

编号：HDPT-2024-HP0004

核技术利用建设项目

和政县人民医院新增

DSA 核技术利用建设项目环境影响报告表

和政县人民医院

二〇二四年六月

生态环境部监制



营业执照

(副本)(1-1)

统一社会信用代码
91610132MA6WGUHC23

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



名称 陕西华太普泰检测技术有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 刘跃辉

注册资本 伍佰万元人民币
成立日期 2019年03月07日
住所 西安经济技术开发区凤城八路180号长和国际F座21904室

经营范围
一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)许可项目：放射卫生技术服务。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准)



登记机关

2023年05月06日

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00015629
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2014035130352013133194001208
File No.

姓名: 刘跃辉
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1970年7月
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2014年5月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2014年9月24日
Issued on

目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源	22
表 3	非密封放射性物质	22
表 4	射线装置	22
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	24
表 6	评价依据	25
表 7	保护目标与评价标准	27
表 8	环境质量和辐射现状	34
表 9	项目工程分析与源项	39
表 10	辐射安全与防护	44
表 11	环境影响分析	61
表 12	辐射安全管理	82
表 13	结论与建议	87
表 14	审批	90

表 1 项目基本情况

建设项目名称		和政县人民医院新增 DSA 核技术利用建设项目			
建设单位		和政县人民医院			
法人代表	蔡兴魁	联系人	贾国玺	联系电话	13139304500
注册地址		甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号			
项目建设地点		甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号 和政县人民医院内科综合楼一层西侧			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)		902	项目环保投资 (万元)	127.5	投资比例 14%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积 m ² 185
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	无			
<p>1.1 建设单位简介</p> <p>和政县人民医院创建于 1950 年，为一家集医疗、教学、急救、康复、预防、保健为一体的二级甲等综合医院。医院占地面积 100 亩，建筑面积 22616 平方米。医院现有在职员工 621 名，其中正式员工 170 人，专业技术人员 542 人，正高职称 4 人，副高职称 49 人，中级职称 67 人，住院部设有病床 420 张。开设有预防保健科、妇产科、内科、外科、口腔科、医学检验科和医学影像科等临床医技科室。</p> <p>1.2 任务由来</p> <p>为满足诊疗需求，提高医疗服务质量，和政县人民医院拟在内科综合楼一层西侧新建一间 DSA 机房及其辅助用房，并拟新增一台数字减影血管造影装置（简称 DSA）。</p>					

本项目中使用 1 台数字减影血管造影机，依据《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号）可判断本次评价的数字减影血管造影机为 II 类射线装置。按照《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》《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》（国务院令 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原国家环保部令 18 号）的规定和要求，本项目需进行环境影响评价。

根据国家《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）第五十五项 172 条核技术利用建设项目中使用 II 类射线装置的规定，本项目应编制环境影响报告表，报临夏回族自治州生态环境局审查批准。

为此，和政县人民医院于 2024 年 5 月 13 日委托陕西华大普泰检测技术有限公司编制该项目的的环境影响报告表。我公司接受医院委托后，组织技术人员到现场勘探和收集资料，核实建设项目现场的情况，并根据本项目现场辐射环境监测的结果，在进行工程分析的基础上，结合项目的具体情况以及辐射危害特征，按照《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》（HJ 10.1-2016）的要求，编制了本环境影响报告表。

1.3 评价目的

- （1）对本项目拟建区域进行辐射环境现状监测，掌握评价范围辐射环境现状水平；
- （2）评价本项目在运行中对职业人员、公众人员和环境带来的辐射影响；
- （3）评价本项目采取辐射防护措施的有效性，为生态环境部门进行辐射环境管理提供科学依据；
- （4）对本项目采取的辐射防护措施进行优化、完善，把辐射环境影响控制在“可合理达到的尽量低水平”，并为和政县人民医院保护环境和公众利益安全给予技术支持。

1.4 项目概况

1.4.1 项目建设内容及规模

(1) 新增射线装置

本项目涉及的辐射源项见表 1-1。

表 1-1 数字减影血管造影机 (DSA) 设备详情

设备名称	数字减影血管造影机 (DSA)
厂家	飞利浦
型号	Azurion 3M15
主要参数	最大管电压: 125kV
	最大管电流: 1000mA
安装位置	内科综合楼一层介入手术室

(2) 机房建设情况

本项目 DSA 机房位于内科综合楼一层，内科综合楼为框架结构，楼上六层，楼下有管道层和地下室（人防工程）。内科综合楼于 2021 年开工，2024 年建成并投入使用。

建设单位于 2023 年 7 月取得了排污许可证，许可证编号为：

12622925439240393T001Q。

根据设计资料及和政县人民医院提供的资料，DSA 机房位于内科综合楼一层西侧位置。一层西侧原设计为办公室、护士休息室、值班室、卫生间、新风机房和监控室等，北侧为院内道路，南侧为室外活动区，西侧为院内道路，东侧为门厅，原设计见图 1-1。建设单位在内科综合楼施工时已将办公室、护士休息室、值班室改造成预留大面积房间。拟建 DSA 机房内设计长 7.3 米，宽 6.3 米，机房设计有效使用面积为 46m²。

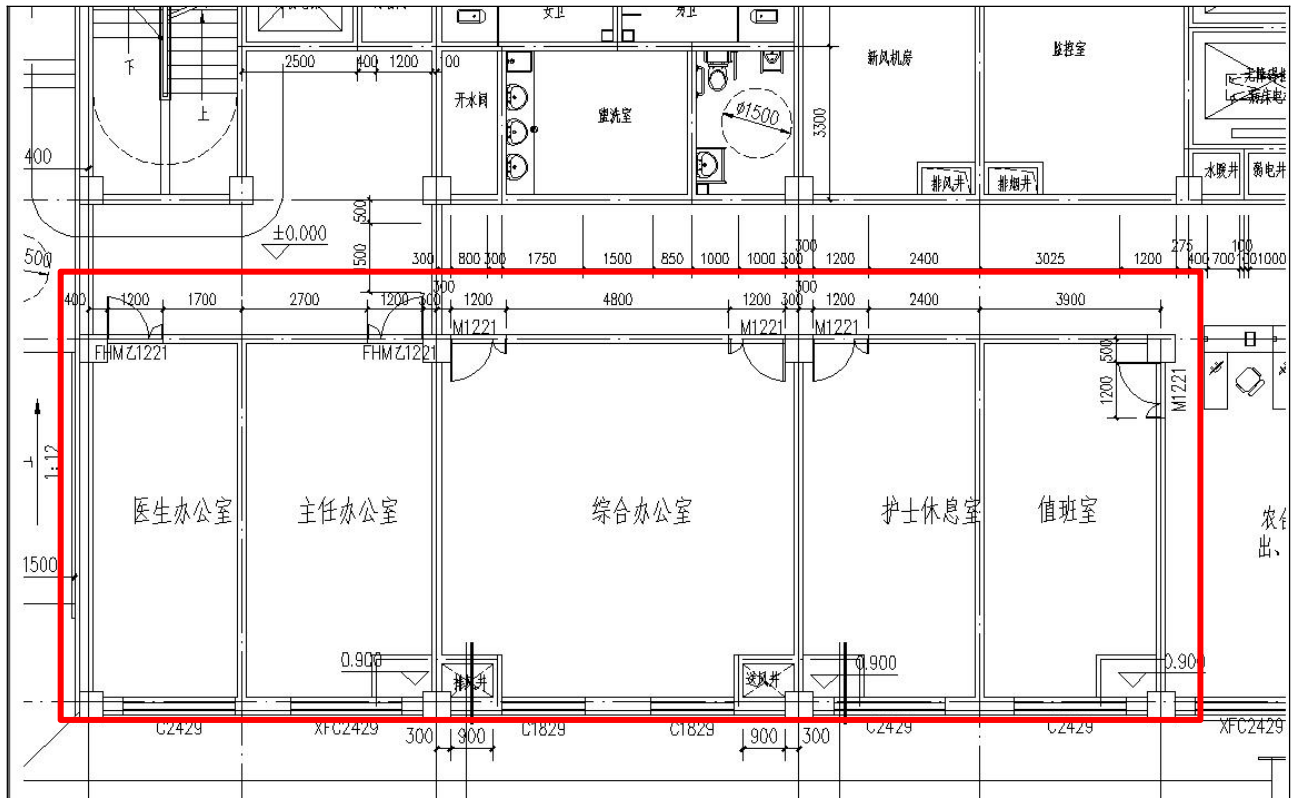


图 1-1 拟建区域原设计图（红框内为新建区域）

拟建的 DSA 机房顶棚为 110mm 现浇混凝土，地板为 160mm 现浇混凝土；北墙、南墙和西墙为加气混凝土；东墙为原有 240mm 实心砖墙。本项目计划保留 DSA 机房现有四周墙体，北墙门洞采用 240mm 实心砖封堵；将机房南墙原有窗洞使用 4mmPb 钨板进行封堵，在四周原有墙体的基础上涂刷 4mmPb 硫酸钡防护水泥；在机房顶棚下方搭建镀锌方管钢架铺设硫酸钡板（4mmPb）；地面上方涂抹 3mmPb 硫酸钡防护水泥；在机房东墙预留门洞安装患者进出门（4mmPb 电动推拉防护门）和工作人员进出门（4mmPb 手动平开防护门），在东墙预留窗洞安装观察窗（4mmPb）；在机房西墙预留门洞安装手动平开防护门（污物进出门、设备间门、无菌间门）；西侧房间采用轻质隔墙隔出三个房间分别作为无菌间、设备间和污物间，DSA 设备电源设备计划安装在设备间内。将机房东侧的房间进行改造，拆除部分墙体，采用轻质隔墙隔出换床（缓冲）区、苏醒室、谈话间、操作间、男女更衣室、医护走廊和换鞋区等附属用房。机房改造方案见图 1-2。

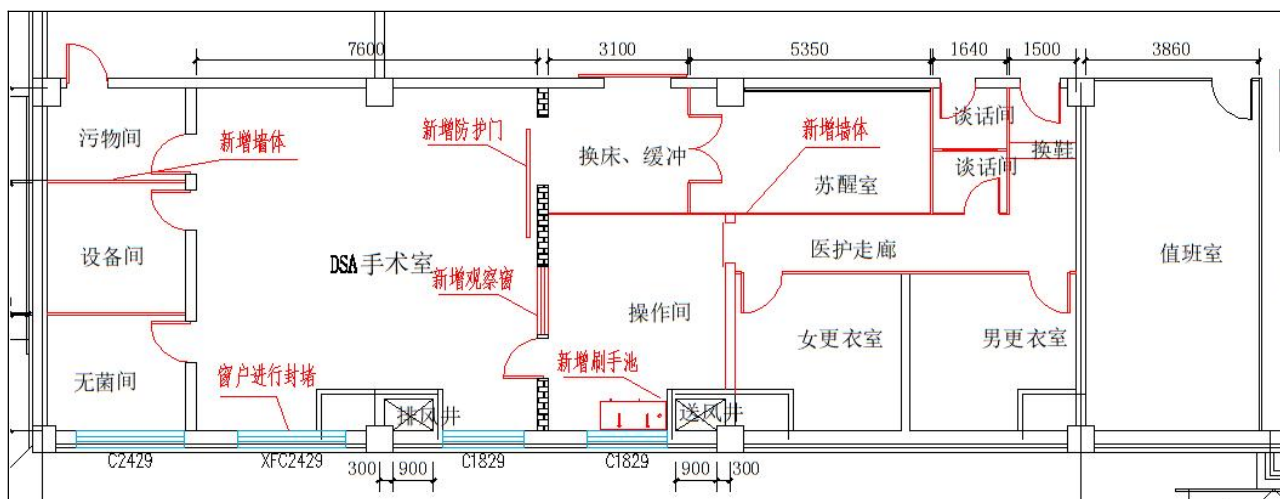


图 1-2 DSA 机房改造设计图

机房内增加通风、强、弱电气部分及辐射安全防护设施。

项目供水、废水、供电、固废的处理依托医院现有给排水管网及系统、供配电系统、医院生活垃圾和医疗废物处理系统。DSA 辅助用房在内科综合楼 1 楼预留房间进行改造。

表 1-2 项目组成一览表

类别	建设内容			备注	
主体工程	DSA 机房	DSA 介入手术室(长: 7.3m, 宽: 6.3m, 层高: 2.9m), 有效使用面积为 46m ² , 最小单边长度为 6.3m。		—	
		屏蔽部位	改造前	改造后	—
		北侧墙体	加气混凝土(门洞 240mm 实心砖封堵)	保留原有墙体, 涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥, 涂抹到顶	补强
		西墙、南墙	加气混凝土	保留原有墙体, 涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥, 涂抹到顶	补强
		东墙	240mm 实心砖	原有墙体上涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥, 涂抹到顶	补强
		南墙窗洞	—	4mmPb 防护钡板封堵	新建
		顶棚	110mm 现浇混凝土	保留原有屏蔽, 楼板下方铺设 4mmPb 防护钡板	补强
		地板	160mm 现浇混凝土	地面涂抹 3mmPb 硫酸钡水泥	补强
		患者进出门	—	新增 4mmPb 的电动推拉防护门	新建
		工作人员门	—	新增 4mmPb 的手动平开防护门	新建
		污物门	—	新增 4mmPb 的手动平开防护门	新建
		设备间门、无菌间门	—	新增 4mmPb 的手动平开防护门	新建

	观察窗	—	新增 4mmPb 的铅玻璃观察窗	新建
辅助工程	污物间、无菌间、更衣间、刷手区等辅助用房	在内科综合楼一层预留房间改造		新建
	控制室、设备间	在内科综合楼一层预留房间改造		新建
公用工程	给水工程	由院内主供水管网接入		依托原有
	配供电工程	由配电间接入电源		依托原有
环保工程	通风工程	介入手术室设置送、排风装置，可保持良好通风		新建
	废水	项目产生的生活废水和医疗废水依托医院现有处理设施		依托原有
	固废	项目工作人员产生的生活垃圾，收集后，由环卫部门统一清运；介入手术时产生的医疗废弃物，由医院统一委托有资质单位处置		依托原有
	辐射防护	同主体工程		新建

(3) 项目投资：本项目拟总投资 902（万元），其中主要投资为设备采购、机房防护施工、安全设施设置和防护用品购买，项目环保投资 127.5（万元），占总投资 14%。

(4) 工作负荷：根据和政县人民医院提供的资料（见附件 2），本项目设备全年手术最多 1000 次。每次手术开机照射时间包括：摄影 1 分钟、透视 15 分钟。

(5) 劳动定员情况：本项目辐射工作人员目前暂未确定，后续根据能开展的手术情况增补辐射工作人员。

1.4.2 建设单位的地理位置

和政县人民医院位于甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号，地理位置见图 1-3。

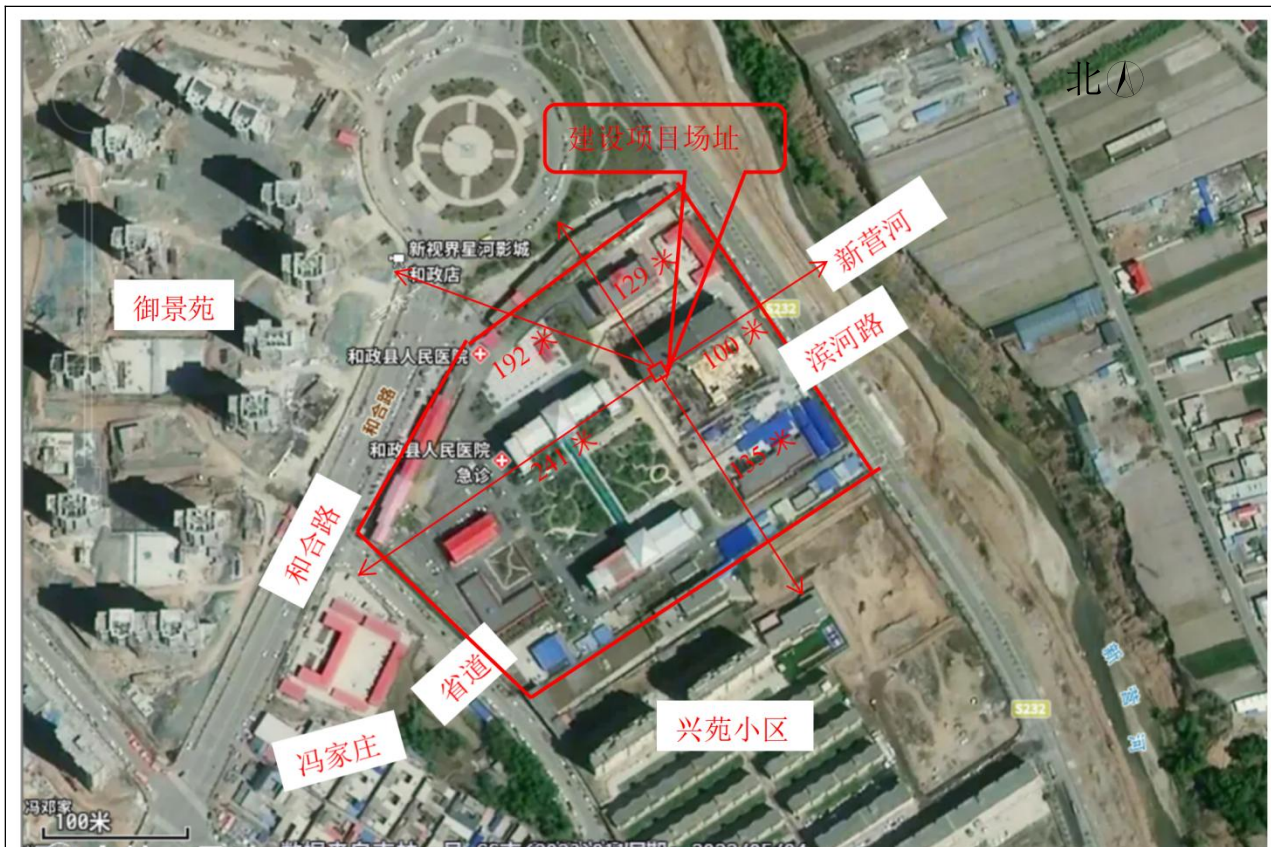


图 1-4 医院周边四邻关系图

和政县人民医院总平面图见图 1-5。

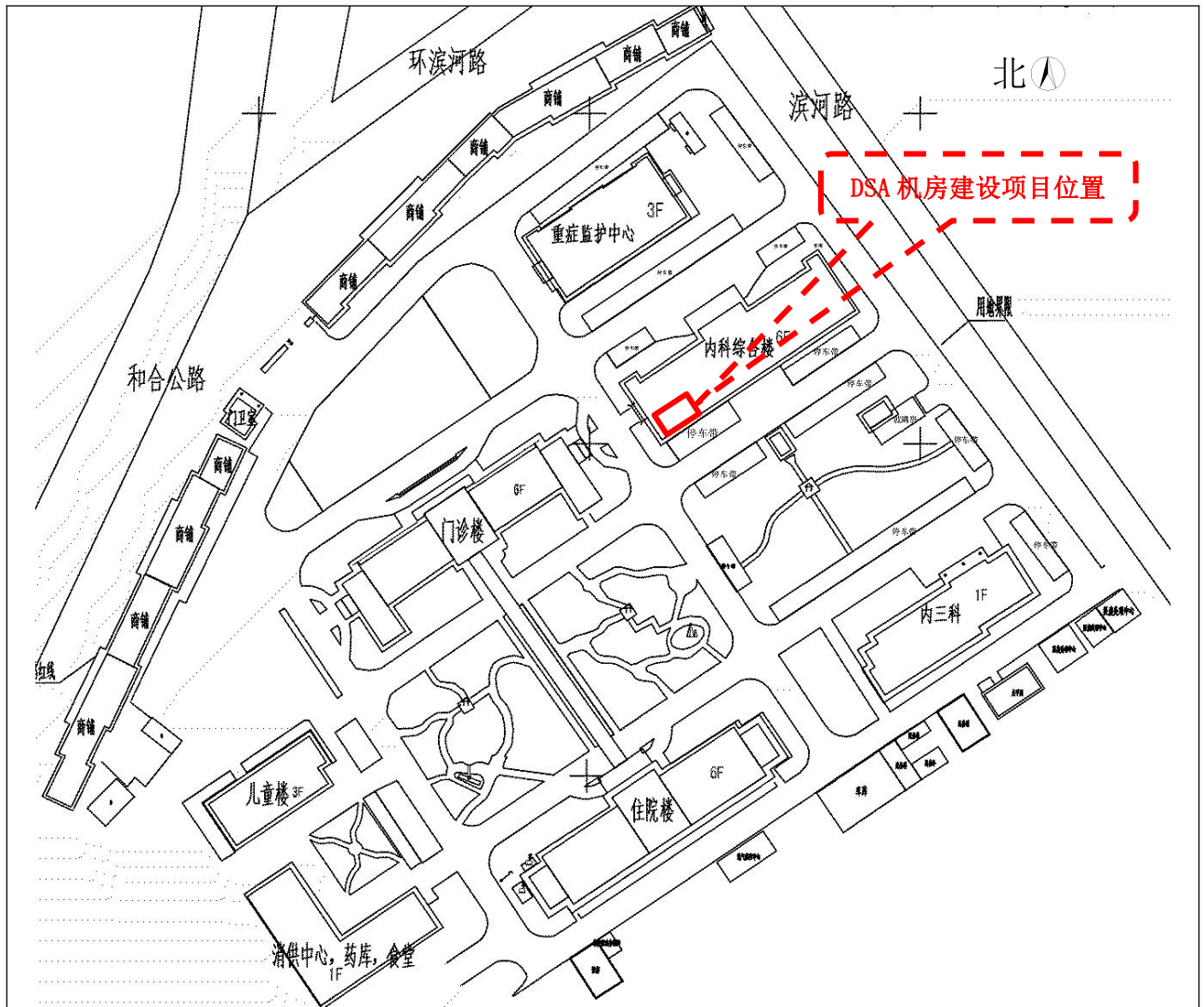


图 1-5 建设单位总平面图

建设单位为封闭式院区，由门诊楼、内科综合楼、住院楼、内三科、重症监护中心和儿童楼等建筑组成，总平面图见图 1-5。



图 1-6 和政县人民医院外景照片

本次评价项目所在的内科综合楼地上共 6 层，地下 1 层。DSA 机房位于内科综合楼 1 楼。内科综合楼东侧为院内道路，南侧为室外活动区和花园，西侧为院内道路和门诊楼，北侧为院内道路和重症监护中心。和政县人民医院外景照片见图 1-6。

1.4.4 建设项目四邻关系和平面布局

DSA 机房所在内科综合楼一层东侧为血液透析中心，西侧为介入手术区（见附件 4）。DSA 机房位于内科综合楼一层的西侧，东侧紧邻换床间、操作间，再往东为苏醒室、更衣室、医护走廊、谈话间、换鞋间和值班室等辅助用房。南侧紧邻机房为室外活动区。西侧紧邻机房为污物间、设备间和无菌间，再往西为院内道路。北侧紧邻机房为走廊，再往北为开水间、污物间、电梯、排风井、盥洗室和卫生间。机房楼上为内科病房，楼下为管道夹层（高 1.8m），管道夹层下方为应急柴油发电机房，应急柴油发电机房周围为走廊、高压配电室和地下车库等。

内科综合楼一层现状平面图见图 1-7，负一层平面图见图 1-10，建设项目设计平面图见图 1-11。

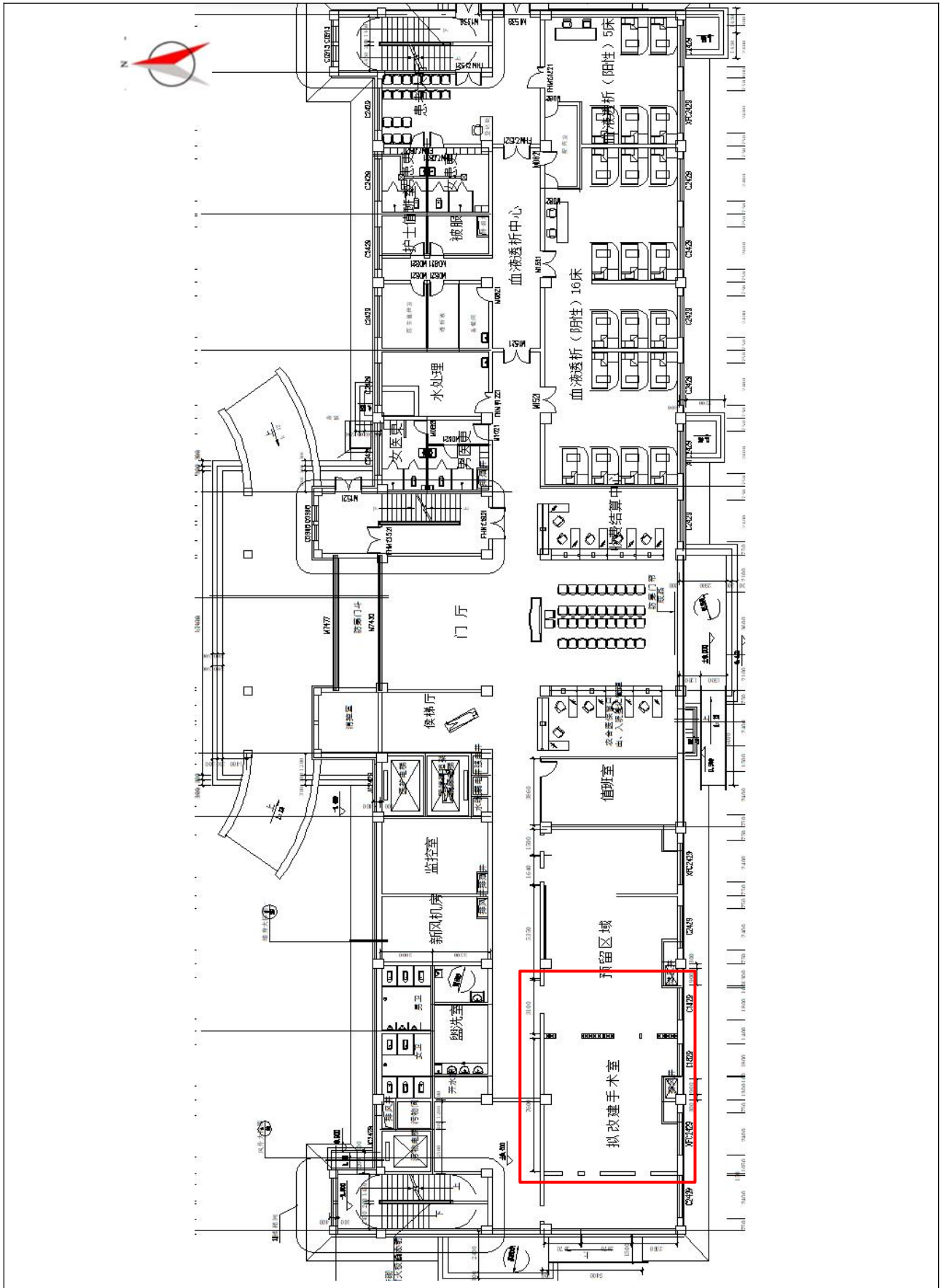


图 1-7 内科综合楼一层平面现状布局图（红框内为拟建机房）

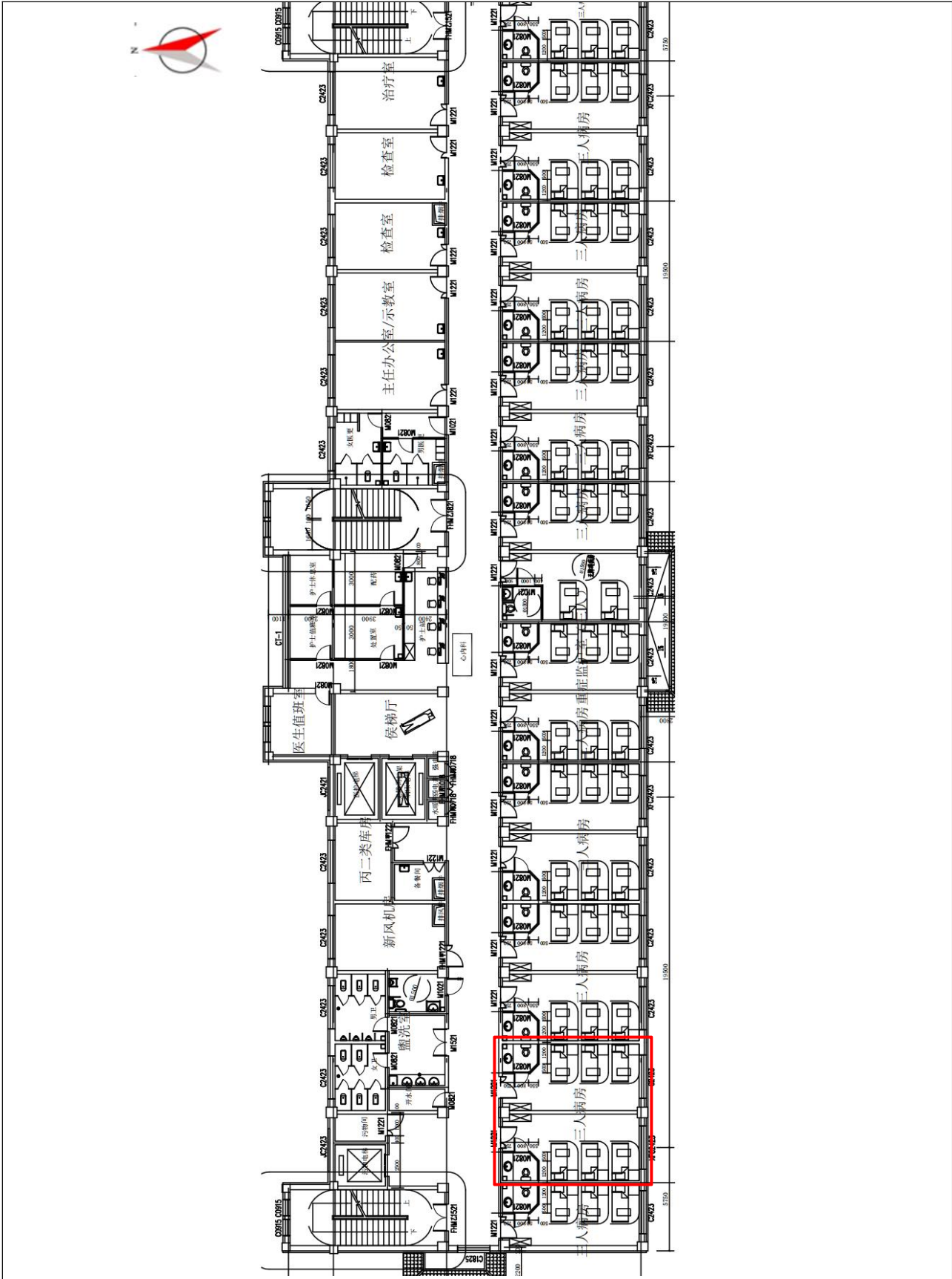


图 1-8 建设项目楼上平面图(红框线内为 DSA 机房楼上区域)

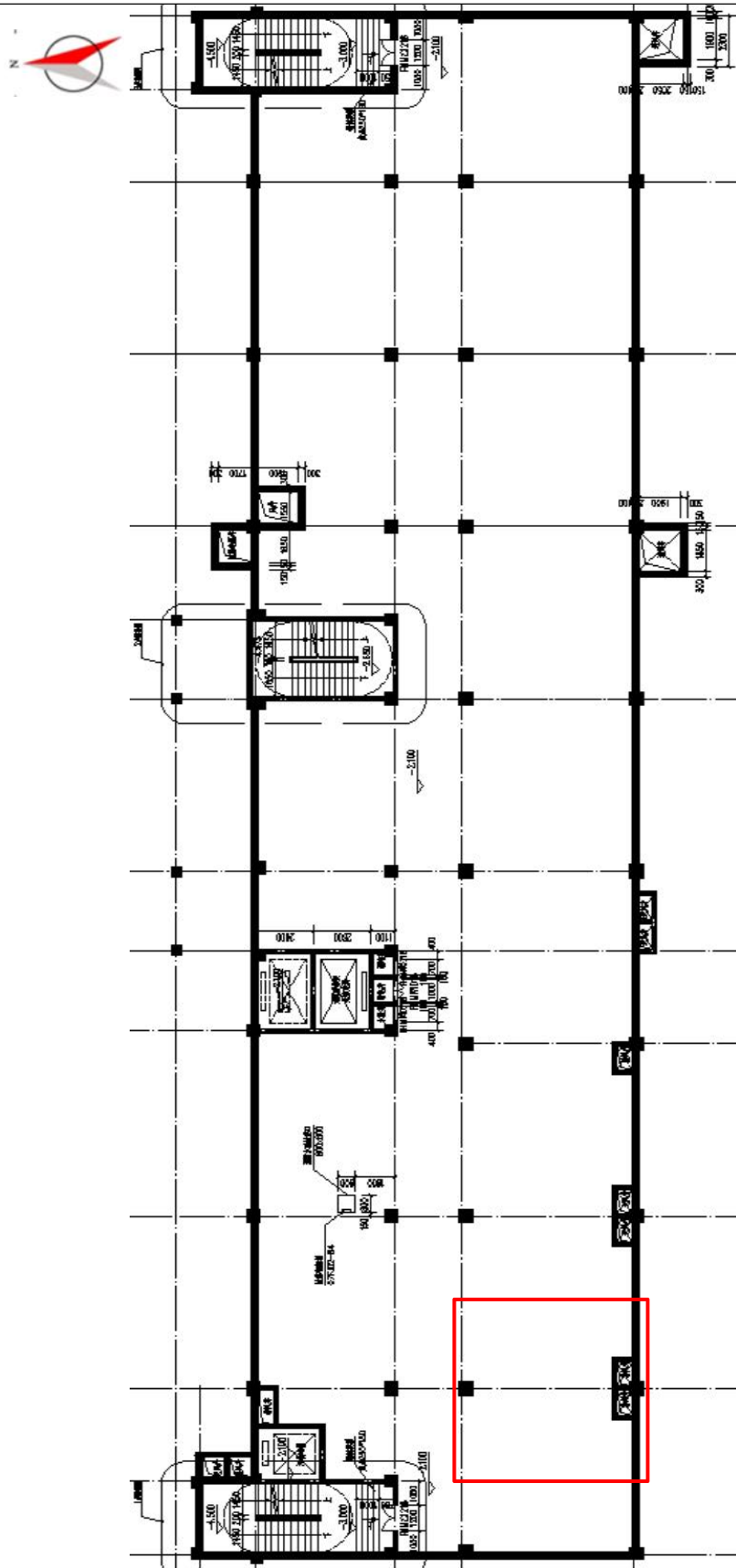


图 1-9 建设项目楼下管道夹层平面图(红框线内为 DSA 机房楼下区域)

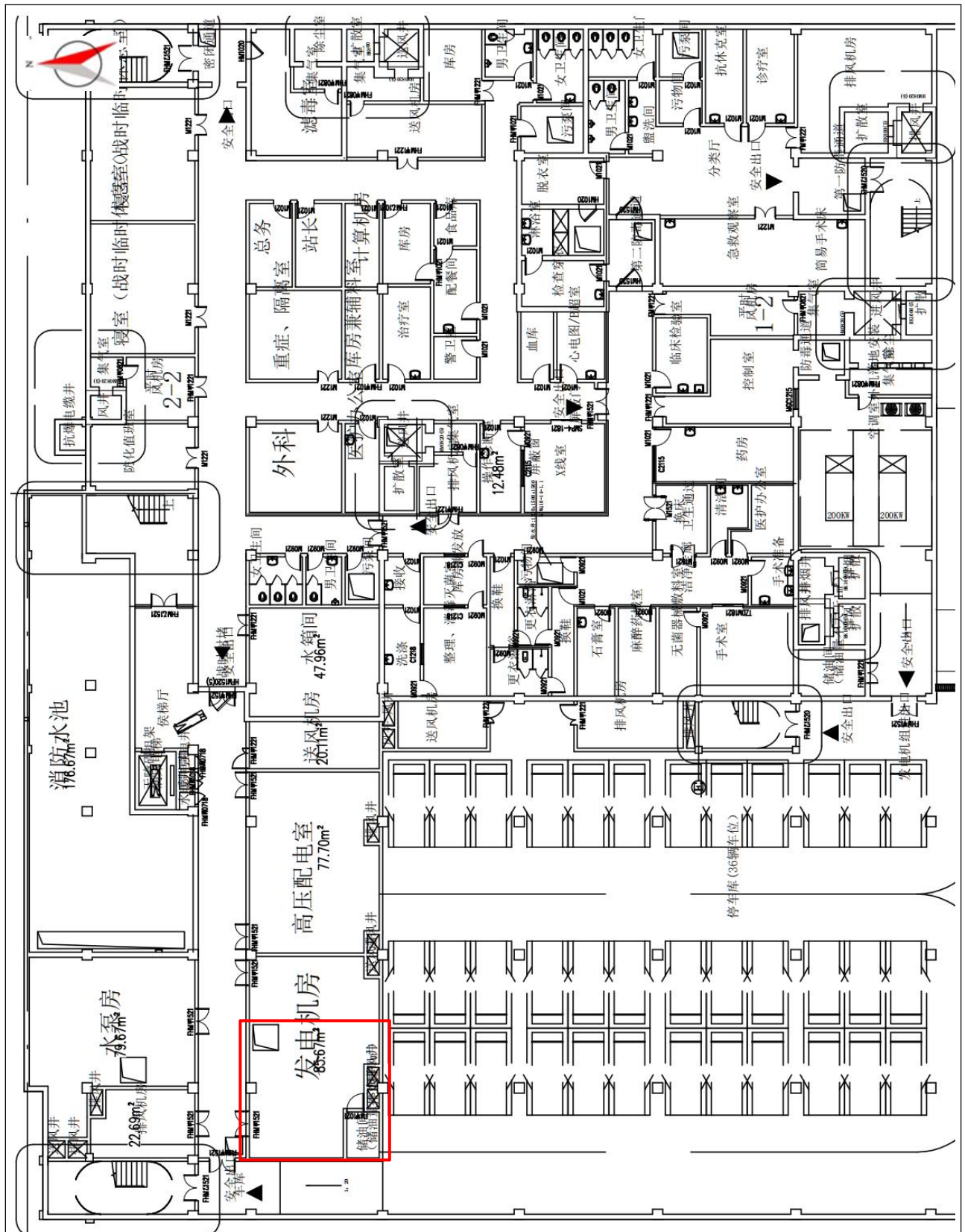


图 1-10 建设项目楼下负一层平面图(红框线内为 DSA 机房楼下区域)

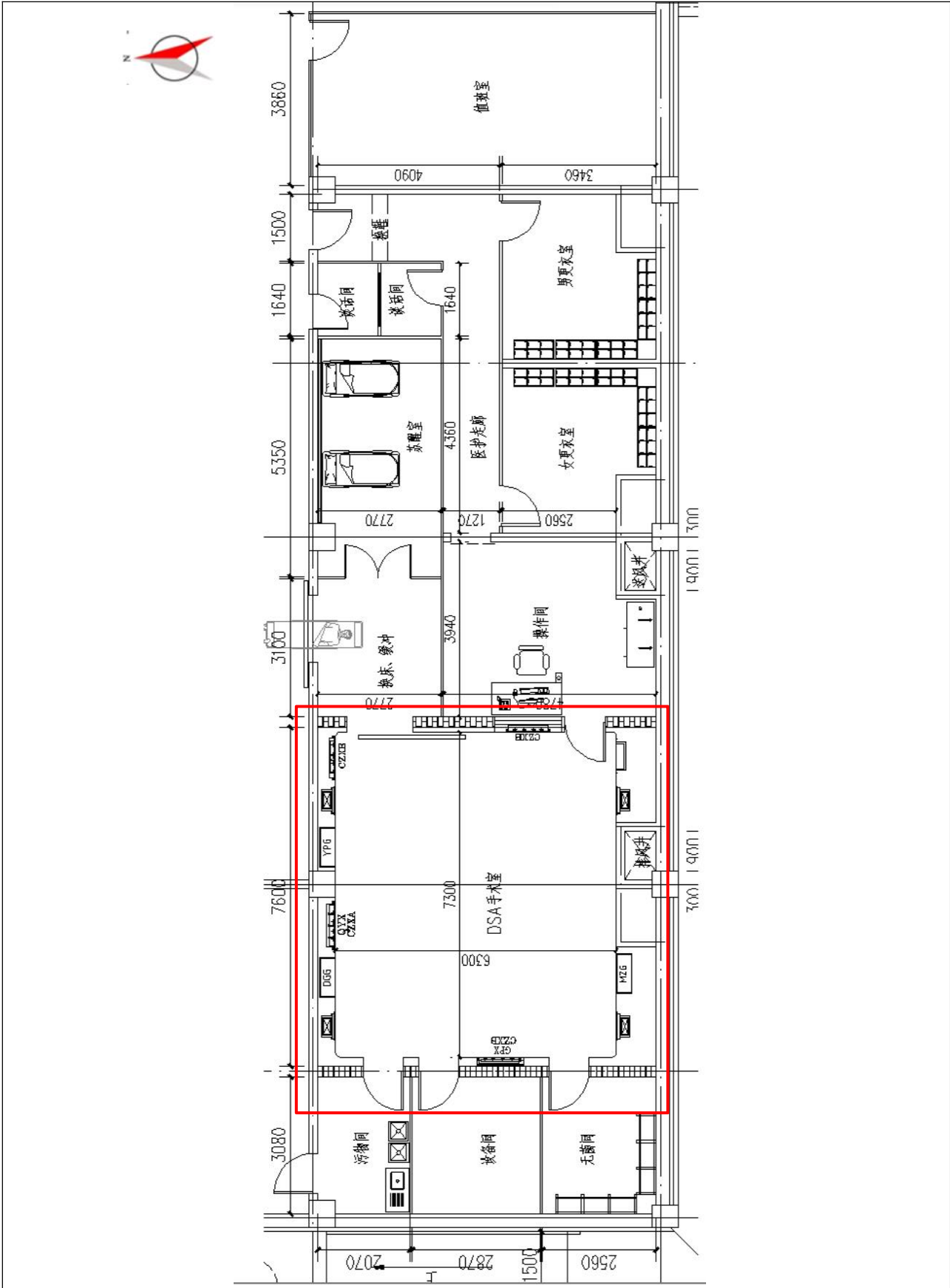


图 1-11 介入手术区设计平面图

1.5 项目选址分析

本项目位于甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路1号和政县人民医院内科综合楼，内科综合楼位于医院东部位置。

本项目 DSA 机房位于内科综合楼一层西侧，相邻用房主要为污物间、设备间、无菌间、苏醒室、更衣间、换床间、操作间等医院手术区域，楼上为病房区，楼下为管道层，隔管道层为发电机房，周围墙体及顶棚屏蔽墙有足够的屏蔽防护设计，有利于减少 X 射线对公众成员的影响，从辐射安全与防护的角度分析，机房充分考虑了邻室（含楼上楼下）及周围场所的人员防护与安全，符合放射《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

1.6 本项目产业政策符合性分析

按照《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月 27 日发布，2024 年 2 月 1 日起施行)：“第一类鼓励类”中的“十三、医药”中的“4. 高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”，本项目也属于鼓励类产业，符合国家产业政策。

1.7 实践正当性分析

本项目的建设可以更好地满足患者就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，因此，该项目的实践是必要的。

医院在放射诊疗过程中，对射线装置的使用按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。该核技术利用项目所带来的社会、经济利益远大于可能引起的辐射危害，符合辐射防护“实践的正当性”原则。

1.8 原有核技术利用情况

1.8.1 核技术利用现状及相关手续履行情况

医院于 2024 年 4 月 19 日更换了辐射安全许可证，证书编号：甘环辐证（N2828），许可种类和范围：使用 III 类射线装置，有效期至：2025 年 12 月 24 日（见附件 9）。和政县人民医院在用的射线装置见表 1-3。

表 1-3 在用的射线装置情况表

序号	装置名称	规格型号	设备参数		安装位置	类别	活动种类
			最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)			
1	X 射线计算机断层摄影设备 (CT)	SOMATOM Perspective	130	345	二楼放射科	III类	医疗诊断
2	数字拍片机	Ysio	150	800	二楼放射科	III类	医疗诊断
3	数字化 X 射线摄影系统	DRX-Ascend	150	800	二楼放射科	III类	医疗诊断
4	移动 DR	DRX-Revolution	150	320	发热门诊	III类	医疗诊断
5	方舱 CT	Revolution ACT	140	200	发热门诊	III类	医疗诊断
6	移动 C 形臂	SIREMOBIL Compact L	110	5.0	住院部六楼手术室	III类	医疗诊断
7	移动 C 形臂	Cios Select	110	24	住院部六楼手术室	III类	医疗诊断
8	口腔曲面体层 X 射线机	CS8100SC	90	15	门诊 5 楼口腔科	III类	医疗诊断
9	微焦点牙科 X 射线机	MSD-III型	65	1.5	门诊 5 楼口腔科	III类	医疗诊断

根据医院提供的资料，目前，医院共有射线装置 9 台，在用射线装置 9 台。在用射线装置环保手续的具体履行情况详见表 1-4。

表 1-4 建设单位原有环保手续履行情况表

序号	设备名称	型号	类别	备案手续	状态
1	数字拍片机	Ysio	III类	未提供	在用
2	移动 DR	DRX-Revolution	III类	备案号为 202062292500000071	在用
3	数字化 X 射线摄影系统	DRX-Ascend	III类		在用
4	X 射线计算机断层摄影设备 (CT)	SOMATOM Perspective	III类		在用
5	移动 C 形臂	SIREMOBIL Compact L	III类		在用
6	方舱 CT	Revolution ACT	III类	未提供	在用

7	移动 C 形臂	Cios Select	Ⅲ类	未提供	在用
8	口腔曲面体层 X 射线机	CS8100SC	Ⅲ类	备案号为 202362292500000009	在用
9	微焦点牙科 X 射线机	MSD-Ⅲ型	Ⅲ类		在用

根据原有环保手续及辐射安全许可证资料，发现辐射安全许可证目前存在以下问题：

- (1) 资料管理不善，导致无法提供辐射安全许可证副本。
- (2) 缺失三台放射设备的环保备案手续。

环评要求：

(1) 完善资料管理，若辐射安全许可证副本丢失的应向原发证机关申请补发。

(2) 核对辐射安全许可证许可设备与在用设备，对未提供手续的三台射线装置及时办理环保备案手续。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第十四条，医院若有部分终止使用射线装置活动的，应当向原发证机关提出部分变更许可证申请，新增放射设备的应当进行备案，并重新申请辐射安全许可证，更新相关设备信息。

1.8.2 辐射安全与管理现状

1.8.2.1 辐射安全管理机构及制定的制度

和政县人民医院成立了放射防护安全管理工作小组，明确了领导小组成员组成，制定有领导小组工作职责，未设立专人负责医院的辐射安全管理工作。

医院已制定的制度主要有：《辐射防护和安全制度》《受检者辐射危害告知》《放射工作人员职业健康管理制度》《放射工作人员培训制度》《放射诊疗设备安全操作规程》《放射诊疗工作管理制度》《放射工作人员个人剂量监测管理制度》《放射工作场所及设备检测制度》用于医院辐射安全管理，制度制定不全面。

1.8.2.2 现有辐射人员

(1) 职业健康检查

和政县人民医院现共有 25 名辐射工作人员，已委托甘肃省疾病预防控制中心对在岗人员进行了职业健康检查，并建立了职业健康监护档案。根据该单位 2023 年 12 月出具的 25 名辐射工作人员的职业健康检查结果（见附件 10），2 人需复查血常规，其余在岗辐射工作人员的体检结果均合格。医院未提供需要复查的放射工作人员的体检复查结果。

(2) 个人剂量监测

和政县人民医院已为医院辐射工作人员配备个人剂量计，辐射工作人员在工作期间佩

戴个人剂量计，接受剂量监测，医院建立了个人剂量档案并存档。各辐射设备运行良好，无辐射安全事故发生。

医院委托甘肃省疾病预防控制中心对医院辐射工作人员进行了个人剂量监测。根据医院提供的个人年剂量检测评价报告（报告编号：甘（省）疾控检字第 2023521090 号、甘（省）疾控检字第 GJK2024521934 号、甘（省）疾控检字第 2024520154 号、甘（省）疾控检字第 2023521203 号），医院辐射工作人员 2023 年 1 月~2024 年 3 月期间所接受个人剂量当量统计见表 1-5。

表 1-5 现有辐射工作人员个人剂量监测情况表

序号	姓名	监测周期有效剂量（mSv）				总年有效剂量（mSv）	年剂量限值
		2023 第 1 季度	2023 第 2 季度	2023 第 4 季度	2024 第 1 季度		
1	王冬云	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	5mSv
2	康廷贤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	
3	杨 鹏	0.05	0.05	0.08	0.05	0.23	
4	刘 玮	0.05	0.12	0.05	0.05	0.27	
5	白玉娟	0.05	0.10	0.05	0.05	0.25	
6	马迎春	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	
7	王 倩	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	
8	王晓婷	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	
9	黎桂艳	0.05	0.06	0.05	0.05	0.21	
10	丁福成	0.05	0.05	0.19	0.05	0.34	
11	杨 智	0.05	0.10	0.1	0.05	0.3	
12	马云龙	0.05	0.10	0.05	0.05	0.25	
13	马红婧	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	
14	胡亚娟	0.05	0.10	0.05	0.05	0.25	
15	贾宗权	0.05	0.14	0.23	0.05	0.47	
16	柏秀珍	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	
17	邓发军	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	

18	姚鹏	0.05	0.05	0.12	0.05	0.27
19	乔永鹏	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2
20	朱海东	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2
21	汪龙	0.05	0.05	0.15	0.05	0.3
22	鲁怀发	0.05	—	—	0.05	0.1
23	乔清华	0.05	—	—	0.05	0.1
24	王旭蓉	0.05	—	—	0.05	0.1
25	党旭	0.05	—	—	0.05	0.1

由上表可知，医院现有辐射工作人员 2023 年 1 月~2024 年 3 月期间辐射工作人员年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业人员年有效剂量 20mSv 的剂量限值要求及 5mSv/a 的剂量约束值要求。

（3）辐射工作人员培训：医院未提供辐射安全防护知识培训的相关资料。

1.8.2.3 射线装置工作场所监测与环境监测情况

根据和政县人民医院提供的检测报告（编号：GBG2023-0261（F）、GBG2023-0264（F）、GBG2023-0260（F）、GBG2023-0263（F）、GBG2023-0262（F）、GBG2023-0259（F）、GBG2023-0265（F）），和政县人民医院于 2023 年 2 月 10 日委托甘肃凯信铭宇检测技术有限公司对医院 7 台射线装置（方舱 CT 场所未提供，移动 DR 不需要）工作场所及周围环境进行了监测，检测结论为：所检测和政县人民医院在用射线装置等屏蔽体外周围剂量当量率均符合《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020 中相关要求。

1.8.2.4 年度评估报告情况

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年的评估报告。

医院已于 2024 年 1 月 25 日向临夏回族自治州生态环境局提交了 2023 年度辐射安全年度评估报告。

1.8.2.5 环评建议

环评要求：

- 1、安排需要复查的辐射工作人员进行体检复查，检查结果合格方可从事辐射工作。

2、从事 DSA 射线装置使用活动的辐射工作人员应在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上参加辐射安全与防护专业知识的学习、考核，取得《核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单》，成绩合格后方可从事 DSA 射线装置使用活动。仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。

3、医院需配备 1 台 X、 γ 辐射防护巡测仪并定期进行校准。

4、对方舱 CT 工作场所进行辐射环境剂量率监测。

5、完善相关资料管理，若辐射安全许可证副本丢失的应向原发证机关申请补发。

6、核对辐射安全许可证许可设备与在用设备，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第十四条，医院若有部分终止使用射线装置活动的，应当向原发证机关提出部分变更许可证申请。新增放射设备的应当进行备案，并及时更换辐射安全许可证，更新相关设备信息。

7、辐射防护管理领导小组设立文件应指定专/兼职人员总体负责医院辐射安全与防护管理工作。

8、补充制定包括《射线装置管理制度》《辐射监测计划》《辐射安全防护设施维护与维修制度》《放射诊疗质量管理制度》《辐射工作人员培训制度》《放射防护档案管理制度》《全国核技术利用辐射安全申报系统管理制度》《放射工作人员岗位职责》《防护用品管理制度》等规章管理制度，用于医院辐射安全管理。

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	备注
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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》(GB18871-2002)。

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	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 射线机 (DSA)	II 类	1 台	Azurion3MI5	125	1000	诊断、辅助治疗	内科综合楼一层西侧 DSA 机房	新增
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(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 (μA)	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
O ₃	气态	—	—	—	—	微量	—	排放到院内大气环境
NO _x	气态	—	—	—	—	微量	—	外排
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

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/m³，年排放总量为 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/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年），自 2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(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 24 号），自 2003 年 9 月 1 日起施行，自 2018 年 12 月 29 日第二次修正；</p> <p>(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 6 号，2003 年），自 2003 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日国务院令第 253 号发布）；根据 2017 年 7 月 16 日国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日实施 2014 年 7 月 29 日修订，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）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年），自 2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 1 月 18 日）；2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修订；</p> <p>(8) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（环境保护部国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号），自 2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日实施；</p> <p>(10) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号)，2023 年 12 月 27 日发布，2024 年 2 月 1 日起施行；</p> <p>(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），自 2006 年 9 月 26 日起施行；</p> <p>(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 2019 年第 57 号公告，2019 年 12 月 23 日）；</p> <p>(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</p>
------	--

	<p>第 9 号，2021 年 3 月 15 日起实施）；</p> <p>（14）《甘肃省辐射污染防治条例》（自 2021 年 1 月 1 日起修订施行）；</p> <p>（15）《甘肃省生态环境厅环境影响评价审批目录（2023 本）》（甘环环评发〔2023〕6 号，2023 年 8 月 15 日发布）；</p> <p>（16）《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省辐射事故应急预案的通知》（2022 年 1 月 28 日印发）；</p> <p>（17）《核技术利用项目辐射安全考核专业分类参考目录（2021 年版）》（2021 年 03 月 03 日发布）；</p> <p>（18）《甘肃省生态环境厅关于委托开展核与辐射类行政许可工作的通知》（甘环核发〔2019〕8 号）。</p>
<p>技术 标准</p>	<p>（一）技术导则</p> <p>《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与格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>（二）相关标准</p> <p>《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。</p>
<p>其他</p>	<p>环评委托书；</p> <p>医院提供的其他资料；</p> <p>《中国环境天然放射性水平》中国原子能出版社，2015 年；</p> <p>《甘肃省生态环境状况公报》甘肃省生态环境厅，2023 年；</p> <p>NCRP Report No147 《Structural Shielding Design For Medical X-ray Imaging Facilities》（2004）；</p> <p>飞利浦 Azurion 设备使用说明书。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据本项目拟配置 DSA 设备的类别，结合项目实际情况，按照《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》（HJ 10.1-2016）中的要求，确定辐射环境影响评价的范围：以本项目 DSA 机房屏蔽防护墙外 50m 区域作为评价范围。评价范围内 DSA 位于内科综合楼内，内科综合楼东侧为院内道路，西侧为院内道路、门诊楼，北侧为院内道路、重症监护中心、广场，南侧为室外活动区、绿地。评价范围示意图见图 7-1。



图 7-1 评价范围示意图

7.2 保护目标

根据本项目确定的评价范围，环境保护目标主要是拟建 DSA 机房屏蔽体外 50m 范围内的职业工作人员和公众人员，具体区域为：DSA 机房东侧为换床间、操作间、苏醒室、医护走廊、更衣室、谈话间、换鞋间、值班室等辅助用房和登记窗口、门厅、收费结算中心、血液透析病房；西侧为污物间、设备间、无菌间、院内道路、门诊楼；南侧为室外活动区、绿地；北侧为室内过道、卫生间、开水间、电梯间、污物间、盥洗室、污物间、楼梯间、新风机房、监控室、消控室、更衣室、

水处理室、值班室、院内道路、重症监护中心、广场；楼上为2楼病房区以及3至6楼的场所，楼下为管道层及负一层的楼梯、发电机房、高压配电室、停车场等相关功能房间。因此选取评价范围内的有代表性的环境保护目标进行分析，具体环境保护目标见表7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

类型	相对方位		保护目标	到等中心最小距离 m	人员规模
职业 人员	/		DSA 机房内的手术人员	0.5	约 3 人
	操作间		操作间的工作人员	5.9	2 人
公众	东	内科综合 楼内	换床间、苏醒室人员	5.9	流动人员
			医护走廊、更衣室、换鞋间人员	9.6	流动人员
			谈话间人员	14.8	流动人员
			值班室人员	18.2	约 4 人
			入院登记窗口	22.4	约 4 人
			门厅人员	26.4	流动人员
			血液透析中心人员	36.7	约 20 人
	南	院内	室外活动区人员	5.0	流动人员
			绿地人员	20.0	流动人员
	西	内科综合 楼内	污物间、无菌间人员	3.2	流动人员
			设备间人员	3.3	流动人员
		院内	院内道路人员	6.6	流动人员
			门诊楼内人员	35.0	约 80 人
	北	内科综合 楼内	电梯、楼梯内人员	7.5	流动人员
			污物间、新风机房人员	10.1	流动人员
卫生间内人员			10.3	流动人员	

	院内	监控室人员	17.0	约 3 人
		院内道路人员	19.6	流动人员
		重症监护中心人员	40	约 20 人
		广场人员	45	流动人员
	楼上	楼上 2 楼病房区人员	4.5	约 40 人
		楼上 3 楼至 6 楼相关人员	8.3	约 100 人
	楼下	负 1 层发电机房人员	5.6	流动人员
		负 1 层停车场人员	6.8	流动人员
		负 1 层其他相关功能房间人员	8.0	约 40 人

注：机房楼下管道层除检修外无人进入，故不设保护目标。

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

第①条 剂量限值

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

第 4.3.2.1 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。

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；

b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

第②条 分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求, 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。

第 6.4.1 款 控制区

第 6.4.1.1 款 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。

第 6.4.2 款 监督区

第 6.4.2.1 款 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。

7.3.2 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

第 5.2.2 款 透视曝光开关应为常断式开关, 并配有透视计时及限时报警装置。

第 5.2.3 款 用于介入放射学、近台同室操作(非普通荧光屏透视)的 X 射线透视设备防护性能专用要求见 5.8。

第 5.8 款 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。

第 5.8.1 款 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。

第 5.8.2 款 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。

第 5.8.3 款 X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置。

第 5.8.4 款 介入操作中, 设备控制台和机房内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。

第 6 条 X 射线设备机房防护设施的技术要求

第 6.1 款 X 射线设备机房布局

第 6.1.1 款 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。

第 6.1.2 款 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。

第 6.1.3 款 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。

第 6.1.5 款 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效面积、最小单边长度要求见表 7-2。

表 7-2 单管头 X 射线设备机房的使用面积及单边长度要求

机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m
20	3.5

第 6.2.2 款 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 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 C 形臂 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
2	2

第 6.3.1 款 机房辐射屏蔽防护，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 μ Sv/h；测量时 X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μ Sv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。

第 6.4.1 款 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。

第 6.4.2 款 机房内不应堆放与设备诊断无关的杂物。

第 6.4.3 款 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

第 6.4.4 款 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。

第 6.4.5 款 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。

第 6.4.6 款 电动推拉门宜设置防夹装置。

第 6.4.7 款 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。

第 6.4.10 款 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

第 6.5.1 款 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橡胶防护衣。

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

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

第 6.5.5 款 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠，以防止断裂。

表 7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	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	—

注：“—”表示不做要求。

第 7.3.3 条 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

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

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

第 7.3.4 条 本次评价确定的剂量约束值与机房周围剂量当量率控制水平

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），个人受照剂量的大小与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。结合医院的实际情况，放射工作人员体部的年附加剂量约束值取 5mSv/a，手部或皮肤的年当量剂量约束值取 125mSv/a，周围公众的年附加剂量约束值取 0.1mSv/a。

DSA 机房屏蔽体外剂量水平：透视条件下周围剂量当量率不超过 2.5 μ Sv/h；DSA 在短时、高剂量率曝光的摄影程序下机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μ Sv/h。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

和政县人民医院地理位置见图 1-3，医院总平面布置见图 1-5。

拟建 DSA 机房周围环境现状照片如图 8-1 至 8-6。



图 8-1 内科综合楼外景



图 8-2 拟建机房内



图 8-3 拟建机房北侧通道



图 8-4 拟建机房楼上病区



图 8-5 拟建机房楼下管道层



图 8-6 负一层发电机房

8.2 环境现状评价

为掌握项目拟建区域的辐射水平，中检西南计量有限公司对拟建项目区域辐射

环境进行了检测（[中检辐检]字 2024 第 210 号），监测项目为辐射环境本底监测。监测结果列于表 8-2。

8.2.1 监测依据

《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

8.2.2 监测日期

2024 年 5 月 13 日。

8.2.3 监测地点

甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号和政县人民医院。

8.2.4 监测点位

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61—2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157—2021）中的方法布设监测点，结合本评价项目的评价范围确定本次环境现状监测布点，具体监测点位布设情况见图 8-7 和图 8-8。现场监测工况及布点原则如下：

- （1）50m 评价范围内环境保护目标场所；
- （2）开展道路测量时，点位应设置在道路中心线；
- （3）开展室内测量时，点位应设置在人员停留时间最长的位置或者室内中心位置；
- （4）测量周围建筑物时，点位布置在靠近建筑物附近。

8.2.5 检测仪器

检测仪器技术指标及校准情况见表 8-1：

表 8-1 监测项目及使用设备一览表

仪器名称	仪器型号	校准因子	测量范围	有效期至
环境监测用 X- γ 辐射空气比释动能率仪	NT6101(N50)	0.98	$1 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Gy/h}$	2024 年 9 月 7 日

8.2.6 质量保证

- ①监测人员持证上岗；
- ②合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- ③监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上

岗；

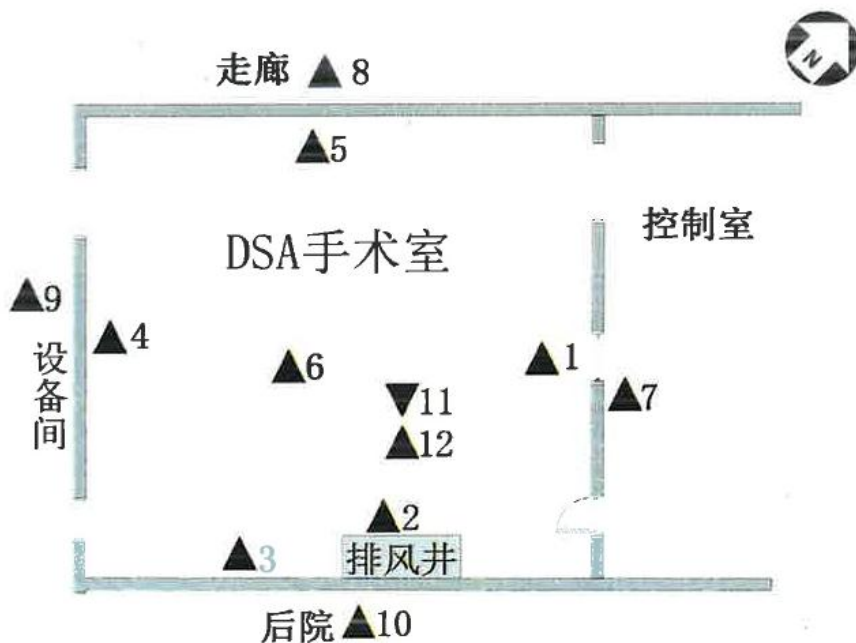
- ④对监测仪器进行各种比对；
- ⑤每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑥由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑦严格按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）进行监测；
- ⑧监测结果经三级审核，保证监测数据的准确；
- ⑨监测所用监测仪器已经进行校准，且在有效期内，测量方法按国家相关标准实施，测量不确定度符合统计学要求，能够反映出拟建工作场所的客观辐射水平，可以作为本次评价的科学依据。

8.2.7 监测结果

表 8-2 机房及周边场所辐射环境现状监测结果

γ 辐射剂量率检测结果 单位: ($\mu\text{Gy/h}$)				
序号	检测点位描述	检测数据($\mu\text{Gy/h}$)		
		范围	平均修正值	标准偏差
1	拟建 DSA 机房内东北墙距地面 1m	0.110-0.111	0.111	0.001
2	拟建 DSA 机房内排风井距地面 1m	0.118-0.122	0.120	0.001
3	拟建 DSA 机房内东南墙距地面 1m	0.122-0.126	0.124	0.001
4	拟建 DSA 机房内西南墙距地面 1m	0.100-0.105	0.103	0.001
5	拟建 DSA 机房内西北墙距地面 1m	0.100-0.105	0.104	0.001
6	拟建 DSA 机房内距地面 1m	0.103-0.113	0.107	0.004
7	拟建 DSA 机房外东北墙距地面 1m	0.110-0.114	0.112	0.001
8	拟建 DSA 机房外西北墙距地面 1m	0.103-0.105	0.104	0.001
9	拟建 DSA 机房外西南墙距地面 1m	0.105-0.108	0.107	0.001
10	拟建 DSA 机房外东南墙距地面 1m	0.122-0.126	0.124	0.001
11	拟建 DSA 机房楼上办公室距地面 1m	0.100-0.105	0.103	0.001
12	拟建 DSA 机房楼下管道层距地面 1m	0.097-0.102	0.100	0.002
13	内科综合楼楼外东北侧空地距地面 1m	0.095-0.105	0.100	0.003
14	内科综合楼楼外西北侧空地距地面 1m	0.107-0.105	0.101	0.003
15	内科综合楼楼外西北侧空地距地面 1m (距机房 50m)	0.100-0.105	0.102	0.001
16	内科综合楼楼外西南侧空地距地面 1m	0.107-0.111	0.108	0.001

17	内科综合楼楼外西南侧空地距地面 1m (距机房 30m 核磁室外)	0.100-0.104	0.103	0.001
18	内科综合楼楼外东南侧空地距地面 1m	0.100-0.105	0.103	0.002
19	内科综合楼楼外东南侧空地距地面 1m (距机房 50m)	0.095-0.101	0.099	0.002
备注	1.射线装置信息：/； 2.本次宇宙射线标定地点为刘家峡水库，检测结果为仪器测量读数值均值减去测点处宇宙射线响应值(已修正)； 3、宇宙射线响应值为 $1.69 \times 10^{-2} \mu\text{Gy/h}$ 。			



注：机房楼上办公室，楼下管道层。

图 8-7 机房周边场所检测点位图

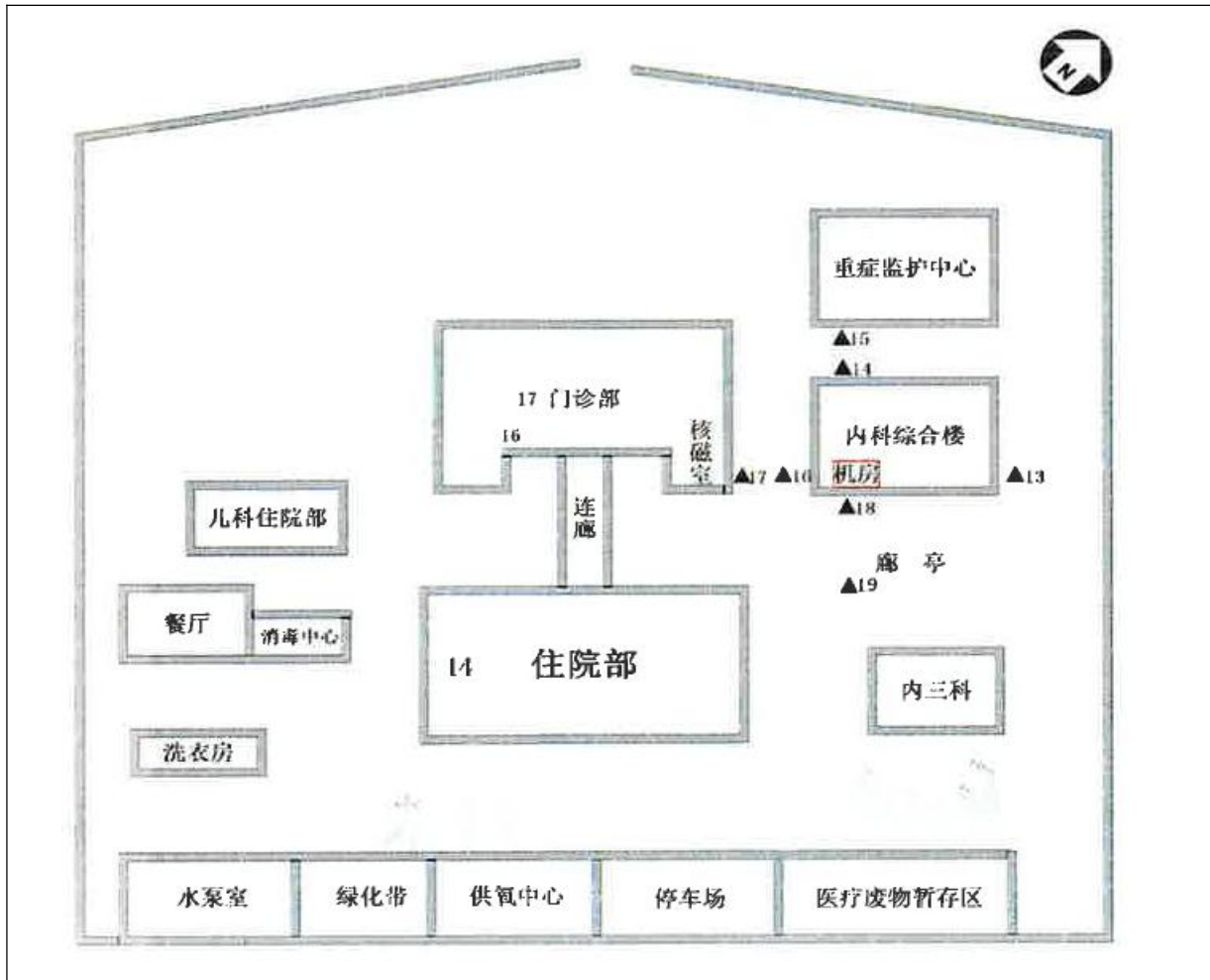


图 8-8 室外检测点位图

8.2.8 项目所在地天然贯穿辐射现状评价

由表 8-2 可知，和政县人民医院室内室外环境本底辐射水平监测值为 0.099~0.124 μ Gy/h，增加宇宙射线本底为 0.116~0.141 μ Gy/h。根据《中国环境天然放射性水平》表 4 中的内容，临夏回族自治州道路 γ 辐射剂量率范围为 36.8nGy/h~77.1nGy/h，室内 γ 辐射剂量率范围为 58.9nGy/h~111.6nGy/h。参考《甘肃省生态环境状况公报》2023 年，全省环境 γ 辐射空气吸收剂量率(含宇宙射线响应值)为 64.4~191nGy/h，陆地 γ 辐射空气吸收剂量率(含宇宙射线响应值)为 91.8~150nGy/h。本项目调查结果处于正常的波动范围，基本一致，所在场所辐射环境处于本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 施工期污染源项

本项目施工期内容主要为 DSA 手术室的装修，含窗户封堵、墙面和地面硫酸钡水泥的涂抹、顶棚防护板的铺设，铅防护门和铅玻璃窗的安装，对讲以及联锁装置等安全装置安装，DSA 射线装置的安装调试等内容，DSA 机房施工产污类型如下：

(1) 扬尘

DSA 机房及配套功能用房建设和装修过程中产生的少量扬尘，属于无组织排放，本项目在室内施工，介入手术区属封闭环境，可有效减少扬尘的扩散。

(2) 生活污水

本项目 DSA 机房和配套功能用房施工量较少，施工期短，施工人员较少，所产生的生活污水量很少。生活污水依托医院现有污水处理设施处理。

(3) 固体废弃物

①建筑垃圾

建筑垃圾主要来自于手术室装修期间产生的装修垃圾，产生量较少，由施工方按当地环卫部门要求处理。

②生活垃圾

本项目施工量少，施工期短，施工人员数量少，故生活垃圾产生量也很少。生活垃圾经袋装收集后委托环卫部门统一清运。

(4) 噪声

施工期噪声包括材料的切割产生的噪声，由于施工范围小，施工期较短，施工噪声对周围环境的影响较小。

(5) 设备安装调试

本项目 DSA 装置安装及调试由设备供货方专业人员进行。安装调试阶段是在辐射防护施工完成后进行。设备安装调试过程中会产生废包装纸/袋、X 射线及微量臭氧等有害气体。因安装调试时间短，各污染物产生量很少，且调试结束关机后，X 射线将即时消除，因此，本项目设备安装调试造成的环境影响很小。

9.2 运营期污染源项

9.2.1 工作原理

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得出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。且对比度分辨率高，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。通过数字减影血管造影机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

9.2.2 设备组成

DSA 因整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机。数字减影血管造影（DSA）是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，是 70 年代以来用于临床的一种崭新的 X 射线检查技术，是应用计算机程序两次成像完成的，常见数字减影血管造影机外观见图 9-1。

DSA 设备主要由以下几部分组成：X 射线发射系统、影像检测和显示系统、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。



图 9-1 数字减影血管造影机（DSA）设备图示

9.2.3 操作流程

数字减影血管造影机（DSA）在进行曝光时分为检查和介入治疗两种情况。

(1) DSA 检查

DSA 检查采用隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，摄影造影部位图像。具体方式是受检者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入控制室，关好防护门。医生、操作人员通过控制室的电子计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，摄影造影部位图像。少数的手术由于病人特殊情况在摄影时医生需在旁边操作，存在同室近台摄影的情况。医生根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

(2) DSA 介入治疗

DSA 介入手术通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行透视。主要分为：心血管疾病介入手术、综合介入手术、外周血管介入手术和神经血管介入手术。以心血管支架介入手术为例：DSA 介入治疗采用近台同室操作方式，具体方式是受检者位于手术床上进行无菌消毒，局部麻醉，经皮穿刺右手桡动脉，送入穿刺导丝，拔出穿刺针，沿着穿刺导丝，置入鞘管（包括内鞘与外鞘）；之后拔出穿刺导丝及内鞘，留外鞘在血管，建立通道，将造影导丝及造影导管通过外鞘送进血管，造影导管到达冠脉口后，连接造影导管与三联三通，推入造影剂。医生需要通过 X 光透视来掌握情况，造影剂在 X 光下清楚的显示血管粗细及走向，从而找到闭塞病变部位。手术床旁设有铅屏蔽挂帘和移动式防护帘，曝光时医生位于术者位，距 DSA 的 X 线管 0.5~1m 处，护士一般位于控制室或移动屏风后，配备个人防护用品（如铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙等）。医生根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关，启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作；造影完成，拔出造影导丝及造影导管，送入导引导管及导引导丝，进行支架植入操作。

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。介入手术完后关机，病人离开介入手术室。

9.2.4 产污环节与污染因子

本项目产污环节为：在注入造影剂之前和注入造影剂之后进行摄影时产生的 X 射线、臭氧和少量的氮氧化物；介入治疗过程中透视产生的 X 射线、臭氧、少量氮氧化物和医疗废物；注入的造影剂不含放射性，无放射性废物产生，同时射线装置

均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，诊治结束后产生清洗废水。DSA 诊治流程及产污环节如图 9-2 所示：

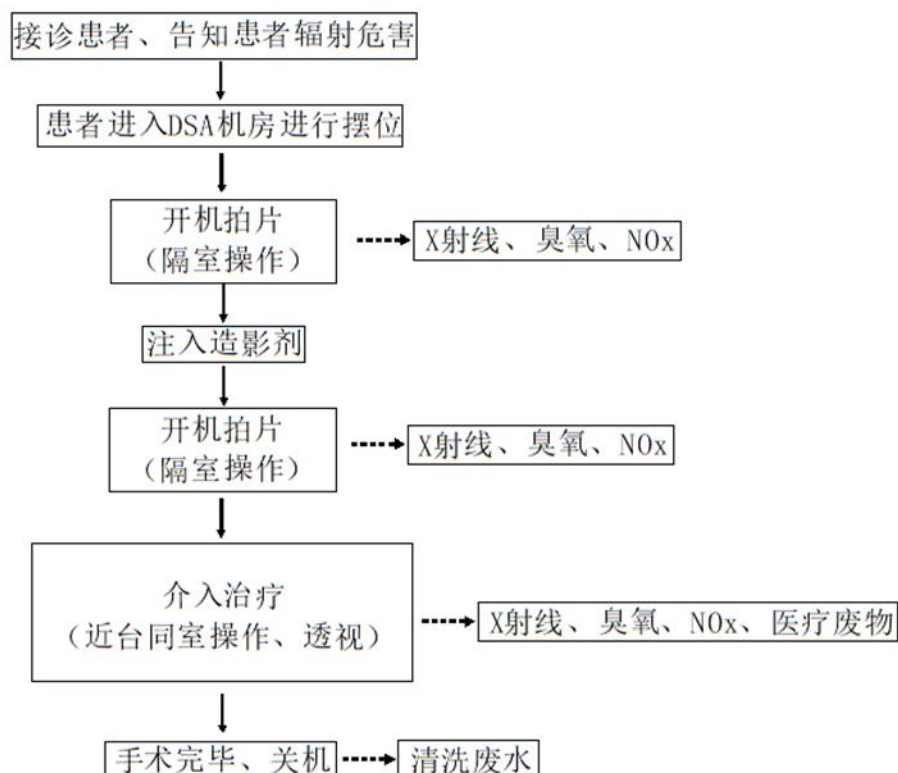


图 9-2 DSA 治疗流程及产污环节示意图

9.2.5 污染源项分析

(1) 正常工况下污染源项

①放射性污染源

本项目 DSA 设备主要利用 X 射线进行介入诊疗。DSA 设备开机曝光状态下，污染途径为 X 射线贯穿机房的屏蔽墙进入外环境，对射线装置操作人员及附近公众形成放射性外照射。关机状态下，射线装置无 X 射线产生，不会对周边环境产生影响。本项目介入手术需要在数字血管造影装置（DSA）引导下操作，治疗过程中手术医生将受到 DSA 设备产生的 X 射线辐射影响。由于 DSA 机房手术医生直接暴露于 X 射线环境中，其个人受照剂量较大，应加强防护。

②非放射性污染源

X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，本项目射线装置的管电压、管电流较小，产生的有害气体相对较少，本项目拟在介入手术室设计送风排风系统，保持良好通风。

项目产生废水主要为地面清洁和手术医护人员产生的清洗废水，本项目辐射工作人员也会产生生活废水，统一由医院现有污水处理设施进行处理。

项目运行后，固体废物主要为介入手术产生的医疗废弃物，如医疗包装物、容器和药棉、纱布、手套等，医疗废弃物委托有资质单位统一回收处理。本项目辐射工作人员产生的生活废物经收集后，由环卫部门统一清运。

（2）事故工况下

本项目 DSA 设备运行过程中可能发生的辐射安全事故如下：

1、非手术相关人员在防护门关闭后未撤离手术室，射线装置开始运行，对其造成额外误照射；

2、联锁、闭门装置发生故障，人员误入正在运行的手术室造成额外误照射；

3、介入手术时医护人员在手术室内为患者摆位或进行术前准备工作时，控制室操作人员误开机出束，对机房内医护人员造成额外误照射；

4、医护人员未穿戴防护用品进入手术室，或未配置合格的防护用品，使得医生、护士受到较高剂量的附加照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 平面布局

DSA 机房位于内科综合楼一层，机房东西长 7.3 米，南北 6.3 米，有效使用面积 46 平方米。机房北侧为室内过道，机房南侧为室外活动区，洗手间位于机房操作间南侧，介入手术区的换鞋/更衣间位于手术区东侧，机房东侧为换床间、操作间，机房西侧为污物间、设备间、无菌间，手术后产生的污物打包后置于污物间内，由内科综合楼西侧的大门送出手术区。机房患者门位于机房东墙北侧，观察窗和工作人员进出门位于机房东墙南侧，污物门设于机房西侧墙体偏北部。介入手术区平面布局如图 10-1。

项目 DSA 为落地式，设计呈东西方向安装在机房中间位置，机头安装在西侧，主要出束方向向上。距离东侧墙体（装修完成面）3 米，对着观察窗便于观察。

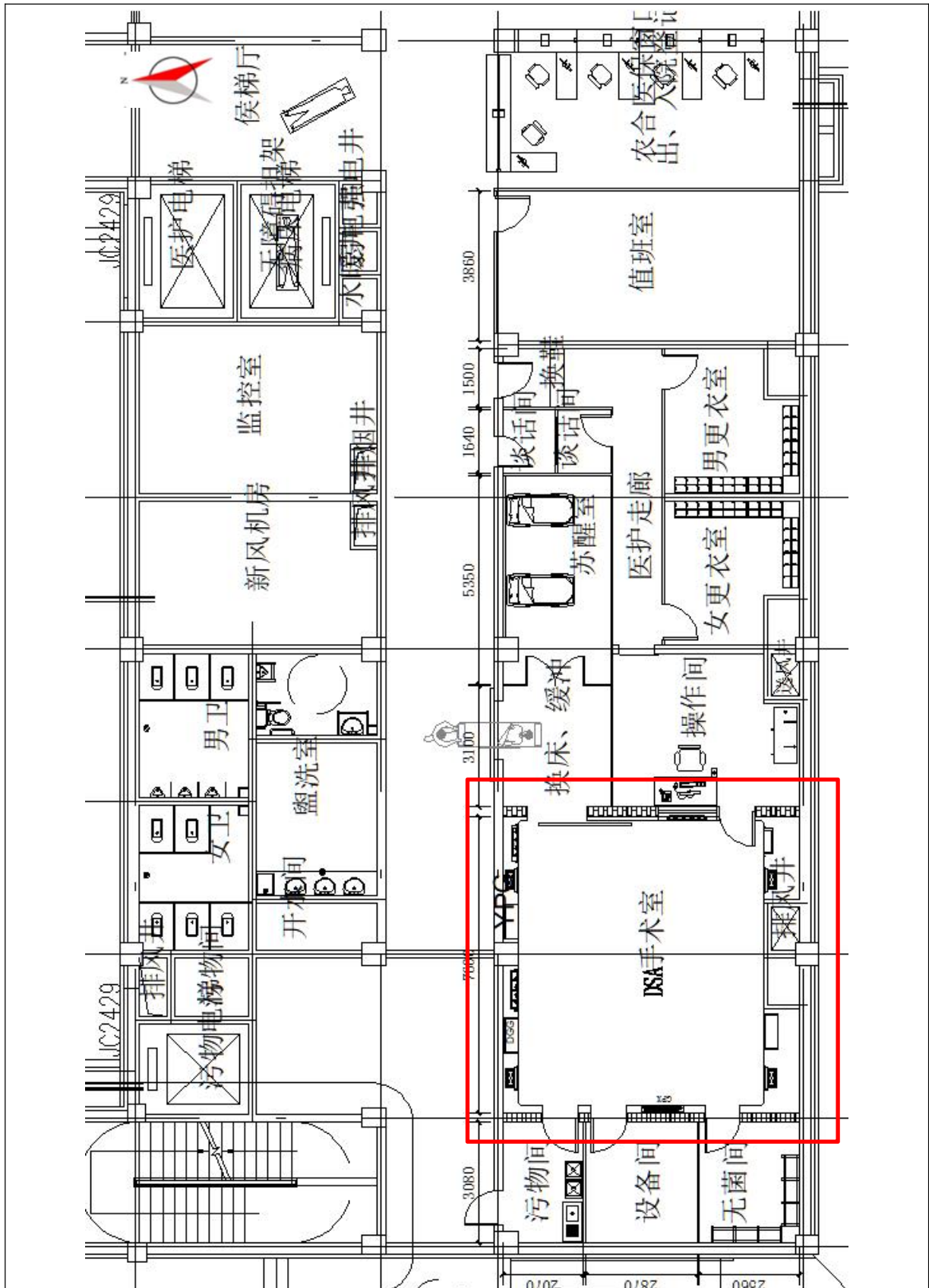


图 10-1 介入手术区平面设计布局图

对照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），该项目 DSA 机房符合性分析见表 10-1。

表 10-1 DSA 机房平面布局合理性分析

《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020)	本项目情况	是否 满足 要求
6.1.1 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。	DSA 设备安装在机房中间位置，机房管线采用楼板开孔的形式从管道层穿过，开孔口位于机房中间位置，患者门位于机房东墙、工作人员门位于机房东墙、污物门位于机房西墙，DSA 设备诊疗床东西向安装，球管位于床下，有用线束从下往上照射。介入人员透视状态下，在 DSA 设备旁操作，操作位避开了有用线束照射方向。	满足
6.1.2 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。	机房各面墙体、屋顶、地板及观察窗、防护门的设计满足标准规定的辐射防护屏蔽要求，对周围环境以及工作人员影响满足相关标准要求。	满足
6.1.3 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。	DSA 设计有单独的机房，机房满足使用设备的布局要求。	满足
6.1.5 机房内最小单边长≥3.5m，机房内最小有效使用面积≥20m ²	机房的有效使用面积为 46m ² ，最小单边长度为 6.3m。大于标准的要求。	满足

综上，本项目 DSA 机房平面布局符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.1 条 X 射线设备机房布局要求，布局合理。

10.1.2 分区管理

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）6.4 辐射工作场所的分区：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。

控制区：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。

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。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点，将 DSA 机房四周屏蔽墙体（防护

门、观察窗)、地面和顶棚以内的区域划为控制区,将四周屏蔽墙体(防护门、观察窗)、顶棚和地面以外的紧邻区域划为监督区。即 DSA 手术室内为控制区,东侧换床间和操作间、南侧的室外活动区、西侧的污物间和设备间和无菌间、北侧的室内过道、楼上病房区和楼下的管道层、负一层区域划为监督区。本项目控制区和监督区的划分示意图见图 10-2。

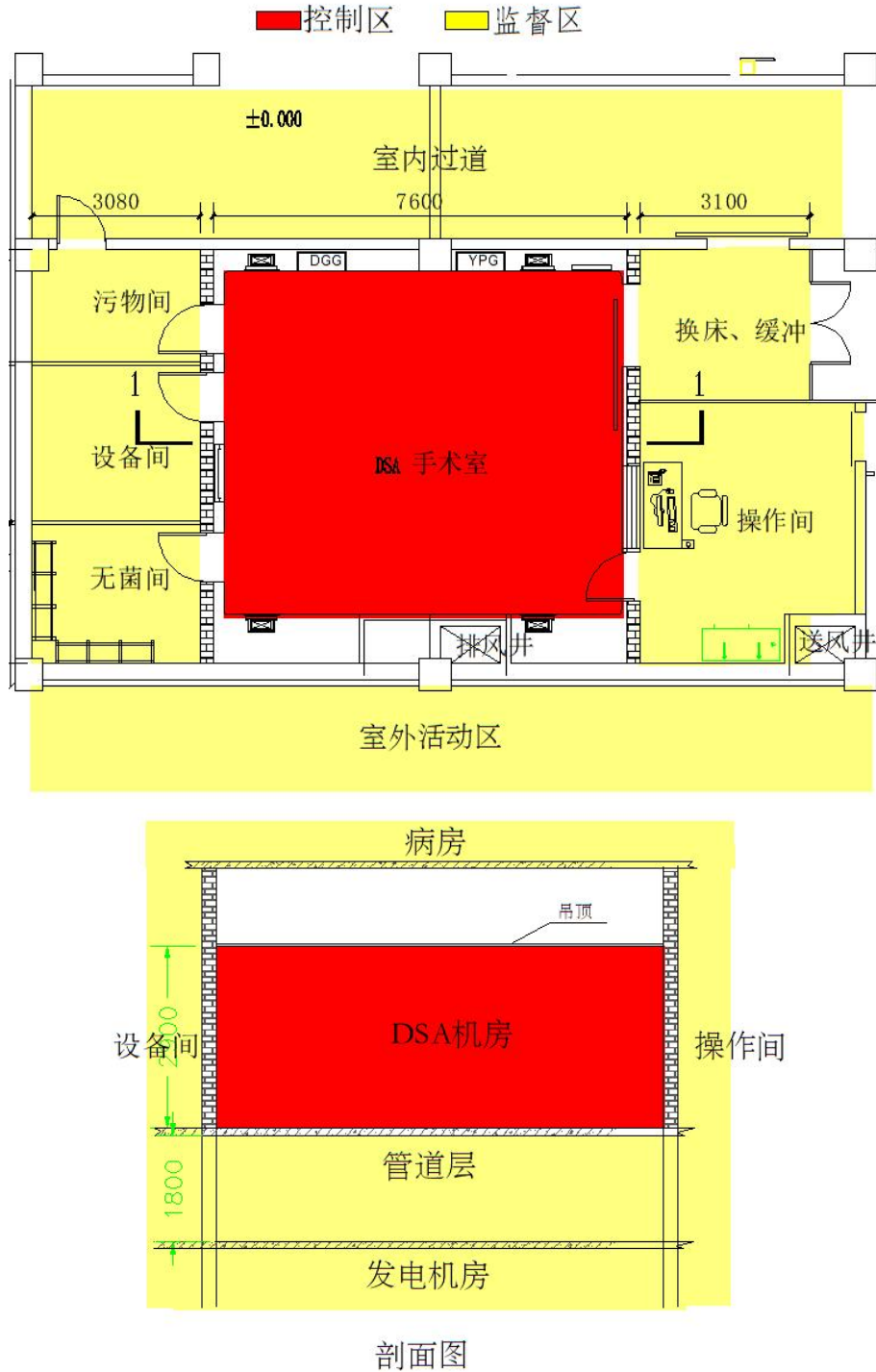


图 10-2 DSA 手术室工作场所分区管理示意图

表 10-2 本项目控制区和监督区划分情况

工作场所	控制区	监督区	备注
DSA	DSA 手术室	东侧换床间、操作间；南侧的室外活动区；西侧的污物间、设备间、无菌间；北侧的室内过道；楼上病房和楼下的管道层、负一层区域	控制区内禁止无关人员进入，职业工作人员在进行日常工作时，尽量减少在控制区内停留时间，以减少不必要的照射。监督区范围内应设置标识牌，定期检测监督区的周围当量剂量率。

对于控制区，该建设单位拟采取一系列的辐射防护安全措施：在控制区进出口设置电离辐射警告标志；在防护门上设置闭门装置和门灯连锁等，严格限制无关人员随意进出控制区，并保障在设备正常运行的情况下，无关人员不在该区滞留。

对于监督区，该建设单位不采取专门的防护手段和措施，但拟定期对该区的辐射剂量进行监测和评价。

10.1.3 DSA 机房工作人员、患者、污物路线：

(1) 工作人员流动路线：手术和操作人员经换鞋更衣区，更衣后通过医护走廊进入操作间。手术人员由工作人员防护门进入 DSA 手术室，手术完成后，原路返回，设备操作人员留在操作间操作设备。

(2) 患者流动路线：患者在换床区换床后由患者防护门进入 DSA 手术室，手术后在苏醒室苏醒后返回。

(3) 污物流动路线：DSA 手术结束后将污物打包放置在污物间进行存储，而后由大楼西侧大门运送出大楼。

DSA 机房工作人员、患者、污物路线见图 10-3。

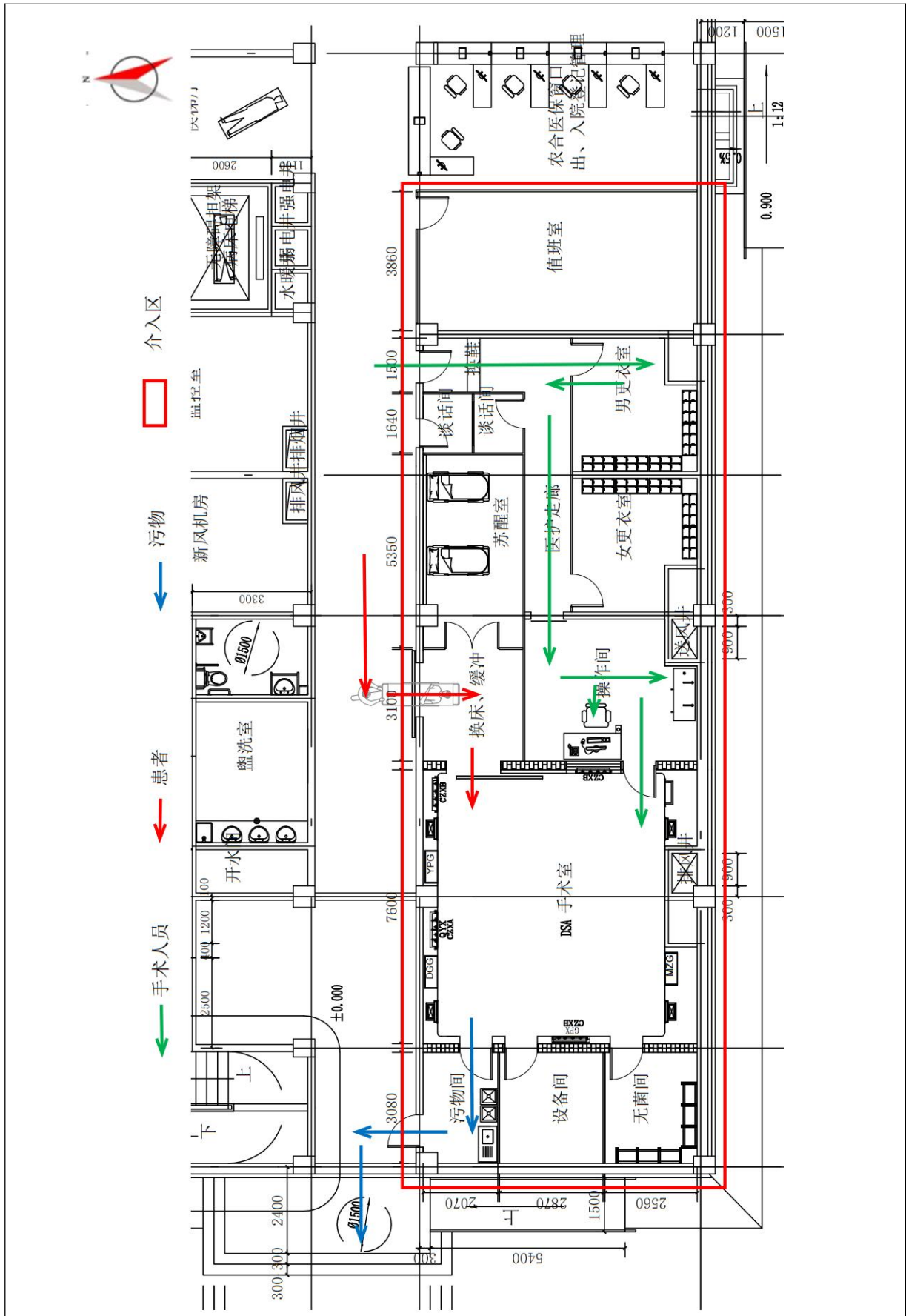


图 10-3 DSA 机房工作人员、患者、污物路线图

10.1.4 辐射防护措施（屏蔽设计情况）

本项目 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。机房顶棚为 110mm 现浇混凝土，地板为 160mm 现浇混凝土；北墙、南墙和西墙为加气混凝土；东墙为 240mm 实心砖墙；北墙门洞采用 240mm 实心砖封堵。机房南墙原有窗洞拟使用 4mmPb 钨板进行封堵，四周墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡防护水泥，机房楼板下方铺设硫酸钡板（4mmPb）；地面上方涂抹 3mmPb 硫酸钡防护水泥。依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 医用诊断 X 射线防护中不同屏蔽物质的铅当量，C.1.2，不同屏蔽物质的铅当量按以下方法给出。

a)对给定的铅厚度，依据 NCRP 147 号报告中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值（见表 C.2~表 C.3）按式（C.1）计算屏蔽透射因子 B：

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

式中：

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

α ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ ——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。

b)依据 NCRP 147 号报告中给出的不同管电压 X 射线辐射在其他屏蔽物质中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值和 C.1.2a) 中的 B 值，使用式（C.2）计算出各屏蔽物质的铅当量厚度 X。

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

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

α ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数。

C.2 两种屏蔽物质组合的屏蔽

C.2.1 对于给定两种屏蔽物质的厚度，计算铅当量：查表得到内层屏蔽物质的相当于外部屏蔽物质的当量厚度，加上外部屏蔽物质厚度，得到总的外部屏蔽物质的总当量厚度，查表得到铅当量。

本项目手术室屏蔽等效铅当量折算时均保守按有用束考虑，保守采用最大管电压 125kV。X 射线辐射衰减的有关的拟合参数如表 10-3。

表 10-3 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数

管电压	材料	参数		
		α	β	γ
125kV (有用线束)	铅	2.219	7.923	0.5386
	混凝土	0.03502	0.07113	0.6974
	砖	0.02870	0.06700	1.346

注： α 、 β 、 γ 取值参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 c。

经计算 110mm 混凝土相当于 1.3mmPb，160mm 混凝土相当于 2.0mmPb，240mm 实心砖相当于 2.2mmPb。

现将 DSA 机房的主要技术参数列表分析，结果见表 10-4。

表 10-4 DSA 机房屏蔽设计参数

屏蔽部位	屏蔽方案	等效铅当量 mmPb	组合总铅当量 mmPb
北侧墙体	加气混凝土(门洞使用 240mm 实心砖封堵)	0 ^注	4.0
	涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4.0	
南侧墙体	加气混凝土	0	4.0
	窗洞使用 4mmPb 防护钢板封堵、墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4.0	
西侧墙体	加气混凝土	0	4.0
	墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4.0	
东侧墙体	240mm 实心砖	2.2	6.2
	墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4	
顶部	110mm 现浇混凝土楼板	1.3	5.3
	楼板下方铺设 4mmPb 防护钢板	4.0	

地板	160mm 现浇混凝土楼板	2.0	5.0
	地面涂抹 3mmPb 硫酸钡水泥	3.0	
患者防护门	4mmPb 的电动推拉门	4.0	4.0
工作人员门、污物门、设备间门、无菌间	4mmPb 的手动平开防护门	4.0	4.0
观察窗	4mmPb 铅玻璃和窗框	4.0	4.0
注：1、混凝土密度取 2.35g/cm ³ 。组合屏蔽的总铅当量，保守考虑，将各层折算铅当量直接相加而得。 2、北墙原有屏蔽按整体加气混凝土保守考虑，即铅当量为 0。			

表 10-5 DSA 手术室屏蔽防护与《放射诊断放射防护要求》对照一览表

项 目	GBZ130-2020 的要求	本项目设计	是否符合
有用线束方向铅当量	2.0mmPb	4.0mmPb~ 6.2mmPb	符合
非有用线束方向铅当量			

由表可知，本项目手术室屏蔽设计满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）6.2.2 C 形臂 X 射线设备机房有用线束方向铅当量、非有用线束方向铅当量厚度要求。

建议：考虑到屏蔽防护的最优化原则，四周墙体防护的均衡性，东侧墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥可以降至 2mmPb；硫酸钡防护涂料的密度应不小于 2.79g/cm³，当防护涂料厚度大于 10mm 时建议挂钢丝网粉刷。

10.1.5 辐射安全与防护措施

(1) 设备固有的安全与防护措施：

① DSA 设备控制台和患者扫描床的一侧设置有红色紧急停止按钮，出现紧急情况时，按下控制模块上的 STOP（停止）所有电动设施都将停止。使用紧急 STOP（停止）按钮停止系统，则必须重新启动系统，然后才能再次使用。

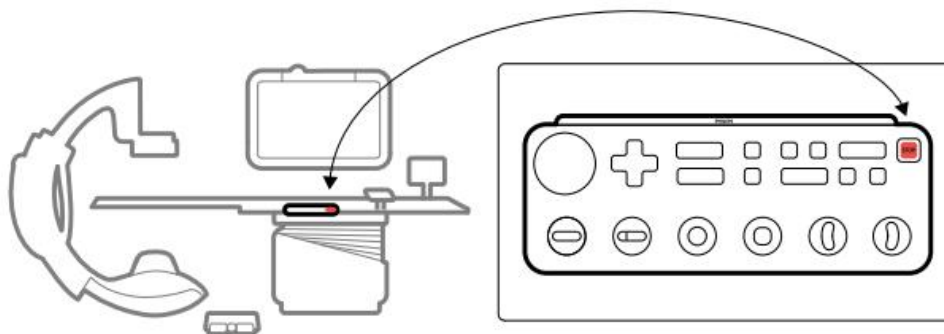


图 10-4 DSA 急停开关示意图

②本项目 DSA 装置配备脚踏透视曝光开关，常断式开关。

单平面脚踏开关

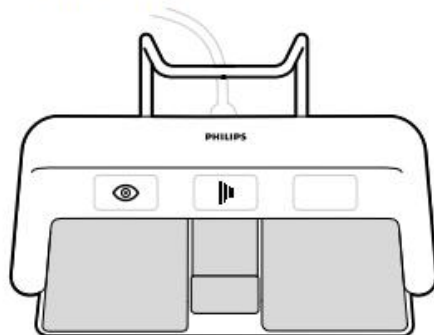


图 10-5 DSA 脚踏透视曝光开关示意图

③配备有 0.5mmPb 的铅防护帘和床侧防护帘。

④具有显示和记录受检者剂量的装置

(2) 设计的安全与防护设施：

1) DSA 机房设计安全与防护设施

①DSA 机房设计 5 个防护门，患者进出防护门为电动推拉式门，工作人员门、污物门、无菌间门和设备间门均设计为手动平开门，设计有自动闭门装置。电动推拉防护门设置防夹装置，在关门过程中如果有人经过会停止关门动作，防止夹伤患者。

②机房患者门上方设计醒目的工作状态指示灯，指示灯与患者防护门联锁。灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，用以提醒公众人员灯亮起不能进入机房，加强公众人员对自身的保护意识。

③机房东墙设计有观察窗，铅玻璃镶入墙体，与屏蔽墙体有足够的重叠。观察窗设置的位置便于观察到患者状态。控制室操作台和 DSA 设备设计有 1 组双向对讲系统，方便机房内医护人员和控制室内操作人员交流。

④拟在各个门外和所有控制区入口门外设置 1 个电离辐射警告标志（图 10-6）和警示线；家属等待区拟设置放射防护注意事项告知栏，告知公众 X 射线对人体的损害以及注意事项。



图 10-6 电离辐射警告标志

本项目设计的安全与防护设施布置图如下：

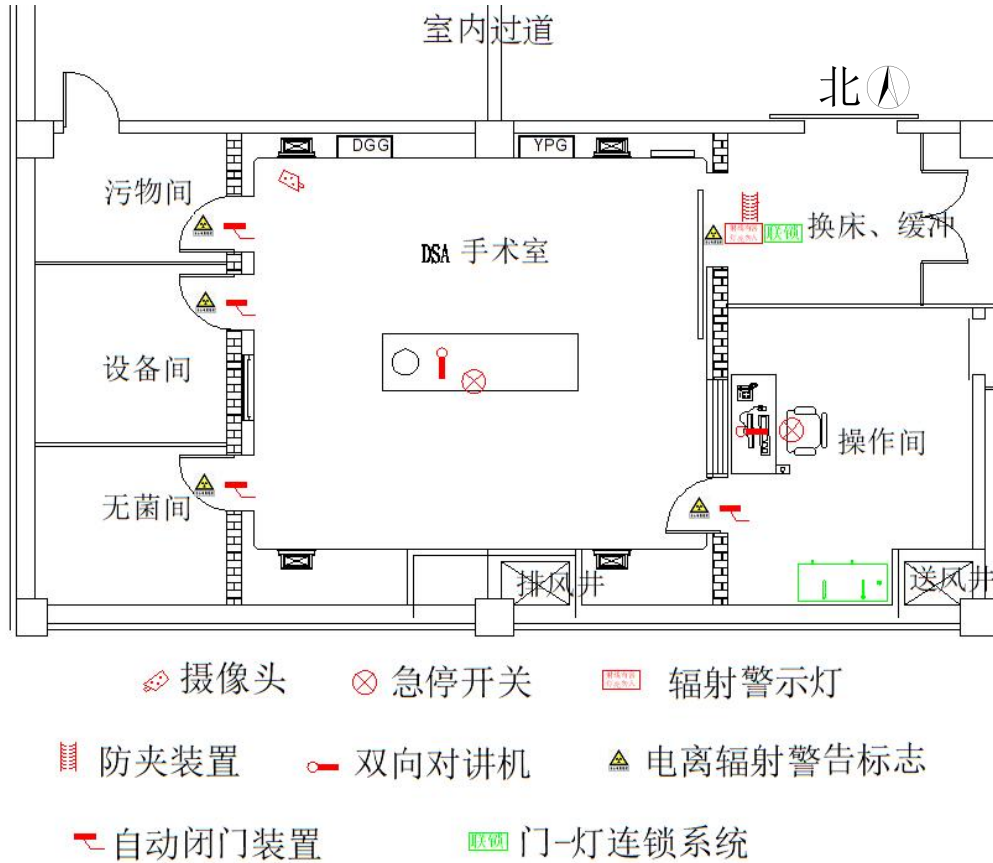


图 10-7 DSA 机房安全与防护设施布置图

⑤ DSA 设备电缆沟设计采用楼板开孔的方式，在基座位置开孔将线缆从机房下方管道层延伸至设备间和操作间位置，向上开孔送入房间，楼板开孔位置处及四周地面采用 3mmPb 铅板进行屏蔽补偿处理。

DSA 设备基坑区域位于机房中央，预留 30mm 凹槽，楼板开孔设计见图 10-8。

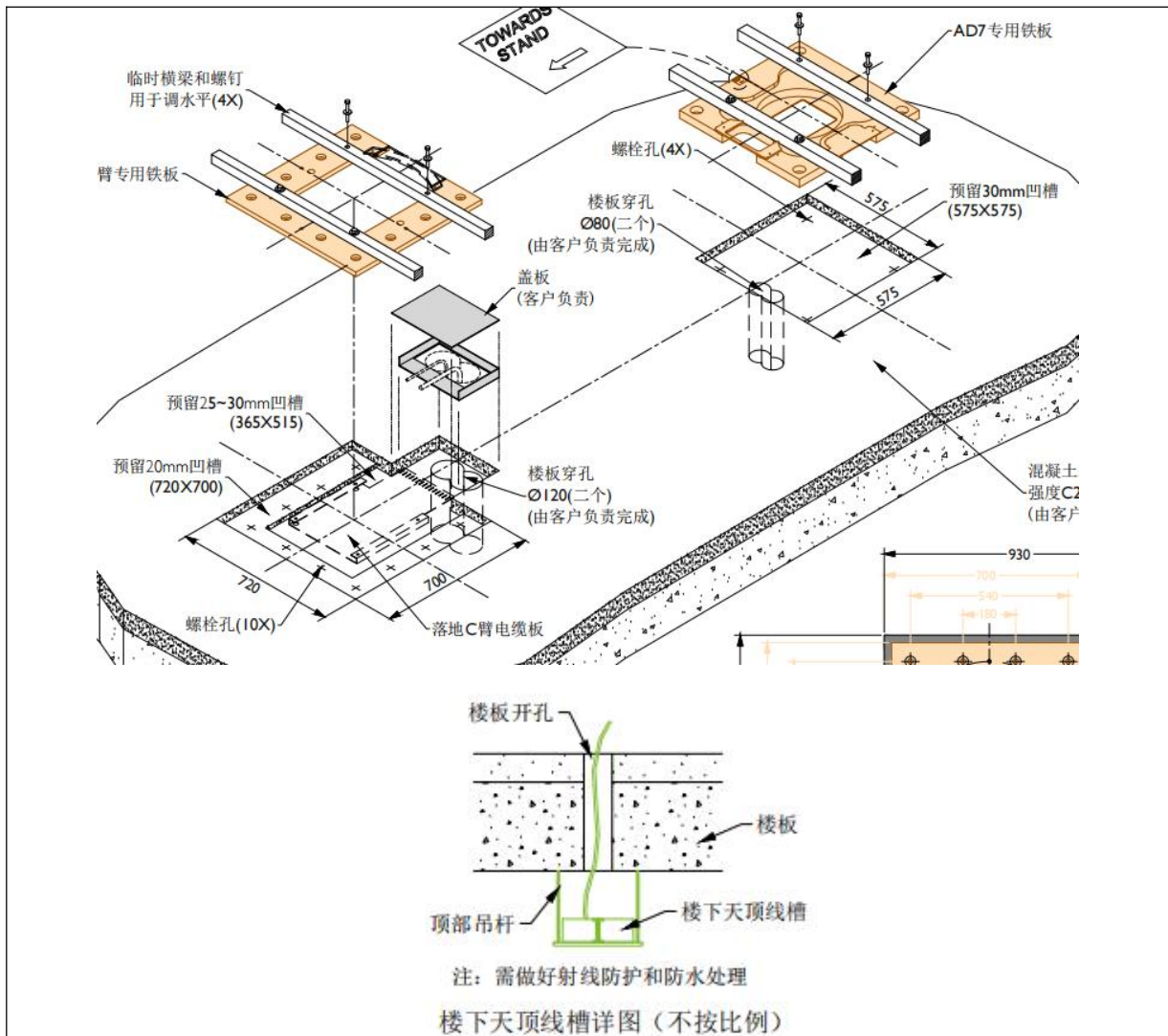


图 10-8 DSA 机房管线穿墙平面设计和节点图

⑥本项目拟为工作人员、患者或受检者配备铅防护围裙或方巾、铅颈套、铅帽等。除此之外，在 DSA 机房内部配备铅悬挂防护屏、床侧防护屏等辅助防护设施，具体配备要求见表 10-6。

表 10-6 DSA 机房防护用品配备要求一览表

《放射诊断放射防护要求》《GBZ 130-2020》标准配置要求			本项目拟配备情况	
名称	铅当量	配置对象	数量	铅当量 (mmPb)
铅橡胶围裙	≥0.5mmPb	工作人员	根据辐射工作人员数量及需求配备，至少配备3套。	0.5
铅橡胶颈套	≥0.5mmPb			0.5
铅防护眼镜	≥0.25mmPb			0.25
介入防护手套	≥0.025mmPb			0.025
铅悬挂防护屏/铅防护帘	≥0.25mmPb			1
床侧防护帘/床侧防护屏	≥0.25mmPb		1	0.5

选配：移动铅屏风	≥2mmPb		1	2
铅橡胶性腺围裙（方形）或方巾	≥0.5mmPb	受检者	1	0.5
铅橡胶颈套	≥0.5mmPb		1	0.5

⑦机房内安装在装修层的电气集线柜、气体接口柜、壁橱若破坏了屏蔽防护层，在其背面和四周均采用 3mm 铅皮进行包裹。

(3) 在设备运行后拟采取的管理措施

①机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

②制订《DSA 操作规程》，并严格按照该规程操作。在该规程中明确规定：只有在患者关闭防护门后，方可允许 DSA 设备曝光。

③进一步提高安全文化素养，全面掌握辐射防护法规与技术知识。

④结合诊疗项目实际，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施。提高操作医护人员的技术水平，增加操作熟练程度，最大程度缩短操作时间。

⑤DSA 机房受检者防护门关闭，设备工作状态灯亮起后，禁止无关人员进入机房，禁止非手术工作人员在机房防护门附近逗留，机房外手术工作人员在确认设备处于未出束状态后方可进入 DSA 机房。

10.1.6 工作场所辐射防护设施符合性分析

依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，对本项目 DSA 介入手术室辐射防护设施符合性分析表见表 10-7。

表 10-7 DSA 介入手术室辐射防护设施符合性分析表

辐射防护要求	设计情况	符合性
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	机房设计有观察窗和 1 个视频监控系统，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	符合
机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风	机房设计有新风和排风装置，能保持良好的通风。	符合
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	机房各个防护门外均拟设置 1 个电离辐射警告标志；患者门上方设置有 1 个醒目的工作状态指示灯，灯箱上有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；家属等候区拟设置放射防护注意事项告知栏。	符合
平开机房门应有自动闭门装置；工作状态指示灯能与机房门有效关联。电动推拉门宜设置防夹装置	工作人员防护门、设备间门、污物间门、无菌间门设置自动闭门装置。患者门设置 1 个门-灯联锁系统和防夹装置，工作状态指示灯能与机房门有效关联。	符合

由上表对照标准符合性评价可知，项目工作场所辐射防护设施，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第6章关于X射线设备机房防护设施的技术要求。

10.1.7 通风装置

本项目 DSA 机房设置了新风和排风系统（机械通风），新风进风口位于介入手术区南侧室外，新风由新风风机经过主管道向北输送到 DSA 机房。新风管道为矩形管道，主管道横截面尺寸为 500×400mm，进入 DSA 机房支管道横截面尺寸为 400×320mm，新风口位于 DSA 机房吊顶中间位置，新风设计图见图 10-9。

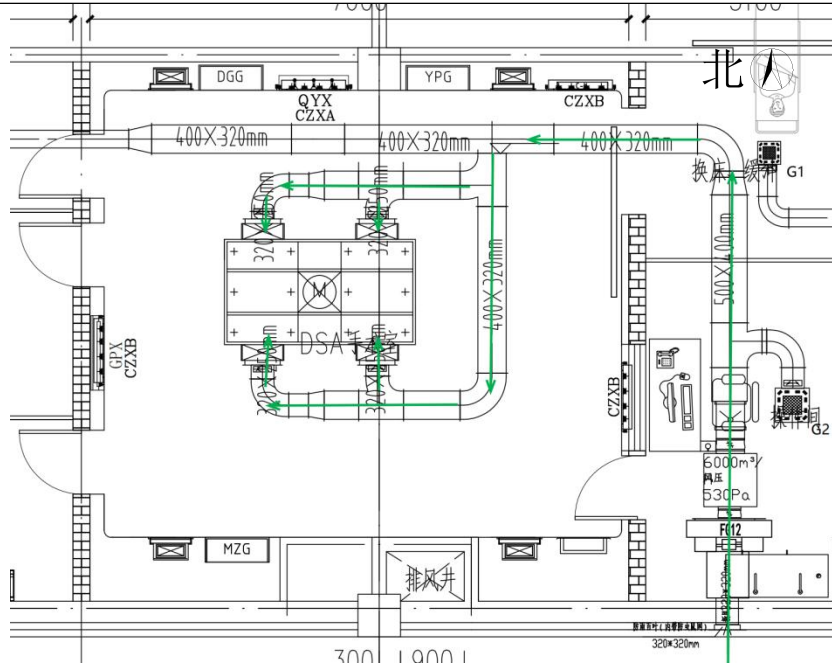
回风口位于机房北墙西侧、东侧和南墙西侧、东侧靠近地面位置，设计回风管道为矩形管道，主管道横截面尺寸为 400×250mm，回风设计图见图 10-9。

排风口位于 DSA 机房吊顶西侧，尺寸为 300×300mm，设计有独立排风管道，机房上方设备层内计划安装排风风机，DSA 在工作期间产生的微量臭氧和氮氧化物等有害气体经排风口由排风机向南排到内科综合楼排风井内，由排风井排至室外，排风管道为矩形管道，风管横截面尺寸为 250×200mm。通风管道直穿机房防护墙，拟对穿墙洞口四周墙面以及洞口位置风管使用 3mm 铅板包裹作为屏蔽补偿。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”要求。排风设计图见图 10-10。

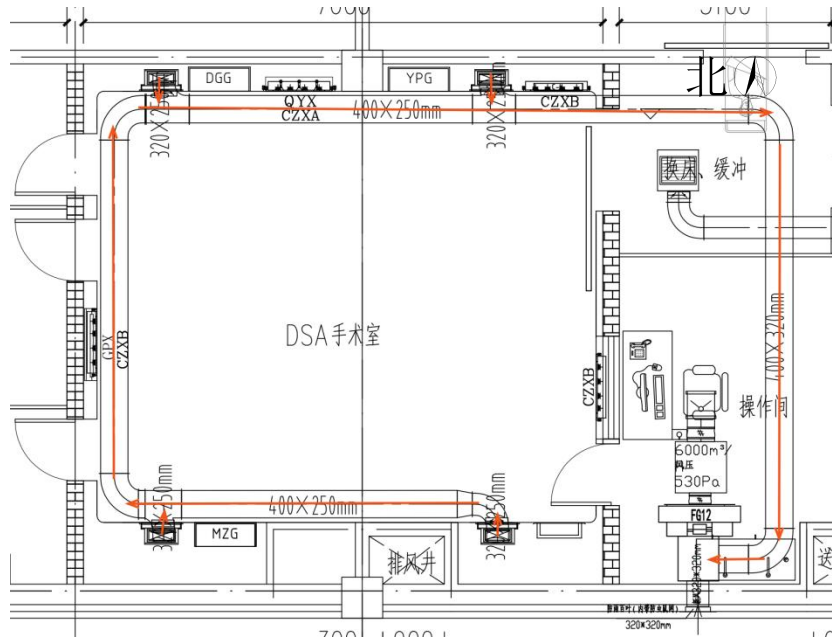
建设单位根据表 10-8 建议设置排风量。

表 10-8 DSA 机房建议通风情况









机房名称	机房容积 (m ³)	排风装置位置	排风口数量 (个)	排风口规格 (cm)	通风次数 (次/h)	建议排风量 (m ³ /h)
DSA 机房	133.4	顶棚西侧	1	30×30	4	534



送风设计图



回风设计图

	高效送风口500m ³ /H, 接口尺寸: 200*200mm		300X300 单层百叶风口 (配调节阀, 过滤网)
	高效送风口1000m ³ /H, 接口尺寸: 320*200mm		碳钢对开多叶手动调节阀
	500*320竖行百叶风口		碳钢止回阀
	回风百叶风口, 300*300mm		空调制冷制热单元



	送风增压风机过滤箱
	防雨百叶（内带防虫鼠网）
	Ⅲ级送风天花，外形2400*1400*350（mm），接口法兰320*200共计四个，前端高效过滤箱670*670*610（mm），过滤箱法兰接口500*320
	室外机

图 10-9 DSA 机房送回风系统设计图

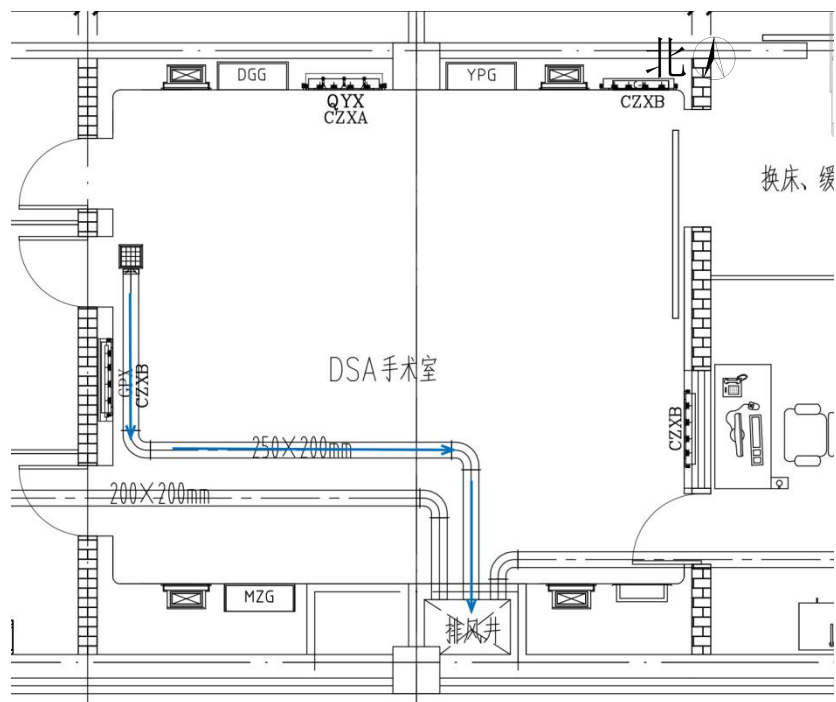


图 10-10 DSA 机房排风系统设计图

10.2 三废的治理

10.2.1 放射性废物

本项目不产生放射性废气、放射性废液和放射性固体废弃物。

10.2.2 常规废物

10.2.2.1 废气

本项目射线装置的 X 射线能量较低，产生的臭氧和氮氧化物较少，通过排风系统排入大气环境后，经自然分解和稀释，对人员和空气环境基本无影响。

10.2.2.2 废水

本项目运营期不产生放射性废水，产生的清洗等废水和项目工作人员的生活废

水依托医院现有处理设施处理。

10.2.2.3 固体废物

(1) 施工期固体废物主要为 DSA 手术室及配套功能用房的建设、装修及设备安装固废、生活垃圾。在设备安装期间会产生一定量的包装固体废弃物，可以通过集中收集，回收处理。在施工过程中会产生一定的建筑垃圾、生活垃圾由施工方统一清运至指定的建筑垃圾堆放场。

(2) 项目运行后，固体废物主要为介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物、容器和药棉、纱布、手套等，由医院统一委托有资质单位处置。本项目辐射工作人员产生的生活废物经收集后，由环卫部门统一清运。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

11.1.1 施工期的环境影响分析

本项目所在建筑为内科综合楼，施工期主要为防护工程、表面装修、DSA 安装、通风系统安装和电路铺设。可能的污染因素主要为常规环境要素（施工废水、施工扬尘、施工噪声及施工固体废弃物影响）。

本项目装修工程量较小，无大型施工机械进出，施工期限短，通过采用管理措施后，对周围环境影响很小，施工结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

11.1.2 设备安装调试期间的环境影响分析

本项目 DSA 安装和调试均由生产厂家进行操作，在安装调试阶段，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，在防护门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，人员离开时上锁并派人看守。

DSA 的安装和调试均在手术室内进行，经过手术室的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可接受的，对周围环境影响较小。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射环境影响分析

DSA 设备在手术中分透视和摄影两种模式。DSA 摄影（拍片）模式下 X 射线系统曝光时，工作人员位于控制室，即为隔室操作方式。DSA 透视模式下 X 射线系统曝光时，医护人员近台同室进行介入操作。本次评价分别对摄影、透视两种工况下机房周围的辐射水平进行了预测。

在介入手术过程中，有用线束直接照向患者，根据《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》（NCRP147 号出版物）第 4.1.6 节指出，在血管造影术中将使用影像增强器，可阻挡主射线，初级辐射的强度会大幅度地被病人、影像接收器和支撑影像接收器的结构减弱，因此 DSA 屏蔽估算时可不考虑主束照射。因此，本次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、设备参数及源强

（1）设备主要信息、源强及相关参数

本项目拟购设备型号为 Azurion 3 M15 系统，配置 X 射线管组件为 MRC 200+

0407 ROT-GS 1004 和冷却装置 CU 3101。主要技术信息参数如下表：

表 11-1 本项目型号 DSA 设备技术信息参数

项目	规格
最大管电压	正常使用 120kV
	低负荷透视 120kV
最大管电流	大焦点：80kV 下 813mA
	小焦点：85kV 下 353mA
采用格栅控件的脉冲透视的射线管电流	10mA-160mA
连续负荷能力（在 23℃ 下）	4000W
额定焦点值	0.4/0.7
等中心点到地面距离	114.5 cm
焦点到等中心的距离	81cm
焦点到探测器的距离	89.5—119.5cm

设备配备探测器规格 26×33cm，7 种模式。射野尺寸 15~39cm（对角线），即射野面积 121~754cm²。探测器参数见表 11-2。

表 11-2 DSA 探测器参数

显示值—对角线	长×宽
39cm，长方形	29×26cm
37cm，正方形	26×26cm
31cm，正方形	22×22cm
27cm，正方形	19×19cm
22cm，正方形	16×16cm
19cm，正方形	13.5×13.5cm
15cm，正方形	11×11cm

(2) 设备源强及其他参数

根据建设单位提供的该型号 DSA 说明书，设备在正常工况时，DSA 设备参数无法同时达到最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA。设备为常用 X 射线协议规定了参考空气比释动能（率）值以及系统针对散射线提供的保护级别。所有剂量值都由

系统根据所选 X 射线协议自动确定，无法由操作人员自行设定。

本项目正常工况时，管电压和管电流的参数随不同手术类型和不同患者身体状况自动调整。一般而言，如果射野大小越小，所需的探测器剂量就要越大，以便对较小的射野中增大的噪声进行补偿。因此，射野大小越小，空气比释动能和空气比释动能率越大。根据设备厂家提供典型参考空气比释动能（率）值相对更高的典型设置。设备厂家提供的 Azurion 3 M15 系统参考空气比释动能测量设置参数：

表 11-3 参考空气比释动能测量设置参数

说明	设置
防散射格栅	就位
水模 PMMA 矩形块	总厚度为 200 mm
焦点到水模入口表面距离	960mm
测量设备	Unfors Xi 或 RaySafe X2 计量器
测量设备位置	在焦点和水模之间的 X 射线射束范围内（保守取水模 PMMA 矩形块底部到焦点距离为测量点位置，即焦点到测量点距离 760mm）

设备厂家提供的 Azurion 3 M15 系统参考空气比释动能测量结果见图 11-1：

3.3 M15 系统

射线透视（透视）- M15 系统

程序	增强	患者类型	视野						
			射野大小 (cm)	0	1	2	3	4	5
心脏	低	默认	0.121	0.132	0.155	0.179	0.214	0.251	0.313
	正常	默认	0.353	0.380	0.432	0.484	0.557	0.634	0.754
	高	默认	0.421	0.454	0.519	0.586	0.680	0.780	0.936

儿科	低	默认	0.112	0.121	0.140	0.161	0.190	0.227	0.274
	正常	默认	0.246	0.266	0.307	0.349	0.403	0.466	0.546
	高	默认	0.412	0.440	0.494	0.549	0.626	0.712	0.786
EP	低	默认	0.051	0.055	0.065	0.075	0.090	0.108	0.130
	正常	默认	0.121	0.132	0.154	0.176	0.207	0.248	0.300
	高	默认	0.144	0.157	0.184	0.212	0.253	0.305	0.372
EP 映射	低	默认	0.025	0.028	0.032	0.037	0.045	0.054	0.066
	正常	默认	0.060	0.066	0.077	0.088	0.104	0.124	0.150
	高	默认	0.072	0.078	0.092	0.106	0.127	0.152	0.186
头部	低	默认	0.169	0.183	0.214	0.246	0.293	0.355	0.435
	正常	默认	0.287	0.309	0.356	0.403	0.473	0.550	0.640
	高	默认	0.388	0.417	0.477	0.537	0.624	0.728	0.859
Spine (脊椎)	低	默认	0.132	0.143	0.166	0.191	0.227	0.273	0.334
	正常	默认	0.285	0.307	0.354	0.401	0.470	0.547	0.636
	高	默认	0.473	0.508	0.583	0.657	0.763	0.892	1.054
胸部	低	默认	0.123	0.133	0.155	0.178	0.211	0.254	0.310
	正常	默认	0.287	0.309	0.356	0.403	0.473	0.550	0.640
	高	默认	0.476	0.512	0.587	0.661	0.768	0.897	1.060
Abdomen (腹部)	低	默认	0.132	0.143	0.166	0.191	0.227	0.273	0.334
	正常	默认	0.285	0.307	0.354	0.401	0.470	0.547	0.636
	高	默认	0.473	0.508	0.583	0.657	0.763	0.892	1.054
外周	低	默认	0.132	0.143	0.166	0.191	0.227	0.273	0.334
	正常	默认	0.285	0.307	0.354	0.401	0.470	0.547	0.636
	高	默认	0.473	0.508	0.583	0.657	0.763	0.892	1.054

射线照相 (曝光) – M15 系统

程序	X 射线协议	患者类型	视野	0	1	2	3	4	5	6
			射野大小 (cm)	39	37	31	27	22	19	15
			参考空气比释动能 (mGy/影像)							
心脏	左冠状动脉	默认	0.064	0.069	0.080	0.091	0.106	0.125	0.148	
		15 fps 低	婴儿	0.046	0.049	0.055	0.060	0.068	0.078	0.090
		大体型成人、超 大体型成人	0.063	0.068	0.079	0.090	0.105	0.123	0.146	
		新生儿	0.024	0.026	0.030	0.034	0.041	0.050	0.061	
	旋转扫描	默认	0.123	0.132	0.153	0.173	0.201	0.235	0.278	
	推进角 0 4s	婴儿	0.039	0.042	0.047	0.053	0.061	0.071	0.085	
新生儿		0.024	0.026	0.030	0.034	0.041	0.050	0.061		
儿科	15 fps 对比度 正常	默认	0.126	0.136	0.157	0.177	0.206	0.241	0.282	
		儿童、小体型成 人	0.072	0.078	0.091	0.103	0.120	0.141	0.167	
		婴儿	0.039	0.042	0.047	0.053	0.062	0.072	0.086	
		新生儿	0.024	0.026	0.030	0.035	0.041	0.050	0.062	
	无螺旋式位置	默认	0.122	0.131	0.151	0.172	0.201	0.235	0.276	
		新生儿、婴儿	0.027	0.029	0.033	0.037	0.043	0.050	0.060	

EP	15 fps	默认	0.072	0.078	0.091	0.103	0.120	0.141	0.167
	15 fps	默认	0.072	0.078	0.091	0.103	0.120	0.141	0.167
EP 映射	7.5 fps 低	默认	0.010	0.011	0.013	0.015	0.017	0.021	0.025
	15 fps 正常	默认	0.072	0.078	0.091	0.103	0.120	0.141	0.167
头部	脑部 2 fps 正常	默认	2.785	3.068	3.675	4.316	5.260	6.448	7.902
		儿童	1.770	1.883	2.124	2.373	2.730	3.198	3.838
		新生儿、婴儿	1.770	1.883	2.124	2.373	2.730	3.198	3.838
	主动脉弓 3 fps	默认	4.312	4.750	5.671	6.635	6.729	6.880	7.020
Spine (脊椎)	4 fps	默认	1.172	1.291	1.548	1.815	2.214	2.714	3.365
	2 fps	默认	1.466	1.615	1.934	2.271	2.767	3.394	4.209
胸部	肺 2 fps	默认	1.399	1.543	1.848	2.168	2.624	2.896	3.234
	锁骨下 3 fps	默认	5.338	5.881	7.014	8.201	9.940	11.254	11.316
Abdomen (腹部)	Abdomen (腹部)	默认	2.616	2.883	3.446	4.047	4.925	6.030	6.554
	3 fps	大体型成人、超大体型成人	2.264	2.500	2.991	3.520	4.290	5.262	6.538
	髌骨/骨盆 3 fps	默认	4.250	4.687	5.605	6.578	7.999	9.805	12.139
外周	大腿 3 fps	默认	3.784	4.169	4.974	5.551	6.044	6.621	7.326
	小腿 1 fps	默认	4.732	5.209	5.774	6.193	6.737	7.343	8.098

图 11-1 参考空气比释动能测量结果

根据设备厂家提供典型参考空气比释动能（率）值相对更高的典型设置，胸部高增强 X 射线协议下剂量率最大（即射野最小，剂量最大），取该模式作为本项目摄影和透视工况的比释动能率作为本次评价的源强参数如下：

透视时：胸部、高增强、默认患者类型，参考比释动能率 1.06mGy/s，对应射野尺寸（对角线）为 15cm（即射野面积 121cm²）。

摄影时：胸部、锁骨下 3fps、默认患者类型，参考比释动能 11.32mGy/影像，对应射野尺寸（对角线）为 15cm（即射野面积 121cm²）。

本项目设备距离焦点 1m 处的空气比释动能率计算见表 11-4：

表 11-4 焦点 1m 处的空气比释动能率计算表

运行模式	程序	模式/X 射线协议	参考空气比释动能	对应射野面积 cm ²	焦点到测量点距离 (cm)	距焦点 1m 处的空气比释动能率 (μGy/h)
透视	胸部	高增强	1.06mGy/s	121	76	2.20×10 ⁶
摄影		锁骨下 3fps	11.32mGy/影像			7.06×10 ⁷

根据其他医院 DSA 运行经验，正常工况时，不同手术类型和不同患者身体状况都会影响管电压和管电流的参数，实际使用时透视管电压在 90kV 以下，透视管电流通常为十几毫安，摄影时管电压在 100kV，管电流通常为几百毫安。

2、关注点的选取

根据厂家提供的场地规划图纸，诊疗床设计东西方向安装。本项目选取距机房

屏蔽墙体、门、窗外表面 30cm，顶棚上方二层地面取距离地面 1m 处作为关注点。考虑到管道层高度为 1.8 米，除检修外，基本上无人驻留，故地面下方取距楼下发电机房地面 1.7m 处作为关注点。计算散射中心到关注点距离时，屏蔽体外的关注点以等中心位置为起点计算。DSA 等中心到机房地面的距离约为 0.9m~1.2m，本项目按 1m 计算，DSA 机房的层高为 4.4 米。关注点选取及照射路径见图 11-2 和图 11-3。

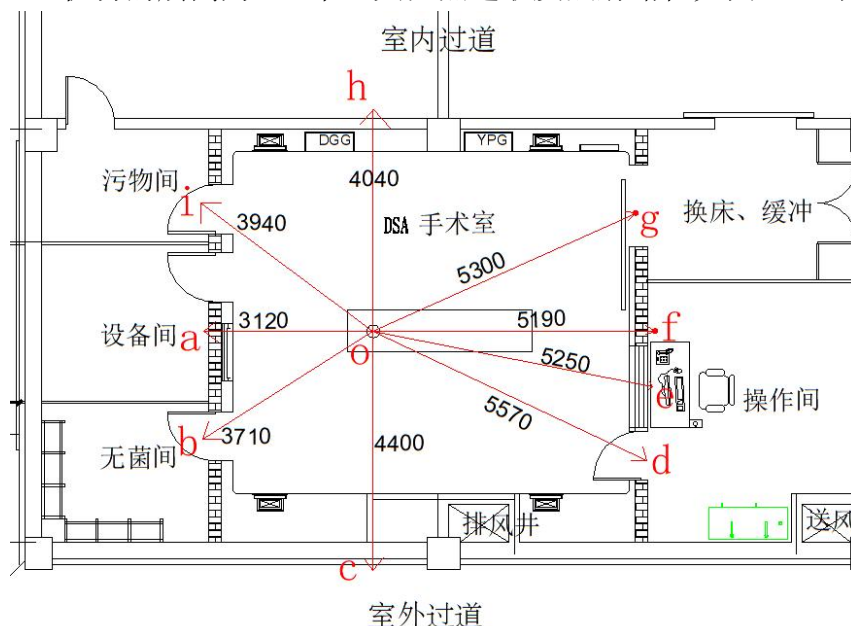


图 11-2 关注点位平面图

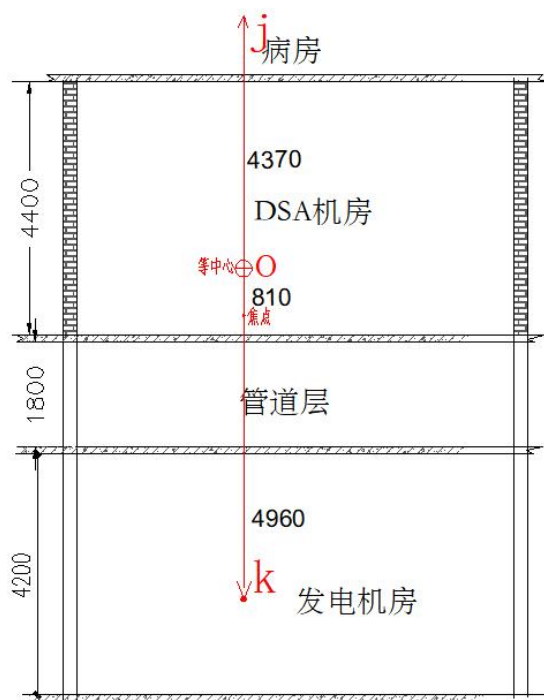


图 11-3 关注点位剖面图

由图 11-2 和图 11-3 可知，各关注点选取汇总情况见表 11-5。

表 11-5 各关注点选取汇总表：

关注点	方位	场所名称	照射路径	距等中心点距离 (m)
a	西	设备间墙外 30cm 处	o-a	3.12
b	西南	无菌间门外 30cm 处	o-b	3.71
c	南	机房南墙外 30cm 处	o-c	4.4
d	东南	操作间门外 30cm 处	o-d	5.57
e	东南	观察窗外 30cm 处	o-e	5.25
f	东	机房东墙外 30cm 处	o-f	5.19
g	东北	患者防护门外 30cm 处	o-g	5.3
h	北	机房北墙外 30cm 处	o-h	4.04
i	西北	污物间门外 30cm 处	o-i	3.94
j	上	楼上距病房地面 1m 处	散射：o-j	4.37
			泄漏：o ₁ -j	5.18
k	下	楼下距发电机房地面 1.7m 处	散射：o-k	5.77
			泄漏：o ₁ -k	4.96

注：（1）计算设备焦点至楼上关注点距离时为保守起见，不考虑楼上保温层的厚度。
 （2）机房楼下管道层除检修外无人员进入，故楼下关注点设在管道层下方发电机房地面上 1.7m 处。

3、各防护墙等效铅当量换算（表 10 中已进行等效铅当量的计算）

表 11-6 各屏蔽墙等效铅当量折算结果表

屏蔽部位	屏蔽方案	等效铅当量 mmPb	组合总铅当量 mmPb
北侧墙体	加气混凝土，门洞使用 240mm 实心砖封堵	0 ^注	4.0
	涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4.0	
南侧墙体	加气混凝土	0	4.0
	窗洞使用 4mmPb 防护钡板封堵、墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4.0	
西侧墙体	加气混凝土	0	4.0

	墙体涂刷 4mmPb 硫酸钡水泥	4.0	
东侧墙体	240mm 实心砖	2.2	4.2
	墙体涂刷 2mmPb 硫酸钡水泥	2	
顶棚	110mm 现浇混凝土楼板	1.3	5.3
	楼板下方铺设 4mmPb 防护钡板	4.0	
地板	160mm 现浇混凝土楼板	2.0	5.0
	地面涂抹 3mmPb 硫酸钡水泥	3.0	
患者防护门	4mmPb 的电动推拉门	4.0	4.0
工作人员门、污物门、设备间门、无菌间	4mmPb 的手动平开防护门	4.0	4.0
观察窗	4mmPb 铅玻璃和窗框	4.0	4.0
注：1、混凝土密度取 2.35g/cm ³ ，硫酸钡水泥密度 2.9 g/cm ³ 。组合屏蔽的总铅当量，保守考虑，将各层折算铅当量直接相加而得。 2、北墙原有屏蔽按加气混凝土屏蔽，即铅当量为 0 保守考虑。			

4、环境影响计算：

本项目对环境影响估算采用理论计算的方法：参考《Structural Shielding Design For Medical X-ray Imaging Facilities》NCRP Report No147（2004）附录 C 次级辐射屏蔽物厚度计算章节的相关计算公式转化变形为本项目评价用计算公式。

①泄漏辐射环境影响计算

泄漏辐射剂量率按初级辐射束的 0.1%计算，参考《Structural Shielding Design For Medical X-ray Imaging Facilities》NCRP Report No147（2004）附录 C C.2 泄漏辐射，将原文中公式（C.8）转化为如下计算公式：

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

式中：

H—关注点处的泄漏辐射空气比释动能率，μGy/h；

f—泄漏射线比率，取 0.1%；

H₀—距靶点 1m 处的最大空气比释动能率，μGy/h；

R—焦点至关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子。计算公式见式（11-2）和表 11-7 参数计算。

依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C。

对给定的铅厚度，依据 NCRP 147 号报告中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值按式 (C.1) 计算屏蔽透射因子 B:

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \dots\dots\dots (11-2)$$

式中:

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子;

β ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数;

α ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数;

γ ——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。

本项目透视采用管电压 90kV 下铅的拟合参数 (泄漏辐射和散射辐射均相同), 摄影时采用 100kV 下铅的拟合参数 (泄漏辐射采用主束拟合参数, 散射辐射采用散射的拟合参数)。数值如下表:

表 11-7 铅的辐射衰减拟合参数

管电压 kV	材料	参数		
		α	β	γ
90	铅	3.067	18.83	0.7726
100 (主束)		2.500	15.28	0.7757
100 (散射)		2.507	15.33	0.9124

注: α 、 β 、 γ 取值参考《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录 c。

各关注点处泄漏辐射剂量率计算结果一览表 11-8。

表 11-8 各关注点处泄漏辐射空气比释动能率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述	H_0 ($\mu\text{Gy/h}$)	屏蔽材料 等效铅当 量 mmPb	靶点距关 注点距离 (m)	B	空气比释动 能率 ($\mu\text{Gy/h}$)
透视 (90kV)	a:设备间	2.20×10^6	4.0	3.12	3.69E-07	8.34E-05
	b:无菌间门		4.0	3.71	3.69E-07	5.90E-05
	c:室外活动区		4.0	4.4	3.69E-07	4.19E-05
	d:工作人员门		4.0	5.57	3.69E-07	2.62E-05
	e:操作间 (观察窗)		4.0	5.25	3.69E-07	2.95E-05
	f:操作间		4.2	5.19	2.00E-07	1.63E-05

	g:患者防护门		4.0	5.3	3.69E-07	2.89E-05
	h:室内过道		4.0	4.04	3.69E-07	4.98E-05
	i: 污物间门		4.0	3.94	3.69E-07	5.23E-05
	j: 病房区 ^注		5.3	5.18	6.85E-09	5.61E-07
	k:发电机房 ^注		5.0	4.96	1.72E-08	1.54E-06
摄影 (100kV)	a:设备间	7.06×10 ⁷	4.0	3.12	3.62E-06	2.63E-02
	b:无菌间门		4.0	3.71	3.62E-06	1.86E-02
	c:室外活动区		4.0	4.4	3.62E-06	1.32E-02
	d:工作人员门		4.0	5.57	3.62E-06	8.24E-03
	e:操作间（观察窗）		4.0	5.25	3.62E-06	9.28E-03
	f:操作间		4.2	5.19	2.20E-06	5.76E-03
	g:患者防护门		4.0	5.3	3.62E-06	9.10E-03
	h:室内过道		4.0	4.04	3.62E-06	1.57E-02
	i: 污物间门		4.0	3.94	3.62E-06	1.65E-02
	j: 病房区 ^注		5.3	5.18	1.40E-07	3.69E-04
	k:发电机房 ^注		5.0	4.96	2.97E-07	8.53E-04

注：计算泄漏辐射空气比释动能率时以焦点处为泄漏中心点。

②病人体表散射辐射环境影响计算

参考《Structural Shielding Design For Medical X-ray Imaging Facilities》NCRP Report No147（2004）附录 C C.1 散射辐射，将原文中公式（C.4）转化为如下计算公式：

$$H_{Sr} = \frac{H_1 \cdot F \cdot \alpha \cdot B}{d_0^2 \cdot d_s^2} \quad (11-3)$$

H_{Sr} ：屏蔽体外关注点空气比释动能率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

H_1 ：距靶点 1m 处 X 射线空气比释动能率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

B ：屏蔽墙对初级 X 射线束减弱因子（透射率）；

α ：在初级辐射距离为 1m，面积为 1cm^2 的情况下，该球管在工作电压 kVp 下受照物对入射 X 射线的散射比；参考《Structural Shielding Design For Medical X-ray Imaging Facilities》NCRP Report No147（2004）附录 C 图 C.1，即图 11-3。90kVp

时 90°散射角时的散射比为 4.6×10^{-6} ，100kVp 时 90°散射角时的散射比，为 4.8×10^{-6} 。

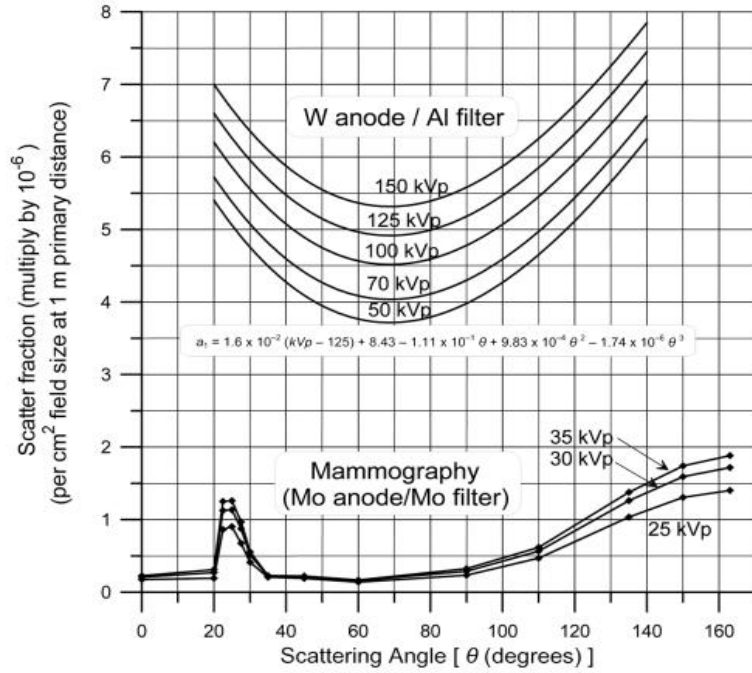


图 11-4 散射比图

F: 散射面积, 121cm²;

d₀: 源与患者的距离, 本项目取焦点到等中心距离 0.81 米;

d_s: 受照体与关注点的距离。

各预测点散射辐射剂量率结果见表 11-9。

表 11-9 各预测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	屏蔽材料等效铅当量 mmPb	H ₁ (μGy/h)	(d _s)	B	辐射剂量率 (μGy/h)
透视 (90kV)	a:设备间	4.0	2.20×10 ⁶	3.12	3.69E-07	7.08E-05
	b:无菌间门	4.0		3.71	3.69E-07	5.01E-05
	c:室外活动区	4.0		4.4	3.69E-07	3.56E-05
	d:工作人员门	4.0		5.57	3.69E-07	2.22E-05
	e:操作间 (观察窗)	4.0		5.25	3.69E-07	2.50E-05
	f:操作间	4.2		5.19	2.00E-07	1.38E-05
	g:患者防护门	4.0		5.3	3.69E-07	2.45E-05
	h:室内过道	4.0		4.04	3.69E-07	4.22E-05

	i: 污物间门	4.0		3.94	3.69E-07	4.44E-05
	j: 病房区	5.3		4.37	6.85E-09	6.69E-07
	k: 发电机房	5.0		5.77	1.72E-08	9.63E-07
摄影 (100kV)	a: 设备间	4.0	7.06×10 ⁷	3.12	5.14E-06	3.30E-02
	b: 无菌间门	4.0		3.71	5.14E-06	2.33E-02
	c: 室外活动区	4.0		4.4	5.14E-06	1.66E-02
	d: 工作人员门	4.0		5.57	5.14E-06	1.04E-02
	e: 操作间（观察窗）	4.0		5.25	5.14E-06	1.17E-02
	f: 操作间	4.2		5.19	3.11E-06	7.22E-03
	g: 患者防护门	4.0		5.3	5.14E-06	1.14E-02
	h: 室内过道	4.0		4.04	5.14E-06	1.97E-02
	i: 污物间门	4.0		3.94	5.14E-06	2.07E-02
	j: 病房区	5.3		4.37	1.97E-07	6.46E-04
k: 发电机房	5.0	5.77	4.19E-07	7.86E-04		

根据表 11-8 和表 11-9 的计算结果，将各个预测点的总的辐射剂量率统计于表 11-10。

表 11-10 各个预测点的总辐射剂量率

工作模式	关注点位置描述	泄漏辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	散射辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	总辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)
透视	a: 设备间	8.34E-05	7.08E-05	1.54E-04
	b: 无菌间门	5.90E-05	5.01E-05	1.09E-04
	c: 室外活动区	4.19E-05	3.56E-05	7.75E-05
	d: 工作人员门	2.62E-05	2.22E-05	4.84E-05
	e: 操作间（观察窗）	2.95E-05	2.50E-05	5.45E-05
	f: 操作间	1.63E-05	1.38E-05	3.01E-05
	g: 患者防护门	2.89E-05	2.45E-05	5.34E-05
	h: 室内过道	4.98E-05	4.22E-05	9.20E-05
	i: 污物间门	5.23E-05	4.44E-05	9.67E-05
	j: 病房区	5.61E-07	6.69E-07	1.23E-06

	k:发电机房	1.54E-06	9.63E-07	2.50E-06
摄影	a:设备间	2.63E-02	3.30E-02	5.93E-02
	b:无菌间门	1.86E-02	2.33E-02	4.19E-02
	c:室外活动区	1.32E-02	1.66E-02	2.98E-02
	d:工作人员门	8.24E-03	1.04E-02	1.86E-02
	e:操作间（观察窗）	9.28E-03	1.17E-02	2.10E-02
	f:操作间	5.76E-03	7.22E-03	1.30E-02
	g:患者防护门	9.10E-03	1.14E-02	2.05E-02
	h:室内过道	1.57E-02	1.97E-02	3.54E-02
	i:污物间门	1.65E-02	2.07E-02	3.72E-02
	j:病房区	3.69E-04	6.46E-04	1.02E-03
	k:发电机房	8.53E-04	7.86E-04	1.64E-03

由上表计算结果可知：本项目 DSA 射线装置在透视模式下，机房周围各关注点处的空气比释动能率为 $1.23 \times 10^{-6} \sim 1.54 \times 10^{-4} \mu\text{Gy/h}$ ；摄影模式下，机房外周围各关注点处的空气比释动能率为 $1.02 \times 10^{-3} \sim 5.93 \times 10^{-2} \mu\text{Gy/h}$ 。

根据《辐射防护导论》P70 论述：由于在低能 X 射线辐射场中，同一点处以 Gy 为单位的比释动能 K 与以 Gy 为单位的吸收剂量指数 D，以及以 Sv 为单位的剂量当量指数 H 数值上几乎相等。本项目空气比释动能率、有效剂量率与吸收剂量率换算系数均取 1，即 $1\text{Sv}=1\text{Gy}$ 。

因此本项目 DSA 机房介入手术室的各屏蔽体屏蔽防护均能满足《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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求和在短时、高剂量率曝光的摄影程序条件下，周围剂量当量率不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

11.2.2 工作人员及公众个人剂量估算

估算机房周围各关注点辐射工作人员和公众受到的 X 射线产生的外照射人均年有效剂量，公式如下：

$$H_{Er} = H_r \times K \times T \times t / 1000 \dots \dots \dots (11-4)$$

式中：

H_{Er} : X射线外照射年附加剂量, mSv/a;

H_r : 关注点处周围当量剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

K : 有效剂量与吸收剂量换算系数, 取1;

t : 年照射时间, h;

T : 居留因子, 居留因子参考《放射治疗辐射安全防护要求》(HJ1198-2021)

附录A表A.1不同场所的居留因子进行取值。

表 11-11 不同场所的居留因子

场所	居留因子 (T)		示例
	典型值	范围 ^a	
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制区、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域
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: 仅有行人车辆来往的户外区域、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

^a 取值依据参考《Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage X-and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities》(NCRP 第 151 号报告)

本项目 DSA 年总手术台数预计为 1000 台, 每次手术开机照射时间包括: 摄影 1 分钟、透视 15 分钟。其中心血管介入手术占比较大, 本报告保守按每年 500 台、两组手术人员计算, 则每名医生、助手每年手术 250 台, 每名护士每年手术 350 台。每名医生、助手同室透视操作时每年受照射的时间为 62.5h, 护士同室透视操作时每年受照射的时间为 87.5h。

1、工作人员年受照剂量估算

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中 7.8.3 条规定: 除存在临床不可接受的情况外, 摄影时工作人员应尽量不在机房内停留; 对受检者实施照射时, 禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。心脏介入手术在注入造影剂的同时医生会在同室近台曝光, 但是时间非常短, 其他的介入手术在曝光时医生、护士会离开

机房。故本项目按摄影时隔室操作，医生、护士到控制室观察窗后观察等待，摄影时取控制室操作位的剂量进行附加剂量计算。

同室操作时，根据厂家给出的占据区位于辐射防护屏以外 10cm，即医生、助手操作时手部距离等中心点的平面距离约为 0.6 米，体部距离等中心点的平面距离约 0.8 米，护士一般位于医生身后，距离等中心点平面距离约 1.0 米。

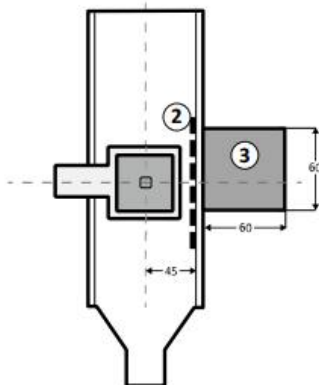


图 168 技术参数图（所有尺寸均用 cm 表示）

图例	
1	散射物体：25 x 25 x 15cm PMMA (IEC60601-1-3 / IEC60601-2-54)
2	辐射防护屏
3	显著占据区（长 x 宽 x 高）：60 x 60 x 200 cm （位于辐射防护屏以外 10 cm）

图 11-5 技术参数图

本项目拟按照要求配备铅悬挂防护屏和床侧防护帘，进行介入手术时，使用 0.5mmPb 铅悬挂防护屏+0.5mmPb 床侧防护帘进行屏蔽防护，医生和护士使用 0.5mmPb 铅橡胶围裙，佩戴 0.5mmPb 颈套，佩戴 0.25mmPb 铅防护眼镜和 0.025mmPb 的介入防护手套。按未配备移动铅屏风考虑。则透视时操作医生身体防护按 1mmPb、手部 0.525mmPb 考虑，助手和护士体部按 1mmPb 考虑。

表 11-12 同室透视操作时计算参数

位置描述	H ₀ (μGy/h)	屏蔽材料等效铅当量 (mmPb)	到等中心点平面距离 (m)
医生助手操作位（手部）	2.20×10 ⁶	0.525	0.6
医生助手操作位（体部）		1	0.8
护士位（手部）		0.525	1
护士位（体部）		1	1

根据式 11-1、11-2、11-3 和相关参数估算所得同室透视时医生、助手、护士位的剂量率见表 11-13：

表 11-13 总辐射剂量率计算结果

工作模式	位置描述	泄漏辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	散射辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	总辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)
透视	医生助手操作位 (手部)	2.00E+02	1.69E+02	3.69E+02
	医生助手操作位 (体部)	1.40E+01	1.19E+01	2.59E+01
	护士位 (手部)	4.99E+01	4.24E+01	9.23E+01
	护士位 (体部)	8.97E+00	7.61E+00	1.66E+01

1) 职业工作人员年附加剂量估算

辐射工作人员年有效剂量估算结果见表 11-14。

表 11-14 职业工作人员体部年附加有效剂量估算结果

保护对象	项目	场所	剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	工作时间 (h)	年有效剂量 (mSv)	
医生	透视	机房内近台	25.9	62.5	1.6	1.6
	摄影	控制室	2.1E-02	4.2	8.8E-05	
护士	透视	机房内近台	16.6	87.5	1.5	1.5
	摄影	控制室	2.1E-02	5.8	1.2E-04	
技师	透视	控制室操作位	5.45E-05	250	1.4E-05	3.6E-04
	摄影		2.1E-02	16.7	3.5E-04	

注：1、医生和护士隔室操作时，取控制室的剂量率进行估算；

2、技师操作位剂量率取控制室操作位剂量率进行估算。

2) 介入手术医生和护士手部剂量

根据《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》(GBZ/T244-2017)对四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量估算:

$$D_s = C_{ks} \times K \times t \times 10^{-3} \quad (11-5)$$

式中:

D_s —皮肤吸收剂量, mGy;

K —X、 γ 辐射场的空气比释动能率, 单位为微戈瑞每小时 ($\mu\text{Gy/h}$);

t —人员累积受照时间, 单位为小时 (h), 本项目取每名医生年工作时间 87.5h, 护士年工作时间 62.5h;

C_{ks} —空气比释动能到皮肤吸收剂量的转化系数(Gy/Gy); 男性参见附录 A 中表

A.4, 前后入射(AP)照射, 0.08MeV 时, 1.134mGy/mGy; 对女性参见表 A.5 前后入射(AP)照射, 0.08MeV 时, 1.156mGy/mGy, 保守均采用较大值 0.08MeV 时, 1.156mGy/mGy。

代入上述公式计算医生、助手护士位手部受照剂量:

医生助手手部: $1.156 \times 369 \times 62.5 \times 10^{-3} = 26.7\text{mGy}$

护士手部: $1.156 \times 92.3 \times 87.5 \times 10^{-3} = 9.3\text{mGy}$

3) 工作人员年当量剂量值汇总见表 11-15。

表 11-15 职业工作人员年附加有效剂量估算结果

人员类别	职业剂量/mSv	手部剂量/mSv
医生	1.6	26.7
护士	1.5	9.3
技师	3.6E-04	—

由上表可知, 本项目 DSA 对工作人员影响的年附加有效剂量最大为 1.6mSv, 满足本项目评价确定的辐射工作人员不高于 5mSv/a 剂量约束值的要求。医生手部的年当量剂量为 26.7mSv/a, 护士手部的年当量剂量为 9.3mSv/a, 满足辐射工作人员手部或皮肤年当量剂量不大于 125mSv/a 的剂量限值要求。

在计算过程中均未考虑治疗床、机房内其他设施、橱柜及装修材料对射线的衰减效果。不同类型的手术, DSA 出束时间有所不同, 但是多数介入手术均低于 10 分钟, 院方根据手术工作量会增加介入手术的医护人员, 工作负荷会低于报告中预计的工作量, 工作人员只要严格按照操作规程规范使用设备、正确使用防护用品和设施, 正常情况下辐射工作人员实际年有效剂量值将小于上述保守预测结果。

(2) 公众有效剂量估算

根据 DSA 机房周围环境保护范围内公众可到达及停留时间, 对公众的年受照剂量进行分析, 紧邻机房区域的保护对象, 据表 11-10 计算结果进行分析, 非紧邻机房的保护对象剂量率取紧邻机房一侧的最大值, 各保护目标剂量按到机房等中心的距离按平方反比关系进行距离的衰减。DSA 机房透视年出束时间为 250h, 摄影年出束时间为 16.7h。

公众年有效剂量计算结果见表 11-16。

表 11-16 公众有效剂量计算结果

方位	保护目标		同侧关注点的剂量率 μSv/h		居留 因子	年有效 剂量 (mSv)
	目标	到等中心 最小距离 m	透视模式	摄影模式		
东	换床间、苏醒室人员	5.9	4.31E-05	1.66E-02	1/4	7.19E-05
	医护走廊、更衣室、换鞋 间人员	9.6	1.63E-05	6.26E-03	1/5	2.17E-05
	谈话间人员	14.8	6.85E-06	2.63E-03	1/4	1.14E-05
	值班室人员	18.2	4.53E-06	1.74E-03	1	3.02E-05
	入院登记窗口	22.4	2.99E-06	1.15E-03	1	1.99E-05
	门厅人员	26.4	2.15E-06	8.28E-04	1/5	2.87E-06
	血液透析中心人员	36.7	1.11E-06	4.28E-04	1	7.43E-06
南	室外活动区人员	5.0	6.00E-05	2.31E-02	1/20	2.00E-05
	绿地人员	20.0	3.75E-06	1.44E-03	1/20	1.25E-06
西	污物间、无菌间人员	3.2	1.47E-04	5.63E-02	1/20	4.89E-05
	设备间人员	3.3	1.38E-04	5.30E-02	1/16	5.74E-05
	院内道路人员	6.6	3.45E-05	1.32E-02	1/20	1.15E-05
	门诊楼内人员	35.0	1.23E-06	4.71E-04	1	8.17E-06
北	电梯、楼梯内人员	7.5	2.67E-05	1.03E-02	1/40	4.45E-06
	污物间、新风机房人员	10.1	1.47E-05	5.66E-03	1/20	4.91E-06
	卫生间内人员	10.3	1.41E-05	5.44E-03	1/20	4.72E-06
	监控室人员	17.0	5.19E-06	2.00E-03	1	3.46E-05
	院内道路人员	19.6	3.91E-06	1.50E-03	1/20	1.30E-06
	重症监护中心人员	40	9.38E-07	3.61E-04	1	6.26E-06
	广场人员	45	7.41E-07	2.85E-04	1/20	2.47E-07

楼上	楼上 2 楼病房区人员	4.5	1.38E-06	1.10E-03	1	1.87E-05
	楼上 3 楼至 6 楼相关人员	8.3	4.04E-07	3.23E-04	1	5.50E-06
楼下	负 1 层发电机房人员	5.6	2.23E-06	1.50E-03	1/40	6.42E-07
	负 1 层停车场人员	6.8	1.51E-06	1.02E-03	1/40	4.35E-07
	负 1 层其他相关功能房间 人员	8.0	1.09E-06	7.37E-04	1	1.26E-05

由上表可知，本项目机房外 50m 保护范围内公众受照剂量最大为 7.2E-05mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）小于 1mSv/a 剂量限值和本项目评价确定的公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

11.2.3 废气环境影响分析

本项目运行时，DSA 在开机过程中发射的 X 射线接触空气，会产生微量臭氧及氮氧化物等有害气体（主要为臭氧），本项目拟在 DSA 机房设计机械排风系统，可保证机房内良好的通风效果，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。

11.3 事故影响分析

11.3.1 辐射事故分级

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条对于事故的分级原则，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故（I级）、重大辐射事故（II级）、较大辐射事故（III级）和一般辐射事故（IV级）等四级，详见表 11-17。本项目辐射事故等级最多为一般辐射事故。

表 11-17 辐射事故等级划分表

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故（I级）	I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人及以上急性死亡。
重大辐射事故（II级）	I类、II类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人及以下急性死亡或者 10 人及以上急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故（III级）	III类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置导致 9 人及以下急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故 (IV级)	IV类、V类放射源丢失、被盗、失控，或放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。
-----------------	---

11.3.2 事故类型

根据污染源分析，DSA 射线装置主要环境风险因子为 X 射线，危害因素为 X 射线超剂量照射，射线装置只有在开机状态下才会产生 X 射线，一旦切断电源便不会再有射线产生。

本项目可能发生的辐射事故如下：

(1) 非手术相关人员在防护门关闭后未撤离手术室，射线装置开始运行，对其造成额外误照射；

(2) 联锁、闭门装置发生故障，人员误入正在运行的手术室造成额外误照射；

(3) 介入手术时医护人员在手术室内为患者摆位或进行其它术前准备工作时，控制室操作人员误开机出束，对机房内医护人员造成额外误照射；

(4) 医护人员未穿戴防护用品进入手术室，或未配置合格的防护用品，使得医生、护士受到较高剂量的附加照射。

11.3.3 事故后果计算

假设考虑人员在无其他屏蔽的情况下处于 DSA 机房内，受到透视照射时，计算距离按 1 米距离无屏蔽考虑。根据公式 (11-2) 和 (11-3) 计算在正常工况下，透视时距靶点 1m 处的泄漏辐射最大剂量率为 $2.20E+03\mu\text{Sv/h}$ ，散射辐射最大剂量率为 $1.87E+03\mu\text{Sv/h}$ ；总剂量率为 $4.07E+03\mu\text{Sv/h}$ 。在事故状态下环境影响分析结果见表 11-18。

表 11-18 事故情况下剂量率计算结果表

事故状况概述	距离 (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	停留时间 (s)	剂量 (mSv)
无防护受照	1	$4.07E+03\mu\text{Sv/h}$	1	0.001
			50	0.06
			90	0.1
			900	1

DSA 透视模式下，DSA 机房内有人员滞留或误入，在无任何屏蔽措施条件下距靶点 1m 处，约 90s 后，误入人员受到的剂量将高于 0.1mSv 的年剂量管理目标值；约 900s 后，误入人员受到的剂量将高于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002) 公众照射年有效剂量限值 1mSv。

11.3.4 辐射事故预防措施

X 射线诊疗项目可能发生的辐射事故主要是存在管理问题，医院应加强对相关放射防护法规的学习，提高辐射安全防护观念和水平。在项目运营过程中采取以下辐射事故预防措施：

(1) 认真组织辐射工作人员参加辐射防护培训及专业技术知识的学习，使用射线装置的工作人员必须在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训并考核合格后方可上岗；

(2) 为辐射工作人员配备符合标准要求的个人防护用品，并正确穿戴；

(3) 定期组织对放射诊疗工作场所及设备的辐射防护检测和检查，如有异常，及时整改；

(4) 在辐射工作场所醒目位置设置电离辐射警示标志，防护门设置门-灯连锁；

(5) 定期组织辐射工作人员进行职业健康检查，工作人员职业照射个人剂量监测档案应终生保存；

(6) 辐射安全防护管理领导小组应对辐射工作人员的辐射安全管理制度执行情况监督、检查；

(7) 定期对硬件防护措施（如门-灯连锁装置、工作状态指示灯）的检查。

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

医院以正式文件的形式成立了放射防护安全管理工作小组（见附件 12），并以正式文件明确了领导小组成员以及相关工作职责，蔡兴魁为组长。环评要求文件中指定专/兼职辐射防护管理人员，总体负责辐射安全与防护管理，本项目建成运行后，将新增加 DSA 项目负责人纳入辐射与安全管理委员会。

12.2 辐射安全管理规章制度

医院按照相关要求制定了辐射安全管理规章制度（见表 1 中 1.8.2.1 节），用于医院的辐射安全与防护管理。环评要求按照 1.8.2.1 节的建议补充相应的放射防护管理制度，制定《DSA 设备操作规程》和修订《放射工作人员岗位职责》，将本次建设内容纳入医院现有的规章管理制度中。

12.3 辐射工作人员管理

（1）辐射工作人员职业健康检查：本项目介入人员未确定。环评要求建设单位安排介入辐射工作人员进行职业健康检查，检查结果通过后方可从事放射工作。

（2）辐射工作人员培训：环评要求建设单位安排介入的辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上参加辐射安全与防护知识培训，成绩合格方可从事放射诊疗工作。

（3）个人剂量监测：环评要求建设单位委托有资质的服务机构对介入辐射工作人员进行个人剂量监测。

（4）环评要求：本项目若有外聘人员参与介入手术，应与医院签定相关协议，并提供外聘人员的职业健康检查和辐射安全培训合格证明资料，院方应建立外聘手术人员管理档案和相关的管理要求。外聘人员均应在原单位进行个人剂量监测、职业健康检查和辐射安全与防护知识培训，在进行介入手术时应佩戴个人剂量计。

12.4 辐射监测

（1）本项目的监测要求：

1) 验收监测

项目正式投运前，医院应委托有资质的监测单位对 DSA 机房以及周边环境进行竣工环境保护验收监测，并检查各项辐射安全设施的有效性，确保其处于正常的工

作状态。验收通过后，取得辐射安全许可证，方可投入正常使用。

2) 日常自主检测

本项目建设完成后，建设单位应配备 1 台 X、 γ 空气比释动能率仪对项目所在地以及周边环境进行日常监测，并且纳入医院的辐射工作场所日常监测计划中。

监测范围：包括手术室所有防护门、铅玻璃及缝隙处，管线洞口，操作间、设备间、污物间、无菌间、换床间、室内过道、室外活动区、楼上病房区、楼下发电机房等。

监测项目：X- γ 辐射剂量率。

监测频度：医院常规监测每季度一次。

监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

医院应对配备的便携式监测仪器每年进行检定或校准，确保仪器处于有效的范围之内。监测方案见表 12-1。

表 12-1 本项目监测方案

工作场所	监测因子	监测点位	监测频次
DSA 机房	X- γ 辐射剂量率	包括手术室所有防护门、铅玻璃及缝隙处，管线洞口，操作间、设备间、污物间、无菌间、换床间、室内过道、室外活动区等，墙体外面 30cm 处；楼上病房区距地板 1m 处；楼下发电机房距地板 1.7m 处。	每季度至少监测一次

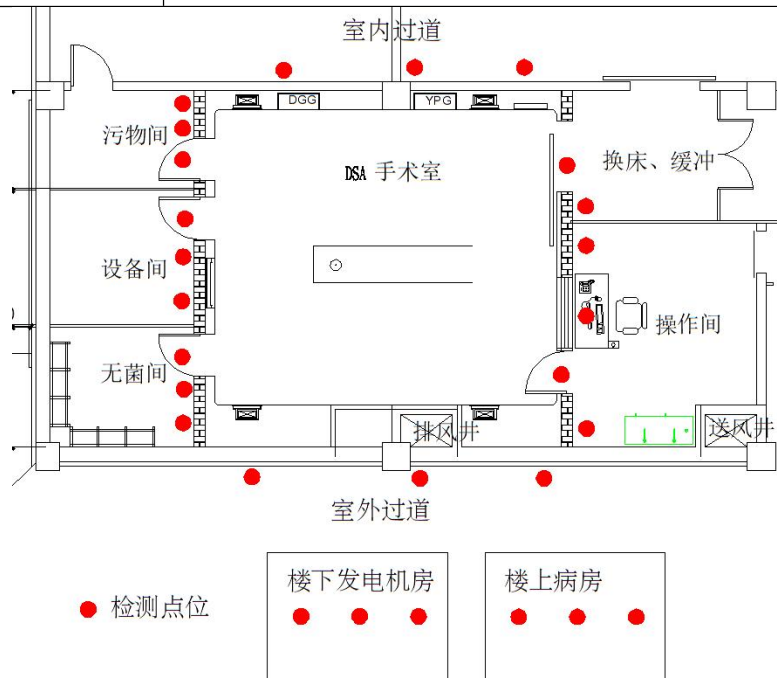


图 12-1 DSA 机房辐射监测点位示意图

3) 年度监测

项目建成投运后，医院每年应委托有 X- γ 辐射剂量率检测资质的单位定期对本项目辐射工作场所进行监测，监测要求如下：委托有资质单位对本项目辐射工作场所进行监测，监测频次不小于 1 次/年。

4) 个人剂量监测：

医院应配备满足工作人员数量的个人剂量计，其中 DSA 机房介入同室操作工作人员（医生和护士）每人应配备 2 个人剂量计（铅衣内外各配备 1 个），其余工作场所隔室操作工作人员每人 1 个。

5) 年度评估报告

将本项目 DSA 机房以及周边环境进行安全和防护状况评估，与医院其他辐射工作场所的日常监测、年度监测、个人剂量监测、职业健康检查等内容纳入该年度评估报告，于每年 1 月 31 日前报临夏回族自治州生态环境局。

12.5 辐射事故应急

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性核素与射线装置安全与防护条例》《放射性核素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规规定，医院应制定辐射事故应急预案，成立辐射事故应急领导小组，明确人员组成、应急人员培训、辐射事故应急响应程序及措施、辐射事故报告和处置程序等。

医院未提供辐射事故应急预案资料。

环评要求：医院应根据《放射性核素与射线装置安全与防护条例》的要求，结合全院和本项目射线装置的应用情况，制定应急预案，将可能发生的意外事故和应急措施补充到应急预案中。辐射事故应急预案应当包括下列内容：

- （一）应急机构和职责分工；
- （二）应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- （三）辐射事故分级与应急响应措施；
- （四）辐射事故调查、报告和处理程序。

建议建设单位依据国家相关法律法规、标准，不断对应急预案进行补充修改、完善，使应急预案更具有操作性、可行性。同时加强应急预案演练，提高事故应急处置能力。辐射事故应急预案应报所在临夏回族自治州生态环境局和政分局备案。

12.6 环保投资和环保验收

本项目总投资 902 万元，计划环保投资 127.5 万元，占项目总投资的 14%。环保投资主要用于辐射安全防护设施的建设、放射工作人员培训、职业健康体检、个人防护用品采购以及个人剂量监测、工作场所监测等。

表 12-2 环保投资情况

项目		污染防治措施或设施	建设费用 (万元)
工程建设	主体工程	介入手术区辅助用房施工，DSA 机房四周墙体涂刷硫酸钡防护水泥，涂抹到顶，天花板下方铺设 4mmPb 防护板，地面涂抹 3mmPb 硫酸钡水泥	87
	防护门和观察窗	铅当量为 4mmPb 的电动推拉门 4 个铅当量为 4mmPb 的手动平开防护门 铅当量为 4mmPb 的铅玻璃观察窗	10
	送排风系统	机械动力风机、管道、风口	16
	辐安设施	门-灯联锁、防夹装置、工作状态指示灯、自动闭门装置等	1
电离辐射警告标志、警示线			
安全管理	制度建设	完善现有辐射防护管理制度	—
防护用品	根据工作人员数量为工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套，为病人配备铅橡胶性腺围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等		6
人员管理	个人剂量监测		0.5
	人员培训		0.5
	职业健康检查		0.5
环境监测	购买 X、 γ 空气比释动能率仪，定期送检		2
	验收监测、定期委托进行环境监测		1
工程咨询服务费用			3
合计			127.5

本项目竣工后，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日），医院应按照生态环境主管部门规定的标准和程序，及时对本项目配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收监测报告。验收合格后，方可投入使用。本项目竣工环境保护验收清单见表 12-3。

表 12-3 环保设施竣工验收要求一览表

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
		个人剂量监测	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警告标志，受检者防护门上方设置醒目的工作指示灯并设门-灯连锁装置；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 手术同室操作人员佩戴双剂量计
		防护用品和辅助防护设施	应参照表 10-6 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
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，严格控制医生和病人的分流
7	监测实施	个人剂量监测	工作人员受到的附加年有效受照剂量应低于管理限值 5mSv 的要求；公众人员受到的附加年有效剂量应低于管理限值 0.1mSv 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 2.5μSv/h 的要求

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

和政县人民医院位于甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号，是一所集医疗、教学、急救、康复、预防、保健为一体的二级甲等综合医院。医院设有床位 420 余张，现有在职员工 621 名。

为满足诊疗需求，提高医疗服务质量，和政县人民医院拟在内科综合楼一层西侧新建一间 DSA 机房及其辅助用房，并拟新增一台数字减影血管造影装置（简称 DSA）。

13.1.2 本项目产业政策符合性分析

按照《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月 27 日发布，2024 年 2 月 1 日起施行)：“第一类鼓励类”中的“十三、医药”中的“4. 高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”，本项目也属于鼓励类产业，符合国家产业政策。

13.1.3 实践正当性分析

本项目目的在于开展医学放射诊断、治疗，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，项目建设所带来的个人和社会利益远大于可能引起的辐射危害。本项目在认真落实本报告提出的辐射防护措施和建议，确保操作安全的前提下，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”要求。

13.1.4 选址合理性分析

本项目位于甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号和政县人民医院内科综合楼一层西侧，内科综合楼位于和政县人民医院东部位置，该医院用地为医疗用地。本项目拟建 DSA 机房周边区域（房间）主要为 DSA 工作的相关辅助

用房，机房周围墙体及顶棚采取了屏蔽防护措施，有利于减少 X 射线对公众成员的影响，从辐射安全与防护的角度分析，机房充分考虑了邻室（含楼上楼下）及周围场所人员的防护与安全，符合放射《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

13.1.5 辐射环境现状

项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境现状无异常，项目所在区域辐射环境现状质量良好。

13.1.6 环境影响分析结论

因此本项目 DSA 射线装置在透视模式下，机房周围各关注点处的周围剂量当量率最大为 $1.54 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ；摄影模式下，机房外周围各关注点处的周围剂量当量率最大为 $5.93 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 和在具有短时、高剂量率曝光的摄影程序下，机房外的周围剂量当量率应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ 。”的要求。

拟建 DSA 机房辐射工作人员年有效剂量最大为 1.6mSv ，满足本项目提出的辐射工作人员年附加剂量不高于 5mSv/a 剂量约束值的要求，手部的年当量剂量最大为 26.7mSv/a ，满足本项目辐射工作人员手部或皮肤年当量剂量不大于 125mSv/a 的剂量限值要求。

本项目机房外 50m 保护范围内公众受照剂量最大为 $7.2 \text{E-}05 \text{mSv/a}$ ，满足本项目确定的公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

13.1.7 辐射安全设施

DSA 机房拟设置门-灯联锁装置、观察窗、工作状态指示灯、机械通风装置、辐射工作场所各防护门上张贴电离辐射警告标志等。医院拟采取的辐射安全和防护措施，满足标准要求。

13.1.8 辐射安全管理

医院成立了放射安全与防护工作领导小组，并明确了相关成员职责。医院制定了一系列辐射安全管理制度，用于指导和规范从事放射活动的人员做好辐射安全和放射防护工作。医院应明确辐射防护专（兼）职管理人员及其职责，制定辐

射事故应急预案并及时报所在临夏回族自治州生态环境局和政分局备案，并根据实际补充 DSA 操作规程、设备检修维护制度、辐射工作人员培训制度、辐射监测计划等辐射安全管理制度。项目开展后将其纳入医院现有辐射安全管理体系，并根据人事变动情况及时调整人员名单，明确相关人员职责，在按环评提出的要求完善后，可满足项目对辐射安全管理的要求。

综上所述，项目在落实本报告提出的各项污染防治措施、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运行期对周围环境的辐射影响可达到合理且尽可能低的水平，满足辐射防护最优化原则。项目运行所致放射工作人员和公众年附加有效剂量满足国家相关标准限制要求，符合剂量限值约束原则。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，项目建设可行。

13.2 建议和承诺

(1) 项目建设期间，医院应严格按照相关要求，编制《辐射事故应急预案》，并进行辐射事故应急预案的演练，提高事故应急处置能力。规范管理与操作，认真开展自查自评工作，发现问题及时整改，竣工验收前须达到辐射安全管理标准化要求。

(2) 项目竣工后，医院应按照国家生态环境主管部门规定的标准和程序，对项目配套建设的环境保护设施进行自主验收，经验收合格并取得辐射安全许可证后方可投入运行。

(3) 项目建成运行后，应严格执行辐射环境监测制度，每年应对射线装置应用的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向辐射安全许可证发证机关报送上一年度辐射安全年度评估报告。

(4) 该项目运行后，应建立操作规程，加强对操作人员的培训，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见		
经办人	公章	
		年 月 日
审批意见		
经办人	公章	
		年 月 日

建设项目环境影响评价 委托书

委托单位：和政县人民医院

受委托单位：陕西华大普泰检测技术有限公司

委托事项：

我单位拟进行 1 台 DSA 核技术利用项目的建设，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》等环保法律、法规的规定，特委托陕西华大普泰检测技术有限公司承担该 DSA 核技术利用项目的环境影响评价工作。

特此委托！

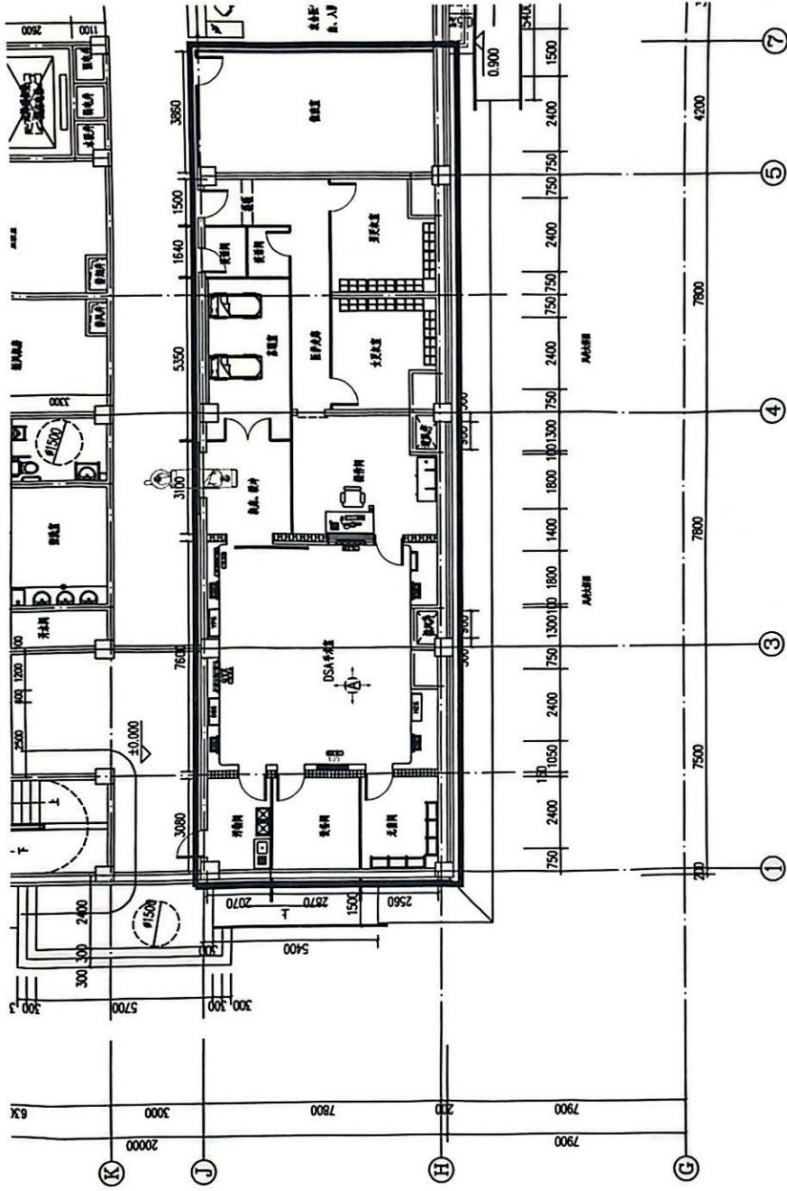


和政县人民医院 DSA核技术利用项目工作负荷计划

本项目设备一年最多进行1000次手术，每次手术开机照射时间包括：采集1分钟、透视15分钟。



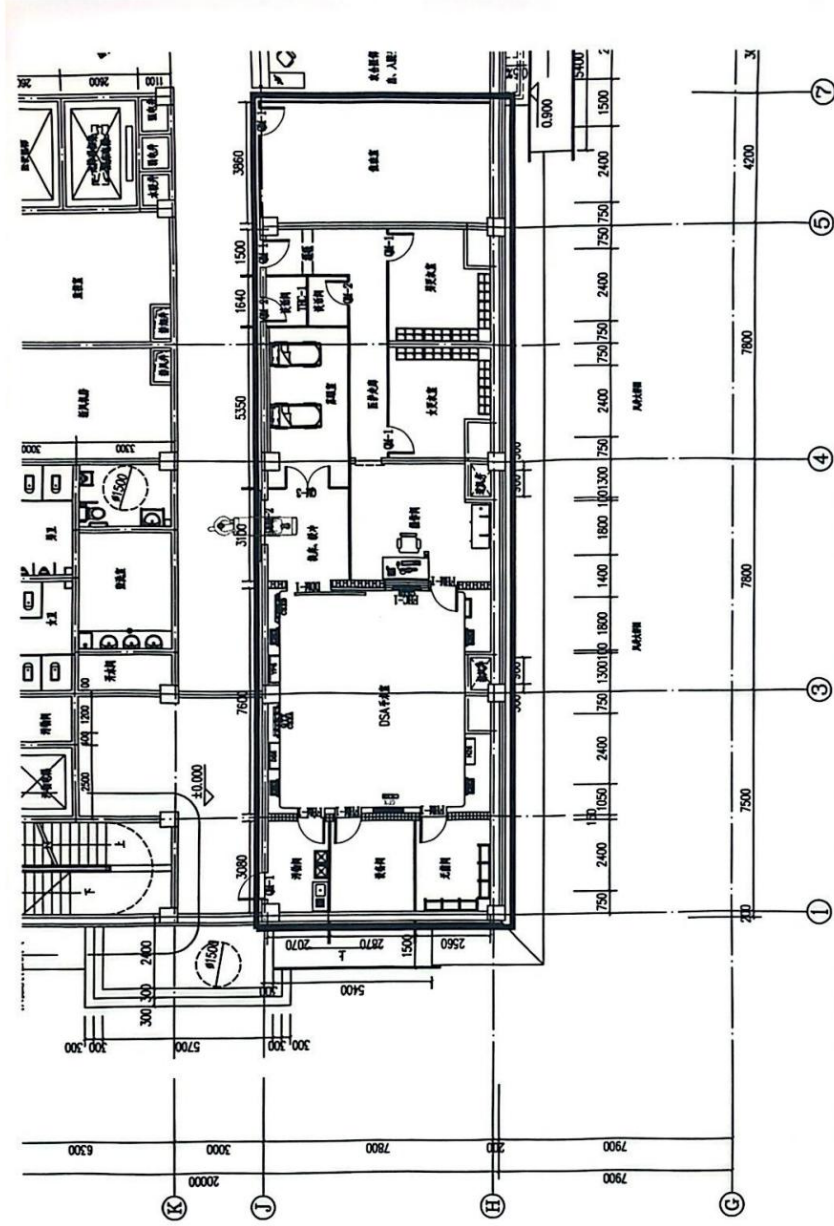
附件 3：建设项目屏蔽防护方案



图例

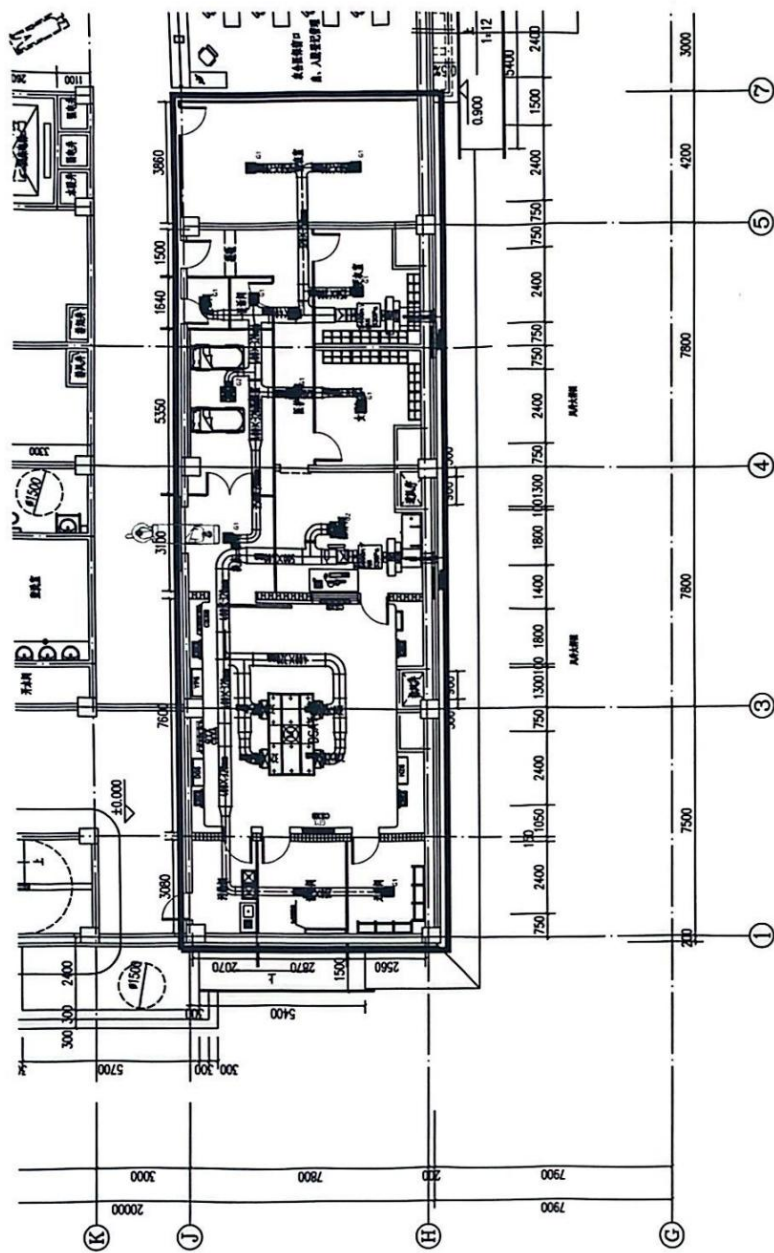
- 墙面防护：超细硫酸钡， $\geq 4\text{mmPb}$
- 顶面防护：50X30X2.0镀锌方管钢架+3层12mm防护板， $\geq 4\text{mmPb}$
- 地面防护：3mmPb当量BaSO4防护涂料





图例

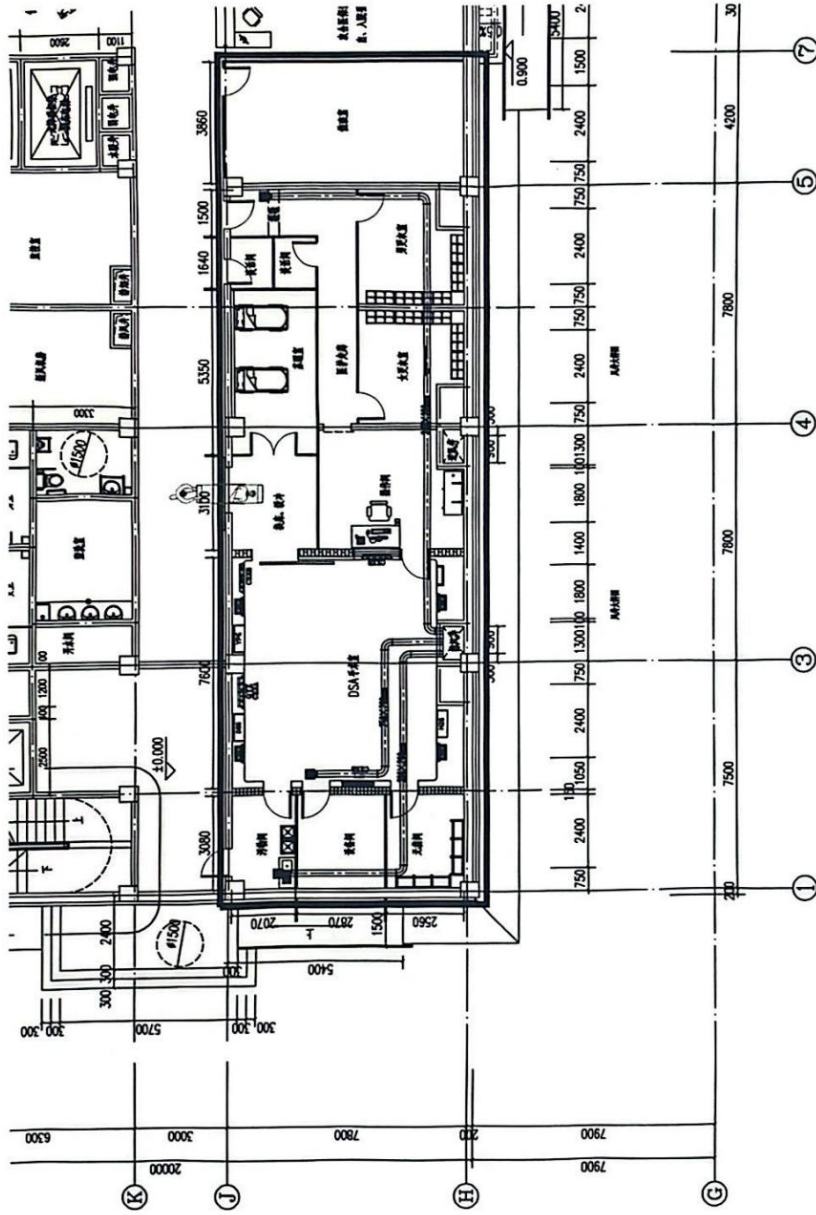
门窗表		
编号	名称	描述
QM-1	钢制气密门	900*2100 预留门/窗洞尺寸 900*2100mm含自动闭门装置、把手、合页、门锁等五金
QM-2	钢制气密门	800*2100 预留门/窗洞尺寸 800*2100mm含自动闭门装置、把手、合页、门锁等五金
QM-3	钢制喷涂双开门	1500*2100 预留门/窗洞尺寸 1500*2100mm含自动闭门装置、把手、合页、门锁等五金
FDM-1	钢制喷涂单开门	900*2100 预留门/窗洞尺寸 900*2100mm 不锈钢装饰面内衬4mm铝板; ≥ 4ampb, 900*2100mm
FRC-1	防护窗	1500*900 预留门/窗洞尺寸 1620*1020 4ampb当量铅玻璃观察窗 (1600*1000*4ampb铅玻璃) 不锈钢装饰面内衬4mm铝板; ≥ 4ampb, 1800*2250mm
DDM-1	钢制喷涂电动单开推拉门	1800*2250 预留门/窗洞尺寸 1800*2250 单德通器+双手动开关; 含安全光线指示灯; 304不锈钢防撞胶条
DDM-2	成品电动气密门	1800*2250 预留门/窗洞尺寸 1800*2250
THC-1	谈话窗口	1900*1200mm (10mm厚钢化玻璃窗口, 窗套采用12mm厚双层木工板基层+1.2mm不锈钢双包套, 距地安装900mm高)



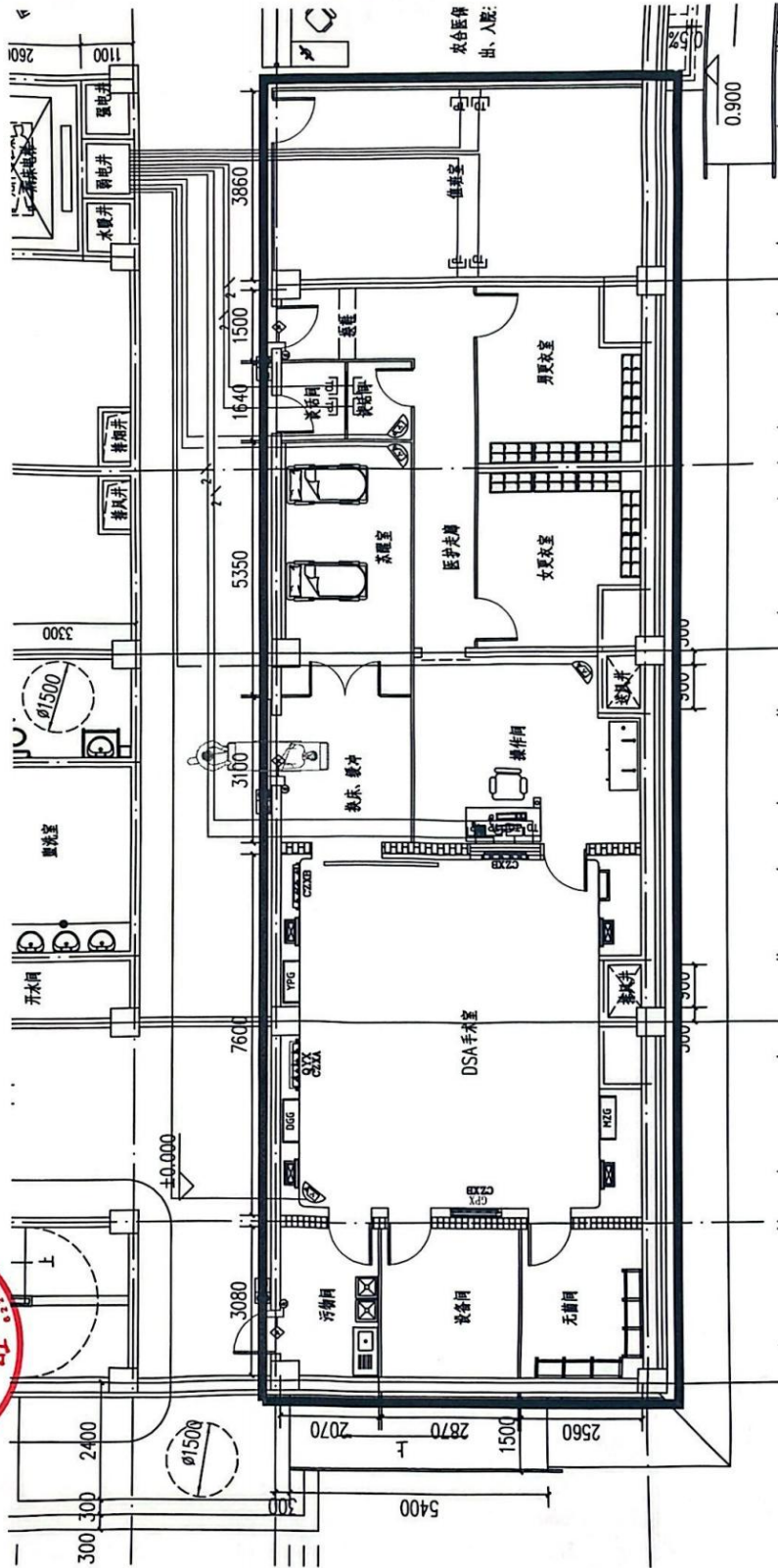
	高效送风口500 ² /h, 接口尺寸: 200*200mm		300x300 单层百叶风口 (配调节阀, 过滤网)		送风增压风机过滤箱
	高效送风口1000 ² /h, 接口尺寸: 320*200mm		碳钢对开多叶手动调节阀		防雨百叶 (内带防虫鼠网)
	500*320 竖行百叶风口		碳钢止回阀		Ⅲ级送风天花, 外形2400*1400*350 (mm), 接口法兰320*200共计四个, 前箱高效过滤箱670*670*610 (mm), 过滤箱法兰接口500*320
	回风百叶风口, 300*300mm		空调制冷制热单元		室外机

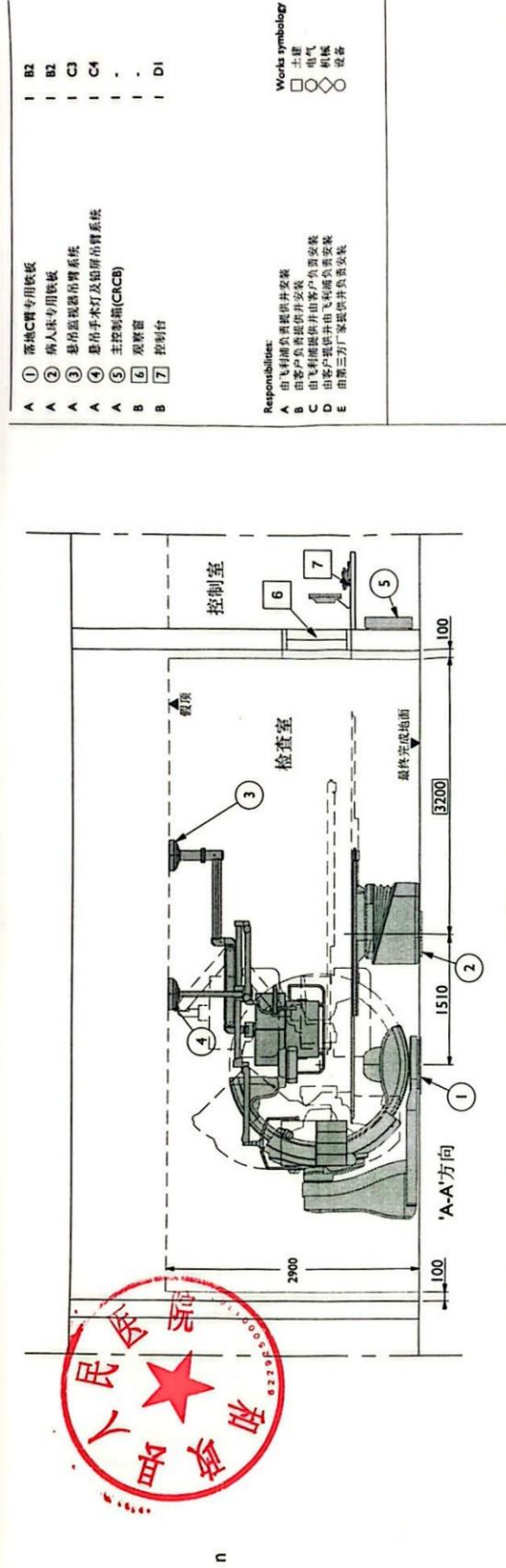


扫描全能王
3亿人都在用的扫描App



	高效送风口500 ² /片, 接口尺寸: 200*200mm		300X300 单层百叶风口 (配调节阀, 过滤网)		送风增压风机过滤器
	高效送风口1000 ² /片, 接口尺寸: 320*200mm		碳钢对开多叶手动调节阀		防雨百叶 (内带防虫鼠网)
	500*320 整行百叶风口		碳钢止回阀		III级送风天花, 外形2400*1400*350 (mm), 接口法兰320*200共计四个, 前增高过滤器670*670*610 (mm), 过滤器法兰接口500*320
	回风百叶风口, 300*300mm		空调制冷热单元		室外机





- A ① 器械专用地板
- A ② 病人床专用地板
- A ③ 悬吊监视器吊臂系统
- A ④ 悬吊手术灯及铅屏吊臂系统
- A ⑤ 主控制台(CNCB)
- B ⑥ 观察窗
- B ⑦ 控制台

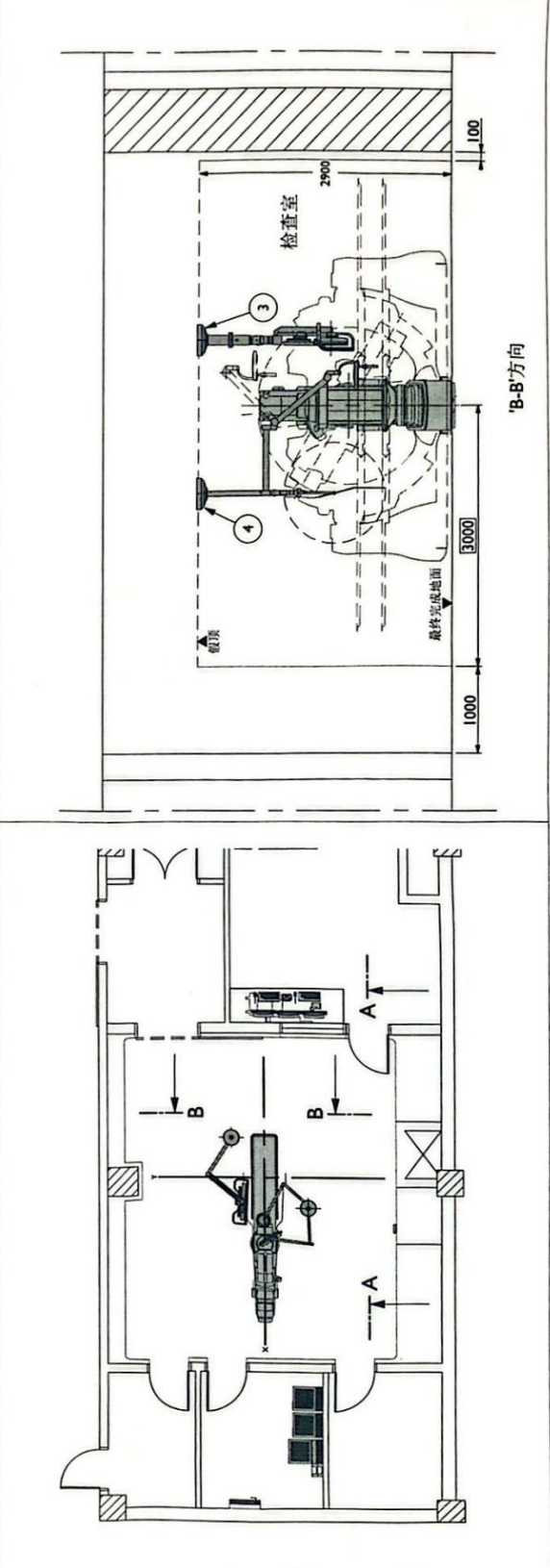
- B2
- B2
- C3
- C4
-
-
- D1

Responsibilities:

- A 由飞利浦负责提供并安装
- B 由客户负责提供并安装
- C 由飞利浦提供并由客户负责安装
- D 由客户负责提供并由飞利浦负责安装
- E 由第三方厂家提供并负责安装

Works symbology

- 土建
- 电气
- ◇ 机械
- ◇ 设备



系统侧面图

A	①	落地C臂专用铁板	I	B2
A	②	病人床专用铁板	I	B2
B	③	混凝土基础C25以上(厚度210mm以上)	-	B2
B	④	150宽x100高 墙面电缆线槽(外盖可打开)	D2	
B	⑤	200宽x100高 地面明线槽(外盖可打开)	D2	
B	⑥	200x100 出线口	-	B2
B	⑦	300宽x30深 凹槽(外盖可打开)	-	B2
B	⑧	200宽x100高 楼下吊顶线槽(外盖可打开)	D1/D2	
B	⑨	Ø120x2 穿楼板洞口(连接穿线管)	-	B2
B	⑩	Ø90x2 穿楼板洞口(连接穿线管)	-	B2

Responsibilities:

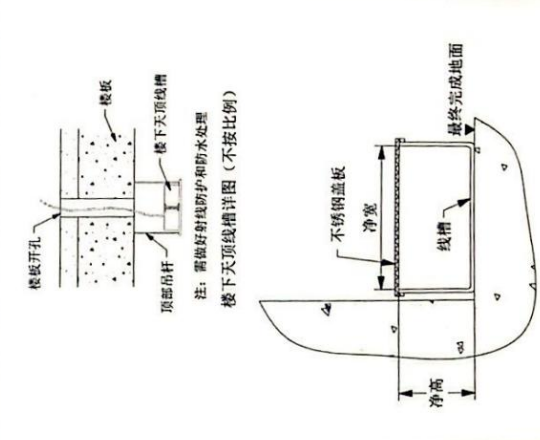
- A 由飞利浦负责提供并安装
- B 由客户负责提供并安装
- C 由飞利浦提供并由客户负责安装
- D 由客户提供并由飞利浦负责安装
- E 由第三方厂家提供并负责安装

Works symbology

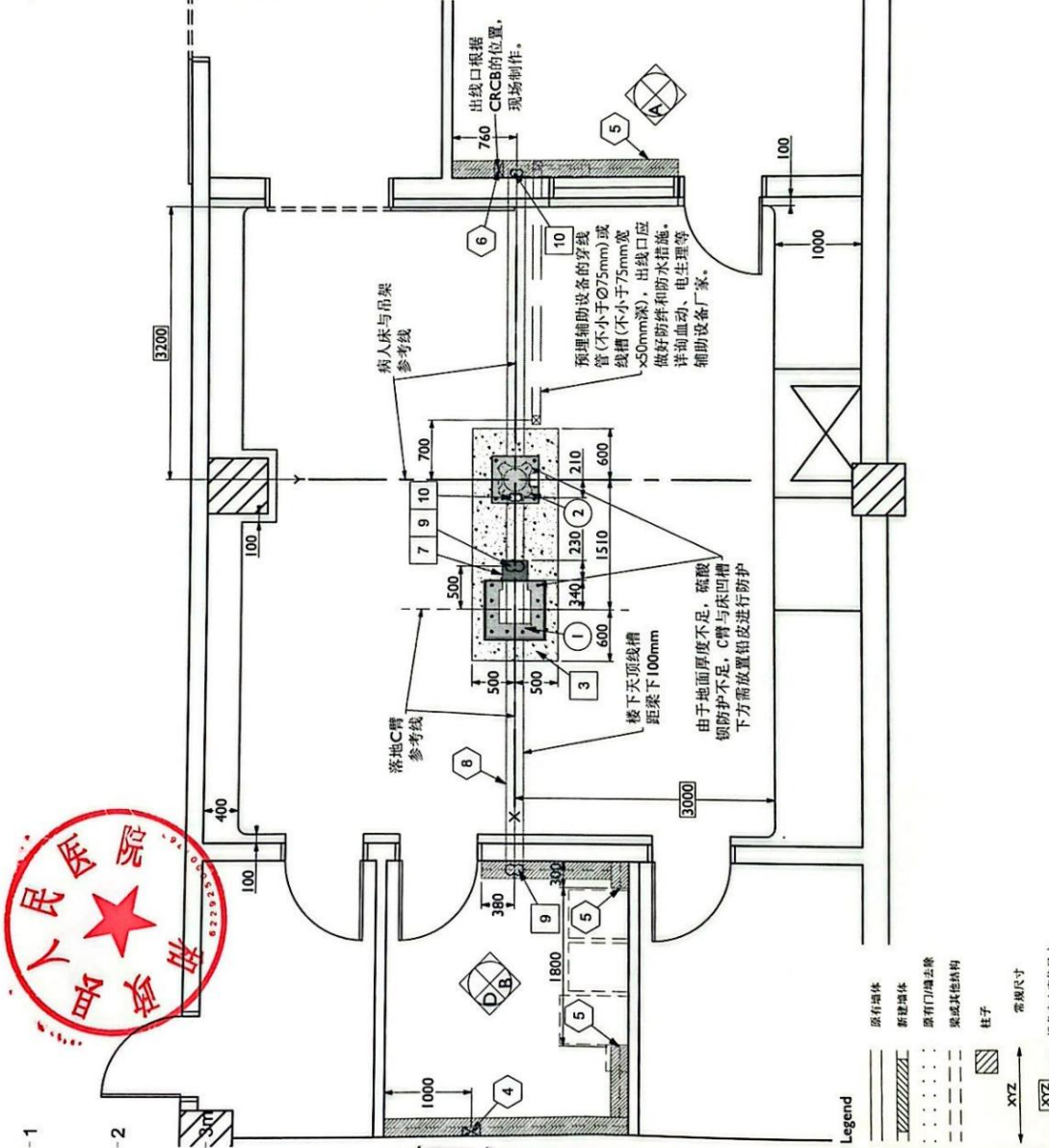
- 土建
- 电气
- ▨ 机械
- ◇ 设备

注:

- A'方向、B'方向及'D'方向, 详见图D1及图D2.
- 图中所有线槽, 均由客户提供及按图安装.
- 线槽出口及连接处应光滑无毛刺.
- 线槽内表面应平整、光滑、清洁.
- 线槽所示尺寸为净空尺寸.
- 设备向地面建议采用环氧地坪或地砖等硬质材料, 不建议用软质材料, 如PVC卷材.



地面明线槽详图(不按比例) (19.09)



基础和地沟线槽布局图

Rep. No.	Description	Qty	Detail
B 1	基站监视器专用铁板	1	C2
B 2	基站手电筒及铅屏专用铁板	-	C3
B 3	接线盒	-	-
B 4	直径2公分电线管	-	-
B 5	Ø75 预埋穿线管 (内穿铁线, 方便拉线)	-	-
B 6	200宽x50高 墙面电缆线槽 (外盖可打开) D2	-	-
B 7	100宽x100高 天顶电缆线槽 (外盖可打开) D2	-	-
B 8	100宽x100高 夹层内电缆线槽 (内穿铁线, 方便拉线)	-	-

Responsibilities:

- A 由飞利浦负责提供并安装
- B 由客户负责提供并安装
- C 由飞利浦提供并由客户负责安装
- D 由客户提供并由飞利浦负责安装
- E 由第三方厂家提供并负责安装

Works symbol

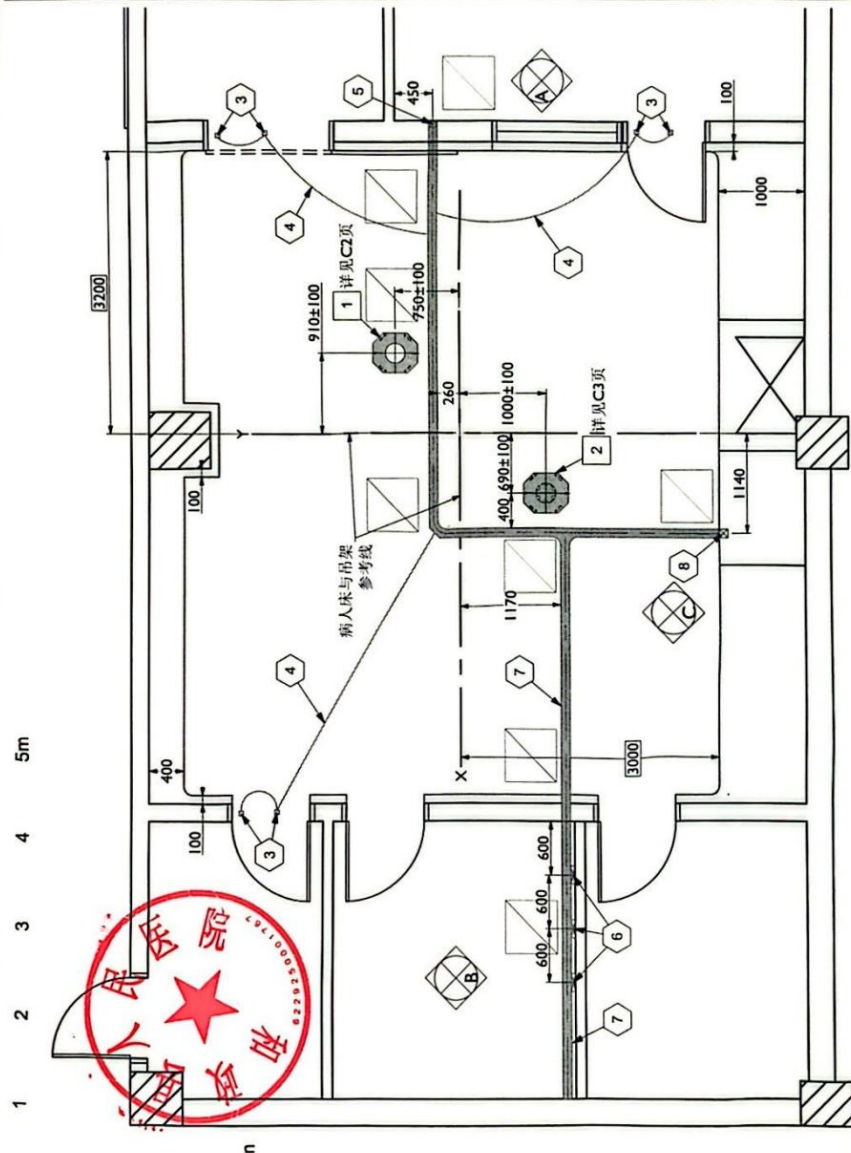
- 土建
- 电气
- 机械
- 设备

检修口:

图示位置必须开设吊钩检修口,以便工程师安装和检修设备
 检修口建议尺寸为600x600mm,可根据现场情况适当调整,但
 检修口位置和整个上半身可以嵌入。
 检修口位置应与吊钩上方管梯桥架等设施有干涉,可稍作移
 应确保工程操作时操作到吊钩基础,电缆出线口,电缆桥架等
 系检修的部位。
 检修口应采用轻质保温材料制作,且边缘必须平滑。
 检修口结构向下突出吊钩下表面的高度,不得超过D3值的1/3
 定当吊钩为可拆卸的吊钩时,或吊钩上方面上人时,可以
 检修口,但施工方应确保工程可达到上述要求的位置并开
 修工作,并确保吊钩的承重能力和安全性。

注:

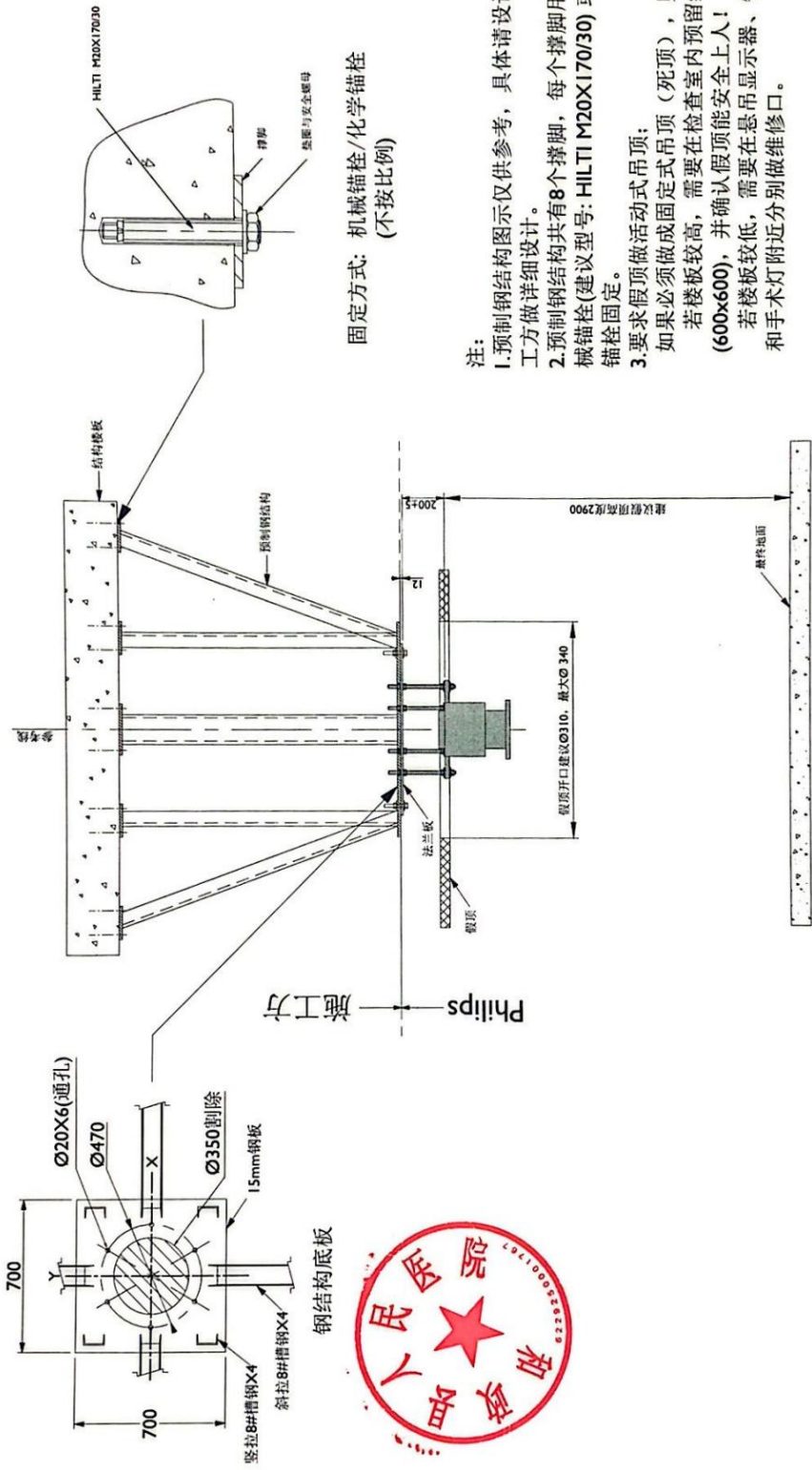
- *A方向、B方向及C方向,详见图D1和图D2。
- *图中所有检修、电缆管及接线盒,均由客户提供及预留安装。
- *线槽出口及连接架应光滑无毛刺。
- *X光管荧光管灯用电压取自照明电,飞利浦仅提供接触点。
- *X光管荧光管灯要求:内宽220V灯座,灯座功率不大于20W,客户须
 一对内宽1.5mm*电缆到主控控制柜,用于警告灯取电。
- *门开关要求(若需要):门关上后并关闭合。
- *客户须准备好一对内宽1.5mm*电缆到辅助连接盒,用于门机取电。



end

- 原有墙体
- 新建墙体
- 原有结构去除
- 梁或其他结构
- 柱子
- 常规尺寸
- 设备中心定位尺寸
- 具体尺寸与设备相关
- 设备供应商

天顶线槽布局图

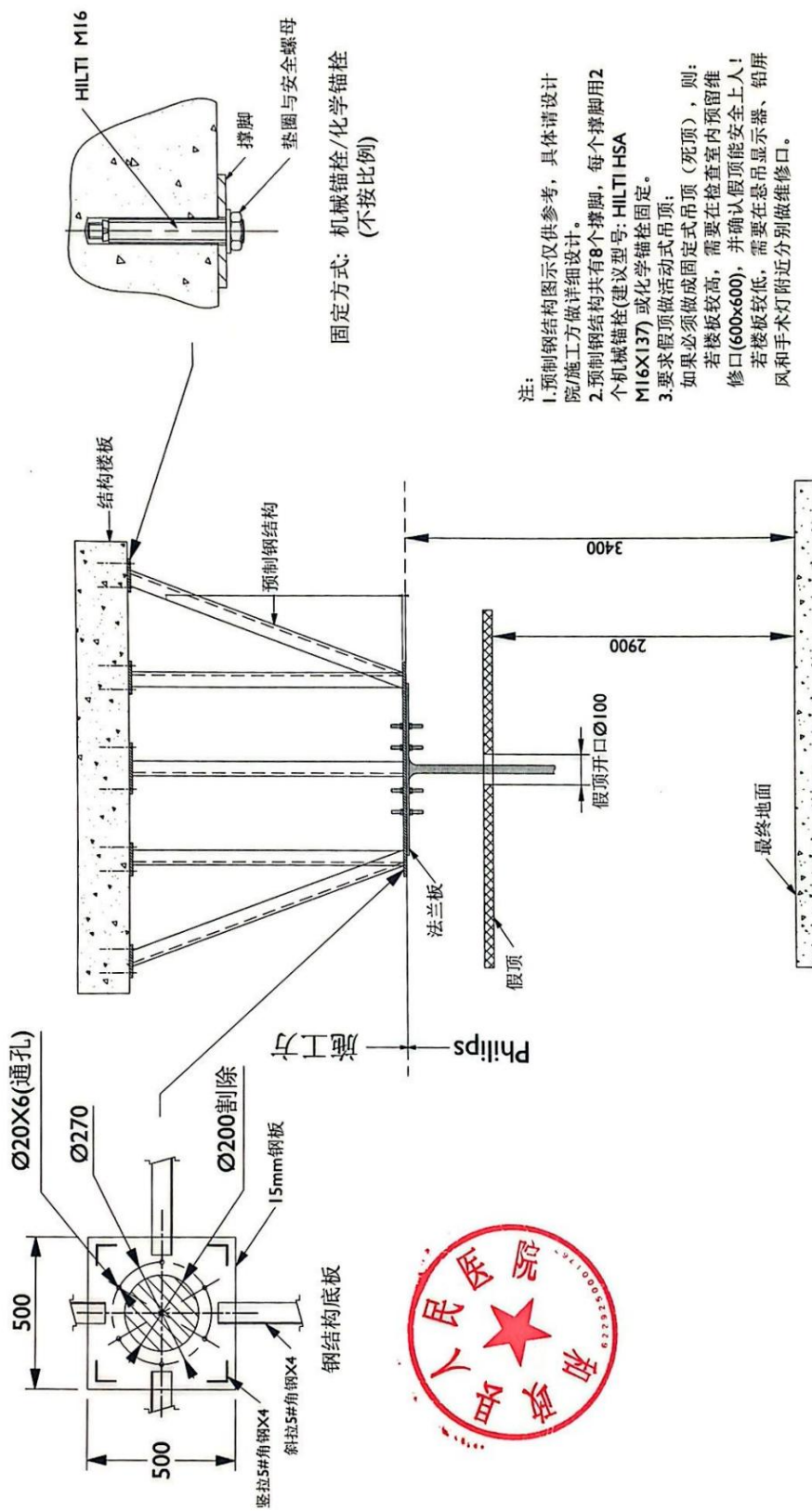


固定方式: 机械锚栓/化学锚栓
 (不按比例)

- 注:
1. 预制钢结构图示例仅供参考, 具体请设计院/施工方做详细设计。
 2. 预制钢结构共有8个撑脚, 每个撑脚用2个机械锚栓(建议型号: HILTI M20X170/30) 或化学锚栓固定。
 3. 要求假顶做活动式吊顶; 如果必须做成固定式吊顶(死顶), 则: 若楼板较高, 需要在检查室内预留维修窗口(600x600), 并确认假顶能安全上人! 若楼板较低, 需要在悬吊显示器、铅屏风和手术灯附近分别做维修口。



显示器吊臂的预制钢结构



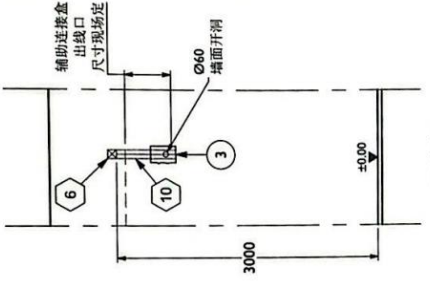
原厂手术灯/铅屏风吊臂的预制钢结构

Resp No	Description	Qty	Detail
A	① 800宽X550高 主控柜箱 (CRCB)	1	-
B	② 柜架	1	AI
A	③ 辅助接线盒 (ACB)	1	AI
A	④ Wall connection box transmitter	1	AI
B	⑤ Ø75 预埋穿线管 (内穿铁丝, 方便拉线)	-	AI
B	⑥ 100宽X100高 吊顶内预埋穿线管 (外盖可打开) CI	-	CI
B	⑦ 200宽X100高 楼下吊顶内预埋穿线管 (外盖可打开) BI	-	BI
B	⑧ Ø90x2 穿楼板洞口 (连接穿线管) BI	-	BI
B	⑨ 200宽X100深 地面预埋线槽 (外盖可打开) BI	-	BI
B	⑩ 100宽X100高 夹层内预埋线槽 (内穿铁丝, 方便拉线)	-	BI

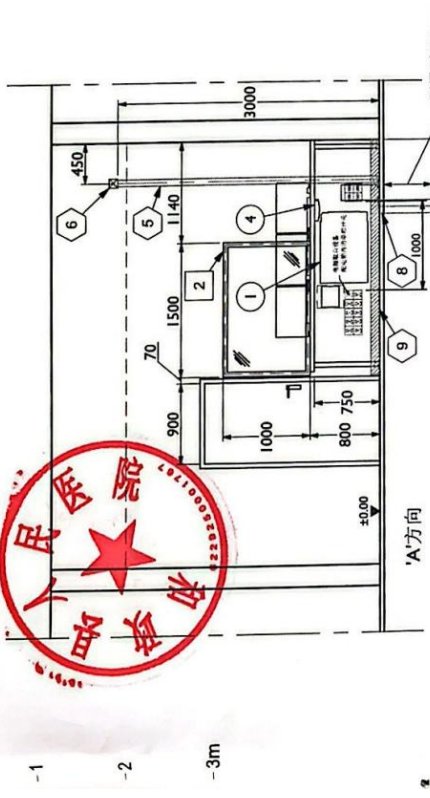
Responsibilities:
 A 由飞利福负责提供并安装
 B 由客户负责提供并安装
 C 由飞利福提供并由客户负责安装
 D 由客户提供并由飞利福负责安装
 E 由第三方厂家提供并负责安装

Works symbology
 □ 土建
 ○ 电气
 ◇ 机械
 ○ 设备

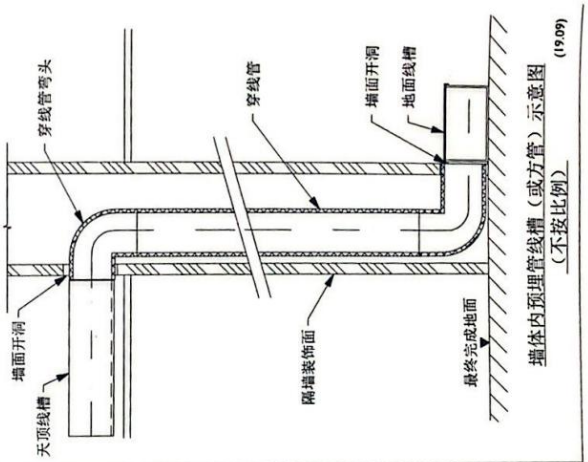
插座 / 网口类型	建议数量
Ⓜ 电源插座 (220V/10A, 二三联插座)	10
Ⓜ 心中专用插座	1
Ⓜ 网络端口 / 宽带端口	4



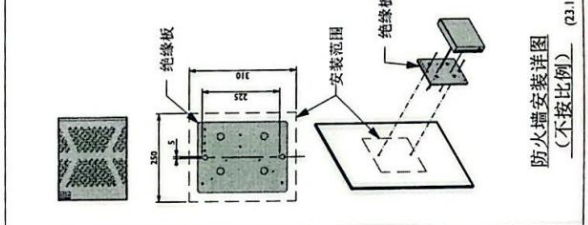
检查室立面布局图



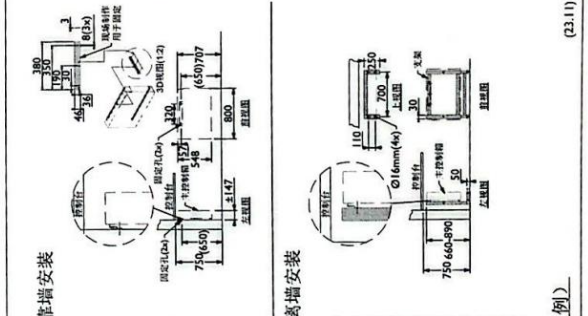
控制室立面布局图



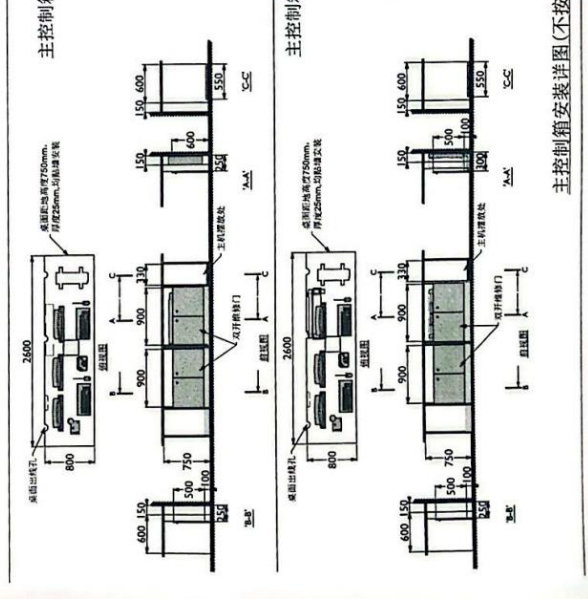
墙体预埋管线槽 (或方管) 示意图 (19.09)



防火墙安装详图 (不按比例) (23.11)

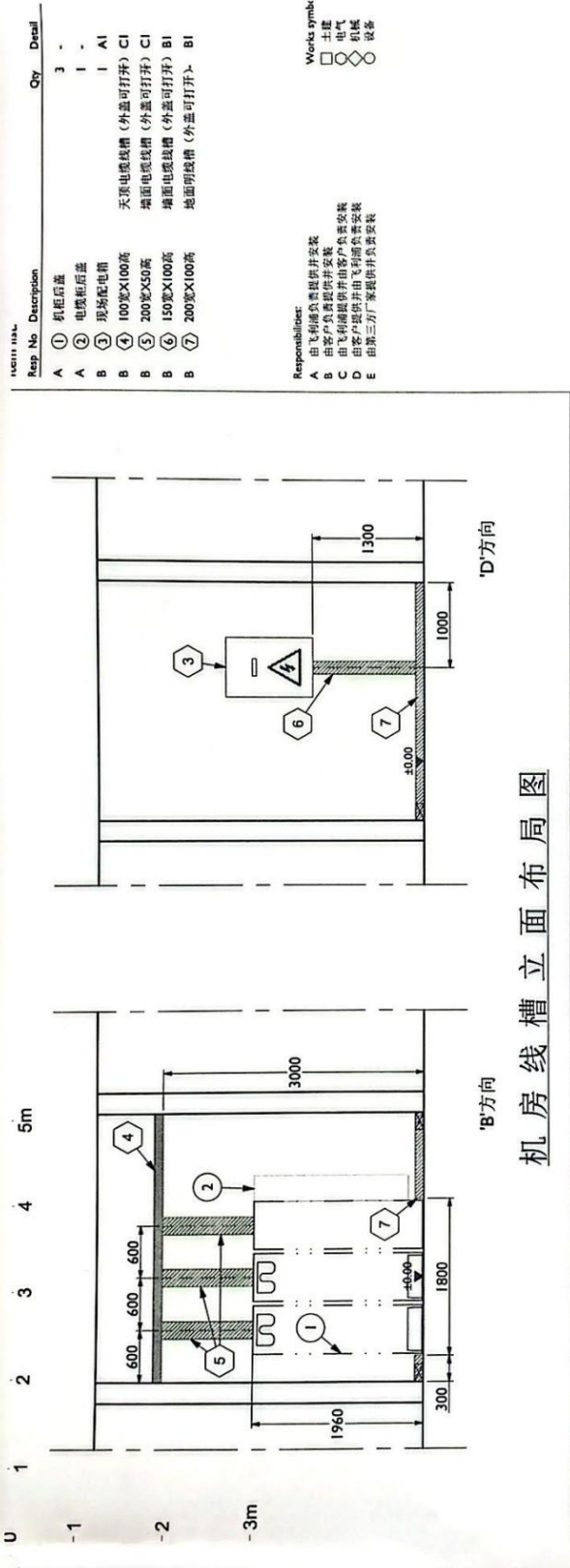


主控制柜靠墙安装



主控制柜离墙安装

主控制柜安装详图 (不按比例) (23.11)

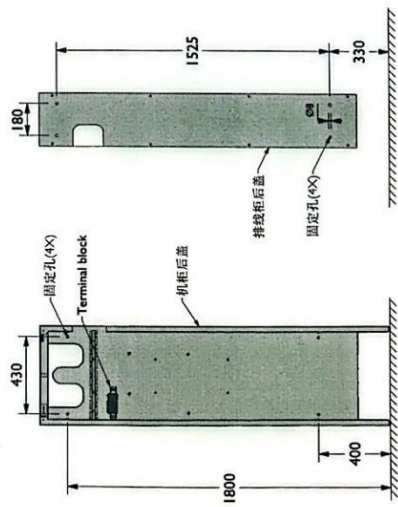


机房线槽立面布局图

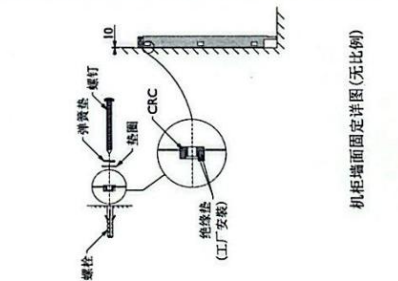
Rep No	Description	Qty	Detail
A ①	机柜后盖	3	-
A ②	电源柜后盖	1	-
B ③	现场配电箱	1	AI
B ④	100宽X100高 天京电缆线槽 (外盖可打开) CI		
B ⑤	200宽X150高 墙面电缆线槽 (外盖可打开) CI		
B ⑥	150宽X100高 墙面电缆线槽 (外盖可打开) BI		
B ⑦	200宽X100高 地面明线槽 (外盖可打开) BI		

Responsibilities:
 A. 由飞利浦负责提供并安装
 B. 由客户负责提供并安装
 C. 由飞利浦提供并由客户负责安装
 D. 由客户提供并由飞利浦负责安装
 E. 由第三方厂家提供并负责安装

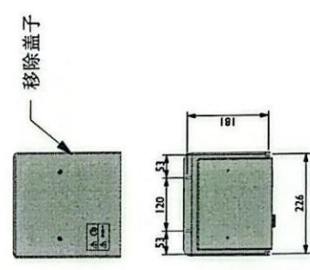
Works symbol:
 □ 土建
 ○ 电气
 ◇ 机械
 ⊗ 设备



机柜墙面固定详图 (1:25) 排线柜墙面固定详图 (1:25)

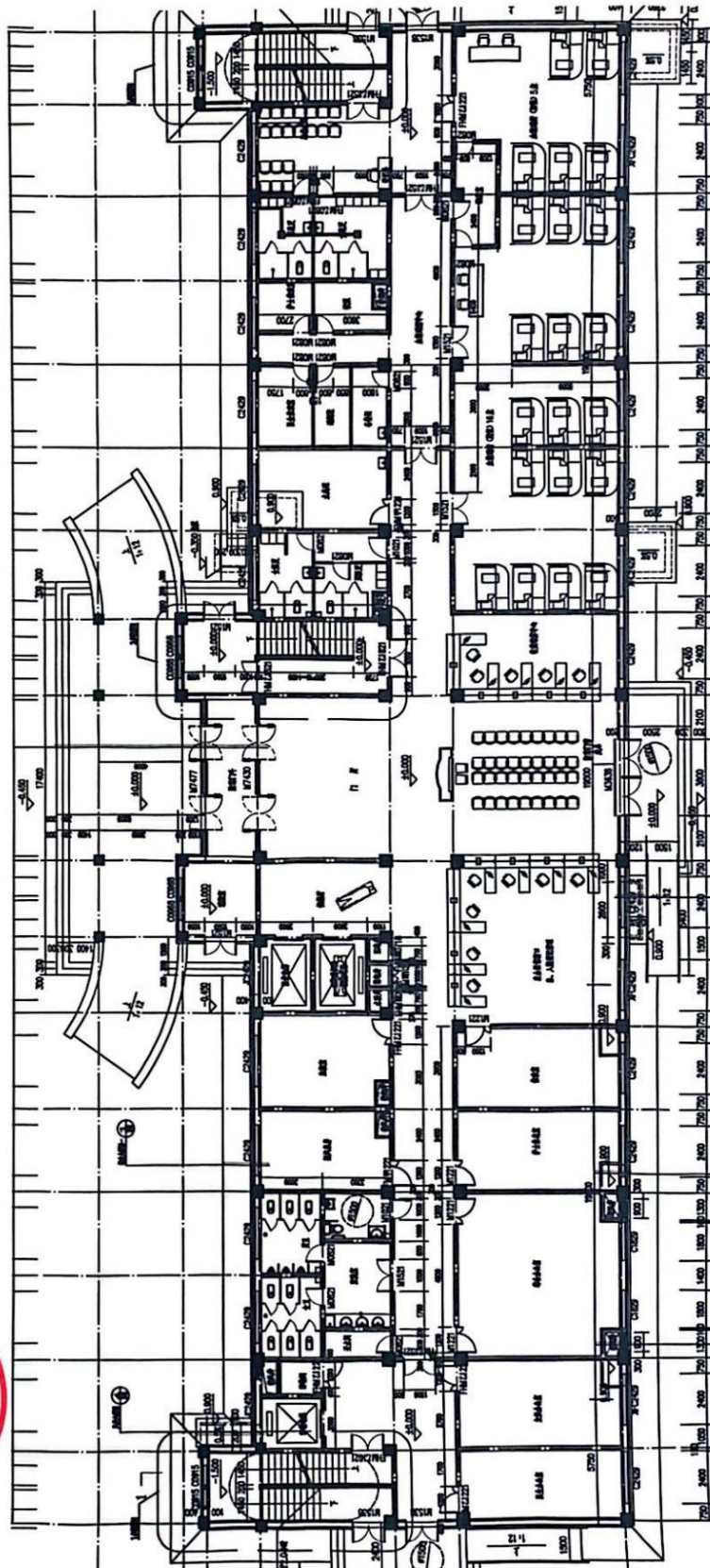


机柜墙面固定详图 (无比例)

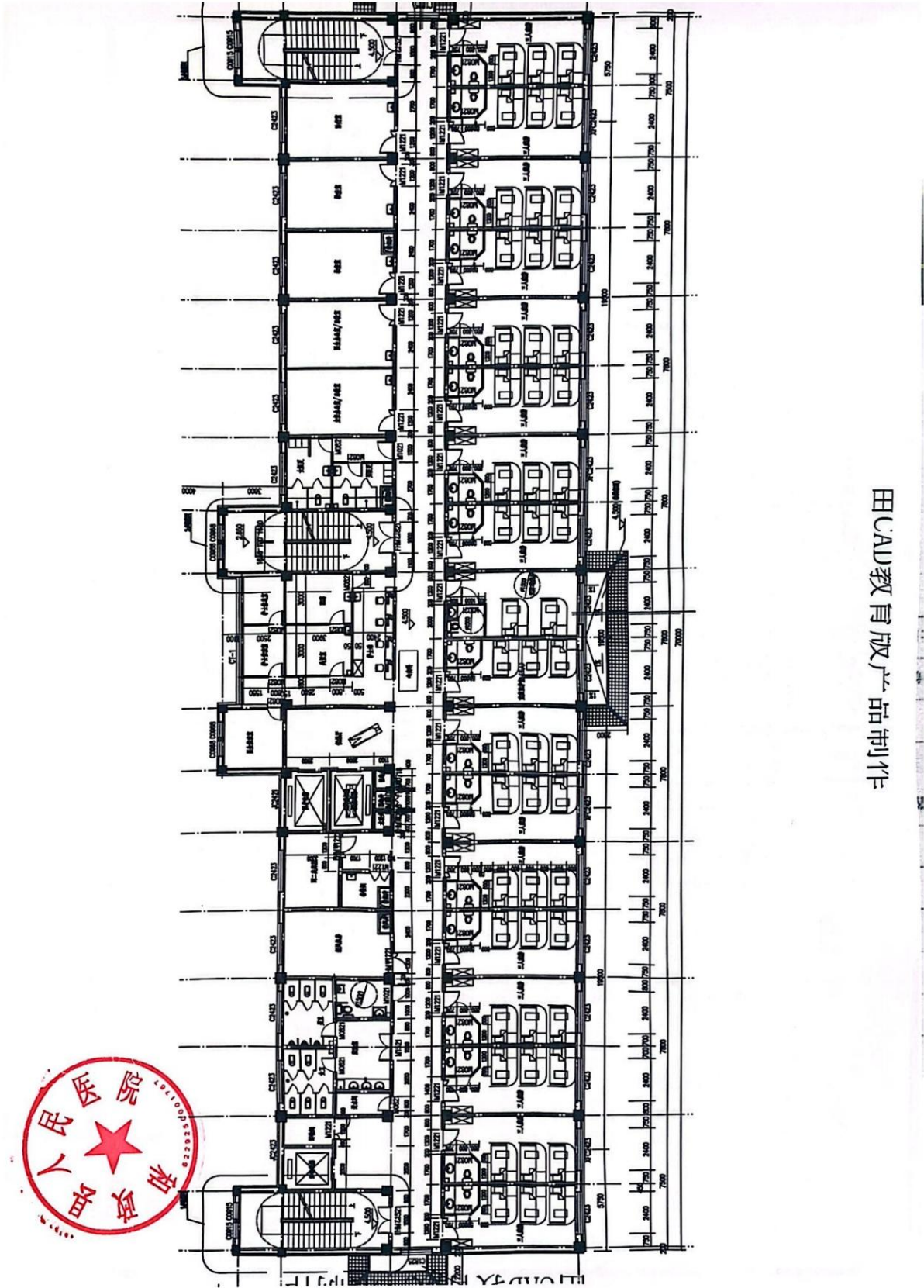


视频接线盒安装详图 (不按比例) 03.11

附件 6：内科综合楼一层平面图



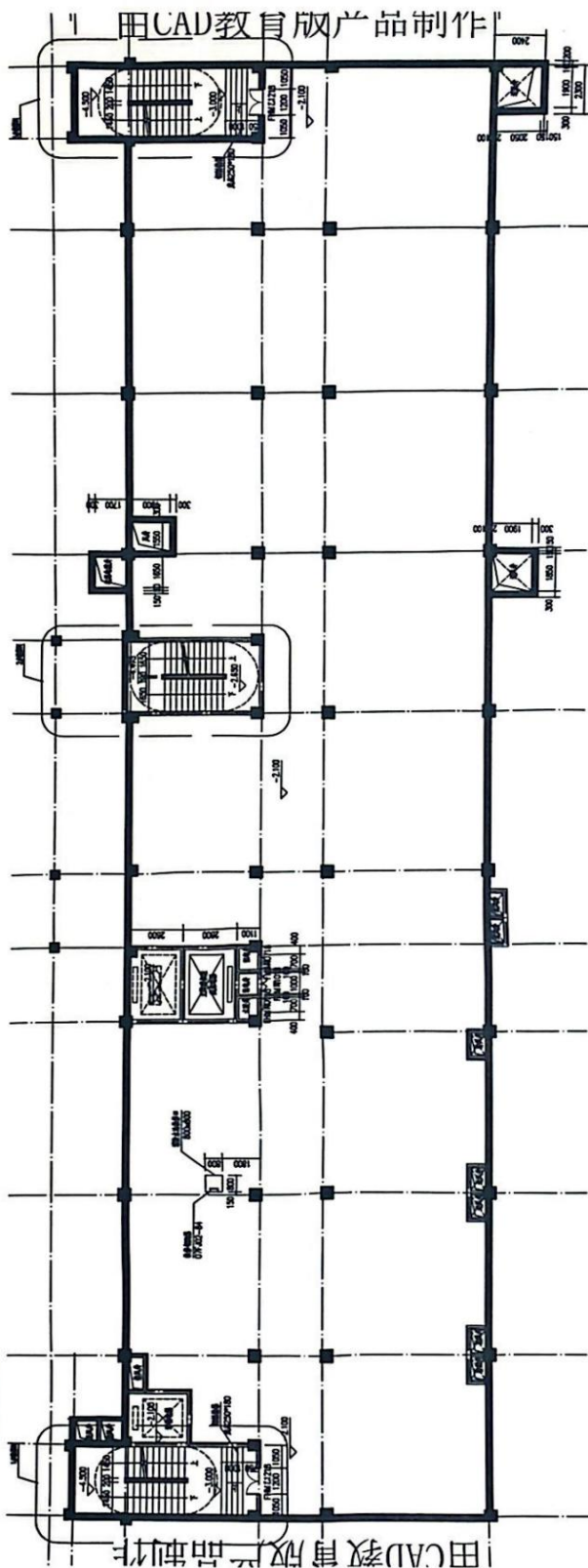
附件 7：建设项目楼上平面图



附件 8：建设项目楼下平面图



田CAD教育版产品制作



田CAD教育版产品制作



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：甘肃省和政县人民医院

统一社会信用代码：12622925439240393T

地 址：甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇和合路 1 号

法定代表人：蔡兴魁

证书编号：甘环辐证[N2828]

种类和范围：使用 III 类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2025 年 12 月 24 日



发证机关：临夏回族自治州生态环境局



发证日期：2024 年 04 月 19 日

中华人民共和国生态环境部监制





排污许可证

证书编号: 12622925439240393T001Q

单位名称: 和政县人民医院

注册地址: 和政县沈家庄

法定代表人: 安绪平

生产经营场所地址: 和政县沈家庄

行业类别: 综合医院

统一社会信用代码: 12622925439240393T

有效期限: 自2023年08月18日至2028年08月17日止



发证机关: (盖章) 临夏州生态环境局和政分局

发证日期: 2023年07月10日



职业性健康检查结果报告书

甘（省）疾控职字第 2023530496 号 （共 4 页）

受检单位 和政县人民医院

体检年度 2023 年度

甘肃省疾病预防控制中心

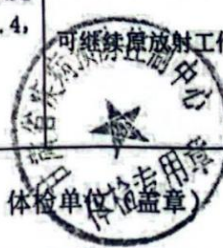


甘肃省疾病预防控制中心
职业性健康体检报告（附页）

共4页/第2页

体检人员检查结果登记表

姓名	性别	年龄	放射工种	放射工龄	检查发现主要阳性结果	适任性评价
王旭蓉	女	24	诊断放射学	岗前	1. RBC 升高 ($5.45 \times 10^{12}/L$) 2. HGB 升高 (163.0g/L) 3. 双眼晶状体散在点皮质片状浑浊(先天性); 矫正视力右 4.7, 矫正视力左 4.8, 建议复查, 进一步矫正视力 4. 尿常规示: 白细胞 (2+)	1 个月后复查血常规
马红婧	女	25	诊断放射学	2 年	1. WBC 降低 ($3.76 \times 10^9/L$) 2. HGB 升高 (153.4g/L) 3. ECG 示: ST-T 改变 4. 血压: 91/54mmHg	1. 1 个月后复查血常规 2. 建议暂时脱离放射工作
刘玮	男	33	诊断放射学	12 年	1. HGB 升高 (181.5g/L) 2. 左眼晶状体周边皮质点片状浑浊(先天性); 裸视力右 4.7, 裸视力左 4.7, 建议复查, 进一步矫正视力	可继续原放射工作
马云龙	男	23	诊断放射学	2 年	1. HGB 升高 (176.7g/L) 2. 玻璃体混浊 3. B 超示: 非均质性脂肪肝	可继续原放射工作
丁福成	男	24	诊断放射学	2 年	HGB 升高 (177.5g/L)	可继续原放射工作
柏秀珍	女	30	诊断放射学	3 年	1. HGB 升高 (158.2g/L) 2. B 超示: 非均质性脂肪肝	可继续原放射工作
胡亚娟	女	28	诊断放射学	8 年	1. HGB 升高 (155.9g/L) 2. ECG 示: ST-T 改变	可继续原放射工作
黎桂艳	女	26	诊断放射学	3 年	1. HGB 升高 (151.7g/L) 2. 左眼晶状体周边皮质点片状浑浊(先天性); 裸视力右 4.4, 裸视力左 4.4, 建议复查, 进一步矫正视力 3. CREA: 45.1umol/L 4. 尿素氮/肌酐: 0.16	可继续原放射工作



以下空白

批准人:

(Handwritten signature)

批准日期:

2020年1月5日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

甘肃省疾病预防控制中心
职业性健康体检报告（附页）

共 4 页/第 4 页

体检人员检查结果登记表

姓名	性别	年龄	放射工种	放射工龄	检查发现主要阳性结果	适任性评价
清华	男	24	介入放射学	2年	所检项目未见异常	可继续原放射工作
海东	男	29	介入放射学	6年	所检项目未见异常	可继续原放射工作
宗权	男	23	牙科放射学	3年	B超示:胆囊息肉样病变(3mm)	可继续原放射工作
旭	男	31	牙科放射学	12年	所检项目未见异常	可继续原放射工作

以下空白



批准人：

Signature

批准日期：

2020年1月5日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

检 验 报 告

甘(省)疾控检字第 2023521090 号

(共 3 页)

检测项目 外照射个人剂量监测

委托方 和政县人民医院

检测类别 一般委托

甘肃省疾病预防控制中心



**甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)**

甘(省)疾控检字第2023521090号

第 2 页/共 3 页

和政县人民医院2022.12.30-2023.03.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1147001	王冬云 622925197502030097	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147002	马迎春 622901199704103045	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147004	康廷贤 622925198008140519	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147005	刘 玮 622925199009020011	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147006	杨 鹏 622925198808102019	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147007	白玉娟 62292519910901302X	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147008	张文娟 622925199303021023	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147009	扈荟琴 622925199009034026	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147010	王晓婷 622901199410040528	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147011	黎桂艳 622925199708282029	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147012	丁福成 622925199906010016	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147013	马红婧 622925199810310022	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147014	杨 智 622925200006100054	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147015	邓发军 622925197508200018	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147016	姚 鹏 622925198108080031	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147017	邓庭桢 622925199704290013	2F	ND	P	0.07	0.07	1	
1147018	乔永鹏 622925198701255517	2F		P	0.26	0.26	1	
1147019	朱立志 622925199505010031	2F		P	0.23	0.23	1	
1147020	朱海东 62292519940201155X	2F	△	P	0.05	0.05		
1147021	汪 龙 622925199604190015	2F	ND	P	0.07	0.07		

批准人: 

批准日期: 2023年3月14日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

甘(省)疾控检字第2023521090号

第 3 页/共 3 页

和政县人民医院2022.12.30-2023.03.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1147022	马云龙 622925200003120017	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147023	王倩 622925199507205529	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147024	胡亚娟 622925199509050022	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147025	柏秀珍 622921199306055143	2B	△	P	0.05	0.05	1	
1147026	贾宗权 622925200002100014	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147027	田丽盼 622925199912184522	2B	△	P	0.05	0.05	1	

注:

本周期调查水平参考值: 1.25mSv;

本周期最低探测水平MDL: 0.1 mSv;

△: 表示检测结果<MDL, 记为1/2MDL;

ND: 表示名义剂量。

(以下空白)

甘肃省疾病预防控制中心



批准人:

[Handwritten signature]

批准日期:

2023年3月14日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

检 验 报 告

甘（省）疾控检字第 2023521203 号

（共3页）

检测项目 外照射个人剂量监测

委托方 和政县人民医院

检测类别 一般委托

甘肃省疾病预防控制中心



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

甘肃省疾病预防控制中心

检验报告

甘(省)疾控检字第2023521203号

第 1 页 / 共 3 页

委托方	和政县人民医院	检测类别	一般委托
检验项目	外照射个人剂量监测	仪器名称/型号	热释光剂量仪/RE2000A
收样日期	2023.07.26	检测完成日期	2023.07.27
检验依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)		
判定依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)		

检验结果:

本报告监测(2023年03月-2023年06月)一个周期, 26人。

本报告仅提供检测结果(见后页), 不做评价和结论。

(本页以下空白)



批准人:

[Handwritten signature]

批准日期: 2023年7月31日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

**甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)**

甘(省)疾控检字第2023521203号

第 2 页/共 3 页

和政县人民医院2023.03.30-2023.06.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1147001	王冬云 622925197502030097	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147002	马迎春 622901199704103045	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147004	康廷贤 622925198008140519	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147005	刘 玮 622925199009020011	2A		P	0.12	0.17	2	
1147006	杨 鹏 622925198808102019	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147007	白玉娟 62292519910901302X	2A		P	0.10	0.15	2	
1147008	张文娟 622925199303021023	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147009	扈荟琴 622925199009034026	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147010	王晓婷 622901199410040528	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147011	黎桂艳 622925199708282029	2A	ND	P	0.06	0.11	2	
1147012	丁福成 622925199906010016	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147013	马红婧 622925199810310022	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147014	杨 智 622925200006100054	2A		P	0.10	0.15	2	
1147015	邓发军 622925197508200018	2F	△	P	0.05	0.10	2	
1147016	姚 鹏 622925198108080031	2F	△	P	0.05	0.10	2	
1147017	邓庭桢 622925199704290013	2F	△	P	0.05	0.12	2	
1147018	乔永鹏 622925198701255517	2F	△	P	0.05	0.31	2	
1147019	朱立志 622925199505010031	2F	△	P	0.05	0.28	2	
1147020	朱海东 62292519940201155X	2F	△	P	0.05	0.10	2	
1147021	汪 龙 622925199604190015	2F	△	P	0.05	0.12	2	



批准人: *Handwritten signature*

批准日期: 2023年7月31日



**甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)**

甘(省)疾控检字第2023521203号

第 3 页/共 3 页

和政县人民医院2023.03.30-2023.06.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1147022	马云龙 622925200003120017	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147023	王倩 622925199507205529	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147024	胡亚娟 622925199509050022	2A	△	P	0.05	0.10	2	
1147025	柏秀珍 622921199306055143	2B	△	P	0.05	0.10	2	
1147026	贾宗权 622925200002100014	2F		P	0.14	0.19	2	
1147027	田丽盼 622925199912184522	2B	△	P	0.05	0.10	2	

注:

本周期调查水平参考值: 1.25mSv;

本周期最低探测水平MDL: 0.1 mSv;

△: 表示检测结果<MDL, 记为1/2MDL;

ND: 表示名义剂量。

(以下空白)



批准人: *[Signature]*

批准日期: 2023年7月31日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

2023年第四期

检 验 报 告

甘（省）疾控检字第 2024520154 号

（共3页）

检测项目 外照射个人剂量监测

委托方 和政县人民医院

检测类别 一般委托

甘肃省疾病预防控制中心



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

甘(省)疾控检字第2024520154号

第 2 页/共 3 页

和政县人民医院2023.09.30-2023.12.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1147001	王冬云 622925197502030097	2A	△	P	0.05	0.20	4	
1147002	马迎春 622901199704103045	2A	△	P	0.05	0.20	4	
1147004	康廷贤 622925198008140519	2A	△	P	0.05	0.20	4	
1147005	刘 玮 622925199009020011	2A	△	P	0.05	0.36	4	
1147006	杨 鹏 622925198808102019	2A	ND	P	0.08	0.23	4	
1147007	白玉娟 62292519910901302X	2A	△	P	0.05	0.25	4	
1147010	王晓婷 622901199410040528	2A	△	P	0.05	0.20	4	
1147011	黎桂艳 622925199708282029	2A	△	P	0.05	0.21	4	
1147012	丁福成 622925199906010016	2A		P	0.19	0.34	4	
1147013	马红婧 622925199810310022	2A	△	P	0.05	0.49	4	
1147014	杨 智 622925200006100054	2A		P	0.10	0.30	4	
1147015	邓发军 622925197508200018	2F	△	P	0.05	0.20	4	
1147016	姚 鹏 622925198108080031	2F		P	0.12	0.27	4	
1147018	乔永鹏 622925198701255517	2F	△	P	0.05	0.46	4	
1147019	朱立志 622925199505010031	2F	△	P	0.05	0.38	4	
1147020	朱海东 62292519940201155X	2F	△	P	0.05	0.20	4	
1147021	汪 龙 622925199604190015	2F		P	0.15	0.32	4	
1147022	马云龙 622925200003120017	2A	△	P	0.05	0.20	4	
1147023	王 倩 622925199507205529	2A	△	P	0.05	0.20	4	
1147024	胡亚娟 622925199509050022	2A	△	P	0.05	0.20	4	

页码
专用
0791



批准人: *王冬云*

批准日期: 2024年12月29日



甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

甘(省)疾控检字第2024520154号

第 3 页/共 3 页

和政县人民医院2023.09.30-2023.12.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名 身份证号	职业类别	注释	辐射 品种	本周期剂量 (mSv)	年累计剂量 (mSv)	本年度 监测次数	备注
1147025	柏秀珍 622921199306055143	2B	△	P	0.05	0.20	4	
1147026	贾宗权 622925200002100014	2F		P	0.23	0.47	4	

注:

本周期调查水平参考值: 1.25mSv;

本周期最低探测水平MDL: 0.1 mSv;

△: 表示检测结果<MDL, 记为1/2MDL;

ND: 表示名义剂量。

(以下空白)

和政县人民医院



批准人:

[Handwritten signature]

批准日期:

2024年12月29日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

检测报告

甘（省）疾控检字第 GJK2024521934 号 （共3页）

检测项目 外照射个人剂量监测

委托方 和政县人民医院

检验类别 一般委托



2024年第一季



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

甘肃省疾病预防控制中心 个人剂量监测结果报告(附页)

报告编号: GJK2024521934

第 2 页/共 3 页

和政县人民医院2023. 12. 30--2024. 03. 29个人剂量监测结果

个人编号	姓名	身份证号	职业类别	注释	辐射类别	本周期剂量(mSv)	年累计剂量(mSv)	本年度监测次数	备注
1147001	王冬云	622925197502030097	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147002	马迎春	622901199704103045	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147004	康廷贤	622925198008140519	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147005	刘玮	622925199009020011	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147006	杨鹏	622925198808102019	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147007	白玉娟	62292519910901302X	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147010	王晓婷	622901199410040528	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147011	黎桂艳	622925199708282029	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147012	丁福成	622925199906010016	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147013	马红婧	622925199810310022	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147014	杨智	622925200006100054	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147015	邓发军	622925197508200018	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147016	姚鹏	622925198108080031	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147018	乔永鹏	622925198701255517	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147020	朱海东	62292519940201155X	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147021	汪龙	622925199604190015	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147022	马云龙	622925200003120017	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147023	王倩	622925199507205529	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147024	胡亚娟	622925199509050022	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147025	柏秀珍	622921199306055143	2B	△	P	0.05	0.05	1	
1147026	贾宗权	622925200002100014	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147028	鲁怀发	62292719961101301X	2F	△	P	0.05	0.05	1	
1147029	乔清华	622925199906265510	2F	△	P	0.05	0.05	1	

和政县人民医院
放射科
印章

批准人: 

批准日期: 2024年04月10日



甘肃省疾病预防控制中心
个人剂量监测结果报告(附页)

报告编号: GJK2024521934

第 3 页/共 3 页

和政县人民医院2023.12.30—2024.03.29个人剂量监测结果

个人编号	姓名	身份证号	职业类别	注释	辐射类别	本周期剂量(mSv)	年累计剂量(mSv)	本年度监测次数	备注
1147030	王旭蓉	622925199908060025	2A	△	P	0.05	0.05	1	
1147031	党旭	622925199112175513	2B	△	P	0.05	0.05	1	

注:


本周期调查水平参考值: 1.25mSv;

本周期最低探测水平MDL: 0.1mSv;

△:表示检测结果<MDL,记为1/2MDL;

ND:表示名义剂量。

(本页以下空白)

批准人: 

批准日期: 2024年04月10日



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

放射防护安全管理工作小组

为加强我院的放射安全防护管理。规范放射诊疗行为，保障放射工作人员、受检者和陪护人员的健康权益，特成立我院放射防护安全管理工作小组。成员组成如下：

组长：蔡兴魁

副组长：安绪平

成员：贾国玺、陈岩鹏、黄燕、王冬云、邓发军、买秀芳

管理工作小组职责：负责本单位放射防护的日常管理工作。具体负责放射性新、改、扩建建设项目的的评价报告审核、竣工验收的申报工作；《放射诊疗许可证》的新办、校验工作；放射工作人员的职业健康检查、放射卫生法律法规与防护知识培训、个人剂量监测组织工作和《放射工作人员证》的办理工作；各类放射卫生管理制度的建立健全工作；放射防护设施与个人防护用品的配备，使用与维护管理工作；放射性危害告知工作（包括警示标识和工作指示灯的设置和正常使用管理与维护工作）；放射诊疗设备性能检测与工作场所的防护检测工作；放射卫生综合档案和工作人员个人健康档案的建立与管理工作，放射突发事件的报告工作。



受检者辐射危害告知书

1. 人体受到放射线照射后，可能产生潜在危害，产生有害的躯体效应和遗传效应，其中最敏感器官和组织为：甲状腺腺及胚胎组织。
2. 孕妇原则上禁止X线检查，如果您是孕妇或准备受孕妇女在X射线检查前，请告知工作人员。
3. X射线检查时只允许一名患者进入机房，无关人员不得在机房内停留。
4. 建议受检者佩戴医院提供的防护用品，遮盖其敏感部位，家属到照射室外等候。
5. 需要搀扶的老人、婴幼儿其家属佩戴医院提供的防护用品。
6. 机房外面工作指示灯亮，说明X射线机正在工作，请勿开门进入，应远离机房。

团结创新 产道护航



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描APP

辐射防护和安全制度

为加强放射诊断工作的管理，保证放射诊断质量和医疗安全，保障放射科工作人员、患者和公众的健康权益，依据卫生部《放射诊疗管理规定》，特制定辐射防护和安全保卫制度。

- 1、辐射防护工作由相关科主任负责，科室指定兼职人员协助科主任做好辐射防护工作。
- 2、放射工作人员要增强放射防护意识和责任心，在放射诊疗工作中应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化原则。科室定期组织对放射场所、设备和人员进行放射防护检查。
- 3、放射诊断设备必须有《射线装置工作许可证》；开展放射技术，放射诊断工作人员必须按具备相应的资质；各级各类人员应熟悉放射设备的主要结构和安全性能，确保设备安全，防止意外放射事件的发生。
- 4、所有放射诊断检查室、控制室的辐射防护必须达到相关要求；放射诊断场所必须设有电离辐射警告标志和工作指示灯；放射诊断场所必须配备工作人员和受检者防护用品。
- 5、在放射检查前应事先告知患者辐射对健康的影响，在登记室、检查室设置告示牌。对育龄妇女腹部或骨盆进行X线检查前，应问明是否怀孕；特殊需要，对受孕后8周至15周的育龄妇女，不得进行下腹部放射影像检查；在放射检查中对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护；在不影响诊断的前提下，摄片、透视等尽可能采用高电压、低电流和小照射野。
- 6、放射科操作人员在放射检查前应关闭检查室门窗，无关人员不得进入检查室；确实因病情需要，必须陪同检查者，应给予必要的防护用品，应尽量远离X线球管。
- 7、放射科操作人员在放射诊断前必须关闭机房防护门，禁止除患者之外的所有人员在机房内停留。
- 8、技术人员要严格执行各种放射诊断设备操作规程，确保诊断质量，避免重复、错误照射。放射科尽可能采用数字化X线检查，减少辐射。
- 9、放射工作人员工作期间应佩戴个人剂量计，接受专业及放射防护培训；定期健康检查，医院建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描APP

放射工作场所及设备检测制度

为贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》等法律、法规、规章的要求，保证放射诊疗质量和辐射水平符合有关规定或标准，防止放射性危害制定本制度。

第一条 本制度适用于建设单位放射性建设项目的的评价，放射诊疗设备、工作场所及防护设施的定期检测工作。

第二条 固定科室负责放射防护检测与评价工作，建立并保存检测与评价档案。

第三条 建设单位新、改、扩建放射诊疗建设项目，在建设项目施工前委托有资质认可的放射性职业病危害评价机构进行职业病危害放射防护预评价；取得评价报告后及时向辖区卫生健康行政部门申请建设项目卫生审查，经审查符合国家相关标准和要求并取得认可文书后方可施工。

第四条 放射诊疗建设项目在竣工验收前、委托有资质认可的放射性职业病危害评价机构进行职业病危害控制效果评价，取得评价报告后及时向辖区卫生健康行政部门申请建设项目竣工验收，经验收合格并变更《放射诊疗许可证》的方可投入使用，未经竣工验收合格不得投入使用。

第五条 正常使用的放射诊疗设备，每年委托有资质认可的放射性职业病危害评价机构进行一次状态检测；新安装、维修或更换重要部件后的设备也应有资质认可的检测机构验收合格后方可启用。

第六条 正常使用的放射诊疗工作场所，每年委托有资质认可的检测机构进行一次状态检测和性能检测。

第七条 委托经资质认证的检测机构，对放射工作场所及其周围环境、放射防护设施性能等每年进行检测。

第八条 建立档案，妥善保存



放射工作人员培训制度

1. 目的：
确保放射工作人员及患者放射防护安全。

2. 范围：
适用于所有放射工作人员。

3. 具体内容：

3.1. 从事放射影像工作的工作人员，必须具备国家规定的资格条件，并经有卫生监督组织实施专业及防护知识培训，考核合格，取得放射工作资格证书后，方可从事放射影像工作。

3.2. 按时按计划参与卫生行政部门组织的“放射防护培训班”，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识和自救技能。

3.3. 对新参加工作的医、护、技人员进行系统培训，使他们对设备的工作原理、结构、操作、防护有所了解，掌握各种影像技术。

3.4. 技术人员应自觉学习，了解和掌握设备的一些常见故障现象，并掌握其排除方法，以便在特殊情况下能自行排除故障，消除隐患。

3.5. 新设备投入使用前应请设备厂商工程师对技术人员进行系统培训，内容应包括设备结构、工作原理、操作技术、注意事项、保养要求和故障表现及简单故障的排除。

3.6. 配合医院保卫部门做好防盗、防火和辐射安全管理的培训。



放射工作人员职业健康管理制

- 1、放射工作人员上岗前应当进行上岗前的职业健康检查,符合放射工作人员健康标准的,方可参加相应的放射工作。
- 2、放射工作人员定期进行职业健康检查,两次检查的时间间隔不应超过2年,必要时可增加临时性检查。
- 3、放射工作人员脱离放射工作岗位时,诊所应当对其离岗前的职业健康检查。
- 4、对参加应急处理或者受到事故照射的放射工作人员,应当及时组织健康检查或者医疗救治,按照国家有关标准进行医学观察。
- 5、单位应安排放射工作人员在有职业病体检资质的机构进行职业健康检查。
- 6、用人单位在收到职业健康检查报告的7日内,如实告知放射工作人员健康检查中发现不宜继续从事放射工作的人员,应当及时调离放射工作岗位并妥善安置;对需要复查和医学观察的放射工作人员,应当及时予以安排。
- 7、单位不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期应避免接受职业性照射。
- 8、单位应当为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。职业健康监护档案应包括以下内容:
 - ①职业史、既往病史和职业接触史;
 - ②历次职业健康检查结果及评价处理意见;
 - ③职业性放射疾病诊疗、医学观察等健康资料。
- 9、放射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。
- 10、单位承担放射工作人员职业健康检查、职业性放射性疾病诊断、鉴定、医疗救治和医学观察的费用。
- 11、放射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。放射工作人员职业健康管理理由放射管理领导小组负责。



放射工作人员个人剂量监测管理制度

- 一、按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准安排放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30天,最长不应超过90天。
 - 2、院方应建立并终生保存个人剂量监测档案。
 - 3、允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。
 - 4、院方应将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》中。
- 二、个人监测档案应当包括
 - 1、常规监测的方法和结果等相关资料。
 - 2、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。
- 三、放射工作人员进入放射工作场所应当遵守下列规定
 - 1、正确佩戴个人剂量计。
 - 2、不得将个人剂量计遗留在机房内。
- 四、个人剂量监测工作应当由具备放射卫生技术服务资质的机构承担。
- 五、个人剂量监测技术服务机构应当严格按照国家职业卫生标准、技术规范开展监测工作,参加质量控制和技术培训。
- 六、个人剂量监测报告应当在每个监测周期结束后1个月内送达放射工作单位同时报告当地卫生行政部门。



放射诊疗工作管理制度

为加强本单位放射诊疗工作的规范管理,保证医疗质量和医疗安全,保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益,依据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》等法律、法规的规定,制订本制度。

- 1、定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查。
- 2、组织本单位从事放射诊疗工作人员岗前及在岗期间的放射防护知识培训和考核,合格后持证上岗。
- 3、按照《放射工作人员职业健康管理办法》要求,组织本单位从事放射诊疗工作人员在上岗前,在岗期间和离岗后进行健康检查,而在岗期间要每二年进行一次健康体检。依据《放射工作人员健康标准》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。
- 4、做好实习生和轮转生的管理工作,未经岗前培训和岗前体检的实习生、轮转生不得在放射工作场所从事工作。
- 5、加强放射诊疗工作人员的个人防护。放射诊疗工作人员在工作场所应当按照有关规定配备必要的防护用品和佩戴个人剂量计并定期送检。根据《放射工作人员职业健康管理办法》要求,院方按照国家有关标准、规范的要求,安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测,并遵守下列规定:

- (1) 外照射个人剂量监测周期一般为30天,最长不应超过90天。
- (2) 建立并终生保存个人剂量监测档案;
- (3) 允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。
- 6、建立放射工作人员个人剂量档案和职业健康档案(内容包括:常规监测的方法和结果等相关资料;应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料;放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》中),并由设备处存档管理。且要永久保存,不断完善,保证放射工作人员放射性工作

放射诊疗设备安全操作规程

- 1、用X线进行各类特殊检查时,要特别注意控制照射条件和重复照射,对受检者和工作人员都应采取有效的防护措施。
- 2、摄影时,放射工作人员必须根据使用的不同管电压更换附加过滤板;并严格按照所需的照射部位调节照射野,使有用线束限制在临床实际需要的范围内,同时对受检者的非照射部位采取适当的防护措施。
- 3、摄影时,放射工作人员必须在屏蔽室等防护设施内进行曝光,除正在接受检查的受检者外,其他人员不应留在机房内;当受检者需要搀扶时,对搀扶者也应采取相应的防护措施。
- 4、只有把受检者送到固定设备进行检查不现实或医学上不可接受情况下,才可使用移动式或携带式X线机进行检查,检查时做好防护措施。
- 5、对X线机进行定期保养、维修、射线剂量测定。



放射工作人员管理制度

- 1、从事放射工作的人员应具备必要的防护知识，严格遵守操作规程，并采取适当的防护措施。
- 2、要经常检查防护物的防护效能，只准在国家规定允许剂量的条件下使用，避免工作人员接受超量照射。
- 3、放射专业工作人员在任何情况下都不允许暴露于原发射线束中，在不影响诊断质量的情况下，尽量缩短照射时间，设备允许时尽可能采取遥控和远距离操作。
- 4、从事放射工作的人员，应定期进行健康检查，接受个人剂量监测，建立健康监护档案，对个人剂量监测有异常的，需进行调查核实，确保个人剂量监测的准确性。
- 5、放射工作人员的健康监护档案和个人剂量档案须终生保存。
- 6、长期从事放射线工作人员，根据国家有关规定和实际情况，给予相应的保健待遇。



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

档案的完整和延续。

- 7、应按要求制订相适应的质量保证方案，遵守质量保证监测规范。
- 8、放射诊疗工作人员对患者和受检者进行医疗照射时，应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则，有明确的医疗目的，严格控制受照剂量；对临近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护，为避免不必要的纠纷，应事先告知患者和受检者辐射对健康的影响。
- 9、使用放射影像技术进行健康普查的，应当经过充分论证，制订周密普查方案，采取严格的质量控制措施。
- 10、制订防范和处置放射事件的应急预案并组织演练；发生事件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。
- 11、新安装、维修或更换重要部件后的设备，应当经有资质认证的检测机构对其检测，合格后方可启用。
- 12、定期进行稳定性检测，校正和维护保养，应当经有资质认证的检测机构每年进行一次状态检测。



CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

启动复查确认后，在电源开关处挂上“禁止合闸”的安全警示标志。

4) 对检维修中使用的防护器材、消防器材、通信设备、照明设备等器材应经专人检查，保证完好可靠并合理放置。

5) 对检维修中使用的移动式电气工具，应配有漏电保护装置。

6) 对有放射性物质的检修场所应备有射线监测报警装置。

7) 应将检维修现场的易燃易爆品、障碍物、油污、积水、废弃物等影响检修安全的杂物清理干净。

8) 应检查检修现场的检修告示牌，防止无关人员进入。

9) 需夜间检修的作业场所，应设有足够亮度的照明装置。

3、检维修作业中的安全要求

1) 参加检修人员应穿戴好劳动防护用品。

2) 检维修作业的各工种应遵守本工种安全技术操作规程的规定和注意事项。

3) 严禁变更作业内容，扩大作业范围或转移作业地点。

4) 在有放射性物质场所进行设备检修时，检修项目负责人应与“医院放射领导管理小组”及科室负责人汇报，防止异常情况发生。

5) 对安全措施不落实，作业环境不符合要求的，作业人员有权拒绝作业。

4、检维修结束后的安全要求

1) 检维修项目负责人应会同有关检修人员检查检修项目是否有遗漏，工具和材料等是否遗漏在设备内。

2) 因检维修需要而转移的各种防护设备、设施等安全措施应恢复正常。

3) 检维修所用的工具应搬走，临时电源、临时照明设备应及时拆除。

4) 设备检修负责人应会同科室值班医师、技师，对检修的设备进行验收、交接。

放射诊疗设备检查、维修、维护管理制度

一、目的

为加强放射诊疗设备检维修过程符合安全要求，避免发生安全事故、环境污染和对工作人员的伤害，确保安全工作，特制定本制度。

二、范围

本制度适用于本单位所有放射诊疗设备设施检维修管理。

三、生产设施设备安全检维修管理

1、检修、维修前的准备

1) 设备应实行日常检维修和定期检维修管理，制订生产设施检维修计划。
2) 设备设施检维修作业开始前应先向单位放射领导管理小组及科相关负责人提出申请，通过后方可进行作业。

3) 根据设备检维修项目的要求，应制定设备检维修方案，落实检维修人员、制定安全措施、定检维修质量、定检维修进度。

4) 在进行检维修之前，应对检维修活动进行风险分析，评价风险，制定针对性的安全措施，控制风险，确保检维修工作的顺利完成。

5) 设备设施检维修如需拆解核心部件、球管、高压组件等，应先具有相应资格后进行。

6) 检维修前的安全教育内容

(1) 检维修作业必须遵守的有关检修安全规章。

(2) 检维修作业现场和检修过程中可能存在或出现的不安全因素及对策。

(3) 检维修作业中身体防护用品和用具的正确佩戴和使用。

(4) 检维修作业项目、任务、维修方案和维修安全措施。

2、检维修前的安全检查和措施

1) 安全检查和措施应反复核对。

2) 应对检维修作业使用的各种工具进行检查，凡不符合作业安全要求的器具不得使用。

3) 转动设备检维修前应采取可靠的断电措施，切断需检维修设备上的电器电源，并经



现场；因患者病情需要其他人员陪检时，应当对陪检者采取部门批准。

- 5、使用便携式 X 射线机进行群体透视检查，应当报县级卫生行政部门批准。
- 6、每次检查实施时工作人员必须检查机房门是否关闭。

四、设备维修保养

- 1、工作人员必须坚守岗位，对机器的使用、保管、清洁、维护负责，机房内保持清洁不堆放杂物，无关人员不得擅自用机器。
- 2、设备开机后应检查是否正常，先预热球管后才能工作。
- 3、设备应开展定期的维护(三个月一次)、检查。

五、生产安全保障

- 1、工作人员在工作期间检查水电安全情况。
- 2、义务消防员检查消防设备是否正常。
- 3、在突发情况下有序疏散病人。

六、监督检查

- 1、放射安全领导小组应每月一次对科室的防护操作进行检查，科室负责人每周应进行检查。
- 2、对放射工作人员违规操作行为应及时发出整改通知书，督促科室整改落实。



放射安全管理制度

为贯彻放射诊疗实践的正当化和放射防护最优化原则，落实《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《医疗照射放射防护的基本要求》等法规、标准的要求，保证放射诊疗质量和患者(受检者)的健康权益，制定本制度。

一、警示告知

- 1、在放射诊疗工作场所的入口处和各控制区进出口及其他适当位置，设置电离辐射警告标志，在各机房门口设置工作指示灯。
- 2、在放射诊疗工作场所入口显眼位置设置“孕妇和儿童对辐射危害敏感，请远离辐射。确需放射检查，请与医生说明并在知情同意书签名。”的温馨提示语。
- 3、放射诊疗工作人员对患者和受检者进行医疗照射时应事先告知辐射对健康的影晌。

二、屏蔽防护

- 1、放射工作场所应当配备与检查相适应的工作人员防护用品和受检者个人防护用品应符合一定的铅当量要求，并符合国家相应的标准。
- 2、放射工作人员实施医疗照射时，只要可行，就应对受检者邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护；工作人员在辐射场操作时必须穿戴个人防护用品。
- 3、放射检查正当化和最优化的判断

1、医疗照射必须有明确的医疗目的，严格控制受照剂量，严格执行检查资料的登记保存、提取和借阅制度，不得因资料管理、受检者转诊等原因使受检者接受不必要的重复照射。

- 2、不得将 X 射线胸部检查列入对婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目。
- 3、对育龄妇女进行 X 射线检查前，应问明是否怀孕，非特殊需要，对受孕后八至十五周的育龄妇女，不得进行下腹部放射影像检查。
- 4、实施放射性药物给药和 X 射线照射操作是，应当禁止非受检者进入操作





检测报告

报告编号：[中检辐检]字 2024 第 210 号



受检单位： 和政县人民医院
项目名称： DSA 工作场所辐射环境本底水平检测
检测类别： 委托检测
编制日期： 2024 年 5 月 15 日



声 明

- 1、本报告只适用于报告所写检测范围及目的。
- 2、本报告无检测机构检验/检测专用章或公章无效。
- 3、部分提供或部分复制本报告无效。
- 4、复制本报告未重新加盖检验单位的检验专用章或公章无效。
- 5、本报告无编制人、审核人、签发人签名无效。
- 6、本报告涂改无效。
- 7、自送样品的委托测试，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。
- 8、对本报告若有异议，应与收到报告之日起十五日内向出具报告单位提出，逾期视为认可检测结果。

编制单位：中检西南计量有限公司

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区经牛路3号

邮编：650034

电话：0871-64332661

传真：0871-64577518

投诉电话：0871-64636302

网址：www.yncttc.com

检测报告

委托单位	陕西华大普泰检测技术有限公司		
受检单位	和政县人民医院		
单位地址	甘肃省临夏回族自治州和政县城关镇沈家庄新村		
检测地点	医院内科综合楼一楼 DSA 机房及周围区域		
项目名称	DSA 工作场所辐射环境本底水平检测		
检测项目	γ辐射剂量率		
检测仪器名称	环境监测用 X-γ辐射空气比释动能率仪		
检测仪器型号	NT6101(N50)	仪器编号	01501930
溯源单位 /证书编号	中国计量科学研究 院 校准字第 202309001931 号	校准因子	0.98
能量范围	48keV-3MeV	测量范围	$1 \times 10^{-8} \text{Gy/h} - 1 \times 10^{-4} \text{Gy/h}$
校准证书 有效日期至	2024 年 9 月 7 日	宇宙射线响 应值	$1.69 \times 10^{-2} \mu\text{Gy/h}$
监测类别	委托检测	样品编号	-
检测依据	《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021		
检测时环境条件	温度 22℃ 湿度 27%RH		
委托日期	2024 年 5 月 10 日	检测日期	2024 年 5 月 13 日
现场情况简介	受陕西华大普泰检测技术有限公司委托，我公司对和政县人民医院在建的 DSA 机房进行了工作场所辐射环境本底水平检测。		
布点原则	测量点位应具有代表性，可通过巡测确定环境γ辐射剂量率水平相对较高的位置；布点应考虑辐射源释放、转移途径等因素；应重点关注人员长时间驻留以及防护薄弱位置。		
备注	“—”表示此项不适用，报告中的“/”表示此项空白。		

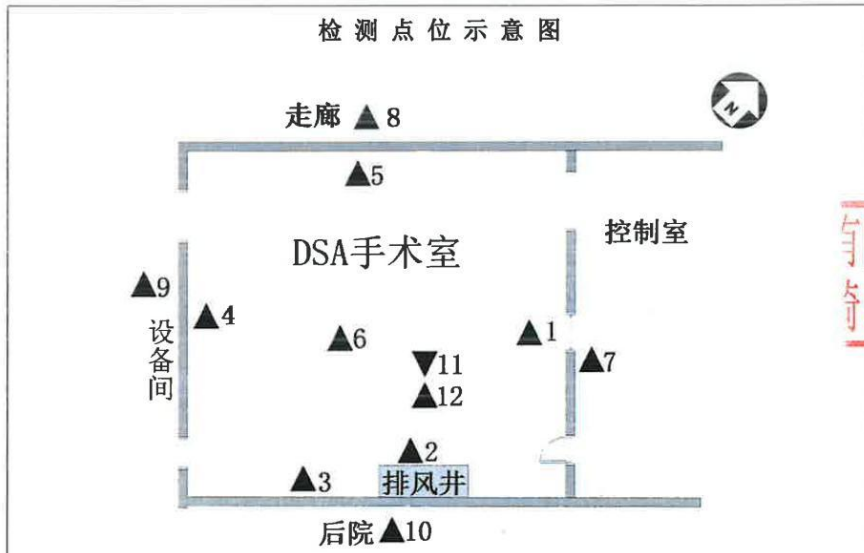
计量
专用

检测数据/结果

γ 辐射剂量率检测结果 单位: ($\mu\text{Gy/h}$)				
序号	检测点位描述	检测数据 ($\mu\text{Gy/h}$)		
		范围	平均修正值	标准偏差
1	拟建 DSA 机房内东北墙距地面 1m	0.110-0.111	0.111	0.001
2	拟建 DSA 机房内排风井距地面 1m	0.118-0.122	0.120	0.001
3	拟建 DSA 机房内东南墙距地面 1m	0.122-0.126	0.124	0.001
4	拟建 DSA 机房内西南墙距地面 1m	0.100-0.105	0.103	0.001
5	拟建 DSA 机房内西北墙距地面 1m	0.100-0.105	0.104	0.001
6	拟建 DSA 机房内距地面 1m	0.103-0.113	0.107	0.004
7	拟建 DSA 机房外东北墙距地面 1m	0.110-0.114	0.112	0.001
8	拟建 DSA 机房外西北墙距地面 1m	0.103-0.105	0.104	0.001
9	拟建 DSA 机房外西南墙距地面 1m	0.105-0.108	0.107	0.001
10	拟建 DSA 机房外东南墙距地面 1m	0.122-0.126	0.124	0.001
11	拟建 DSA 机房楼上办公室距地面 1m	0.100-0.105	0.103	0.001
12	拟建 DSA 机房楼下管道层距地面 1m	0.097-0.102	0.100	0.002
13	内科综合楼楼外东北侧空地距地面 1m	0.095-0.105	0.100	0.003
14	内科综合楼楼外西北侧空地距地面 1m	0.107-0.105	0.101	0.003
15	内科综合楼楼外西北侧空地距地面 1m (距机房 50m)	0.100-0.105	0.102	0.001
16	内科综合楼楼外西南侧空地距地面 1m	0.107-0.111	0.108	0.001
17	内科综合楼楼外西南侧空地距地面 1m (距机房 30m 核磁室外)	0.100-0.104	0.103	0.001
18	内科综合楼楼外东南侧空地距地面 1m	0.100-0.105	0.103	0.002
19	内科综合楼楼外东南侧空地距地面 1m (距机房 50m)	0.095-0.101	0.099	0.002
备注	1.射线装置信息: /; 2.检测结果为仪器测量读数均值减去测点处宇宙射线响应值(已修正); 3.检测点位见图 1、图 2。			

检测报告

检测点位示意图



注：机房楼上办公室，楼下管道层。

图 1 DSA 机房检测点位示意图

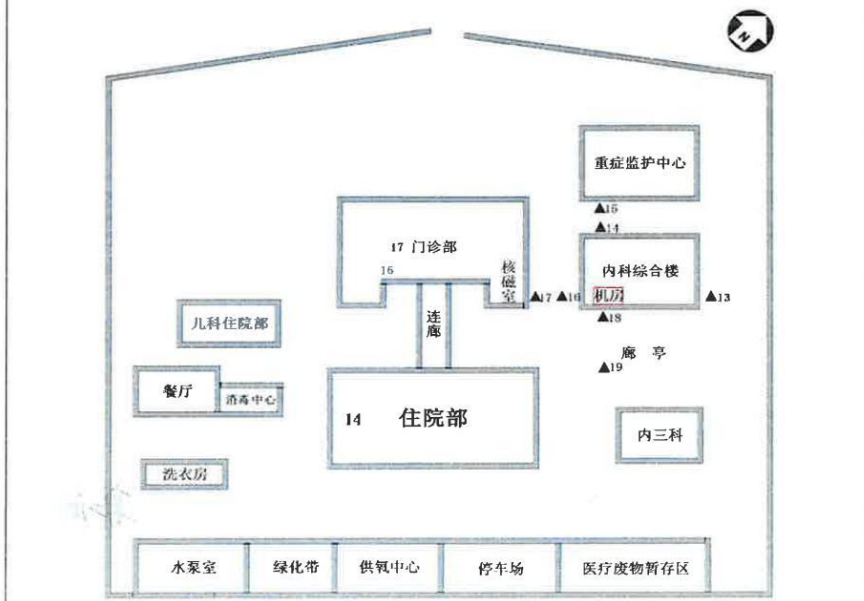


图 2 DSA 机房所在内科综合楼外检测点位示意图

检测报告

检测结论

根据检测结果可知，和政县人民医院受检机房周围 γ 辐射剂量率范围：

检测场所	DSA 机房周围 γ 辐射剂量率
本底范围	0.099 μ Gy/h~0.124 μ Gy/h

~以下空白~

编制人： 樊恩在 审核人： 严红波 签发人： 韩鹏

编制日期： 2024.5.15 审核日期： 2024.5.15 签发日期： 2024.5.16



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 222521340113

名称: 中检西南计量有限公司

地址: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区经斗路3号

多场所地址: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区海晏路239号

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证

检验检测能力及授权签字人见证书附表

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由

中检西南计量有限公司

承担

许可使用标志



222521340113

发证日期: 2022年11月23日

有效期至: 2028年11月22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。

二、批准中检西南计量有限公司检验检测的能力范围

证书编号: 222521340113

地址: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区经一路3号

第 16 页共 16 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
2	电动汽车交流充电桩	2.20	接地试验	《电动汽车充电设备检验试验规范第2部分:交流充电桩》 NB/T 33008.2-2018 5.12 《电动汽车交流充电桩技术条件》 NB/T 33002-2018 7.5.4		
		2.21	待机功耗试验	《电动汽车充电设备检验试验规范第2部分:交流充电桩》 NB/T 33008.2-2018 5.13 《电动汽车交流充电桩技术条件》 NB/T 33002-2018 7.10		
		2.22	控制导引试验	《电动汽车充电设备检验试验规范第2部分:交流充电桩》 NB/T 33008.2-2018 5.14 《电动汽车交流充电桩技术条件》 NB/T 33002-2018 7.8		
		2.23	互操作性试验	《电动汽车传导充电互操作性测试规范第1部分:供电设备》 GB/T 34657.1-2017 6.4		
环境电磁辐射						
1	电磁辐射	1.1	X-γ辐射空气吸收剂量率	《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		
		1.2	中子剂量当量率	《辐射防护仪器 中子剂量当量率(率)仪》 GB/T 14318-2019		
		1.3	α、β表面污染	表面污染测定 第一部分:β发射体(E _{βmax} >0.15MeV)和α发射体 GB/T 14956.1-2008		