医用血管造影X射线机1台，开展放射诊断工作。项目工作场所建成后，主要由DSA机房、控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等组成。		与环评一致
依托工程	公用工程	项目供电、给水、排水等依托医院现有设施。	项目供电、给水、排水等依托医院现有设施。		与环评一致
	辅助工程	办公及生活设施依托医院现有设施。	办公及生活设施依托医院现有设施。		
	废水、固废处理设施	废水、医疗废物、生活垃圾等依托医院现有设施。	废水、医疗废物、生活垃圾等依托医院现有设施。		
环保工程	废气处理设施	DSA机房设计独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，向南布置，之后向西布置穿过机房西侧墙体后排至室外。排风系统各管道穿过机房墙处有4mmPb的辐射防护补偿。	DSA机房设计独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，向南布置，之后向西布置穿过机房西侧墙体后接至大楼原有排风系统后排至室外。排风系统管道穿过机房墙处有4mmPb的辐射防护补偿。		发生变动
	防护工程	项目工作场所改造后，DSA机房240mm实心红砖墙面上抹4mmPb硫酸钡防护涂料；顶面在120mm钢筋混凝土结构板基础	四周墙体	240mm实心砖+4.0mmPb硫酸钡防护涂料。	与环评一致
顶棚			120mm混凝土（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ），在吊顶龙骨架结构内安装3mmPb硫		

	上,采用3mmPb硫酸钡板进行防护;地面在120mm钢筋混凝土结构板基础上,采用3mmPb硫酸钡防护涂料进行防护;各防护门设计采用4mm铅板进行防护;观察窗设计采用铅玻璃进行防护,铅当量4mmPb。		酸钡板。
		地面	120mm混凝土($\rho=2.35\text{g/cm}^3$)上涂抹3mmPb硫酸钡防护涂料。
		观察窗	观察窗铅当量为4.0mmPb。
		各防护门	各防护门均为复合防护门,内衬4mm铅板。

(2) 劳动定员及工作时间

项目环评阶段计划配备7名工作人员,由3名医师、2名护士、2名技师组成,项目实际共配备专职工作人员5人(其中3名医师、1名护士、1名技师,均已取得“医用X射线诊断与介入放射学”辐射安全与防护考核合格成绩单,见附件5),技师、护士人员配备情况均较环评阶段减少1名,本项目工作人员仅从事白银市第二人民医院DSA介入治疗工作,不从事其他核技术利用工作。现阶段工作中,单台DSA介入手术需约1~2名医师、1名护士、1名技师。项目年工作250d,昼夜工作时间根据手术情况而定。截止验收调查期间,医院已开展20台手术,根据医院提供资料,医院主要开展心脏介入、外周介入、神经介入等手术,各种手术量约为260台/年,本项目实际配备的辐射工作人员见表2-2。

表2-2 项目配备人员相关信息

姓名	职务/岗位	辐射安全与防护培训证书	证书有效期至	结论
刘静磊	技师	FS21GS0100154	2026年1月26日	技师、护士配备情况较环评阶段各减少1名,医师配备情况不变。
姚彦鹏	医师	FS23GS0100101	2028年3月27日	
孙守龙	护理	FS23GS0100039	2028年2月20日	
刘骞	医师	FS23GS0100113	2028年3月27日	
穆睿	医师	FS23GS0100198	2028年5月23日	

2.4 项目地理位置及平面布置

(1) 项目地理位置

白银市位于黄河上游甘肃省中部干旱地区,东部与宁夏回族自治区中卫、海原、西吉县接壤,东南部与平凉市静宁县相连,南部及西南部与定西市通渭县、安定区为界,西部与兰州市榆中、皋兰、永登县毗邻,西北部与武威市天祝、古浪县相接,北部及东北部与内蒙古自治区阿拉善左旗及宁夏回族自治区中卫县连接。项目位于白银市白银区公园路509号白银市第二人民医院儿童专科病区1层第2导管室(医院经度 $104^{\circ}10'33''$,纬度 $36^{\circ}32'30''$)。项目地理位置见附图1。

(2) 项目外环境情况

医院东侧是公园路，南侧是东星街，西侧是白银饭店，北侧是红星街。医院内部由北往南依次是白银市第二人民医院急诊楼、2号住院部、供消室、1号住院部、公寓、发热门诊、污水站、儿童专科病区、食堂、影像中心、家属楼、宿舍、锅炉房等。医院外环境情况及总平面布局见附图2。

(3) 项目平面布置

本项目位于医院儿童专科病区1层西北角DSA机房，根据现场调查情况，本项目工作场所主要由DSA机房相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等功能场所组成。DSA机房位于医院儿童专科病区1层西北角，上方为办公室；下方为药库；北侧为缓冲间及设备间；南侧为控制室及污物通道；西侧为室外及楼梯间；东侧为门诊大厅。工作场所平面布局见附图3。

(4) 环境保护目标

根据环评文件，项目评价范围为DSA机房实体屏蔽物边界外50m范围内区域。结合实际情况，项目建成后，项目环境保护目标与环评阶段一致。DSA机房屏蔽体外50m范围内的主要环境保护目标为DSA机房北侧2号住院部、西北侧供消室与公寓、西侧污水站、食堂及白银饭店、西南侧锅炉房、南侧宿舍、东南侧家属楼等。环境保护目标见附图4。

项目验收范围内环境保护目标见表2-3。

表2-3 项目环境保护目标情况

关注人群	环境保护目标		最近方位距离	备注	剂量约束值
	验收阶段	环评阶段			
职业人员	控制室	控制室	DSA机房南侧紧邻	5人	≤5mSv/a
	更衣室	更衣室	DSA机房南侧1.5m		
	DSA机房	DSA机房	DSA机房内床旁 0.3-0.5m		
公众	门诊大厅	门诊大厅	DSA机房东侧紧邻	医院职工及流动人群	≤0.1mSv/a
	污物通道	污物通道	DSA机房南侧紧邻		
	楼梯间	楼梯间	DSA机房西侧紧邻		
	缓冲室、设备间	缓冲室、设备间	DSA机房北侧紧邻		
	办公室	办公室	DSA机房楼上紧邻		
	药库	药库	DSA机房楼下紧邻		
	儿童住院部	儿童住院部	项目所在建筑		
	家属楼	家属楼	DSA机房东南40m	居民约190人	
宿舍	宿舍	DSA机房南26m			

	锅炉房	锅炉房	DSA机房西南36m	医院职工、就医人群及其他流动人群	
	食堂	食堂	DSA机房西27m		
	污水站	污水站	DSA机房西33m		
	公寓	公寓	DSA机房西北32m		
	供消室	供消室	DSA机房西北39m		
	2号住院部	2号住院部	DSA机房北46m		
	白银饭店	白银饭店	DSA机房西49m	白银饭店职工及流动人群	

2.5项目变动分析

根据现场调查，项目建设性质、建设规模、生产工艺均与环评一致，未发生变动。项目部分防护措施变动如下：

①医院根据项目实际建设情况及医院现有条件，优化防护用品的配置，根据工作人员数量配备相应防护用品，详见表3-2，工作人员及受检者防护用品配备情况满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求；

②环评阶段技师配备2名，护士配备2名，验收阶段人员发生变动，技师、护士配备各减少1名，工作人员配备情况可满足医院现阶段工作需求；

③环评阶段DSA机房设计独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，向南布置，之后向西布置穿过DSA机房西侧墙体后排至室外，排风系统管道穿过DSA机房墙处有4mmPb的辐射防护补偿；现场核查时为机房在西南角设置排风扇，设计独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，向南布置，之后向西布置穿过DSA机房西侧墙体后接至大楼原有排风系统后排至室外。排风系统各管道穿过DSA机房墙处有4mmPb的辐射防护补偿，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求；

2.6源项情况

本次竣工环境环保验收针对“白银市第二人民医院DSA应用项目”中DSA开展验收，所涉及的射线装置参数见表2-4。

根据医院提供的资料，本项目DSA X射线发生器铝滤片厚度为3.0mm铝，本项目DSA主要技术参数见下表。

表2-4医用血管造影X射线系统主要技术参数

设备型号	Artis Q Ceiling	设备编号	114043
X射线最大管电压（kV）	≤125	X射线最大管电流（mA）	≤1000

有用线束照射方向	0~90°	滤过条件	3.0mmAl
距焦点1m处泄漏剂量率 (mGy/h)	≤1.0	X射线管标称功率 (kW)	100
环评阶段考虑滤过条件		0.5mmCu	

2.7 工程设备与工艺分析

2.7.1 项目工作原理

数字减影血管造影技术 (Digital Subtraction Angiography, 简称DSA) 是血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。其成像基本原理为: 将受检部位没有注入透明的造影剂和注入透明的造影剂 (含有有机化合物, 在X射线照射下会显影) 后的血管造影X射线荧光图像, 分别经影像增强器增益后, 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、肌肉和其他软组织, 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DSA处理的图像, 可以看到含有造影剂的血液流动顺序以及血管充盈情况, 从而了解血管的生理和解剖的变化, 并以造影剂排出的路径及快慢推断有无异常通道和血液动力学的改变。

介入诊疗技术是在血管、皮肤上作直径几毫米的微小通道, 或经人体原有的管道, 在医学影像设备的引导下对病灶局部进行治疗的创伤最小的治疗方法。该技术是将不同的药物经血管或经皮肤直接穿刺注射入病灶内, 改变病灶血供、直接作用于病灶; 还可将不同的材料及器材置于血管或身体其他器官, 恢复这些器官的正常功能。介入诊疗技术具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。

2.7.2 设备组成

血管造影用X射线装置按功能和结构划分, 主要由: X线管、影像探测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统等组成。

2.7.3 项目设备工作流程

经核实, 项目建成后, 医院主要开展心脏介入、外周介入、神经介入等手术, 各介入手术工作流程主要透视及照射时间不同, 其余过程相似。验收评价例举心脏介入中的冠状动脉造影术工作流程如下。

① 预约登记

经医师诊断、诊断正当性判断后, 需要实施介入治疗的受检者进行预约登记。

② 告知

医师向受检者及其家属介绍介入治疗可能出现的并发症及危害、可预期的诊疗效果、辐射危害等。

③术前准备

医师了解受检者既往病史、过敏史，安排受检者进行体格检查、穿刺部位备皮、禁饮食及其他。

④穿刺

手术工作人员对受检者穿刺部位皮肤消毒并局部麻醉后，在穿刺部位做小切，通过鞘管插入带安全导引钢丝的导管，在透视模式下前送导管，经股动脉、髂动脉上行至胸动脉，直至导引钢丝头端达主动脉弓远端至升主动脉。握住导引钢丝，前送导管使管头超出导丝。撤出导引钢丝，抽吸导管，弃去抽吸液，用肝素盐水手推冲洗导管后，连接到充有造影剂的三联三通接头和注射器上。记录导管尖主动脉压力，手推注射器3~4ml使导管充满对比剂。操作管道尾端方向柄，缓慢将导管沿着升主动脉内壁前送，到发现导管头端在插送过程中有突然前跳后，推注对比剂1~2ml证实进入冠状动脉开口。

⑤透视、减影

手术过程中，手术工作人员在术者位采取脉冲透视方式获得透视影像，以了解人体组织生理结构。减影过程中，手术工作人员手推注射对比剂，进行减影（9~18帧/s），将显影过程记录下来，从显影的结果可以看到含有对比剂的血液流动顺序，以及血管充盈情况，从而了解血管的生理和解剖的变化，并以对比剂排出的路径及快、慢推断有无异常通道和血液动力学改变等情况。

期间，手术工作人员穿戴个人防护用品进入DSA机房内，透视模式和减影模式下医师均在第一、二术者位开展近台操作，护士位于机房配备的2mmPb的铅屏风后；部分手术减影模式下工作人员均退出DSA机房，进入控制室进行远程操作。

根据医院提供资料，透视、减影作业时间，与工作人员熟练程度、手术类型有关，一般在5min~30min之间。

⑥术后处理

造影结束后，撤出导管。加压包扎穿刺点，防止出血。术后应密切观察受检者，预防并及时处理并发症。

⑦结束

医师填写介入记录，技师处理图像、刻录光盘。

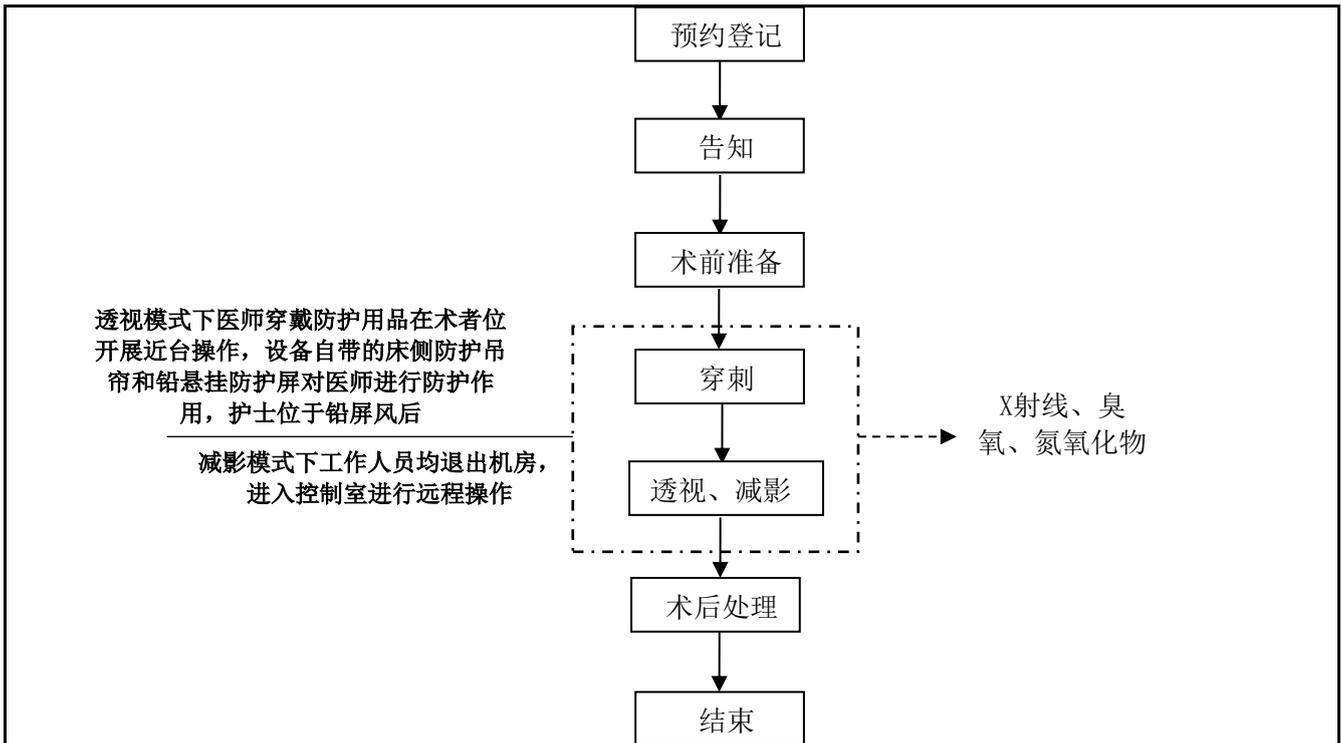


图2-1 工作流程及产污环节图

2.8 主要污染源

(1) X射线

数字减影血管造影装置的射线源是X射线管，通常由真空玻璃壳内的阴极和阳极组成。当X射线管接通电源后，阴极加热发射热电子。热电子在电场加速下，高速电子束流轰击阳极靶物质产生X射线。高速电子轰击阳极靶产生的X射线，主要由韧致辐射能量谱和特征X射线能量谱组成。其中，特征X射线能量一般较低，强度也远小于韧致辐射。

根据X射线管工作原理，设备开机工作产生X射线，关机状态下不产生X射线。X射线透射能力强，对周围人群及环境造成外照射影响较大，是主要污染因子。

(2) 臭氧及氮氧化物

空气中的氧气、二氧化氮、氮气在X射线作用下，发生辐射分解形成氧原子离子和一氧化氮等，氧原子离子和一氧化氮与空气作用，产生臭氧和氮氧化物。

(3) 固体废物

工作人员办公及生活产生少量办公垃圾；②项目运行产生纱布、针管、损伤废物、输液器等医疗废物，属于《国家危险废物名录（2021年版）》中的“HW01，医疗废物”；③设备维修更换的废旧X射线管。

(4) 废水

工作人员办公及生活产生少量生活污水。

综上所述，DSA机在正常运行过程中不会产生放射性废气、放射性废水。主要影响因子为X射线、非放射性有害气体、非放射性固体废物。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1辐射安全与环境保护措施核查

3.1.1工作场所布局、辐射防护分区管理

(1) 工作场所布局

项目工作场所主要由DSA机房相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等功能场所组成，对比环评阶段无变化。

(2) 辐射防护分区管理

按照分区管理的原则，项目将DSA机房划为控制区，将控制室及更衣室、缓冲室划为监督区，缓冲室进出门设有门禁系统，门外张贴有警戒线及电离辐射警告标志，设置情况见附图7。

项目工作场所的分区管理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）分区管理的原则，工作场所分区合理。项目工作场所分区管理图见附图5。

3.1.2辐射安全与环境保护设施

①经现场调查，辐射工作场所内仪器设备整齐，未发现堆放与该设备诊断工作无关的杂物；经核查，房间内有效长8.45m、宽6.32m（扣除机房内东侧柱子），机房内有效使用面积53.4m²。

对比环评阶段，机房有效面积较环评阶段略有增加，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

②项目DSA机房屏蔽防护满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，与环评阶段一致，具体防护情况见表3-1。

表3-1 DSA机房屏蔽防护

屏蔽体	屏蔽体材料及厚度 (环评)	屏蔽体材料及厚度 (实际)	标准要求 (铅当量)	结论
四周墙体	240mm实心砖+4.0mmPb硫酸钡防护涂料。	240mm实心砖+4.0mmPb硫酸钡防护涂料。	2.0 mmPb	与环评阶段一致
顶棚	120mm混凝土（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ），在吊顶龙骨架结构内安装3mmPb硫酸钡板。	120mm混凝土（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ），在吊顶龙骨架结构内安装3mmPb硫酸钡板。		
地面	120mm混凝土（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）上涂抹3mmPb硫酸钡防护涂料。	120mm混凝土（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）上涂抹3mmPb硫酸钡防护涂料。		
观察窗	观察窗铅当量为4.0mmPb。	观察窗铅当量为4.0mmPb。		
各防护门	各防护门均为复合防护门，内衬4mm铅板。	各防护门均为复合防护门，内衬4mm铅板。		

为估算不同防护材料的铅当量，评价引用《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C中的方法进行估算。

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \dots\dots\dots \text{(公式10-1)}$$

$$X = \frac{1}{\alpha\gamma} \ln \left(\frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right) \dots\dots\dots \text{(公式10-2)}$$

式中：

B -透射因子，无量纲；

X -防护材料厚度，mm；

α 、 β 、 γ -防护材料对不同管电压X射线辐射衰减的拟合参数，无量纲。保守考虑，均取《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）表C.2中125kV（主束）对应材料的拟合参数，即混凝土： α 为0.03502， β 为0.07113， γ 为0.6974；实心砖： α 为0.02870， β 为0.06700， γ 为1.346。

根据验收监测结果显示，DSA机房屏蔽防护效果较好。

③DSA机房设置有观察窗（观察窗位于DSA机房南墙），便于观察到受检者状态；满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

④通风设施

DSA机房在吊顶西南角设置有排风扇，排风管道布置于机房吊顶夹层内，管道向西布置穿过DSA机房西侧墙体后接至大楼原有排风系统后排至室外。排风管道穿墙处有4mmPb的辐射防护补偿。室外排风口位于儿童专科病区楼顶，楼顶无公众人员逗留，不会对人员产生影响。排风管道穿墙示意图见图3-1，管路布局示意图见附图6，项目排风系统满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

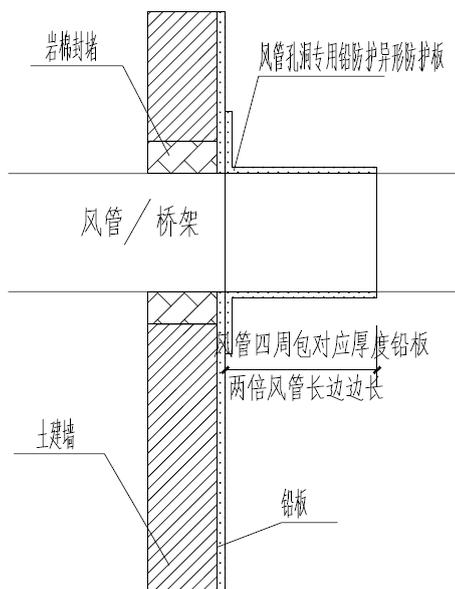


图3-1 排风管道穿墙示意图

⑤电离辐射警告标志、工作状态指示灯、警示语句

DSA机房各防护门外均设置电离辐射警告标志；患者进出防护门上方设置有工作状态指示灯，灯箱处设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句；经现场核实，工作状态指示灯使用正常、电离辐射警告标志使用规范，见附图7。医院电离辐射警告标志、工作状态指示灯、警示语句设置满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，建设情况与环评阶段设计情况一致。

⑥闭门装置

DSA机房设置3个出入口，分别与控制室、污物通道、缓冲室连通。

DSA机房与缓冲室之间为患者进出防护门。患者进出防护门为电动推拉式防护门，并设置红外防夹装置；患者进出防护门内侧设有脚踏开关和手按开关控制防护门开闭。手术前，工作人员在控制室打开工作人员进出门进入DSA机房；医护人员通过脚踏开关和手按开关控制患者进出防护门和缓冲室进出门的开闭，受检者先进入缓冲室，再由缓冲室进入DSA机房，缓冲室进出门设有密码式门禁系统，可确保手术期间无关人员无法进入。工作状态指示灯能与机房门有效关联。当机房门关闭时，患者进出门外指示灯亮起，当房门打开时，指示灯熄灭。

DSA机房与控制室之间为工作人员进出防护门。工作人员进出防护门为电动推拉门，安装有红外防夹装置，防护门内外两侧均设有脚踏开关控制防护门开闭。

同时，各电动推拉门上均安装有红外式传感器，传感器检测到门附近有障碍物时，自动中断门的关闭动作，实现防夹功能。

DSA机房与污物通道之间为污物通道进出防护门。污物通道进出防护门为手动平开式，安装有自动闭门装置。污物通道门为单向开启，只能从机房内打开，机房外部无法开启。

经现场核实，患者进出防护门防夹装置、手按开关和脚踏开关使用正常、工作状态指示灯与机房门有效关联，工作人员进出防护门脚踏开关及自动闭门装置使用正常，污物通道门自动闭门装置使用正常，见附图7；满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，建设情况与环评阶段设计情况一致。

⑦个人防护用品和辅助防护设施

项目配备有满足使用要求的铅橡胶围裙、铅橡胶防护衣、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子、介入防护手套等工作人员的个人防护用品，配备有铅橡胶性腺防护围裙（方形）、铅橡胶颈套等受检者（成人及儿童）的个人防护用品，并配备有铅悬挂防护屏、床

侧防护帘等。项目防护用品配备情况见表3-2。

表3-2 防护用品一览表

介入放射学操作					
标准要求		环评阶段配置数量及铅当量	已配备的防护用品数量及铅当量	结论	
工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙	4件, 0.5mmPb	5件, 0.5mmPb	增加1件
		铅橡胶颈套	4件, 0.5mmPb	5件, 0.5mmPb	增加1件
		铅防护眼镜	4副, 0.5mmPb	5副, 0.5mmPb	增加1副
		介入防护手套	4双, 0.025mmPb	5双, 0.05mmPb	增加1双
		选配: 铅橡胶帽子	/	5顶, 0.5mmPb	增加5顶
	辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护帘	1个, 0.5mmPb	铅悬挂防护屏1个, 0.5mmPb	设备自带, 与环评一致
		床侧防护帘/床侧防护屏	1个, 0.5mmPb	床侧防护帘1个, 0.5mmPb	设备自带, 与环评一致
		选配: 铅屏风	1个, 2mmPb	1个, 2.0mmPb	一致
受检者	个人防护用品	铅橡胶性腺防护围裙(方形)	1件(成人和儿童各一件), 0.5mmPb	1件(成人和儿童共用一件), 0.5mmPb	一致
		铅橡胶颈套	1件(成人和儿童各一件), 0.5mmPb	1件(成人和儿童共用一件), 0.5mmPb	一致
		选配: 铅橡胶帽子	/	1顶, 0.5mmPb	增加1顶

医院截至目前共配备工作人员5人, 经现场调查, 曝光期间机房内具体操作人员为1~2名医师, 1名护士, 医院为医师配备了铅橡胶性腺防护围裙3件+铅橡胶颈套3件+铅防护眼镜3副+介入手套3双+铅橡胶帽子3顶, 为护士及技师配备铅橡胶围裙2件+铅橡胶颈套2件+铅防护眼镜2副+铅橡胶帽子2顶; 透视模式和减影模式下医师均在第一、二术者位开展近台操作, 护士位于机房配备的2mmPb的铅屏风后; 部分手术减影模式下工作人员均退出DSA机房, 进入控制室进行远程操作。工作人员个人防护用品配备满足使用要求, 同时满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求; 受检者个人防护用品满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求。个人防护用品见附图7。

⑧语音对讲系统

机房与控制室之间设置语音对讲系统, 便于医师与技师沟通, 经现场调查, 语音对讲系统使用正常, 可实现双向对讲。对讲装置见附图7。

⑨便携式监测设备

项目医院利用现有的HK8000型便携式X-γ辐射监测仪1台, 监测设备能量响应范围为38keV~3MeV。经现场核实, 便携式X-γ辐射剂量率仪使用正常, 具备报警功能, 报警阈值

在量程范围内可手动设置，医院将报警阈值设为2.5 μ Sv/h。便携式辐射检测仪见附图7。

⑩设备固有安全性

Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置设置常断式开关，并且装有可调限束装置，安全故障报警装置、控制锁定开关、剂量指示装置、床旁紧急停机装置等安全措施，以实现减少泄漏辐射、自动触发报警信号、显示故障、防止非工作人员操作设备、中断照射、紧急停机等功能。

3.2项目投资及环保投资

本次验收项目实际投资887万元，其中实际环保投资25万元，环保投资占比2.82%。

表3-3 项目环评环保投资估算和实际环保投资对比情况

辐射安全措施		环评环保投资估算		实际环保投资	
		建设内容	环保投资(万元)	建设内容	环保投资(万元)
辐射安全与环境保护措施	辐射防护	工作场所实体防护（主要为机房四周及顶部安装铅板或涂抹硫酸钡水泥）；内衬铅板的防护门；4.0mmPb的观察窗；排风系统穿过DSA机房墙体处4mmPb铅板补偿；电缆管道穿墙采用U型设计等。	6.5	工作场所实体防护（主要为机房四周及顶部安装铅板或涂抹硫酸钡水泥）；内衬铅板的防护门；4.0mmPb的观察窗；排风系统穿过DSA机房墙体处4mmPb铅板补偿；电缆管道穿墙采用U型设计等。	14
	排风措施	DSA机房安装通风系统。		DSA机房安装通风系统。	
	辐射安全措施	双向对讲装置；闭门装置；防夹装置；电离辐射警告标志、工作状态指示灯；紧急停机按钮等辐射安全措施。	3.5	双向对讲装置；闭门装置；防夹装置；电离辐射警告标志、工作状态指示灯；紧急停机按钮等辐射安全措施。	1
	个人防护用品	计划配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等工作人员个人防护用品各4件；计划配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等受检者（成人及儿童）个人防护用品各1件（定期更换）；配备铅屏风；配备铅防护吊帘、床侧防护屏（设备自带）等辅助防护设施。	8	已配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、等工作人员个人防护用品各4件，介入防护手套5件；已配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等受检者（成人和儿童共用1件）个人防护用品1件；已配备铅防护吊帘、床侧防护屏（设备自带）等辅助防护设施，已配备5件铅橡胶帽。	2
	辅助防护设施	计划配备铅屏风1块，长宽均为2m，铅当量2mmPb。		已配备铅屏风1块，高为2m，宽为1.2m，铅当量2mmPb。	
工作人员	配备个人剂量计（双剂量）进行个人剂量监测，健康体检。		配备个人剂量计（双剂量）进行个人剂量监测，健康体检。		

环保专项评价	/	/	DSA项目环境影响报告表、竣工环境保护验收监测报告表	8
辐射环境监测	监测设备	X-γ辐射监测仪（利旧）。	X-γ辐射监测仪（利旧）。	/
环保投资合计		18	环保实际投资合计	25
项目总投资		880	项目实际总投资	887
环保投资占总投资比例		2.05%	环保投资占总投资比例	2.82%

项目总投资及环保投资因环保专项评价费用环评时未列出，验收阶段较环评阶段略有增加；

综上所述，项目建设未出现可能导致不利环境影响显著加重的变动情况，因此项目无重大变动。

3.3辐射安全与环境保护管理措施

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“营运管理”的要求，为减少该项目对环境造成的影响，项目建立了辐射安全与环境保护管理措施。

3.3.1辐射安全与环境保护管理机构

按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第16条要求，使用II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院已设立辐射安全与环境保护管理领导小组并明确了工作职责。工作小组组长由康清宏担任，任命孔祥瑞（本科学历）为专职管理人员。医院成立的辐射安全与环境保护管理领导小组满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求。

3.3.2辐射安全与环境保护管理

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第16条第6款、第7款要求，有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、有完善的辐射事故应急措施等。

医院制定了辐射安全与环境保护管理制度，包括如下制度。

- （1）辐射安全和安全保卫制度：《辐射安全与防护管理制度》
- （2）操作规程：《DSA安全操作规程》
- （3）岗位职责：《介入科工作人员岗位职责》
- （4）设备检修维护制度：《设备检修维护制度》
- （5）辐射工作人员培训计划：《辐射工作人员培训制度》
- （6）监测方案：《辐射检测方案》（包含个人剂量检测及环境检测）

(7) 事故应急：《白银市第二人民医院辐射事故应急预案》

(8) 其他：《台账管理制度》

经现场核查，医院各项辐射安全与环境保护管理制度执行良好，项目辐射安全与环境保护管理有效，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第16条第6款的要求，使用放射性同位素、射线装置的单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射安全和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；第7款要求，使用放射性同位素、射线装置的单位有完善的辐射事故应急措施。

截止验收调查期间，项目已开展20台介入手术，医院严格按制度要求规范管理，由调查可知，本项目未发生辐射安全事故，各项辐射防护措施运行良好。各项管理制度见附件4。

3.3.3辐射安全与防护培训考核

按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第16条要求，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

经现场调查，本项目介入手术工作人员均已参加“医用X射线诊断与介入放射学”辐射安全与防护考核，专职管理人员已参加“辐射安全管理”辐射安全与防护考核。辐射安全与防护考核合格成绩单见附件5。

3.3.4工作人员个人剂量监测与职业健康管理

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中第29条要求，生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

医院DSA工作人员已按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）采用双剂量计监测方法佩戴个人剂量计，并委托甘肃省疾病预防控制中心承担辐射工作人员个人剂量监测工作。

医院已委托白银市第一人民医院对本项目辐射工作人员进行职业性健康体检，并由设备科建立职业健康档案。

3.4污染物处理和排放

3.4.1X射线

DSA工作时，各防护门紧闭，防止产生的X射线泄漏；透视模式下DSA机房内工作人员穿戴好防护用品，减影模式下DSA机房内工作人员退出至控制室内，减少X射线照射；设备

关闭时，无X射线产生；DSA机房内禁止无关人员出入。

3.4.2臭氧和氮氧化物

DSA机房内设置排风系统，项目运行产生的少量臭氧和氮氧化物经排风口排至大气。

3.4.3固体废物

①工作人员办公及生活产生少量办公垃圾，统一收集后交环卫部门处理；

②本项目在使用过程中会产生纱布、针管、损伤废物、输液器等医疗废物统一收集后暂存于专用废物桶，年排放量约为3.0t，医院委托具有医疗废物处理资质的单位进行处理。

3.4.4废水

项目运行后，工作人员办公及生活产生少量生活污水，产生的废水依托医院设施处理后，纳入市政管网。

3.5事故应急处置

医院针对可能发生的辐射事故，制定了辐射事故应急预案，详细的描述了发生事故时的处理原则和处理程序，规定了事故应急处理方案。医院坚持预防为主，常备不懈的方针，不断完善检测、应急等制度，做到快速反应、及时控制、及时报告，实现应急工作的科学化、规范化。

为避免风险事故的发生，医院定期对辐射防护设施、射线装置的运行状况进行检查，保证紧急停机按钮运行正常，紧急开门按钮运行正常、工作状态警示灯运行正常，并严格按照操作规程进行，医院应进一步加强开展辐射防护知识的宣传、教育，提高公众的辐射防护意识，提醒无关人员远离，避免误照射事故发生。

现场调查，本项目采取的各项辐射安全防护措施均运行正常，至今未发生任何辐射事故。

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

4.1环境影响报告表主要结论

4.1.1项目概况

白银市第二人民医院DSA应用项目位于甘肃省白银市白银区公园路509号。项目使用1台型号为Artis Q Ceiling的血管造影用X射线装置（DSA），设备最大管电压125kV、最大管电流1000mA，属于II类射线装置，开展介入治疗。项目位于医院儿童专科病区1层西北角DSA机房，配套建设DSA机房及相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等功能场所。

项目总投资887万元，环保投资25万元，环保投资占总投资比例为2.82%。

4.1.2产业政策符合性

按照《产业结构调整指导目录（2021年本）》要求，项目属于鼓励类中医药行业“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”项目，符合国家产业政策。

4.1.3 利益代价分析

项目在落实辐射安全与环境保护措施后，可以实现经济效益、社会效益的协调发展。因此，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”要求。从利益代价角度分析，项目的建设是可行的。

4.1.4环境质量现状分析

根据《甘肃省环境天然贯穿辐射水平调查研究》表4（扣除仪器对宇宙射线响应值）可知，白银地区原野（室外）的剂量率在43.1nGy/h~105.3nGy/h之间，室内剂量率在73.1nGy/h~155.5nGy/h之间。项目建设地点及周围环境X-γ辐射水平在天然涨落范围内。

4.1.5辐射安全与环境措施分析

项目工作场所布局合理，工作场所分区管理方案满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）分区管理的原则，工作场所分区合理；在采取评价提出的相关辐射安全与环境保护要求的前提下，项目各项辐射安全与环境保护措施，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求。

4.1.6环境影响分析

（1）施工期环境影响分析

项目施工期，施工产生的噪声、扬尘、废水、建筑垃圾等，对声环境、大气环境、水环境等造成不利影响。项目在施工阶段采取上述污染防治措施，施工期影响将可以控制在医院内局部区域，对周围环境影响较小。

(2) 运行期环境影响分析

通过预测分析，DSA机房外各关注区域周围剂量当量率，满足 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制限值要求。

项目运行致工作人员、公众年有效剂量，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值（工作人员 20mSv/a ，公众 1mSv/a ）要求，也满足环评提出的剂量约束值（工作人员 5mSv/a ，公众 0.1mSv/a ）要求。

4.1.7 辐射安全管理

建设单位已成立辐射安全与环境保护管理机构，并下设了辐射安全防护领导小组、辐射事故应急处理领导小组，明确各成员的职责，并将加强监督管理。

规章制度：已制定了《DSA安全操作规程》《辐射安全与防护管理制度》《设备检修维护制度》《介入科工作人员岗位职责》《辐射工作人员培训制度》《辐射检测方案》及《白银市第二人民医院辐射事故应急预案》等制度，规范辐射安全与环境保护管理，医院已按要求制定的规章制度具有可操作性，需按相关法律法规和单位实际情况进行完善。

4.1.8 事故影响分析

为有效防护、及时控制放射事故带来的伤害，加强射线装置安全管理工作，保障辐射工作人员以及公众的健康安全，避免环境辐射污染，医院结合自身实际已经制定了辐射事故应急预案，成立了应急组织机构，全面负责医院辐射事故应急工作，明确工作职责、工作程序、联络接口等内容，定期组织应急演练，满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中对事故应急的相关要求。

4.1.9 环境影响评价综合结论

综上所述，白银市第二人民医院DSA应用项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”要求，项目在落实辐射安全与环境保护措施、辐射环境管理措施的前提下，项目运行对环境产生的辐射影响可以满足相关标准要求，符合环境保护的要求。因此，从辐射环境保护的角度分析项目可行。

4.2 审批部门审批决定

2023年04月14日，白银市生态环境局以《白银市生态环境局关于白银市第二人民医院DSA应用项目环境影响报告表的批复》对本项目予以批复，批复内容如下：

一、本项目位于白银市第二人民医院儿童专科病区楼1层，医院将原1层药房改建成DSA机房（配套有控制室和设备间），配套1台DSA装置（最大管电压125kV，最大管电流1000mA），开展介入治疗。

在全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施的前提下，该项目建设具有环境可行性，原则同意按《报告表》所列项目地点、性质、内容及规模建设。

二、项目在建设及运营中应重点做好以下工作：

（一）DSA机房辐射防护措施应严格按照《报告表》要求建设，确保机房周边防护满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

（二）你院要明确辐射工作人员数量，严格按照辐射工作人员名单做好辐射安全防护知识培训、个人剂量监测、职业健康体检工作。要做好辐射环境监测工作，每年聘请通过计量认证的监测机构对机房周边环境进行监测，以评价屏蔽效果，如监测数据异常，请立即停用设备，待查明原因，并整改后方可重新工作。

（三）项目建设应严格执行“三同时”制度。项目竣工后，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

三、本项目环评文件经批准后，项目的性质、规模、地点发生重大变动的，应当重新报批项目的环评文件。环评文件自批准之日起超过五年，方决定开工建设的，环评文件应报我局重新审核。

四、白银市生态环境保护综合行政执法队和白银市生态环境局白银分局分别组织开展该项目“三同时”监督检查及监督管理工作。你单位应在本项目批复后20个工作日内，将批准后的项目环评文件送白银市生态环境局白银分局，并按规定接受各级生态环境主管部门的日常监督检查。

4.3环评文件提出的辐射安全与环境保护措施落实情况

环评文件中提出的辐射安全与环境保护措施落实情况，见表4-1。

表4-1 环评文件中提出的辐射安全与环境保护措施落实情况

环评文件中提出的辐射安全与环境保护措施		落实情况
辐射防护设施	DSA机房进出防护门、观察窗、墙体、顶棚、地板等的防护设施按照设计要求实施。	已落实。 DSA机房进出防护门、观察窗、墙体、顶棚、地板等的防护设施与环评一致，详见表2-6。
	电缆在DSA机房与控制室墙体的下方采用U型设计，使用钢板覆盖。	已落实。 DSA机房线孔位于控制室下方，采用U型设计，并使用铅皮覆盖。
	根据排风系统设计方案，排风进口位于机房顶部偏东侧，排风管道布置于机房吊顶夹层内，排风管道穿过DSA机房墙体处设置4mmPb铅板补偿。	已落实。 机房在西南角设置排风扇，设计独立的排风管道，西南角排风管道朝东，东北角排风扇管道朝西南角方向，两者汇合后管道向南布置，之后向西布置穿过DSA机房西侧墙体后排至室外，排风管道布置于机房吊顶夹层内，排风系统管道穿过DSA机房墙处有4mmPb的辐射防护补偿。
管理措施	按照表12 制定或完善相应的辐射安全管理制度。	已落实。 医院已设立辐射安全与环境保护管理领导小组并明确了工作职责。并制定了辐射安全与环境保护管理制度，包括如下制度： (1) 辐射安全 and 安全保卫制度：《辐射安全与防护管理制度》； (2) 操作规程：《DSA安全操作规程》； (3) 岗位职责：《介入科工作人员岗位职责》； (4) 设备检修维护制度：《设备检修维护制度》； (5) 辐射工作人员培训计划：《辐射工作人员培训制度》； (6) 监测方案：《辐射检测方案》（包含个人剂量检测及环境检测）； (7) 事故应急：《白银市第二人民医院辐射事故应急预案》； (8) 其他：《台账管理制度》。
辐射安全防护措施	项目为Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置，设置独立机房，机房长8.05m、宽6.42m，面积约51.68m ² 。满足机房建设、设备安装及运行要求。	已落实。 项目设置独立机房，经现场勘察测量，DSA机房长8.45m、宽6.32m，有效面积约53.4m ² ，有效使用面积和最小单边长度因装饰装修较环评阶段增加；满足标准要求及设备安装运行。

		DSA机房与控制室之间设有观察窗，工作人员能够方便的观察到患者状态及防护门开闭情况；DSA机房与控制室之间设置双向对讲装置，便于工作人员与患者交流。	已落实。 DSA机房设有观察窗（观察窗位于机房北墙），便于观察到受检者状态；DSA机房设置有对讲装置，经现场调查，语音对讲系统使用正常。
		机房设置3个防护门，受检者进出防护门设计为电动推拉式门，工作人员进出防护门为平开式门；平开式门设计安装自动闭门装置；受检者进出防护门设置防夹装置。	已落实。 DSA机房设置3个进出防护门，分别与控制室、缓冲间、污物通道连通。患者进出防护门与工作人员进出门为电动推拉式门，并设置防夹装置；污物通道进出门为平开式门，安装有自动闭门装置。
		机房门上方设计张贴醒目的电离辐射警告标志，并安装工作状态指示灯，灯箱上设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，病患入口处墙上设 放射防护注意事项告知栏	已落实。 DSA机房各防护门上均已设置电离辐射警告标志，患者进出机房防护门上方设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，并与患者进出防护门进行联动；现场辐射防护措施照片见附图7。
		项目在控制室操作台上设置紧急停机按钮，保证射线装置发生故障时，控制室工作人员及时按下紧急停机开关	已落实。 DSA机房控制室观察窗旁和机房内床旁已设置紧急停机按钮，可保证射线装置发生故障时，控制室内及机房内工作人员能及时按下紧急停机开关。
个人剂量计		配备与工作人员数量匹配的个人剂量计。	已落实。 医院根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，对于项目工作人员配备个人剂量计，并委托甘肃省疾病预防控制中心每3个月对个人剂量进行一次检测。
防护用品及监测仪器	铅衣、铅帽、铅围脖介入防护手套等	项目计划配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等工作人员个人防护用品各4件，其中，介入防护手套铅当量0.025mmPb，其他个人防护用品铅当量0.5mmPb；计划配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等受检者（成人及儿童）个人防护用品各1件，铅当量0.5mmPb。	已落实。 ①医院已为工作人员配备0.5mmPb的铅橡胶围裙4件、铅橡胶颈套4件、铅防护眼镜、0.5mmPb铅橡胶帽子各5件；0.05mmPb介入防护手套5双。 ②医院为受检者配备铅橡胶性腺防护围裙（成人及儿童共用1件）1件、铅橡胶颈套（成人及儿童共1件）1件、铅橡胶帽子1顶，铅当量均为0.5mmPb。

辅助防护设施	项目计划配备铅屏风1块，长宽均为2m，铅当量2mmPb。	已落实。 已配备铅屏风1块，高为2m，宽为1.2m，铅当量2mmPb。
辐射环境监测仪	医院利用现有的HK8000型便携式X-γ辐射监测仪1台，监测设备能量响应范围为38keV~3MeV，可满足医院自主监测使用要求。	已落实。 医院利用现有的HK8000型便携式X-γ辐射监测仪1台，监测设备能量响应范围为38keV~3MeV，可满足医院自主监测使用要求。
两区管理	项目将介入手术室划为控制区管理，将控制室、更衣室、缓冲室等划为监督区管理。	已落实。 项目已将DSA机房划为控制区；将控制室、更衣室、缓冲室划为监督区。
环境监测计划	制定辐射工作场所监测计划。	已落实。 医院定期对DSA机房周围环境进行监测，每年委托有资质单位对DSA机房周围环境进行监测。
应急措施	根据实际工作情况及应急演练不断完善放射事故应急预案，并张贴上墙。	已落实。 项目已制定可行的辐射事故应急预案，并张贴上墙。
射线装置固有安全性	使用的一台Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中相关技术要求，射线装置床旁为常断式开关，并且装可调限束装置，安全故障报警装置、控制锁定开关、剂量指示装置、紧急停机装置等安全措施，以实现减少泄漏辐射、自动触发报警信号、显示故障、防止非工作人员操作设备、中断照射、紧急停机等功能。	已落实。 Artis Q Ceiling型血管造影用X射线装置设备旁常断式开关，并且装可调限束装置，安全故障报警装置、控制锁定开关、剂量指示装置、紧急停机装置等安全措施，以实现减少泄漏辐射、自动触发报警信号、显示故障、防止非工作人员操作设备、中断照射、紧急停机等功能。

综上所述，环评文件提出的辐射安全与环境保护措施要求，在项目建设阶段已全部落实。

4.4环评批复文件提出的有关要求落实情况

环评批复文件中提出的与本次验收内容有关的要求落实情况，见表4-2。

表4-2 环评批复文件提出的有关要求落实情况

环评批复文件提出的有关要求	落实情况
DSA机房辐射防护措施应严格按照《报告表》要求建设，确保机房周边防护满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。	已落实。 经现场核实，本次验收项目建设内容、建设地点、建设规模均未发生变动，该项目产污情况等均与报告表相符。
你院要明确辐射工作人员数量，严格按照辐射工作人员名单做好辐射安全防护知识培训、个人剂量监测、职业健康体检工作。要做好辐射环境监测工作，每年聘请通过计量认证的监测机构对机房周边环境进行监测，以评价屏蔽效果，如监测数据异常，请立即停用设备，待查明原因，并整改后方可重新工作。	已落实。 项目配备的工作人员可满足现阶段医院诊疗要求，并按要求，对工作人员进行了辐射安全防护知识培训、个人剂量监测及职业健康体检工作。 制定有辐射监测计划，每年委托通过计量认证的第三方检测机构对辐射工作场所进行检测。
项目建设应严格执行“三同时”制度。项目竣工后，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。	已落实。 项目建设严格执行环保“三同时”制度，辐射安全防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。项目竣工环境保护验收正在进行。

综上所述，环评批复提出的辐射安全与环境保护措施要求，在项目建设阶段已落实，项目竣工环境保护验收正在进行。

4.5环保落实情况结论

由上述分析可知，本次验收的白银市第二人民医院DSA应用项目落实了环境影响报告表及其批复提出的各项辐射防护要求，DSA机采取的辐射安全防护措施满足相关标准的规定，经现场调查，本项目的辐射安全防护设施均正常运行，未见异常情况。建设单位在今后的日常管理中，应定期组织对本项目射线装置进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态，最大程度的避免辐射安全事故发生。

表五 验收监测质量保证及质量控制

根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）关于辐射环境监测质量保证相关要求，以及实验室的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次监测结果科学、有效。

针对项目特点，制定了监测方案，主要包括：监测目的、监测要求、监测因子、监测点位、监测频次、监测分析方法和依据、质量保证、监测计划安排、提交报告时间等。为保证监测结果反映环境真实水平的可靠性提供客观依据，制订了质量保证计划，主要质量保证及质量控制措施如下。

（1）验收监测单位兰州宏溥检测技术有限公司取得 CMA 资质认证，详见附件 6。

（2）采样、测量分析方法采用现行有效国家标准或行业标准。

（3）监测为验收防护监测，监测仪器适用于周围剂量当量率监测，监测仪器量程为 50nSv/h~10Sv/h，满足检测要求；AT1121 型 X、 γ 辐射剂量率仪响应时间为 30ms，可满足射线装置监测响应要求。

（4）校准因子的判定：开机数据依据 X、 γ 辐射剂量率仪（AT1121）检定证书中能量响应“X管电压kV”，根据现场监测时的管电压进行选取。

（5）选用 AT1121 型便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪，经过中国辐射防护研究院放射性计量站检定合格，检定证书在有效期内，详见附件 8。

（6）现场监测分析人员经过专业培训并持证上岗，作好现场记录工作，并按规范要求处理数据。

（7）建立完整的文件资料。仪器检定证书、项目验收监测方案、原始数据等全部存档，以备复查。

（8）监测数据及报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核、签发。

表六 验收监测内容

6.1 监测方法选择

选用国家现行有效的《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）监测标准。

6.2 监测仪器选择

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求选用能量响应、时间响应、量程、相对误差、工作条件等均满足要求的AT1121型X、 γ 辐射剂量率仪，开展监测工作。

表6-1 监测仪器

仪器名称	X、 γ 辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	AT1121
设备编号	HPJC-008
量程	50nSv/h~10Sv/h
相对误差	< \pm 15%
响应能量	25keV-3MeV
响应时间	30ms
工作温度	-30~50 $^{\circ}$ C
工作湿度	<95%RH（35 $^{\circ}$ C）
检定单位	中国辐射防护研究院放射性计量站
检定证书编号	检字第[2023]-R2830
检定日期	2023年04月25日
有效期至	2024年04月24日
检测对象及内容	在设备开机状态下对验收点位周围剂量当量率进行监测

6.3 监测因子

周围剂量当量率。

6.4 监测日期与环境条件

受白银市第二人民医院委托，兰州宏溥检测技术有限公司于2023年12月07日对白银市第二人民医院DSA应用项目DSA机房进行了周围剂量当量率检测。

表6-2 监测日期与环境条件

监测日期	天气	气温（ $^{\circ}$ C）	湿度（%）
2023年12月07日	晴	室内：19.7~20.4 室外：-4.3~1.0	42.6~45.1%

6.5 监测布点

监测点位布设见图6-1、图6-2。



图6-1 DSA机房监测点位示意图

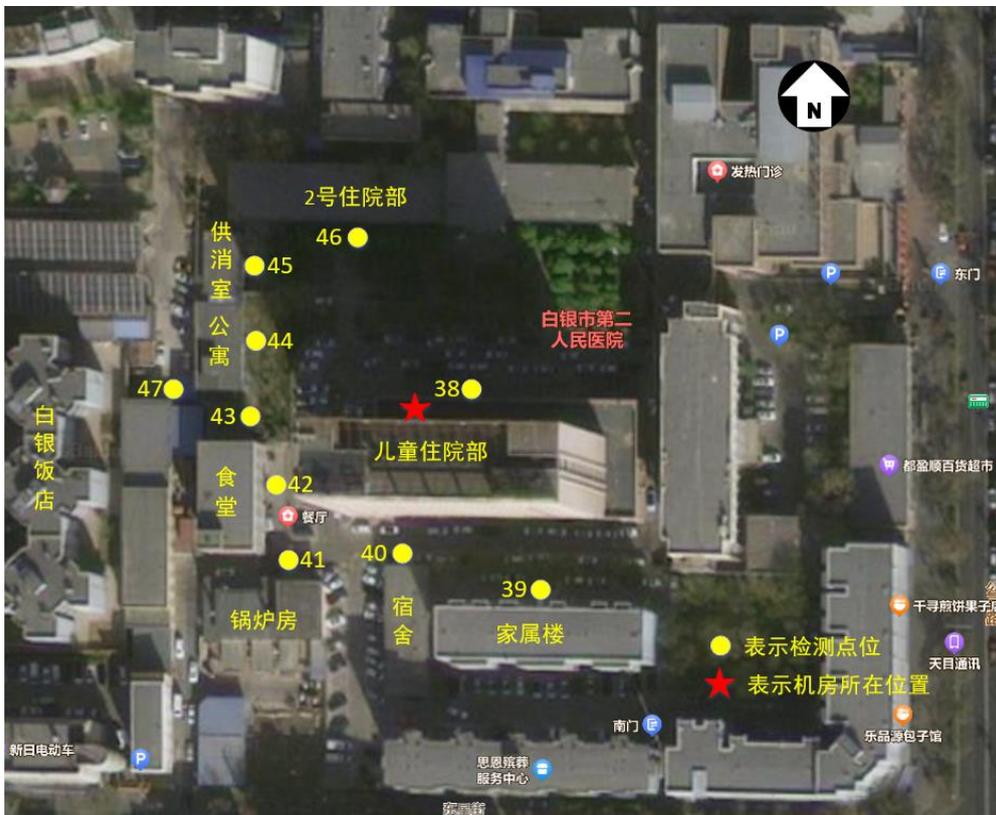


图6-2 项目工作场所周围环境及环保目标检测布点示意图

表七 验收监测

7.1验收监测期间生产工况记录

验收监测期间，项目主体工程工况稳定，DSA机房各进出门外工作状态指示灯与进出门均有效联动，闭门装置运行正常；环评文件要求的个人防护用品已配备到位，辅助防护设施也已安装完毕，项目运行工况满足设计要求，详见表7-1。

表7-1 DSA机验收监测工况

装置名称	设备型号	设备序列号	主束方向	检测条件
血管造影用X射线装置	Artis Q Ceiling	114043	主束向上	透视：电压79.9kV、电流249.5mA； 减影：电压87.2kV、电流411.8mA、50ms。

7.2验收监测结果

验收监测结果见表7-2~7-3，监测报告详见附件7。

表7-2 减影模式检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	工作人员进出防护门外左上缝30cm处	0.15	0.01
2	工作人员进出防护门外左中缝30cm处	0.15	0.01
3	工作人员进出防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01
4	工作人员进出防护门外中部30cm处	0.16	0.01
5	工作人员进出防护门外右上缝30cm处	0.16	0.01
6	工作人员进出防护门外右中缝30cm处	0.15	0.01
7	工作人员进出防护门外右下缝30cm处	0.14	0.01
8	机房南侧（控制室）	0.17	0.01
9	观察窗外中部30cm处	0.17	0.02
10	观察窗外上窗缝30cm处	0.18	0.01
11	观察窗外下窗缝30cm处	0.16	0.01
12	观察窗外左窗缝30cm处	0.17	0.01
13	观察窗外右窗缝30cm处	0.17	0.01
14	操作位	0.16	0.01
15	穿线孔	0.17	0.01
16	污物通道防护门外左上缝30cm处	0.15	0.01
17	污物通道防护门外左中缝30cm处	0.16	0.01
18	污物通道防护门外左下缝30cm处	0.15	0.02
19	污物通道防护门外中部30cm处	0.15	0.01

20	污物通道防护门外右上缝30cm处	0.16	0.01
21	污物通道防护门外右中缝30cm处	0.15	0.01
22	污物通道防护门外右下缝30cm处	0.17	0.01
23	机房西侧（走廊）	0.14	0.01
24	机房北侧（设备间）	0.17	0.01
25	患者进出防护门外左上缝30cm处	0.17	0.01
26	患者进出防护门外左中缝30cm处	0.16	0.01
27	患者进出防护门外左下缝30cm处	0.16	0.01
28	患者进出防护门外中上缝30cm处	0.18	0.01
29	患者进出防护门外中部30cm处	0.16	0.01
30	患者进出防护门外中下缝30cm处	0.18	0.01
31	患者进出防护门外右上缝30cm处	0.17	0.01
32	患者进出防护门外右中缝30cm处	0.15	0.01
33	患者进出防护门外右下缝30cm处	0.15	0.02
34	机房北侧（缓冲间）	0.17	0.01
35	机房东侧（大厅）	0.13	0.01
36	机房楼上（办公室）	0.15	0.01
37	机房楼下（药库）	0.14	0.01
38	儿童住院部	0.18	0.02
39	家属楼	0.14	0.01
40	宿舍	0.16	0.01
41	锅炉房	0.14	0.01
42	食堂	0.13	0.01
43	污水站	0.14	0.01
44	公寓	0.14	0.01
45	供消室	0.15	0.01
46	2号住院部	0.14	0.01
47	白银饭店	0.16	0.01

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

表7-3 透视模式检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	工作人员进出防护门外左上缝30cm处	0.14	0.01

2	工作人员进出防护门外左中缝30cm处	0.12	0.01
3	工作人员进出防护门外左下缝30cm处	0.12	0.01
4	工作人员进出防护门外中部30cm处	0.13	0.01
5	工作人员进出防护门外右上缝30cm处	0.14	0.01
6	工作人员进出防护门外右中缝30cm处	0.14	0.01
7	工作人员进出防护门外右下缝30cm处	0.12	0.01
8	机房南侧（控制室）	0.14	0.01
9	观察窗外中部30cm处	0.15	0.01
10	观察窗外上窗缝30cm处	0.16	0.01
11	观察窗外下窗缝30cm处	0.14	0.01
12	观察窗外左窗缝30cm处	0.15	0.01
13	观察窗外右窗缝30cm处	0.16	0.01
14	操作位	0.14	0.01
15	穿线孔	0.15	0.01
16	污物通道防护门外左上缝30cm处	0.13	0.01
17	污物通道防护门外左中缝30cm处	0.15	0.01
18	污物通道防护门外左下缝30cm处	0.12	0.01
19	污物通道防护门外中部30cm处	0.13	0.01
20	污物通道防护门外右上缝30cm处	0.14	0.01
21	污物通道防护门外右中缝30cm处	0.13	0.01
22	污物通道防护门外右下缝30cm处	0.14	0.01
23	机房西侧（走廊）	0.12	0.01
24	机房北侧（设备间）	0.13	0.01
25	患者进出防护门外左上缝30cm处	0.14	0.01
26	患者进出防护门外左中缝30cm处	0.13	0.01
27	患者进出防护门外左下缝30cm处	0.13	0.01
28	患者进出防护门外中上缝30cm处	0.12	0.01
29	患者进出防护门外中部30cm处	0.14	0.02
30	患者进出防护门外中下缝30cm处	0.13	0.01
31	患者进出防护门外右上缝30cm处	0.15	0.01
32	患者进出防护门外右中缝30cm处	0.12	0.02

33	患者进出防护门外右下缝30cm处		0.12	0.01
34	机房北侧（缓冲间）		0.14	0.01
35	机房东侧（大厅）		0.11	0.01
36	机房楼上（办公室）		0.12	0.01
37	机房楼下（药库）		0.12	0.01
38	儿童住院部		0.14	0.01
39	家属楼		0.12	0.01
40	宿舍		0.13	0.01
41	锅炉房		0.12	0.01
42	食堂		0.11	0.01
43	污水站		0.11	0.01
44	公寓		0.12	0.01
45	供消室		0.13	0.01
46	2号住院部		0.12	0.02
47	白银饭店		0.13	0.01
48	铅衣内	第一术者位头	0.57	0.02
49		第一术者位胸	2.48	0.02
50		第一术者位腹	6.53	0.02
51		第一术者位下肢	0.83	0.01
52		第一术者位足	0.62	0.02
53	铅衣外	第一术者位头	20.4	0.2
54		第一术者位胸	83.9	0.1
55		第一术者位腹	176	2
56		第一术者位下肢	62.6	0.2
57		第一术者位足	29.7	0.2
58	铅衣内	第二术者位头	0.46	0.01
59		第二术者位胸	0.47	0.01
60		第二术者位腹	2.59	0.01
61		第二术者位下肢	1.06	0.02
62		第二术者位足	0.55	0.02
63	铅衣外	第二术者位头	18.1	0.2

64		第二术者位胸	18.5	0.2
65	铅衣外	第二术者位腹	55.7	0.1
66		第二术者位下肢	30.8	0.1
67		第二术者位足	23.1	0.2
68		铅屏风后 铅衣内	头部	0.21
69	胸部		0.24	0.01
70	腹部		0.20	0.01
71	下肢		0.17	0.01
72	足部		0.19	0.01
73	铅屏风后 铅衣外	头部	0.82	0.02
74		胸部	1.66	0.01
75		腹部	0.55	0.01
76		下肢	0.42	0.01
77		足部	0.52	0.01

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

正常运行时，DSA机房外各监测点位周围剂量当量率在0.11~0.18 μ Sv/h，监测结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、环评文件提出的DSA机房实体屏蔽物边界外30cm处周围剂量当量率不大于2.5 μ Sv/h的参考控制水平。

7.3个人剂量

医院DSA应用项目从2023年12月01日开始试运行，截止验收调查期间，尚未取得辐射工作人员个人剂量监测结果。本项目选取设备透视和减影状态下公众所能到达区域的周围剂量当量率最大值及人员长期居留位置进行公众剂量估算监测点位周围剂量当量率监测结果对个人剂量进行估算。

7.3.1辐射工作人员个人剂量估算

根据公式：

$$HE\cdot r = Dr \times t \times T \times I \times 10^{-3} \text{ (mSv)}$$

式中：HE·r—X- γ 外照射人均年剂量当量，mSv；

Dr—X- γ 辐射剂量率， μ Sv/h；

t—X- γ 照射时间，h；

T—居留因子，根据《放射治疗机房辐射屏蔽规范第一部分：一般原则》（GBZ/T 201.1-2007）中附录A不同场所的居留因子为依据，取值依据见表7-4。

表7-4 不同场所的居留因子

场所	居留因子 (T)		示例
	典型值	范围	
全居留	1	1	管理人员或职员办公室，治疗计划区、治疗控制室、护士站、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑物中的驻留区
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8: 各治疗室房门 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室 1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场，车辆自动卸货/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯

根据医院提供的资料，预计年开展各种手术约为260台/年，透视、减影作业时间，与工作人员熟练程度、手术类型有关，一般在5min~30min之间。实际运行中，介入科开展心脏介入、外周介入、神经介入等手术的透视平均时长分别为7.8min/台、6.2min/台、20.1min/台，平均透视时间即11.37min/台，减影时间不超过1min。则医院开展介入手术时，年最大出束时间为透视49.3h、减影4.3h。项目共配备5名工作人员（其中3名医师、1名护士、1名技师），透视模式和减影模式下医师均在第一、二术者位开展近台操作，护士位于机房配备的2mmPb的铅屏风后；部分手术减影模式下工作人员均退出DSA机房，进入控制室进行远程操作。

医院的辐射工作人员居留因子取1，介入医师保守选取透视模式下术者位“第一术者位腹部”铅衣内最大监测结果6.53μSv/h、铅衣外最大监测结果176μSv/h及减影模式下控制室最大监测结果0.18μSv/h进行计算；护士保守选取透视模式下铅屏风后“胸部”铅衣内最大监测结果0.24μSv/h、铅衣外最大监测结果1.66μSv/h及减影模式下控制室最大监测结果0.18μSv/h进行计算，曝光期间技师处于控制室内，不进入机房。

本项目DSA机房内工作人员均佩戴双剂量，根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）要求，佩戴铅围裙内、外两个剂量计时，采用如下公式估算机房内放射工作人员受照剂量。

$$H_{Er} = \alpha K + \beta K_1$$

式中：

H_{Er} -有效剂量中的外照射分量，μSv；

α -系数，有甲状腺屏蔽时，取0.79；

K -铅围裙内照射剂量，μSv；

β -系数，有甲状腺屏蔽时，取0.051；

K_1 -铅围裙外照射剂量，μSv；

本项目医师在透视模式下均配备铅橡胶颈套，属于有甲状腺屏蔽措施，据此计算结果见表7-5。

表7-5 辐射工作人员年剂量估算结果

辐射工作人员	工作模式	可能到达场所最大监测值($\mu\text{Sv/h}$)		居留因子	年受照时间(h)	人员年剂量(mSv/a)	剂量约束值(mSv/a)
介入医师	透视	DSA机房内/铅衣内	6.53	1	49.3	6.97E-01	5mSv/a
		DSA机房内/铅衣外	176				
	减影	控制室	0.18	1	4.3	7.74E-04	
护士	透视	DSA机房内/铅衣内	0.24	1	49.3	1.35E-02	
		DSA机房内/铅衣外	1.66				
	减影	控制室	0.18	1	4.3	7.74E-04	
技师	透视	控制室	0.16	1	49.3	7.89E-03	
	减影	控制室	0.18	1	4.3	7.74E-04	

注：未扣除本底影响。

由表7-5可知，人员全部参与工作的情况下，介入手术医师个人剂量为6.98E-01mSv/a，护士个人剂量为1.43E-02mSv/a，技师个人剂量为8.66E-03mSv/a，均满足5mSv/a剂量约束值要求。实际工作中，单台DSA介入手术需约1~2医师，1名护士，1名技师，无需医院其他科室医师现场协同，辐射工作人员轮流进行手术。

7.3.2 公众剂量估算

本次验收对公众的年剂量通过理论估算值进行分析确定，理论估算值利用年最大工作时间和验收监测过程中人员可达位置处的最大值进行估算。

预测点位的公众居留因子取1/8，估算选取最大监测结果所监测的值进行计算，减影模式下患者进出防护门中上缝0.18 $\mu\text{Sv/h}$ 、透视模式下患者进出防护门外右上缝处0.15 $\mu\text{Sv/h}$ 为最大监测结果；年受照时间为减影4.3h、透视49.3h；故估算结果偏保守和安全。计算结果见表7-6。

表7-6 公众年剂量估算结果

可能到达场所最大监测值($\mu\text{Sv/h}$)		居留因子	年受照时间(h)	人员年受照剂量(mSv/a)	剂量约束值(mSv/a)
减影模式下患者防护门	0.18	1/8	4.3	9.68E-05	0.1
透视模式下患者防护门	0.15	1/8	49.3	9.24E-04	

由此，项目运行对公众造成的年有效剂量能满足《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“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)，1mSv”的剂量限值和评价提出0.1mSv/a剂量约束值要求。

表八 验收监测结论

8.1项目概况

白银市第二人民医院DSA应用项目位于甘肃省白银市白银区公园路509号。项目使用1台型号为Artis Q Ceiling型医用血管造影用X射线机（DSA），设备最大管电压125kV、最大管电流1000mA，设备属于II类射线装置，开展介入工作。项目位于医院儿童专科病区1层第2导管室，项目配套建设DSA机房及相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等功能场所，DSA机房内部长、宽分别为8.45m、6.32m，机房有效使用面积53.4m²。

项目于2023年09月01日开工建设，2023年12月05日调试完成。项目总投资887万元，环保投资25万元，环保投资占总投资比例为2.82%。

8.2验收监测结果

验收监测数据表明，项目DSA机房外周围剂量当量率0.11~0.18μSv/h，满足环评文件提出的DSA机房实体屏蔽物边界外30cm处、顶部外30cm处周围剂量当量率不大于2.5μSv/h作为参考控制水平；项目各环保目标处周围剂量当量率0.11~0.18μSv/h，较本底水平基本相当。

8.3辐射工作人员与公众剂量估算

根据检测结果估算可知，DSA机房工作人员正常工作时受到的最大辐射剂量为6.98E-01mSv/a，能满足根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相关规定要求，即满足5mSv/a剂量约束值要求，同时满足环评报告提出的剂量约束值要求。

医院公众受到的年有效剂量最大为1.02E-03mSv/a，能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相关规定要求，即满足0.1mSv/a剂量约束值要求。

8.4辐射安全管理措施

白银市第二人民医院已成立辐射安全与环境保护管理领导小组并明确了工作职责；制定符合要求的各项辐射安全管理制度；项目配备工作人员均通过“医用X射线诊断与介入放射学”辐射安全培训考核，持证上岗；已开展个人剂量监测与健康管理工作。

因此，医院从事辐射活动的技术能力基本符合相应法律法规的要求，具备从事辐射活动的能力及辐射环境管理的能力，采取的各项措施切实有效，符合实际，环保执行情况较好。

8.5结论

白银市第二人民医院DSA应用项目符合“辐射实践正当性”与“防护最优化”的原则，项目基本落实了环评文件及其批复提出的各环境保护措施，成立了辐射安全与环境保护

护管理机构，建立了较为全面的辐射安全与环境保护管理制度。项目各项环保设施运行正常，未发生任何环境污染事故。现场监测表明，项目工作场所周围剂量当量率水平满足相关标准要求。工作人员和公众的年有效剂量满足国家标准要求。

故从环境保护的角度分析，本项目满足竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。

8.6建议

(1) 对辐射工作人员加强辐射防护知识的宣传工作，积极反馈公众意见和建议，树立医院良好形象。

(2) 落实各项辐射安全与环境保护措施，减少辐射环境影响。在保障公众利益的基础上，发挥项目应有的经济效益和社会效益。

(3) 项目运行中，按要求制定文件控制措施，根据国家及地方最新出台的法律法规，修订各项辐射安全与环境保护管理制度，对文件编制、审核、变更、修订、分发等进行控制，使工作人员能够及时获得最新的文件；严格执行各项辐射安全与环境保护管理制度，保障项目安全运行；定期组织事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性。

(4) 医院在后期的运行过程中加强个人剂量监测的管理，及时获取个人剂量监测报告。每个季度进行自检，对设备定期进行维护，具体工作人员暂时调离或调离相关岗位，确保辐射工作人员安全；并应建立辐射工作人员档案。

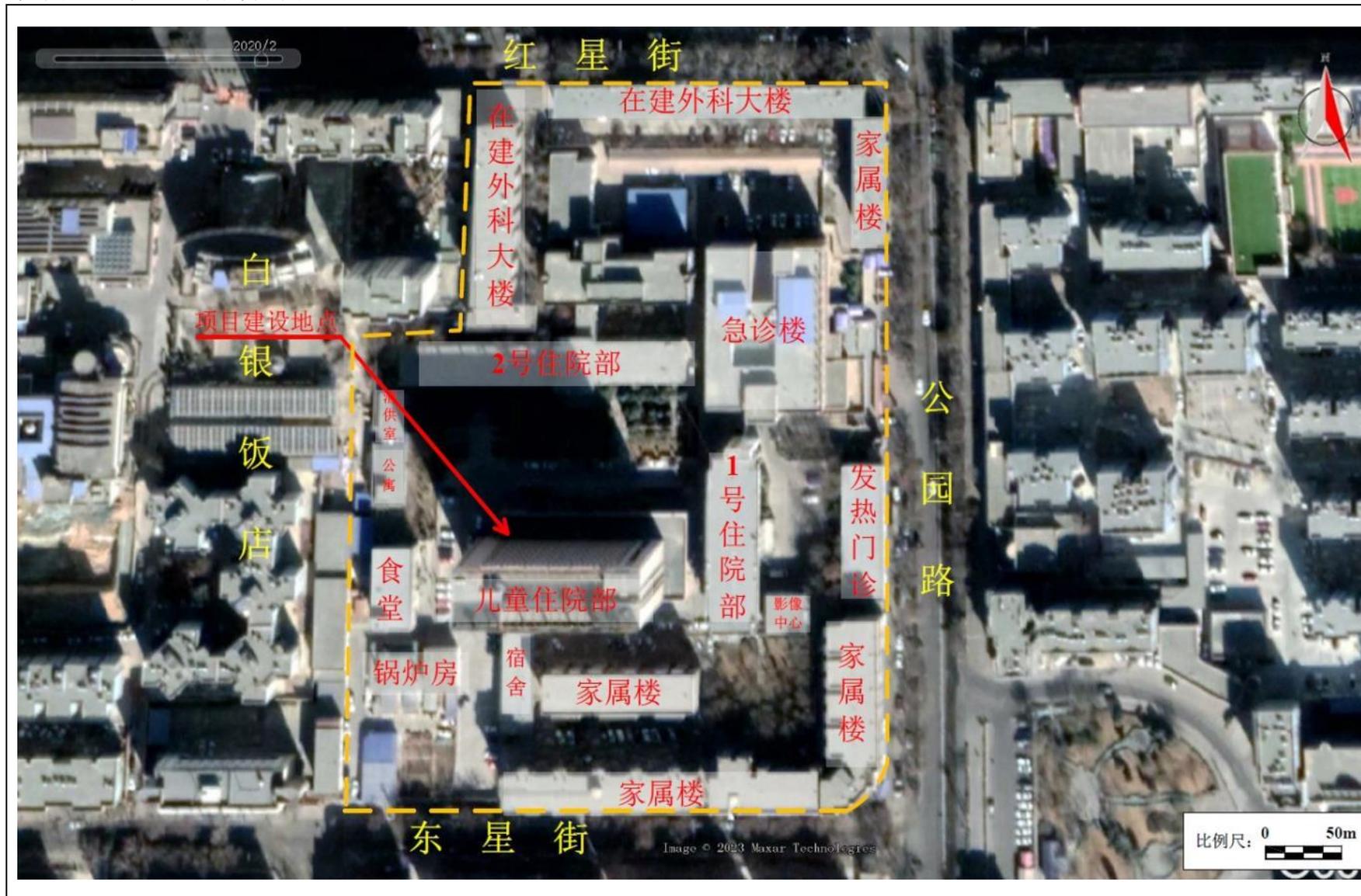
(5) 每年1月31日前在全国核技术利用辐射安全申报系统提交放射性同位素和射线装置安全和防护状况年度评估报告。

附图：

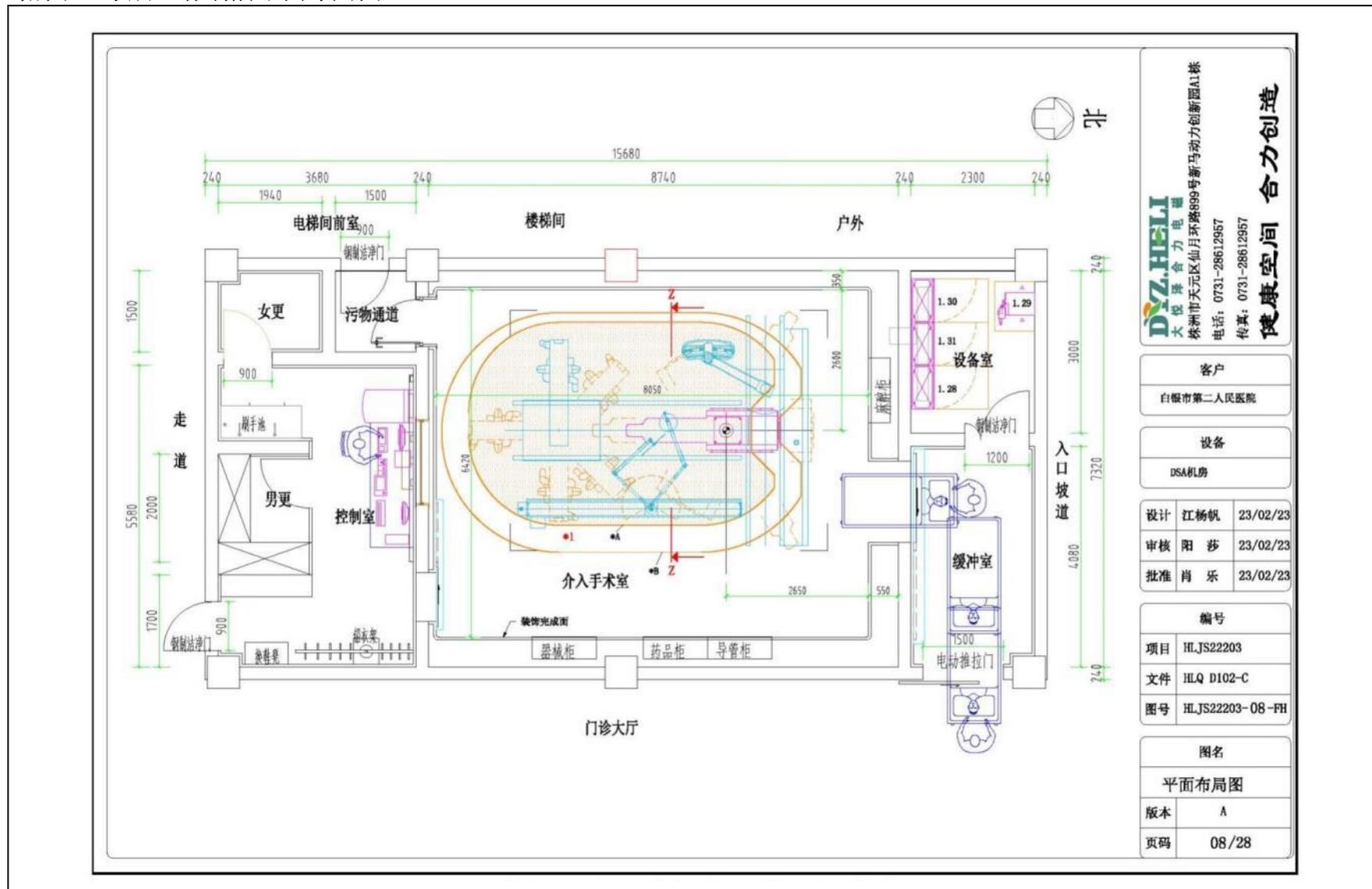
附图1 项目地理位置图



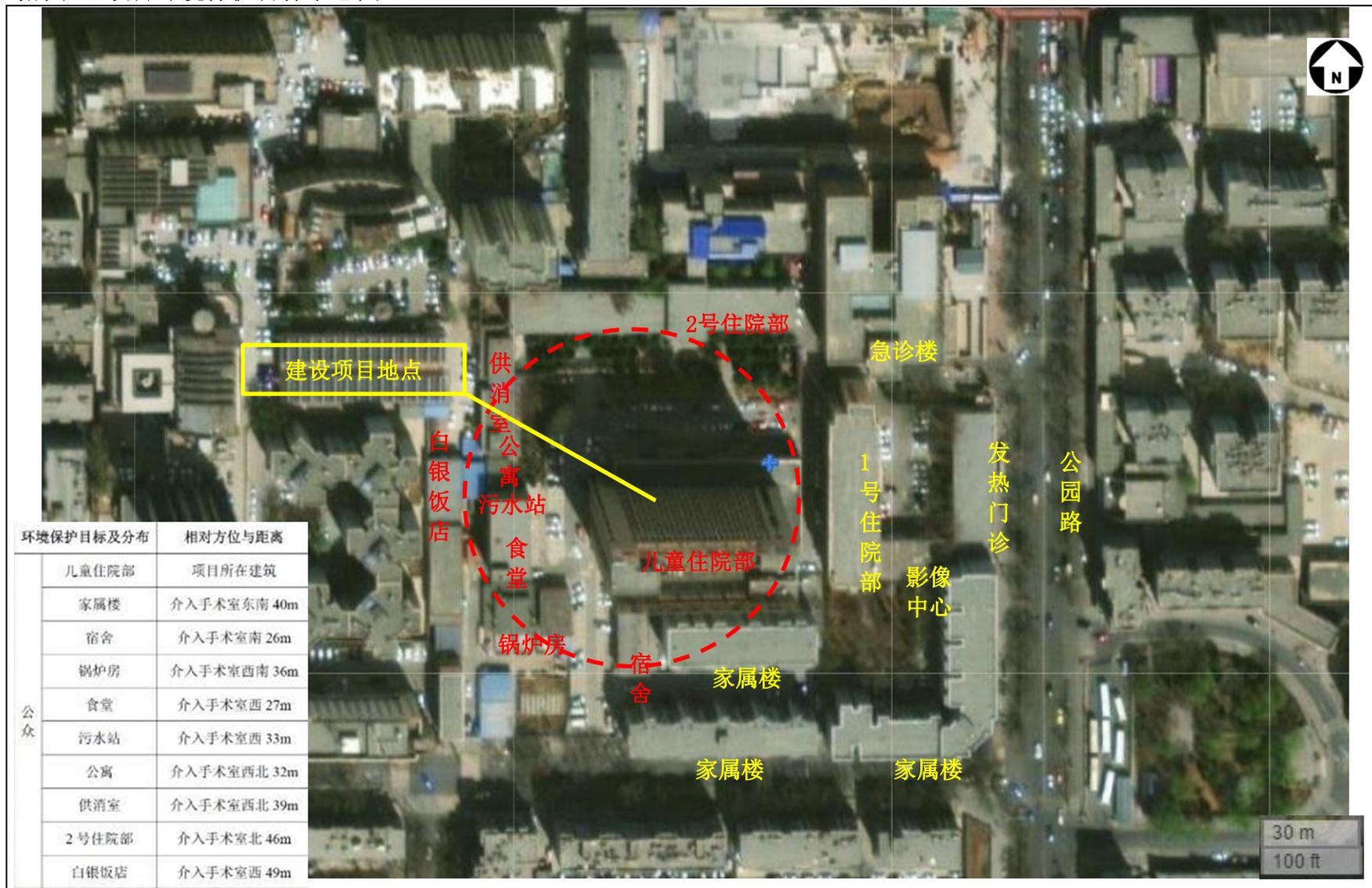
附图2 医院总平面布局图



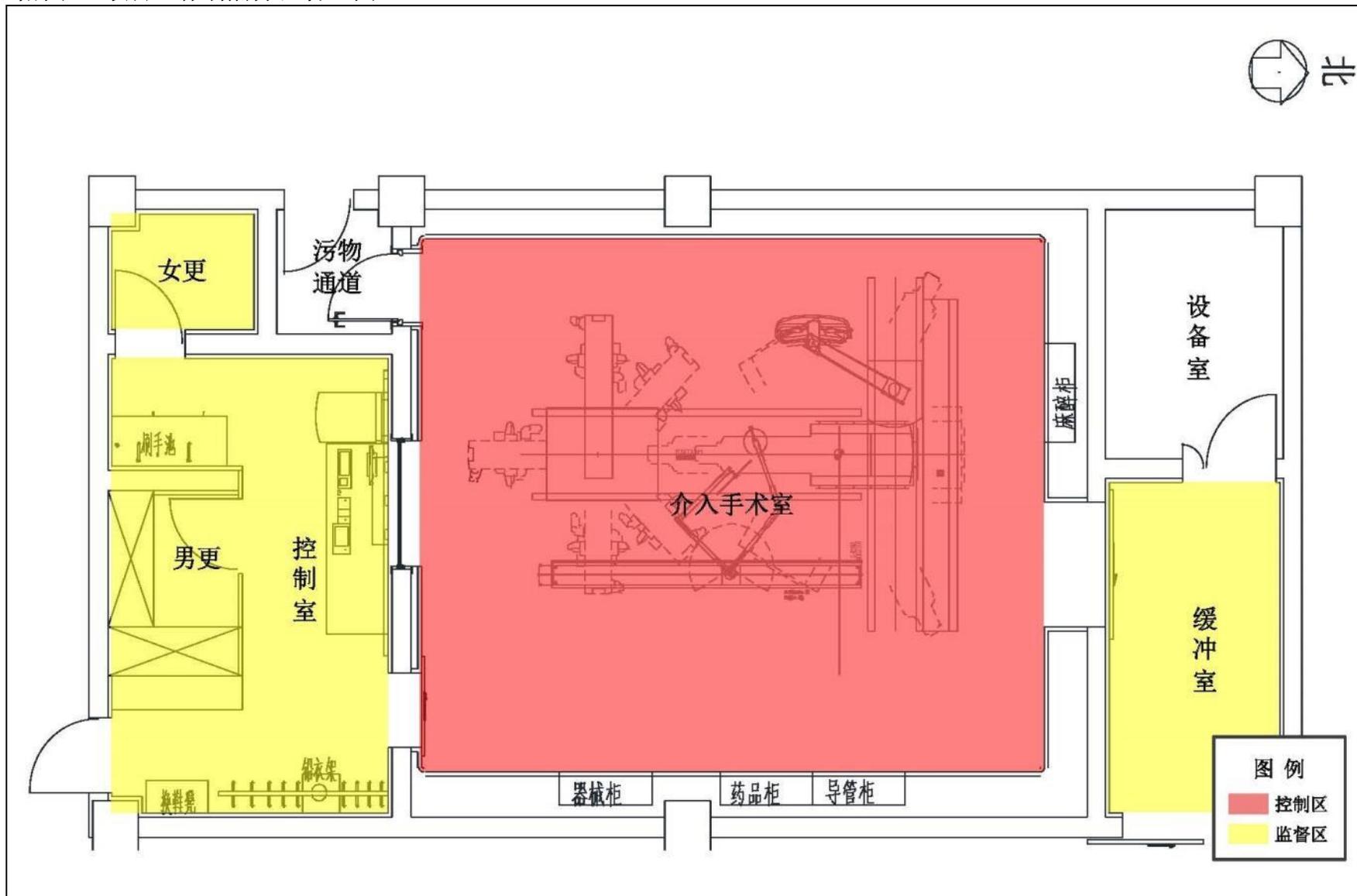
附图3 项目工作场所平面布局图



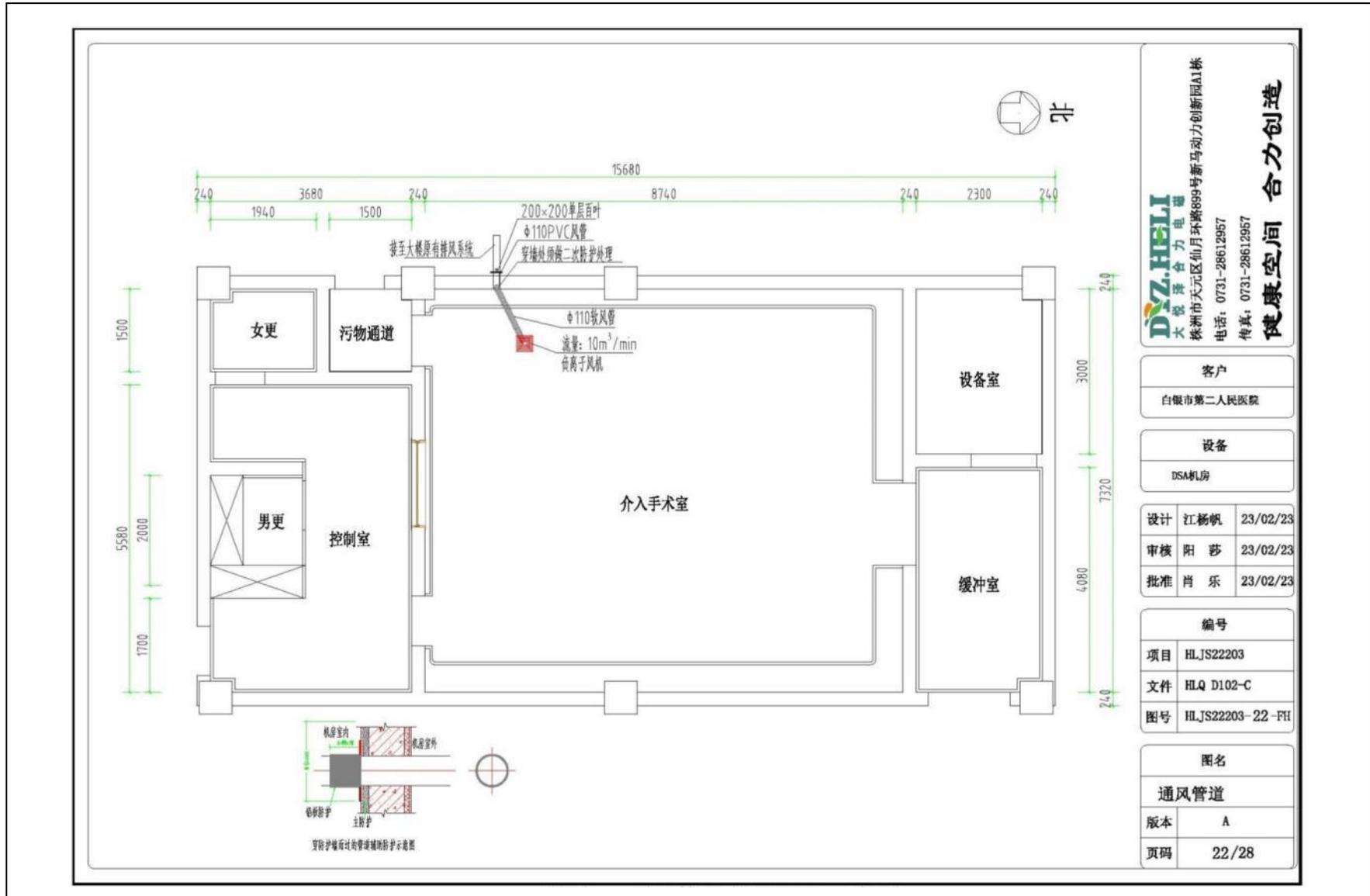
附图4 项目环境保护目标示意图



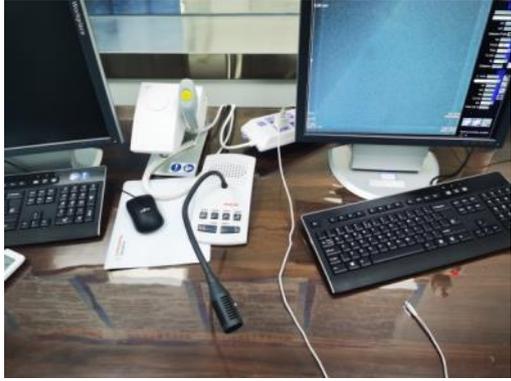
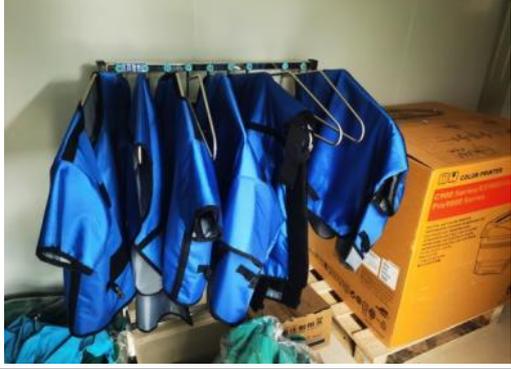
附图5 项目工作场所分区管理图



附图6 通风管道示意图



附图7 现场照片

	
<p>患者进出门外电离辐射警告标志+工作状态指示灯</p>	<p>患者进出门红外防夹装置</p>
	
<p>患者进出门脚踏开门装置</p>	<p>控制室对讲装置</p>
	
<p>床旁急停按钮</p>	<p>控制室急停按钮</p>
	
<p>个人防护用品</p>	



顶部排风口



HK8000型辐射检测仪



污物通道门自动闭门装置



缓冲室进出门外电离辐射警告标志+
工作状态指示灯



视频监控装置



床旁铅帘

附件：
附件 1 委托书

委托书

兰州宏溥检测技术有限公司：

依据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规，我院特委托你单位对白银市第二人民医院DSA应用项目承担验收文件编制工作。

请贵单位接到委托后按照相关法律法规要求尽快开展工作。

特此委托！



白银市生态环境局

市环函发〔2023〕76号

白银市生态环境局 关于白银市第二人民医院 DSA 应用项目 环境影响报告表的批复

白银市第二人民医院：

你单位报送的《白银市第二人民医院 DSA 应用项目环境影响报告表》（以下简称为“报告表”）收悉。经研究，现批复如下。

一、本项目位于白银市第二人民医院儿童专科病区楼1层，医院将原1层药房改建成 DSA 机房（配套有控制室和设备间），配套1台 DSA 装置（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA），开展介入治疗。

在全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施的前提下，该项目建设具有环境可行性，原则同意按《报告表》所列项目地点、性质、内容及规模建设。

二、项目在建设及运营中应重点做好以下工作：

（一）DSA 机房辐射防护措施应严格按照《报告表》要求建设，确保机房周边防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

（二）你院要明确辐射工作人员数量，严格按照辐射工作人

员名单做好辐射安全防护知识培训、个人剂量监测、职业健康体检工作。要做好辐射环境监测工作，每年聘请通过计量认证的监测机构对机房周边环境进行监测，以评价屏蔽效果，如监测数据异常，请立即停用设备，待查明原因，并整改后方可重新工作。

(三) 项目建设应严格执行“三同时”制度。项目竣工后，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

三、本项目环评文件经批准后，项目的性质、规模、地点发生重大变动的，应当重新报批项目的环评文件。环评文件自批准之日起超过五年，方决定开工建设的，环评文件应报我局重新审核。

四、白银市生态环境保护综合行政执法队和白银市生态环境局白银分局分别组织开展该项目“三同时”监督检查及监督管理工作。你单位应在本项目批复后 20 个工作日内，将批准后的项目环评文件送白银市生态环境局白银分局，并按规定接受各级生态环境主管部门的日常监督检查。



抄送：白银市生态环境保护综合行政执法队，白银市生态环境局白银分局。



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		白银市第二人民医院	
地址	甘肃省白银市白银区公园路509号		
法定代表人	李晋	电话	13830019197
证件类型	身份证	号码	620102196802215312
涉源部门	名称	地址	负责人
	儿童专科医院区楼一樓导诊室1	甘肃省白银市白银区公园路509号儿童专科医院区楼一樓	穆睿
涉源部门	影像中心楼一樓CT扫描一室	甘肃省白银市白银区公园路509号影像中心楼一樓	张建刚
	影像中心楼一樓CT扫描二室	甘肃省白银市白银区公园路509号影像中心楼一樓	张建刚
涉源部门	门诊楼一樓放射科DR二室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼一樓	张建刚
	门诊楼一樓放射科	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼一樓	张建刚
涉源部门	儿童专科医院区楼一樓导诊室2	甘肃省白银市白银区公园路509号儿童专科医院区楼一樓	穆睿
	使用II类、III类射线装置。		
种类和范围			
许可证条件			
证书编号	甘环辐证[D1004]		
有效期至	2028年11月6日		
发证日期	2023年11月7日(发证机关章)		

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		白银市第二人民医院	
地址	甘肃省白银市白银区公园路509号		
法定代表人	李晋	电话	13830019197
证件类型	身份证	号码	620102196802215312
涉源部门	名称	地址	负责人
	门诊楼一樓放射科DR片室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼一樓	张建刚
涉源部门	门诊楼一樓放射科胃肠放置室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼一樓	张建刚
	门诊楼四樓口腔CT室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼四樓	白仲升
涉源部门	门诊楼四樓口腔CT室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼四樓	白仲升
	门诊楼四樓口腔X线室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼四樓	白仲升
涉源部门	门诊楼五樓手术室	甘肃省白银市白银区公园路509号门诊楼五樓	李向平
	使用II类、III类射线装置。		
种类和范围			
许可证条件			
证书编号	甘环辐证[D1004]		
有效期至	2028年11月6日		
发证日期	2023年11月7日(发证机关章)		



活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：甘环辐证[D1004]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	医用诊断x射线装置	III类	1	使用
2	医用诊断X射线装置	III类	1	使用
3	医用诊断X射线装置	III类	1	使用
4	医用诊断X射线装置	III类	2	使用
5	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	1	使用
6	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	1	使用
7	牙片机	III类	1	使用
8	血管造影用X射线装置	II类	1	使用
9	血管造影用X射线装置	II类	1	使用
10	数字胃肠机	III类	1	使用
11	口腔颌面锥形束体层摄影设备	III类	1	使用
12	口腔牙科x射线装置	III类	1	使用
	以下空白			

白银市第二人民医院文件

白医发〔2023〕236号

关于调整白银市第二人民医院 辐射安全与环境保护管理领导小组的通知

各科室：

为进一步加强我院辐射安全管理，强化责任意识、安全意识，确保我院辐射安全管理工作正常、有序开展，经研究决定，对医院辐射安全与环境保护管理领导小组成员进行调整，调整结果如下：

一、白银市第二人民医院辐射安全与环境保护管理领导小组：

组 长：康清宏

副组长：吴晓雯

成 员：穆 睿 王守玲 张志伟 李向军

白仲升 付兆亮 孔祥瑞

二、辐射安全与环境保护管理领导小组职责：

（一）统一领导本单位辐射安全与环境保护工作；负责贯彻执行国家辐射安全与环境保护各项法律法规。

（二）负责对单位辐射安全与环境保护工作进行定期监督、检查各项制度的执行情况。

（三）组织修订各项辐射安全相关的规章制度，并监督执行

（四）制定单位辐射工作人员培训计划、监测方案等并组织具体实施，组织人员参加辐射安全与环境保护培训和应急演练。

（五）负责对辐射工作人员个人剂量、职业健康的管理，建立辐射工作人员个人剂量档案、职业健康档案，负责射线装置台账管理工作，定期组织人员对辐射工作场所辐射安全措施的有效性进行检查，发现问题及时整改。

（六）辐射安全资质相关手续由辐射安全与环境保护管理领导小组负责，包括辐射安全许可证延续、重新申领和法人变更等，每年1月31日前在“全国核技术利用辐射安全申报系统”中提交医院上一年度的辐射安全防护年度评估报告。



白银市第二人民医院办公室

2023年12月31日印发

2

(1) 安全操作规程

DSA安全操作规程

一、准备工作

1、清扫机房及控制室内卫生，进行消毒杀菌，将所有物品定点摆放，铅衣铅帽等铅防护用品整齐摆放在挂架上，不可随意搁置。

2、佩戴双个人剂量计。

3、检查机房门灯连锁装置是否有效，检查闭门装置是否正常，检查对讲装置是否正常。

4、打开机房内通风装置，对机房内进行通风换气，并检查其是否正常工作。

5、准备就诊。

二、开机

1、开机前，检查所有待用附属设备连接。

2、打开设备间温度调节设备，保持标准室温。

3、打开设备电源时注意设备的状态、系统自检信息，发现异常时记录相关信息，及时关闭总电源，并报告维护人员。

三、操作准备

1、检查DSA主机的功能状态，磁盘空间。

2、检查相关连入设备（高压注射器、图像处理工作站）的性能、状态。

3、按照待检病例的DSA检查或治疗要求准备导管床、C-ARM的机位。

4、按照病人的个体情况、治疗或检查部位的特性，制定检查模式、X线发生模式、采集频率、高压注射器速率（条件参数设置）、采集视野（影像增强器尺寸）。

四、个人防护用品的穿戴

1、医护人员在进入机房内准备进行介入手术前需穿戴好辐射防护用品，正确佩戴个人剂量计；同时需对病人的非病区部位进行相应的防护，避免额外的照射。

(1) 透视注意事项

透视时医生操作时按照人员站位将铅悬挂防护屏及铅帘调制合适位置；护士位于铅屏风后。

(2) 摄影注意事项

摄影模式下在情况允许的前提下医护人员尽量位于控制室内进行操作，并观

察机房内患者情况。

五、Emergency stop紧急制动

1、紧急状况下，可按C-ARM上红色按钮“Emergency stop”切断C-ARM电源。

2、按POWER ON复位或关闭WORKSTATION后可以重新启动系统。

六、接诊操作

1、核对患者的基本信息，选择合适的检查模式，准备开启检查。

2、设备曝光前确认机房防护门和控制室防护门均处于关闭状态，通风设施正常运转，门灯连锁装置正常运行。曝光操作时，医护人员按照相应位置站于铅防护屏风后。

3、根据检查过程中获取图像的质量状况和检查需求，修正检查模式、X线强度、照射野大小、采集频率、高压注射器速率，以提高影像质量，减少患者接受额外辐射。

4、曝光时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手术（必要时终止手术，关闭总电源）并报告维护人员。

5、检查结束，及时将有临床意义的序列（或单帧图像）复制到ARCHIVE文件夹后再传送到PACS服务器；拍摄照片，填写技术参数、材料使用明细表。

七、关机检查结束后将机器复位至初始状态，并关闭电源，填写设备使用台账。

白银市第二人民医院
2023年7月修订

(2) 辐射安全与防护管理制度

辐射安全与防护管理制度

为了避免辐射事故的发生，确保辐射工作人员的人身安全，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规和标准的相关规定，特制定本制度：

- 1、医院辐射安全与环境保护管理领导小组负责全院的辐射安全与防护工作，并加强对射线装置的监督和管理。
- 2、辐射工作人员在工作时必须正确佩戴个人剂量计，进入辐射工作场所时，直接接触射线时需按标准穿着辐射防护用品。
- 3、辐射工作人员在操作过程中必须严格遵守操作规程，避免因射线装置失控导致人员受到异常照射事件的发生。
- 4、辐射工作场所应有醒目的电离辐射警告标。
- 5、射线装置使用科室需制定与医院从事的治疗照射正当化和放射防护最优化原则的照射计划，避免一切不必要的照射，并事先告诉受照者辐射对健康的潜在影响。
- 6、开展介入放射学工作，放射技术和放射诊断工作人员必须按要求具备相应的资质：各级各类人员应熟悉射线装置的主要结构和性能，确保设备安全，防止意外辐射事件的发生。
- 7、发生辐射事故时，应按照《辐射事故应急预案》及时报告医院应急指挥中心和医院辐射安全防护管理小组。
- 8、辐射工作人员上岗前须进行相关培训，考核合格后方可上岗。严禁未经培训或考核不合格的人员上岗从事辐射工作活动。
- 9、辐射兼职管理人员利用医院自由检测仪器对辐射工作场所进行剂量监测，及时做好监测记录，发现问题及时处理，监测周期为1次/季度。每年根据自检记录及委托检测报告对辐射工作安全与防护状况进行自我安全评估，在评估报告中对存在的安全隐患及时提出整改方案并进行整改。
- 10、正确合理的使用射线装置开展放射诊断工作，严格照射剂量，准确对位，注意保护非照射部位，最大限度的减少不必要的照射。
- 11、严格执行国家对辐射工作人员个人剂量检测和职业健康管理的规定，辐射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时应进行职业性健康检查，建立辐射工作人员健康档案，定期进行检查。

12、辐射防护兼职管理人员要宣传、贯彻、执行国家和医院有关辐射防护管理的法规、制度，全面了解掌握本单位射线装置的详细台账，做到账、物相一致。

13、核技术利用单位须在每年1月31日前于全国核技术利用辐射安全申报系统中提交上一年度辐射安全评估报告，并填写辐射工作人员的职业照射个人剂量检测档案。

白银市第二人民医院
2023年7月修订

(3) 岗位职责

介入科工作人员岗位职责

一、医师岗位职责

- 1、在相关负责人领导下，负责和指导科室医疗、教学、科研和预防工作；
- 2、担负疑难病例的诊断和治疗，参加院内外会诊和疑难病例讨论；
- 3、定期主持手术和集体阅片，审查签署重要的诊断报告；
- 4、制定和主持开展新技术、新项目和科学研究，指导下级医师开展科研工作和论文撰写工作；
- 5、负责介入诊治工作，按时完成诊断报告，遇到疑难问题及时请示上级医师，掌握DSA的一般原理、性能、使用及投照技术，遵守操作规程，做好防护工作，认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查医疗质量，严防差错事故。

二、技师岗位职责

- 1、负责对各种手术造影设备的操控，应做到熟练、安全、快捷地操作设备，不能空岗。
- 2、负责对各种手术影像资料的编辑、刻录工作，应及时、准确地做好光盘的编号、归档。
- 3、熟练掌握DSA设备的使用和保养状况，应及时清除高压注射器、监视屏上的所有污染物并保持清洁。
- 4、对故障设备要技师联系工程师进行维修，并把故障情况上报，认真做好造影设备的使用、维修保养记录；认真学习专业知识，做好本职工作。

三、护士长岗位职责

- 1、在科主任领导下，负责本室行政、护理、教学、科研工作和手术安排，制定工作计划并组织实施。
- 2、根据本室任务和工作人员的情况进行分工，督促检查各级工作人员认真执行介入手术室规则、各项规章制度及无菌技术操作；督促检查各级护理人员各项工作质量标准的落实，严防差错事故。
- 3、指导护理人员做好手术配合和抢救工作，使之主动、密切配合医师完成手术任务。检查督促所属人员做好消毒隔离工作，切实落实消毒隔离制度。定期对手术间空气、无菌容器、敷料器械包进行消毒灭菌效果的监事，严防切口感染和院内感染。

4、负责督促各种器械及用物的定货、清领、保管，检查手术用品的准备情况；检查毒、麻、限制药品及贵重器械的使用情况。

白银市第二人民医院

2023年7月修订

(4) 设备检维修制度

设备检修维护制度

1、根据实际情况对医院使用的射线装置采用定期保养维修，对一般设备采用随时检查维修。

2、仪器设备出现故障时，应由设备使用人或保养人详细说明故障现象及原因，以便维修维护专业人员及时排除故障，缩短停机时间。

3、设备维修后要做好登记，大型设备的维修记录要写入档案，内容包括维修日期，使用人主诉故障现象、故障原因、排除方法、更换零件及修复后的检验情况。

4、对不能修复的设备，维修人员应说明原因并提出外修建议。

5、维修完毕立即填写维修清单，如实记录有关内容。

6、辐射兼职管理人员应定期组织检查辐射工作场所门灯联锁、通风设施、警示标识、制度上墙、铅防护用品等有无损坏或无法正常运行的状况，若有需尽快联系相关人员进行维修或更换，确保辐射工作场所采取的防护措施及防护用品可正常使用。

7、检修过程由设备厂家负责，在检修过程中注意人机安全，爱护仪器设备，妥善保管零配件，严防流失。

8、在检修设备时，现场配置的移动式X- γ 辐射剂量率仪应保持正常开机工作，参与检修人员应佩戴个人剂量报警仪，并避免其他非相关人员靠近辐射工作场所，避免射线装置非正常工作状态下误照射的可能性。

白银市第二人民医院

2023年7月修订

(5) 台账管理制度

台账管理制度

1、辐射安全与防护管理领导小组负责射线装置管理工作，建立射线装置台账，台账中应包含射线装置名称、型号、管电压、管电流、工作场所等。

2、医院各科室应建立详细的台账记录，包括组织管理台账、应急管理台账、人员管理台账、人员体检台账、年度检测台账、设备管理台账、药品管理台账、采购管理台账等。

3、医院应对辐射工作人员个人剂量检测报告、职业健康体检报告进行长期保存，辐射工作人员包含中途离职人员，相关报告都应保存至相关人员退休。

4、射性装置在正常工作过程中的电压和电流、出现的故障情况等信息；当射线装置发生故障时，上报辐射安全与防护管理领导小组，由小组及时联系设备厂家进行维修，并做好设备维修记录。

5、严格射线装置进出管理，坚决杜绝外借现象发生。

6、射线装置报废应上报所在地区生态环境主管部门并及时办理相关手续，并按照生态环境主管部门的要求进行报废，杜绝私自处理。

7、所记录的台账由使用科室负责人每月检查一次，以备辐射安全许可证延续材料使用。

白银市第二人民医院

2023年7月修订

（6）辐射工作人员培训制度

辐射工作人员培训制度

为了提高辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全与防护管理，预防辐射伤害事故，特制定本制度。

一、制定辐射安全与防护及相关法律法规的培训、考核计划，对辐射工作人员及非辐射工作人员进行辐射安全与防护及相关法律法规的宣讲，强化对辐射工作岗位的理解，提高辐射安全防护意识。

二、辐射工作人员可通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（以下简称培训平台，网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）免费学习相关知识；II类射线装置辐射工作人员应通过生态环境部培训平台报名，参加统一组织的核技术利用辐射安全与防护培训考核，通过考核并取得合格证书后方可上岗；III类射线装置辐射工作人员由医院自行组织考核，并留档相关材料。严禁未经培训或考核不合格的人员上岗从事辐射工作活动。医院应组织辐射工作人员进行辐射防护知识的学习，增强自我防护意识，确保自身和大众的人身安全。

三、新入职辐射工作人员全部按照要求先培训再考核，并且在现有从事辐射工作人员的基础上，通过传帮带和定期培训，使新入职员工尽快熟悉相关辐射工作知识，提高技能水平，避免由于防护意识不够而引起的辐射事故的发生。

四、妥善留存本单位辐射工作人员自行考核记录及培训档案，培训档案应当包括每次培训的课程、内容、培训时间、考试或考核成绩等资料。

五、核技术利用辐射安全与防护考核有效期为5年，医院应于考核有效期到期前尽快组织辐射工作人员参加复训及考核。

白银市第二人民医院

2023年7月修订

(7) 辐射检测方案

辐射检测方案

为加强对辐射工作人员健康管理，规范辐射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，要求，结合我院实际情况，制定本方案。

一、个人剂量监测

1、医院辐射安全与防护管理领导小组负责联系有剂量监测资质的机构对我院辐射工作人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期间，个人剂量计每季度监测一次，每个季度的月底由辐射安全与防护管理领导小组收齐本单位放射工作人员的个人剂量计，交至有资质的机构监测。

3、剂量监测结果每季度由辐射安全与防护管理领导小组向医院上级部门通报一次；当次个人剂量监测结果如有异常，辐射安全与防护管理领导小组应通知具体辐射工作人员及医院分管领导，分析查找个人剂量监测值异常的原因，具体工作人员暂时调离或调离相关岗位。

4、辐射安全与防护管理领导小组负责建立并保存医院辐射工作人员的个人剂量档案，并终生保存。

二、职业健康体检

1、医院兼职管理人员联系有职业健康体检资质的机构，每两年对辐射工作人员进行一次职业健康体检，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事辐射性工作。

三、环境检测

1、委托检测

医院应联系有资质的检测单位，对我院辐射工作场所及周围环境X-γ辐射剂量率水平每年进行1次检测。

2、自主检测：医院指定专人对我院射线装置机房及周围环境X-γ辐射剂量率进行检测，具体检测方案如下：

3、检测位置：射线装置机房屏蔽墙四周、防护门及缝隙处、控制室、操作台、观察窗、机房楼上/楼下、穿线孔。

4、检测项目：X-γ辐射剂量率；检测频次：4次/年。

白银市第二人民医院
2023年7月修订

(8) 辐射事故应急预案

白银市第二人民医院辐射事故应急预案

1 总则

为规范辐射事故应急管理和应急响应程序，防范辐射安全事故发生，我院相关人员能够迅速、高效、有序地组织实施辐射事故应急救援和善后处理工作，最大限度减少辐射事故发生，切实贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全方针结合我院实际特指定辐射事故应急预案。

1.1 编制目的

为做好辐射事故应急准备和响应工作，确保在发生辐射事故或者可能引发辐射事故的运行故障时，依据本应急预案做出正确判断，确认辐射事故等级，及时采取必要和适当的响应行动，控制或减缓突发辐射事故可能造成的后果，保障公众生命健康，保护环境，提高应对突发辐射事故能力，并按照相关规定向白银市生态环境局报告，做到对辐射事故早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制，结合我院实际情况，制定本预案。

1.2 编制依据

依据《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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规和《国家环保总局辐射事故应急预案》、《甘肃省辐射事故应急预案》、《白银市辐射事故应急预案》等有关预案及规定。

1.3 适用范围

本预案适用于本单位核技术利用活动中发生的辐射事故或可能引起辐射事故的操作故障。

1.4 应急处理原则

坚持人员安全第一原则，最大程度地减轻环境危害及经济损失，做到快速反应、协同应对。

1.5 可能发生的辐射事故等级划分

辐射事故分级根据辐射事故性质、严重程度、可控性和影响范围等因素从高到低将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素结合我院射线装置情况分析，如我院发生辐射事故则为一般辐射事故，

2 组织指挥体系

当发现放射设备运转异常和剂量检测仪报警后，操作人员立即停止设备运转并切断电源，立即向医院“辐射安全与防护管理领导小组”报告，并由“辐射安全与防护管理领导小组”启动本预案。

2.1 辐射事故应急救援领导小组及其职责

成立辐射安全防护管理领导小组，组长为本单位法人代表，副组长为分管院领导，成员为各相关行政管理部门及开展放射诊疗科室的负责人组成，领导小组名单如下：

组 长：李 普

副组长：王永琳 董志明 张治堂 康清宏 黄庆英

成 员：张新栋 张建刚 付兆亮 王兴虎 魏秀花 白仲升 高慧阳 马介德 杨 权 周逸帆 张志伟 朱军强 金国余 穆 瑞李向军 吴晓雯 王守玲

领导小组办公室设在公共卫生科，由吴晓雯同志兼任主任

主要职责：组织制定并落实辐射事故应急预案，监督检查辐射安全工作，防止辐事故的发生。

领导小组下设工作组，成员及职责如下：

2.1.1 现场指挥组

总指挥：李 普

成 员：王永琳 黄庆英 张治堂 康清宏 董志明

主要职责：

- (1) 负责组织应急准备工作，调度人员、设备、物资等，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，开展工作。
- (2) 辐射事故的现场进行组织协调、安排救助，指挥辐射事故应急救援行动。
- (3) 负责向上级行政主管部门报告辐射事故应急救援情况。
- (4) 负责恢复本单位正常秩序。

2.1.2 现场处置组

组 长：康清宏

成 员：付兆亮 张建刚 王兴虎 吴晓雯 王守玲 马继凌

主要职责：

(1) 接到辐射事故发生的报告后，立即赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展。

(2) 负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场。

(3) 正确判断事件性质，将事故情况报告辐射安全防护管理领导小组。

(4) 配合上级相关主管部门（生态环境局、公安）进行检测和现场处理等各项工作

2.1.3 现场救护组

组 长：王永琳

成 员：张新栋 魏秀花 张建刚 张东辉 雒明旺 高会霞 高承霞

主要职责：

(1) 接到辐射安全防护管理领导小组命令后，迅速赶赴现场。

(2) 现场进行伤员救助，并根据现场情况向辐射安全防护管理领导小组报告人员损伤情况。

(3) 联系相关医院和科室，跟随救治。

(4) 将人员恢复情况随时报辐射安全防护管理领导小组。

2.1.4 后勤保障组

组 长：董志明

成 员：马继凌 王兴虎 刘其平

主要职责：

(1) 接到应急指挥组命令后，立即启动应急人员和设施。

(2) 保证药品、医疗用物、水、电供应，交通运输。

2.1.5 舆论导向组

组 长：陆小琴

成 员：张炳灵 关海江

主要职责：

(1) 及时发布辐射事故应急处理报道。

(2) 控制社会舆论引导工作。

2.2 报告流程

本院一旦发生辐射事故，必须立即采取措施防止事故继续发生和蔓延而扩大危害范围并在第一时间向本院辐射安全防护管理领导小组报告，同时启动应急预案，具体程序如下：

发现设备异常→报告辐射安全与防护管理领导小组→报告主管领导→报告白银市生态环境局等部门。

白银市生态环境局：0943-8266066

白银市卫生健康委员会：0943-8836615

按照事故报告制度向白银市生态环境局辐射事故应急办公室提交事故报告。

3. 辐射事故应急响应（流程图见附件 1）

3.1 响应程序

3.1.1 迅速报告

发生事故的科室必须立即将发生事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等报告给辐射事故应急领导小组办公室，办公室立即将情况向辐射安全防护管理领导小组汇报，并做好准备。辐射事故应急领导小组办公室必须在 1 小时内将有关信息报告白银市生态环境局等部门。

3.1.2 控制现场

现场处置小组接到事故发生报告后，立即赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场；迅速、准确判断事件性质，将事故情况报告辐射安全防护管理领导小组。

3.1.3 启动应急系统

辐射事故辐射安全防护管理领导小组接到现场报告后，立即启动应急预案，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，开展工作；后勤保障组同时进行物资准备。

3.1.4 及时上报

根据现场情况，由本单位辐射安全防护管理领导小组将事故发生时间、地点、造成事故射线装置的名称等主要情况报告白银市生态环境局等相关部门。

3.1.5 现场处置

等待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。射线装置失控导致大剂量射线误照，应立即关停设备，做好防护立即进行现场救助，采取措施，使人员损伤、环境污染降到最小，组织人力将受照人员送往医院病区，并同时请辐射检测中心进行检测。

3.1.6 查找事故原因

配合上级有关部门对现场进行勘查以及辐射安全技术处理，检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理，将事故处理结果及时报白银市生态环境局。

3.2 应急响应终止条件

符合下列条件之一的，终止应急行动：

- (1) 辐射事故现场得到有效控制，事件条件已经消除。
- (2) 辐射事故所造成的危害已被消除，无续发可能。
- (3) 辐射事故现场的各种专业应急响应行动已无继续的必要。
- (4) 采取必要的辐射防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件引起中长期影响趋于合理、且保持尽量低的水平。
- (5) 终止后的行动由应急总指挥批准。

3.3 警报解除后应急响应小组迅速开展以下工作：

- (1) 查阅并整理应急工作日志、记录、书面信息等；
- (2) 评估事故造成的影响，查找原因，制定防范措施，防止类似事故发生；
- (3) 评价应急期间采取的行动；
- (4) 根据实践经验，及时对应急预案及相关程序进行修订和完善；

4. 配套防护设施的配置及管理

名称	数量	有效期	存放位置	使用条件	管理人	联系方式
个人剂量报警仪	1 个	长期	放射设备操作室	进入放射场所使用	王兴虎	13619308850
个人剂量监测计	103 个	/	随身	进入放射场所使用	吴晓雯	13909435516
防护服	1 套	5 年	应急物资库	进入放射场所使用	王兴虎	13619308850
辐射巡测仪	1 个	长期	设备科	日常监测或事故时使用	王兴虎	13619308850
警戒线	若干	长期	应急物资库	发生事故时使用	王兴虎	13619308850

4.1 应急培训

医院计划每年对全体员工进行一次辐射事故应急预案的培训，培训方式为授课的模式，由公共卫生科组织培训；平时由各放射科室负责人组织学习核与辐射应知应会相关内容，并进行考核。

4.2 应急演练

医院每年计划组织开展一次辐射事故应急演练，演练时按照预先设定的场景进行演练，制定演练计划和演练程序演练结束后对演练进行评估、总结，检验应急演练是效果，从而提高和巩固应急组织响应能力。

4.3 应急处置措施

4.3.1 若放射设备发生失控等放射事故时，第一发现人应立即报告辐射安全与防护管理领导小组并发出警告。

4.3.2 发生放射事故以后，辐射安全与防护管理领导小组组长应立即组织成员进行研究制定具体应急措施，并及时上报政府主管部门。

4.4 应急保障措施

4.4.1 **通讯保障：**建立应急预案的通讯网络联系系统，实行逐级负责制，做到及时准确、传达辐射事故处理中的各项命令的救援措施；辐射防护小组成员预留紧急联系人联系电话。

4.4.2 **应急物资保障：**专人管理应急物资，时常保障应急药品、防护器材有效齐全，及时迅速调动、配置事故应急车辆。

4.4.3 **辐射安全知识保障：**保证辐射工作人员定期参加培训，掌握辐射防护法律法规及其相关知识。

5 预案和程序的修订

应急演练完成后根据评估结果和总结报告及时修订应急预案，或医院组织机构发生变化、法律法规发生变化后根据实际情况及时修订应急预案。

本应急预案适用于本院辐射事故的发生，自公布之日起生效。

白银市第二人民医院

2022年3月10日

附件5 辐射安全与防护考核合格成绩单

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩单



刘静磊，男，1990年10月06日生，身份证：620422199010067150，于2021年01月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GS0100154 有效期：2021年01月26日 至 2026年01月26日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩单



刘寒，男，1990年07月25日生，身份证：62042119900725643X，于2023年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GS0100113 有效期：2023年03月27日 至 2028年03月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



穆睿，男，1981年02月20日生，身份证：620402198102200932，于2023年05月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GS0100198

有效期：2023年05月23日至 2028年05月23日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



孙守龙，男，1996年08月09日生，身份证：620421199608092311，于2023年02月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GS0100039

有效期：2023年02月20日至 2028年02月20日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



姚彦鹏，男，1987年06月23日生，身份证：62242719870623071X，于2023年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GS0100101

有效期：2023年03月27日至 2028年03月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn





检验检测机构 资质认定证书

证书编号：232812051810

名称：兰州宏溥检测技术有限公司

地址：甘肃省兰州市七里河区西津西路49号银信大厦1单元9层002室

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。

许可使用标志



232812051810

发证日期：2023年11月14日

有效期至：2029年6月13日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



检测报告

宏溥检[电离]2023第094号

项目名称： 白银市第二人民医院
DSA应用项目竣工环保验收检测

委托单位： 白银市第二人民医院

检测类别： 委托检测



兰州宏溥检测技术有限公司
2023年12月10日



报告说明

- 1、兰州宏溥检测技术有限公司遵守国家有关法律法规和标准规范，在提供检测服务过程中，坚持客观、真实、公正的原则，并对出具的《检测报告》承担法律责任。
- 2、报告无检测单位盖章，无骑缝章，审核、签发人员签字无效。
- 3、现场检测/送样委托检测，应书面说明样品来源，检测单位仅对本次现场检测/委托样品负责。检测报告仅对检测当天现场及工况负责。
- 4、如被测单位对本报告数据有异议，应于收到报告之日起十五日内，向出具报告单位提出书面要求，陈述有关疑点及申诉理由。
- 5、本检测报告内容不得部分复制、引用，不得用于广告、评优及商业宣传，需全文引用时，须经我单位同意。

电话：0931-2317449

地址：甘肃省兰州市七里河区西津西路 49 号银信大厦 1 单元 9 层 002 室

E-Mail: Lzhpjc@163.com

检测报告

委托方	白银市第二人民医院	联系人	吴晓雯
地 址	甘肃省白银市白银区公园路 509 号		
项目概况 及 检测内容	受白银市第二人民医院（以下简称“医院”）的委托，我司承担医院 DSA 应用项目竣工环境保护验收工作，根据工作需要，于 2023 年 12 月 6 日对该项目进行了竣工环保验收检测，并根据检测数据及相关标准编制本检测报告。		
检测项目	周围剂量当量率		
检测工况	设备型号	Artis Q Ceiling	
	减影模式	87.2kV、411.8mA，50ms 使用标准水模体和 1.5mm 铜板	
	透视模式	79.9kV、249.5mA，使用标准水模体和 1.5mm 铜板	
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。		
主要检测 仪器	型号/名称：X、 γ 辐射剂量率仪（AT1121）； 仪器编号：HPJC-008； 适用范围：50nSv/h~10Sv/h； 检定单位：中国辐射防护研究院放射性计量站； 检定证书编号：检字第 [2023] -R2830； 检定证书有效期：2023 年 04 月 25 日-2024 年 04 月 24 日。		
天气状况：晴； 环境温度：室内 19.7~20.4℃，室外-4.3~1.0℃； 环境湿度：52.6~55.1%。			

表 1 减影模式检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差
1	工作人员进出防护门外左上缝 30cm 处	0.15	0.01
2	工作人员进出防护门外左中缝 30cm 处	0.15	0.01
3	工作人员进出防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
4	工作人员进出防护门外中部 30cm 处	0.16	0.01
5	工作人员进出防护门外右上缝 30cm 处	0.16	0.01
6	工作人员进出防护门外右中缝 30cm 处	0.15	0.01
7	工作人员进出防护门外右下缝 30cm 处	0.14	0.01
8	机房南侧 (控制室)	0.17	0.01
9	观察窗外中部 30cm 处	0.17	0.02
10	观察窗外上窗缝 30cm 处	0.18	0.01
11	观察窗外下窗缝 30cm 处	0.16	0.01
12	观察窗外左窗缝 30cm 处	0.17	0.01
13	观察窗外右窗缝 30cm 处	0.17	0.01
14	操作位	0.16	0.01
15	穿线孔	0.17	0.01
16	污物通道防护门外左上缝 30cm 处	0.15	0.01
17	污物通道防护门外左中缝 30cm 处	0.16	0.01
18	污物通道防护门外左下缝 30cm 处	0.15	0.02
19	污物通道防护门外中部 30cm 处	0.15	0.01
20	污物通道防护门外右上缝 30cm 处	0.16	0.01
21	污物通道防护门外右中缝 30cm 处	0.15	0.01
22	污物通道防护门外右下缝 30cm 处	0.17	0.01
23	机房西侧 (走廊)	0.14	0.01
24	机房北侧 (设备间)	0.17	0.01

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

续表 1 减影模式检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差
25	患者进出防护门外左上缝 30cm 处	0.17	0.01
26	患者进出防护门外左中缝 30cm 处	0.16	0.01
27	患者进出防护门外左下缝 30cm 处	0.16	0.01
28	患者进出防护门外中上缝 30cm 处	0.18	0.01
29	患者进出防护门外中部 30cm 处	0.16	0.01
30	患者进出防护门外中下缝 30cm 处	0.18	0.01
31	患者进出防护门外右上缝 30cm 处	0.17	0.01
32	患者进出防护门外右中缝 30cm 处	0.15	0.01
33	患者进出防护门外右下缝 30cm 处	0.15	0.02
34	机房北侧 (缓冲间)	0.17	0.01
35	机房东侧 (大厅)	0.13	0.01
36	机房楼上 (办公室)	0.15	0.01
37	机房楼下 (药库)	0.14	0.01
38	儿童住院部	0.18	0.02
39	家属楼	0.14	0.01
40	宿舍	0.16	0.01
41	锅炉房	0.14	0.01
42	食堂	0.13	0.01
43	污水站	0.14	0.01
44	公寓	0.14	0.01
45	供消室	0.15	0.01
46	2 号住院部	0.14	0.01
47	白银饭店	0.16	0.01

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

表 2 透视模式检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差
1	工作人员进出防护门外左上缝 30cm 处	0.14	0.01
2	工作人员进出防护门外左中缝 30cm 处	0.12	0.01
3	工作人员进出防护门外左下缝 30cm 处	0.12	0.01
4	工作人员进出防护门外中部 30cm 处	0.13	0.01
5	工作人员进出防护门外右上缝 30cm 处	0.14	0.01
6	工作人员进出防护门外右中缝 30cm 处	0.14	0.01
7	工作人员进出防护门外右下缝 30cm 处	0.12	0.01
8	机房南侧 (控制室)	0.14	0.01
9	观察窗外中部 30cm 处	0.15	0.01
10	观察窗外上窗缝 30cm 处	0.16	0.01
11	观察窗外下窗缝 30cm 处	0.14	0.01
12	观察窗外左窗缝 30cm 处	0.15	0.01
13	观察窗外右窗缝 30cm 处	0.16	0.01
14	操作位	0.14	0.01
15	穿线孔	0.15	0.01
16	污物通道防护门外左上缝 30cm 处	0.13	0.01
17	污物通道防护门外左中缝 30cm 处	0.15	0.01
18	污物通道防护门外左下缝 30cm 处	0.12	0.01
19	污物通道防护门外中部 30cm 处	0.13	0.01
20	污物通道防护门外右上缝 30cm 处	0.14	0.01
21	污物通道防护门外右中缝 30cm 处	0.13	0.01
22	污物通道防护门外右下缝 30cm 处	0.14	0.01
23	机房西侧 (走廊)	0.12	0.01
24	机房北侧 (设备间)	0.13	0.01

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

续表 2 透视模式检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差
25	患者进出防护门外左上缝 30cm 处	0.14	0.01
26	患者进出防护门外左中缝 30cm 处	0.13	0.01
27	患者进出防护门外左下缝 30cm 处	0.13	0.01
28	患者进出防护门外中上缝 30cm 处	0.12	0.01
29	患者进出防护门外中部 30cm 处	0.14	0.02
30	患者进出防护门外中下缝 30cm 处	0.13	0.01
31	患者进出防护门外右上缝 30cm 处	0.15	0.01
32	患者进出防护门外右中缝 30cm 处	0.12	0.02
33	患者进出防护门外右下缝 30cm 处	0.12	0.01
34	机房北侧 (缓冲间)	0.14	0.01
35	机房东侧 (大厅)	0.11	0.01
36	机房楼上 (办公室)	0.12	0.01
37	机房楼下 (药库)	0.12	0.01
38	儿童住院部	0.14	0.01
39	家属楼	0.12	0.01
40	宿舍	0.13	0.01
41	锅炉房	0.12	0.01
42	食堂	0.11	0.01
43	污水站	0.11	0.01
44	公寓	0.12	0.01
45	供消室	0.13	0.01
46	2 号住院部	0.12	0.02
47	白银饭店	0.13	0.01

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

表 3 透视模式术者位检测结果

序号	检测位置		检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差
48	铅衣内	第一术者位头	0.57	0.02
49		第一术者位胸	2.48	0.02
50		第一术者位腹	6.53	0.02
51		第一术者位下肢	0.83	0.01
52		第一术者位足	0.62	0.02
53	铅衣外	第一术者位头	20.4	0.2
54		第一术者位胸	83.9	0.1
55		第一术者位腹	176	2
56		第一术者位下肢	62.6	0.2
57		第一术者位足	29.7	0.2
58	铅衣内	第二术者位头	0.46	0.01
59		第二术者位胸	0.47	0.01
60		第二术者位腹	2.59	0.01
61		第二术者位下肢	1.06	0.02
62		第二术者位足	0.55	0.02
63	铅衣外	第二术者位头	18.1	0.2
64		第二术者位胸	18.5	0.2
65		第二术者位腹	55.7	0.1
66		第二术者位下肢	30.8	0.1
67		第二术者位足	23.1	0.2

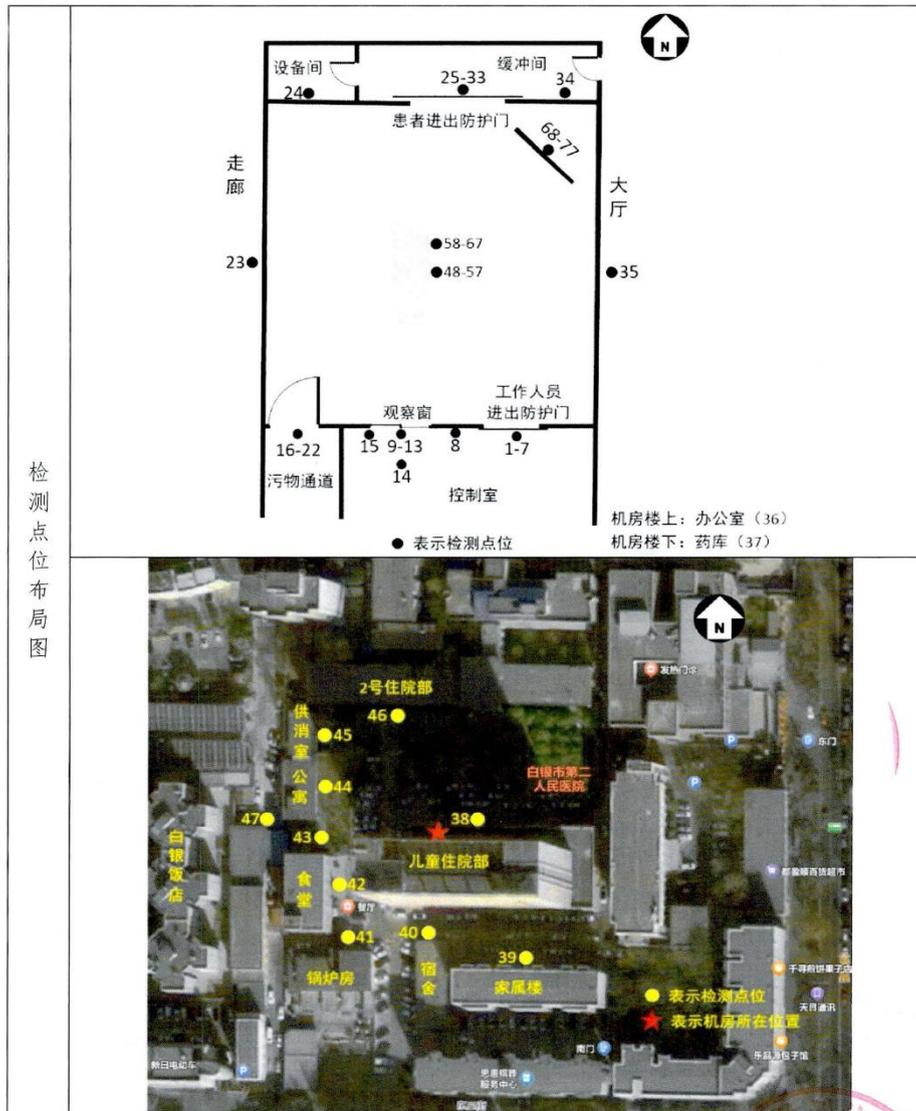
注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

续表 3 透视模式术者位检测结果

序号	检测位置		检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准偏差
68	铅屏风后 铅衣内	头部	0.21	0.01
69		胸部	0.24	0.01
70		腹部	0.20	0.01
71		下肢	0.17	0.01
72		足部	0.19	0.01
73		铅屏风后 铅衣外	头部	0.82
74	胸部		1.66	0.01
75	腹部		0.55	0.01
76	下肢		0.42	0.01
77	足部		0.52	0.01
本页以下无正文				

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

检测点位布局图



检测点位布局图

编制人: 孙那

审核人: 慕文志

签发人: 孙博

签发日期: 2023年12月10日



检 验 报 告

甘（省）疾控检字第 2023521493 号

（共 5 页）

检测项目 外照射个人剂量监测

委托方 白银市第二人民医院

检测类别 一般委托

甘肃省疾病预防控制中心

检验检测专用章

6201025607514



甘肃省疾病预防控制中心

检验报告

甘(省)疾控检字第2023521493号

第 1 页 / 共 5 页

委托方 白银市第二人民医院 检测类别 一般委托
检验项目 外照射个人剂量监测 仪器名称/型号 热释光剂量仪/RE2000A
收样日期 2023.09.27 检测完成日期 2023.09.27
检验依据 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)
判定依据 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

检验结果:

本报告监测(2023年06月-2023年09月)一个周期,73人。

本报告仅提供检测结果(见后页),不做评价和结论。

(本页以下空白)



批准人:

[Handwritten signature]

批准日期: 2023年10月9日

甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

甘(省)疾控检字第2023521493号

第 2 页/共 5 页

白银市第二人民医院2023.06.15-2023.09.14个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1102001	张建刚 620402196703020030	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102004	路琪 620102197009235312	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102005	张志伟 620102197204045354	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102006	张泽军 620423108608220310	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102007	滕文军 620402196809210035	2A		P	0.10	0.20	3	
1102008	肖焱莹 422201198307200431	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102009	王宗峰 620402199005202439	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102010	贾媛媛 620421199310191624	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102012	张重国 620402198112303118	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102014	陈其田 620402199311012414	2E	ND	P	0.05	0.15	3	
1102015	陈化丽 620102198304095345	2A	△	P	0.05	0.21	3	
1102016	郝春梅 620402198102022726	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102017	党兆筠 620402197508120049	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102018	梁维平 620102197405015338	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102019	曾贤花 620102197201105323	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102020	魏秀芳 620402198001312724	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102023	马杰德 620402197006250038	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102024	冯国钰 622825197402161510	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102025	张新栋 62010219771106543X	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102026	杨鹏学 620421198109163619	2E	△	P	0.05	0.15	3	

甘肃省疾病预防控制中心
预防控制科
专用章



批准人:

(Handwritten signature)

批准日期: 2023年10月9日

甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

甘(省)疾控检字第2023521493号

第 3 页/共 5 页

白银市第二人民医院2023.06.15-2023.09.14个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1102028	敬平福 620123198203210916	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102029	魏德禹 620123199304010010	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102031	陈宁宁 622727198909273513	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102032	把德箫 620111199311203528	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102033	郝德明 620402198601211812	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102034	高卫青 620102197007125312	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102035	杨巧梅 6222011971199401340	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102036	王彩明 62042319820410031X	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102037	张小萍 622301198404120241	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102038	魏政友 62010219660222533X	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102039	罗维江 620423199206072812	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102040	付兆亮 620423198604081015	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102042	王永琳 620102196604045316	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102043	穆睿 620402198102200932	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102044	周逸帆 620102197406155359	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102045	王守玲 620402197902152129	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102046	高慧阳 620421197010106417	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102048	刘 霁 62042119900725643X	2E	△	P	0.05	0.05	1	
1102049	田世家 620402198603030417	2E	△	P	0.05	0.05	1	
1102051	白庚申 620403197808131619	2E	△	P	0.05	0.15	3	

甘肃省疾病预防控制中心
检验检测科
2023.09.14



批准人: *刘 霁*

批准日期: 2023年9月9日

**甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)**

甘(省)疾控检字第2023521493号

第 4 页/共 5 页

白银市第二人民医院2023.06.15-2023.09.14个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1102052	马明 620104198306051314	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102053	田泽新 620423199511144114	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102054	韦转霞 620402198107241805	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102055	王光财 620421199202152337	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102056	金国余 620402197412091810	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102057	山国栋 620402199104063139	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102058	李京县 620422199610105130	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102061	刘坤 620422198310017150	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102062	刘兴捷 620421198111066412	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102063	蔡侠锋 620422199003051417	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102064	关惠娇 620402198906152761	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102065	刘静磊 620422199010067150	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102066	石璞 622630199103060030	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102067	刘婷婷 620402198507080027	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102068	潘永金 62042119850409481X	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102070	张轩铭 620402199209150044	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1102071	王福荷 620422199112078125	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1102072	张晓攀 620402198601102747	2A	△	P	0.05	0.44	3	
1102073	李全伟 620423198309091018	2E	△	P	0.05	0.05	1	
1102076	孙守龙 620421199608092311	2E	△	P	0.05	0.15	3	

预防
★
专用



批准人:

批准日期: 2023年7月9日

甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

甘(省)疾控检字第2023521493号

第 5 页/共 5 页

白银市第二人民医院2023.06.15-2023.09.14个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1102077	周维兵 620422199703016911	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102078	陈 功 620421199012020034	2D	△	P	0.05	0.15	3	
1102079	何泰吉 620421198702114818	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102080	朱军强 620403198208201219	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1102081	滕宜龙 620421199604020417	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102082	周应云 620524199612300843	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102083	马 龙 620422199301101590	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102084	常逢文 620403198610101611	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102085	高 倩 620622199010250500	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102086	张 萍 620402198605122446	2E	△	P	0.05	0.15	3	
1102087	王彦东 620422199706220213	2A	△	P	0.05	0.21	3	
1102088	夏红平 622425199712243519	2A	△	P	0.05	0.15	3	
1102089	胡雯婕 622326199811270548	2A	△	P	0.05	0.15	3	

注:

本周期调查水平参考值: 1.25mSv;

本周期最低探测水平MDL: 0.1 mSv;

△: 表示检测结果<MDL, 记为1/2MDL;

ND: 表示名义剂量。

(以下空白)

批准人:

(Handwritten Signature)

批准日期: 2023年10月9日



中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号： 检字第[2023]-R2830
Certification No.

委托方：兰州宏涛检测技术有限公司

Customer

地址：兰州市七里河区

Address

仪器名称：剂量率仪

Instrument name

型号：AT1121

编号：45520

Type

No.

制造商：ATOMTEX

Manufacturer

检定结论：合格

Verification conclusion

检定员：(签字)王桐

检定日期：

2023 年 04 月 25 日

Operator

Verification date

Year Month Day

核验员：(签字)郝世东

有效日期：

2024 年 04 月 24 日

Inspector

Valid date to

Year Month Day

主管：(签字)韦应靖

发证单位：(专用章)

Signature of leader

Issued by (stamp)

地址 (Add) : 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel) : (0351) 2203472 传真 (Fax) : (0351) 2203472 邮编 (Post Code) : 030006

电子信箱 (E-mail) : ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号：(晋)法计(2020)2017005号
2. 检定技术依据：JJG393-2018 便携式 X、γ 辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪
3. (1) 计量标准名称：γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置
 测量范围： $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度：3.8% ($k=2$)
 计量标准证书号：[2017]晋社量标法证字第 2017004 号 有效期至：2026 年 07 月 19 日
 (2) 计量标准名称：X 射线空气比释动能(防护水平)标准装置
 测量范围： $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度：3.4% ($k=2$)
 计量标准证书号：[2017]晋社量标法证字第 2017005 号 有效期至：2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件：温度：(20.9~21.0) °C 相对湿度：36% 气压：92.8 kPa 地点：计量楼 08#和 04#房间

检定结果

证书编号：检字第[2023]-R2830

第 2 页 共 2 页

检定结果：

1. 通用技术要求：

外观	完好
外部标志	清晰

2. 重复性：

约定值 $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
1.29×10^1	0.5 %

3. 校准因子和相对固有误差：

参考辐射	能量 /keV	约定值 $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
^{137}Cs	662	1.29×10^1	0.99	0.5 %
		7.45×10^1	0.96	4.7 %
		5.41×10^2	1.00	0.4 %
		6.56×10^3	0.92	8.2 %

4. 能量响应：

辐射质	能量/keV	约定值 $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	能量响应	校准因子
N-80	65	540	0.92	1.08
N-100	83	542	0.88	1.13
N-150	118	621	0.93	1.07
N-200	164	535	0.91	1.09

注：能量响应已按 ^{137}Cs 的响应归一。

校准因子的相对扩展不确定度： $U_{rel}=6\% (k=2)$

注：测量结果使用方法：

测量结果按下式计算： $D=X_i \times C_f$ 式中： D —实际值； X_i —仪器测量读数； C_f —校准因子

以下空白

注：1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准，不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

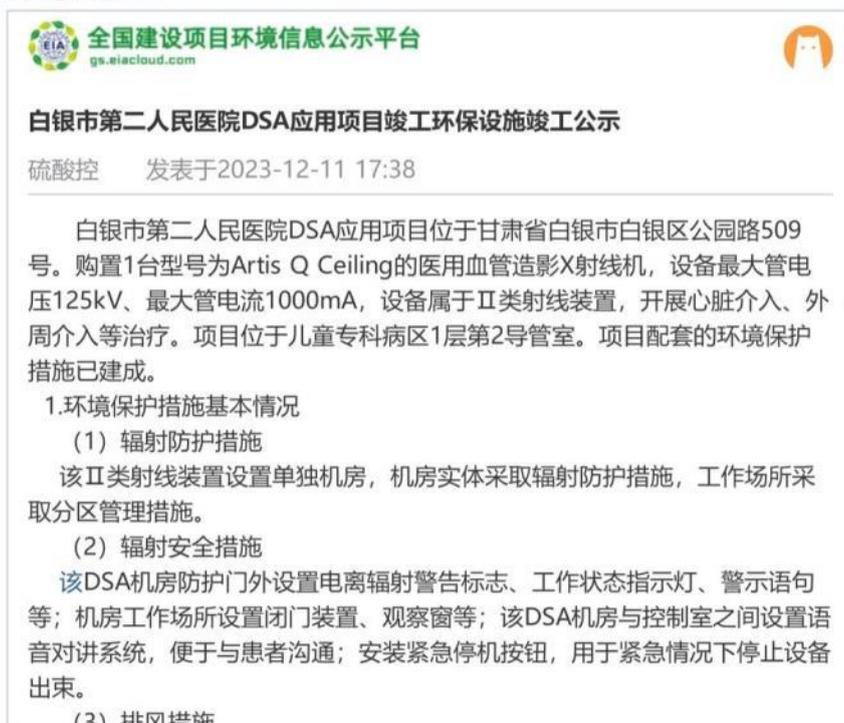
公示证明

【白银市第二人民医院DSA应用项目竣工环保设施竣工公示】公示情况说明

公示有效期 2023年12月11日-2023年12月12日

公示时长 1天

公示截图如下：



扫码查看公示详情



(竣工公示)

公示证明

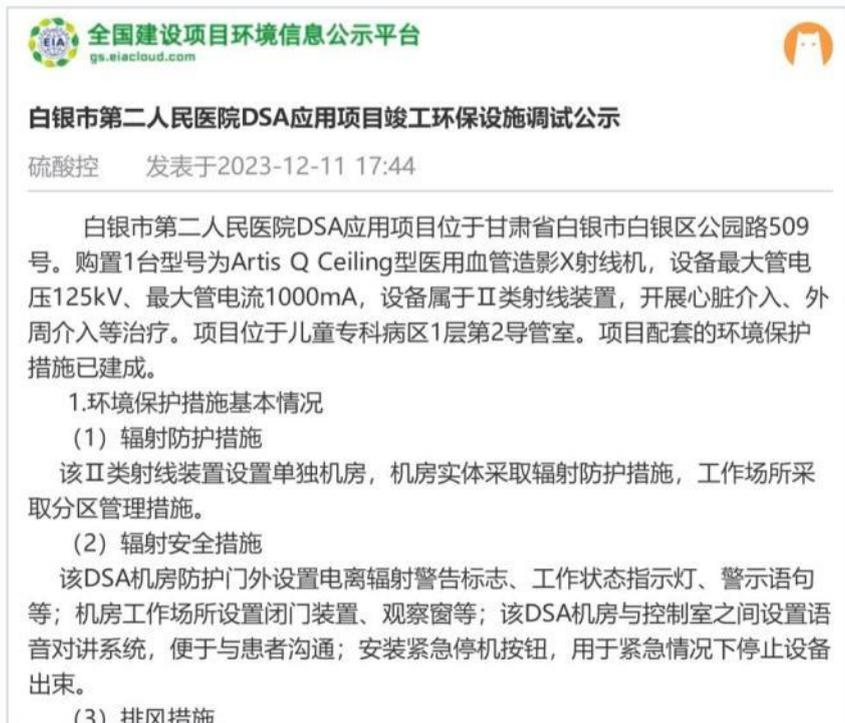


【白银市第二人民医院DSA应用项目竣工环保设施调试公示】公示情况说明

公示有效期 2023年12月11日-2023年12月12日

公示时长 1天

公示截图如下：



全国建设项目环境信息公示平台
gs.eiacloud.com

白银市第二人民医院DSA应用项目竣工环保设施调试公示

硫酸控 发表于2023-12-11 17:44

白银市第二人民医院DSA应用项目位于甘肃省白银市白银区公园路509号。购置1台型号为Artis Q Ceiling型医用血管造影X射线机，设备最大管电压125kV、最大管电流1000mA，设备属于II类射线装置，开展心脏介入、外周介入等治疗。项目位于儿童专科病区1层第2导管室。项目配套的环境保护措施已建成。

1.环境保护措施基本情况

(1) 辐射防护措施

该II类射线装置设置单独机房，机房实体采取辐射防护措施，工作场所采取分区管理措施。

(2) 辐射安全措施

该DSA机房防护门外设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯、警示语句等；机房工作场所设置闭门装置、观察窗等；该DSA机房与控制室之间设置语音对讲系统，便于与患者沟通；安装紧急停机按钮，用于紧急情况下停止设备出束。

(3) 排风措施



扫码查看公示详情



(调试公示)

白银市第二人民医院 DSA 应用项目 竣工环境保护验收会会议纪要

2024年1月27日，白银市第二人民医院根据白银市第二人民医院 DSA 应用项目竣工环境保护验收监测报告表并对照《建设项目竣工验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326）、本项目环境影响报告表和审批部门决定等要求对本项目进行验收。参加会议的有建设单位—白银市第二人民医院，环评单位—江西省地质局实验测试大队，验收调查、监测单位—兰州宏溥检测技术有限公司，以及特邀专家。

专家与参会代表认真听取了建设单位对项目建设情况和《白银市第二人民医院 DSA 应用项目（一期）竣工环境保护验收监测报告表》内容的介绍后，经认真讨论与评审，形成竣工环境保护验收会议纪要如下：

一、项目概况

建设地点、规模、主要建设内容

（一）白银市第二人民医院对儿童专科病区 1 层中心药房进行改造，并安装一台型号为 Artis Q Ceiling 的医用血管造影用 X 射线机开展介入手术，设备最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA，属于 II 类射线装置；项目工作场所主要有 DSA 机房及相关的控制室、更衣室、设备室、缓冲室、污物通道等。

（二）建设过程及环保审批情况

2023 年 04 月 14 日，白银市生态环境局已对《白银市生态环境局关于白银市第二人民医院 DSA 应用项目环境影响报告表的批复》

(市环函发〔2023〕76号)项目作出批复,2023年11月27日,医院重新申领了辐射安全许可证(证书编号:甘环辐证[D1004])。

二、验收监测报告表编制质量

验收监测报告表编制较规范,项目情况和环保措施实施介绍基本清楚,结论可信。

三、验收监测报告表修改意见:

- 1、完善编制依据,细化辐射安全与措施调查;
- 2、结合手术类型完善工艺流程;
- 3、细化完善验收监测工况。

专家组:

王福军

阴齐瑞

贺彦祺

2024年1月27日

兰州宏溥检测技术有限公司关于白银市第二人民医院 DSA 应用项目竣工环境保护验收监测报告表 修改的情况说明

2024年1月27日，白银市第二人民医院组织召开了白银市第二人民医院DSA应用项目竣工环境保护验收会，形成竣工环境保护验收会议纪要。会后，我单位按照会议纪要验收监测报告表修改意见对报告表进行了修改完善，主要修改内容如下。

1、完善编制依据，细化辐射安全与措施调查；

修改内容：已完善编制依据，详见报告第2页；已细化辐射安全与措施调查，详见报告第13-15页。

2、结合手术类型完善工艺流程；

修改内容：已完善工艺流程，详见报告第10、35页。

3、细化完善验收监测工况。

修改内容：已细化并完善验收监测工况，详见报告第30页。