

核技术利用建设项目

宁夏医科大学附属中医医院  
医用血管造影用 X 射线装置 (DSA)  
环境影响报告表

(公示稿)

建设单位名称：宁夏医科大学附属中医医院

2024 年 6 月

生态环境部监制

# 核技术利用建设项目

## 宁夏医科大学附属中医医院 医用血管造影用 X 射线装置 (DSA) 环境影响报告表

(公示稿)



建设单位名称：宁夏医科大学附属中医医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

王鸿

通讯地址：宁夏吴忠市利通区民族路 154 号

邮政编码：751100

联系人：王鸿

电子邮箱：276652374@qq.com

联系电话：18795366278

打印编号: 1716771873000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	6ifm 2v		
建设项目名称	宁夏医科大学附属中医医院医用血管造影用X射线装置(DSA)		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	宁夏医科大学附属中医医院		
统一社会信用代码	12640000454870009K		
法定代表人(签章)	张晓东		
主要负责人(签字)	陈文		
直接负责的主管人员(签字)	王鸿		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	宁夏博尔特医疗测试研究院有限公司		
统一社会信用代码	91640100MA75X3Q004		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
周宁	2016035210350000003506210091	BH 005946	周宁
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
周宁	评价依据等内容	BH 005946	周宁
李巧兰	评价依据、工程分析、辐射安全与防护分析等	BH 034027	李巧兰
黄海涛	辐射安全管理、结论与建议等	BH 034028	黄海涛

环评项目负责人职业资格证书（复印件）



# 目录

表 1 项目基本情况 .....	3
表 2 放射源 .....	10
表 3 非密封放射性物质 .....	10
表 4 射线装置 .....	10
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） .....	11
表 6 评价依据 .....	12
表 7 保护目标和评价标准 .....	14
表 8 环境质量和辐射现状 .....	20
表 9 项目工程分析与源项 .....	24
表 10 辐射安全与防护 .....	30
表 11 环境影响分析 .....	42
表 12 辐射安全管理 .....	57
表 13 结论与建议 .....	64

## 附件目录：

- 附件 1：本项目环评委托书；
- 附件 2：事业单位法人证书
- 附件 3：医疗机构执业许可证
- 附件 4：辐射安全许可证
- 附件 5：自治区发改委可研性批复文件
- 附件 6：吴忠市生态环境局环境影响批复文件
- 附件 7：环境本底监测报告
- 附件 8：建设单位 2023 年度放射工作人员个人剂量监测报告
- 附图 1：DSA 机房所在楼层平面图
- 附图 2：DSA 机房对应楼上平面布局图
- 附图 3：DSA 机房对应楼下平面布局图

表 1 项目基本情况

建设项目名称		宁夏医科大学附属中医医院医用血管造影用 X 射线装置 (DSA)			
建设单位		宁夏医科大学附属中医医院			
法人代表	张晓东	联系人	王鸿	联系电话	18795366278
注册地址		吴忠市利通区民族路 154 号			
项目建设地点		吴忠市利通区民族路 154 号宁夏医科大学附属中医医院新建综合业务楼一层 DSA 机房			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	1450	项目环保 投资 (万元)	184.6	投资比例	12.7%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m <sup>2</sup> )	DSA 机房及辅助机房 面积约 176.8 m <sup>2</sup>
应用 类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 甲 <input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
<input type="checkbox"/> 销售		<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类			
<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类			
<p><b>1.1 项目概述</b></p> <p>1.1.1 建设单位情况</p> <p>宁夏医科大学附属中医医院前身为吴忠市中医医院，始建于 1980 年。2011 年 11 月 4 日，整体移交宁夏医科大学，更名为宁夏医科大学附属回医中医医院，2013 年 12 月，成功创建为三级甲等民族医院。2022 年 5 月更名为宁夏医科大学附属中医医院。医院有滨河、朝阳两个院区，占地面积 73.9 亩，建筑面积 15317.50 m<sup>2</sup>。医院现有职工 236 人，</p>					

编制床位 300 张，专业技术人员占比 76.4%。

医院设有心脑血管病科、脾胃病科、肺病科、外科、妇产科、康复科等 6 个临床科室，设有检验科、放射科、B 超室等 3 个医技科室。拥有 2 个国家级重点专科（心脑血管科、脾胃病），2 个自治区级重点专科（肾病科、针推（康复）科），1 个自治区级优势专科（肺病科），2 个吴忠市级重点专科（康复科、糖尿病科）。

### 1.1.2 任务由来

宁夏医科大学附属中医医院(吴忠市中医医院)中医特色重点医院建设项目是国家发展改革委、国家中医药管理局“十四五期间”联合支持的项目；是国家中医药管理局“十四五”规划纲要中医药重大工程；是自治区中医药服务能力提升工程，并纳入自治区医疗卫生服务体系建设“十四五”规划。该项目于 2022 年 6 月立项，2023 年 3 月正式进入实施阶段。项目概算总投资为 12812.29 万元，其中中央预算内专项资金 10000 万元，自治区配套资金 2112.29 万元。

本项目位于宁夏医科大学附属中医医院(吴忠市中医医院)滨河院区场区东侧预留空地，北侧为民族街，东侧为清河街，南侧毗邻已建附属设备用房，西侧毗邻已建氧气站。该项目包含新建综合业务楼一栋，建筑面积 13850 平方米，改造面积 1312 平方米。主要建设门诊大厅、中医综合治疗区、名老中医传承工作室、康复中心、中医经典病房、中医临床教学用房、CCU 病房、中西药房药库、设备用房等，改造手术室等。项目建成后，医院基础设施条件将得到较大改善、业务用房面积得以扩充、学科(专科)综合能力、临床教学能力、信息化建设水平得到逐步提升、中医药特色优势更加突出。

项目在设计阶段由宁夏回族自治区卫生健康委员会向宁夏回族自治区发展和改革委员会提交了《关于报送〈附属中医医院(吴忠市中医医院)中医特色重点医院建设项目初步设计方案〉的函》(宁医函字[2023]11 号)并取得批复，详见附件 5。本项目在开工前委托编制了《宁夏医科大学附属中医医院(吴忠市中医医院)项目环境影响报告书》，并取得批复，详见附件 6。

为了满足人民群众对健康日益增长的需求，提高医院总体的医疗水平，提高疑、难、危症的诊断治疗能力，促进医院结构完善和当地卫生事业发展，为患者提供更为优质的服务及就医体验，建设单位拟在新建的综合业务楼一楼预留一间 DSA 手术室及辅助用房，

拟购置一台医用血管造影用 X 射线装置（以下简称 DSA）安装在该手术室内用于介入手术。

根据《关于发布射线装置分类办法的公告》，本项目所使用的 1 台 DSA 为 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 修订版）规定，使用 II 类射线装置应当组织编制环境影响报告表。

宁夏博尔特医疗测试研究院有限公司受宁夏医科大学附属中医医院的委托（详见附件 1），对宁夏医科大学附属中医医院 DSA 核技术利用项目进行环境影响评价。接到委托后，我司相关人员对现场进行了调查和资料收集工作，最终编制完成本项目的环境影响评价报告表。

### 1.1.3 建设内容和规模

#### （1）项目概况

医院拟在新建综合业务楼一楼东南侧预留一间 DSA 机房及相关辅助用房，DSA 机房、控制室及相关辅助用房总体建筑面积约为 176.8m<sup>2</sup>，本项目组成一览表见表 1-1。

表 1-1 本项目 DSA 机房建设项目组成一览表

类别	项目名称	建设内容	备注
主体工程	DSA 机房	DSA 机房净面积：49.03 m <sup>2</sup> ，净空尺寸为长 7.71m×宽 6.36m×高 4.5m； 辐射防护设计：四周墙体采用 240mm 蒸压灰砂实心砖+30mm 硫酸钡水泥砂浆+1mm 铅防护板； 顶面采取 120mm 混凝土楼板+1mm 铅板； 地面采取 180mm 混凝土楼板+250mm 混凝土垫层； 患者通道进出门采用 3mmPb 电动防护推拉铅门； 操作间医护进出防护门采用 3mmPb 手动平开铅门； 无菌室和污物间防护门采用 3mmPb 手动平开铅门； 观察窗采用 3mmPb 铅玻璃观察窗。	预留
	设备	设备型号未定，类比市面同类型设备：最大参数最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA，属于 II 类射线装置。	拟购置
辅助工程	操作间	操作间位于机房北侧、西侧，面积约 29 m <sup>2</sup>	预留
	无菌室	无菌室位于机房北侧，面积约 5.4 m <sup>2</sup>	预留
	患者通道	患者通道位于机房西侧，面积约 7.8 m <sup>2</sup>	预留

	操作间西侧其他配套区域，如谈话间、更衣室、医生通道、淋浴间、洗手池等	总面积约 37.6 m <sup>2</sup> ，根据实际需要合理设置分区，门窗及人员行动路线。	预留
	家属等待区	家属等待区位于机房西南侧，面积约 32 m <sup>2</sup>	预留
	污洗间	污洗间位于机房南侧，面积约 4.3 m <sup>2</sup>	预留
公用工程	供配电系统	用电来源于市政供电。	依托
	给水系统	依托医院给水管网，供工作人员生活用水。	依托
	排水系统	依托医院污水排水管网。	依托
环保工程	辐射防护	墙体、室顶、地面采用硫酸钡防护涂料、铅板、混凝土等防护材料，防护门、防护窗采取铅防护，保证机房满足辐射防护要求。	预留
	污水处理	生活污水依托市政污水处理厂处理后排至市政污水管网。	依托
	排风系统	DSA 机房设置循环通风装置进行通风换气，设计换气次数为 14 次/h。	预留
	固体废物	生活垃圾依托医院生活垃圾收集系统收集后交由环卫部门统一处理，医疗废物统一交由有资质单位统一处理。	依托

### (2) 设备情况

本项目涉及的医用射线装置见表 1-2。

表 1-2 本项目设备详细信息表

射线装置名称	型号	生产厂家	主要参数	类别	安装位置	用途
医用血管造影 X 射线机	待定	待定	类比市面同类型设备 最大参数： 管电压：125kV 管电流：1250mA	II 类	预留 DSA 机房	介入诊断/辅助治疗

### (3) 设备工作负荷及人员配备情况

根据医院提供的信息：综合业务楼一层 DSA 设备投入运行后，预计年开展介入手术量不超过 300 台/年，计划配备至少 7 名辐射工作人员，包括 4 名介入手术医师，1 名技师和 2 名护士，介入手术医师两两分组轮流承担手术，即每名医师手术量不超过 150 台/年。

#### (4) 工作负荷

根据医院提供资料，本项目根据现有病人门诊量及医院实际情况预估，该台 DSA 每年最多能开展 300 台手术，各种手术使用 DSA 开展手术的情况见表 1-4。

参考《介入放射学患者受照剂量水平研究》中表 2-7 关于不同介入诊疗操作中数据统计，不同介入手术透视时间平均值为 12.3min，因此，评价取 12.3min 作为本项目 DSA 透视时间平均值，单次摄影最长时间为 0.2s，为保守估算本项目单台手术最长时取 1min。

表 1-4 各种手术使用 DSA 情况

手术类型	年预计最大手术量（台）	单台手术平均累计曝光时间（min）		年最长出束时间（h）	
		摄影	透视	摄影	透视
心血管造影	150	1	12.3	2.5	30.75
脑血管造影	80	1	12.3	1.3	16.4
外周血管造影	70	1	12.3	1.2	14.35
合计	300	/	/	5	61.5

#### 1.1.4 评价目的

(1) 贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》及国家相关的法律、法规、规章和标准，积极推进生态环境保护行动。

(2) 对新增使用的辐射活动进行辐射环境影响分析，从而评价职业人员及公众人员在该项目使用过程中可能受到辐射照射及照射的程度。

(3) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

(4) 为建设单位提出辐射防护的对策和建议，同时为生态环境部门对建设项目环境管理规定的审批提供依据，为建设单位项目建设和辐射安全日常管理提供技术支撑和参考。

#### 1.2 产业政策符合性分析

本项目为核技术在医学领域的运用。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》本项目属鼓励类第十三项“医药”中第 4 条“高端医疗器械创新发展”中的“高性能医学影像设备”项目，属于国家鼓励类产业，符合国家现行产业政策。

### 1.3 实践正当性分析

宁夏医科大学附属中医医院医用血管造影用 X 射线装置（DSA）对提高心血管治疗水平具有重大意义，在保障病人健康的同时也具有明显的社会效益，但在使用过程中会产生辐射影响，通过屏蔽体屏蔽后，对辐射工作人员和公众造成的附加有效剂量低于剂量管理限值要求。

综合考虑，本项目对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，因此宁夏医科大学附属中医医院医用血管造影用 X 射线装置（DSA）项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的要求。

### 1.4 项目周边保护目标及场址选址

#### 1.4.1 项目位置

宁夏医科大学附属中医医院位于吴忠市利通区民族路 154 号，医院北侧为民族路，南侧为利通区第十七小学，西侧为开元大道，东侧为清河街。医院地理位置图如图 1-1 所示，医院平面布局图如图 1-2 所示。



图 1-1 医院地理位置图



图 1-2 医院平面布局（效果）图

#### 1.4.2 周边环境关系

本项目中 DSA 机房所在的综合业务楼位于医院整体布局的东北部，预留的一间 DSA 机房及相关辅助用房位于综合业务楼一楼，机房 50m 范围内建筑分别为：西侧为综合业务楼、院内道路，北侧为综合业务楼、绿化区域，东侧为绿化区域、清河街，南侧为绿化区域、道路，其最近建筑均在医院内。机房周围 50m 范围内建筑布局情况如图 1-3 所示，机房周围四周关系如图 1-3 所示。



图 1-3 DSA 机房周围 50m 范围内建筑布局情况如图

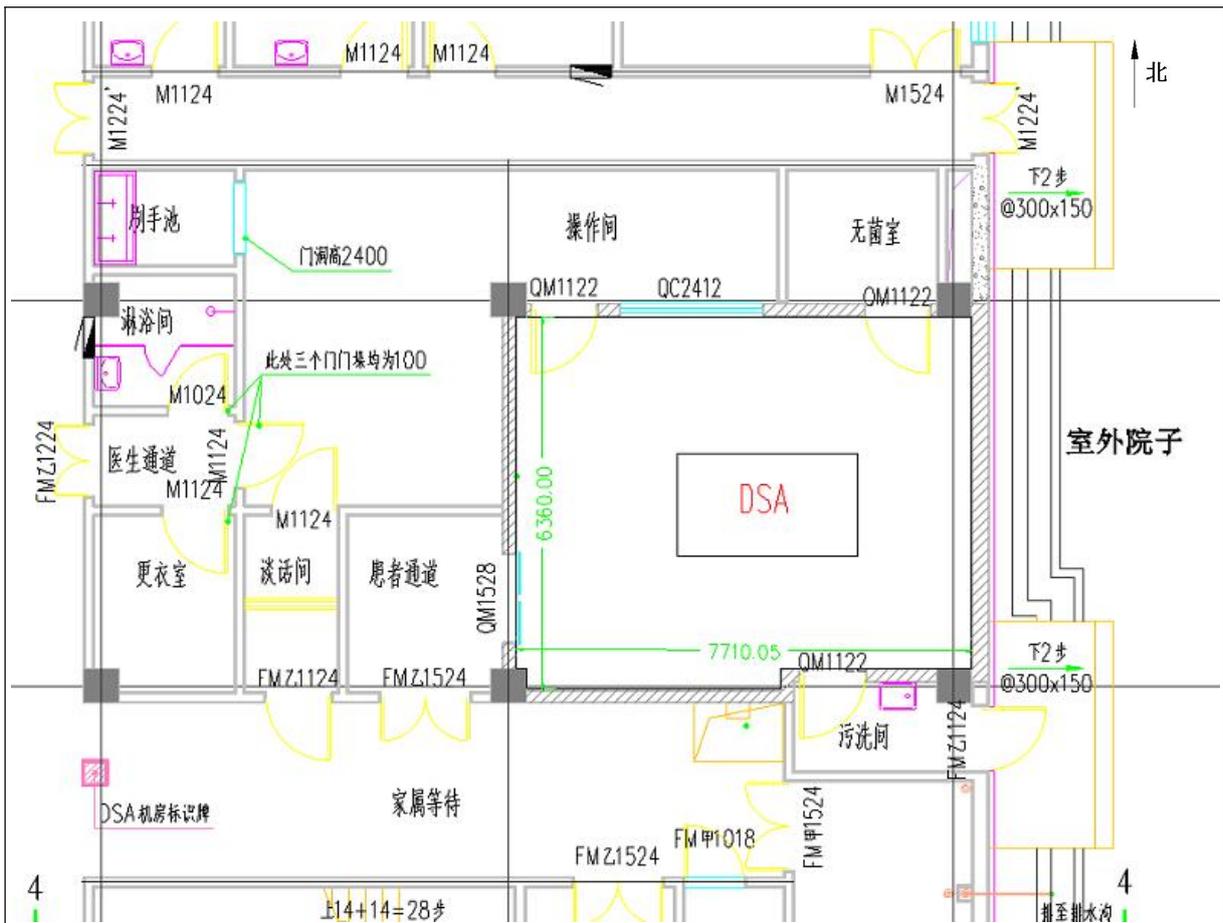


图 1-4 DSA 机房周围四周关系图

### 1.4.3 周边保护目标及选址

本项目 DSA 机房位于医院新建的综合业务楼一楼，机房平面布局图如图 1-4 所示。DSA 机房北侧为操作间、无菌室，南侧为家属等待区和污洗间，西侧为操作间和患者通道，东侧为室外院子。本项目位于一楼，对应的楼上区域为针刺室、艾灸室、新风机房，对应的楼下为隔震层，DSA 机房所在楼层平面图详见附件 1，DSA 机房对应的楼上区域平面图详见附件 2，DSA 机房对应的楼下区域平面图详见附件 3。

本项目 DSA 手术室周围 50m 范围内主要为医院内部建筑、空地及道路，均无学校、自然保护区、保护文物、风景名胜区、水源保护区等环境敏感目标，无环境制约因素，选址合理。本项目保护目标主要为医院内工作人员及工作场所周围 50m 范围内的流动人群。

## 1.5 医院原有核技术应用项目情况及辐射管理现状

### 1.5.1 许可的射线装置

医院现有核技术利用项目已取得《辐射安全许可证》（详见附件 4），发证日期为：

2023年05月22日，辐射安全许可证号：宁环辐证[C0015]，现有许可的射线装置为：6台Ⅲ类射线装置，具体情况见表1-5。

表 1-5 宁夏医科大学附属中医医院现有射线装置

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所
1	X射线计算机体层摄影设备(CT)	MX16scice	Ⅲ类	医用X射线诊断	民族路154号本院1楼放射科
2	DR	新东方1000	Ⅲ类	医用X射线诊断	民族路154号本院1楼放射科
3	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	HiRes 3D	Ⅲ类	医用X射线诊断	民族路154号本院1楼放射科
4	X射线计算机体层摄影设备(CT)	NeuViz ACE SP	Ⅲ类	医用X射线诊断	民族路154号本院1楼发热门诊移动CT
5	移动式医用X线摄影系统	LM-BL5032A	Ⅲ类	医用X射线诊断	民族路154号本院1楼发热门诊
6	医用X射线摄影系统	新东方1000NC	Ⅲ类	医用X射线诊断	宁夏医科大学附属中医医院分院一楼放射科；朝阳路1楼放射科

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	医用血管造影 X 射线系统 (DSA)	II	1	待定	125	1250	介入治疗	预留 DSA 机房	类比市面同类型设备最大参数

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 ( $\mu$ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧 (O <sub>3</sub> )	气体	/	/	极少量	极少量	极低浓度	不暂存	经大气扩散稀释，其影响可不考虑。
氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	气体	/	/	极少量	极少量	极低浓度	不暂存	经大气扩散稀释，其影响可不考虑。
放射性废弃物	/	/	/	无	无	无	/	/

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用 kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m<sup>3</sup>) 和活度 (Bq)。

**表 6 评价依据**

<p><b>法规 文件</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；</li> <li>2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日起施行）；</li> <li>3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起施行）；</li> <li>4. 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年修改，2017 年 10 月 1 日起施行）；</li> <li>5. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（2021 年 1 月 1 日起施行）；</li> <li>6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号，2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 第 709 号）修订，（2019 年实施））；</li> <li>7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年，国家环境保护总局令 第 31 号，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令 第 3 号修改，2017 年 12 月 20 日经环境保护部令 第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令 第 7 号修改，2021 年 1 月 4 日经生态环境部令 第 20 号修改）；</li> <li>8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）；</li> <li>9. 《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部令 第 55 号，2007 年）；</li> <li>10. 《关于发布射线装置分类办法的公告》（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日起实施）；</li> <li>11. 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号，2006.9.26）；</li> <li>12. 《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 年第 57 号，2019 年 12 月 23 日，2020 年 1 月 1 日起施行）；</li> <li>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 年第 9 号）；</li> </ol>
-------------------------	--

	14. 《生态环境部建设项目环境影响报告书（表）审批程序规定》（生态环境部，部令 14 号，2020 年 11 月 23 日，2021 年 1 月 1 日起实施）。
技术标准	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1—2016）；</li> <li>2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</li> <li>3. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61—2021）；</li> <li>4. 《环境辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157—2021）；</li> <li>5. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</li> <li>6. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</li> <li>7. 《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T244-2017）；</li> <li>8. 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）；</li> <li>9. 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》；</li> <li>10. 《辐射事故应急监测技术规范》（HJ 1155-2020）；</li> <li>11. 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</li> <li>12. 《用于光子外照射放射防护的剂量转换系数》（GBZ/T 144-2002）。</li> </ol>
其他	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 宁夏医科大学附属中医医院环境影响评价委托书；</li> <li>2. 宁夏医科大学附属中医医院提供的相关图纸；</li> <li>3. 宁夏医科大学附属中医医院提供的其他技术资料；</li> <li>4. 《2020 年全国辐射环境质量报告》；</li> <li>5. 《辐射防护手册》（第一分册—辐射源与屏蔽）（李德平、潘自强主编）；</li> <li>6. 《电离辐射剂量学》（李士骏编著）。</li> </ol>

表 7 保护目标和评价标准

### 7.1 评价范围

本项目拟使用 DSA 设备，为 II 类射线装置，DSA 设备开机出束时，会有 X 射线的产生，主要评价因子为 X 射线。根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中“射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”的要求，结合本项目实际选址，确定该项目评价范围为 DSA 机房屏蔽墙体外 50m 区域，DSA 机房屏蔽墙体外 50m 区域环境影响评价范围见图 7-1。

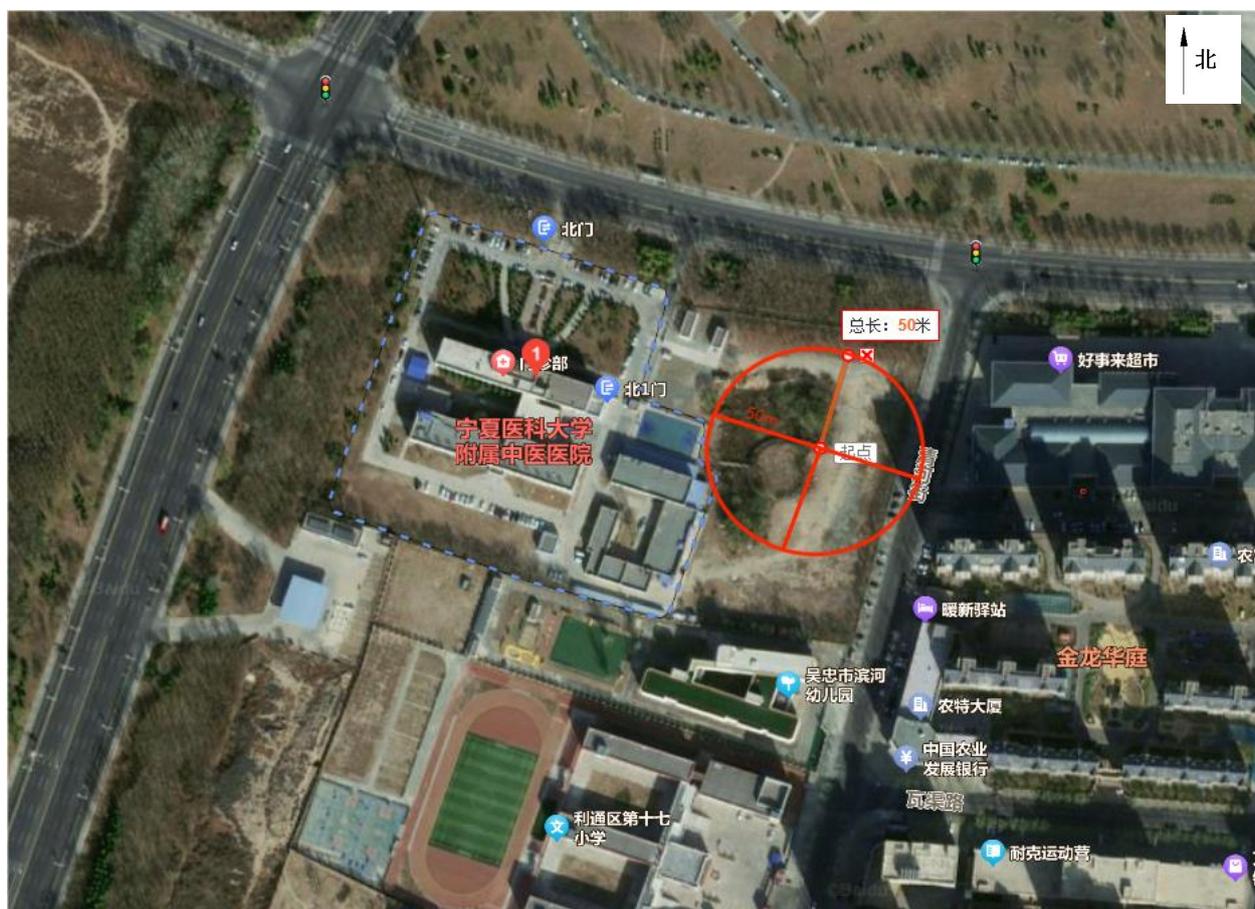


图 7-1 本项目环境影响评价范围示意图

### 7.2 保护目标

DSA 机房实体屏蔽物边界外 50m 区域内不涉及学校等环境保护敏感点，结合本项目评价范围，确定本项目环境保护目标是从事该项目辐射工作的医务人员及辐射工作场所周围 50m 范围内活动的公众人员。本项目环境保护目标如表 7-1 所示。

表 7-1 DSA 机房主要环境保护目标一览表

保护目标	方位	场所	主要保护目标	与屏蔽体距离	人口规模	年剂量约束值
职业人员	/	DSA 机房	介入手术医护人员	机房内	7 人	≤5mSv
	西侧	操作间	操作间工作人员	毗邻	1~3 人	
	北侧	操作间	操作间工作人员	毗邻	1~3 人	
公众人员	北侧	综合业务楼	医护人员、患者及家属	28m	约 300 人/天	≤0.1mSv
		绿化区域	行人	(28~50) m	约 60 人/天	
	南侧	综合业务楼	医护人员、患者及家属	6.7m	约 300 人/天	
		绿化区、道路	医护人员、患者及家属、保洁人员	(6.7~50) m	流动人员	
	西侧	综合业务楼	医护人员、患者及家属	42.1m	约 300 人/天	
		院内道路	医护人员、患者及家属、保洁人员	(42.1~50)m	约 500 人/天	
东侧	绿化区域、街道	医护人员、患者及家属	(0~50) m	流动人员		
公众人员	楼上	针刺室、艾灸室、新风机房	医护人员、患者及患者家属、新风机房工作人员	毗邻	约 50 人/天	≤0.1mSv
公众人员	楼下	隔震层	医护人员、患者及家属	毗邻	流动人员	≤0.1mSv

### 7.3 评价标准

一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

#### 1、防护与安全的最优化

4.3.3.1 条款对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平，这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

#### 2、剂量限值

##### 2.1 职业照射

①4.3.2.1 条款应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的

总当量剂量不超过附录 B(标准的附录)中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

②B1.1.1.1 款应对任何工作人员的\*\*职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv(但不可作任何追溯性平均)。

## 2.2 公众照射

B1.2.1 款实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

①年有效剂量，1mSv；

②特殊情况下，若 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；

根据医院委托，本评价报告表工作人员取年有效剂量限值的四分之一作为年管理剂量约束值，公众取年有效剂量限值的十分之一作为年管理剂量约束值，即工作人员年管理剂量约束值不超过 5mSv，公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv。

## 3. 工作场所分区

6.4 应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

### 6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.1.2 确定控制区的边界时，应考虑预计的正常照射的水平、潜在照射的可能性和大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。

### 6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

二、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

### 1、介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护性能的专用要求

(1) 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备类型的防护性能专用要求。

(2) 在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。

(3) X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置；

(4) 介入操作中，设备控制台和机房显示器上应能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。

### 2、X 射线设备机房布局

(1) 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

(2) X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

(3) 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。

(4) 对新建、扩建项目及技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 7-2 要求。

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

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

a. 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。

b. 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。

### 3、X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

(1) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 7-3 要求。

表 7-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C 型臂 X 射线设备机房	2	2

备注：本项目 DSA 机房属于 C 型臂 X 射线设备机房

(2) 机房的门和窗关闭时应满足表 7-3 的要求。

#### 4、X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平：

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

(a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

由于 DSA 设备也具有摄影程序，为了辐射安全保守均按透视程序计算，因此本项目中的 DSA 机房外周围剂量当量率应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

#### 5、X 射线设备工作场所防护

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

(2) 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

(3) 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

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

(6) 电动推拉门宜设置防夹装置。

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

(8) 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

#### 6、X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

(1) 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 7-4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣。

(2) 介入防护手套铅当量应不小于  $0.025\text{mmPb}$ ；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于  $0.5\text{mmPb}$ ；移动铅防护屏风铅当量应不小于  $2\text{mmPb}$ 。

(3) 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 7-4 DSA 机房个人防护用品和辅助防护设施配备要求

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

综上所述，根据本项目与实际情况，制定的年管理剂量约束值不超过 5mSv，公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv；本项目中的 DSA 机房外周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。

## 表 8 环境质量和辐射现状

### 8.1 项目地理位置和场所位置

宁夏医科大学附属中医医院位于吴忠市利通区民族路 154 号,医院中心地理坐标为东经 E106° 9' 47.311",北纬 N37° 59' 33.158",项目地理位置见图 1-1。

医院整体布局图如图 1-2 所示。拟建 DSA 机房所在的综合业务楼位于医院整体布局的东北方向,预留的一间 DSA 机房及相关辅助用房位于综合业务楼一层东南侧,机房 50m 范围内建筑分别为:西侧为综合业务楼、院内道路,北侧为综合业务楼、绿化区域,东侧为清河街,南侧为医院内部绿化区域、道路,其最近建筑均在医院内。

本项目 DSA 机房位于综合业务楼一层,机房平面布局图如图 1-4 所示。DSA 机房北侧为操作间、无菌室,西侧为操作间、患者通道,东侧为室外院子,南侧为家属等待区、污洗间,楼上区域为针刺室、艾灸室、新风机房,楼下为隔震层。

### 8.2 辐射环境现状监测

#### 8.2.1 监测因子

本项目拟建地环境  $\gamma$  辐射剂量率(检测报告见附件 7)

#### 8.2.2 监测时间及环境条件

监测时间:2024 年 02 月 28 日

环境条件:环境温度-2.1℃,相对湿度 37.2%RH。

#### 8.2.3 监测方法

本次环境辐射剂量率监测严格按照《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)《环境辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)的相关要求进行监测。

#### 8.2.4 监测仪器

辐射环境检测使用的仪器信息详见表 8-1。

表 8-1 本项目辐射环境检测使用的仪器基本信息

仪器名称	智能化 X- $\gamma$ 辐射仪
型号	RJ38-3602 型
生产厂家	上海仁机仪器仪表有限公司
仪器编码	NXBOLT-YQ-05-03

参数	能量范围：30keV~3MeV；<math>\pm 30\%</math>(相对于 137Cs)； 剂量率测量范围：0.01uSv/h~1.5mSv/h；响应时间：100ms。
检定信息	检定单位：上海市计量测试技术研究院；检定证书编号：2023H21-20-4680687001； 有效期：2023年07月03日至2024年07月02日。

### 8.2.5 质量控制

(1) 检测实行全过程的质量控制，严格《质量手册》《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

(2) 检测仪器符合《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)《环境辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157—2021)中的相关规定，并经过上海市计量测试技术研究院检定，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

(3) 现场检测人员、检测报告编制人、检测报告审核人、检测报告授权签字人均持证上岗；

(4) 合理布设检测点位，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

### 8.2.6 监测点位

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《环境辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157—2021)，结合实际情况，主要监测 DSA 机房及周围的辐射环境本底值，本项目监测布点见图 8-1。

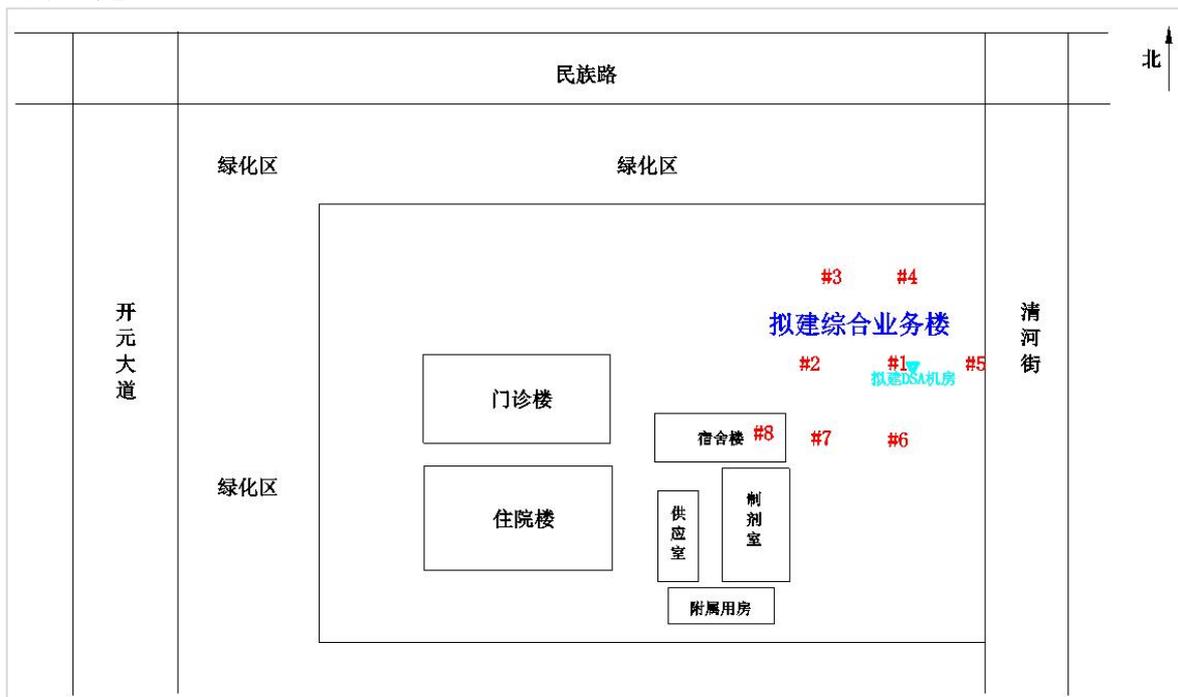


图 8-1 拟建 DSA 机房监测布点图



图 8-2 拟建 DSA 机房现状图

### 8.2.7 监测结果

预留 DSA 机房及周围辐射环境本底监测结果分布见表8-2。

表8-2 DSA 机房及周围辐射环境本底监测结果

手术室名称	检测点编号	检测地点	$\gamma$ 辐射剂量率±标准(nGy/h)
拟建 DSA 手术室	1#	拟建 DSA 机房场址（现为空地）	50.8±5.1
	2#	拟建 DSA 机房西侧场址（现为空地）	53.2±4.0
	3#	拟建 DSA 机房西北侧场址（现为空地）	53.4±4.2
	4#	拟建 DSA 机房北侧场址（现为空地）	50.5±3.2
	5#	拟建 DSA 机房东侧场址（现为空地）	53.1±3.7
	6#	拟建 DSA 机房南侧场址（现为空地）	53.5±4.9
	7#	拟建 DSA 机房西南侧场址（现为空地）	50.7±3.4
	8#	拟建 DSA 机房西南侧宿舍楼一层	72.9±4.6

注：1. 监测结果已扣除测点处宇宙射线响应值，该仪器在该测量点对宇宙射线的响应值为 17.7nGy/h(宁夏沙湖 N38° 48' 43.9" , E106° 21' 29.8" , 海拔 1099m) , 测点处经纬度 N37° 59'

33.158" ,E106° 9' 47.311" ,海拔 1310m;

2. 取值说明: 本项目检测设备校准因子  $k_1=0.92$ , 设备无检验源, 效率因子  $k_2=1.0$ , 检测点位 (1#-7#) 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子  $k_3$  取 1, 检测点位 (8) 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子  $k_3$  取 0.8, 检测仪器使用  $^{137}\text{Cs}$  作为检定辐射源, 根据 (HJ1157-2021) 中 5.5 的要求, 本项目换算系数取 1.20Sv/Gy;

3. 每个检测点测量 10 个数据取平均值并计算。

综上: 本项目单位 DSA 机房周围辐射环境监测布点, 周围 1#-7#号室外监测点位的环境  $\gamma$  辐射剂量率在  $(50.5 \pm 3.2)$  nGy/h 至  $(53.5 \pm 4.9)$  nGy/h 之间, 8#号室内监测点位的环境  $\gamma$  辐射剂量率为  $(72.9 \pm 4.6)$  nGy/h。根据《全国环境天然贯穿辐射水平调查研究 (1983-1990)》, 宁夏地区的室内  $\gamma$  辐射剂量率水平为 62.3-137.8nGy/h。由此可知项目所在地的环境  $\gamma$  辐射剂量率在当地环境本底水平范围内。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备与工艺分析

9.1.1 DSA 工程设备与工艺分析

(1) 设备组成

DSA 主要组成部分包括高压发生器、X 射线球管、平板探测器、电子计算机图像处理系统、操作台、干式激光相机、导管床及专用机架组成。常见 DSA 设备外观结构图如图 9-1 所示。



图 9-1 DSA 外观结构图

(2) DSA 数字减影血管造影机工作原理

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来，对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示。由于造影剂用量少，浓度低，损伤小，较安全。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。在进行 DSA 手术时，医务人员将介入导管经皮下血管注入，通过 DSA 自带的 X 射线成像系统，

将导管在血管内的影像显现出来。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。DSA 结构示意图见图 9-2，DSA 工作示意图见图 9-3。

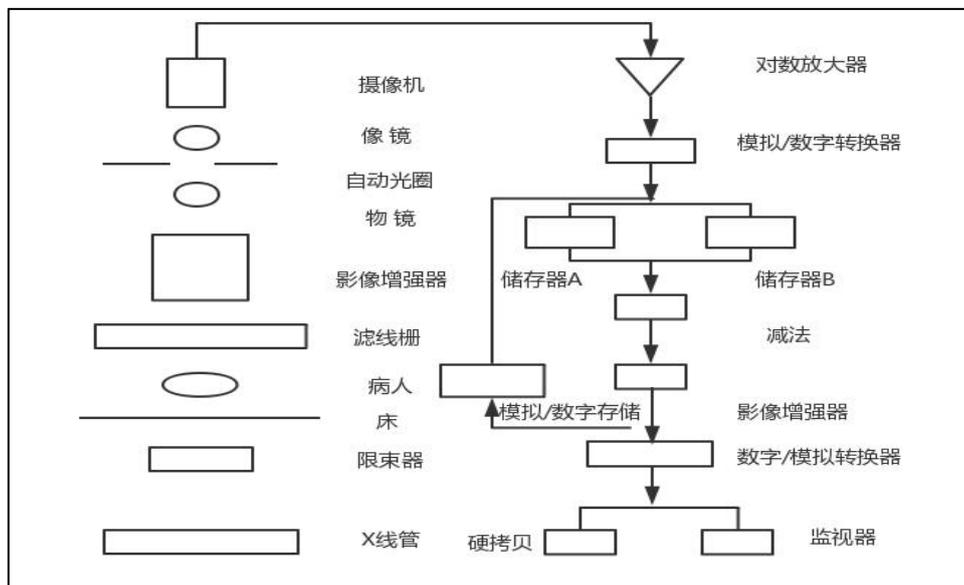


图9-2 DSA结构及工作原理图

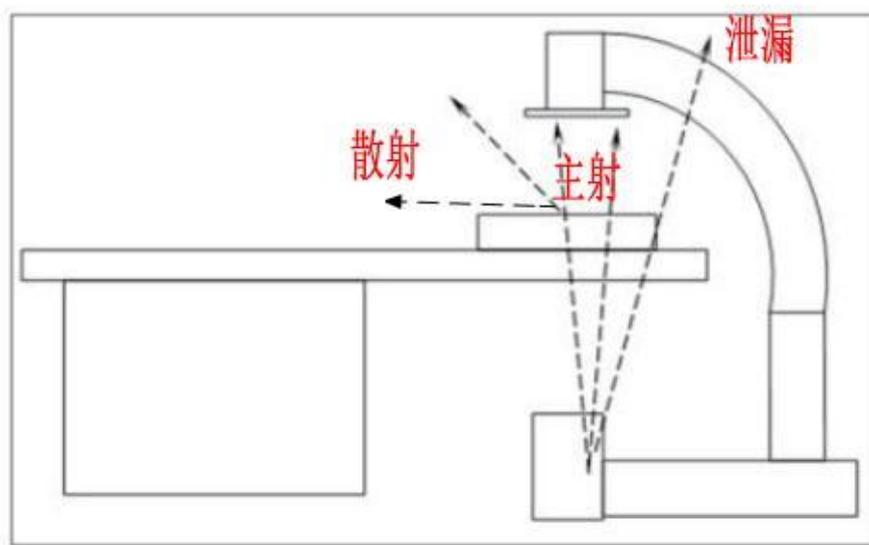


图 9-3 DSA 工作示意图

### (3) 操作流程

①接诊病人后，向病人告知可能受到的辐射危害；②病人准备完毕进入机房摆位、固定，然后进入机房内对病人进行局部消毒处理和局部防护处理；③医生退出机房，通过控制室操作台对病人进行摄影；④医生穿着防护服进入曝光室，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管；⑤配合射线

装置透视推送导管，并将导管送入指定位置；⑥完成后进行导管加压，将造影剂注入病人体内；⑦完成造影剂注入后，医生退出机房，通过控制室操作台对病人进行摄影，并进行减影处理后，得到最终病人的高清血管影像资料；⑧完成减影后，医生再次进入机房内并配合射线装置透视对病人病灶部位进行相应介入治疗。

本项目 DSA 进行出束曝光时分为两种情况：

a) 摄影：操作人员一般采取隔室操作的方式（即操作技师或医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与机房内交流。

b) 透视：病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有间歇或连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时医生位于射线装置配备的铅帘后面，并穿戴铅服、铅眼镜等在机房内进行同室介入手术室操作。

#### （4）本项目 DSA 服务范围

根据建设单位提供资料，本项目 DSA 主要用于心血管造影、脑血管造影、外周血管造影。DSA 主要用于手术期间提供患者的透视和摄影图像，每台手术 DSA 的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同，年预计最大手术量 300 台，透视模式下年最大出束时间 61.5h，摄影模式下年最大出束时间 5h。

#### （5）污染因子

使用 DSA 手术时，注入的造影剂不含放射性，DSA 采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片，介入手术中会产生一些医疗废物。DSA 进行摄影、透视时，高压发生器将高电压加在 X 射线管的两极之间，高速运动的电子撞击物质而突然受阻时产生 X 射线。X 射线使空气电离产生臭氧和氮氧化物。DSA 诊治流程及产污环节见图 9-4。

#### （6）有用线束方向

由于 DSA 机架可以带动 X 射线球管和平板探测器一起旋转，考虑到本项目 DSA 装机方向，DSA 有用线束可以朝上、下、南、北方向进行照射，临床上根据手术检查部位进行旋转。

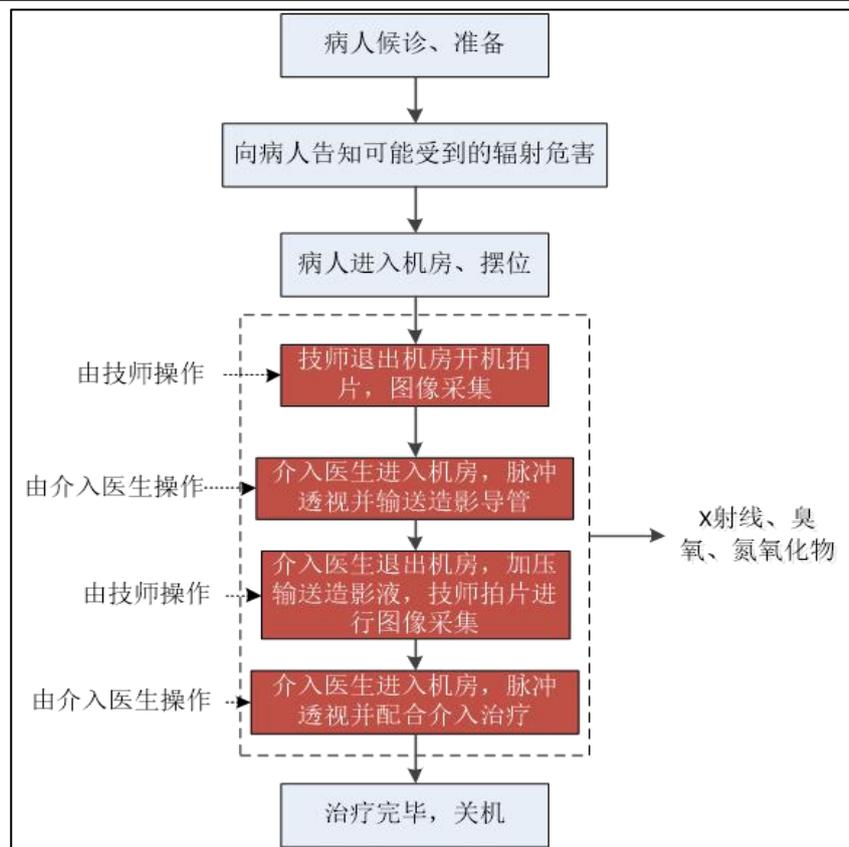


图 9-4 DSA 流程及产污环节示意图

### (7) 人流、物流路径

本项目 DSA 机房位于拟新建的综合业务楼一楼东南侧，机房西侧设置患者通道，门上设置门禁，除医护人员及患者外，其余人员不得入内，患者家属只能在 DSA 机房南侧的家属等待区等候。

候诊病人：候诊患者经机房西侧患者通道的铅门进入 DSA 机房。

医护人员：医护人员经西侧医生通道进入操作间，通过操作间铅防护门（机房北墙近西侧）进入 DSA 机房。

污物：DSA 机房产生的医疗废物均由专人及时收集，通过南侧污洗间铅防护门运出，手术结束后直接送到医废暂存库统一处理，不与人员通道交叉。

综上，本项目 DSA 进出机房为人员与污物分别设置独立通道，且机房患者通道的宽度满足病人手推车辆的通行，射线装置建筑物之间的通道畅通无阻，方便治疗。

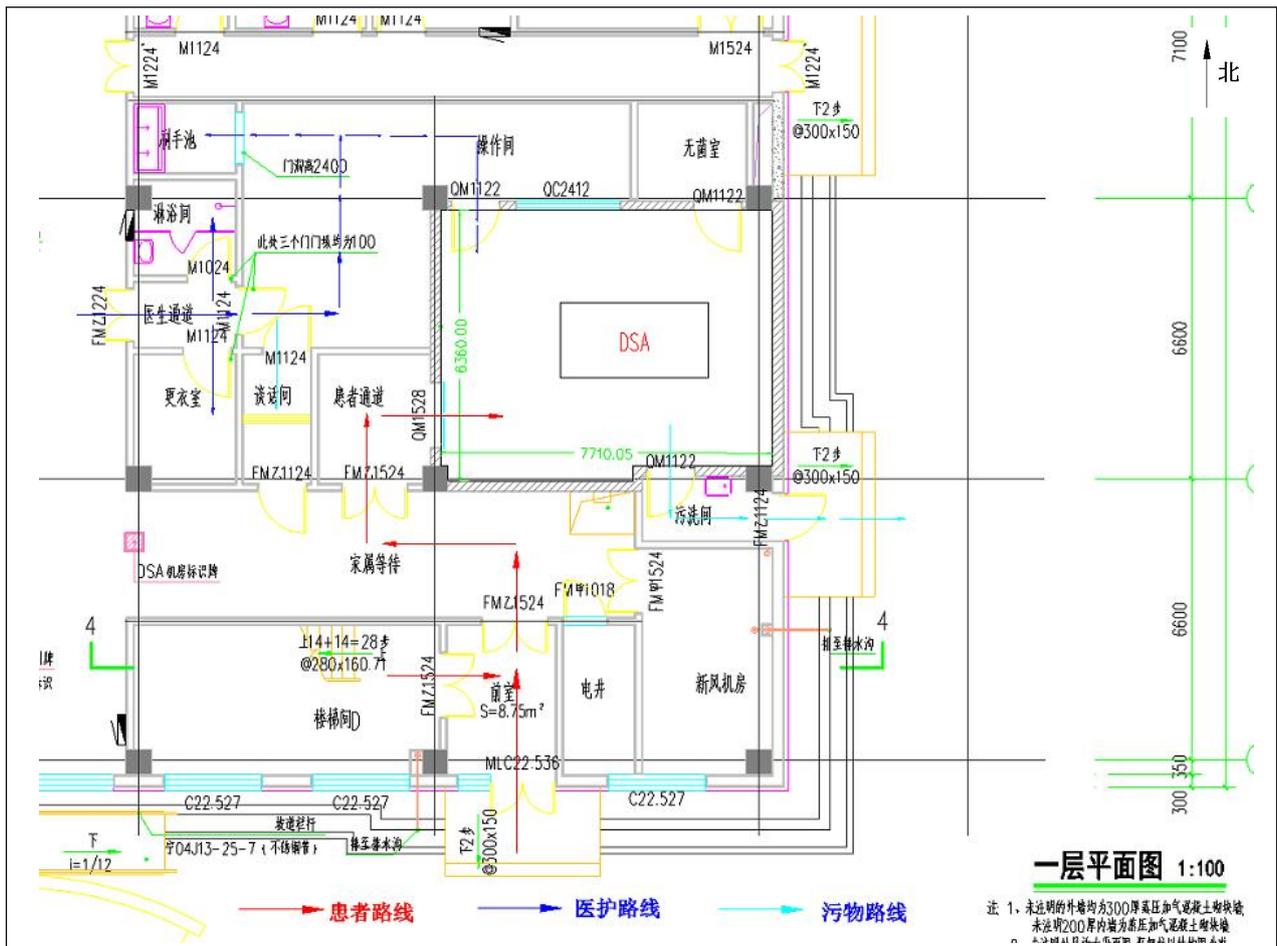


图 9-5 本项目人流、物流路径图

## 9.2 污染源项描述

### (一) 正常情况下的污染途径

#### 1. 电离辐射

本项目 DSA 射线装置相关参数情况详见 9.1.1 (3)，射线装置运行时，在放射工作人员按照规范操作的条件下，放射工作人员、受检者和公众可能受到射线装置运行时产生包括有用射线、散射线和漏射线等 X 射线的外照射。X 射线照射到生物机体时，可使生物细胞受到抑制、破坏甚至坏死，致使机体发生不同程度的生理、病理和生化等方面的改变。介入手术需要在 DSA 设备引导下操作，手术室内的医护人员会暴露于 X 射线有用线束、散射线的环境中，需要穿戴相应的防护用品（如铅围裙、铅帽、铅颈套、铅眼镜、铅橡胶手套等）或借助辅助防护设施（铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等）以减少辐照引起的剂量。同时，穿透屏蔽体的 X 射线会对操作人员和机房周围留居人员造成一定的辐照危害。

#### 2. 废气

DSA 设备运行产生的 X 射线照射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用可产生臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。机房内空气中产生的非放射性有害气体，主要靠机房的通风换气来控制。充足的通风和自然分解会使这些气体降低在非常低的浓度，不会对周围环境造成太大的影响。

### 3. 废水

本项目 DSA 采用数字成像，无废显、定影液产生，医护人员会产生少量的生活污水。

### 4. 固体废物

本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片。介入手术时会产生医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，每台手术约产生 0.5kg 医疗废物，每年约进行 300 台介入手术，医疗废物年产生量为 150kg/a。工作人员产生少量的生活垃圾。

#### （二）事故情况下的污染途径

本项目在以下几种异常情况下工作人员或其他人员可能接触到意外照射：

- （1）曝光时防护门未关闭，此时防护门外人员可能受到 X 射线照射。
- （2）曝光时受检者未按要求穿戴个人防护用品，导致受检者的受检部位外的部分受到不必要的照射。
- （3）曝光过程中，因警示灯失效或其他情况下其他人员误入曝光室受到意外照射。
- （4）因设备防护性能问题可能导致受检者接受额外照射。
- （5）同室近台工作人员未按要求正确地穿戴个人防护用品，可能导致接受额外照射。
- （6）因预置条件不当，发生误操作事件，可能会导致相关人员受到不必要照射。
- （7）控制系统出现故障，照射不能停止，病人受到计划外照射。
- （8）紧急停机系统故障无法通过紧急停机开关使运行中的射线装置停机，造成人员误照射。

本项目射线装置在异常或事故状态下的辐射源项与正常运行时是一样的，即中、低能 X 射线，但在异常或事故状态下对人员的伤害可能会超过正常运行状态。



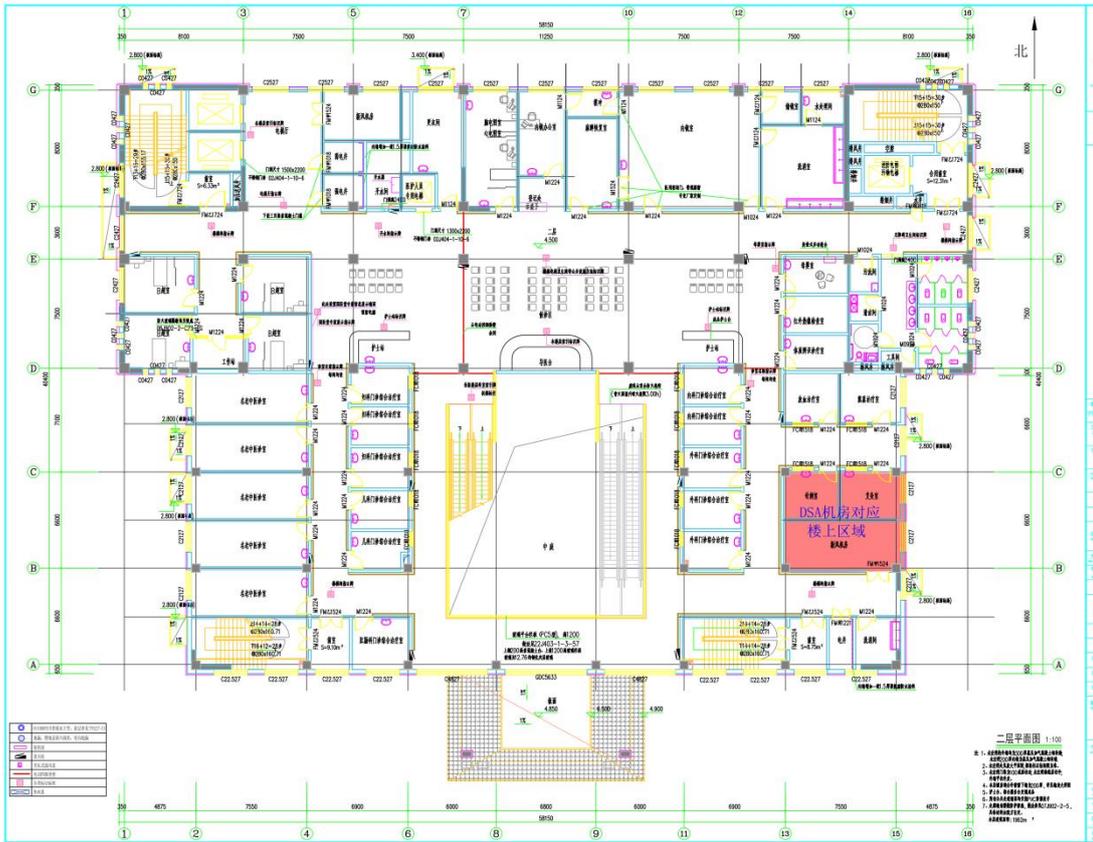


图10-2 DSA机房对应楼上区域平面布局图

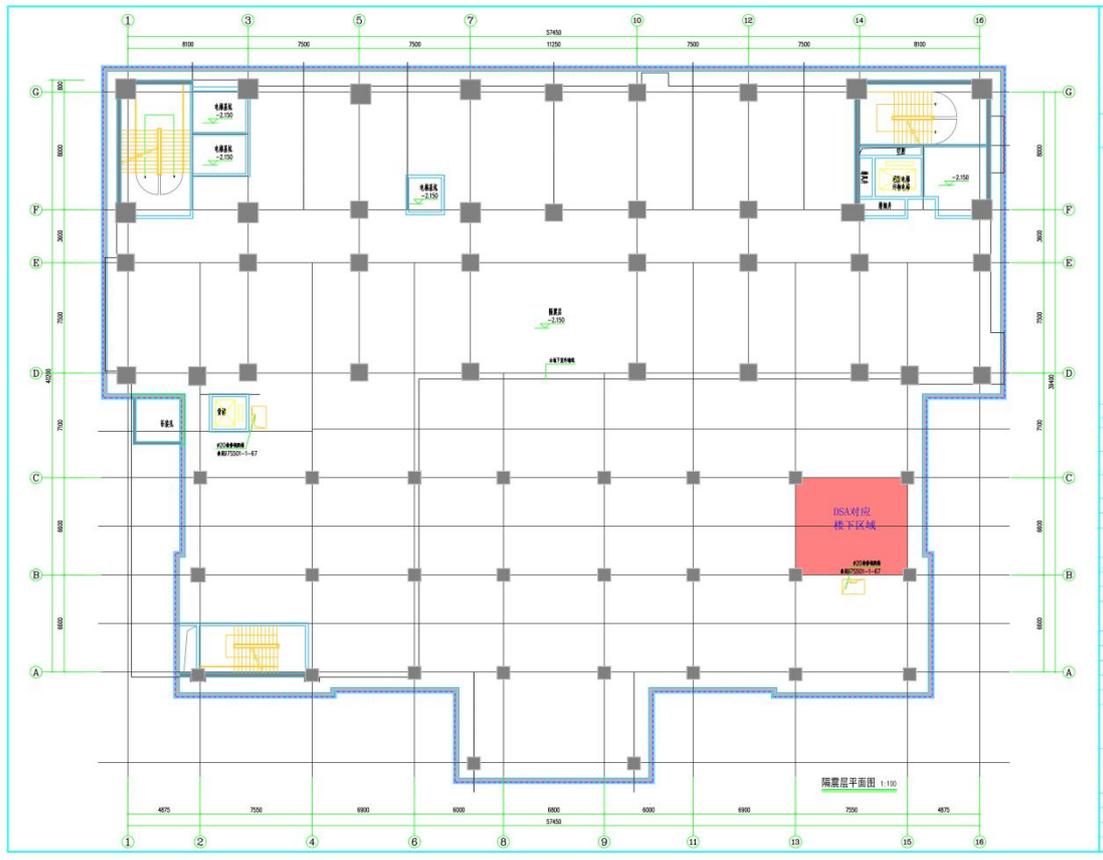


图10-3 DSA机房对应楼下隔震层区域平面布局图

表10-1 本项目DSA机房周围情况表

序号	机房名称	北侧	西侧	南侧	东侧	楼上	楼下
1	预留 DSA 机房	操作间、无菌室	操作间、患者通道	污洗间、家属等待区	室外院子	针刺室、艾灸室、新风机房	隔震层

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 X 射线设备机房布局的要求，结合本项目的的设计情况，本项目布局评价见表 10-2。

表 10-2 本项目放射诊疗工作场所布局评价表

序号	标准要求	本项目设计情况	评价			
1	应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位	本项 DSA 机房的门、窗和管线口位置设置合理，DSA 有用线束可以朝上、下、南、北方向进行照射，未直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	设计可行			
2	X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	本项目 X 射线机房充分考虑邻室及周围场所的人员防护与安全，无妇产科、儿科等敏感人员。	设计可行			
3	每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。	本项目拟配置的 X 射线设备设有独立手术室，满足设备的布局要求。	设计可行			
4	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	本项目 X 射线机房设有观察窗，其设置的位置便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	设计可行			
5	机房名称	最小单边长度要求	最小使用面积要求	设计最小单边长度	设计最小使用面积	设计可行
	预留 DSA 机房	3.5m	20m <sup>2</sup>	6.36m	49.03m <sup>2</sup>	

综上，本项目 DSA 使用地点固定，避开了人群相对集中的门诊区域，所处位置相对独立。同时，在对病人进行诊疗时，人员通道和污物通道独立设置，有利于病人流通，候诊患者通道的宽度满足病人手推车辆的通行，射线装置建筑物之间的通道畅通无阻，方便治疗。本项目的修建不影响消防通道，且不占用消防设施等任何公共安全设施。同时，DSA 机房采取了有效的屏蔽措施，产生的 X 射线经屏蔽后对周围环境辐射影响是可接受的。从辐射安全的角度考虑，本项目辐射工作场所产生的电离辐射经屏蔽后，对周围辐射环境影响是可接受的，平面布置合理。

### 10.1.2 工作场所分区

根据（GB18871-2002）第 6.4 条，放射性工作场所一般应分为控制区和监督区。本项目 DSA 机房进行了工作场所分区设计，具体分区设计见表 10-3 及图 10-4、图 10-5 所示。

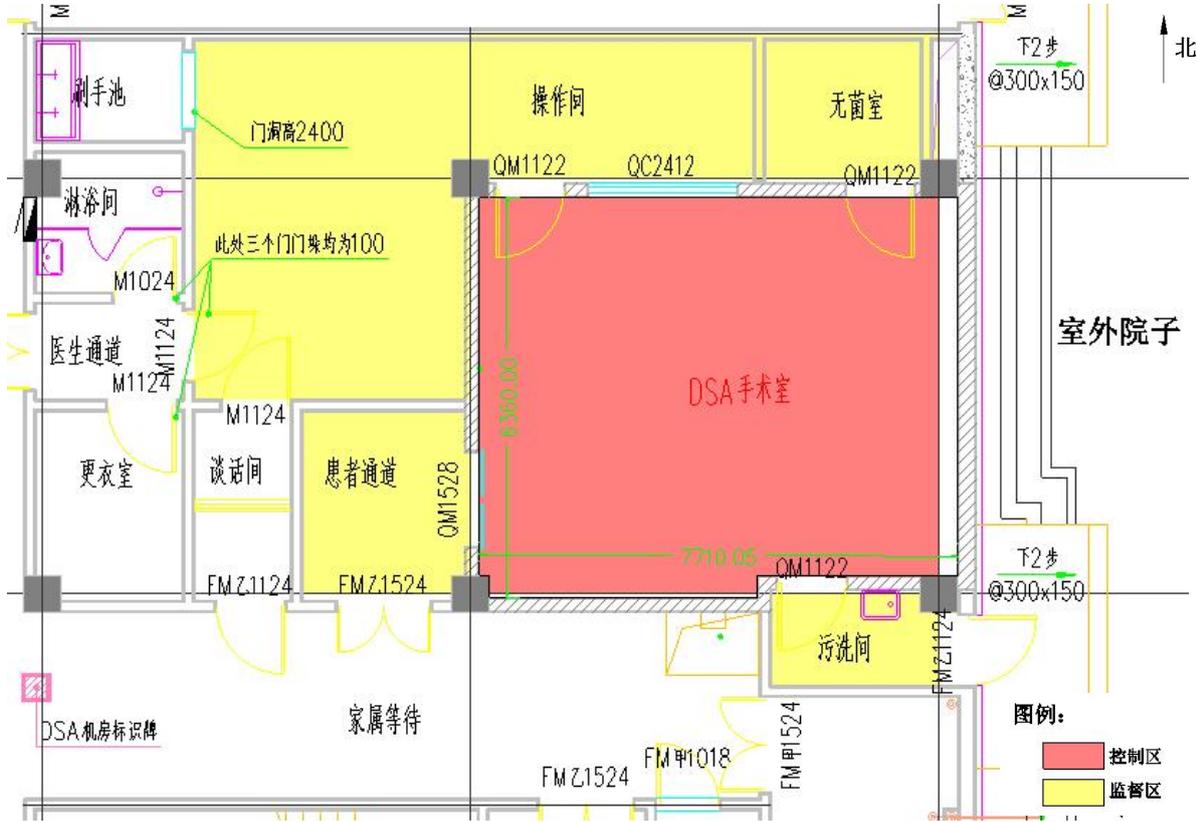


图 10-4 DSA 机房分区平面设计图

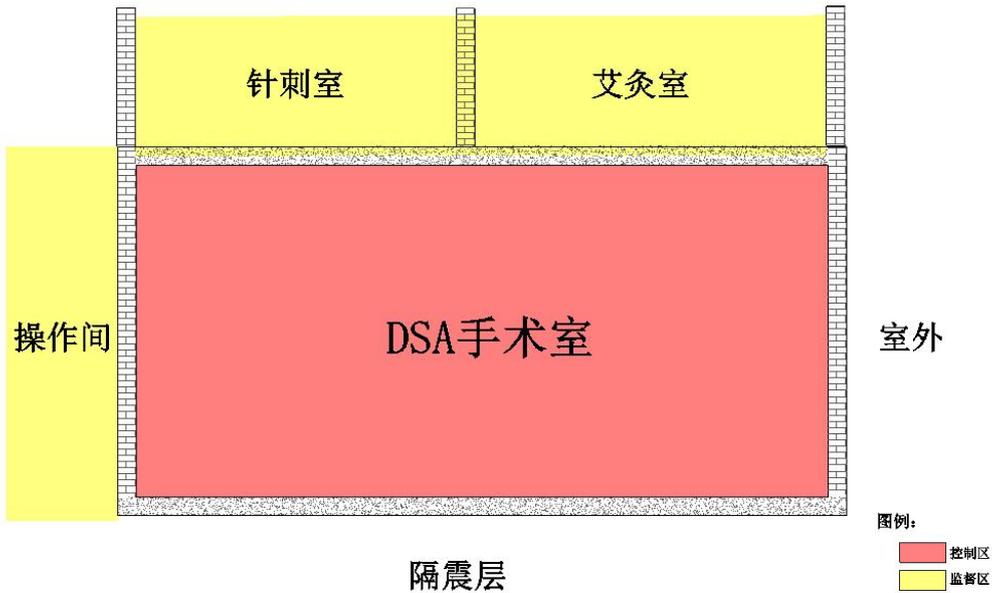


图 10-5 DSA 机房分区剖面设计图

表 10-3 工作场所分区设计表

序号	场所	控制区	监督区
1	预留 DSA 机房	DSA 机房内	预留 DSA 机房周围操作间、无菌室、污洗间、患者通道、针刺室、艾灸室、新风机房等。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

**控制区：**在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的电离辐射警告标志如图 10-6 所示，并给出相应的辐射水平和污染水平指示。运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证）和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

**监督区：**未被定为控制区，通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。



图 10-6 电离辐射警告标志

### 10.1.2 辐射防护措施

本项目 DSA 机房设计的屏蔽参数见表 10-4。

表 10-4 本项目预留 DSA 机房辐射屏蔽设计方案

机房	防护部位	建设单位设计情况
预留 DSA 机房	四周墙体	240mm 厚蒸压灰砂实心砖墙+30mm 硫酸钡水泥砂浆+1mm 铅板
	室顶	120mm 混凝土楼板+1mm 铅板
	地面	120mm 混凝土楼板+250mm 混凝土垫层
	观察窗	3mmPb 铅玻璃
	操作间防护门	3mmPb 手动平开铅防护门
	无菌室防护门	3mmPb 手动平开铅防护门
	患者出入防护门	3mmPb 电动推拉铅防护门
	污洗间防护门	3mmPb 手动平开铅防护门

①对给定的铅厚度，可根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中附录 C 的式 C.1（本报告式 10-1）计算得到屏蔽透射因子 B：

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

式中：

B：给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$\beta$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\alpha$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\gamma$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X：铅厚度。

②在相同透射因子 B 的情况下，其相当于其他屏蔽材质的厚度核算按以下公式核算：

$$X = \frac{1}{\alpha \gamma} \ln \left[ \frac{B^{-\gamma} - \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right] \quad (\text{式 10-2})$$

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ——不同屏蔽材质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数

③根据DSA工作原理及工作方式可知，DSA的主束方向由下朝上照射，故顶棚考虑有用线束的影响，四面墙体考虑90°非有用线束的影响。本项目DSA最大电压为125kV，查《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）表C.2混凝土拟合参数，对墙体进行核算。

④核算结果

根据医院提供的屏蔽防护方案及设备最大参数，其机房屏蔽体的铅当量核算结果见表10-5。

表 10-5 DSA 机房屏蔽核算厚度与 GBZ130-2020 要求对比表

机房	防护部位	建设单位设计情况		折合铅当量	标准要求	评价
预留 DSA 机房 (125kV)	四周墙体	240mm 蒸压灰砂实心砖+30mm 硫酸钡水泥砂浆+1mm 铅防护板		3.6mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	室顶	120mm 混凝土楼板+1mm 铅防护板		2.5mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	地面	180mm 混凝土楼板+250mm 混凝土垫层		5.5mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	观察窗	3mmPb 铅玻璃		3mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	操作间防护门	3mmPb 手动平开铅防护门		3mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	无菌室防护门	3mmPb 手动平开铅防护门		3mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	患者出入防护门	3mmPb 电动推拉铅防护门		3mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
	污洗间防护门	3mmPb 手动平开铅防护门		3mmPb	≥2.0mmPb	符合标准
拟合参数	125kV 有用线束	砖	α : 0.02870	β : 0.06700	γ : 1.346	
		混凝土	α : 0.03502	β : 0.07113	γ : 0.6974	
		铅	α : 2.219	β : 7.923	γ : 0.5386	
	125kV 非有用线束	砖	α : 0.02870	β : 0.06700	γ : 1.346	
		混凝土	α : 0.03510	β : 0.06600	γ : 0.7832	
		铅	α : 2.233	β : 7.888	γ : 0.7295	

注：1. 根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 中表 C.5-7 中数据可知，125kV（有用射束）条件下，120mm 厚混凝土约折合铅当量 1.5mmPb，430mm 混凝土约折合铅当量 5.5mmPb；

2. 由于硫酸钡防护涂料的折算《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 中表 C.5 中数据暂无给出，故保守按混凝土折算，30mm 厚硫酸钡水泥砂浆在 120kV（有用射束）条件下折合铅当量为 0.3mmPb；

3. 根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 中表 C.1 中砖的密度以及表 C.7 中砖的等效铅当量进行折算，240mm 厚蒸压灰砂实心砖在 125kV(有用射束)条件下折合铅当量为 2.3mmPb。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）6.2 可知，标准中规定了 X 射线装置机房的屏蔽防护应不低于标准中表 3 的要求，即本项目 DSA 机房屏蔽能力不得低于 2.0mmPb 当量。根据上表核算和对比分析，本项目 DSA 机房墙体的屏蔽能力均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.2 条的要求。

### 10.1.3 辐射安全和防护措施

#### （1）设备固有安全防护设施

本项目 DSA 装置自身拟采取多种固有安全防护措施：

①本项目 DSA 设有可调限束装置，使装置发射的线束照射面积尽量减小，以减少泄漏辐射。透视曝光开关为常断式开关，并配备透视限时装置。DSA 具备工作人员在不变换操作位置情况下成功切换透视和采集功能的控制键。

②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或平板探测器的窗口处设置合适铝过滤板，以多消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应 DSA 不同应用时可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。平板探测器前面可酌情配置各种规格的滤线栅，减少散射影响。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视，改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示，即称之为图像冻结（last image hold, LIH）。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑤配备辅助防护设施：设备采购时配辅助防护设施，包括铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏，铅当量为 0.5mmPb。

⑥应急开关：DSA 设备床面控制台上设置了急停开关，按下急停按钮，DSA 设备立即停止出束。

#### （2）观察及对讲装置

DSA 机房与操作间操作台之间安装了 3mmPb 铅玻璃观察窗，便于医护人员观察患者和受检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，便于医护人员与患者交流。

### (3) 闭门、防夹装置

本项目 DSA 机房设置 4 樘防护门，患者出入防护门设计为电动推拉式门，污洗间防护门、操作间防护门、无菌室防护门为手动平开式铅防护门。平开式防护门设计安装了自动闭门装置，电动推拉式防护门设置红外光幕防夹装置。

### (4) 警示标识

本项目 DSA 机房患者出入防护门、医护人员出入防护门、污物防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志；并在患者出入防护门上方安装醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，提醒周围人员尽量远离该区域，同时在介入手术室周边走廊设置电离辐射危害告知等提示信息。本项目设置的警示灯、警示标志样例如图 10-3 所示。

### (5) 联锁系统

本项目 DSA 机房患者出入口防护铅门和污洗间防护门上设置有门灯联锁系统，防护门外上方设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，在防护门关闭时，指示灯亮，警示无关人员远离该区域。本项目无菌室门和污洗间门均为常关门，在 DSA 运行情况下，该 2 扇门为关闭状态，故无需设置警示灯及联锁装置。操作间防护门为工作人员进出门，本项目工作人员均为放射工作人员，经过放射防护知识培训，曝光时则关闭防护门，故无需再设置警示灯及联锁装置。

### (6) 穿墙管线进出口防护

DSA 机房穿墙管线室内部分以地沟形式在地坪以下布设，电缆沟宽 200mm，深 250mm，上面覆盖 250mm 混凝土垫层，穿过墙体后采用斜穿方式进入机房，不影响墙体的屏蔽防护效果。本项目 DSA 机房穿墙管线示意如图 10-6 所示。

采取上述措施后，机房管线穿墙方案对机房墙体屏蔽防护能力削弱甚微，但在施工中应采用先进的施工工艺保证施工质量，并在今后的运行中长期监测关注穿墙管线等薄弱处的辐射剂量。



图 10-6 电缆穿墙示意图

(7) 通风

本项目 DSA 手术室采用空调净化系统进行通风换气，机房内分别设置进风口和排风口，可以保持良好的通风，排风口由通风管道引至通风井统一引至楼顶排放，管道横穿出墙体，排风口由吊顶外管道引至室外排放，穿墙孔处设置 1mm 铅板做补充防护，楼顶日常工作中鲜有人去，故排气口位置设置合理。本项目 DSA 机房通风穿墙示意如图 10-7 所示。

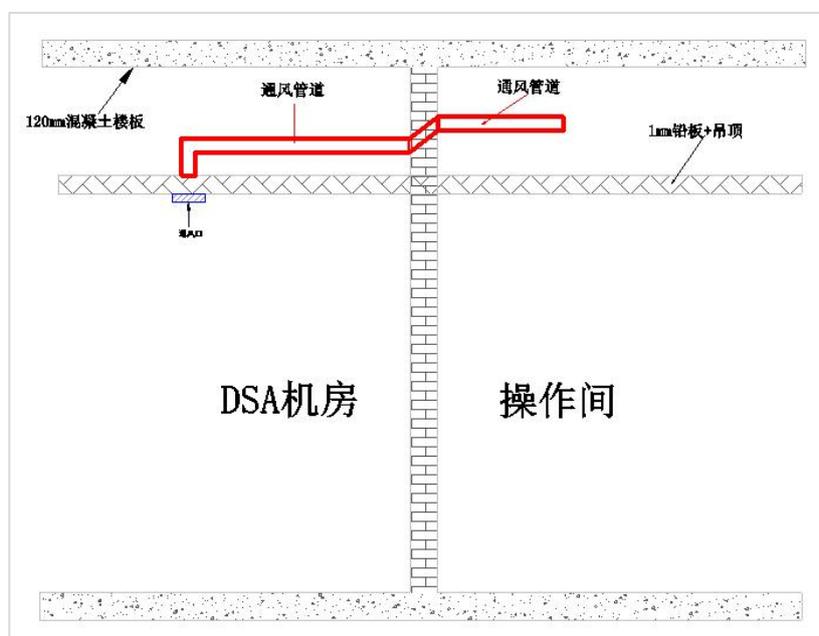


图 10-7 通风穿墙示意图

(8) 个人剂量监测：医院拟按照要求，为每位放射工作人员申请个人剂量计，介入医生和护士每人两枚（铅衣内和铅衣外各 1 枚），操作技师每人 1 枚，在工作期间必须

佩戴。医院定期将个人剂量计送有资质的单位进行检测，检测结果存入个人剂量监测档案。

(9) 人员培训：本项目单位已制定《放射防护人员培训制度》，规定辐射工作人员必须接受辐射安全与防护培训，通过辐射安全与防护考核，取得相应的培训合格证书，持证上岗。在培训合格证书届满前应及时学习、参加考核，确保持证上岗。

(10) 监测设备：本项目计划配备 1 台辐射巡测仪，定期对辐射场所周围环境进行监测。

### 10.1.3.3 个人防护用品及辅助防护设施

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），本项目应按照拟按照表 10-6 配备防护用品和辅助防护设施。

表 10-6 手术室防护用品及辅助防护设施配备一览表

人员种类	标准要求应配备的防护用品及辅助防护计划		
	种类	数量	铅当量
放射工作人员	铅防辐射裙	6 件	$\geq 0.5\text{mmPb}$
	铅防辐射围领	6 件	$\geq 0.5\text{mmPb}$
	铅防辐射帽	6 件	$\geq 0.5\text{mmPb}$
	铅防护衣	6 件	$\geq 0.25\text{mmPb}$
	铅眼镜	6 副	$\geq 0.5\text{mmPb}$
	介入防护手套	至少两副	$\geq 0.025\text{mmPb}$
	铅防护帽	6 顶	$\geq 0.25\text{mmPb}$
受检者	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	至少一件	$\geq 0.5\text{mmPb}$
	铅橡胶颈套	至少一件	$\geq 0.5\text{mmPb}$
-	铅悬挂防护/屏铅防护帘	至少一套	$\geq 0.5\text{mmPb}$
	床侧防护帘/床侧防护屏	至少一扇	$\geq 1\text{mmPb}$

1. 建设单位介入手术工作人员除本院工作人员外，还有外请专家，因此配备个人防护用品使除为本院员工配备外，至少还需多配备 1~2 套防护用品，手术完后及时进行清洗消毒，以保证外请专家可随时取用；

注：1. 防护用品应向专业厂家购买，标签上应注明生产厂家、规格型号、衰减当量、生产日期等信息；

2. 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂；

3. 考虑到防护用品在洁净手术室使用，应定期消毒，降低感染风险。

## 10.2 环保措施及其投资估算

本项目总投资 1450 万元，环保投资 184.6 万元，占总投资的 12.7%，环保设施（措施）及其投资估算一览表见表 10-7。

表 10-7 环保设施（措施）及其投资估算一览表

环保设施				投资估算 (万元)	
机房	项目	内容	数量		
预留 DSA 机房	屏蔽防护	DSA 机房满足辐射防护要求的墙体、观察窗、防护门	/	70	
	净化设施	DSA 机房及辅助用房的层流净化设施和消防设施	/	87	
	防护用品 消防设施	医护人员的个人防护用品、患者防护用品		至少 10 套	17
		电离辐射警告标志、警示灯等		2 套	
		火灾自动报警装置，灭火器材，应急照明设备		1 套	
	监测设备	便携式辐射监测仪器		1 台	4.6
		个人剂量计（介入医师及护士每人 2 枚，操作技师每人 1 枚）		13 枚	
	环境影响评价	委托编制 II 类射线装置环境影响评价报告、环境保护竣工验收报告等		/	6
合计				184.6	

## 10.3 三废治理

### ①废气

本项目 DSA 手术室设置新风系统进行通风换气，产生的臭氧由通风口连接的通风管道引至通风井后统一引至楼顶排放，楼顶日常工作中鲜有人去，故排气口位置设置合理。

### ②废水

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水。生活污水依托市政污水处理厂处理后排入市政管网，进入城市污水处理厂进一步处理。

### ③固体废物

放射性固废：本项目 DSA 不产生放射性固废。

非放射性固废：本项目固体废物主要为辐射工作人员和患者产生的生活垃圾，以及介入手术过程中的医疗废物，生活垃圾每天由保洁人员收集至垃圾收集点，然后由环卫部门定期清运，医疗废物交有资质的单位处理。

## 表 11 环境影响分析

### 11.1 建设阶段对环境的影响

本项目建设过程中，将在现有的楼体、房间内开展辐射防护改造施工，辐射防护施工对环境的影响非常有限，设备安装由设备厂家派专业人员负责，在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在机房门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时机房必须上锁并派人看守。

建设工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

### 11.2 运行阶段对环境的影响

本项目为新建项目，采用理论估算进行分析评价。

#### 11.2.1 DSA 运行阶段对环境的辐射影响

##### 11.2.1.1 关注点辐射剂量率

###### (一) 预测公式及来源

依据典型数字减影血管造影设备工作原理，设备图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用。根据《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》(NCRP147 号出版物) 第 4.1.6 节指出，DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射。因此，评价重点考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

###### (1) 泄漏辐射

泄漏辐射剂量率计算，参考《辐射防护手册 第一分册》(李德平、潘自强主编) 中给出的公式计算。透射因子的计算模式，参考《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 附录 C 中给出的公式。

$$H = \frac{f \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

$H$ —关注点处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

$f$ —泄漏射线比率，取 0.1%；

$H_0$ —距靶点 1m 处的最大剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

$R$ —靶点至关注点的距离，第一术者位取 0.5m，第二术者位取 1m；

$B$ —屏蔽透射因子。

## (2) 散射辐射

泄漏辐射剂量率计算，参考《辐射防护手册 第一分册》（李德平、潘自强主编）中给出的公式计算。

$$H = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot B \cdot (S/400)}{(d_0 \cdot d_s)^2} \quad (\text{式 11-2})$$

式中：

$B$ —给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$H$ —关注点处的患者散射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

$H_0$ —距靶点 1m 处的最大剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

$\alpha$ —患者对 X 射线的散射比，（本项目计算电压取 90kV，100kV 见（3）源强选取及计算，根据《辐射防护手册 第一分册》P437 表 10.1 因表列无 90kV，按照表列 100kV 电压等级，取  $\alpha = 0.0013$ （90° 散射））；

$S$ —散射面积，取  $100\text{cm}^2$ ；

$d_0$ —源与患者的距离，取 0.5m；

$d_s$ —患者与关注点的距离，第一术者位取 0.5m；

## (3) 屏蔽透射因子

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C.1.2 中给出的公式计算。

$$B = \left[ \left( 1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha \gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \quad (\text{式 11-3})$$

式中：

$B$ ：给定铅厚度的屏蔽透射因子；

$\beta$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\alpha$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$\gamma$ ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

$X$ ：铅厚度。

表 11-1 铅在不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的三个拟合参数

管电压	参数		
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
90kV	3.067	18.83	0.7726

(二) 关注区域选取

关注点的选取：分别选取医生手术位、控制室操作位、各防护墙外 30cm 处及楼上 1m 处作为本项目的关注点。关注点选取是根据（GBZ130-2020）附录 B 中 B.2 关注点检测位置进行选取。对于同室近台操作人员，由于人员所处位置不固定，防护水平及距射线源距离均有所不同，评价选取第一术者位（距离受检部位 0.5 米）作为 DSA 机房内关注区域。根据场所布局情况，预测点位见表 11-2，工作场所各关注点位示意图见图 11-1 及图 11-2。

表 11-2 预测点位表

序号	点位代号	点位说明	离源距离		源与计算（预测）点间防护铅当量（mmPb）
			（m）		
1	A	观察窗外 30cm 处	4.1		3
2	B	控制室防护门外 30cm 处	4.65		3
3	C	西墙外 30cm 处	3.6		3.6
4	D	患者通道防护门外 30cm 处	3.9		3
5	E	南墙外 30cm 处	4.0		3.6
6	F	污洗间防护门外 30cm 处	4.97		3
7	G	东墙外 30cm 处	5.85		3.6
8	H	无菌室防护门外 30cm 处	5.2		3
9	I	楼上 1m 处	散射	4.9	2.5
			泄露	5.5	
10	J	DSA 机房第一术者位	0.5		1.0

注：1. 介入手术常用主射束方向朝上，本项目主要考虑向上投照的情况，因此除室顶关注点外，其余关注点泄露辐射与散射辐射原点位置一致；

2. 为保守起见，本项目墙体及室顶铅当量折算结果均采用 125kV 有用射束条件下折合铅当量；

3. 因 DSA 机房楼下为隔震层，日常无人员驻留，对应的负一层为实土层，故楼下不作为关注点考虑。

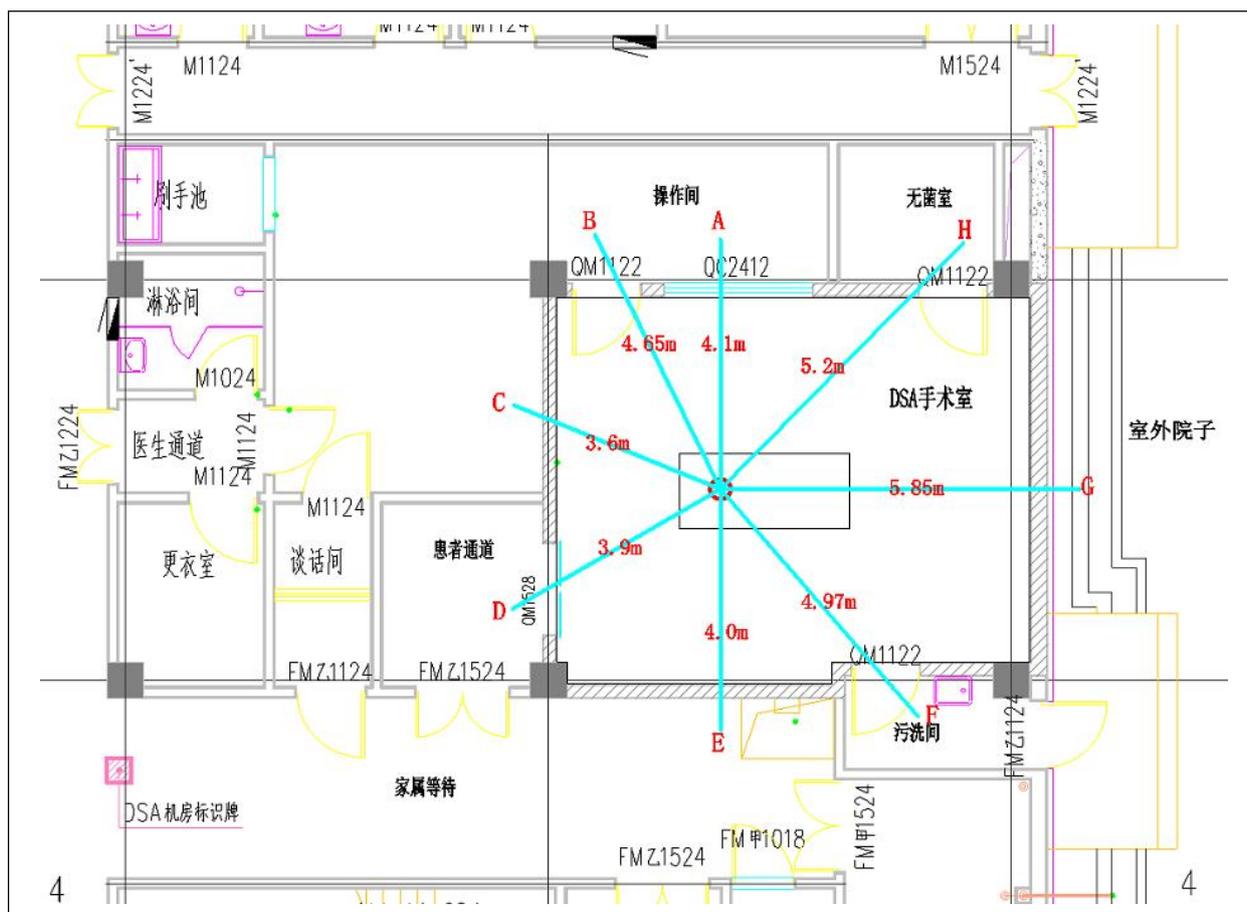


图11-1 DSA机房关注点平面分布图

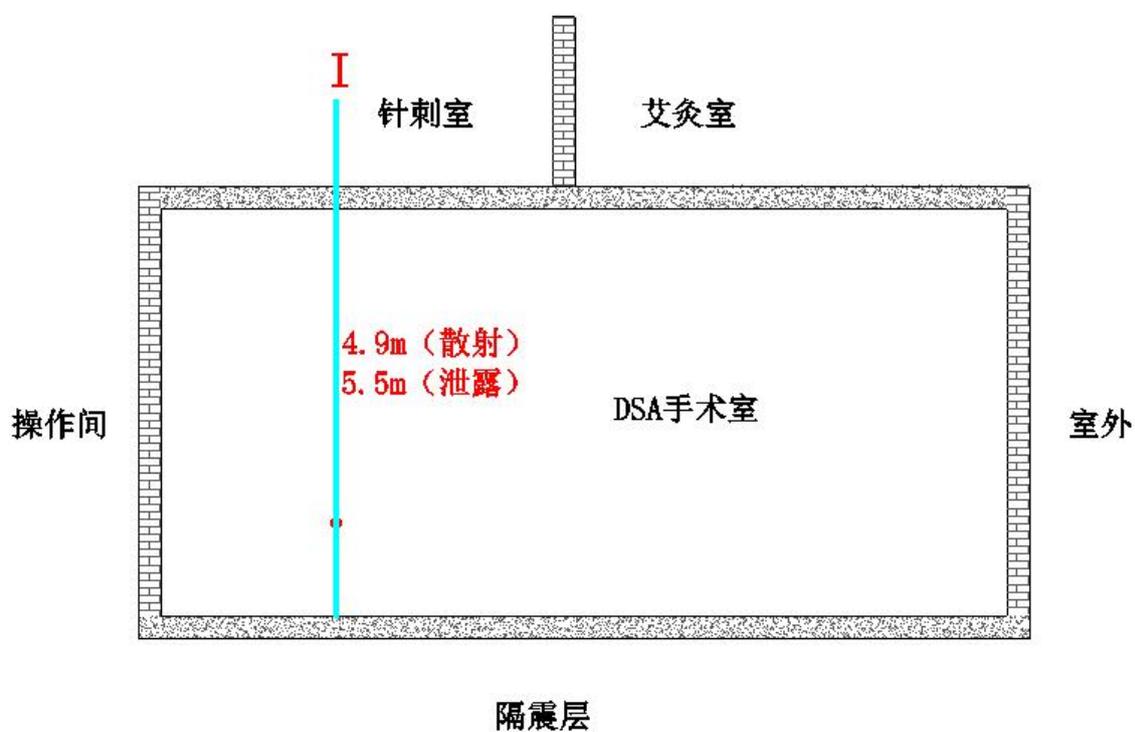


图 11-2 DSA 机房关注点剖面分布图

### (三)源强选取及计算

项目 DSA 计划最大管电压为 125kV，最大管电流为 1250mA。DSA 包括透视和采集（摄影）两种工作模式，实际使用时，为防止球管烧毁并延长其使用寿命，管电压和功率通常预留一定余量，通常管电压控制在 90kV 以下，本项目运行分为透视和摄影两种模式，估算工况透视下按照 90kV、10mA；摄影下取 90kV、520mA。

介入手术过程中，X 光发射头有用射线直接照射病人人体，不会直接照射到医生操作位、手术室的墙壁、顶板、防护门及铅玻璃窗，故各预测点仅受到病人体表散射辐射和泄漏辐射影响。

本项目设备过滤材料为 1mmCu，根据 ICRP33《医用外照射源的辐射防护》P55 图 2，当管电压为 90kV 时，0.50mmCu 滤过下，离靶 1 米处的发射率为 1.0mGy/mA·min，为保守起见本项目 DSA 设备参考同类装置运行情况，项目透视时管电流取 10mA，距靶点 1m 处的最大剂量率为  $6.0 \times 10^5 \mu\text{Gy/h}$ ；摄影时管电流取 520mA，距靶点 1m 处的最大剂量率为  $3.12 \times 10^7 \mu\text{Gy/h}$ 。

项目射线装置主束照向患者，各关注点处仅考虑泄漏线和散射线影响，一般射线泄漏率按 0.1%估算。

摄影模式下，医护人员不停留在手术室内，由机房进入控制室，通过观察窗观察患者情况，在控制室内对患者进行图像采集，通过对讲系统与患者交流，故不对摄影状态下手术位的辐射剂量率进行估算。

透视模式下，工作人员穿戴个人防护用品、使用辅助防护设施，在术者位开展近台操作。此时需要对透视状态下手术位的辐射剂量率进行估算，其中，个人防护用品铅当量为 0.5mmPb，设备自带辅助防护设施铅当量 0.5mmPb，故术者位按 1mmPb 个人防护用品计算。

### (四)预测模式中屏蔽透射因子 B 参数计算

根据铅当量厚度 X，对 90kV 管电压 X 射线辐射衰减的有关三个拟合参数，取自（GBZ130-2020）附录 C 中表 C.2 并查得  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  值，见上表 11-1，计算两种工作模式时屏蔽因子 B，计算结果见表 11-3。

表 11-3 本项目 DSA 两种工作模式时各关注点的屏蔽透射因子计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	点位编号	防护铅当量 (mmPb)	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	B
透视	观察窗外 30cm 处	A	3	3.067	18.83	0.7726	7.93E-06
	控制室防护门外 30cm 处	B	3				7.93E-06
	西墙外 30cm 处	C	3.6				1.26E-06
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3				7.93E-06
	南墙外 30cm 处	E	3.6				1.26E-06
	污洗间防护门外 30cm 处	F	3				7.93E-06
	东墙外 30cm 处	G	3.6				1.26E-06
	无菌室防护门外 30cm 处	H	3				7.93E-06
	楼上 1m 处	I	2.5				3.68E-05
	DSA 机房第一术者位	J	1.0				4.08E-03
摄影	观察窗外 30cm 处	A	3	3.067	18.83	0.7726	7.93E-06
	控制室防护门外 30cm 处	B	3				7.93E-06
	西墙外 30cm 处	C	3.6				1.26E-06
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3				7.93E-06
	南墙外 30cm 处	E	3.6				1.26E-06
	污洗间防护门外 30cm 处	F	3				7.93E-06
	东墙外 30cm 处	G	3.6				1.26E-06
	无菌室防护门外 30cm 处	H	3				7.93E-06
	楼上 1m 处	I	2.5				3.68E-05

(五)两种工作模式时各关注点处预测的泄漏辐射、散射辐射以及总的剂量率估算结果。见下表 11-4、表 11-5、表 11-6。

表 11-4 两种工作模式时各关注点处泄漏辐射剂量率估算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	点位编号	防护铅当量 (mmPb)	$R_0$ (m)	$H_0$ ( $\mu$ Gy/h)	f	B	H ( $\mu$ Gy/h)
透视	观察窗外 30cm 处	A	3	4.1	$6.0 \times 10^5$	0.1%	7.93E-06	2.83E-04
	控制室防护门外 30cm 处	B	3	4.65			7.93E-06	2.20E-04
	西墙外 30cm 处	C	3.6	3.6			1.26E-06	5.83E-05
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3	3.9			7.93E-06	3.13E-04
	南墙外 30cm 处	E	3.6	4.0			1.26E-06	4.73E-05
	污洗间防护门外 30cm 处	F	3	4.97			7.93E-06	1.93E-04

	东墙外 30cm 处	G	3.6	5.85			1.26E-06	2.21E-05
	无菌室防护门外 30cm 处	H	3	5.2			7.93E-06	1.76E-04
	楼上 1m 处	I	2.5	5.5			3.68E-05	7.30E-04
	DSA 机房第一术者位	J	1.0	0.5			4.08E-03	9.79E+00
摄影	观察窗外 30cm 处	A	3	4.1	3.12×10 <sup>7</sup>	0.1%	7.93E-06	1.47E-02
	控制室防护门外 30cm 处	B	3	4.65			7.93E-06	1.14E-02
	西墙外 30cm 处	C	3.6	3.6			1.26E-06	3.03E-03
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3	3.9			7.93E-06	1.63E-02
	南墙外 30cm 处	E	3.6	4.0			1.26E-06	2.46E-03
	污洗间防护门外 30cm 处	F	3	4.97			7.93E-06	1.00E-02
	东墙外 30cm 处	G	3.6	5.85			1.26E-06	1.15E-03
	无菌室防护门外 30cm 处	H	3	5.2			7.93E-06	9.15E-03
	楼上 1m 处	I	2.5	5.5			3.68E-05	3.80E-02

表 11-5 两种工作模式下各关注点散射辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	点位编号	防护铅当量 (mmPb)	D <sub>s</sub> (m)	α	d <sub>0</sub> (m)	S (cm <sup>2</sup> )	H <sub>0</sub> (μ Gy/h)	B	H (μ Gy/h)
透视	观察窗外 30cm 处	A	3	4.1	0.0013	0.5	100	6.0×10 <sup>5</sup>	7.93E-06	3.68E-04
	控制室防护门外 30cm 处	B	3	4.65					7.93E-06	2.86E-04
	西墙外 30cm 处	C	3.6	3.6					1.26E-06	7.58E-05
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3	3.9					7.93E-06	4.07E-04
	南墙外 30cm 处	E	3.6	4.0					1.26E-06	6.14E-05
	污洗间防护门外 30cm 处	F	3	4.97					7.93E-06	2.50E-04
	东墙外 30cm 处	G	3.6	5.85					1.26E-06	2.87E-05
	无菌室防护门外 30cm 处	H	3	5.2					7.93E-06	2.29E-04
	楼上 1m 处	I	2.5	4.9					3.68E-05	1.20E-03
	DSA 机房第一术者位	J	1.0	0.5					4.08E-03	1.27E+01
	观察窗外 30cm 处	A	3	4.1				7.93E-06	3.68E-04	

摄影	控制室防护门外 30cm 处	B	3	4.65	$3.12 \times 10^7$	7.93E-06	1.49E-02
	西墙外 30cm 处	C	3.6	3.6		1.26E-06	3.94E-03
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3	3.9		7.93E-06	2.11E-02
	南墙外 30cm 处	E	3.6	4.0		1.26E-06	3.19E-03
	污洗间防护门外 30cm 处	F	3	4.97		7.93E-06	1.30E-02
	东墙外 30cm 处	G	3.6	5.85		1.26E-06	1.49E-03
	无菌室防护门外 30cm 处	H	3	5.2		7.93E-06	1.19E-02
	楼上 1m 处	I	2.5	4.9		3.68E-05	6.22E-02

表 11-6 两种工作模式时各关注点处总的剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	点位编号	泄漏辐射剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	散射辐射剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	总剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )
透视	观察窗外 30cm 处	A	2.83E-04	3.68E-04	6.51E-04
	控制室防护门外 30cm 处	B	2.20E-04	2.86E-04	5.06E-04
	西墙外 30cm 处	C	5.83E-05	7.58E-05	1.34E-04
	患者通道防护门外 30cm 处	D	3.13E-04	4.07E-04	7.20E-04
	南墙外 30cm 处	E	4.73E-05	6.14E-05	1.09E-04
	污洗间防护门外 30cm 处	F	1.93E-04	2.50E-04	4.43E-04
	东墙外 30cm 处	G	2.21E-05	2.87E-05	5.08E-05
	无菌室防护门外 30cm 处	H	1.76E-04	2.29E-04	4.05E-04
	楼上 1m 处	I	7.30E-04	1.20E-03	1.93E-03
	DSA 机房第一术者位	J	9.79E+00	1.27E+01	2.25E+01
摄影	观察窗外 30cm 处	A	1.47E-02	3.68E-04	1.51E-02
	控制室防护门外 30cm 处	B	1.14E-02	1.49E-02	2.63E-02
	西墙外 30cm 处	C	3.03E-03	3.94E-03	6.97E-03
	患者通道防护门外 30cm 处	D	1.63E-02	2.11E-02	3.74E-02
	南墙外 30cm 处	E	2.46E-03	3.19E-03	5.65E-03
	污洗间防护门外 30cm 处	F	1.00E-02	1.30E-02	2.30E-02
	东墙外 30cm 处	G	1.15E-03	1.49E-03	2.64E-03
	无菌室防护门外 30cm 处	H	9.15E-03	1.19E-02	2.11E-02
	楼上 1m 处	I	3.80E-02	6.22E-02	1.00E-01

### (六) 辐射剂量率预测结果评价

由预测结果可知：本项目在正常运行情况下，透视模式下机房外各关注区域辐射剂

量率在 (5.08E-05~1.93E-03)  $\mu\text{Gy/h}$ , 摄影模式下机房外各关注区域辐射剂量率在 (5.65E-03~1.00E-01)  $\mu\text{Gy/h}$ , 根据(GBZ/T144-2002)中附录 D1 查表可知, 90kV, PA(后向前)照射条件下, K 值约为 1.025Sv/Gy, 则项目 DSA 机房各屏蔽体外 0.3m 处的剂量率满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时, 周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

透视模式下, 第一术者位辐射剂量率为 22.5  $\mu\text{Gy/h}$ , 且上述计算是偏保守的, 忽略了设备材料的衰减作用和人体的吸收作用, 实际在正常运行情况下, 手术室内医生操作位的辐射剂量率将比预测值小, 第一术者位在工作期间需要做好防护, 优化操作流程, 调整设备参数在满足诊疗条件下的最小辐射剂量。

### 11.2.1.2 年附加有效剂量估算

#### 1、年有效剂量估算公式及参数

按照联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) --2000 年报告附录 A, X- $\gamma$  射线生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算:

$$H_{\text{Er}}=D_r \times t \times K \times T \times 10^{-3} \quad (\text{式 } 11-4)$$

式中:

$H_{\text{Er}}$ : 外照射年有效剂量, 单位: mSv;

$D_r$ : X 辐射瞬时剂量率, 单位:  $\mu\text{Gy/h}$ ;

t: 辐射照射时间, 单位: h;

K: 空气比释动能对有效剂量的转换系数, 根据(GBZ/T144-2002)中附录 D1 查表可知, 90kV, PA(后向前)照射条件下, K 值约为 1.025Sv/Gy;

T: 居留因子, 居留因子参考《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)附录 A, 详见表 11-7。

表 11-7 不同场所的居留因子

场所	居留因子		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、移动式电子加速器的相邻手术室与诊室、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/2: 与屏蔽室相邻的患者检查室

			1/5:走廊、工作人员休息室
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8:各治疗机房房门外 30cm 处、相邻的（共用屏蔽墙）放射诊疗机房 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、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯

## 2、职业人员配置、工作负荷及开机时间

根据医院提供资料，本项目根据现有病人门诊量及医院实际情况预估，该台 DSA 每年最多能开展 300 台手术，各种手术使用 DSA 开展手术的情况见表 11-8，

参考《介入放射学患者受照剂量水平研究》中表 2-7 关于不同介入诊疗操作中数据统计，不同介入手术透视时间范围值、平均值分别为 1.3min~40.1min、12.3min。因此，评价取 12.3min 作为本项目 DSA 透视时间平均值，单次摄影最长时间为 0.2s，为保守估算本项目单台手术最长时取 1min。

表 11-8 各种手术使用 DSA 情况

手术类型	年预计最大手术量（台）	单台手术平均累计曝光时间（min）		年最长出束时间（h）	
		摄影	透视	摄影	透视
心血管造影	150	1	12.3	2.5	30.75
脑血管造影	80	1	12.3	1.3	16.4
外周血管造影	70	1	12.3	1.2	14.35
合计	300	/	/	5	61.5

## 3、年有效剂量理论估算结果分析

摄影时手术医生和护士不进入手术室，故计算摄影时医护人员受到的附加年有效剂量时采用摄影状态下观察窗外表面 30cm 处的辐射剂量率值及年摄影总时间计算。透视时按照第一术者位透视状态下接受到的剂量率及年总透视时间计算年剂量，本评价职业照射及公众照射附加年有效剂量见下表。

表 11-9 本项目职业人员及公众受到的附加年有效剂量理论估算结果一览表

人员	点位及编号		工作模式	辐射剂量率（ $\mu\text{Gy/h}$ ）	开机时间（h/a）	居留因子	年剂量（mSv/a）	两种模式下合计年剂量（mSv/a）	管理限值（mSv/a）
	职务及位置	编号							

职业 人员	医生、 护士	手术医生 操作位	J	透视	22.7	61.5	1	1.43	1.43	5
				摄影	1.51E-02	5		7.74E-05		
	技师	观察窗外 30cm 处	A	透视	6.51E-04	61.5		4.10E-05	1.18E-04	
				摄影	1.51E-02	5		7.74E-05		
公众 人员	控制室防护门 外 30cm 处		B	透视	5.06E-04	61.5	1/8	3.99E-06	2.08E-05	0.1
				摄影	2.63E-02	5		1.68E-05		
	西墙外 30cm 处		C	透视	1.34E-04	61.5	1/8	1.06E-06	5.52E-06	
				摄影	6.97E-03	5		4.47E-06		
	患者通道防护 门外 30cm 处		D	透视	7.20E-04	61.5	1/8	5.67E-06	2.96E-05	
				摄影	3.74E-02	5		2.40E-05		
	南墙外 30cm 处		E	透视	1.09E-04	61.5	1/8	8.57E-07	4.48E-06	
				摄影	5.65E-03	5		3.62E-06		
	污洗间防护门 外 30cm 处		F	透视	4.43E-04	61.5	1/20	1.40E-06	7.29E-06	
				摄影	2.30E-02	5		5.89E-06		
	东墙外 30cm 处		G	透视	5.08E-05	61.5	1/40	8.01E-08	4.18E-07	
				摄影	2.64E-03	5		3.38E-07		
	无菌室防护门 外 30cm 处		H	透视	4.05E-04	61.5	1/20	1.28E-06	6.67E-06	
				摄影	2.11E-02	5		5.39E-06		
	楼上 1m 处		I	透视	1.93E-03	61.5	1/2	6.08E-05	3.18E-04	
				摄影	1.00E-01	5		2.57E-04		

### (1) 术者位工作人员

透视模式下，手术工作人员处于 DSA 机房术者位开展近台操作；摄影模式下，术者位工作人员位于 DSA 机房控制室内。因此，手术工作人员个人剂量为摄影状态下控制室观察窗外 30cm 处接受剂量与透视状态下医生操作位接受剂量之和，由上表得出，介入手术医生及手术护士接受最高剂量为 1.43mSv/a（术位工作者术位透视状态下年剂量与在控制室观察窗外摄影状态年剂量之和），低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对工作人员要求的剂量限值 20mSv/a 和评价提出的 5mSv/a 的约束限值要求。评价要求医院严格执行双剂量计及个人剂量监测制度和个人健康档案管理制度，当季度个人剂量率达到 1.25mSv 的，医院应组织调查，当事人应在调查报告上签字确认；检测数据超过个人剂量年度管理限值 5.0mSv 的，医院应组织调查，查明原因后采取防范措施。

### (2) 控制室工作人员

控制室操作技师理论计算最高剂量为  $1.18\text{E}-04\text{mSv/a}$ ，由于本项目技师为放射科工作人员轮岗操作，除在本项目机房工作外还参与放射科工作，根据本项目放射科工作人员上一年个人剂量监测情况可知（详见附件 8），放射科工作人员年累计最大剂量为  $1.8765\text{mSv}$ ，因此本项目技师理论最高剂量为  $1.8765+1.18\text{E}-04\approx 1.88$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对工作人员要求的剂量限值  $20\text{mSv/a}$  和评价提出的  $5\text{mSv/a}$  的约束限值要求。

### （3）公众

公众个人剂量理论计算最高为  $3.18\text{E}-04\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对公众要求的剂量限值  $1\text{mSv/a}$  和评价提出的  $0.1\text{mSv/a}$  的约束限值要求。

## 11.3 其他环境影响分析

### （1）废气环境影响分析

X 射线与空气作用可以使气体分子或原子电离、激发，产生臭氧和氮氧化物。臭氧和氮氧化物是一种对人体健康有害的气体，消除有害气体对 DSA 机房的影响关键在于加强室内通风。本项目 DSA 机房设计有排风系统，能满足 DSA 机房通风换气需要。

本项目 DSA 机房采用空调净化系统进行通风换气，设置风量  $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，机房有效容积  $147.1\text{m}^3$ （有效使用面积  $49\text{m}^2 \times$  有效高度  $3.0\text{m}$ ），机房换气次数为  $14$  次/h，可保持良好通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）“6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。”的标准要求。项目运行后，工作场所室内产生的少量臭氧和氮氧化物通过排风装置和外界空气对流，对人员和周围环境影响较小。

### （2）废水环境影响

本项目不使用废显影液和定影液，因此本项目无洗片废水、废定（显）影液产生。本项目废水处理工作人员由内部非辐射人员调配，医疗废水及生活污水依托现有污水处理设施。

### （3）固体废物影响分析

本项目射线装置采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，激光打印，无洗片过程，打印出来的胶片由病人带走。本项目不涉及洗片，不会产生废弃 X 光片。本项目每年约

产生医疗废物 150kg，采用专门的收集容积集中回收后，转移至医疗废物暂存间，按照医疗废物执行转移联单制度，由有回收医疗废弃物资质的单位定期统一回收处理；工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

## 11.4 事故影响分析

### 11.4.1 风险识别

本项目为“使用 II 类射线装置”核技术应用项目，营运中存在着风险和潜在危害及事故隐患。

#### (1) 事故等级

根据《放射源同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号），辐射事故从重到轻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，见表 11-10。

表 11-10 国务院令第 449 号辐射事故等级分级一览表

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	导致人员受到超过年剂量限值的照射。

#### (2) 源项分析

参考国内外类似项目运营中的资料及国内相关场所的实际考察，现将项目运营中可能出现概率较大或后果较严重的事故分列如表 11-11。

表 11-11 本项目射线装置的环境风险因子、潜在危害

装置名称	环境风险因子	可能发生辐射事故的意外条件
DSA—II 类射线装置	X 射线	①管理不善，运行期间人员误入或未撤离手术室，造成人员意外剂量照射。 ②介入手术医生或护士未穿戴铅围裙、介入防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射。 ③控制设备出现故障或操作失误，超剂量照射，造成手术医生及病人额外的剂量照射。 ④警示标志不合理或 DSA 在运行时，由于门灯联动安全装

		<p>置失效，防护门未完全关闭，X 射线泄漏到防护门外，给周围公众人群造成不必要的照射。</p> <p>⑤维修期间，设备意外出束，造成维修人员受到意外剂量照射。</p>
--	--	--

#### 11.4.2 事故应对原则

一旦发生辐射事故，应按以下基本原则进行处理：

①及时停止、立即上报：立即切断电源，停止 X 射线的产生，防止事故蔓延或扩大。并及时通知辐射防护安全应急领导小组，按流程对事故进行上报。

②启动应急处理预案：应急领导小组启动应急处理预案，及时检查并估算受照人员的受照剂量，如受照剂量较高，则及时安排就医检查。

③减轻损失：尽快集中人力、物力，有组织、有计划地进行处理，缩小事故影响。减少事故损失。

④及时总结，防微杜渐：事故处理后应整理资料。包括：事故发生的时间和地点、所有涉及事故责任人和受害者名单、对任何可能受到照射的人员所受的辐射剂量估算结果、所做的任何医学检查及结果、采取的任何纠正措施、事故发生的原因、为防止类似事故发生所采取的措施。

⑤妥善处理并接受处理：对可能发生的辐射事故，应及时采取措施，妥善处理，以减少和控制事故的危害影响，并接受管理部门的处理，同时上报生态环境主管部门和卫生部门。

#### 11.4.3 事故预防措施

辐射安全必须依靠必要的体制和管理，良好的设施和完整的工作制度等。引起意外（或事故）的不安全因素有两大类：一类是物的不安全因素，另一类是人的不安全行为。从我国多年内所发生的放射事故来看，人为因素造成的责任事故占事故总数的 80%以上。责任事故主要由管理不善、领导失职、安全观念淡漠引起。医院应从加强管理和提高安全意识两方面促进辐射防护工作，通过宣传培训等手段，提高安全文化素质，增强辐射防护意识，预防辐射事故发生。为减少事故发生，医院需做好以下防范措施：

①安全和防护：定期对射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

②操作规程：凡涉及对医用射线装置进行操作，必须有明确的操作规程，并做到“制度上墙”（即将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置）。在放射诊疗操作时，操作人员严格按照操作规程进行操作，并做好个人的防护。

③维修保养：定期检查门灯连锁装置，确保安全连锁装置正常运行；每月对使用射线装置的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件需及时更换。

④人员管理：加强工作人员的管理，射线装置开机前，必须确保无关人员全部撤离后才可开启；加强工作人员的业务培训，防止误操作，以避免工作人员和公众受到意外辐射。

⑤两控区管理：加强控制区和监督区管理，在射线装置运行期间，加强对监督区管理，限制公众在监督区长期滞留。

⑥调试维修：调试和维修必须解除安全连锁时，需经负责人同意并通告有关人员。调试结束后，应及时恢复安全连锁并经确认系统正常。调试和维修时，应保证切断辐射源。检修人员准备进入机房时，必须携带个人剂量计。

⑦停机检查：检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新启动辐射源。

⑧警示标志：机房门外明显处应设置电离辐射警示标志，并安装醒目的工作状态指示灯。

⑨持证上岗：操作人员需持证上岗，确保岗位责任制度的落实，严肃查处违规作业。

⑩运行记录：每日做好设备运行记录，认真填写设备维护记录表。任何人对设备部件进行更换、升级等操作时，都必须上报主管领导，得到回复后方可进行。操作后详细填写故障处理联络单。

**表 12 辐射安全管理**

### **12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置**

#### 12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

##### 12.1.1 辐射安全管理领导小组成员及职责

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》《放射诊疗管理规定》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等规定，医疗机构应当配备专(兼)职的辐射安全管理人员或成立辐射防护领导小组，负责医用辐射安全防护。主要职责为：

(一)组织制定并落实辐射安全防护管理制度；

(二)定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；

(三)组织本机构辐射工作人员接受专业技术、辐射防护知识及有关规定的培训和健康检查；

(四)制定放射事件应急预案并组织演练。

本项目单位辐射防护管理制度未及时修订，项目建成后应按以上要求成立“宁夏医科大学附属中医医院辐射安全与防护管理领导小组”，并制定相关的规章制度。

##### 12.1.2 辐射工作人员

本项目运行后，本项目辐射工作人员须在辐射防护培训平台考核合格后，方能上岗。同时按照国家相关规定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，并为工作人员保存职业照射记录。

### **12.2 辐射安全管理规章制度**

#### (1) 制定辐射安全管理规定

本项目 DSA 依法取得生态环境部门相关批复手续后方可正式投入运行。在进行日常使用过程中应严格按照监管部门要求进行辐射安全管理。

制定严格射线装置操作规程，操作人员必须按操作规程进行操作，并做好个人防护。

#### (3) 制定《辐射安全和防护设施维护维修制度》

医院将定期对辐射安全和防护设施进行检查、维护，发现问题应及时维修，并做好记录，由辐射安全管理负责人组织对本单位所有辐射防护安全工作定期进行自查，发现

问题及时整改。

(4) 制定监测方案及监测仪表使用与校验管理制度

医院将定期对辐射工作场所进行监测，列出监测计划，对日常巡测的辐射监测仪器进行定期校验。

(5) 制定辐射工作人员培训/再培训管理制度

单位定期组织内部辐射安全培训，积极参加辐射安全与防护培训平台考核，取得辐射安全培训合格证，确保持证上岗。

(6) 制定辐射工作人员个人剂量管理制度

所有从事手术操作的工作人员应进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当终生保存。在进行个人剂量监测的同时定期进行体检，建立健康档案，健康档案应终生保存。

(7) 制定辐射事故/事件应急预案

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，医院应当制定防范和处置辐射事故应急预案；发生辐射事故后应当立即采取有效应急救援和控制措施，防止事件的扩大和蔓延。医院应按照《中华人民共和国环境保护法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等规定修订已经建立的一系列基本的辐射防护管理制度。

## 12.3 辐射监测

### 12.3.1 个人剂量监测

建设单位应根据《放射工作人员职业健康管理辦法》制定包括《辐射工作人员个人剂量监测管理制度》等相关制度，安排本单位的辐射工作人员接受个人剂量监测，并遵守下列规定：

- (1) 外照射个人剂量监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月；
- (2) 建立并终生保存个人剂量监测档案；
- (3) 允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案；
- (4) 委托具有个人剂量监测资质的机构进行检测并领取新的个人剂量计；
- (5) 监测结果应每个季度向有关部门进行通报，并且由医院统一进行个人剂量档

案管理。

### 12.3.2 工作场所辐射环境监测

医院拟为项目所在科室配置 1 台 X- $\gamma$  辐射剂量率监测仪，定期按照如下要求对工作场所的 X 射线周围剂量当量率进行自主监测。

#### ①年度监测

委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度检测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

②日常自行监测：定期自行开展辐射监测，制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案，监测周期至少 1 次/月。

#### ③监测内容和要求

A、监测内容：X 射线周围剂量当量率；

B、监测布点及数据管理：监测布点应参考环评提出的监测计划（表 12-1）或验收监测布点方案。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 12-1 辐射工作场所监测计划建议

项目	监测内容	监测点位	监测条件	监测周期	
				自行监测	委托监测
DSA	X 射线周围剂量当量率	距四面墙体、门、窗外 30cm 及其他人员可能到达处；	自动（标准水模 +1.5mm 铜板）	1 次/月	1 次/年

C、监测范围：控制区和监督区域及周围环境

D、监测质量保证

a、制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

b、采用的国家颁布的标准方法或推荐方法，其中自行监测可参照有资质的监测机构出具的监测报告中的方法；

c、制定辐射环境监测管理制度和方案。此外，建设单位需定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做

好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。监测布点图见图 12-1，点位描述见表 12-2。

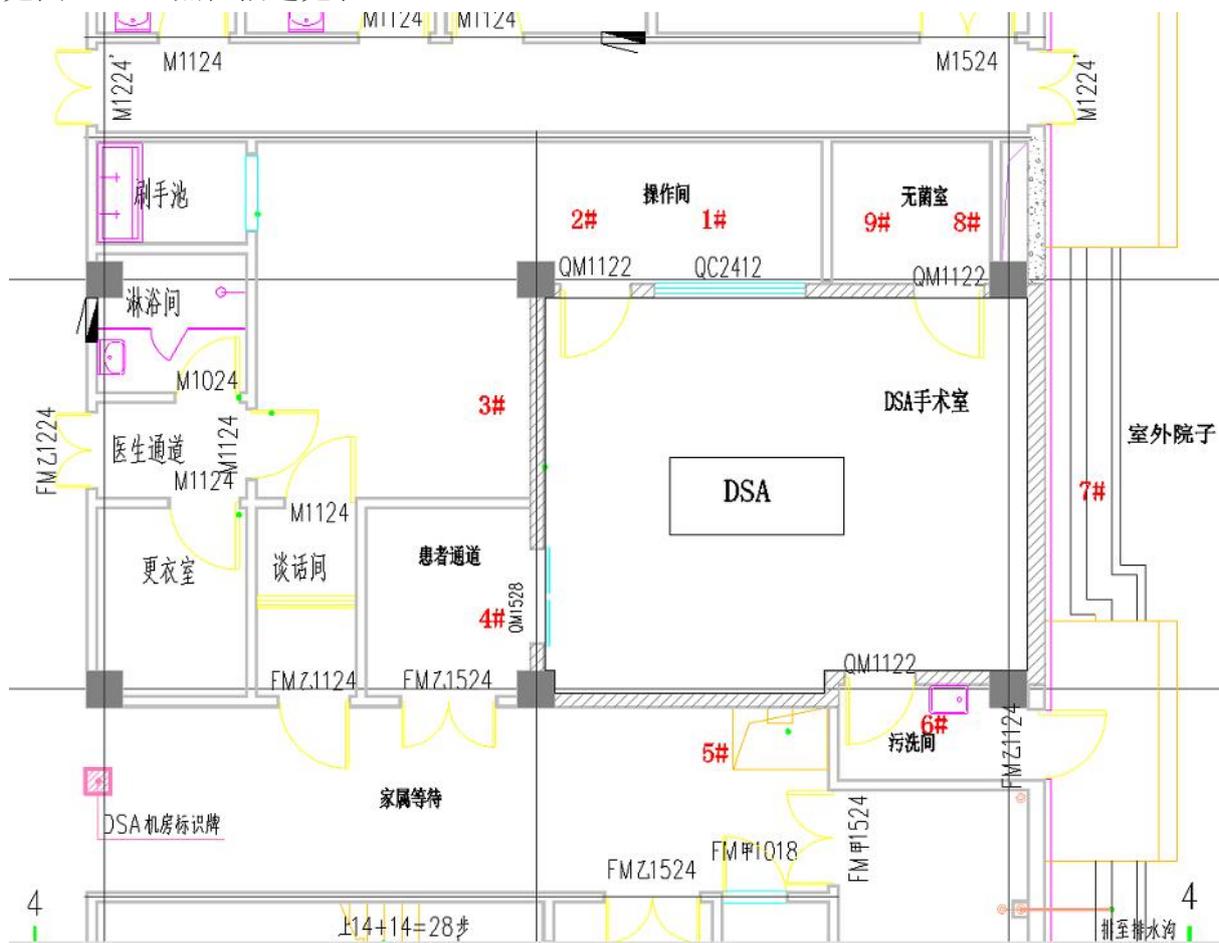


图 12-1 预留 DSA 机房自主监测点位布置图

表 12-2 医院验收监测及自主布点方案

机房名称	序号	点位描述	监测频次	评价标准 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
DSA 机房	1#	观察窗外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	2#	控制室防护门外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	3#	西墙外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	4#	患者通道防护门外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	5#	南墙外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	6#	污洗间防护门外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	7#	东墙外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	8#	无菌室防护门外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	9#	北墙外 30cm 处	定期监测	$\leq 2.5$
	10#	机房楼上 1m 处	定期监测	$\leq 2.5$

注：此监测点根据建设单位设计图设计，项目建成后可根据实际情况对监测点位进行适当增加或删除。

## 12.4 辐射事故应急

为了加强对射线装置的安全管理，保障公共健康，保护环境，宁夏医科大学附属中医医院应根据本项目实际情况及医院已开展放射诊疗情况成立放射事故应急处理领导小组，组织、辐射事故的应急处理救援工作。应急预案应规定辐射事故应急处理机构与职责、辐射事故应急救援原则、辐射事故应急处理程序及措施等，做到内容较全，措施得当，便于操作，在应对放射性事件和突发事件时切实可行，操作性强。

一旦发生辐射事故，立即启动辐射事故应急预案，采取必要应急措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，由医院辐射事故应急小组上报当地生态环境主管部门及省级生态环境主管部门，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

## 12.5 辐射工作人员的管理

### (1) 培训

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令）第三章人员安全和防护，使用 II 类射线装置的单位，其辐射工作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；考核不合格的，不得上岗。

根据生态环境部《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》（环办辐射函〔2019〕853 号），本项目建成之前，医院应及时组织新增辐射工作人员与原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员到生态环境部培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核，考核合格方可上岗。

本项目中辐射工作人员均未参加辐射安全与防护培训，医院应尽快督促并组织相关人员参加辐射安全与防护培训并承诺保证所有辐射工作人员经过辐射与防护培训合格后方可上岗。

### (2) 职业健康检查

按照《放射工作人员职业健康管理办法》要求，放射工作人员在上岗前、在岗期间和离岗后都要进行健康检查，而且在岗期间要每两年进行一次职业健康体检。参照《放

射工作人员健康要求》确定是否适合从事放射性工作，有效保护放射工作人员的身心健康。

医院应根据相关法律法规及标准要求组织该项目放射工作人员进行上岗前职业健康检查，并建立健康档案，待检查结果为“可从事放射性工作”或“可继续原放射工作”后方可从事该项目放射诊疗工作。

## 12.6 项目竣工环境保护验收管理

本项目应在建成后及时进行竣工验收，根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，在三个月内（最长不超过六个月）对本项目配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，验收报告应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。验收合格后，方可投入生产或使用。本工程竣工环境保护验收的内容见表 12-3。

表 12-3 本项目竣工环境保护验收一览表

序号	项目	设施（措施）	验收要求
1	辐射屏蔽措施	机房观察窗、防护门、防护墙等	防护措施按照设计要求实施，辐射防护屏蔽能力满足《放射诊断放射防护要求》
2	人员管理	辐射安全与防护培训考核	操作人员接受安全防护教育和培训。定期参加相关辐射防护知识培训学习，取得合格后方可上岗
		个人剂量检测	应按要求进行个人剂量监测并建立档案
		职业健康检查	辐射工作人员按要求进行职业健康体检并建立档案
3	管理制度	辐射防护管理制度	根据报告表应该完善的污染防治措施要求，修改完善医院相关规章制度，满足《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》以及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等中的相应防护标准的要求
4	辐射安全防护措施	安全措施	应在手术室门及场所外设立电离辐射标志，并设醒目的工作指示灯；门灯联锁的有效性；急停开关布置的合理性
5	防护用品、监测仪器	个人剂量计	配备与工作人员数量匹配的个人剂量计，建议 DSA 手术医生、护士佩戴双剂量计，操作技师佩戴单剂量计
		防护用品和辅助防护设施	应参照表 7-4 为放射工作人员和受检者配备铅防护用品
		辐射环境监测仪	配备符合要求的辐射环境监测仪并配备标准水模和 1.5mm 厚铜板。

6	分区 管理	工作场所划分为 监督区和控制区	严格按照控制区和监督区相关要求进行管理，严格医生和病人的分流
7	监测 实施	个人剂量监测	工作人员受到的年附加有效受照剂量应低于管理限值 5mSv 的要求
		工作场所监测	机房外周围剂量当量率应不大于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的 2.5 μSv/h 的要求

表 13 结论与建议

### 13.1 结论

#### 13.1.1 辐射实践的正当性

宁夏医科大学附属中医医院拟增加的辐射性医疗设备、设施主要用于诊断和介入治疗，目的在于提升医院的医疗水平，更好地开展放射诊疗工作，救治病人，其产生的社会效益远大于辐射所造成的损害，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”的要求。

#### 13.1.2 产业政策的符合性

本项目为核技术在医学领域的运用。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属鼓励类第十三项“医药”中第 4 条“高端医疗器械创新发展”中的“高性能医学影像设备”项目，属于国家鼓励类产业，符合国家现行产业政策。

#### 13.1.3 选址的合理性

本项目新增 DSA 核技术利用项目位于医院内部。项目 50m 评价范围内无居民聚集区、学校、具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，重要的水源涵养区域以及人文遗迹、古树名木等环境敏感目标，选址合理可行。

#### 13.1.4 辐射环境质量现状

本项目医院 DSA 手术室周围监测点位的环境  $\gamma$  辐射剂量率均在当地环境本底水平范围内。

#### 13.1.5 辐射防护措施有效性

根据医院提供的防护设计资料，经分析，DSA 机房的辐射防护设计方案和辐射安全措施能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求。

#### 13.1.6 辐射环境影响分析

经分析，本项目 DSA 设备正常运行后，对职业人员和公众人员所造成的最大年附加有效剂量均低于本项目规定的剂量约束值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv），且均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

#### 13.1.7 可行性结论

综上所述,宁夏医科大学附属中医医院(DSA)利用项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理制度后,具备从事相应的辐射工作技术能力,对工作人员、公众人员和周围环境的辐射影响就可以控制在国家允许的标准范围之内。因此,从辐射安全和环境保护的角度论证,本项目建设是可行的。

## 13.2 承诺及建议

### 13.2.1 建议

(1) 落实法律法规、标准规范及本环评报告中提出的管理措施和辐射防护措施要求,须在手术室门及场所外设立电离辐射标志,并设醒目的工作指示灯;有效的门灯连锁;合理的急停开关布置。

(2) 定期组织辐射工作人员进行辐射安全教育培训,提高职业工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性,杜绝辐射事故的发生。

(3) 医院所涉及 DSA 手术医生、护士佩戴双剂量计,操作技师佩戴单剂量计。

(4) 医院应将辐射事故应急预案装裱上墙,每年至少组织一次预案培训工作,并定期进行应急演练。

(5) 医院需购置 1 台 X- $\gamma$  辐射剂量率监测仪,定期进行放射工作场所的自主监测;同时需按本报告表 7-4 购置相应的防护用品,以保障辐射工作人员的身体健

(6) 应当编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告,于每年 1 月 31 日前报原发证机关。

(7) 接受生态环境等主管部门的管理、监督及指导;取得环评报告表批复后,应及时向省生态环境厅申请重新办理《辐射安全许可证》。

### 13.2.2 承诺

为保护环境,保障人员健康,宁夏医科大学附属中医医院承诺:

(1) 及时完善规章制度并保证各种规章制度和操作规程的有效执行,在项目建设和运行过程中,加强内部监督管理,不违规操作、不弄虚作假,并接受生态环境部门的监督检查和及时整改检查中发现的问题;

(2) 按《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》(环保部18号令)要求开展个人剂量监测、工作场所监测和环境监测工作;

(3) 待本项目取得环评批复后，医院将及时向生态环境部门申请更新辐射安全许可证；

(4) 工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目投入运行后，尽快开展竣工环保验收。

附件1：环评委托书

建设项目环境影响报告委托书

宁夏博尔特医疗测试研究院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理目录》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的要求，宁夏医科大学附属中医医院现委托宁夏博尔特医疗测试研究院有限公司进行医用血管造影用 X 射线装置(DSA)核技术利用建设项目环境影响报告表评价范围包括：新建； 改建； 扩建； 其他）拟投入使用的固定放射诊疗场所以及在上述场所的放射诊疗设备和工作人员。

委托单位：宁夏医科大学附属中医医院（盖章）





# 事业单位法人证书

统一社会信用代码 12640000454670009K

名称	宁夏医科大学附属医院	法定代表人	张晓东
宗旨和	为人民身体健康提供医疗与护理保健服务、医学教学、医学研究等。		
业务范围	差额补贴	开办资金	¥446万元
住所	吴忠市利通区民族路154号；吴忠市利通区朝阳西街272号	举办单位	宁夏医科大学



登记管理机关

有效期 自2019年08月14日至2024年08月14日

请于每年3月31日前向登记管理机关报送上一年度的年度报告







# 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：宁夏医科大学附属中医医院

地址：吴忠市民族路154号

法定代表人：张晓东

种类和范围：使用Ⅲ类射线装置。

证书编号：宁环辐证[C0015]

有效期至：2028 年 05 月 15 日



发证机关：吴忠市生态环境局

发证日期：2023 年 05 月 22 日



## 填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大 32 开本，14 × 20.3 厘米）。

### 二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为 5 位。

### 三、种类和范围

(一) 种类分为生产、销售、使用。

(二) 正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

(三) 正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。  
四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871 - 2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

## 辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。





# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号：

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			



# 宁夏回族自治区 发展和改革委员会文件

宁发改社会审发〔2023〕92号

---

## 自治区发展改革委关于宁夏医科大学 附属中医医院（吴忠市中医医院）中医特色 重点医院建设项目初步设计的批复

宁夏医科大学：

你校《关于报送〈附属中医医院（吴忠市中医医院）中医特色重点医院建设项目初步设计方案〉的函》（宁医函字〔2023〕11号）及附件收悉。近日，我委组织有关部门和专家对宁夏建筑设计研究院有限公司编制的《宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）中医特色重点医院建设项目初步设计》进行了审查，根据我委《关于宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）中医特色重点医院建设项目可行性研究报告的批复》（宁发

改社会审发〔2023〕28号)和初步设计审查意见及补充文件,经研究,现批复如下:

## 一、建设地点

本项目位于宁夏医科大学附属中医医院(吴忠市中医医院)滨河院区场区东侧预留空地,北侧为民族街,东侧为清河街,南侧毗邻已建附属设备用房,西侧毗邻已建氧气站。

## 二、建设规模及主要内容

一是新建综合业务楼一栋,建筑面积13850平方米,设置床位157张,主要建设门诊大厅、中医综合治疗区、名老中医传承工作室、康复中心、中医经典病房、中医临床教学用房、CCU病房、中西药房药库、设备用房等;改造面积1312平方米,主要对滨河院区已建制剂楼、住院楼手术部进行改造提升,同时对滨河院区已建门诊楼、医技楼和住院楼外窗进行更换,对柴油发电机房进行改造。二是购置64排及以上X线计算机断层扫描仪、中医四诊仪、中医经络治疗仪、磁振热治疗仪等医疗设备。三是医院信息化建设,主要包括医院信息集成平台、医院信息管理系统、临床管理信息系统、医疗质量管理系统、智慧服务信息系统、安全防护、配套能力提升等。(项目代码:2206-640302-23-01-119560)

## 三、建筑、结构及装修

(一)建筑。综合业务楼占地2638平方米(3.96亩),建筑面积13850平方米,地上8层(局部9层),局部地下1层,其

中地下建筑面积 1598 平方米，地上建筑面积 12252 平方米，建筑高度 39.0 米，室内外高差 0.3 米。建筑总体坐北朝南呈矩型布局，采用主楼与裙房相结合的形式，北侧主楼为地上 8 层，地下 1 层，南侧裙房为地上 3 层，局部地下 1 层，主入口位于南侧。

建筑平面采取对称设计，裙房设置中庭，周边设置房间，中庭两侧设置扶梯，四层以上取消中庭设置。本项目共设置电梯 5 部，其中医用电梯 3 部（含消防电梯 1 部）、客梯 1 部、货梯 1 部，设置扶梯 2 组。

首层层高 4.5 米，设置门厅、大厅、挂号、收费、中西药房、放射科、候诊区；二层层高 4.5 米，设置功能检查科、名老中医传承工作室、门诊中医综合治疗区、候诊区；三层层高 4.5 米，设置康复中心、门诊中医综合治疗室；四至七层层高均为 3.9 米，设置中医经典病房、病房中医综合治疗室、CCU 病房；八层层高 4.2 米，设置中医临床教学用房；设备层层高 3.7 米，设置设备用房、屋顶水箱间等；局部地下一层层高 4.5 米，隔震层 2.15 米，设置设备用房、药库等。

（二）结构。原则同意初步设计提出的结构设计方案。综合业务楼结构采用框架-抗震墙结构体系，采用隔震技术，抗震设防烈度 8 度，结构使用年限为 50 年，建筑结构安全等级为一级；基础形式采用钢筋混凝土筏板基础+独立基础（无地下室的裙房部分为独立基础）。

（三）装修。原则同意初步设计提出的建筑装修方案，室内

外装修应以普通装修为主。综合业务楼外墙主材为真石漆和外墙涂料。楼地面主要铺设防滑地砖、聚氯乙烯塑胶楼面等。内墙面主要采用医用集成模块板墙、乳胶漆等。顶棚主要采用石膏吊顶、硅酸钙板吊顶、铝合金条板吊顶等。内门主要采用成品医用套装门、防火门等。外窗主要采用多腔隔热铝合金外窗。住院病区楼地面采用聚氯乙烯塑胶楼面、墙面采用医用集成模块板墙裙（1.2米高）+乳胶漆、顶棚采用硅酸钙板吊顶、门窗采用成品医用套装门。针刀放血、手术室、制剂室楼地面采用环氧自流层地面、墙面采用医用抗菌板、顶棚采用医用抗菌板、门窗采用专用定制门窗。DR、CT、核磁室、DSA介入室等有防护要求的房间采用防辐射地面、墙面、顶棚及门窗。

#### 四、给排水

原则同意初步设计提出的给排水设计方案。

（一）水源。本项目水源由市政管网直接供给，从北侧民族路新引入一根 De160 给水管与院区现有 De160 环状给水管上引入的一根 De160 给水管形成环状管网，为本项目提供各类用水。

（二）给水。室外给水管道采用 PE100 聚乙烯给水塑料管，设置阀门井、水表井、消火栓井、洒水井等。室内给水系统采用分区供给，地下一层至三层为低区，由市政管网直接供水，市政管网供水压力为 0.30MPa；四层至八层为高区，按照相关规范要求，设计供水压力 0.55MPa，由地下一层二次加压供水泵房内的高区变频供水设备和生活水箱供给，生活水箱有效容积 28 立方

米，采用不锈钢材质（食品级），加设紫外线消毒设备两套。

（三）热水。本项目设太阳能热水系统，采用集中式太阳能热水系统，辅助热源为电加热。太阳能系统主要包括太阳能集热板、太阳能储热水箱、集热管线、循环水管路及泵组等。集热器采用真空管双翼横插式，单组集热面积 16.8 平方米，共设置 10 组，储热水箱有效容积 9 立方米。

（四）排水。本项目室外排水系统采用雨污分流制，污水经化粪池处理后排至室外地下污水处理设施进行处理达标后，排入北侧民族路市政排水管网。新建一座污水处理站，污水处理设计规模 100 立方米/天。

## 五、采暖、通风、空调

原则同意初步设计提出的采暖通风空调设计方案。

（一）采暖。新建综合业务楼采用地板辐射采暖，采暖形式为下供下回同程式系统，供暖热源由市政集中供热管网提供，从医院东南角的市政供热管道引入综合业务楼地下一层新建换热站，供回水温度 80/40℃。本次在新建综合业务楼地下一层设置换热站，面积 95 平方米，内设 2 套板式换热机组，额定换热量为 1MW 和 2MW，分别承担医院原有建筑和新建综合业务楼以及预留新建建筑（1 万平方米）采暖热负荷，供回水温度分别为 65/40℃和 45/35℃。过渡季节采暖热源采用多联机加新风系统。

（二）通风。检查室、诊室、B 超室、临检室、DSA 室、艾灸室、药房、电梯机房、配电室等设置排风系统。卫生间、洗

消间等设置机械排风系统。地上设置排风的房间均设吊顶式通风器，通风器自带逆止阀，由每层的排风管道连通至排风井内，并在屋面设置混流风机排风。同时，本项目通风系统应严格按照消防有关规范设计，确保安全。

（三）空调。本项目采用直流变频多联机式中央空调系统，对夏季室内温度不超过 26°C 的房间设置舒适性空调，夏季空调系统采用多联机加新风形式，冷源为多联机室外机。冬季空调系统只开启新风机，保持室内空气品质。手术室等设置的洁净空调应符合相关规范要求，确保安全。

## 六、电气

原则同意初步设计提出的电气设计方案。

（一）在综合业务楼地下一层新建配电室，面积 255 平方米，内设 2 台 800KVA 干式变压器和 1 台 400KVA 干式变压器（夏季中央空调专用），两台 800KVA 变压器同时工作互为备用，其中 1 台变压器故障时，另外 1 台变压器能带所有二级及以上用电负荷。从院区东南侧清河街引来两路 10KV 电源接入新建配电室，两路电源同时工作、互为备用，原有配电室高压电源由新建配电室引接。同时，将原有水泵房改为柴油发电机房，设置 1 台 C550 D5B（常载功率：500KVA/400KW，备载功率：550KVA/440KW），柴油发电机组设置电压自动调整装置、快速自启动装置及电源自动切换装置等。

（二）原则同意门诊排队叫号系统、医护呼叫对讲系统、医

疗自助查询终端系统、计算机网络系统、电话交换系统、综合布线系统、网络电视系统、公共广播系统、信息引导及发布系统、扩声系统、建筑电能能耗管理系统、安防系统等弱电系统设计。

(三)根据相关规定,本次新增设置229个停车位,建成后医院共设置304个车位,按20%配套电动汽车充电桩,共需设置10个60KW直流充电桩,51个7KW交流充电桩。本次在室外设置1台630KVA充电桩专用箱式变电站提供充电桩用电,箱变高压电源由综合业务楼地下一层配电室内引接。

## 七、消防

消防系统应严格按照消防规范设计,确保安全可靠。原则同意初步设计提出的建筑防火分区、室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、防烟排烟和通风系统、火灾自动报警及联动控制系统、应急照明及疏散指示系统、电气火灾监控系统、防火门监控系统、消防电源监控系统、给水、消防车道、建筑灭火器配置等消防设计。

八、改造滨河院区已建制剂楼、住院楼手术部,更换滨河院区已建门诊楼、医技楼和住院楼外窗,应严格按照相关规定规范要求组织实施。

## 九、信息化建设

原则同意初步设计提出的建设医院信息集成平台、医院信息管理系统、临床管理信息系统、医疗质量管理系统、智慧服务信息系统,完善医院网络安全体系和配套能力等信息化建设方案。

## 十、医疗设备购置

原则同意初步设计提出的购置 64 排及以上 X 线计算机断层扫描仪、中医四诊仪、中医经络治疗仪、磁振热治疗仪等医疗设备购置方案。

十一、原则同意设计提出的医疗气体、抗震、节能与碳排放、环境保护、绿色建筑等设计方案。

## 十二、概算

经审定本项目总概算 12812.29 万元，其中：建筑工程费 9531.41 万元、其它费用 712.99 万元、预备费 307.33 万元、医疗设备购置费 1203.00 万元、信息化建设费 1057.56 万元。预备费须经我委核准后使用。

## 十三、建设周期

项目 2023 年 9 月开工建设，2025 年建成投入使用，施工工期控制在 28 个月以内。

施工图阶段应进一步优化建筑、结构、给排水、暖通、电气、空调、消防、医疗等专业设计，确保科学规范，使用安全。要严格按照基本建设管理程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制。要按照《政府投资条例》和招标投标法等有关规定进行工程管理和建设，本项目设计、施工、监理、工程咨询、设备购置及信息化建设等均采取公开招标方式确定。在医疗设备和信息化设备采购过程中，出现谈判议价实际采购价格低于概算价格，造成资金结余的情况，同意初步设计提出的设备

补充采购方案。

附件：1.宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）

中医特色重点医院建设项目审定概算表

2.宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）

中医特色重点医院建设项目医疗设备清单及备选清单



宁夏回族自治区发展改革委

2023年7月14日

（此件公开发布）

## 附件 1

## 宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）

## 中医特色重点医院建设项目审定概算表

序号	工程和费用名称	工程量	建筑 工程费	设备 购置费	安 装 工程费	其他 费用	合计
<b>I</b>	<b>第一部分费用</b>		<b>5504.42</b>	<b>1756.71</b>	<b>2270.28</b>		<b>9531.41</b>
一	<b>综合业务楼</b>	<b>13850 m<sup>2</sup></b>	<b>4798.52</b>	<b>1201.04</b>	<b>1794.36</b>		<b>7793.92</b>
1	建筑及装饰		4798.52				4798.52
2	给排水及太阳能			8.41	143.63		152.04
3	消防喷淋（含气体灭火）			76.02	174.68		250.70
4	采暖通风			8.96	235.01		243.97
5	中央空调（多联机+新风）			294.60	317.11		611.71
6	换热站设备安装			26.46	7.03		33.49
7	电气			458.10	916.90		1375.00
8	电梯			244.00			244.00
	医梯（8层9站）	1部		38.00			38.00
	医梯（8层8站）	2部		72.00			72.00
	货梯（2层）	1部		20.00			20.00
	客梯（8层）	1部		34.00			34.00
	扶梯（3层）	2组		80.00			80.00
9	真空吸引	203点位		66.99			66.99
10	真空吸引设备			17.50			17.50
二	<b>滨河园区改造</b>		<b>167.49</b>	<b>399.47</b>	<b>93.06</b>		<b>660.02</b>
1	制剂楼改造	636 m <sup>2</sup>	8.05		10.85		18.90
	建筑改造		8.05				8.05
	给排水改造				3.60		3.60
	通风改造				5.21		5.21
	电气改造				2.04		2.04
2	住院楼（手术部区域）改造	676 m <sup>2</sup>	28.32	358.7	64.39		451.41
	建筑改造		28.32				28.32
	给排水改造				1.91		1.91
	消防喷淋改造				9.54		9.54
	采暖通风改造			3.70	6.90		10.60

序号	工程和费用名称	工程量	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	其他 费用	合计
	电改造				46.04		46.04
	新增污梯（3层）	1部		25.00			25.00
	成品手术室 千级（含洁净空调）	1间		90.00			90.00
	成品手术室 万级（含洁净空调）	2间		160.00			160.00
	成品负压手术室（含洁净空调）	1间		80.00			80.00
3	滨河院区外窗改造	1487 m <sup>2</sup>	131.12				131.12
	外窗更换		131.12				131.12
4	柴油发电机房改造			40.77	17.82		58.59
	通风改造				2.34		2.34
	电气改造			40.77	15.48		56.25
<b>三</b>	<b>总图</b>		<b>538.41</b>	<b>156.20</b>	<b>382.86</b>		<b>1077.47</b>
1	给排水管线（含污水处理设施）	2357m	138.62	130.00	34.87		303.49
2	暖外网	750m	9.68		33.24		42.92
3	电外线	7100m		26.20	311.75		337.95
4	砼硬化路面	5083 m <sup>2</sup>	87.93				87.93
5	嵌草砖硬化	3314 m <sup>2</sup>	62.56				62.56
6	花岗岩广场硬化	1506 m <sup>2</sup>	65.40				65.40
7	混凝土道牙	925m	3.17				3.17
8	绿化	6828 m <sup>2</sup>	116.08				116.08
9	树木挖除	70 棵	2.45				2.45
10	电动车档杆大门	10m	2.50				2.50
11	拆除门房	24 m <sup>2</sup>	0.96				0.96
12	拆除混凝土球场	515 m <sup>2</sup>	2.58				2.58
13	成品门房	1间	8.00				8.00
14	土方	5920m <sup>3</sup>	17.48				17.48
15	医用氧气管道	80m			3.00		3.00
16	海绵设施		21.01				21.01
	植草沟	112m	5.81				5.81
	雨水花园	240 m <sup>2</sup>	14.40				14.40
	雨水罐 1.5m <sup>3</sup> /个	4个	0.80				0.80
<b>II</b>	<b>第二部分：其他费用</b>					<b>712.99</b>	<b>712.99</b>

序号	工程和费用名称	工程量	建筑 工程费	设备 购置费	安 装 工程费	其他 费用	合计
1	全过程工程咨询服务费					181.57	181.57
1.1	项目建设管理费					95.31	95.31
1.2	清单及招标控制价编制					23.83	23.83
1.3	竣工结算审核					9.53	9.53
1.4	竣工决算编制					2.86	2.86
1.5	工程招标服务费					9.53	9.53
1.6	全过程跟踪审计					40.50	40.50
2	可研、设计勘察费					266.79	266.79
2.1	地质勘察测量费					6.00	6.00
2.2	设计费					227.94	227.94
2.3	施工图审查费					4.85	4.85
2.4	可研编制费					28.00	28.00
3	社会稳定性评价					5.50	5.50
4	工程监理费					114.38	114.38
5	环境影响咨询评价及验收					3.50	3.50
6	人防易地建设费					13.85	13.85
7	项目检测试验费					47.66	47.66
8	高可靠性供电费					33.14	33.14
9	水土保持方案编制及验收					6.00	6.00
10	节能评价费					2.77	2.77
11	放射科预评、控评及环评技术服务					12.00	12.00
12	场地地震安全评价					16.00	16.00
13	抗震鉴定费					4.85	4.85
14	安全预评价技术服务					5.00	5.00
<b>III</b>	<b>预备费 3%</b>					<b>307.33</b>	<b>307.33</b>
<b>IV</b>	<b>医疗设备</b>			<b>1200.00</b>		<b>3.00</b>	<b>1203.00</b>
一	医疗设备费用			1200.00			1200.00
二	招投标费用					3.00	3.00
<b>V</b>	<b>信息化建设</b>			<b>997.38</b>	<b>0.00</b>	<b>60.18</b>	<b>1057.56</b>
一	应用系统工程费			680.00			680.00
二	配套工程费			317.38			317.38
三	服务费用					60.18	60.18
	<b>工程总投资</b>		<b>5504.42</b>	<b>3954.09</b>	<b>2270.28</b>	<b>1083.51</b>	<b>12812.29</b>

## 附件 2

## 宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）

## 中医特色重点医院建设项目医疗设备清单

序号	科室	设备名称	单价 (万元)	数量	单位	总价 (万元)
1	放射科	64 排及以上 X 线计算机断层扫描仪	728.00	1	台	728.00
2	心病科	吊 塔	8.00	5	台	40.00
3		输液泵	1.00	6	台	6.00
4		除颤仪	8.00	1	台	8.00
5	脾胃科	氩气高频电刀	35.00	1	台	35.00
6		磁振热治疗仪	3.00	1	台	3.00
7	康复科	上肢康复机器人	30.00	1	台	30.00
8	治未病 科	中医四诊仪	40.00	1	台	40.00
9		中医经络治疗仪	75.00	1	台	75.00
10	门诊部	多功能艾灸仪	3.00	5	台	15.00
11		手动牵引床	10.00	2	台	20.00
12	医务科 (临床 技能培 训中 心)	临床穿刺仿真训练平台(6 个模块)	120.00	1	台	120.00
13		全功能诊疗穿刺术模拟病人	3.50	2	台	7.00
14		除颤仪(模拟)	0.65	2	台	1.30
15		移动交互式气管插管模型	3.20	2	台	6.40
16		经典成人气管插管模型	0.80	2	台	1.60
17		全身心肺复苏模型人(成人)	0.85	2	台	1.70
18		Smart 心肺复苏模拟人	1.00	4	台	4.00
19		智能化高级生命支持训练教学系 统	8.80	1	台	8.80
20		中医耳穴学习系统	20.00	1	台	20.00
21		人体针灸模型 178CM(青铜色)	0.40	2	台	0.80
22		仿古针灸铜人	0.40	2	台	0.80
23		光电感应多媒体人体针灸模型(含 电脑)	5.60	1	台	5.60
24		针刺手法训练及考核系统	13.00	1	台	13.00
25		经穴学及针刺仿真训练系统	9.00	1	台	9.00
合计:						1,200.00

**宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医医院）  
中医特色重点医院建设项目医疗设备备选清单**

序号	科室	设备名称	单价（万元）	数量	单位	总价（万元）
1	康复科	经颅磁（双拍）	110.00	1	台	110.00
2	肺病科	呼吸机	25.00	1	台	25.00
3		支气管镜	20.00	1	台	20.00
4		输液泵	1.00	5	台	5.00
合计：						160.00

---

宁夏回族自治区发展和改革委员会办公室      2023年7月14日印发

---



# 吴忠市生态环境局文件

吴环审〔2023〕69号

## 关于宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医院）中医特色重点医院建设项目环境影响报告表的审批意见

宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医院）：

你单位提交的《宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医院）中医特色重点医院建设项目环境影响报告表的申请》收悉，经研究，意见如下：

一、项目位于吴忠市利通区民族路154号，项目主要新建综合业务楼一栋，建筑面积13850平方米，地上8层（局部9层），地下1层，设置床位157张，主要建设门诊大厅、中医综合治疗区、名老中医经验传承工作室、康复中心、中医经典病房、中医临床教学用房、放射科室等；新建130m<sup>3</sup>/d污水处理站。项目总投资12812万元，其中环保投资184.6

万元，占总投资的 1.44%，主要用于运营期废气、废水、噪声及固废防治措施。

二、由宁夏北国润清生态环境咨询有限公司编制的《宁夏医科大学附属中医医院（吴忠市中医院）中医特色重点医院建设项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）内容基本完整，评价结论科学，在全面落实报告表提出的各项污染防治措施及投资前提下，环境不利影响能够得到一定的缓解和控制，可作为本项目环境管理的基本依据。

三、项目施工、运营期应重点做好以下工作：

（一）项目施工期严格按照《报告表》要求落实噪声、粉尘、固体废物等各项污染防治措施，加强施工期环境管理，合理安排施工时间，减少施工期粉尘、噪声、固废污染。

（二）项目运营期污水处理站采用地埋式、全封闭结构，定期喷洒除臭剂，污水处理站产生的无组织恶臭污染物排放须满足《医院机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 3 “污水处理站周边大气污染物最高允许浓度”要求。

（三）项目运营期生活污水、检验科废水、医疗废水排入新建污水处理站集中处理，污水处理站采用“格栅+调节池+水解酸化池+接触氧化+次氯酸钠消毒”处理工艺。出水满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理标准后，排入城市排水管网最终排入吴忠市第一污水处理厂处理。

（四）项目运营期需严格按照《报告表》要求落实噪声防治措施，确保运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（五）项目运营期产生的生活垃圾及中药残渣交环卫部

门处置；医疗废物分类收集后暂存于医疗废物暂存间，委托有资质单位处置。污水处理设施污泥在污泥池消毒处理后交由有资质单位处置。

（六）按照《报告表》要求做好其他环境管理工作。

四、本批复仅限于《报告表》确定的建设内容，项目的性质、规模、工艺或污染防治、防治生态破坏的措施等发生重大变更时，建设单位应重新报批环境影响评价文件。项目自《报告表》批准之日起超过五年未开工建设的，环境影响评价文件应报我局重新审核。

五、项目建设必须严格执行环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，项目建成后必须按规定进行环保竣工验收，验收合格后方可正式投运。

六、本项目的日常现场环境监督检查工作及项目“三同时”制度落实情况的监督检查由吴忠市生态环境保护综合执法支队负责。



（此件公开发布）

---

抄送：吴忠市生态环境保护综合执法支队。

---

吴忠市生态环境局办公室

---

2023年7月6日印发



# 监测报告

报告编号：宁博环监字（2024）第004号

项目名称： $\gamma$ 辐射剂量率

受检单位：宁夏医科大学附属中医医院

监测类别：委托检测

编制日期：2024年03月11日

宁夏博尔特医疗测试研究院有限公司

NingXia Bolt Medical Testing Institute Co.,Ltd

拨打“0951-7852555”或扫描右下方二维码查询报告真伪

网址：[www.nxbolt.com](http://www.nxbolt.com)

邮箱：[nxbolt@163.com](mailto:nxbolt@163.com)



# 声 明

- 一、本监测报告无 CMA 专用章及报告专用章无效。
- 二、本监测报告只对送（采）样品负责，监测结果及我单位名称未经同意不得用于广告、评优及商品宣传。
- 三、本监测报告一式二份，其中一份送交委托单位，一份由本单位存档。
- 四、本监测报告未经我单位同意，不得复制。经同意复制的复印件，应由我单位加盖报告专用章确认。
- 五、本监测报告有异议者请于收到报告之日起十五日内向本单位提出，可拨打电话或扫描二维码联系我公司查询报告真伪。
- 六、本监测报告涂改无效。
- 七、本监测报告自签发之日起有效期一年。

联系地址：宁夏银川市金凤区尹家渠街东侧，枕水路南侧悦海新天地  
购物广场 15 号办公楼 1208 室

邮政编码：750004

电话：0951-7852555

传真：0951-7857555

网址：[www.nxbolt.com](http://www.nxbolt.com)

邮箱：[nxbolt@163.com](mailto:nxbolt@163.com)



## 宁夏博尔特医疗测试研究院有限公司

## 监测报告

报告编号：宁博环监字（2024）第 004 号

第 1 页/共 3 页

委托单位	宁夏医科大学附属中医医院		
受检单位	宁夏医科大学附属中医医院		
委托单位地址	宁夏吴忠市利通区民族路 154 号		
监测类别	委托检测		
联系人	冯小亮	联系电话	18295038572
采样及监测	监测项目	γ 辐射剂量率	
	监测依据	《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）	
	监测方式	现场监测	
	监测日期	2024-02-28	
监测主要设备	基本信息	设备名称：智能化 X-γ 辐射仪 规格型号：RJ38-3602 设备编号：NXBOLT-YQ-05-03 溯源单位：上海市计量测试技术研究院 溯源证书编号：2023H21-20-4680687001 检定有效期：2023 年 07 月 03 至 2024 年 07 月 02 日	
	技术指标	能量范围：30keV~3MeV：<± 30%（相对于 <sup>137</sup> Cs） 剂量率测量范围：0.01uSv/h~1.5mSv/h 响应时间：100ms	
监测的环境条件	天气：阴 温度：-2.1℃ 湿度：37.2%		
监测地点	拟建 DSA 手术室		
监测结论	监测结果见第 2 页		
备注	无		

报告编制人：

冯小亮

编制日期：

2024.3.11

审核人：

刘杰

审核日期：

2024.3.11

签发人：

王伟

职务：

授权签字人

王伟

签发日期：

2024.3.11

(检测报告专用章)

## 监测报告

报告编号：宁博环监字（2024）第 004 号

第 2 页/共 3 页

## 监测结果

检测点	检测地点	$\gamma$ 射线空气吸收剂量率 ±标准差 (nGy/h)	$\gamma$ 辐射周围剂量当量率 ±标准差 (nSv/h)
1	拟建 DSA 机房场址（现为空地）	50.8±5.1	61.0±5.1
2	拟建 DSA 机房西侧场址（现为空地）	53.2±4.0	63.9±4.0
3	拟建 DSA 机房西北侧场址（现为空地）	53.4±4.2	64.1±4.2
4	拟建 DSA 机房北侧场址（现为空地）	50.5±3.2	60.6±3.2
5	拟建 DSA 机房东侧场址（现为空地）	53.1±3.7	63.7±3.7
6	拟建 DSA 机房南侧场址（现为空地）	53.5±4.9	64.2±4.9
7	拟建 DSA 机房西南侧场址（现为空地）	50.7±3.4	60.8±3.4
8	拟建 DSA 机房西南侧宿舍楼一层	72.9±4.6	87.5±4.6

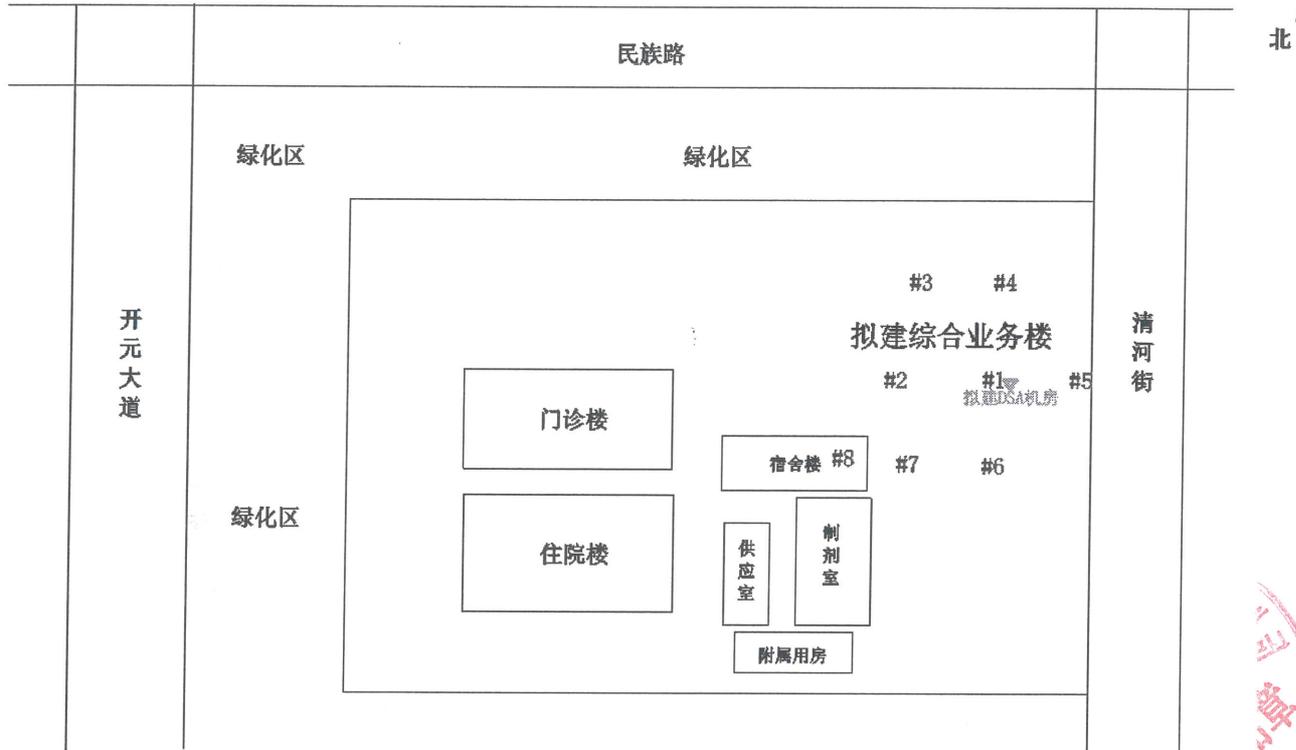
注：1. 监测结果已扣除测点处宇宙射线响应值，该仪器在该测量点对宇宙射线的响应值为 17.7nGy/h(宁夏沙湖 N38° 48' 43.9" ,E106° 21' 29.8" ,海拔 1099m) , 测点处经纬度 N37° 59' 33.158" ,E106° 9' 47.311" ,海拔 1310m;

2. 取值说明：本项目检测设备校准因子  $k_1=0.92$ , 设备无检验源, 效率因子  $k_2=1.0$ , 检测点位 (1-7) 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子  $k_3$  取 1, 检测点位 (8) 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子  $k_3$  取 0.8, 检测仪器使用  $^{137}\text{Cs}$  作为检定辐射源, 根据 (HJ1157-2021) 中 5.5 的要求, 本项目换算系数取 1.20Sv/Gy;

3. 每个检测点测量 10 个数据取平均值并计算。

# 监测报告

## 监测附图





宁夏吴忠市疾病预防控制中心

# 检测 报 告

报告编号：吴疾控放检字[2023]第070号

样品名称 外照射个人剂量监测

送检单位 宁夏医科大学附属回医中医院

检测单位 吴忠市疾病预防控制中心

2023年3月1日

## 说 明

- 1、对本检测报告有异议者（或报告名称的更改）请于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
- 2、委托检测由委托者送检样品，本检测报告只对送检样品负责（医疗诊断报告遵守医疗卫生相关要求），检测结果及我中心名称未经同意不得用于广告、评优及商品宣传。
- 3、对新产品、工艺进行卫生质量检测时，质量检测内容与委托单位协商后确定。
- 4、监督检测是根据有关法律法规、协议和技术文件进行，并向有关部门或委托单位报告。
- 5、本报告分正本和副本，正本交被检单位，副本存档。
- 6、本报告非经同意请勿复印。涂改无效。

地 址：吴忠市明珠西路 102 号

邮 编：751100

电 话：0953-2032520

传 真：0953-2039016

吴忠市疾病预防控制中心

检测报告

样品受理编号：吴疾控放检字【2023】第070号

共1页 第1页

检测项目	个人剂量	检测方法	热释光
用人单位	宁夏医科大附属回医中医院	委托单位	宁夏医科大附属回医中医院
检测/评价依据	GBZ128-2019		
检测室名称	卫生科	检测类别/目的	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC2011-03	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)		
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
64030182A1	岳峥	男	诊断放射学(2A)	2022-11-25	77			0.5646
64030182A2	鲁华	男	诊断放射学(2A)	2022-11-25	77			0.2804
64030182A3	李伟宏	男	诊断放射学(2A)	2022-11-25	77			0.3751
64030182A4	吴晓华	男	诊断放射学(2A)	2022-11-25	77			0.4563

(以下空白)

备注：

本周期的调查水平的参考值为：1.0541mSv \* 标注的结果<MDL(0.015 mSv) # 标注的结果为名义剂量

签发人：李伟宏  
2023年3月1日

宁夏吴忠市疾病预防控制中心

# 检测报告

报告编号：吴疾控放检字【2023】第182号

样品名称 外照射个人剂量监测

送检单位 宁夏医科大附属回医中医院

检测单位 吴忠市疾病预防控制中心



2023年6月19日

# 说 明

- 1、对本检测报告有异议者（或报告名称的更改）请于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
- 2、委托检测由委托者送检样品，本检测报告只对送检样品负责（医疗诊断报告遵守医疗卫生相关要求），检测结果及我中心名称未经同意不得用于广告、评优及商品宣传。
- 3、对新产品、工艺进行卫生质量检测时，质量检测内容与委托单位协商后确定。
- 4、监督检测是根据有关法律法规、协议和技术文件进行，并向有关部门或委托单位报告。
- 5、本报告分正本和副本，正本交被检单位，副本存档。
- 6、本报告非经同意请勿复印。涂改无效。

地 址：吴忠市明珠西路 102 号

邮 编：751100

电 话：0953-2032520

传 真：0953-2039016

# 吴忠市疾病预防控制中心

## 检测 报 告

样品受理编号：吴疾控放检字【2023】第 182 号

共 1 页 第 1 页

检测项目	个人剂量	检测方法	热释光
用人单位	宁夏医科大附属回医中医院	委托单位	宁夏医科大附属回医中医院
检测/评价依据	GBZ128-2019		
检测室名称	卫生科	检测类别/目的	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC2011-03	探 测 器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

### 检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)		
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
64030182A1	岳峰	男	诊断放射学(2A)	2023-03-16	89			0.6806
64030182A2	鲁华	男	诊断放射学(2A)	2023-03-16	89			0.6451
64030182A3	李伟宏	男	诊断放射学(2A)	2023-03-16	89			0.4064
64030182A4	吴晓华	男	诊断放射学(2A)	2023-03-16	89			0.6190

(以下空白)

### 备注：

本周期的调查水平的参考值为：1.2183mSv \* 标注的结果<MDL(0.015 mSv) # 标注的结果为名义剂量

签发人：李伟宏  
2023 年 6 月 19 日

宁夏吴忠市疾病预防控制中心

# 检测报告

报告编号：吴疾控放检字【2023】第 309 号

样品名称 外照射个人剂量监测

送检单位 宁夏医科大附属回医中医院

检测单位 吴忠市疾病预防控制中心

2023年9月19日

# 说 明

- 1、对本检测报告有异议者（或报告名称的更改）请于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
- 2、委托检测由委托者送检样品，本检测报告只对送检样品负责（医疗诊断报告遵守医疗卫生相关要求），检测结果及我中心名称未经同意不得用于广告、评优及商品宣传。
- 3、对新产品、工艺进行卫生质量检测时，质量检测内容与委托单位协商后确定。
- 4、监督检测是根据有关法律法规、协议和技术文件进行，并向有关部门或委托单位报告。
- 5、本报告分正本和副本，正本交被检单位，副本存档。
- 6、本报告非经同意请勿复印。涂改无效。

地 址：吴忠市明珠西路 102 号

邮 编：751100

电 话：0953-2032520

传 真：0953-2039016

# 吴忠市疾病预防控制中心

## 检测报告

样品受理编号：吴疾控放检字【2023】第309号

共 1 页 第 1 页

检测项目	个人剂量	检测方法	热释光
用人单位	宁夏医科大附属回医中医院	委托单位	宁夏医科大附属回医中医院
检测/评价依据	GBZ128-2019		
检测室名称	卫生科	检测类别/目的	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC2011-03	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

### 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)		
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
64030182A1	岳峥	男	诊断放射学(2A)	2023-06-15	86			0.3391
64030182A2	鲁华	男	诊断放射学(2A)	2023-06-15	86			0.4587
64030182A3	李伟宏	男	诊断放射学(2A)	2023-06-15	86			0.3889
64030182A4	吴晓华	男	诊断放射学(2A)	2023-06-15	86			0.3879

(以下空白)

### 备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.1773mSv

\* 标注的结果<MDL(0.015 mSv)

# 标注的结果为名义剂量

签发人:

2023年9月19日

宁夏吴忠市疾病预防控制中心

# 检测 报 告

报告编号：吴疾控放检字【2023】第 406 号

样品名称 外照射个人剂量监测

送检单位 宁夏医科大附属回医中医院

检测单位 吴忠市疾病预防控制中心



2023 年 12 月 15 日

# 说 明

- 1、对本检测报告有异议者（或报告名称的更改）请于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
- 2、委托检测由委托者送检样品，本检测报告只对送检样品负责（医疗诊断报告遵守医疗卫生相关要求），检测结果及我中心名称未经同意不得用于广告、评优及商品宣传。
- 3、对新产品、工艺进行卫生质量检测时，质量检测内容与委托单位协商后确定。
- 4、监督检测是根据有关法律法规、协议和技术文件进行，并向有关部门或委托单位报告。
- 5、本报告分正本和副本，正本交被检单位，副本存档。
- 6、本报告非经同意请勿复印。涂改无效。

**地 址：**吴忠市明珠西路 102 号

**邮 编：**751100

**电 话：**0953-2032520

**传 真：**0953-2039016

## 吴忠市疾病预防控制中心

## 检测报告

样品受理编号: 吴疾控放检字【2023】第406号

检测项目	个人剂量	检测方法	热释光
用人单位	宁夏医科大附属回医中医院	委托单位	宁夏医科大附属回医中医院
检测/评价依据	GBZ128-2019		
检测室名称	卫生科	检测类别/目的	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC2011-03	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

## 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)		
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
64030182A2	鲁华	男	诊断放射学(2A)	2023-09-18	82	-	-	0.2871
64030182A3	李伟宏	男	诊断放射学(2A)	2023-09-18	82	-	-	0.3494
64030182A4	吴晓华	男	诊断放射学(2A)	2023-09-18	82	-	-	0.4133
(以下空白)								

## 备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.1225mSv 监测结果小于 MDL 值时结果表述为 &lt;MDL(0.015 mSv) # 标注的结果为名义剂量

签发人:

李伟宏  
2023年12月15日





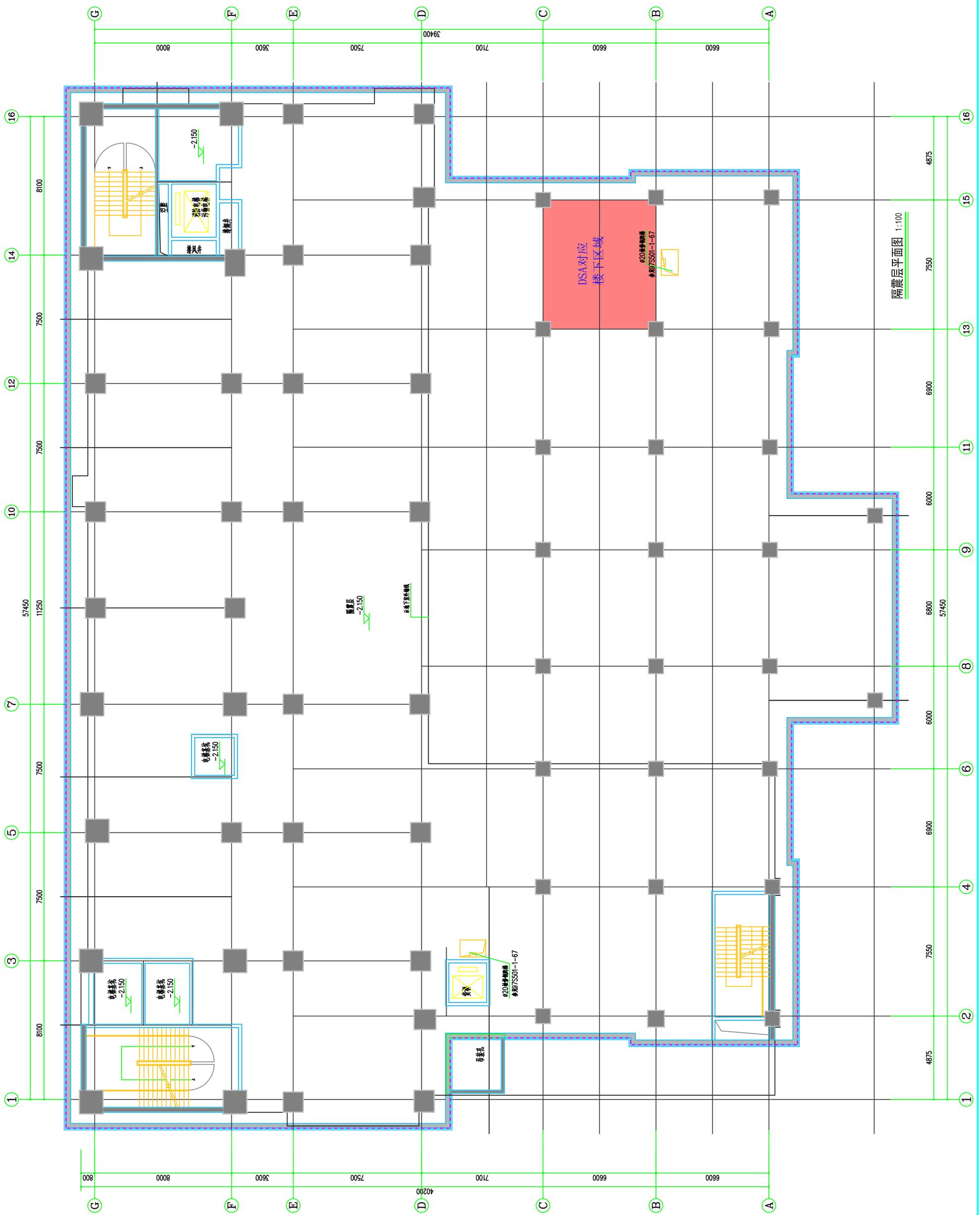
### 附图3 DSA机房对应楼下平面布局图

建设单位: 宁夏医科大学附属医院(吴忠市中医医院)  
工程名称: 宁夏医科大学附属医院(吴忠市中医医院) 中医特色重点医院建设项目  
子项名称: 综合业务楼

项目负责人	马中良
项目设计师	王清
专业负责人	李杨
方案设计师	王清
专业负责人	王清
设计师	李杨
制图人	李杨

审核人	马中良
审核日期	2023-10-17
专业	建筑
图号	建施12
日期	2023.07

审核人	马中良
审核日期	2023-10-17
专业	建筑
图号	建施12
日期	2023.07



隔震层平面图 1:100