

HPJC(YS)-2024004

高台县人民医院 DSA 应用项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：高台县人民医院

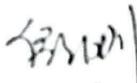
编制单位：兰州宏博检测技术有限公司



二〇二四年五月

建设单位法人代表:  (签字)

编制单位法人代表:  (签字)

项目负责人: 

填表人: 

建设单位:  高台县人民医院  
(盖章)

电话: 18993648818

传真: /

邮编: 734300

地址: 甘肃省张掖市高台县城关镇  
南环路1号

编制单位:  兰州宏涛检测技术有限公司  
(盖章)

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 .....	13
表四 .....	21
表五 .....	30
表六 .....	31
表七 .....	33
表八 .....	40

## **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 检测仪器检定证书
- 附件9 防护材料检测报告**
- 附件10 会议纪要
- 附件11 修改情况说明

表一 项目基本情况

建设项目名称	高台县人民医院DSA应用项目				
建设单位名称	高台县人民医院				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	甘肃省张掖市高台县城关镇南环路1号高台县人民医院康复楼4楼导管室				
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	2023年06月26日	开工建设时间	2023年07月1日		
取得辐射安全 许可证时间	2024年02月05日	项目投入运行 时间	2024年2月06日		
辐射安全与防护设 施投入运行时间	2024年2月06日	验收现场监测 时间	2024年02月28日		
环评报告表审批部 门	张掖市生态环境局	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	常州利明屏蔽有限公司	辐射安全与防护 设施施工单位	常州利明屏蔽有限公司		
投资总概算 (万元)	962	辐射安全与防护 设施投资总概算 (万元)	37	比例	3.85%
实际总投入 (万元)	897	辐射安全与防护 设施实际总投入 (万元)	32.5	比例	3.62%
验收依据	<p><b>1.1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》，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月1日起施行；</p>				

	<p>(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；</p> <p>(7) 《建设项目环境保护管理条例》，自2017年10月1日修改施行；</p> <p>(8) 《甘肃省辐射污染防治条例》，自2021年1月1日起施行；</p> <p>(9) 《关于发布&lt;建设项目竣工环境保护验收暂行办法&gt;的公告》，2017年11月22日印发；</p> <p>(10) 《关于核技术利用辐射安全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；</p> <p>(11) 《关于发布&lt;射线装置分类&gt;的公告》，自2017年12月6日施行。</p> <p><b>1.2项目竣工环境保护验收技术规范</b></p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(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）；</p> <p>(3) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(5) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(6) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(7) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）；</p> <p>(8) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）。</p> <p><b>1.3其他相关文件</b></p> <p>(1) 委托书；</p> <p>(2) 《高台县人民医院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6月）；</p> <p>(3) 《张掖市生态环境局关于高台县人民医院DSA应用项目环境影响报告表的批复》（张环环评发〔2023〕22号，张掖市生态环境局，2023年6月26日）；</p> <p>(4) 其他相关技术资料。</p>
验收执行标准	<p><b>1.4射线装置工作场所辐射水平控制要求</b></p> <p><b>参考</b>《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不应</p>

大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

环评文件取介入手术室外30cm处周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，作为透视、减影条件下的参考控制水平。

根据环评文件要求及参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），本项目取手术室屏蔽体外30cm处周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，作为工作场所辐射参考控制水平。

### 1.5个人剂量限值

根据《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 $5\text{mSv}$ ，公众年有效剂量约束值为 $0.1\text{mSv}$ ，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）， $20\text{mSv}$ ； ②任何一年中的有效剂量， $50\text{mSv}$ 。	$5.0\text{mSv/a}$
公众	①年有效剂量， $1\text{mSv}$ ； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 $1\text{mSv}$ ，则某一单一年份的有效剂量可提高到 $5\text{mSv}$ 。	$0.1\text{mSv/a}$

根据环评文件的要求，本项目满足工作人员 $5.0\text{mSv/a}$ 、公众 $0.1\text{mSv/a}$ 的个人剂量约束值要求。

综上所述本项目验收执行工作人员 $5.0\text{mSv/a}$ 、公众 $0.1\text{mSv/a}$ 的个人剂量约束值要求。

## 表二 项目建设情况

### 2.1 建设单位情况

高台县人民医院（下简称：医院）始建于1942年，是一所由政府举办的集医疗、预防保健、科研、教学、急救和康复于一体的非营利性医疗机构，全县唯一一所综合性二级甲等医院、高台县紧急医疗救援中心，2016年加挂高台县中西医结合医院牌子，承担着全县及周边地区16万人民群众的医疗保健任务。现有门诊综合楼、住院医技综合楼、康复楼、感染楼。医院占地面积34679.5平方米，建筑面积30572平方米。全院职工总数345名，卫生专业技术人员299名：其中正高级职称4名，副高级职称53名，中级职称96名，县管拔尖人才5名，编制床位450张。内设高台县“120”急救指挥中心、远程会诊中心、危重孕产妇救治中心、危重新生儿救治中心、中医康复治疗中心、残疾人康复中心以及门急诊、内、外、妇、儿、重症医学、放射、超声等26个临床医技科室。

为了开展临床介入手术，满足受检者的就诊需求，医院使用Artis zee III 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04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06月，医院向张掖市生态环境局提交《高台县人民医院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 zee ceiling HDR型血管造影用X射线装置，用于介入治疗。项目位于医院康复楼4楼导管室，利用手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室等改造项目工作场所。改造后，项目工作场所主要由介入手术室、控制室、设备间、污洗间等，利用手术部更衣室、刷手、器械及其他功能场所。2023年06月26日，张掖市生态环境局已对《张掖市生态环境局关于高台县人民医院DSA应用项目环境影响报告表的批复》（张环环评发〔2023〕22号）项目作出批复，批复文件见附件2。

2023年07月01日，项目开工建设。

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12日，项目竣工建成。建设内容为：使用一台Artis zee III ceiling型血管造影用X射线装置（DSA），开展介入治疗；项目配套建设介入手术室及相关的控制室、缓冲室、设备间、污洗间等功能场所。

2023年12月，医院因新增DSA（本项目）和III类射线装置，向张掖市生态环境局提交了辐射安全许可证重新申领材料。

2024年02月05日，医院取得了由张掖市生态环境局颁发的辐射安全许可证（证书编号：甘环辐证[G1156]），见附件3。

2024年02月06日，项目投入运行，辐射安全与防护设施同步投入运行。

2024年02月19日至2024年02月23日，项目进入调试阶段。

2024年02月28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04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《高台县人民医院DSA应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

医院对项目环境保护设施竣工及调试时间在进行了公示，链接如下：

<https://www.lzhpjc.com/2024/04/01/%e9%ab%98%e5%8f%b0%e5%8e%bf%e4%ba%ba%e6%b0%91%e5%8c%bb%e9%99%a2dsa%e5%ba%94%e7%94%a8%e9%a1%b9%e7%9b%ae%e7%8e%af%e4%bf%9d%e8%ae%be%e6%96%bd%e7%ab%a3%e5%b7%a5%e5%85%ac%e7%a4%ba/>；  
<https://www.lzhpjc.com/2024/04/01/%e9%ab%98%e5%8f%b0%e5%8e%bf%e4%ba%ba%e6%b0%91%e5%8c%bb%e9%99%a2dsa%e5%ba%94%e7%94%a8%e9%a1%b9%e7%9b%ae%e7%ab%a3%e5%b7%a5%e7%8e%af%e4%bf%9d%e8%ae%be%e6%96%bd%e8%b0%83%e8%af%95%e5%85%ac%e7%a4%ba/>。

### 2.3项目建设内容及规模

#### (1) 项目建设规模

项目**新增使用**1台型号为Artis zee III ceiling型血管造影用X射线装置（DSA），**新增康复楼四楼东侧辐射活动场所**，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康复楼4楼导管室，利用手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室等改造项目工作场所。改造后，项目工作场所主要由介入手术室、控制室、设备间、污洗间等，利用手术部更衣室、刷手、器械及其他功能场所。项目建设情况见表2-1。

**表2-1 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表**

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 zee ceiling HDR型医用血管造影X射线机1台，开展放射诊断工作。项目建设场地位于医院康复楼4楼导管室，利用手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室等改造项目工作场所。改造后，项目工作场所主要由介入手术室、控制室、设备间、污洗间等，利用手术部更衣室、刷手、器械及其他功能场所。	使用Artis zee III ceiling型医用血管造影X射线机1台，开展放射诊断工作。项目建设场地位于医院康复楼4楼导管室，利用手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室等改造项目工作场所。改造后，项目工作场所主要由介入手术室、控制室、设备间、污洗间等，利用手术部更衣室、刷手、器械及其他功能场所。	型号发生变动
依 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

托工程	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。	一致	
	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	项目介入手术室设计安装通风系统，该系统主要由送风装置、排风装置组成，可实现介入手术室良好通风。		<b>介入手术室安装有独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，贯穿介入手术室西墙后向南布置，接排风机后排入大气。排风系统管道贯穿导管室西墙位置处有4mmPb的辐射防护补偿。</b>	与环评一致	
	防护工程	四周墙体	方管龙骨结构墙体，内衬4.0mmPb硫酸钡板。	四周墙体	<b>方管龙骨结构墙体，内衬4.0mmPb（约48cm）硫酸钡板。</b>	与环评一致
		顶棚	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	顶棚	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	
		地面	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	地面	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	
		观察窗	铅玻璃防护，铅当量为4.0mmPb。	观察窗	铅玻璃防护，铅当量为4.0mmPb。	
		各防护门	各防护门内衬4mm铅板。	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8名工作人员，由4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），医师、技师、护士人员配备情况均较环评阶段减少1名，**后续阶段随着手术量增加及手术类型的增加，辐射工作人员也应相应增加，新增人员上岗前应通过辐射安全培训考核。**本项目工作人员仅从事高台县人民医院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200d，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10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200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
闫学源	医师	FS23GS0100250	2028年6月19日	医师、技师、护士配备情况较环评阶段各减少1名。
薛磊	医师	FS23GS0100252	2028年6月19日	
张克东	医师	FS23GS0100136	2028年4月17日	
韩高红	护士	FS23GS0100431	2028年8月05日	
王柏年	技师	FS23GS0100120	2028年4月04日	

## 2.4项目地理位置及平面布置

### (1) 项目地理位置

张掖市位于甘肃省西部，河西走廊中段。张掖市东靠武威市、金昌市，西至嘉峪关市、酒泉市，南与青海省接壤，北和内蒙古毗邻。项目位于张掖市高台县城关镇南环路1号。该地点紧邻南环路，与高台县主干路相连，交通便利。地理位置见附图1。

### (2) 项目外环境情况

医院东侧、东南是高台县第一中学，南侧是景隆润园小区，西侧是健康路，北侧是南环路，康复楼东侧临近高台县第一中学、南侧是救护车洗消站和高压氧仓、西侧是院内道路、北侧是连廊和核磁室。外环境位置关系情况见附图2。

### (3) 项目平面布置

**康复科共5层，本项目位于医院康复楼4楼原导管室**，根据现场调查情况，改造后的微创介入中心工作场所主要由介入手术室相关的控制室、缓冲室、设备间、污洗间等功能场所组成。介入手术室东侧是清洁走廊、设备间、污洗间等，南侧是受检者通道，西侧是控制室和通道，北侧是缓冲室1和缓冲室2，顶部外是多功能会议室，底部外是感染科病房（套间）。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，项目评价范围为介入手术室实体屏蔽物边界外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。介入手术室屏蔽体外50m范围内的主要环境保护目标为介入手术室东侧高台县第一中学，南侧救护车洗消站，西南侧高压氧舱及感染楼，北侧住院医技综合楼以及东北侧的核磁室。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	<b>介入手术室西侧屏蔽体外0m</b>	5人	≤5mSv/a
	介入手术室	介入手术室	<b>介入手术室内术者位0.4m</b>		
公众	清洁走廊、设备间、污洗间	清洁走廊、设备间、污洗间	<b>介入手术室东侧屏蔽体外0m</b>	医院职工及流动人口	≤0.1mSv/a
	受检者通道	受检者通道	<b>介入手术室南侧屏蔽体外0m</b>		
	通道	通道	<b>介入手术室西侧屏蔽体外0m</b>		

缓冲1、缓冲2	缓冲1、缓冲2	介入手术室北侧屏蔽体外0m
多功能会议室	多功能会议室	介入手术室楼上屏蔽体外
感染科病房	感染科病房	介入手术室楼下屏蔽体外
康复楼	康复楼	项目所在建筑
高台县第一中学	高台县第一中学	介入手术室东19m
救护车洗消站	救护车洗消站	介入手术室南3m
高压氧仓	高压氧仓	介入手术室西南4m
感染楼	感染楼	介入手术室西南31m
住院医技综合楼	住院医技综合楼	介入手术室北32m
核磁室	核磁室	介入手术室东北12m

## 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环评阶段设备型号为Artis zee ceiling HDR，验收阶段设备型号为Artis zee III ceiling，设备参数未发生变动；

②环评阶段医师配备4名，技师配备2名，护士配备2名，验收阶段人员发生变动，医师、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。

## 2.6源项情况

本次竣工环境环保验收针对“高台县人民医院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 zee III ceiling	设备编号	128010
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

## 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中区别主要为透视及照射时间不同，其余过程相似。验收阶段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介入手术室内，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；部分手术减影模式下工作人员均退出介入手术室，进入控制室进行远程操作，根据医院现有手术估算，比例大约为15%。**

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。

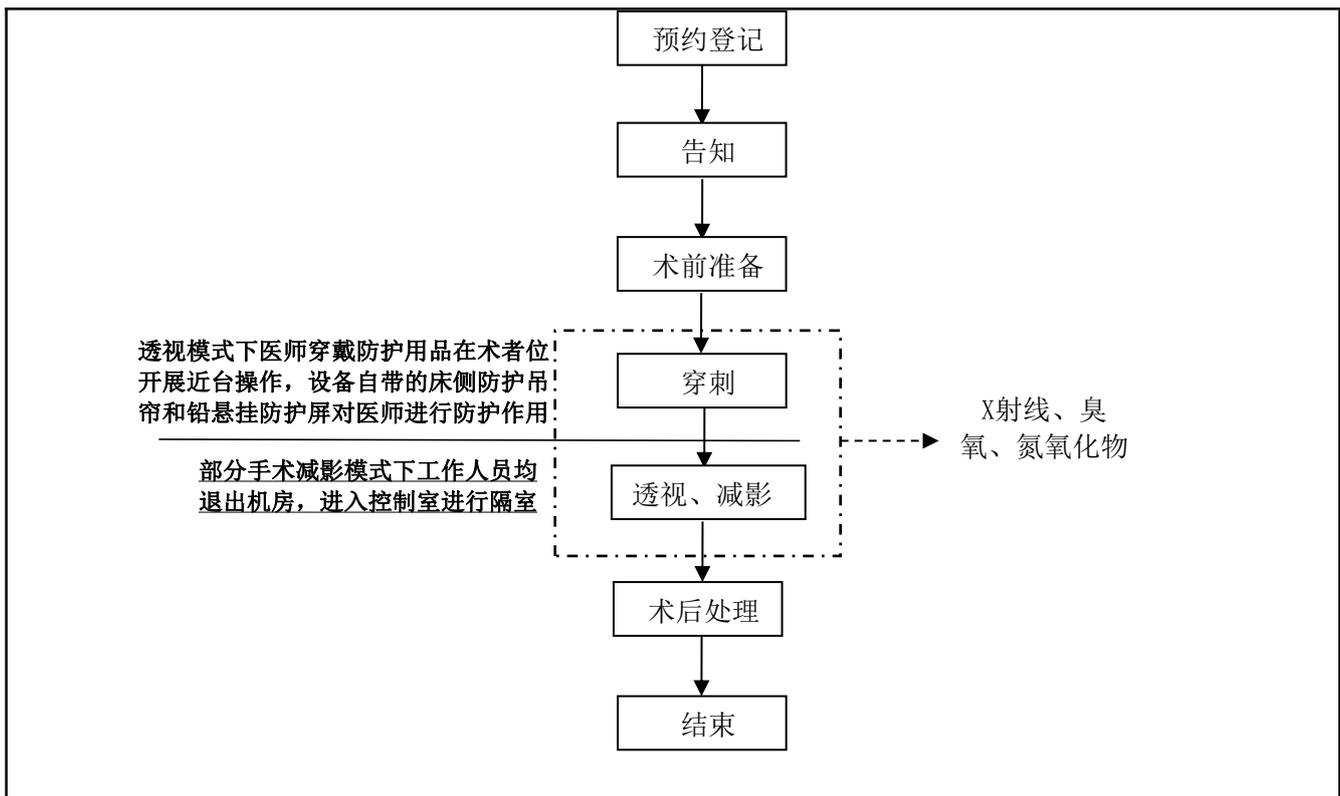


图2-1 工作流程及产污环节图

## 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

①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介入手术室相关的控制室、缓冲室、设备间、污洗间等功能场所组成，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，项目将介入手术室划为控制区，将控制室划为监督区。介入手术室与控制室、缓冲室、污洗间之间安装有电动式闭门器，与受检者通道之间安装有电动式推拉门，门内外均安装有脚踏式开关。介入手术室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，机房内有效长7.15m、宽6.10m，有效使用面积43.62m<sup>2</sup>。

对比环评阶段，机房有效面积因装修较环评阶段略有减少，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

(2) 项目介入手术室屏蔽防护满足《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 介入手术室屏蔽防护

屏蔽体	屏蔽体材料及厚度 (环评)	屏蔽体材料及厚度 (实际)	等效铅当量	标准要求 (铅当量)	结论
四周墙体	方管龙骨结构墙体，内衬4.0mmPb硫酸钡板。	<u>方管龙骨结构墙体，内衬4.0mmPb（约48cm）硫酸钡板。</u>	4mmPb	2.0 mmPb	与环评阶段一致
顶棚	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	4.08 mmPb		
地面	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	280mm钢筋混凝土结构板（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）。	4.08 mmPb		
观察窗	铅玻璃防护，铅当量为4.0mmPb。	铅玻璃防护，铅当量为4.0mmPb。	4mmPb		
各防护门	各防护门内衬4mm铅板。	各防护门均为复合防护门，内衬4mm铅板。	4mmPb		

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。

$$B = \left[ \left( 1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \dots\dots\dots \text{(公式3-1)}$$

$$X = \frac{1}{\alpha\gamma} \ln \left( \frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right) \dots\dots\dots \text{(公式3-2)}$$

式中：

$B$ -透射因子，无量纲；

$X$ -防护材料厚度，mm；

$\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ -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： $\alpha$ 为0.03502， $\beta$ 为0.07113， $\gamma$ 为0.6974。

根据验收监测结果显示，介入手术室屏蔽防护效果较好。

（3）介入手术室设置有观察窗（观察窗位于介入手术室西墙），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

介入手术室安装通风系统，该系统主要由送风装置、排风装置组成，可实现介入手术室良好通风。

排风口安装在介入手术室顶部西侧，排风管道（400×160mm）在吊顶夹层内布置，贯穿介入手术室西墙后向南布置，接排风机（排风量300 m<sup>3</sup>/h）后，最终排入大气。项目工作场所通风系统情况见附图6。

排风管道贯穿介入手术室西墙位置，利用4mmPb铅进行包覆，减少风管贯穿造成的防护减弱影响。根据通风细部设计样图，材料包覆长度为风管长边尺寸+300mm，包覆材料与顶面搭接长度为100mm。

排风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。

#### （5）电离辐射警告标志、工作状态指示灯、警示语句、放射防护注意事项

介入手术室各防护门外均设置电离辐射警告标志；受检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，受检者候诊区设置有警戒线及放射防护注意事项，见附图7。项目电离辐射警告标志、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

介入手术室设计4个出入口，分别与控制室、清洁走廊、污洗间、受检者通道等连通。介入手术室与控制室、清洁走廊、污洗间之间安装平开门，门上安装电动式闭门器，通过脚踏开关控制防护门开关，防护门打开后20s内自动关闭，实现自动闭门功能。介入手术室与受检者通道之间安装电动式推拉门，门内外均安装脚踏式开关，就地控制门的自动启闭；同时，门上安装红外式传感器，传感器检测到门附近有障碍物情况下，自动中断门的关闭动作，实现防夹功能。

经现场核实，受检者通道防护门防夹装置、脚踏开关使用正常，工作状态指示灯与机房门有效关联，所有自动闭门装置使用正常，清洁走廊、污洗间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、床侧防护吊帘等。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	5件，0.5mmPb	5件，0.5mmPb	一致
		铅橡胶颈套	5件，0.5mmPb	5件，0.5mmPb	一致
		铅防护眼镜	5副，0.5mmPb	5副，0.5mmPb	一致
		介入防护手套	5双，0.025mmPb	5双，0.05mmPb	一致
		选配：铅橡胶帽子	/	6顶，0.5mmPb	增加6顶
	辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘	1个，0.5mmPb	铅悬挂防护屏1个，0.5mmPb	设备自带，与环评一致
		床侧防护吊帘/床侧防护屏	1个，0.5mmPb	床侧防护吊帘1个，0.5mmPb	设备自带，与环评一致
		选配：铅屏风	/	/	/
	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
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

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5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3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；部分手术减影模式下工作人员退出介入手术室，进入控制室进行隔室操作。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）监控装置、语音对讲装置

经现场调查，项目已在机房内安装1个视频监控装置，在机房内、控制室内各安装1个对讲装置，保证机房内无死角监控，监控装置显示屏设在控制室内，操作人员能够实时监视治疗室内患者的治疗情况，并通过对讲装置与机房内人员联系，以便于医师在控制室观察患者在治疗室内的状况，及时处理意外情况。经现场调查，监控装置、语音对讲装置使用正常，可实现双向对讲。监控装置、对讲装置见附图7。

#### （9）便携式监测设备

项目配备 Smart-G30 型便携式 X- $\gamma$  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- $\gamma$  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  $\mu$  Sv/h。便携式辐射检测仪见附图7。

#### （10）设备固有安全性

Artis zee III 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897万元，其中实际环保投资32.5万元，环保投资占比3.62%。

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）	实际建设情况	环保投资（万元）
辐射安全与环境保护	辐射防护	介入手术室墙面设计为方管龙骨结构墙体，内衬4mmPb硫酸钡板，外饰板为无机预涂板；介入手术室地面、顶面利用建	14	介入手术室墙面为方管龙骨结构墙体，内衬4mmPb硫酸钡板，外饰板为无机预涂板；介入手术室地面、顶面利用建筑	18

措施		筑280mm钢筋混凝土结构板作为防护层；介入手术室各门设计内衬4mm铅板防护层；观察窗设计采用铅玻璃进行防护，铅当量4mmPb。		280mm钢筋混凝土结构板作为防护层；介入手术室各门 <b>使用内衬4mm铅板；观察窗为4mmPb铅玻璃。</b>	
	排风措施	介入手术室安装通风系统。		<b>介入手术室安装有独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，贯穿介入手术室西墙后向南布置，接排风机后排入大气。排风系统管道贯穿导管室西墙位置处有4mmPb的辐射防护补偿。</b>	
	辐射安全措施	工作场所设计安装闭门装置、电离辐射警告标志及指示灯、观察窗、通风、电缆贯穿等措施。	6.5	机房设置有观察窗，机房内安装视频监控，双向对讲装置；防护门安装有闭门装置和防夹装置；防护门上方贴有电离辐射警告标志、工作状态指示灯；紧急停机按钮；通风、电缆贯穿等辐射安全措施。	6
	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5件，介入防护手套铅当量0.025mmPb，其他个人防护用品铅当量均为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；计划为陪检者配备铅橡胶防护衣1件，铅当量0.5mmPb。	15	<b>医院已配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、等工作人员个人防护用品各5件，介入防护手套5件，介入防护手套为0.05mmPb，其余防护用品为0.5mmPb；并配备铅橡胶性腺防护围裙、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6件铅橡胶帽。</b>	3.5
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	4
辐射环境监测	监测设备	配备便携式X-γ辐射监测仪1台。	1.5	已配备便携式X-γ辐射监测仪1台。	1
环保投资合计			37	环保实际投资合计	32.5
项目总投资			962	项目实际总投资	897
环保投资占总投资比例			3.85%	环保投资占总投资比例	3.62%

项目总投资及环保投资验收阶段与环评阶段变动不大，其中防护用品部分为厂家赠送。

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。

医院已设立放射防护（辐射安全防护）领导小组并明确了工作职责，任命殷刚（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。

项目建成后，医院修订、补充及完善相关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：《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：《高台县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10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（本科学历）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，并委托甘肃凯信铭宇检测技术有限公司承担辐射工作人员个人剂量监测工作。

医院已委托甘肃904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**

### **3.4.1 X射线**

DSA工作时，各防护门紧闭，防止产生的X射线泄漏；透视模式下介入手术室内工作人员穿戴好防护用品，减影模式下介入手术室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；介入手术室内禁止无关人员出入。

### **3.4.2 臭氧和氮氧化物**

介入手术室内设置排风系统，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1.5t，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，依托医院污水设施处理后，接入市政管网。

## **3.5 事故应急措施**

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

高台县人民医院DSA应用项目位于甘肃省张掖市高台县城关镇南环路1号。项目使用1台型号为Artis zee III 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。项目位于医院康复楼4楼导管室，配套建设介入手术室及相关的控制室、设备间、污洗间等功能场所。

项目总投资897万元，环保投资32.5万元，环保投资总投资比例为3.62%。

#### 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，张掖地区原野、道路、室内等 $\gamma$ 辐射（空气吸收）剂量率范围值分别为16.5~114.2nGy/h、39.1~114.7nGy/h、59.5~129.1nGy/h，项目建设地点及周围环境X- $\gamma$ 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，介入手术室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 $20\text{mSv/a}$ ，公众 $1\text{mSv/a}$ ）要求，也满足环评提出的剂量约束值（工作人员 $5\text{mSv/a}$ ，公众 $0.1\text{mSv/a}$ ）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》《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《高台县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，高台县人民医院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06月26日，张掖市生态环境局以《张掖市生态环境局关于高台县人民医院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，本项目属于新建项目，位于甘肃省张掖市高台县城关镇南环路1号，将康复楼4楼手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室及周围场所改造为介入手术室(DSA机房)、控制室、设备间、污洗间等辅助功能场所。DSA机房安装一台Artiszeeceiling HDR 型医用血管造影用X射线装置(DSA)，属于II类射线装置，用于开展心脏介入，外周介入等治疗。项目总投资962万元，环保投资37万元，占总投资的3.85%。项目建设符合国家产业政策。项目实施将对环境产生一定不利影响，在全面落实《报告表》和本批复提出的各项环境保护措施后，不利影响能够得到有效地缓解或控制。我局原则同意《报告表》的环境影响评价总体结论和环境保护措施。

二，按照国家环保法律法规的有关规定，认真落实《报告表》提出的各项环保措施，严格执行环保设施同主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度（《主要环境保护设施及标准清单》详见附件）。项目须委托有资质的设计单位进行正规设计，企业自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，不得采用国家、地方淘汰的设备、产品和工艺。项目要确保环保投资及时足额到位，建成后进行环保投资资金审计，作为环保“三同时”验收的依据。

三，认真落实《报告表》提出的各项环保措施，项目建设及营运过程中应重点做好以下工作：

（一）严格落实运营期污染防治措施。DSA机房设置排风系统，少量废气通过排风口排至室外；生活废水、生活垃圾和医用器具、药棉、纱布、手套等医疗废物依托医院现有设施处理；设备维修更换的废旧X射线管由医院封存安全管理。

（二）高度重视辐射环境管理工作。完善专职管理机构并指定专人负责，相关管理人员须参加相应级别的辐射安全培训及考核。配备必要的辐射防护用品并做好个人防护工作，建立个人剂量档案和健康档案并长期保存。

（三）配备必要的辐射环境监测仪器，制定并执行包含周围环境、工作场所和个人剂量的运行期完整监测计划。按照辐射防护最优化的原则，本项目确定职业工作人员年有效剂量管理限值为5mSv/a，同时执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)标准限值。

（四）建立健全设备操作规程、岗位职责、设备检修维护、辐射安全防护等辐射安全管理规章制度，做到制度上墙。制定完善的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，确保区域辐射环境安全。

（五）严格落实报告表提出的各项辐射安全与防护措施，确保满足《电离辐射防护与

辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关标准要求。辐射工作场所应严格划定控制区、监督区，并加强日常管理。机房防护门应设置闭门装置及门灯联锁装置、门口应设置规范醒目的电离辐射警示标识和工作状态指示灯，机房内应配套建设动力通排风系统并加强通风换气，防止有害气体累积。加强介入治疗工作场所管理并严守操作规程，配备必要的辐射防护用品并做好医生、病人的个人防护工作；严格控制医生工作时间，确保满足剂量管理限值要求。建立DSA设备运行、维修保养等档案记录，并由专人管理、加强对设备及辐射安全防护设施的日常检查维护，进一步完善防止误操作及工作人员、公众受到意外照射的安全措施，避免辐射事故发生。

四，严格执行《报告表》提出的各项环境管理制度。市生态环境局高台分局、市生态环境保护综合行政执法队切实履行事中事后监管责任，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法[2021] 70号)要求，加强环境保护“三同时”及自主验收监管，依法对建设项目环保设备设施设计、施工、验收、投入生产或使用情况进行监督检查。项目建成后，应根据国家相关法律法规和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定重新申领辐射安全许可证，每年1月31日前应通过“全国核技术利用辐射安全监管系统”上报辐射安全和防护状况年度评估报告。严格按照国家法律、法规、标准、程序进行竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投入运行并落实排污许可事项。

#### **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
机房布局要求	Artis zee ceiling HDR型医用血管造影X射线机有用线束朝向图像增强器照射，不直接照射门、窗、管线口及工作人员操作位。	已落实。 现场医用血管造影X射线机型号为Artis zee III ceiling型，有用线束朝向图像增强器照射，不直接照射门、窗、管线口及工作人员操作位。
	项目建设场地位于医院康复楼4层手术部内，与其他科室相对隔离；项目设计采取的辐射防护措施，满足标准要求，保证邻室及周围场所人员安全。	已落实。 项目建设场地位于医院康复楼4层手术部内，与其他科室相对隔离；项目采取的辐射防护措施，满足标准要求，保证邻室及周围场所人员安全。
	项目介入手术室内有效长、宽、高（至吊顶）分别为7.32m、6.30m、2.71m，有效面积约为46.12m <sup>2</sup> 。	已落实。 经现场勘察测量，介入手术室内有效长7.15m、宽6.10m，有效使用面积43.62m <sup>2</sup> ，有效使用面积和最小单边长度因装饰装修较环评阶段略有减少；满足标准要求及设备安装运行。
管理措施	制定或完善相应的辐射安全管理制度。	已落实。 医院已设立并明确了工作职责。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：《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监测）； （7）事故应急：《高台县人民医院辐射事故应急预案》； （8）其他：《台账管理制度》。
	介入手术室与控制室之间设有观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况；介入手术室与控制室之间设置双向对讲装置，便于工作人员与受检者交流。	已落实。 介入手术室设有观察窗（观察窗位于机房西墙），便于观察到受检者状态；介入手术室设置有对讲装置，经现场调查，语音对讲装置使用正常。介入手术室内有视频监控装置，运行正常。

		项目介入手术室设计安装通风系统，可实现介入手术室良好通风。	已落实。 介入手术室设计独立的排风管道，排风管道布置于机房吊顶夹层内，贯穿介入手术室西墙后向南布置，接排风机后排入大气。排风系统管道贯穿介入手术室西墙位置处有4mmPb的辐射防护补偿。
		介入手术室门上设计张贴电离辐射警告标志，并设计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，工作状态指示灯设计与防护门有效关联。受检者候诊区设置放射防护注意事项告知栏。	已落实。 介入手术室各防护门上均已设置电离辐射警告标志，受检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，并与受检者进出防护门进行联动；现场辐射防护措施照片见附图7。
		介入手术室与控制室、清洁走廊、污洗间之间设计安装平开门，门上设计安装电动式闭门器，通过电控方式就地控制门的自动关闭，实现自动闭门功能。介入手术室与受检者通道之间设计安装电动式推拉门，门内设计安装脚踏式开关，就地控制门的自动启闭；同时，门上设计安装红外式传感器，传感器检测到门附近有障碍物情况下，自动中断门的关闭动作，实现防夹功能。	已落实。 <b>介入手术室共4个出入口，分别与控制室、清洁走廊、污洗间、受检者通道等连通。介入手术室与控制室、清洁走廊、污洗间之间设计安装平开门，门上设计安装电动式闭门器，防护门打开后20S内自动关闭，实现自动闭门功能。介入手术室与受检者通道之间设计安装电动式推拉门，门内外安装有脚踏式开关，就地控制门的自动启闭；同时，门上设计安装红外式传感器，传感器检测到门附近有障碍物情况下，自动中断门的关闭动作，实现防夹功能。</b>
	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，并委托甘肃凯信铭宇检测技术有限公司每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、铅围脖、铅围裙、介入防护手套等	①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5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。 ②项目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；计划为陪检者配备铅橡胶防护衣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5件、铅橡胶颈套5件、铅防护眼镜5件、0.05mmPb介入防护手套5双、0.5mmPb铅橡胶帽子6件。 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，铅当量均为0.5mmPb。

辅助防护设施	Artis zee ceiling HDR型医用血管造影X射线机配备铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏等辅助防护设施，铅当量0.5mmPb。	已落实。 已配备铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏等辅助防护设施，铅当量0.5mmPb。
辐射环境监测仪	医院需配置便携式X- $\gamma$ 辐射监测仪1台，以满足医院自主监测使用要求。	已落实。 已配备Smart-G30型便携式X- $\gamma$ 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、缓冲室等划为监督区管理。	已落实。 项目已将介入手术室划为控制区，将控制室划为监督区。
环境监测计划	制定辐射工作场所监测计划。	已落实。 医院定期对介入手术室进行辐射防护监测及环境监测，每年委托有资质单位对介入手术室进行监测。
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。

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
<p>严格落实运营期污染防治措施。DSA机房设置排风系统，少量废气通过排风口排至室外；生活废水、生活垃圾和医用器具、药棉、纱布、手套等医疗废物依托医院现有设施处理；设备维修更换的废旧X射线管由医院封存安全管理。</p>	<p>已落实。 已严格落实运营期污染防治措施。DSA机房设置排风系统，少量废气通过排风口排至室外；生活废水、生活垃圾和医用器具、药棉、纱布、手套等医疗废物委外处理；设备维修更换的废旧X射线管由医院封存安全管理。</p>
<p>高度重视辐射环境管理工作。完善专职管理机构并指定专人负责，相关管理人员须参加相应级别的辐射安全培训及考核。配备必要的辐射防护用品并做好个人防护工作，建立个人剂量档案和健康档案并长期保存。</p>	<p>已落实。 <b>医院已成立放射防护（辐射安全防护）领导小组</b>，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。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，对工作人员配备了必要的辐射防护用品并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，建立个人剂量档案和健康档案并长期保存。</p>
<p>配备必要的辐射环境监测仪器，制定并执行包含周围环境、工作场所和个人剂量的运行期完整监测计划。按照辐射防护最优化的原则，本项目确定职业工作人员年有效剂量管理限值为5mSv/a，同时执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)标准限值。</p>	<p>已落实。 已配备Smart-G30型便携式X-γ辐射监测仪1台，对于项目工作人员配备个人剂量计，并委托甘肃凯信铭宇检测技术有限公司每3个月对个人剂量进行一次检测。制定有辐射检测方案，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。本项目确定职业工作人员年有效剂量管理限值为5mSv/a，同时执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)标准限值。</p>
<p>建立健全设备操作规程、岗位职责、设备检修维护、辐射安全防护等辐射安全管理规章制度，做到制度上墙。制定完善的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，确保区域辐射环境安全。</p>	<p>已落实。 <b>已制定了辐射安全与环境保护管理制度，包含（辐射安全与防护管理制度、设备操作规程、岗位职责、设备检修维护、辐射工作人员培训、辐射检测方案等），制度已上墙。已制定完善了辐射事故应急预案并定期组织开展应急演练。</b></p>
<p>严格落实报告表提出的各项辐射安全与防护措施，确保满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关标准要求。辐射工作场所应严格划定控制区、监督区，并加强日常管理。机房防护门应设置闭门装置及门灯联锁装置、门口应设置规范醒目的电离辐射警示标识和工作状态指示灯，机房内应配套建设动力通排风系统并加强通风换气，防止有害气体累积。加强介入治疗工作场所管理并严守操作规程，配备必要的辐射防护用品并做好医生、病人的个人防护工作；严格控制医生工作时间，确保满足剂量管理限值要求。建立DSA设备运行、维修保养等档案记录，并由专人管理、加</p>	<p>已落实。 各项辐射安全与防护措施均已落实，辐射防护用品均已配备，具体落实情况见表4.1。项目将介入手术室划为控制区，将控制室划为监督区。介入手术室与控制室、缓冲室、污洗间之间安装有电动式闭门器，与受检者通道之间安装有电动式推拉门，<b>门内外均安装有脚踏式开关</b>。介入手术室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。介入手术室各防护门外均设置电离辐射警告标志；受检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；</p>

<p>强对设备及辐射安全防护设施的日常检查维护，进一步完善防止误操作及工作人员、公众受到意外照射的安全措施，避免辐射事故发生。</p>	<p>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，受检者候诊区设置有警戒线及放射防护注意事项，见附图7。</p> <p>本项目严格控制医生工作时间，确保低于工作人员年有效剂量管理限值要求。已建立台账管理制度，对DSA设备运行、维修保养等档案记录，并由专人管理，加强对设备及辐射安全防护设施的日常检查维护，进一步完善防止误操作及工作人员、公众受到意外照射的安全措施，避免辐射事故发生。</p>
<p>加强环境保护“三同时”及自主验收监管，依法对建设项目环保设备设施设计、施工、验收、投入生产或使用情况进行监督检查。项目建成后，应根据国家相关法律法规和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定重新申领辐射安全许可证，每年1月31日前应通过“全国核技术利用辐射安全监管系统”上报辐射安全和防护状况年度评估报告。严格按照国家法律、法规、标准、程序进行竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投入运行并落实排污许可事项。</p>	<p>已落实。</p> <p>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。辐射安全许可证已重新申领，证书编号：甘环辐证[G1156]，见附件3。每年1月31日前应通过“全国核技术利用辐射安全监管系统”上报辐射安全和防护状况年度评估报告。</p>
<p>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。</p> <p><b>4.5环保落实情况结论</b></p> <p>由上述分析可知，本次验收的高台县人民医院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。</p>	

## 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 $\gamma$ 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、 $\gamma$  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、 $\gamma$  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、 $\gamma$  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 $\gamma$ 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）的监测标准。

### 6.2 监测仪器选择

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）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、 $\gamma$ 辐射剂量率仪，开展监测工作。

表6-1 监测仪器

仪器名称	X、 $\gamma$ 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 ° C
工作湿度	<95%RH (35℃)
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

受高台县人民医院委托，兰州宏溥检测技术有限公司于2024年2月28日对高台县人民医院DSA应用项目介入手术室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 (°C)	湿度 (%)
2024年2月28日	晴	室内: 18.2~19.6 室外: -3.6~-2.4	33.2~34.4%

### 6.5 监测布点

监测点位布设见图6-1、图6-2。

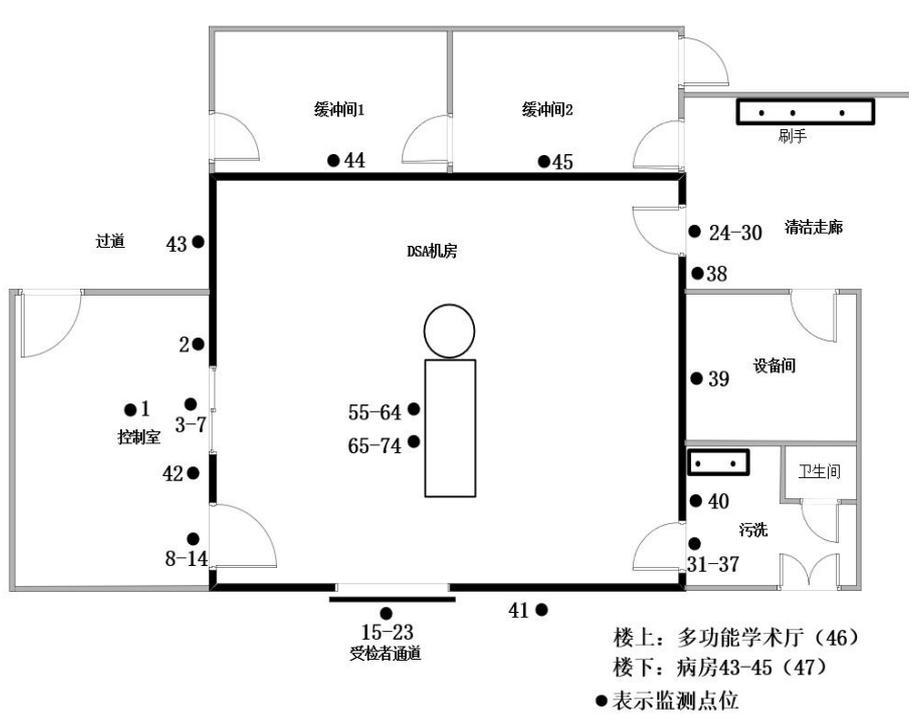


图6-1 介入手术室监测点位示意图



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，项目各项辐射安全与防护设施、措施均运行正常。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 zee III Ceiling	128010	主束向上	透视：电压84.8kV、电流235mA； 减影：电压95.3kV、电流328mA、60ms。

### 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	控制室操作位	0.16	0.01
2	控制室线孔	0.17	0.01
3	观察窗外中部30cm处	0.19	0.01
4	观察窗外上窗缝30cm处	0.15	0.01
5	观察窗外下窗缝30cm处	0.16	0.01
6	观察窗外左窗缝30cm处	0.17	0.01
7	观察窗外右窗缝30cm处	0.18	0.01
8	工作人员进出防护门外中部30cm处	0.15	0.01
9	工作人员进出防护门外左上缝30cm处	0.16	0.02
10	工作人员进出防护门外左中缝30cm处	0.16	0.01
11	工作人员进出防护门外左下缝30cm处	0.16	0.01
12	工作人员进出防护门外右上缝30cm处	0.15	0.01
13	工作人员进出防护门外右中缝30cm处	0.15	0.01
14	工作人员进出防护门外右下缝30cm处	0.18	0.01
15	受检者进出防护门外左上缝30cm处	0.14	0.01
16	受检者进出防护门外左中缝30cm处	0.15	0.01
17	受检者进出防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01
18	受检者进出防护门外中上缝30cm处	0.16	0.02
19	受检者进出防护门外中部30cm处	0.15	0.01
20	受检者进出防护门外中下缝30cm处	0.15	0.01
21	受检者进出防护门外右上缝30cm处	0.16	0.01

22	受检者进出防护门外右中缝30cm处	0.18	0.01
23	受检者进出防护门外右下缝30cm处	0.16	0.01
24	清洁走廊防护门外中部30cm处	0.14	0.01
25	清洁走廊防护门外左上缝30cm处	0.14	0.01
26	清洁走廊防护门外左中缝30cm处	0.13	0.01
27	清洁走廊防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01
28	清洁走廊防护门外右上缝30cm处	0.15	0.01
29	清洁走廊防护门外右中缝30cm处	0.16	0.01
30	清洁走廊防护门外右下缝30cm处	0.15	0.01
31	污物通道防护门外中部30cm处	0.16	0.01
32	污物通道防护门外左上缝30cm处	0.15	0.01
33	污物通道防护门外左中缝30cm处	0.15	0.01
34	污物通道防护门外左下缝30cm处	0.15	0.01
35	污物通道防护门外右上缝30cm处	0.15	0.01
36	污物通道防护门外右中缝30cm处	0.16	0.01
37	污物通道防护门外右下缝30cm处	0.15	0.01
38	东墙外30cm处（清洁走廊）	0.15	0.01
39	东墙外30cm处（设备间）	0.17	0.01
40	东墙外30cm处（污洗间）	0.14	0.01
41	南墙外30cm处（受检者通道）	0.18	0.01
42	西墙外30cm处（控制室）	0.15	0.01
43	西墙外30cm处（过道）	0.14	0.01
44	北墙外30cm处（缓冲间1）	0.14	0.01
45	北墙外30cm处（缓冲间2）	0.14	0.01
46	楼上（多功能学术厅）	0.13	0.01
47	楼下（病房43-45）	0.15	0.01
48	住院医技综合楼门口	0.14	0.01
49	连廊	0.15	0.01
50	核磁室	0.16	0.01
51	高台县第一中学	0.14	0.01
52	救护车消洗站	0.13	0.01
53	高压氧舱	0.14	0.01
54	感染楼	0.14	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	控制室操作位	0.14	0.01
2	控制室线孔	0.15	0.01
3	观察窗外中部30cm处	0.15	0.01
4	观察窗外上窗缝30cm处	0.13	0.01
5	观察窗外下窗缝30cm处	0.15	0.01
6	观察窗外左窗缝30cm处	0.14	0.01
7	观察窗外右窗缝30cm处	0.15	0.01
8	工作人员进出防护门外中央30cm处	0.13	0.01
9	工作人员进出防护门外左上缝30cm处	0.14	0.01
10	工作人员进出防护门外左中缝30cm处	0.13	0.01
11	工作人员进出防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01
12	工作人员进出防护门外右上缝30cm处	0.13	0.01
13	工作人员进出防护门外右中缝30cm处	0.13	0.01
14	工作人员进出防护门外右下缝30cm处	0.14	0.01
15	受检者进出防护门外左上缝30cm处	0.13	0.01
16	受检者进出防护门外左中缝30cm处	0.14	0.01
17	受检者进出防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01
18	受检者进出防护门外中上缝30cm处	0.13	0.01
19	受检者进出防护门外中央30cm处	0.14	0.01
20	受检者进出防护门外中下缝30cm处	0.12	0.01
21	受检者进出防护门外右上缝30cm处	0.13	0.01
22	受检者进出防护门外右中缝30cm处	0.15	0.01
23	受检者进出防护门外右下缝30cm处	0.16	0.01
24	清洁走廊防护门外中央30cm处	0.14	0.01
25	清洁走廊防护门外左上缝30cm处	0.13	0.01
26	清洁走廊防护门外左中缝30cm处	0.13	0.01
27	清洁走廊防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01
28	清洁走廊防护门外右上缝30cm处	0.13	0.01
29	清洁走廊防护门外右中缝30cm处	0.14	0.01

30	清洁走廊防护门外右下缝30cm处	0.13	0.01	
31	污物通道防护门外中央30cm处	0.15	0.01	
32	污物通道防护门外左上缝30cm处	0.15	0.01	
33	污物通道防护门外左中缝30cm处	0.15	0.01	
34	污物通道防护门外左下缝30cm处	0.14	0.01	
35	污物通道防护门外右上缝30cm处	0.15	0.01	
36	污物通道防护门外右中缝30cm处	0.15	0.01	
37	污物通道防护门外右下缝30cm处	0.14	0.01	
38	东墙外30cm处（清洁走廊）	0.15	0.01	
39	东墙外30cm处（设备间）	0.12	0.01	
40	东墙外30cm处（污洗）	0.14	0.01	
41	南墙外30cm处（受检者通道）	0.15	0.01	
42	西墙外30cm处（控制室）	0.13	0.01	
43	西墙外30cm处（过道）	0.14	0.01	
44	北墙外30cm处（缓冲间1）	0.14	0.01	
45	北墙外30cm处（缓冲间2）	0.14	0.01	
46	楼上（多功能学术厅）	0.13	0.01	
47	楼下（病房43-45）	0.13	0.01	
48	住院医技综合楼门口	0.14	0.01	
49	连廊	0.14	0.01	
50	核磁室	0.15	0.01	
51	高台县第一中学	0.14	0.01	
52	救护车消洗站	0.12	0.01	
53	高压氧舱	0.14	0.01	
54	感染楼	0.13	0.01	
55	铅衣内	第一术者位头	15.4	0.2
56		第一术者位胸	37.4	0.3
57		第一术者位腹	31.3	0.4
58		第一术者位下肢	5.22	0.03
59		第一术者位足	2.15	0.04
60	铅衣外	第一术者位头	160	3

61		第一术者位胸	288	3
62		第一术者位腹	237	4
63		第一术者位下肢	126	2
64		第一术者位足	114	2
65	铅衣内	第二术者位头	13.3	0.3
66		第二术者位胸	35.3	0.7
67		第二术者位腹	28.9	0.8
68		第二术者位下肢	2.31	0.03
69		第二术者位足	1.25	0.03
70	铅衣外	第二术者位头	157	3
71		第二术者位胸	219	2
72		第二术者位腹	188	3
73		第二术者位下肢	42.0	1.5
74		第二术者位足	26.3	1.7

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

正常运行时，介入手术室外各监测点位周围剂量当量率在0.12~0.19 $\mu$ Sv/h，监测结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、环评文件提出的介入手术室实体屏蔽物边界外30cm处周围剂量当量率不大于2.5 $\mu$ Sv/h的参考控制水平。

### 7.3个人剂量

医院DSA应用项目从2024年2月06日开始运行，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全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：

$$HE\cdot r = Dr \times t \times T \times 1 \times 10^{-3} \text{ (mSv)}$$

式中：HE·r—X- $\gamma$ 外照射人均年剂量当量，mSv；

Dr—X- $\gamma$ 辐射剂量率， $\mu$ Sv/h；

t—X- $\gamma$ 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200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7.6min/台、6min/台、20min/台，平均透视时间即11.2min/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37.33h、减影3.33h。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；部分手术减影模式下工作人员均退出介入手术室，进入控制室进行远程操作。

项目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“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。

本项目介入手术室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。

$$HEr = \alpha K + \beta K1$$

式中：

HEr-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；

K1-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	介入手术室内/铅衣内	37.4	1	37.33	1.65	5mSv/a
		介入手术室内/铅衣外	288				
	减影	控制室	0.16	1	3.33	5.33E-04	
护士	透视	介入手术室内/铅衣内	35.3	1	37.33	1.46	
		介入手术室内/铅衣外	219				
	减影	控制室	0.16	1	3.33	5.33E-04	
技师	透视	控制室	0.14	1	37.33	5.23E-03	
	减影	控制室	0.16	1	3.33	5.33E-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1.65mSv/a，护士个人剂量为1.46mSv/a，技师个人剂量为5.76E-03mSv/a，均满足《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5mSv/a剂量约束值要求。

### 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，减影模式下受检者进出防护门左上缝及右中缝 $0.18\mu\text{Sv/h}$ 、透视模式下受检者进出防护门外右下缝处 $0.16\mu\text{Sv/h}$ 为最大监测结果；年受照时间为减影3.33h、透视37.33h；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)
减影模式下受检者防护门	0.18	1/8	3.33	7.49E-05	0.1
透视模式下受检者防护门	0.16	1/8	37.33	7.48E-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

高台县人民医院DSA应用项目位于甘肃省张掖市高台县城关镇南环路1号。项目使用1台型号为Artis zee III 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。项目位于医院康复楼4楼导管室，项目配套建设介入手术室及相关的控制室、缓冲室、设备间、污洗间等功能场所，介入手术室内部长7.15m、宽6.10m，机房内有效使用面积43.62m<sup>2</sup>。

项目于2023年07月01日开工建设，2024年2月23日调试完成。项目总投资897万元，环保投资42.5万元，环保投资占总投资比例为4.74%。

### 8.2验收监测结果

验收监测数据表明，项目介入手术室外周围剂量当量率0.12~0.19  $\mu$  Sv/h，满足环评文件提出的介入手术室实体屏蔽物边界外30cm处、顶部外30cm处周围剂量当量率不大于2.5 $\mu$ Sv/h作为参考控制水平；项目各环保目标处周围剂量当量率0.12~0.19  $\mu$  Sv/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，介入手术室正常工作时工作人员受到的最大辐射剂量为1.46mSv/a，能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定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。

公众受到的年有效剂量最大为8.23E-04mSv/a，能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定0.1mSv/a剂量约束值要求。

### 8.4辐射安全管理措施

高台县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；专职人员（本科）已通过“辐射安全管理”辐射安全培训考核；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；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

高台县人民医院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) 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第16条要求，**项目因手术量新增人员上岗前需参加辐射安全防护培训合格后上岗。**

(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。

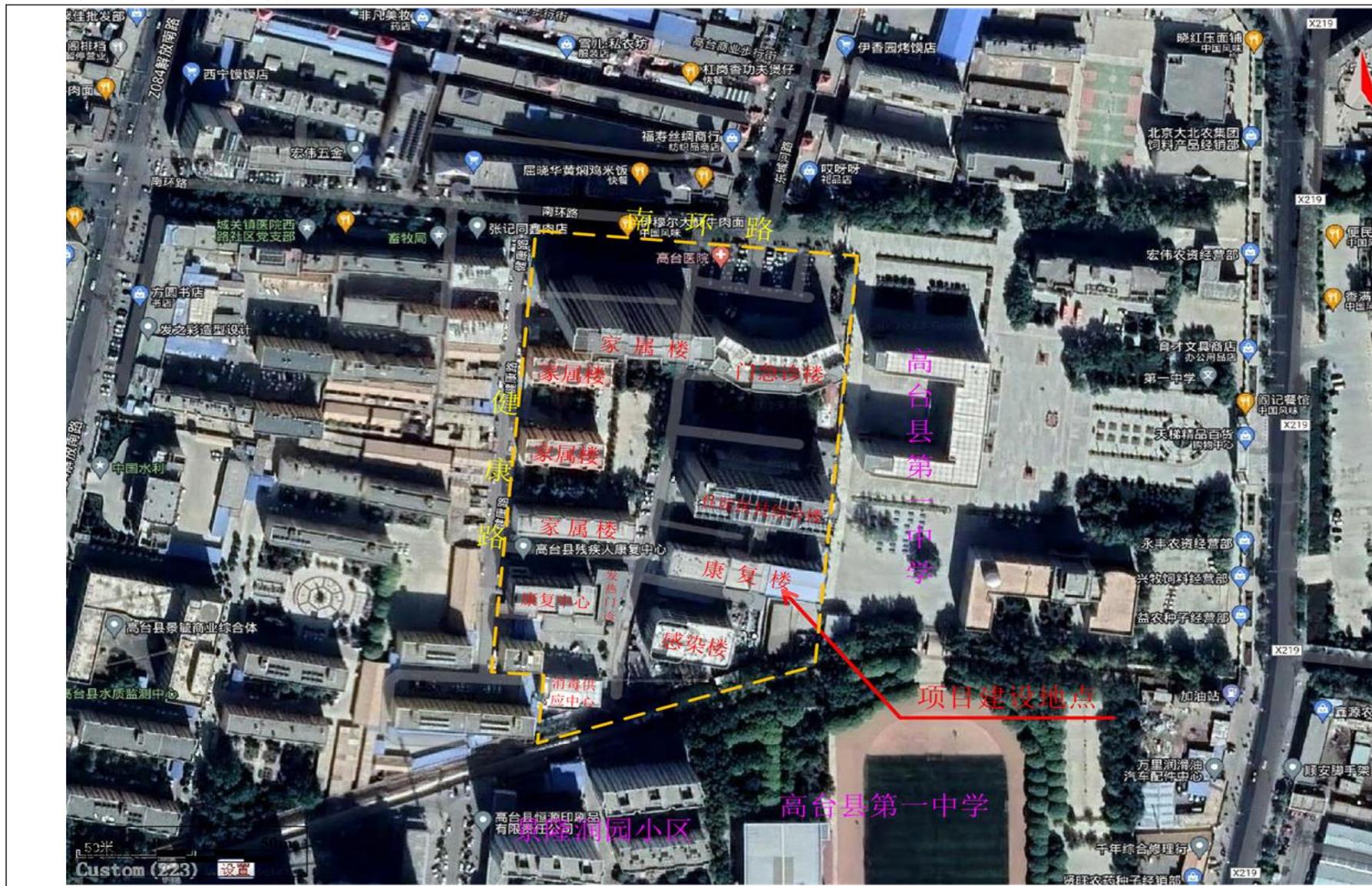
(3) 项目运行中，按要求制定文件控制措施，根据国家及地方最新出台的法律法规，修订各项辐射安全与环境保护管理制度，对文件编制、审核、变更、修订、分发等进行控制，使工作人员能够及时获得最新的文件；严格执行各项辐射安全与环境保护管理制度，保障项目安全运行；定期组织事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性。

(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。对设备定期进行维护，每个季度进行自检，确保辐射工作人员安全；并应建立辐射工作人员档案。

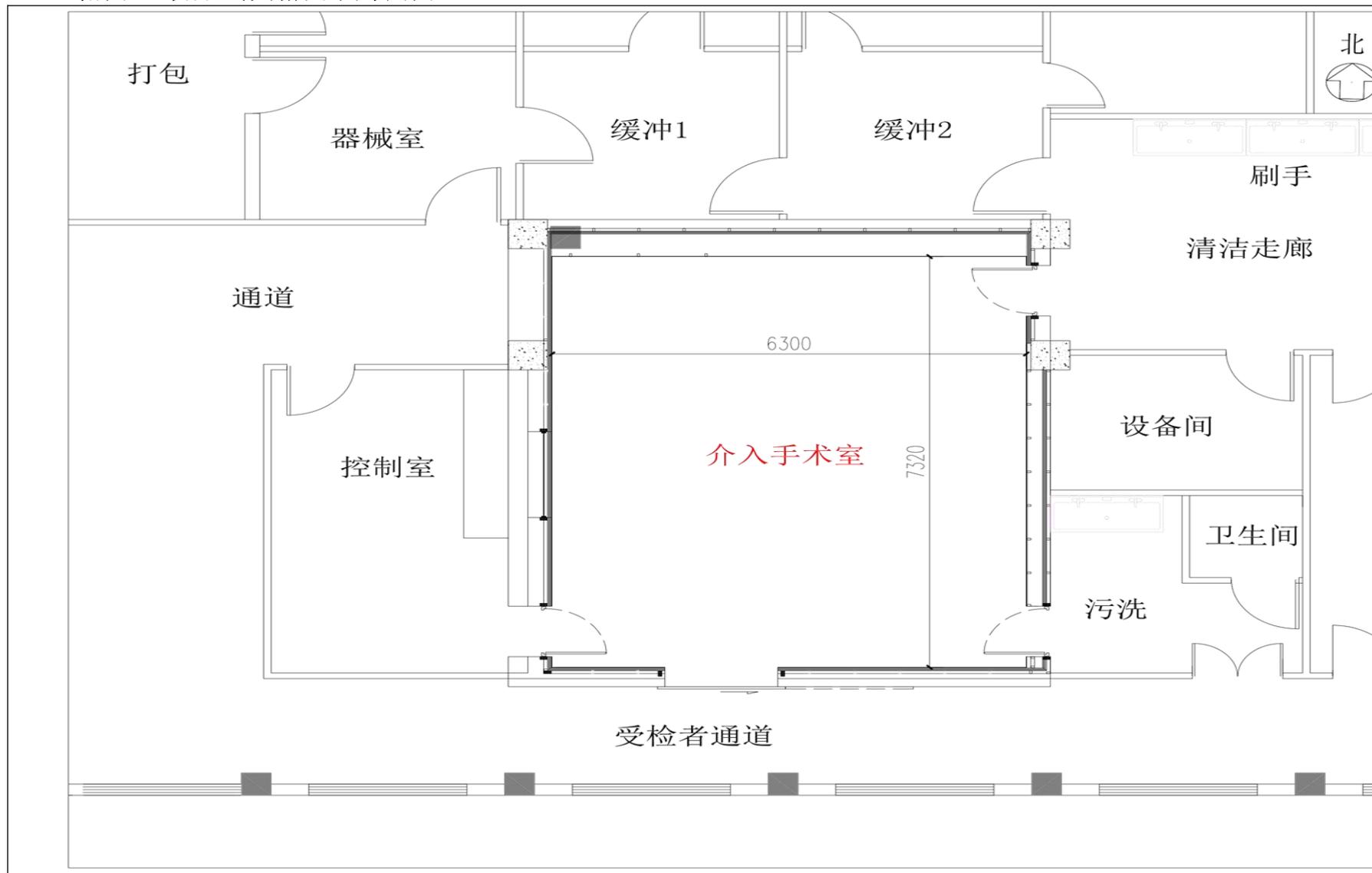
(5) 每年1月31日前在全国核技术利用辐射安全申报系统提交放射性同位素和射线装置安全和防护状况年度评估报告。



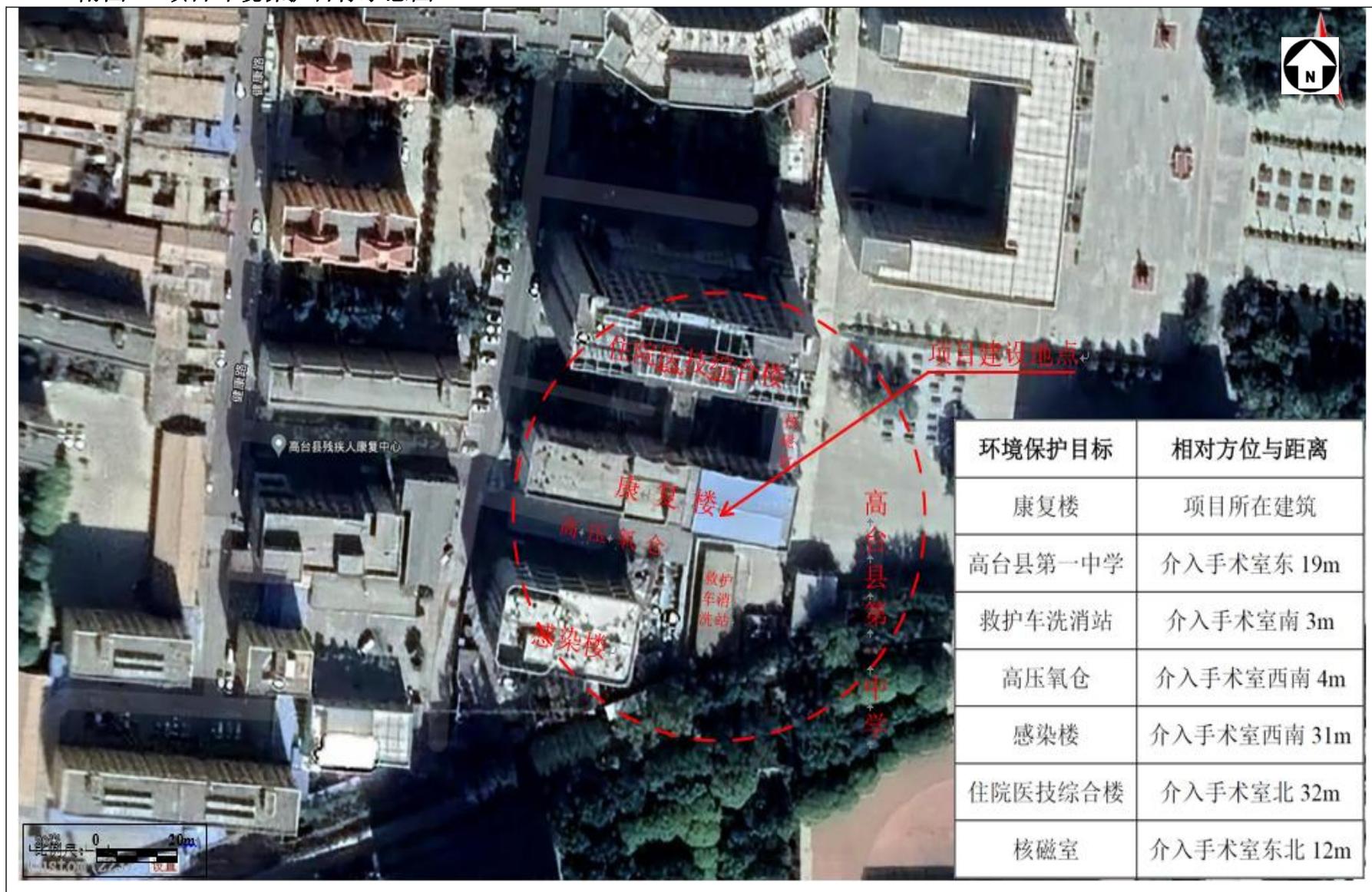
附图2 项目外环境关系图



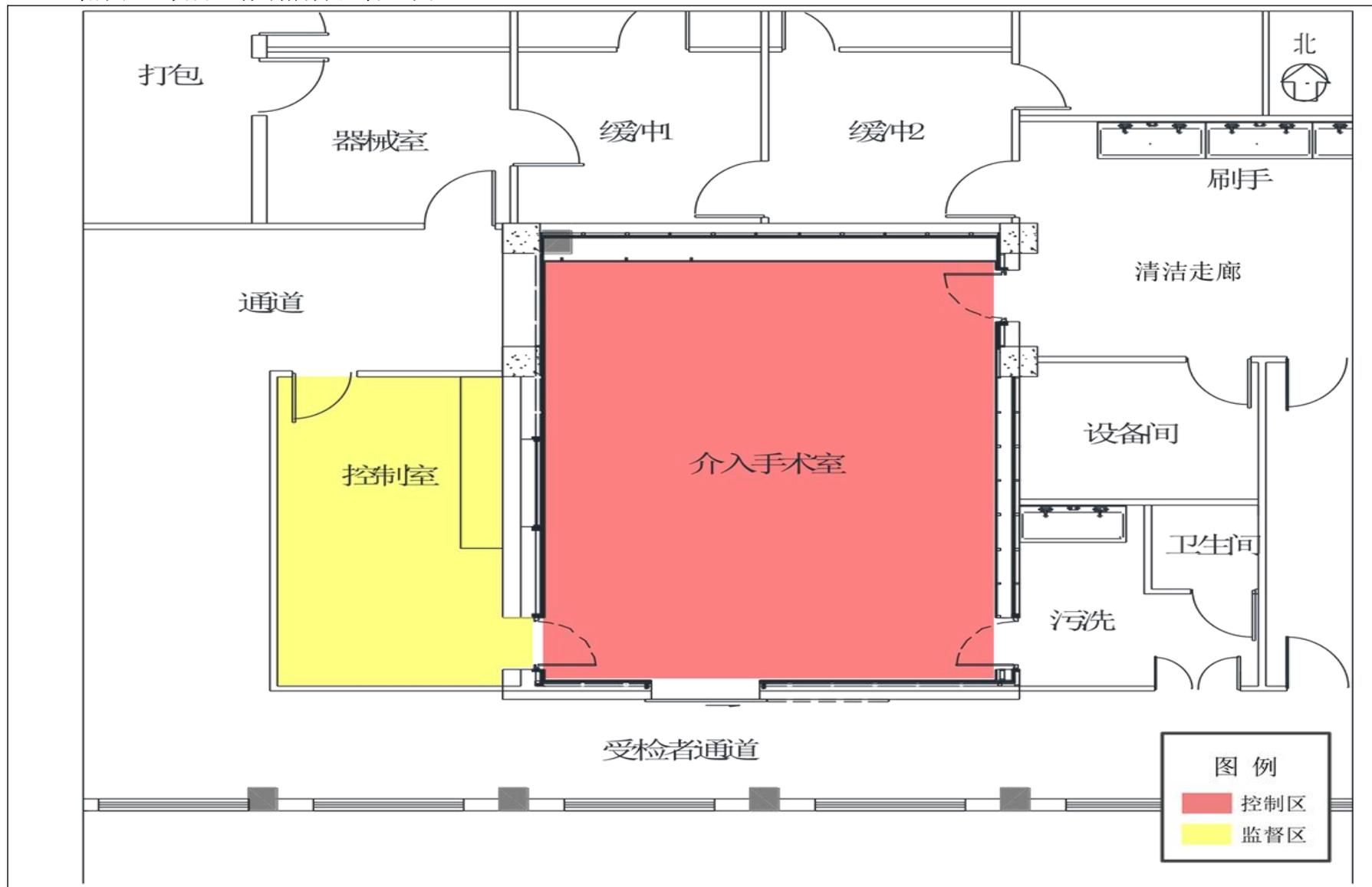
附图3 项目工作场所平面布局图



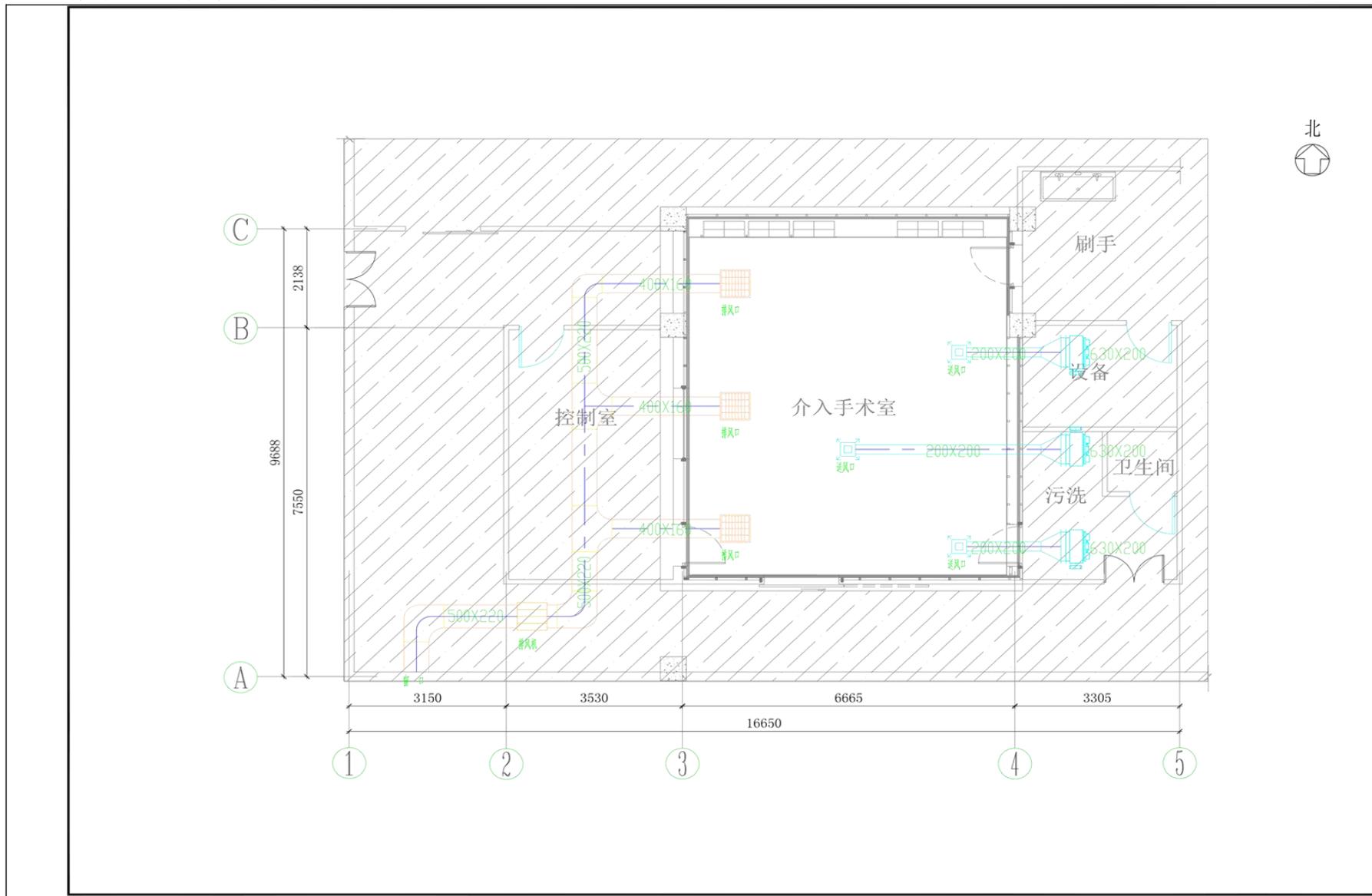
附图4 项目环境保护目标示意图



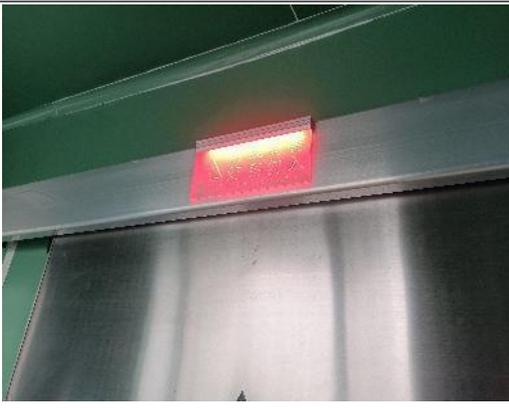
附图5 项目工作场所分区管理图



附图6 排风管道示意图



附图7 现场照片

	
<p>受检者进出门外电离辐射警告标志</p>	<p>受检者进出门外工作状态指示灯</p>
	
<p>受检者进出门红外防夹装置</p>	<p>受检者进出门红外防夹装置</p>
	
<p>受检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>



个人防护用品



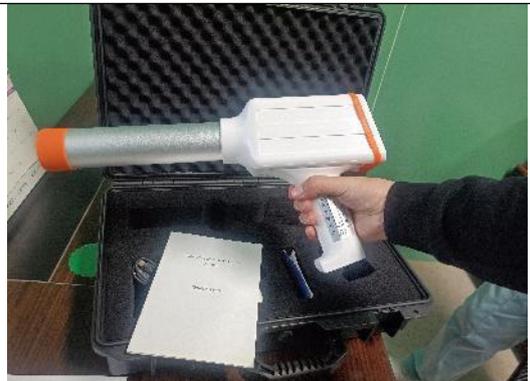
顶部排风口



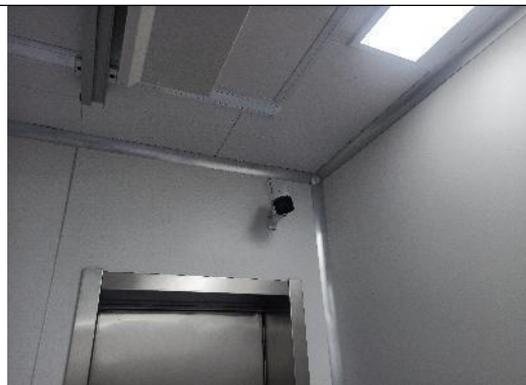
顶部排风口



污洗间门自动闭门装置



Smart-G30型辐射剂量率仪



视频监控装置



床旁铅吊帘

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高台县人民医院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！



# 张掖市生态环境局文件

张环环评发〔2023〕22号

## 张掖市生态环境局 关于高台县人民医院 DSA 应用项目环境影响报告表的批复

高台县人民医院：

你单位报来《高台县人民医院 DSA 应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经我局审查，现对《报告表》批复如下：

一、本项目属于新建项目，位于甘肃省张掖市高台县城关镇南环路1号，将康复楼4楼手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室及周围场所改造为介入手术室（DSA 机房）、控制室、设备间、污洗间等辅助功能场所。DSA 机房安装一台 ArtiszeeceilingHDR

型医用血管造影用 X 射线装置 (DSA), 属于 II 类射线装置, 用于开展心脏介入、外周介入等治疗。项目总投资 962 万元, 环保投资 37 万元, 占总投资的 3.85%。

项目建设符合国家产业政策。项目实施将对环境产生一定不利影响, 在全面落实《报告表》和本批复提出的各项环境保护措施后, 不利影响能够得到有效地缓解或控制。我局原则同意《报告表》的环境影响评价总体结论和环境保护措施。

二、按照国家环保法律法规的有关规定, 认真落实《报告表》提出的各项环保措施, 严格执行环保设施同主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度(《主要环境保护设施及标准清单》详见附件)。项目须委托有资质的设计单位进行正规设计, 企业自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查, 不得采用国家、地方淘汰的设备、产品和工艺。项目要确保环保投资及时足额到位, 建成后进行环保投资资金审计, 作为环保“三同时”验收的依据。

三、认真落实《报告表》提出的各项环保措施, 项目建设及营运过程中应重点做好以下工作:

(一) 严格落实运营期污染防治措施。DSA 机房设置排风系统, 少量废气通过排风口排至室外; 生活废水、生活垃圾和医用器具、药棉、纱布、手套等医疗废物依托医院现有设施处理; 设备维修更换的废旧 X 射线管由医院封存安全管理。

(二) 高度重视辐射环境管理工作。完善专职管理机构并指定专人负责, 相关管理人员须参加相应级别的辐射安全培训及考

核。配备必要的辐射防护用品并做好个人防护工作，建立个人剂量档案和健康档案并长期保存。

(三) 配备必要的辐射环境监测仪器，制定并执行包含周围环境、工作场所和个人剂量的运行期完整监测计划。按照辐射防护最优化的原则，本项目确定职业工作人员年有效剂量管理限值为5mSv/a，同时执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)标准限值。

(四) 建立健全设备操作规程、岗位职责、设备检修维护、辐射安全防护等辐射安全管理规章制度，做到制度上墙。制定完善的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，确保区域辐射环境安全。

(五) 严格落实报告表提出的各项辐射安全与防护措施，确保满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关标准要求。辐射工作场所应严格划定控制区、监督区，并加强日常管理。机房防护门应设置闭门装置及门灯联锁装置、门口应设置规范醒目的电离辐射警示标识和工作状态指示灯，机房内应配套建设动力通排风系统并加强通风换气，防止有害气体累积。加强介入治疗工作场所管理并严守操作规程，配备必要的辐射防护用品并做好医生、病人的个人防护工作；严格控制医生工作时间，确保满足剂量管理限值要求。建立 DSA 设备运行、维修保养等档案记录，并由专人管理、加强对设备及辐射安全防护设施的日常检查维护，进一步完善防止误操作及工作人员、公众受到意外照射的安全措施，避免辐射事故发生。

四、严格执行《报告表》提出的各项环境管理制度。市生态环境局高台分局、市生态环境保护综合行政执法队切实履行事中事后监管责任，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号）要求，加强环境保护“三同时”及自主验收监管，依法对建设项目环保设备设施设计、施工、验收、投入生产或使用情况进行监督检查。项目建成后，应根据国家相关法律法规和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定重新申领辐射安全许可证，每年1月31日前应通过“全国核技术利用辐射安全监管系统”上报辐射安全和防护状况年度评估报告。严格按照国家法律、法规、标准、程序进行竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投入运行并落实排污许可事项。



---

抄送：市生态环境保护综合行政执法队，市生态环境局高台分局，张掖市辐射环境管理站，江西省地质局实验测试大队。

---

公开属性：主动公开

---

张掖市生态环境局办公室

---

2023年6月26日印发

共印8份



# 辐射安全许可证

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：高台县人民医院

统一社会信用代码：12622225438610401R

地址：甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号

法定代表人：向兴余

证书编号：甘环辐证[G1156]

种类和范围：使用II类、III类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2025年12月30日



发证机关：张掖市生态环境局



发证日期：2024年02月05日



# 辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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	高台县人民医院		
统一社会信用代码	12622225438610401R		
地 址	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号		
法定代表人	姓 名	向兴余	联系方式 0936-6620016
辐射活动场所	名 称	场所地址	
	住院医技综合楼十层手术室1号手术间	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号	
	康复楼四楼东侧	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号	
	门诊四层西侧口腔科	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号	
	住院医技综合楼一层东侧放射科DR室	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号	
	住院医技综合楼一层东侧放射科动态DR室	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号	
	感染楼一层东侧放射科CT室	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号	
证书编号	甘环辐证[G1156]		
有效期至	2025年12月30日		
发证机关	张掖市生态环境局 (盖章)		
发证日期	2024年02月05日		





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	高台县人民医院			
统一社会信用代码	12622225438610401R			
地 址	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号			
法定代表人	姓 名	向兴余	联系方式	0936-6620016
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	住院医技综合楼一层东侧放射科CT室	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路1号		王柏年
证书编号	甘环辐证[G1156]			
有效期至	2025年12月30日			
发证机关	张掖市生态环境局			
发证日期	2024年02月05日			

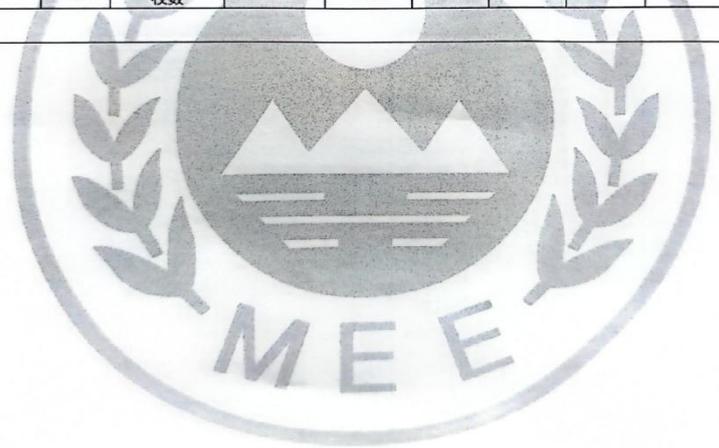




### (一) 放射源

证书编号: 甘环辐证[G1156]

序号	活动种类和范围				使用台账						备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位
此页无内容												



### (二) 非密封放射性物质

证书编号: 甘环辐证[G1156]

序号	活动种类和范围										备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	申请单位	监管部门	
此页无内容												





### (三) 射线装置

证书编号：甘环辐证[G1156]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	感染楼一层东侧放射科 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	全身 X 射线计算机断层螺旋 CT 扫描装置	SOMATO M Emotion Duo	29022	管电压 130 kV 管电流 240 mA	上海西门子医疗器械有限公司		
2	康复楼四楼东侧	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	医用血管造影 X 射线机	Artis zec III ceiling	128010	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子(深圳)磁共振有限公司		
3	门诊四层西侧口腔科	口腔(牙科) X 射线装置	III 类	使用	2	全景 X 射线机	Planmeca oY	Xc431164	管电压 69 kV 管电流 10 mA	芬兰普兰梅卡		
						口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	PAPAYA 3D Plus	GCT-106004-70422	管电压 90 kV 管电流 12 mA	韩国杰耐瑞株式会社		
5	住院医技综合楼十层手术室 1 号手术间	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	移动式 C 型臂 X 射线机	DG3310C I	61607001	管电压 110 kV 管电流 30 mA	南京华东电子集团医疗装备有限责任公司		
						移动式平板 C	PLX118F/	18F/a22280	管电压 120	南京普爱医		

5 / 14



### (三) 射线装置

证书编号：甘环辐证[G1156]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						形臂 X 射线机	a		kV 管电流 30 mA	疗设备股份有限公司		
7	住院医技综合楼一层东侧放射科 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATO M go.TOP	11061648	管电压 140 kV 管电流 635 mA	西门子		
8		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	3	数字化医用 X 射线系统	KD-3200DR	M172006001	管电压 120 kV 管电流 1000 mA	上海康达医疗设备有限公司		
9	住院医技综合楼一层东侧放射科 DR 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 X 射线机	KD-M200	KY312010033	管电压 120 kV 管电流 425 mA	康达洲际医疗器械有限公司		
10		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	3	高频移动式 C 形臂 X 射线机	KP-5000	711306	管电压 110 kV 管电流 100 mA	南京卡普		
						X 射线拍片机	HF50-R	5342-25	管电压 110 kV 管电流 500 mA	万东医疗器械有限公司		
11	住院医技综合楼一	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	2	数字化多功能 X 射线机	KD-RF2000	M071721006	管电压 120 kV 管电流	上海康达医学科有限		

6 / 14



### (三) 射线装置

证书编号：甘环辐证[G1156]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	层东侧放射科动态DR室					无暗盒点线型X线设备	TU-41	20113	1000 mA 管电压 150 kV 管电流 500 mA	公司 日立公司		



### (四) 许可证条件

证书编号：甘环辐证[G1156]

此页无内容





### (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 甘环辐证[G1156]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2024-02-05	新增使用II、III类射线装置	甘环辐证[G1156]
2	变更	2022-11-04	变更, 批准时间: 2022-11-04	甘环辐证[G1156]
3	重新申请	2020-12-31	重新申请, 批准时间: 2020-12-31	甘环辐证[G1156]
4	延续	2020-12-31	延续, 批准时间: 2020-12-31	甘环辐证[G1156]

# 高台县人民医院文件

高医发〔2023〕145号

## 高台县人民医院 关于调整医院质量与安全管理委员会 等36个委员会的通知

各科室：

为进一步提高医院质量和安全管理，根据《三级等级医院评审标准实施细则》要求，医院结合实际情况，完善管理体系，经院长办公会讨论通过，院党委会议决定对医院质量与安全管理委员会等36个委员会进行调整，现将36个委员会成员及工作职责下发，请各科室遵照执行。

附件：1. 医院质量与安全管理委员会

## 放射防护（辐射安全防护）领导小组

### 一、小组成员

- 组 长：蔡国荣 副院长  
副组长：殷长强 医务科科长  
成 员：殷 刚 设备科负责人  
王柏年 影像中心主任  
闫学源 院感科科长，重症医学科主任  
刘发有 麻醉手术科主任  
王 涛 骨科主任  
黄海福 口腔科主任  
陈 燕 公卫科干事

办公室设在设备科，蔡国荣任办公室主任，殷刚具体负责。

### 二、工作职责

1. 严格按照《职业病防治法》《放射性同位素与射线装置放射防护条例》等有关法规、规章和标准指导工作。
2. 负责放射防护（辐射安全防护）相关制度、流程、规范、工作方案的制定、修订工作。
3. 负责放射防护（辐射安全防护）教育培训与检查督导工作。
4. 负责放射防护（辐射安全防护）建设项目预防性审查。

24. 传染病疫情管理领导小组
25. 食源性疾病监测工作管理领导小组
26. 医学装备管理委员会
27. 医用耗材管理委员会
28. 医疗保险管理委员会
29. 招(投)标管理委员会
30. 信息化建设及网络和数据安全管理委员会
31. 健康安全环保管理与综合治理委员会
32. 放射防护(辐射安全防护)领导小组
33. 基础建设与物资管理委员会
34. 爱国卫生运动委员会
35. 中医药医疗质量控制委员会
36. 康复医学医疗质量控制委员会





## 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于防护工作，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指示标示。

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、辐射安全管理小组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。

13、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的射线装置台账，做到账、物相一致。

14、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。

# 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，并观察机房内受检者情况。

## 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、核对受检者的基本信息，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，减少受检者接受额外辐射。

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。

## 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 and 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。

## 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，现场配置的便携式X- $\gamma$ 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。

## 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。

## 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。

## 辐射检测方案

为加强对辐射工作人员健康管理，控制放射性照射，规范放射工作防护管理，保障职工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，结合我院实际情况，制定本方案。

### 一、个人剂量检测

1、医院放射防护（辐射安全防护）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检测。

2、辐射工作人员在上岗前应经过必要的辐射安全防护知识培训，并取得《核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单》方可从事辐射工作。

3、个人剂量检测期间，个人剂量计每季度检测一次，每个季度的最后一月的月底由辐射安全与防护管理领导小组收齐本单位辐射工作人员的个人剂量计，交至有资质的机构检测。

4、剂量检测结果每季度由放射防护（辐射安全防护）领导小组向医院上级部门通报一次；当次个人剂量检测结果如有异常，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，分析查找个人剂量检测值异常的原因，具体工作人员暂时调离或调离相关岗位。

5、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、环境监测

委托监测：医院应联系有资质的监测单位，对我院辐射工作场所及周围环境X- $\gamma$ 辐射剂量率水平每年进行1次监测。

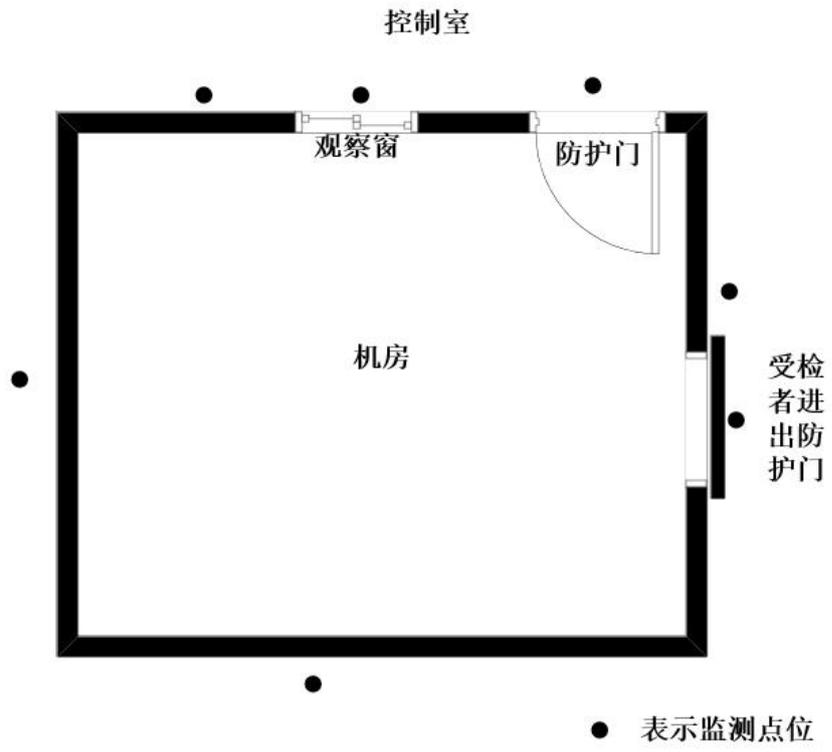
自主监测：医院指定专人对我院射线装置机房及周围环境X- $\gamma$ 辐射剂量率进行监测，具体监测方案如下：

监测位置：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。

监测项目：X- $\gamma$ 辐射剂量率。

监测频次：4次/年。

监测点位示意图：



# 高台县人民医院辐射事故应急预案

为贯彻落实国务院《中华人民共和国职业病防治法》《放射诊疗管理规定》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规要求，保证我院意外事故应急处置工作有序进行，最大限度控制和减少辐射事故造成的危害，保障工作人员和公众的健康安全。依据相关法律法规的规定，我院结合医院实际情况拟定了本方案作为辐射事故应急处理预案。

## 一、适用范围

本预案适用于高台县人民医院区域内发生的以下辐射事故：

- 1.射线装置失控导致人员收到误照射；
- 2.由于机房防护门、屏蔽墙破损使得X射线泄漏造成误照射；
- 3.门灯连锁装置或闭门装置损坏造成人员误入辐射工作场所，导致人员受到误照射。

## 二、事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条和《射线装置分类办法》规定，结合本医院使用为II类、III类射线装置，发生事故时，定性为一般辐射事故。

## 三、应急组织与职责

为保证辐射应急救援工作有效开展，减少放射事故造成的损失，保障辐射工作人员及公众的健康权益，医院成立辐射事件应急救援小组。

### 3.1应急救援小组成员

总 指 挥：蔡国荣

副总指挥：闫学源

成 员：王柏年 赵 陇 邱 宁 肖雅琴

聂 杨 张伟廷 孙盛清 秦海威

### 3.2主要职责

- (1) 负责组织应急准备工作，调度人员、设备、物资等，指挥其他人员开展工作。
- (2) 对辐射事故现场进行组织协调、安排救助，指挥辐射事故应急救援。
- (3) 负责向上级行政主管部门报告辐射事故应急救援情况。

## 四、信息报告

任何个人在发现辐射事故时，应迅速、准确地报告有关部门和本单位负责人。

医院负责人接到事故信息后，根据事故严重程度，立即启动本院应急预案，采取应急措施。确认属于辐射事故1小时内向生态环境、公安、卫生健康等部门或辐射应急机构书面报告。

公安部门：（张掖市）0936-8419000

（高台县）0936-6621625

生态环境部门：（张掖市）0936-8278232

（高台县）0936-66626089

卫生健康部门：（张掖市）0936-8298200

（高台县）0936-6621726

## 五、辐射事故应急处理措施

### 5.1应急响应措施

发生射线装置失控导致人员受到误照射时，现场操作人员应第一时间切断射线装置电源，负责人立即安排相关人员赶赴现场，救援人员赶到现场后，立即组织现场人员撤离，划定紧急隔离区，最大限度控制实际影响，保护好现场，迅速、正确判断性质，将事故情况报告相关部门，并积极配合公安部门、生态环境部门、卫生健康部门工作。

现场救护人员赶到现场后，对受照人员进行现场救护，同时安排受照人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治，并对照射域采取应急安全处理措施。

因机房防护门、屏蔽墙、铅门或警示灯装置损害而造成X射线泄漏或人员误入辐射工作场所，导致人员受到误照射时，现场操作人员应立即切断电源，并安排受照人员接受医学检查和医疗救治。查明放射事故发生原因并进行整改。

### 5.2应急终止和恢复正常秩序

确定解除应急状态需要符合以下条件：

（1）在批准终止应急状态之前，必须获得足够的情况，确信辐射事故已切实得到控制，而且几乎已恢复到安全状态。

（2）辐射事故已经停止或者已经控制到低于可控的水平。

（3）为保护放射工作人员的健康权益，使事故的长期后果及可能引起的照射降至尽量低的水平，已经采取并继续采取一切必要的防护措施。

### 5.3应急响应总结报告

应急状态终止后，辐射安全与环境保护管理人员按有关规定及时做出书面总结报告。总结报告应包括下列基本内容：发生事故的基本情况，事故原因、发展过程及造成的后果（包括人员伤亡、经济损失）分析、评价，采取的主要应急响应措施

及其有效性，主要经验教训和事故责任人及其处理等。总结报告的具体内容和格式按规定执行。并向相关政府主管部门提交事故报告。

## **六、应急培训**

必须按照年度培训计划和培训内容进行有效的培训，培训内容包括：事故报警、人员疏散、防护器材使用、辐射事故防范常识以及急救常识等。

## **七、应急演练**

每两年开展一次辐射事故应急演练。辐射工作人员应认真组织学习，宣传贯彻和落实辐射事故应急救援预案，并且根据实际应用情况不断对应急预案进行修改，补充完善。

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**



闫学源，男，1977年09月28日生，身份证：62222519770928271X，于2023年06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：FS23GS0100250      有效期：2023年06月19日至 2028年06月19日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩单**



薛磊，男，1986年09月18日生，身份证：622225198609180956，于2023年06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：FS23GS0100252      有效期：2023年06月19日至 2028年06月19日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



张克东，男，1986年11月12日生，身份证：622225198611120610，于2023年04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：FS23GS0100136

有效期：2023年04月17日至 2028年04月17日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



韩高红，女，1991年04月05日生，身份证：62222519910405094X，于2023年08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：FS23GS0100431

有效期：2023年08月05日至 2028年08月05日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



王柏年，男，1989年05月27日生，身份证：622224198905276016，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：FS23GS0100120

有效期：2023年04月04日至 2028年04月04日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://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] 2024 第 007 号

项目名称: 高台县人民医院  
DSA 应用项目竣工环保验收检测

委托单位: 高台县人民医院

检测类别: 委托检测

兰州宏溥检测技术有限公司  
2024 年 3 月 1 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	高台县人民医院	联系人	殷刚
项目地址	甘肃省张掖市高台县城关镇医院西路社区南环路 1 号		
项目概况 及 检测内容	受高台县人民医院的委托，我司承担高台县人民医院 DSA 应用项目竣工环境保护验收工作，根据该工作需要，于 2024 年 2 月 28 日对该项目进行竣工环保验收检测，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 zee III ceiling	
	透视模式	84.8kV、235mA，使用标准水模体和 1.5mm 铜板	
	减影模式	95.3kV、328mA，60ms 使用标准水模体和 1.5mm 铜板	
检测依据	《环境 $\gamma$ 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、 $\gamma$ 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 18.2~19.6℃，室外-3.6~-2.4℃； 环境湿度：33.2~34.4%。			

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	控制室操作位	0.16	0.01
2	控制室线孔	0.17	0.01
3	观察窗外中部 30cm 处	0.19	0.01
4	观察窗外上窗缝 30cm 处	0.15	0.01
5	观察窗外下窗缝 30cm 处	0.16	0.01
6	观察窗外左窗缝 30cm 处	0.17	0.01
7	观察窗外右窗缝 30cm 处	0.18	0.01
8	工作人员进出防护门外中部 30cm 处	0.15	0.01
9	工作人员进出防护门外左上缝 30cm 处	0.16	0.01
10	工作人员进出防护门外左中缝 30cm 处	0.16	0.01
11	工作人员进出防护门外左下缝 30cm 处	0.16	0.01
12	工作人员进出防护门外右上缝 30cm 处	0.15	0.01
13	工作人员进出防护门外右中缝 30cm 处	0.15	0.01
14	工作人员进出防护门外右下缝 30cm 处	0.18	0.01
15	受检者进出防护门外左上缝 30cm 处	0.14	0.01
16	受检者进出防护门外左中缝 30cm 处	0.15	0.01
17	受检者进出防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
18	受检者进出防护门外中上缝 30cm 处	0.16	0.01
19	受检者进出防护门外中部 30cm 处	0.15	0.01
20	受检者进出防护门外中下缝 30cm 处	0.15	0.01
21	受检者进出防护门外右上缝 30cm 处	0.16	0.01
22	受检者进出防护门外右中缝 30cm 处	0.18	0.01
23	受检者进出防护门外右下缝 30cm 处	0.16	0.01
24	清洁走廊防护门外中部 30cm 处	0.14	0.01
25	清洁走廊防护门外左上缝 30cm 处	0.14	0.01
26	清洁走廊防护门外左中缝 30cm 处	0.13	0.01

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
27	清洁走廊防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
28	清洁走廊防护门外右上缝 30cm 处	0.15	0.01
29	清洁走廊防护门外右中缝 30cm 处	0.16	0.01
30	清洁走廊防护门外右下缝 30cm 处	0.15	0.01
31	污物通道防护门外中部 30cm 处	0.16	0.01
32	污物通道防护门外左上缝 30cm 处	0.15	0.01
33	污物通道防护门外左中缝 30cm 处	0.15	0.01
34	污物通道防护门外左下缝 30cm 处	0.15	0.01
35	污物通道防护门外右上缝 30cm 处	0.15	0.01
36	污物通道防护门外右中缝 30cm 处	0.16	0.01
37	污物通道防护门外右下缝 30cm 处	0.15	0.01
38	东墙外 30cm 处 (清洁走廊)	0.15	0.01
39	东墙外 30cm 处 (设备间)	0.17	0.01
40	东墙外 30cm 处 (污洗间)	0.14	0.01
41	南墙外 30cm 处 (受检者通道)	0.18	0.01
42	西墙外 30cm 处 (控制室)	0.15	0.01
43	西墙外 30cm 处 (过道)	0.14	0.01
44	北墙外 30cm 处 (缓冲间 1)	0.14	0.01
45	北墙外 30cm 处 (缓冲间 2)	0.14	0.01
46	楼上 (多功能学术厅)	0.13	0.01
47	楼下 (病房 43-45)	0.15	0.01
48	住院医技综合楼门口	0.14	0.01
49	连廊	0.15	0.01
50	核磁室	0.16	0.01
51	高台县第一中学	0.14	0.01
52	救护车清洗站	0.13	0.01
53	高压氧舱	0.14	0.01
54	感染楼	0.14	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	控制室操作位	0.14	0.01
2	控制室线孔	0.15	0.01
3	观察窗外中央 30cm 处	0.15	0.01
4	观察窗外上窗缝 30cm 处	0.13	0.01
5	观察窗外下窗缝 30cm 处	0.15	0.01
6	观察窗外左窗缝 30cm 处	0.14	0.01
7	观察窗外右窗缝 30cm 处	0.15	0.01
8	工作人员进出防护门外中央 30cm 处	0.13	0.01
9	工作人员进出防护门外左上缝 30cm 处	0.14	0.01
10	工作人员进出防护门外左中缝 30cm 处	0.13	0.01
11	工作人员进出防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
12	工作人员进出防护门外右上缝 30cm 处	0.13	0.01
13	工作人员进出防护门外右中缝 30cm 处	0.13	0.01
14	工作人员进出防护门外右下缝 30cm 处	0.14	0.01
15	受检者进出防护门外左上缝 30cm 处	0.13	0.01
16	受检者进出防护门外左中缝 30cm 处	0.14	0.01
17	受检者进出防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
18	受检者进出防护门外中上缝 30cm 处	0.13	0.01
19	受检者进出防护门外中央 30cm 处	0.14	0.01
20	受检者进出防护门外中下缝 30cm 处	0.12	0.01
21	受检者进出防护门外右上缝 30cm 处	0.13	0.01
22	受检者进出防护门外右中缝 30cm 处	0.15	0.01
23	受检者进出防护门外右下缝 30cm 处	0.16	0.01
24	清洁走廊防护门外中央 30cm 处	0.14	0.01
25	清洁走廊防护门外左上缝 30cm 处	0.13	0.01
26	清洁走廊防护门外左中缝 30cm 处	0.13	0.01

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
27	清洁走廊防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
28	清洁走廊防护门外右上缝 30cm 处	0.13	0.01
29	清洁走廊防护门外右中缝 30cm 处	0.14	0.01
30	清洁走廊防护门外右下缝 30cm 处	0.13	0.01
31	污物通道防护门外中央 30cm 处	0.15	0.01
32	污物通道防护门外左上缝 30cm 处	0.15	0.01
33	污物通道防护门外左中缝 30cm 处	0.15	0.01
34	污物通道防护门外左下缝 30cm 处	0.14	0.01
35	污物通道防护门外右上缝 30cm 处	0.15	0.01
36	污物通道防护门外右中缝 30cm 处	0.15	0.01
37	污物通道防护门外右下缝 30cm 处	0.14	0.01
38	东墙外 30cm 处 (清洁走廊)	0.15	0.01
39	东墙外 30cm 处 (设备间)	0.12	0.01
40	东墙外 30cm 处 (污洗间)	0.14	0.01
41	南墙外 30cm 处 (受检者通道)	0.15	0.01
42	西墙外 30cm 处 (控制室)	0.13	0.01
43	西墙外 30cm 处 (过道)	0.14	0.01
44	北墙外 30cm 处 (缓冲间 1)	0.14	0.01
45	北墙外 30cm 处 (缓冲间 2)	0.14	0.01
46	楼上 (多功能学术厅)	0.13	0.01
47	楼下 (病房 43-45)	0.13	0.01
48	住院医技综合楼门口	0.14	0.01
49	连廊	0.14	0.01
50	核磁室	0.15	0.01
51	高台县第一中学	0.14	0.01
52	救护车消洗站	0.12	0.01
53	高压氧舱	0.14	0.01
54	感染楼	0.13	0.01

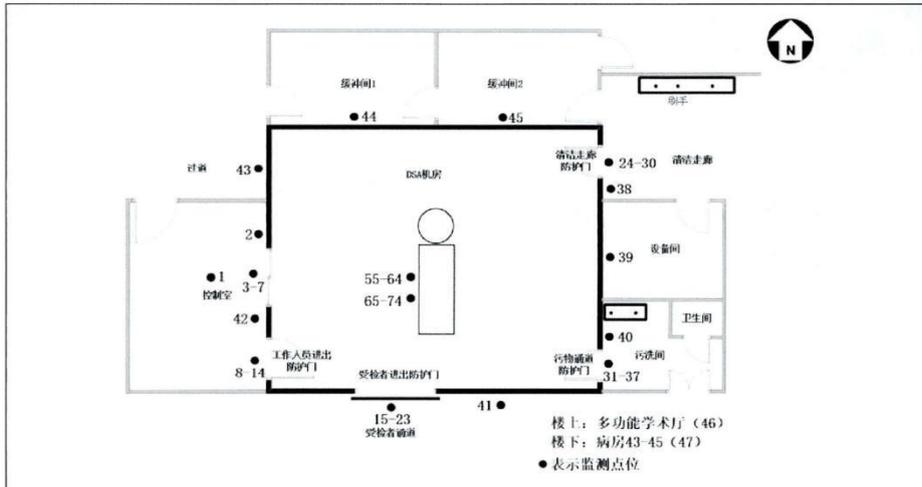
注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

表 3 透视模式术者位检测结果

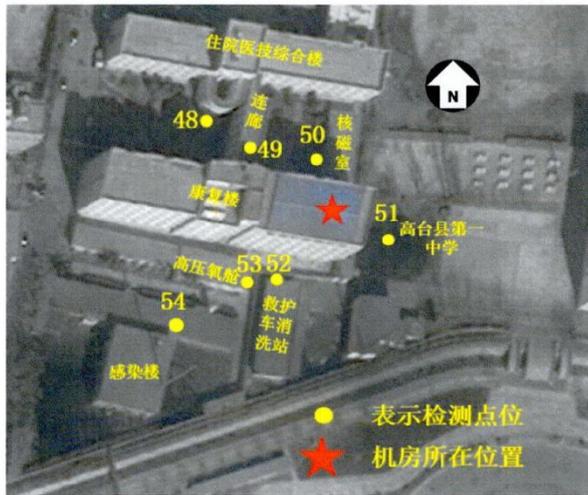
序号	检测位置		检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	标准偏差
55	铅衣内	第一术者位头	15.4	0.2
56		第一术者位胸	37.4	0.3
57		第一术者位腹	31.3	0.4
58		第一术者位下肢	5.22	0.03
59		第一术者位足	2.15	0.04
60	铅衣外	第一术者位头	160	3
61		第一术者位胸	288	3
62		第一术者位腹	237	4
63		第一术者位下肢	126	2
64		第一术者位足	114	2
65	铅衣内	第二术者位头	13.3	0.3
66		第二术者位胸	35.3	0.7
67		第二术者位腹	28.9	0.8
68		第二术者位下肢	2.31	0.03
69		第二术者位足	1.25	0.03
70	铅衣外	第二术者位头	157	3
71		第二术者位胸	219	2
72		第二术者位腹	188	3
73		第二术者位下肢	42.0	1.5
74		第二术者位足	26.3	1.7

注：表中数据未进行宇宙射线响应值修正。

### 检测点位布局图



图一: DSA 机房检测点位布局图



图二: DSA 机房周围环境检测点位布局图

编制人: 慕白杰

审核人: 王伟杰

签发人: 陈清山

签发日期: 2024年3月1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

Type

制造商：ATOMTEX

Manufacturer

编号：45520

No.

检定结论： 合格

Verification conclusion

检定员：(签字) 王桐

Operator

检定日期：

Verification date

2023 年 04 月 25 日

Year Month Day

核验员：(签字) 郝世东

Inspector

有效日期：

Valid date to

2024 年 04 月 24 日

Year Month Day

主管：(签字) 韦立靖

Signature of leader

发证单位：(专用章)

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)℃ 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
$1.29 \times 10^1$	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
$^{137}\text{Cs}$	662	$1.29 \times 10^1$	0.99	0.5%
		$7.45 \times 10^1$	0.96	4.7%
		$5.41 \times 10^2$	1.00	0.4%
		$6.56 \times 10^3$	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 $^{137}\text{Cs}$ 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： $D=X_i \times C_i$  式中： $D$ —实际值； $X_i$ —仪器测量读数； $C_i$ —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。



160002281921



建材质监认字(19)号

国家建筑材料工业  
安防工程产品质量监督检验测试中心

检测报告



报告编号: FQ-2021387

样品名称: 硫酸钡板

委托单位: 济南市长清区金盾辐射防护器材厂

检测类别: 委托检测

报告日期: 2021年12月6日



# 国家建筑材料工业安防工程产品质量监督检验测试中心

## 检测报告

报告编号: FQ-2021387

第 1 页 共 2 页

样品名称	硫酸钡板	型号规格	100mm×100mm×15mm 厚
生产单位	济南市长清区 金盾辐射防护器材厂	委托单位	济南市长清区 金盾辐射防护器材厂
通信地址	山东省济南市长清区归德镇后夏村西		
检测类别	委托检测	样品编号	FQ-2021387
到样日期	2021.12.01	检测日期	2021.12.03
检测主要设备	(1) (5-160) kV X 射线辐射场 (ACTC-SB-143); (2) MAX4000 Plus 剂量仪+TW23361 电离室 (ACTC-SB-78-2)。		
检测依据	GBZ/T 147-2002 《X 射线防护材料衰减性能的测定》		
检测项目	铅当量		
检测结论	<p>依据标准 GBZ/T 147-2002 《X 射线防护材料衰减性能的测定》对样品的铅当量进行检测。检测条件: 120kV、2.50mmAl, 检测结果: 铅当量为 1.21mmPb。</p> <p style="text-align: right;">                       (检验专用章)                      签发日期: 2021 年 12 月 6 日                 </p>		
备注	<p>1、送检的样品形貌见附图;</p> <p>2、本报告检测结果, 仅对送检样品符合性负责;</p> <p>3、本报告可通过国家市场监督管理总局官网 <a href="http://cx.cnca.cn/">http://cx.cnca.cn/</a>、公司官网 <a href="http://www.ahetc.cn/">http://www.ahetc.cn/</a> 及“国检集团安徽公司”微信公众号查询真伪。</p>		

编制: 陆燕超

审核: 许蔚

批准: 许蔚

地址: 安徽省合肥市望江东路 60 号

电话: 0551-63439289

邮编: 230051

 国检集团

## 高台县人民医院 DSA 应用项目 竣工环境保护验收会会议纪要

高台县人民医院于 2024 年 04 月 21 日在兰州市组织召开了高台县人民医院 DSA 应用项目竣工环境保护验收会。参加会议的有建设单位—高台县人民医院，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 3 名。

专家与参会代表认真听取了建设单位对项目建设情况和《高台县人民医院 DSA 应用项目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

#### （一）建设地点、规模、主要验收内容

高台县人民医院使用 1 台型号为 Artis zee III ceiling 型血管造影用 X 射线装置，属于 II 类射线装置，用于介入治疗。项目位于医院康复楼 4 楼导管室，利用手术部麻醉苏醒室、办公室、手术室等进行改造。改造后项目工作场所主要由介入手术室、控制室、设备间、污洗间等。

#### （二）环评审批情况

2023 年 06 月 26 日，张掖市生态环境局《张掖市生态环境局关于高台县人民医院 DSA 应用项目环境影响报告表的批复》（张环环评发〔2023〕22 号）对项目作出批复；2024 年 02 月 05 日，医院申

领了由张掖市生态环境局颁发的辐射安全许可证（证书编号：甘环辐证[G1156]）。

## 二、验收监测报告表编制质量

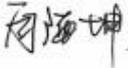
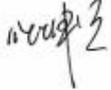
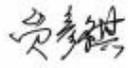
验收监测报告表编制较规范，项目情况和环保措施实施介绍基本清楚，结论可信。

## 三、验收监测报告表修改意见

1、完善相关法律、法规及验收执行标准；细化建设项目建设内容及规模。

2、完善设备工艺流程；细化辐射安全与防护设施措施落实情况调查。

3、专家组提出的其他意见。

专家组：   

2024年4月21日

## 附件11 修改情况说明

### 兰州宏溥检测技术有限公司关于高台县人民医院 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04月2日1，高台县人民医院在兰州组织召开了高台县人民医院 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.专家意见：完善相关法律、法规及验收执行标准；细化建设项目内容及规模。**

修改内容：已完善相关法律、法规及验收执行标准，详见报告第1-3页；已细化建设项目内容及规模，详见报告第5-6页。

**2.专家意见：完善设备工艺流程；细化辐射安全与防护设施措施落实情况调查。**

修改内容：已完善设备工艺流程，详见报告第10-11页；已细化辐射安全与防护设施措施落实情况调查，详见报告第13-17页。

**3.专家意见：专家提出的其他意见。**

修改内容：已根据专家提出的其他意见修改。