

目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	18
表 3 非密封放射性物质	18
表 4 射线装置	18
表 5 废弃物	19
表 6 评价依据	20
表 7 保护目标及评价标准	22
表 8 环境质量和辐射现状	28
表 9 项目工程分析和源项	32
表 10 辐射安全与防护	37
表 11 环境影响分析	44
表 12 辐射安全管理	61
表 13 结论与建议	71

表 1 项目基本情况

建设项目名称		准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目			
建设单位		准格尔旗中心医院			
法人代表	王文全	联系人	戴海	联系电话	██████████
注册地址		内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇牧骑路			
项目建设地点		鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇牧骑路准格尔旗中心医院住院部七楼导管室			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	982.8	项目环保投资（万元）	72.5	投资比例（环保投资/总投资）	7.38%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m²）	116
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				
项目概述					
一、建设单位简介					
<p>准格尔旗中心医院是一所旗级公立综合医院，始建于 1976 年，前身为神华准格尔能源有限责任公司职工总医院，集医疗、预防保健、科研教学、体检、职业病诊查和计划生育指导为一体，是市级文明单位标兵。是“爱婴医院”“百佳医院”，还被国家卫生部指定为国际紧急救援中心网络医院之一。2004 年改制为准格尔旗中心医院。医院在 2013 年被认定为三级综合医院。</p> <p>准格尔旗中心医院经过三次扩建，医院现总占地 27147.51m²，总建筑面积为 50015m²。设有临床科室 24 个、病区 16 个、医技科室 16 个，全院现有职工 750 人，其中医务人员 650 人，后勤人员 100 人。实际开放病床 400 张，现有医院每</p>					

天门诊量 1000 人·次/d。医院现持有内蒙古自治区生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号为蒙环辐证【00099】，有效期至 2029 年 06 月 19 日（见附件 1），许可种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

二、项目由来

医院为进一步提高准格尔旗的医疗服务能力，拟在准格尔旗中心医院住院楼七楼建设 1 座导管室及其辅房，在导管室内安装使用 1 台数字减影血管造影机（DSA）。建设单位拟为导管室配备 5 名辐射工作人员，主要用于开展心血管内科的介入手术。

根据原环保部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号《关于发布〈射线装置分类〉的公告》规定，本项目血管造影机属于 II 类射线装置（血管造影用 X 射线装置）。根据生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射——172 核技术利用建设项目”中“生产、使用 II 类射线装置的”，应编制环境影响报告表。受准格尔旗中心医院委托，内蒙古铭垚环保科技有限公司承担本项目的环评工作。环评单位接受委托后，立即对该项目进行了现场踏勘和资料收集，在工程分析及环境影响分析基础上，结合工程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/T10.1-2016）的要求，编制完成了《准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》。

三、项目概况

1、建设内容及规模

本项目拟将准格尔旗中心医院住院部七层 1 间病房和 1 间闲置办公室及其阳台（总占地面积 116m²）改造为导管室及其配套用房，在原有病房内增加两面墙体，将其拆分改建成导管室、设备室和污物通道，办公室改建为控制室，阳台改建为洗手间、更衣室、储物室和污物通道。导管室新增 1 台 Azurion5M20 型数字减影血管造影机（DSA）用于心血管造影介入治疗，属于 II 类射线装置。本项目机房净空面积约为 47.6m²，其配套功能用房有：控制室(17.26m²)、更衣室(3.88m²)、设备室(11.32m²)、储物室(11.32m²)、洗手间(3.5m²)。

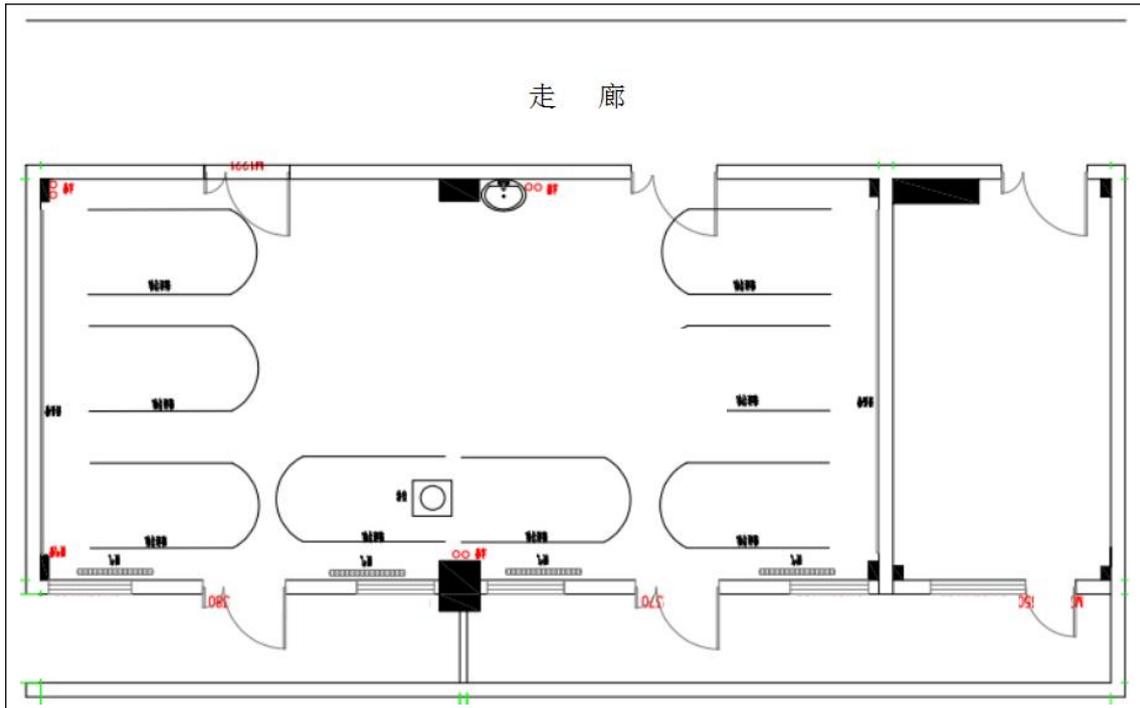


图 1-1 改造前平面布置图

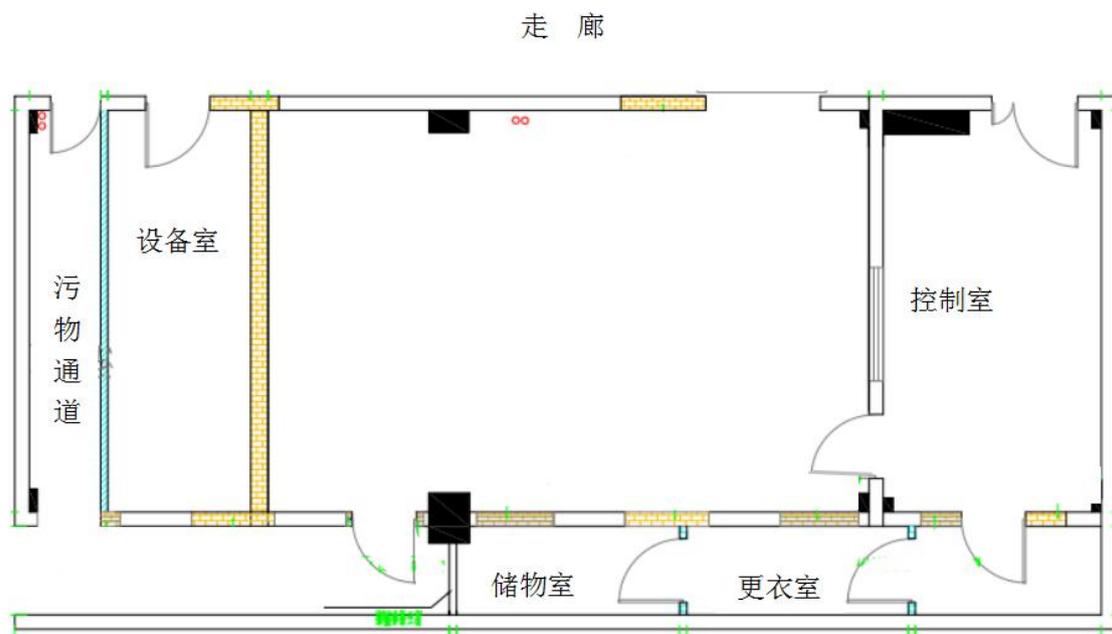


图 1-2 改造后平面布置图

表 1-1 建设内容

类别名称	建设内容
主体工程	<p>建设地点：住院部（地上 8 层，地下 1 层）7 楼新建 1 间导管室</p> <p>建设内容：安装 1 台 Azurion5M20 型数字减影血管造影机（DSA）（最大管电压：125kV；最大管电流：1000mA；出束方向：由下向上）</p> <p>屏蔽方式：导管室四周采用 200mm 混凝土砌块+15mm 厚硫酸钡板*3；地面采用 160mm 混凝土+硫酸钡砂浆 30mm；顶面采用 160mm 混凝土+3mm 铅板；</p>

	观察窗 3mmPb 的铅玻璃；防护门采用 40mm 钢板+3mmPb 铅板 工作时间： 年手术量 780 台，年累计最大出束时间 201.5h（透视：195h；拍片 6.5h）
辅助工程	配套的辅助用房有：控制室、设备室、更衣室、储物室、刷手间
公用工程	市政电网、市政供排水管网、配电系统、通讯系统已建成，依托现有
环保工程	导管室设空调和抽风机

表 1-2 项目设备参数表

名称	型号	主要技术参数	射线装置类型	工作场所	设备用途
数字减影血管造影机 (DSA)	Azurion5M20 型	最大管电压：125kV 最大管电流：1000mA	II 类	住院部 7 楼 导管室	介入诊疗

2、工作时间

根据建设单位提供，项目运行后，预计年手术量为 780 台，透视时，单台手术透视时间大约为 15min、拍片时间为 30s，年最大工作时间为 201.5h（其中透视时间 195h，摄影时间 6.5h）。

3、劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目拟设 5 名工作人员，其中 1 名工作人员为新增，其余人员从其他科室调配。

工作制度：年工作 365 天，医院采用双班双倒制，导管室工作人员每班 12 小时，医生每班 6 个半小时制。

医院导管室配备的 5 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员暂未参与相关培训，建议辐射工作人员在上岗前尽快参与相关培训并取得相应证书；4 名工作人员参加了全国核技术利用辐射安全与防护考试并且考核合格，考核成绩见下表：

表 1-3 辐射工作人员培训考核成绩报告单

姓名	性别	考试类别	编号	有效期
刘清清	女	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS24NM0100348	2024 年 8 月 8 日至 2029 年 8 月 8 日
王瑞霞	女	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS23NM0100480	2023 年 10 月 20 日至 2028 年 10 月 20 日
杨娜	女	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS23NM0100479	2023 年 10 月 20 日至 2028 年 10 月 20 日
张浩川	男	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS23NM0100484	2023 年 10 月 20 日至 2028 年 10 月 20 日

4、产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第十三项“医药”中第4款“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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

5、实践的正当性

本项目实施后可以有效开展介入诊断治疗，满足广大受检者的需求。同时本项目导管室采取的屏蔽防护措施、控制系统对受检者受照剂量控制，满足医疗照射防护与安全最优化的有关规定。本项目实施可以提升医院的医疗水平和服务水平，造福广大受检者。在考虑社会、经济和其他有关因素后，对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，本项目的建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

6、辐射安全防护措施有效性分析

由表 11-10 可知，数字减影血管造影机导管室介入手术医生个人附加年有效剂量约为 3.992mSv/a，控制室操作人员附加年有效剂量约为 0.005mSv/a，满足职业工作人员的年管理剂量约束值 5 mSv/a 的管理限值要求；导管室周围公众个人附加年有效剂量最大值约为 0.028mSv/a，满足公众的年剂量约束值 0.1 mSv/a 的管理限值要求。由此可见，辐射安全防护措施是有效的。

四、导管室周边环境

1、医院地理位置

准格尔旗中心医院位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，建设单位东侧为体育路，隔路为皓月里小区和浪花里小区，南侧、西侧为河滨路，隔路为河滨里小区，北侧为昭君路，隔路为神华准格尔旗能源公司办公楼。地理位置见图 1-1，周边关系见图 1-2。

2、本项目辐射工作场所及周边环境

本项目导管室位于准格尔旗中心医院住院部 7 楼，住院部东侧为医院内部道

路，南侧为门诊楼和综合楼，西侧为核酸检测中心，北侧为急诊楼。

拟建导管室位于住院部 7 楼，由原有的病房改造为导管室及其配套用房。导管室东侧为病房，南侧为室外，西侧为楼梯，北侧为走廊，楼上为手术麻醉科，楼下为病房。项目七楼平面布置图见图 1-3。



图 1-3 七楼平面布置图

3、选址合理性分析

医院于 2004 年 12 月取得鄂尔多斯市国土资源局出具的国有土地使用证，用地性质为公共建筑用地。院区四周紧邻道路，交通便捷，有利于医院与外界的联系。项目选址城市基础配套设施完善，给排水等市政官网完善，电力电缆等埋设齐全，为项目建设提供良好的条件。

本项目准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目位于准格尔旗中心医院住院部 7 楼，评价范围（50m）内无医院、学校、集中居民区、饮用水源保护区等环境敏感区，同时也无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。本项目数字减影血管造影机所在的手术室采取了适当的辐射防护措施，与控制室形成一个相对独立区域。控制台设在控制室，与数字减影血管造影机设备分离，实行隔室操作。根据本次预测分析产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从辐射环境影响角度分析，本项目选址是合理的。

五、项目投资情况

本项目总投资 982.8 万元，辐射防护环保投资 72.5 万元，占总投资的 7.38%。本项目环保投资估算见表 1-4。

表 1-4 导管室辐射防护与环保设施（措施）及投资估算一览表

序号	类型	建设项目	投资额 (万元)
1	设备	1 台 Azurion5M20 型数字减影血管造影机	906
2	基建及辐射防护投资	导管室四周采用 200mm 混凝土砌块+15mm 厚硫酸钡板*3； 地面采用 160mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥砂浆； 顶面采用 160mm 混凝土+3mm 铅板； 观察窗 3mmPb 的铅玻璃； 防护门采用 40mm 钢板+3mmPb 铅板	67

3	通排风系统	导管室通排风系统		0.5	
	监测设备	辐射监测仪 1 台		1.0	
		个人剂量计 10 套		0.4	
	防护用品	医护人员防护用品	铅橡胶围裙 5 套、铅橡胶颈套 5 套、铅防护眼镜 5 套、介入防护手套 2 套、铅橡胶帽子 5 套		5.0
		患者防护用品	铅橡胶性腺防护围裙 1 套、铅橡胶颈套 1 套、铅橡胶帽子 1 套		
		机房防护设施	床侧防护屏 1 套、移动铅防护屏风 1 套		
	管理制度	辐射工作制度上墙		0.3	
事故应急预案演练		1.2			
电离辐射警告标志若干		1.4			
合计				982.8	

六、现有核技术利用及辐射安全管理情况

1、核技术利用现状情况

建设单位现持有内蒙古自治区生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号为蒙环辐证【00099】，有效期至 2029 年 06 月 19 日（见附件 1），许可种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置，II 类射线装置 2 台，III 类射线装置 17 台。

现有核技术利用项目情况一览表见下表 1-5。

表1-5 现有核技术利用项目情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	数量	场所	状态	备注
1	医用数字减影血管造影机	FD20	II 类	1	住院部八楼介入科	使用	已完成竣工环保验收
2	医用电子直线加速器	uRT-linac506c	II 类	1	综合楼地下一层医用电子直线加速器机房	使用	已完成竣工环保验收
3	口腔曲面 X 光机	KODAK 9000E	III 类	1	门诊楼一楼放射科 4 号房间	使用	履行了环评备案手续
4	64 排螺旋 CT	AS128	III 类	1	门诊楼一楼放射科 9 号房间	使用	履行了环评备案手续
5	DR 机	EX5000C-DDR	III 类	1	门诊楼一楼放射科 5 号房间	停用	履行了环评备案手续
6	牙科 X 射线机	HELIODENT PLUSD3507	III 类	1	门诊楼一楼放射科 4 号房间	使用	履行了环评备案手续

7	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	SOMATOM Driver	III 类	1	门诊楼一楼放射科 10 号房间	使用	履行了环评备案手续
8	数字 X 射影系统 DR	RADspeedPro 80	III 类	1	门诊楼一楼放射科 6 号房间	使用	履行了环评备案手续
9	数字胃肠造影机	FLEXAVISION PLUS	III 类	1	门诊楼一楼放射科 7 号房间	使用	履行了环评备案手续
10	体外冲击波碎石机	HKESWL-V	III 类	1	住院部 5 楼东区 1 号	使用	履行了环评备案手续
11	X 射线计算机体层摄影设备	uCT760	III 类	1	综合楼 2 层 CT 室	使用	履行了环评备案手续
12	移动式 C 型臂 X 射线机	Cios Select	III 类	1	医院八楼导管室 8 号手术间	使用	履行了环评备案手续
13	小型移动型臂	JZ06-1	III 类	1	准格尔旗中心医院八楼导管室 2 号手术间	使用	履行了环评备案手续
14	移动式数字化医用 X 射线系统	UDR370i	III 类	1	准格尔旗中心医院门诊楼一楼放射科 3 号房间	使用	履行了环评备案手续
15	移动数字化 X 射线摄影系统	6000B	III 类	1	准格尔旗中心医院门诊楼一楼放射科 4 号房间	使用	履行了环评备案手续
16	移动式数字化医用 X 射线系统	UDR596i	III 类	1	准格尔旗中心医院门诊楼一楼放射科 3 号房间	使用	履行了环评备案手续
17	口腔颌面锥形束计算机体层摄影	KaVo OP 3D Vision	III 类	1	门诊楼 2 层口腔 CT 室	使用	履行了环评备案手续
18	移动式 C 型臂 X 射线机	Ziehm Vision RFD	III 类	1	院内移动使用	使用	履行了环评备案手续
19	16 排螺旋 CT 机	16 排	III 类	1	总务科库房	停用	履行了环评备案手续

建设单位现有医用数字减影血管造影机和医用电子直线加速器均已按照相关法律法规要求开展了环境影响评价并进行了自主验收（验收意见见附件 2），各工作场所射线装置环保手续齐全。

建设单位开展核技术利用项目至今，未发生过辐射安全事故（件），也无环保投诉情况。

2、辐射安全管理情况

（一）辐射安全与环境保护管理机构

为了保证辐射装置的安全使用和有效管理，保障各类人员的健康与安全，医院成立了辐射安全与环境保护管理小组。由主管院长担任组长，并由医务科专人负责辐射安全与防护的具体管理工作，辐射防护领导小组成员名单见下表 1-6：

表1-6 医院辐射安全与环境保护管理小组

序号	人员类别	姓名	性别	专业	职务或职称	工作部门	专/兼职
1	负责人	王文全	男	临床医学	院长	院部	兼职
2	辐射防护负责人	高政江	男	临床医学	副院长	院部	兼职
3	成员	刘海波	男	临床医学	主任	医务科	兼职
4	成员	张永明	男	医学影像	副主任	医学影像科	兼职
5	成员	张英雄	男	医学影像	副主任	医学影像科	兼职
6	成员	刘萍	男	护理学	主任	公共卫生管理科	专职
7	成员	白冰	男	医学影像	副主任	医学影像科	兼职
8	成员	王香莲	女	护理学	主任	医学工程科	兼职
9	成员	戴海	男	医学检验	主任	总务科	兼职
10	成员	刘向东	男	无	主任	保卫科	兼职
11	成员	闫占海	男	护理学	主任	应急办	兼职
12	成员	周静琼	女	护理学	护士长	导管室	兼职
13	成员	任煜琛	男	口腔学	主任	口腔科	兼职
14	成员	周瑞霞	女	临床医学	主任	内镜室	兼职

（二）已建立的辐射防护规章制度及执行情况

准格尔旗中心医院已制定了《辐射安全管理规定》、《血管造影机操作规程》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训/再培训管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《射线装置工作场所辐射监测方案》、《职业健康档案管理制度》、《辐射事故应急预案》、《监测仪表的使用与校验管理制度》、《辐射工作人员应急培训演习计划》等制度，定期对辐射工作人员进行体检，并建立了辐射工作人员职业健康档案，并在实际工作中严格按照规章制度执行。

（三）辐射工作人员培训考核

医院制定有辐射工作人员(含辐射防护负责人)培训考核管理制度,按照生态环境部2019年第57号公告和2021年第9号公告要求,组织辐射工作人员进行辐射安全防护培训和考核。

准格尔旗中心医院现有96名辐射工作人员,其中75名工作人员均已参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护考试并全部合格,其余21名工作人员参加了全国核技术利用辐射安全与防护考试并且考核合格。本项目设5名辐射工作人员从事导管室放射介入诊疗工作。从事放射介入诊疗辐射工作人员相关信息见附件4所示。

(四)个人剂量监测

医院辐射工作人员的个人剂量监测工作目前委托安徽科克环境技术咨询有限公司承担,监测频度为每季度一次。评价期间,评价单位调阅了2024年四个季度的个人剂量监测报告(详见附件5),参与个人剂量检测的87名辐射工作人员中,受照剂量最高为1.63mSv/a),均未超出年剂量约束值5mSv/a,说明准格尔旗中心医院辐射安全与防护措施可行。

表1-7 2024年度个人年剂量检测评估报告

编号	姓名	职业分类	年有效剂量 $H_p(10)$ mSv
NMG001	吉胜利	2E	0.63
NMG002	贾建	2E	0.48
NMG003	韩旭	2E	0.84
NMG004	高金华	2E	0.71
NMG005	马跃铮	2E	0.60
NMG006	康宝强	2E	0.73
NMG007	刘文武	2E	0.72
NMG018	张剑光	2E	0.69
NMG019	高永清	2E	1.06
NMG010	张明明	2E	0.70
NMG011	威锁	2E	0.52
NMG012	千海军	2E	0.21
NMG013	吴淑芳	2A	0.33
NMG014	杨翠芬	2A	0.34
NMG015	王瑞霞	2A	0.24
NMG016	陈飞	2A	0.43
NMG017	赵月英	2A	1.63
NMG018	柴玉源	2A	0.41
NMG019	刘丽霞	2A	0.20
NMG020	张永明	2A	0.25

NMG021	王义和	2A	0.35
NMG022	白冰	2A	0.22
NMG023	张英雄	2A	0.31
NMG024	李智卿	2A	0.56
NMG025	高德生	2A	0.51
NMG026	刘世伟	2A	0.40
NMG027	李峰	2A	0.42
NMG028	刘剑	2A	0.46
NMG029	贺晓宇	2A	0.21
NMG030	胡美花	2A	0.28
NMG031	张晓彤	2A	0.32
NMG032	李飞	2A	0.35
NMG033	马慧敏	2A	0.08
NMG034	牛敏	2A	0.34
NMG035	张健男	2A	0.37
NMG036	崔悦	2A	0.44
NMG037	王丽荣	2A	0.42
NMG038	刘旭	2A	0.21
NMG039	张珂意	2A	0.28
NMG040	张浩川	2A	0.38
NMG041	杨娜	2A	0.31
NMG042	郭雨	2A	0.57
NMG043	明怀肖	2A	0.17
NMG044	王玉荣	2E	0.36
NMG045	韩劲松	2E	0.34
NMG046	贾瑞	2E	0.37
NMG047	郭江涛	2E	0.32
NMG048	高廷	2E	0.28
NMG049	贾谊	2E	0.39
NMG050	张喜龙	2E	0.36
NMG051	高政江	2E	0.43
NMG052	孙涛	2E	0.39
NMG053	王春瑞	2E	0.40
NMG054	薛军	2E	0.34
NMG055	邬温强	2E	0.10
NMG056	田瑞	2A	0.05
NMG057	刘霞	2E	0.29
NMG058	朱雪梅	2A	0.22
NMG059	刘清清	2A	0.19
NMG060	梅瑛	2A	0.32
NMG061	张国莉	2A	0.25
NMG062	刘海梅	2A	0.24
NMG063	常婧	2E	0.10

NMG060	周静琼	2E	0.45
NMG064	白钰	2E	0.10
NMG065	党云霞	2E	0.10
NMG066	任君	2E	0.50
NMG067	刘婷	2E	0.43
NMG068	樊强	2E	0.05
NMG069	蔺雅茹	2E	0.09
NMG070	任秀	2E	0.10
NMG071	张敏	2E	0.06
NMG072	梅永胜	2E	0.12
NMG073	刘建峰	2E	0.06
NMG074	麻玉兰	2E	0.05
NMG075	刘泽恒	2E	0.07
NMG076	樊圆圆	2E	0.05
NMG077	秦月佳	2E	0.09
NMG078	贾敏	2E	0.05
NMG079	刘洁	2E	0.09
NMG080	吴静	2E	0.05
NMG081	赵欣	2E	0.12
NMG082	张州	2E	0.08
NMG083	高飞	2E	0.15
NMG084	张慧敏	2E	0.05
NMG085	高旭红	2E	0.10
NMG086	杨燕	2A	0.05

表1-8 本项目拟配置人员个人年剂量

序号	姓名	职业分类	年有效剂量 $H_p(10)\text{mSv}$
1	王瑞霞	2A	0.24
2	杨娜	2A	0.31
3	张浩川	2A	0.38
4	刘清清	2A	0.19

根据医院提供的放射工作人员职业健康检查报告显示,拟配置辐射工作人员年剂量均未超出年剂量约束值5mSv/a,均可继续原放射工作。

医院今后将继续加强个人受照剂量监测工作,如果某名辐射工作人员单季度个人剂量监测结果高于年剂量约束值的1/4,将对其受照原因进行调查,结果由本人签字后存档;必要时将采取控制从事辐射工作时间或调离工作岗位等措施,确保年受照剂量低于剂量约束值,保障辐射工作人员的健康。

(五)工作场所及辐射环境监测

准格尔旗中心医院现共有19台射线装置,其中14台射线装置有固定机房,3台为移动射线装置,无固定机房运行良好,2台停用。由准格尔旗中心医院2024

年度辐射环境检测报告（附件5）可知，工作场所周围剂量率结果为0.12~10.33μSv/h，监测结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

表1-8 在用核技术利用项目工作场所辐射监测结果

序号	设备名称	监测单位	监测日期	监测结果（μSv/h）
1	数字化医用 X 射线摄影系统	安徽科克环境 技术咨询有限 公司	2024 年 11 月 26 日	0.14~9.60
2	数字 X 射线摄影系统			0.14~10.33
3	口腔 X 射线机			0.13~0.16
4	牙科 X 射线机			0.13~0.14
5	医用诊断 X 射线设备			0.14~0.18
6	X 射线计算机体层摄影设备			0.15~1.03
7	X 射线计算机体层摄影设备			0.14~0.16
8	X 射线计算机体层摄影设备			0.13~2.06
9	体外冲击波碎石机			0.12~0.16
10	血管造影 X 射线系统			0.16~0.17
11	移动式 C 型臂高频 X 射线机			0.14~0.19
12	移动式 C 型臂 X 射线机			0.13~0.18
13	口腔颌面锥形束计算机体层 摄影			符合标准要求
14	医用电子直线加速器			0.002~0.024

备注：受检设备 13(宝润移动 DR、MobileGenius40E)、受检设备 14(蓝韵移动 DR、6000B2)。受检设备 15(联影移动 DR、uDR 3701)为移动 X 射线设备，无机房防护检测要求。

(六)辐射事故应急管理

医院制定了《辐射装置辐射事故应急预案》，医院每年组织一次院内辐射安全应急演练并留存演练记录及照片资料，通过实际操作提高辐射工作人员应急能力（见附件6）。发生辐射事故时，立即启动辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在2h内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生行政部门报告。

(七)现有防护用品配备情况

准格尔旗中心医院已配备的监测和检测仪器见表 1-9；已配备的辐射防护用品见表 1-10。

表 1-9 准格尔旗中心医院已配备监测、检测仪器

仪器名称	型号	购置日期	仪器状态	数量
X、γ辐射监测仪	HA1100MED-G	2023-12-01	正常	1
辐射检测仪	FN-800C	2019-12-24	正常	2

表 1-10 准格尔旗中心医院已配备辐射防护用品

名称	数量（个）	名称	数量（个）
----	-------	----	-------

铅衣	47	铅帽	18
铅手套	5	铅眼镜	6
铅围裙	20	铅围脖	28
铅屏风	5	个人剂量计	58



本项目现状照片

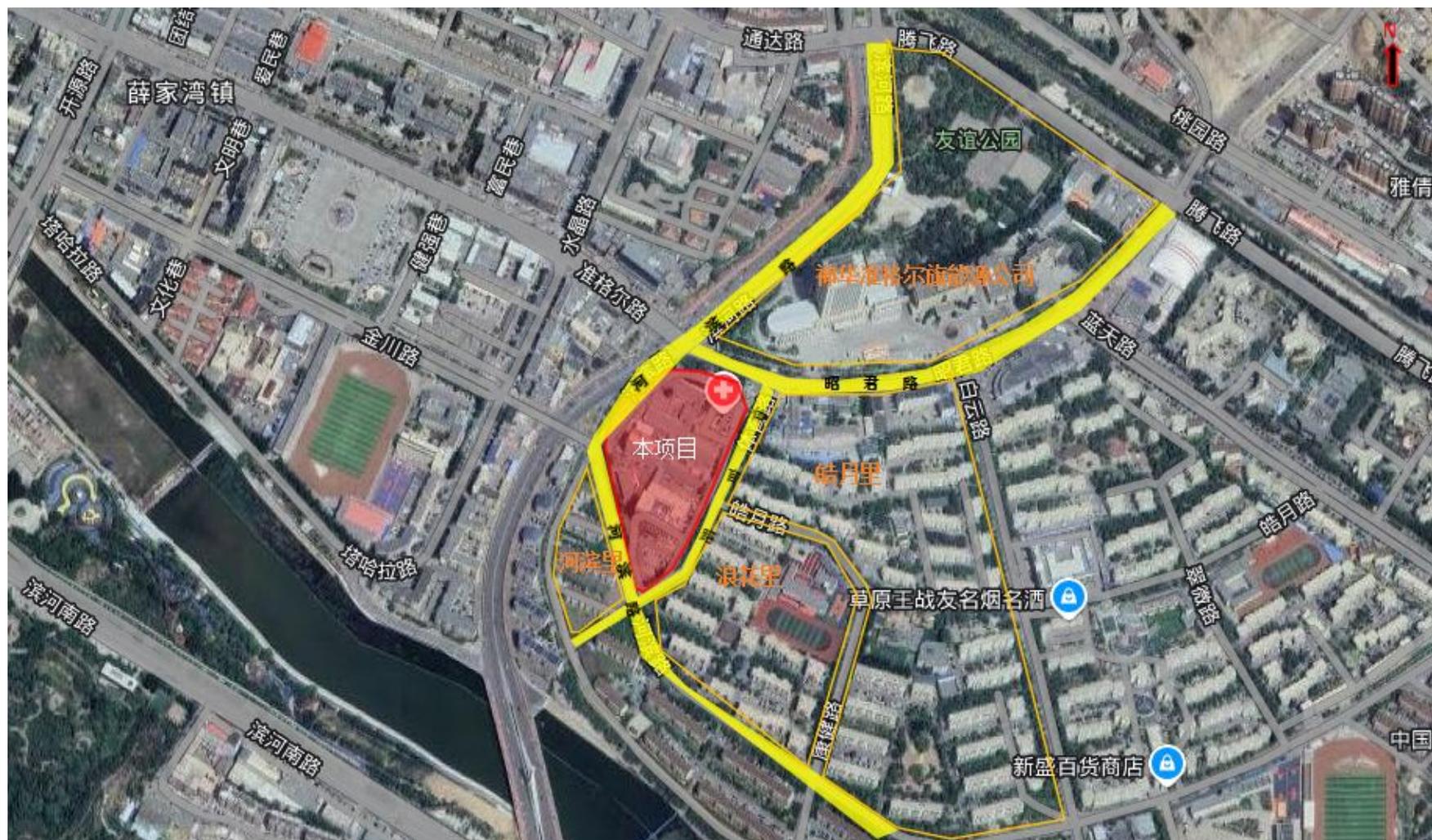


图 1-1 准格尔旗中心医院周边关系图

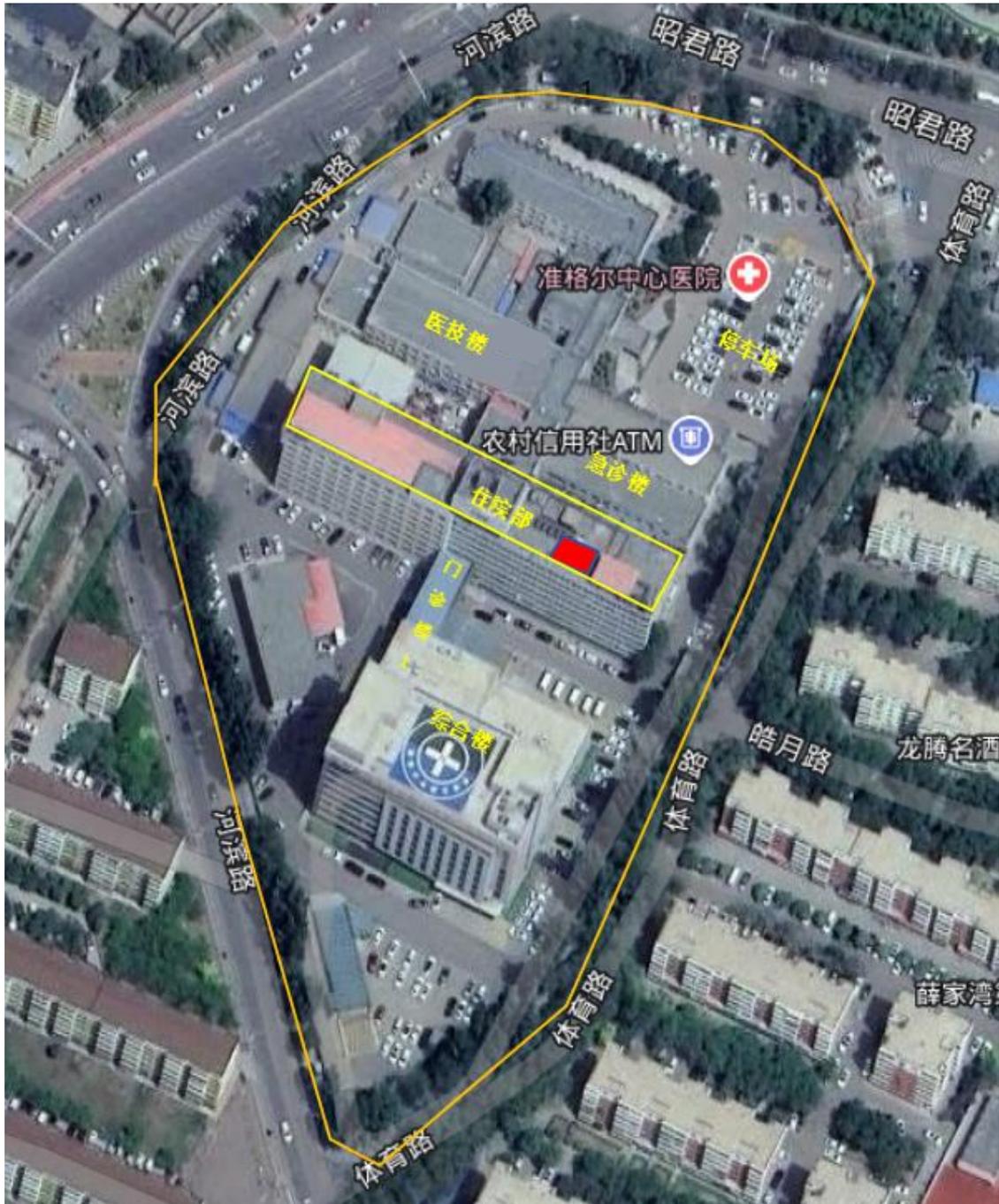


图 1-2 准格尔旗中心医院平面布置图

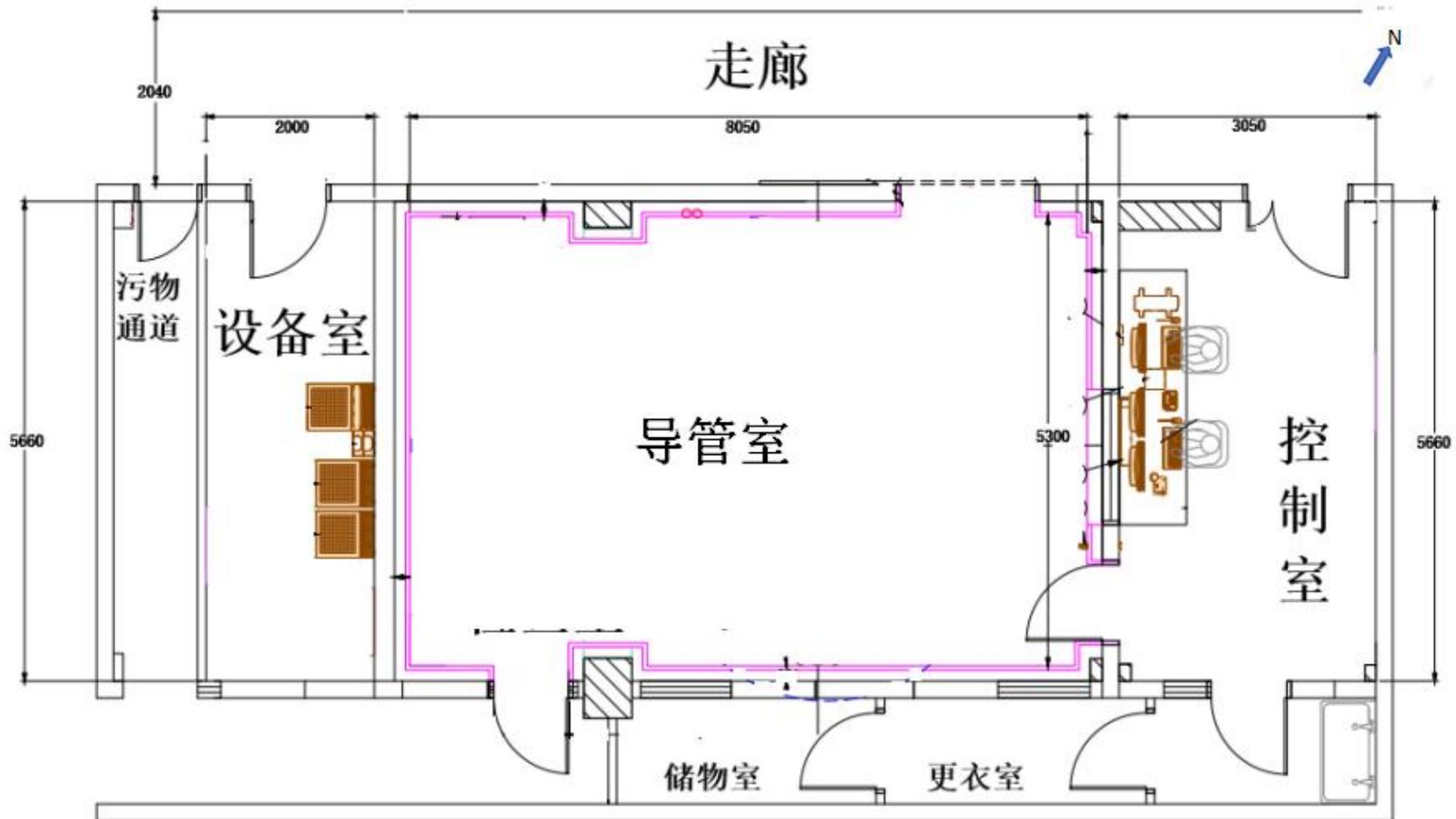


图 1-3 本项目导管室平面布置图

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 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) 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	

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

(三) X 射线机, 包括医用诊断和治疗 (含 X 射线 CT 诊断)、分析仪器等

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	数字减影血管造影机 (DSA)	II类	1台	Azurion5M20型	125	1000	介入治疗	住院部7楼导管室	--

表5 废弃物

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	少量	直接排放	通过排风口排风系统排入大气
废旧的射线管	固态	/	/	/	/	/	/	在地方生态环境主管部门的监督下将报废的射线管拆解去功能化, 当做普通的废物进行处理

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; 年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明, 其排放浓度、年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³) 和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月 28 日颁布，2018 年 12 月 29 日修订实施）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 6 月 28 日颁布，2003 年 10 月 1 日实施）；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日修订实施）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年 4 月 18 日环境保护部 18 号令公布实施）；</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（2020 年 11 月 30 日生态环境部令第 16 号公布，2021 年 1 月 1 日实施）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布，2021 年 1 月 4 日生态环境部第 20 号令修改实施）；</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和计划生育委员会 2017 年第 66 号公告公布实施）；</p> <p>(9) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函〔2016〕430 号）。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ/T 10.1-2016）；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）；</p> <p>(7) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(8) 《核技术利用单位辐射事故应急预案编制基本规范》（DB15/T 3487-2024）；</p>

	(9) 《辐射事故应急演练评估指南》(DB15/T 3488-2024)。
其他	(1) 环评委托书; (2) 准格尔旗中心医院提供的其它相关资料。

	南侧	更衣室	2.662	0	公众	2-4
		储存室	2.78	0	公众	2-4
		院区道路	15.88	0	公众	150
		门诊楼 1	28.88	0	公众	150
		综合楼	44.88	0	公众	100
	西侧	设备室	4.08	0	公众	2
		7 楼病房区	17.13	0	公众	60
	北侧	走廊	2.88	0	公众	10
		急诊楼	10.03	0	公众	70
	东北侧	停车场	38.03	0	公众	150
	西北侧	医技楼	34.03	0	公众	100
	上方	住院部八层	0	3.17	公众	60
下方	住院部六层	0	2.83	公众	30	

评价标准

本项目位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，根据本项目实际情况，评价执行以下标准：

一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

（1）剂量限值

职业照射：

根据第 4.3.2.1 条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20 mSv。

公众照射：

第 B1.2.1 条的规定，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年有效剂量 1 mSv。

（2）剂量约束值

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv~0.3mSv）的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。本项目职业人员年剂量约束值取《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限值的 1/4，公众年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中公众照射剂量限值的 10%，即：职业人员年剂量约束值不大于 5mSv/a；公众年剂量约束值不大于 0.1mSv/a。

人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，

对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

(3) 辐射工作场所的分区

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。

1) 控制区

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

2) 监督区

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

二、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

本标准适用于X射线影像诊断和介入放射学。

1、X射线设备机房布局

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

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

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

(4) 移动式X射线机(不含床旁摄影机和急救车配备设备)在使用时,机房应满足相应布局要求。

(5) 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,其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表7-2的规定。

表7-2 X射线设备机房(照射室)使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m^2	机房内最小单边长度 m
双管头或多管头X射线设备(含C形臂)	30	4.5

双管头或多管头X射线设备的所有管球安装在同一间机房内。

2、X射线设备机房屏蔽

(1) 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表7-3的规定。

(2) 医用诊断X射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录C中C.4~表C.7。

(3) 机房的门和窗关闭时应满足表7-3的要求。

(4) 距X射线设备表面100cm处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 且X射线设备表面与机房墙体距离不小于100cm时，机房可不作专门屏蔽防护。

表7-3 不同类型X射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C形臂X射线设备机房	2.0	2.0

3、X射线设备机房屏蔽体外剂量水平

(1) 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

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

b) CT机、乳腺摄影、乳腺CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔CBCT和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；

(2) 机房的辐射屏蔽防护检测方法及检测条件按第8章和附录B的要求。

(3) 宜使用能够测量短时间出束和脉冲辐射场的设备进行测量，若测量仪器达不到响应时间要求，则应对其读数进行响应时间修正，修正方法参见附录D。

4、X射线设备工作场所防护

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

(2) 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

(3) 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

(4) 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指

示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

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

(6) 电动推拉门宜设置防夹装置。

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

5、X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

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

(2) 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0.25 mmPb；介入防护手套铅当量应不小于0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于2 mmPb。

(3) 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的铅当量应不小于0.5 mmPb。

(4) 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表7-4 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		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。

三、本项目执行的控制限制水平

参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3.1 a)、b)，本次评价采用 2.5 μ Sv/h 作为数字减影血管造影机（DSA）屏蔽体外 30cm 处剂量率目标控制值；以《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的年

有效剂量限值的 1/4，即以 5.0mSv/a 作为职业人员的年管理剂量约束值；以《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的年有效剂量限值的 1/10，即以 0.1mSv/a 作为公众成员的年管理剂量约束值。

表 8 环境质量和辐射现状

一、项目地理位置和场所位置

准格尔旗中心医院位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，建设单位东侧为体育路，南侧、西侧为河滨路，北侧为昭君路。



图 8-1 地理位置图

本项目导管室位于准格尔旗中心医院住院部 7 楼，住院部东侧为医院内部道路，南侧为门诊楼和综合楼，西侧为核酸检测中心，北侧为急诊楼。

导管室四周相邻场所主要功能如下：东侧为控制室，南侧为更衣室、储物室和污物通道，西侧为设备室，北侧为走廊，楼上为手术麻醉科，楼下为病房。导管室平面图见图 8-1。

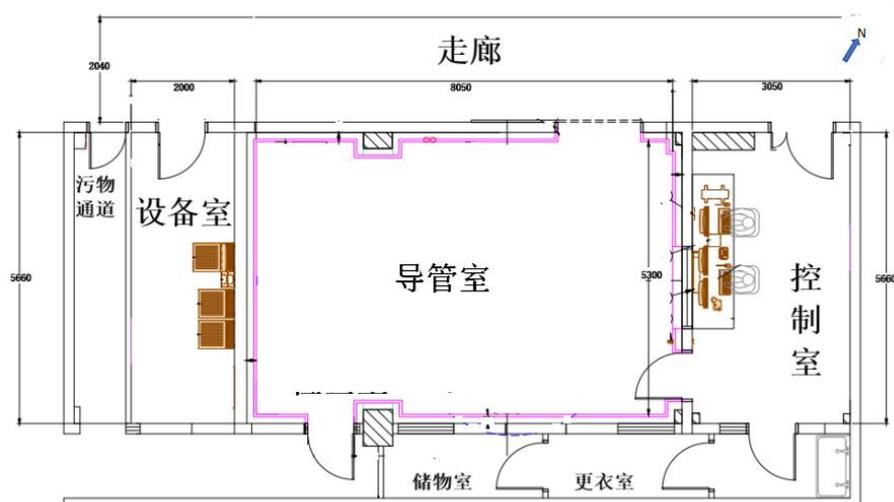


图 8-2 导管室平面图

二、辐射环境质量现状评价

本项目数字减影血管造影机 (DSA) 位于住院部七层, 由病房改建为导管室。2025 年 7 月 25 日委托内蒙古弘远环境科技有限公司对导管室及周围的辐射环境现状进行了监测, 检测报告编号为: HY-2025-118 (见附件 7)。

(1) 评价对象: 对导管室及周围辐射环境质量进行监测评价。

(2) 监测因子: X-γ辐射剂量率。

(3) 监测点位: 本次监测点位布设在导管室拟建位置处及周边环境保护目标处。具体监测点位见图 8-2。

监测因子、仪器技术指标及鉴定情况见下表 8-1。

表 8-1 监测方法、方法来源一览表

监测因子	检测设备			使用环境
	名称及编号	技术指标	校准情况	
X-γ辐射剂量率	仪器名称: 辐射防护剂量仪 仪器型号: AT1121 出厂编号: 40349	持续辐射 0.05μSv/h-10Sv/h 短时辐射 5μSv/h-10Sv/h	检定/校准: 检定 校准单位: 国防科技工业电离辐射专业计量站 证书编号: GFJGJL1005250005055 检定有效期: 2026 年 6 月 29 日	天气: 多云 气压: 879.1hpa 环境温度: 25.2℃ 相对湿度: 56.3%

监测因子、监测方法和方法来源表 8-2

表 8-2 监测方法、方法来源一览表

监测因子	监测方法及方法来源
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

3、监测点位

本次辐射环境质量现状监测定位布置于七层导管室及其周围环境, 共布置了 11 个点位, 具体见下表 8-3。

表 8-3 监测点位一览表

点位编号	监测点位	监测因子
25118001	DSA 机房	X-γ辐射剂量率
25118002	机房东侧控制室	
25118003	机房南侧更衣室	
25118004	机房南侧储物室	
25118005	机房南侧污物通道	

25118006	机房西侧设备室	
25118007	机房北侧走廊	
25118008	机房顶棚上方手术室护士站	
25118009	机房地面下方肿瘤科 602 病房	
25118010	机房地面下方肿瘤科 601 病房	
25118011	医技住院部一楼大厅（对照点）	

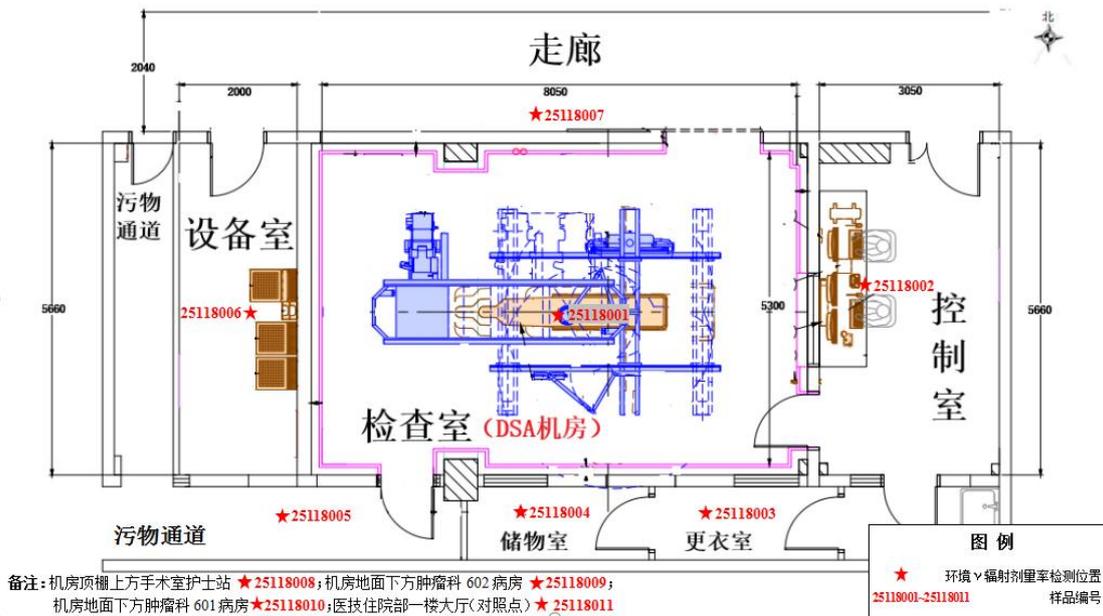


图 8-3 监测点位示意图

三、监测方案、质量保证措施、监测结果

1、监测方案

根据现场踏勘，项目未安装设备，故本次为辐射环境质量本底监测。

2、质量保证措施

本项目环境监测单位内蒙古弘远环境科技有限公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系，采取如下的质量保证措施：

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并用检验源对仪器进行校验。
- (5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

(6) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

3、监测结果

表 8-4 导管室周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果单位：μSv/h

点位	监测点位	监测值
25118001	DSA 机房	0.138±0.001
25118002	机房东侧控制室	0.138±0.001
25118003	机房南侧更衣室	0.138±0.001
25118004	机房南侧储物室	0.138±0.001
25118005	机房南侧污物通道	0.138±0.001
25118006	机房西侧设备室	0.138±0.001
25118007	机房北侧走廊	0.138±0.001
25118008	机房顶棚上方手术室护士站	0.137±0.001
25118009	机房地面下方肿瘤科 602 病房	0.137±0.001
25118010	机房地面下方肿瘤科 601 病房	0.137±0.001
25118011	医技住院部一楼大厅（对照点）	0.137±0.001

四、对环境现状调查结果分析

由监测结果可知，准格尔旗中心医院住院部七楼导管室拟建址周围及一楼门口周围 X-γ辐射空气吸收剂量率范围在 0.137~0.138μSv/h。根据《中国环境天然放射性水平》处于内蒙古地区辐射环境本底水平范围（注：内蒙古自治区辐射环境本底范围值 0.38~1.89μSv/h，来源于《中国环境天然放射性水平》，1995 年，原国家环保总局出版）；因此，本项目辐射工作场所 X-γ辐射剂量率水平在低于本底水平范围。

表 9 项目工程分析和源项

9.1 工程设备和工艺分析

1、设备组成

X 射线装置的主要设备组成为：X 射线球管、高频逆变高压发生器、金属影像增强器、数据图像处理器、床体系统等。本项目数字减影血管造影机（DSA）外观图详见图 9-1。

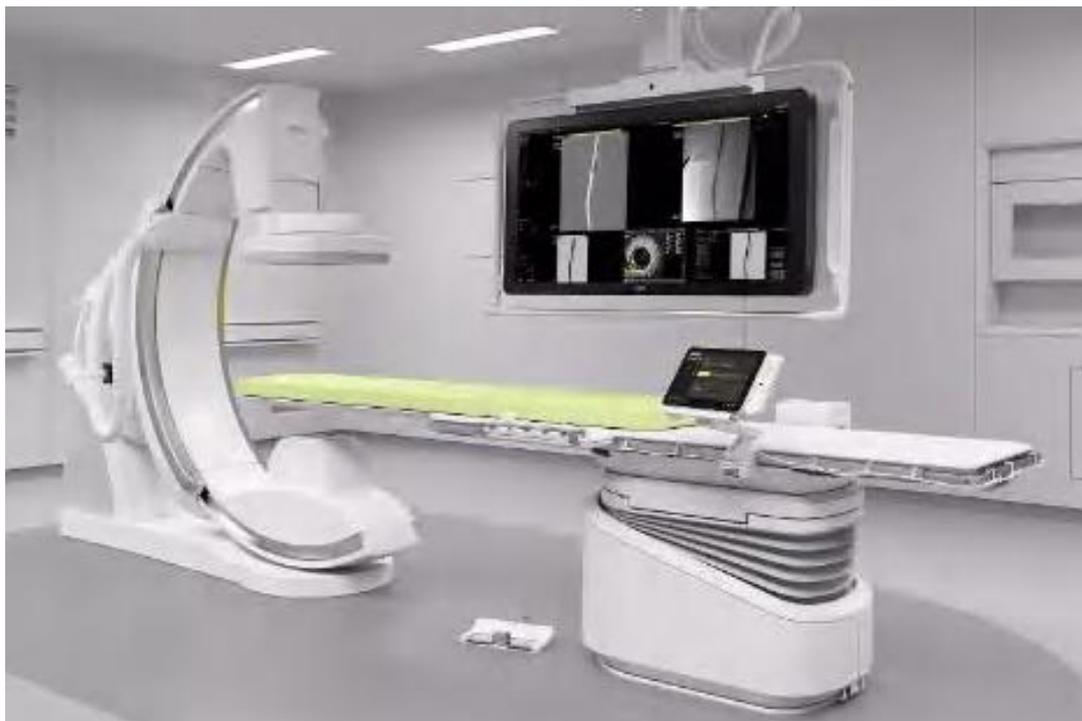


图 9-1 X 射线检测装置流程图

数字减影血管造影机（DSA）自带有悬吊式铅玻璃防护屏、床侧防护铅帘等，现代数字介入技术一般还采用数字脉冲技术，根据手术部位选择相应的脉冲透视；铜滤波技术，采用多种规格的铜滤片，根据不同需要，自动切换，在保持优质图像的同时，最大程度减少辐射剂量，达到最佳的滤过效果；栅控技术，去除电压爬升与降落时低速电子产生的大量软射线；剂量监测系统，实时显示剂量率，供介入放射工作人员参考；在介入诊疗时，在可能的条件下，要尽量缩小照射野，降低管电压、管电流，缩短曝光时间，遮光器尽量调小，减少散射。

2、工作原理

X 射线装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，

电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。本项目主要污染因子为：高速电子轰击靶体产生 X 射线。

X 射线装置原理见图 9-2。

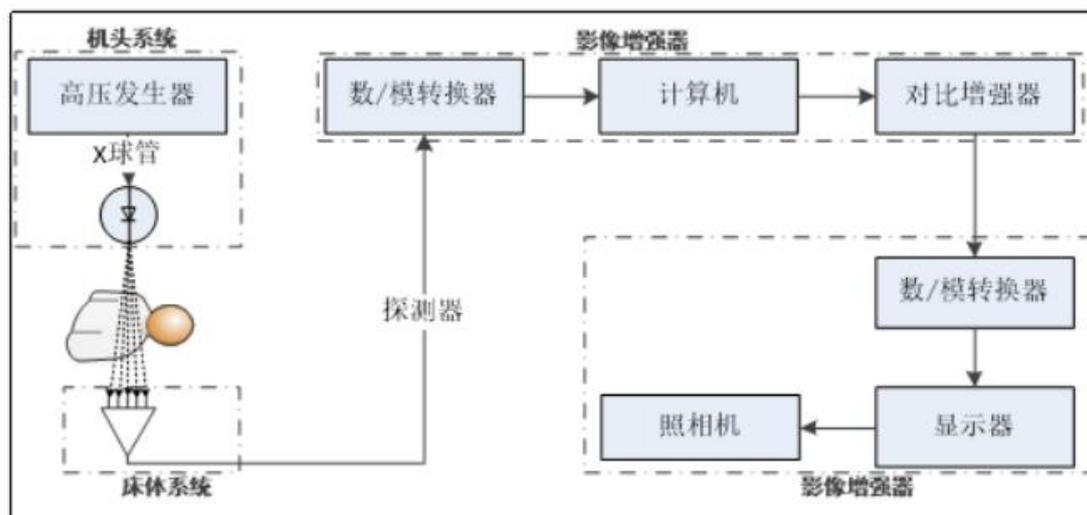


图 9-2 X 射线装置基本原理图

3、工艺流程

数字减影血管造影机（DSA）在进行曝光时分为两种情况：

透视：病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视。透视诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，主治医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在 X 线透视下将导管送达上腔静脉，两名护士在护士位辅助手术。顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

摄影：工作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况。此种情况仅用于手术快完成时的图像保存，占手术时间的比例很小。

4、产污环节分析

数字减影血管造影机（DSA）曝光时出束方向朝上。根据图 9-4，项目主要污染因子为数字减影血管造影机工作时产生的 X 射线、臭氧、氮氧化物和废旧射线管。

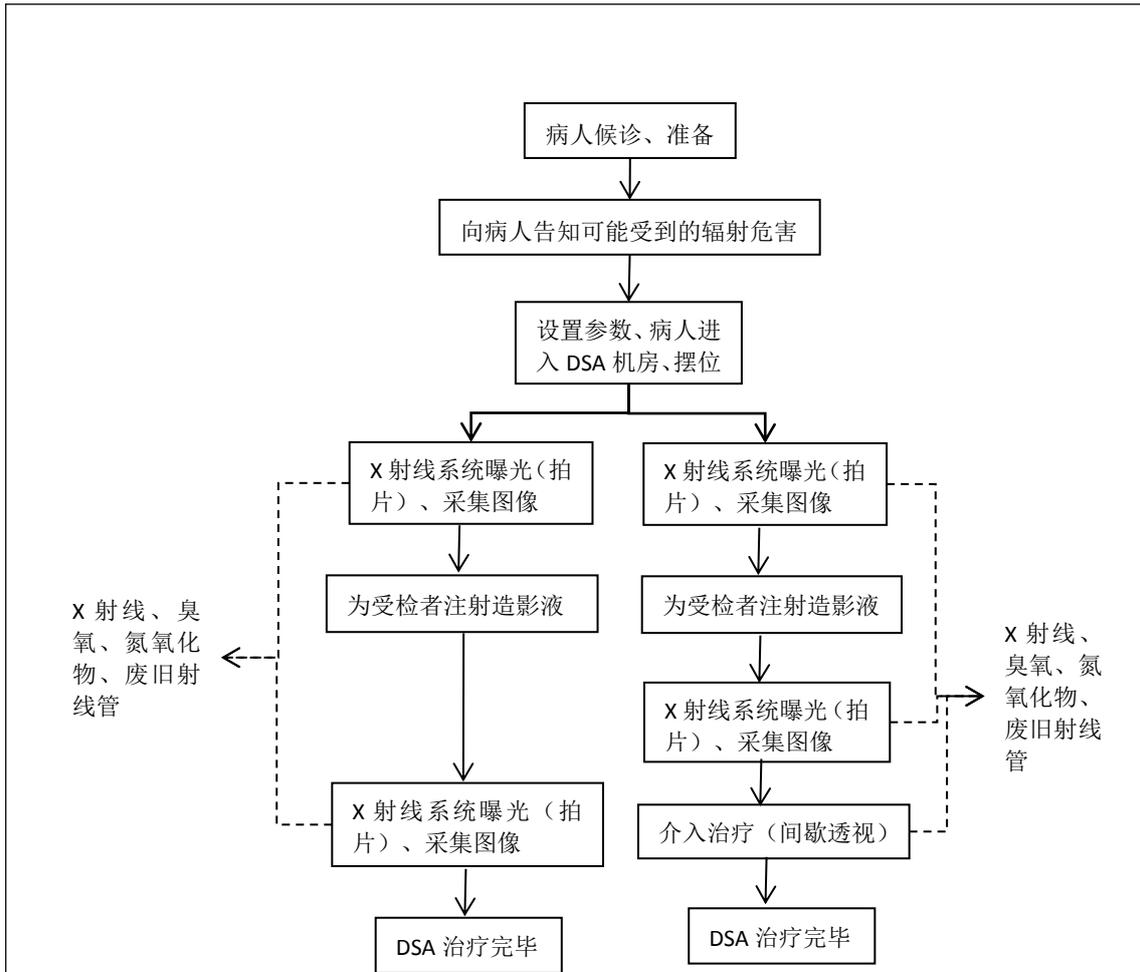


图 9-3 DSA 工作流程及产污环节示意图

5、“人、物”流动路径

(1) 人流：

1) 医护人员：

医护人员由控制室进入到医护更衣室，随后经控制室进入导管室内，技师前往控制台进行设备的开机，医生和护师进入导管室内进行手术。待手术结束后，病人离开后，医护人员原路返回。

2) 患者：

患者由导管室西侧电梯进入导管室进行手术。手术结束后，患者原路返回或进入到楼层西侧住院楼层。

(2) 物流：

每场手术结束后，所有医疗废物由医护人员打包后放至污物垃圾桶，待每日手术工作结束后，由专门的清洁人员从住院部北侧运至院区医疗废物暂存间，并委托有资质单位定期进行处置。“人、物”流动路径图见图 9-5。

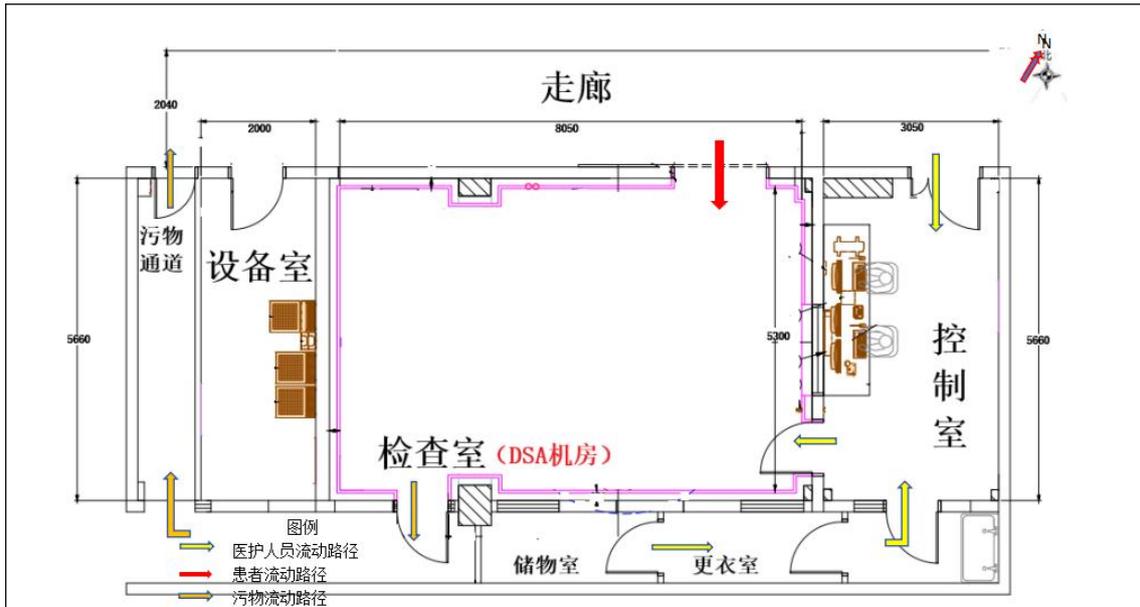


图 9-4 “人、物”流动路径图

综上，本项目建设的辐射工作场所布置相对独立，检测过程中产生的 X 射线经实体屏蔽防护后对周围环境的辐射影响是可以接受的。总体来看，辐射工作场所的平面布置及“人、物、污”流动路径设置方式既便于各个工艺的衔接，满足安全生产的需要，又便于进行分区管理和辐射防护，从辐射安全防护的角度分析，其总平面布置是合理的。

9.3 污染源项描述

1、正常工况

(1) 数字减影血管造影机的医生和护士在手术台前及 X 射线管旁边为病人进行手术，手术过程由于 X 射线跟踪显像及进行照相、透视时所产生的 X 射线会对工作人员产生影响；由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，X 射线装置在非手术和诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

(2) 该医院均采用干片成像获取病人资料，故无定显影废液，且射线设备运行时无放射性废气、废水和固体废物产生。

2、事故工况

1) 工作人员或病人家属尚未撤离机房时误开机，会对工作人员或病人家属产生不必要的 X 射线照射；

2) 在射线装置出束时有人员误入机房，引起误照射；

3) 联锁装置出现故障，在屏蔽门没有关闭的情况下出束，对门外人员造成的误照射。

4) 医护人员开展介入手术时，未穿防护服或防护用品使用不当时进行手术操作所致收到的射线照射；

5) 医护人员工作时间过长导致超剂量照射。

事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下相同，主要为 X 射线对辐射工作人员及周围公众造成外照射。

表 10 辐射安全与防护

一、项目工作场所布局

(1) 工作场所布局

本项目导管室净空面积约为 47.6m²，其配套功能用房有：控制室(17.26m²)、更衣室(3.88m²)、设备室(11.32m²)、储物室(11.32m²)、刷手间(3.5m²)。拟建导管室位于住院部 7 楼，由原有的病房改造为导管室。导管室东侧为控制室，南侧为更衣室、储物室和污物通道，西侧为设备室，北侧为走廊，楼上为手术麻醉科，楼下为病房。

(2) 平面布局合理性分析

本项目新增数字减影血管造影机应用项目位于准格尔旗中心医院住院部 7 楼，有利于病人转运，能够节约心内科病人黄金抢救时间，一旦发生事故，能够立即转运至导管室，无需疏散公众人员。同时导管室的改造不影响消防通道，且不占用消防设施等任何公共安全设施。导管室设置三扇门，医护人员更衣后、污物运出时均与患者无交叉情况。因此，本项目辐射工作场所平面布置设置合理。

二、工作区域管理

(一) 两区划分

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射工作场所的分区原则：应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定位控制区；将未被定为控制区，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的区域定为监督区。

本项目导管室为辐射工作场所的控制区，出束时 X 射线管球管发射的射线被导管室屏蔽体屏蔽，导管室属《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)定义的控制区；而控制间、更衣室、设备间、储存间及走廊均有辐射工作人员停留的可能性，均属《电辐射安全及防护措施离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)定义的监督区。

本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射工作场所的分区规定。具体控制区和监督区划分表见表 10-1 和示意图 10-1。

表 10-1 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
辐射工作场所	导管室	控制室、更衣室、设备室、储物室、洗手间、楼上手术室护士站、楼下肿瘤科病房	控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时候尽量减小在控制区内居留时间，且介入手术医护人员必须穿戴防护用品进行手术，以减少不必要的照射。监督区范围内应尽量限制无关人员进入。

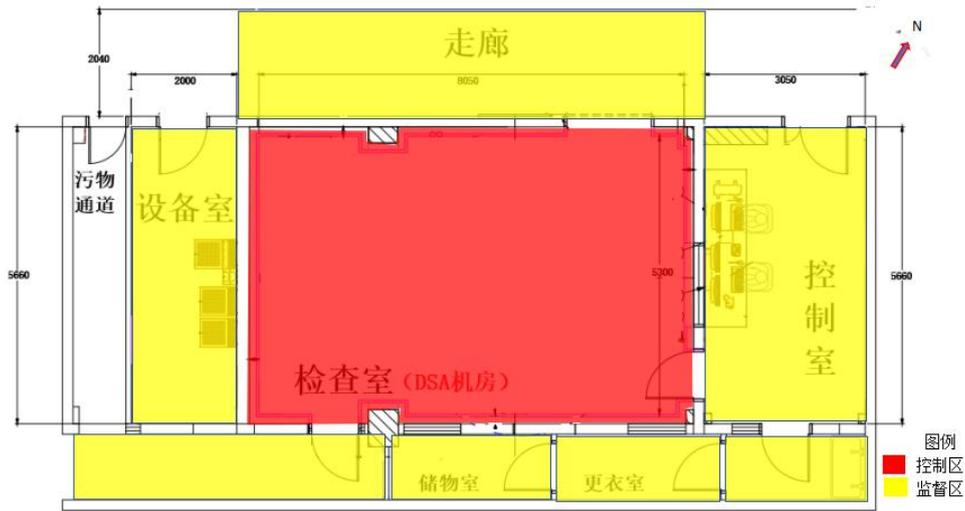


图 10-1 导管室工作场所分区图

三、辐射安全防护设施

1、设备固有安全性

本项目数字减影血管造影机（DSA）购买于正规厂家，设备各项安全措施齐备，仪器本身采取了多种安全防护措施：

（1）采用栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

（2）采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应 DSA 不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

（3）采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒 25 帧、12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

（4）采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示（即称之为图像冻结），利用此方法可以明显缩短总透视时间，以减少不

必要的照射。

(5) 正常情况下，必须按规定程序并经操作台确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；同时在操作台和床旁边均设置有“紧急停止”按钮一旦发现异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止出线。

(6) 机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯与机房门联锁。

2、导管室辐射防护设施设计

为防止设备运行过程中其他人员误入导管室，受到不必要的照射，本项目导管室，拟设置安全防护设施，具体情况见表 10-2。

表 10-2 本项目导管室安全防护设施表

项目	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020) 的辐射防护要求	辐射防护设施设计和安装方案	评价
观察窗或摄像监控装置	机房应设有观察窗或摄像监控装置，设置的位置应便于观察到检查受检者状态及防护门开闭情况	导管室拟设置观察窗，观察窗设置的位置便于观察检查受检者状态及防护门开闭情况	满足要求
电离辐射警告标志、工作状态指示灯	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	①拟在患者防护门外张贴电离辐射警告标志；②拟在患者防护门上方设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害，灯亮勿入”警示语句；	满足要求
自动闭合装置、门灯联动	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	患者防护门拟设置为平开门，安装自动闭门装置；医生防护门拟设置为电动推拉门，患者防护门与指示灯有效联动，门开灯灭，门关灯亮	满足要求
防夹装置	电动推拉门宜设置防夹装置	拟设置为电动推拉门，设红外线防夹装置	满足要求
通风装置	机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风	导管室东侧墙面上拟设通风装置	满足要求
其它防护措施	项目实施过程中门、窗、通风孔以及电缆通道等处的搭接缝的处理应满足相关规范要求，即四周墙体和防护门重叠的宽度应大于其缝隙的 10 倍，以减少散射线及漏射线对门缝周围的辐射影响；铅玻璃镶入墙体的深度约 2~3cm。		

由上表可知，本项目导管室设计的辐射安全防护设施均符合《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020 相关要求。

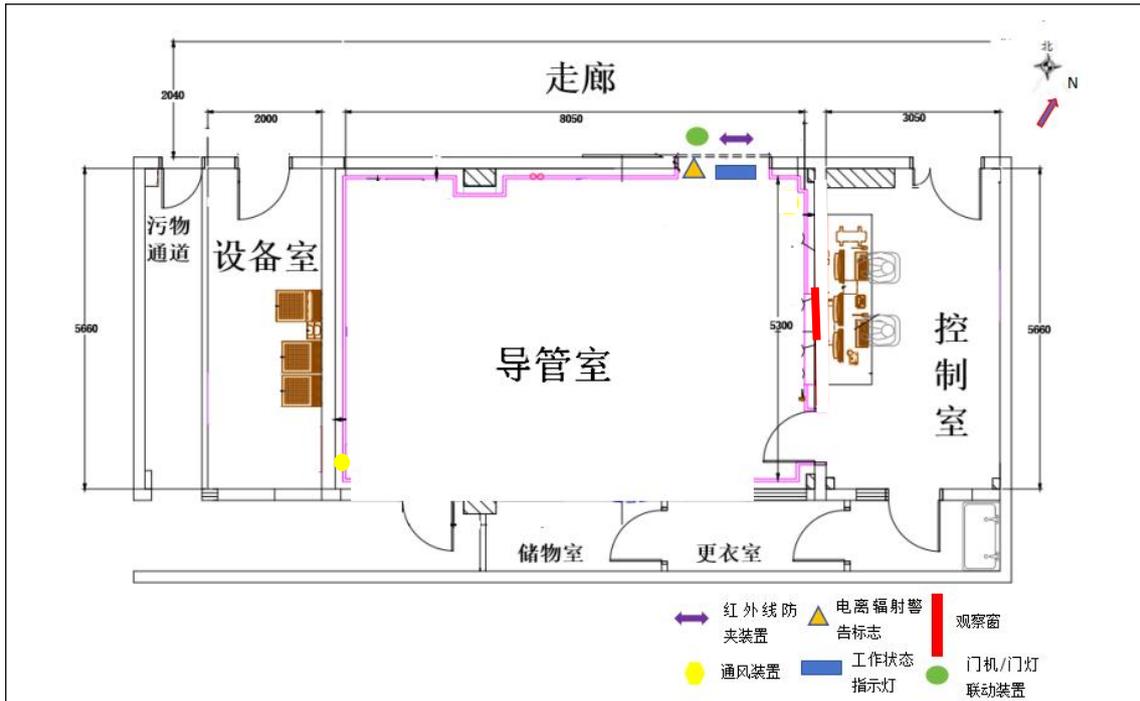


图 10-2 防护措施位置图

3、电缆沟

本项目机房内的电缆沟均以“U”型地沟形式穿出机房，穿墙管线入口和出口处拟采用铅板进行屏蔽补偿，能有效控制管线孔的辐射泄漏。电缆线穿墙设计图见图 10-3 所示。

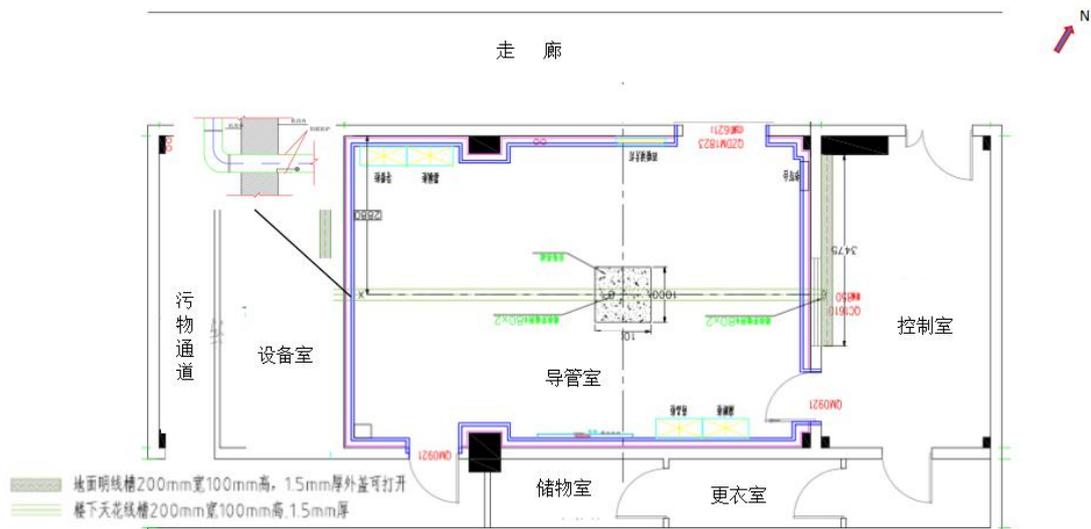


图 10-3 导管室电缆线穿墙位置示意图

4、个人防护用品

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求，建设单位应根据工作内容，配置相应的工作人员、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。除介入手套外，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；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的铅当量应不小于 0.5mmPb。建设单位拟为本项目配置的防护用品情况一览表见表 10-3。

表 10-3 本项目导管室个人防护用品和辅助防护设施配置计划一览表

防护人员		标准要求	拟配备的防护用品	评价
工作人员	个人防护用品	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	铅橡胶围裙 5 件(0.5mmPb)； 铅橡胶颈套 5 个(0.5mmPb)； 铅防护眼镜 5 副(0.5mmPb)； 介入防护手套 2 双(0.025mmPb)； 铅橡胶帽子 5 个(0.5mmPb)	符合
	辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅悬挂防护屏 1 块(0.5mmPb)； 床侧防护帘 1 套(设备自带，0.5mmPb)； 移动铅屏风 1 个(0.5mmPb)	符合
患者和受检者	个人防护用品	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	铅橡胶性腺防护围裙 1 件(0.5mmPb)； 铅橡胶颈套 1 件(0.5mmPb)； 铅橡胶帽子 1 件(0.5mmPb)	符合

本项目导管室拟配备的防护用品数量及类型能够满足标准要求。本项目监测仪器配置情况一览表见表 10-4。

表 10-4 本项目防护设施及检测设备配置情况一览表

序号	名称	单位	数量
1	辐射检测仪	台	1
2	个人剂量计	套	10
3	铅帽子	个	6
4	铅手套	双	2
5	铅围裙	个	6
6	铅颈套	个	6
7	移动铅屏风	个	1
8	铅眼镜	副	5
9	床侧防护帘	块	1

四、工作场所屏蔽防护设计

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C，可得导管室的等效屏蔽铅当量，具体见表 10-4，墙体剖面图见图 10-3。

表 10-5 宽束情况下各材料的近似铅当量

《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)

材料	管电压 kv	材料厚度, mm					
		铅厚, mm					
		0.5	1	2	2.5	3	4
混凝土	125 有用线束	--	87	158	191	223	--
铁	125 有用线束	--	9.8	21.1	26.3	31.9	--

《辐射防护手册第三分册辐射安全》

钡水泥	100	4	9	17	--	24	--
	150	7	15	33	--	51	--
加气混凝土	100	145	270	470	--	--	--
	150	190	340	600	--	--	--
钡塑料 (石膏底)	100	5	9	16	--	24	--
	150	7	15	30	--	45	--

备注：①混凝土砌块（参照加气混凝土）密度为 0.63g/cm³，混凝土密度为 2.35g/cm³，铅密度为 11.3g/cm³，铁密度为 7.4g/cm³，钡水泥密度为 3.2g/cm³，硫酸钡板（参照钡塑料）密度为 2.0g/cm³。

②核算等效铅当量时，首先依据《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)附录 C.4-C.7 表格数据进行折算，无数据时参考李德平主编的《辐射防护手册第三分册辐射安全》折算。各材料铅当量厚度采用内插法进行计算，125kV 管电压下，160mm 混凝土约等于 2.03mmPb 等效屏蔽；305mm 混凝土砌块约等于 1mmPb 等效屏蔽，167.5mm 混凝土约等于 0.5mmPb 等效屏蔽，因此，200mm 混凝土约等于 0.62mmPb 等效屏蔽；30mm 钡水泥（硫酸钡砂浆）约等于 2.0mmPb 等效屏蔽；12mm 厚的硫酸钡板(2.0g/cm²)约等于 1mmPb 等效屏蔽，因此，45mm 厚的硫酸钡板约等于 3.75mmPb 等效屏蔽；31.9mm 厚的铁为 3mmPb 等效屏蔽，因此，40mm 钢板约等于为 3mmPb 等效屏蔽。

表 10-6 放射性工作场所“六防”措施一览表（导管室）

工作场所	屏蔽方位	拟采取屏蔽材料及厚度	等效屏蔽铅当量	标准要求
导管室	四周墙体	200mm 混凝土砌块 +15mm 厚硫酸钡板*3	0.62+3.75=4.37mm 铅当量	2mm 铅当量
	顶棚	160mm 混凝土+3mm 铅板	2.03+3=5.03mm 铅当量	2mm 铅当量
	地面	160mm 混凝土+30mm 硫酸钡砂浆	2.03+2=4.03mm 铅当量	2mm 铅当量
	观察窗	3mmPb 的铅玻璃板	3mm 铅当量	2mm 铅当量
	防护门（患者）	40mm 钢板+3mmPb 铅板	3+3=6mm 铅当量	2mm 铅当量
	防护门（医师/污物通道）	40mm 钢板+3mmPb 铅板	3+3=6mm 铅当量	2mm 铅当量

三废的治理

1、废气

本项目血管造影机采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，使用电子胶片

存贮、激光出片，不使用显影液和定影液，因此不产生废定影液和废胶片。本项目主要污染因子为射线装置使用过程中产生的 x 射线，射线装置运行过程中无其他放射性废气、废水、固体废物产生。血管造影机运行过程中，X 射线会使空气中的氧气发生电离继而产生 O₃ 和 NO_x。O₃和 NO_x 由导管室南侧的排风系统排出。产生的臭氧经自然分解和稀释，不会对环境空气造成明显影响。根据国家标准《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）的规定：工作场所臭氧最高容许浓度为 0.3mg/m³，二氧化氮时间加权平均容许浓度为 5mg/m³。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目拟将准格尔旗中心医院住院部七层 1 间病房和 1 间闲置办公室及其阳台（总建筑面积 116m²）改造为导管室及其配套用房，在原有病房内增加两面墙体，将其拆分改建成导管室、设备室和污物通道，办公室改建为控制室，阳台改建为洗手间、更衣室、储物室和污物通道。

本项目施工期主要为导管室的改造装修、防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、射线装置安装、电路铺设。

1、防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、导管室的装修防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、导管室的装修过程中主要污染因素有废气、建筑垃圾、噪声和废水，会对周围声环境质量产生一定影响。以上污染因素将随建设期的结束而消除。

2、施工期间主要的污染源处理措施

①噪声

防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、DSA 导管室的装修噪声，由于施工范围小，施工期较短，项目通过合理安排施工时间，建筑隔声选用低噪设备等措施后，施工噪声对周围环境影响较小。

②废水

防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、DSA 导管室的装修产生的废水主要包括施工废水和施工人员的生活污水，施工废水沉淀处理后回用，生活污水产量较小，依托医院已建的污水处理设施处理。

③固体废物

防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、导管室的装修工程中固体废物主要为装修垃圾和产生的废弃材料以及施工人员产生的生活垃圾等。施工过程中产生的装修垃圾、废弃材料等，收集统一处理，运往指定地点堆存；施工人员产生的生活垃圾应统一收集后送城镇环卫部门处理。

建设单位应做到：

1) 由于项目是在住院部七楼进行，要保证其它工作区正常运营。因此在建设施工过程中应加强施工管理，对施工时间、时段，施工进度，施工原材料购进

时间作精心安排、系统规划，对可能受影响和破坏的对象加以保护；

2) 项目施工设备的选择应考虑选择低噪音设备，并在施工中防止机械噪声的超标，避免在夜间进行施工；

3) 施工中产生的废弃物应妥善保管、及时回收处理；

4) 在符合建筑设计和辐射防护要求的前提下，装修施工应尽量节约材料，并优先采用环境友好型、资源节约型材料和涂料。

本项目施工期较短，施工量较小，在建设单位的严格监督下，施工方遵守文明施工、合理施工的原则，做到各项环保措施，对环境的影响较小，施工结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

3、设备安装调试期间的环境影响分析

本项目设备安装、调试由设备厂家专业人员操作，同时建设单位须加强辐射防护管理，严格限制无关人员靠近，防止辐射事故发生。由于设备的安装和调试均在导管室内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可接受的。设备安装完成后，建设单位需及时回收包装材料及其它固体废物并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

施工期和安装调试期环境影响示意图见图 9-1。

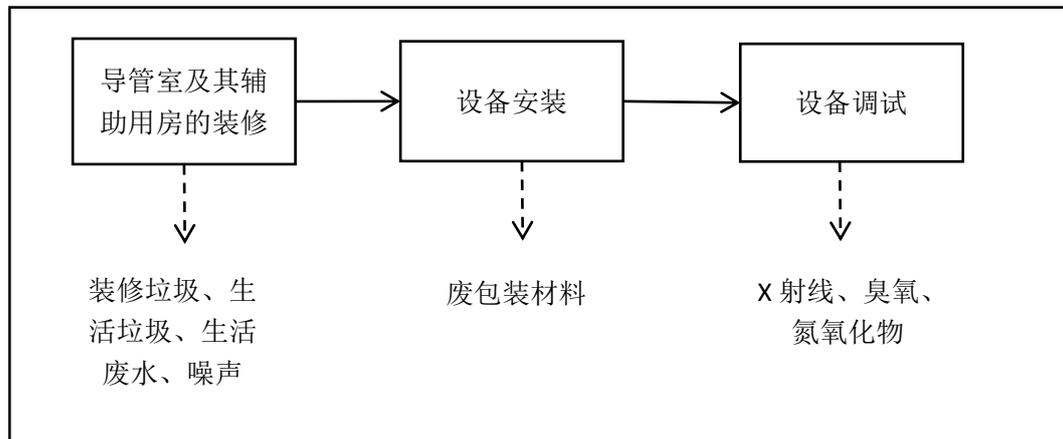


图 11-1 施工期环境影响示意图

运行阶段对环境的影响

血管造影机运行期主要环境影响为工作时发射出的 X 射线在穿透屏蔽防护设施后对周围环境产生外照射影响。

一、辐射影响分析

本项目血管造影机主要用于介入手术。医生在导管室内通过血管造影机引导对受检者进行介入手术，护士进行辅助。在进行介入手术时，需穿铅橡胶围裙、佩戴铅防护眼镜、介入防护手套等防护用品，技师在控制室内进行隔室操作。血管造影机在介入手术治疗过程中医生近距离进行介入手术操作，设备主射束方向朝上，医生位于第一术者位，护士位于第二术者位。

根据同类射线装置运行经验及查阅相关资料，通常情况下，透视工况为60~90kV、5~20mA，摄影工况为60~125kV、300~500mA。

DSA 图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用，NCRP147 号报告“StructuralShielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities”4.1.6 节(P62)指出，DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射，故本项目重点考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

本次环评预测做保守估算，即透视模式下取管电压 90kV，管电流 20mA，摄影模式下取管电压 125kV，管电流 500mA 的最不利情形进行估算。本项目血管造影机相关参数见表 11-3。本项目 DSA 距靶点 1m 处的最大剂量率取值如下表 11-2 所示。

表 11-1 血管造影机相关参数

设备名称	医用血管造影 X 射线系统(DSA)
设备型号	西门子 Azurion5M20
装置类别	II 类
最大管电压(kV)	最大管电压：125kV 透视模式常用最大管电压：90kV 摄影模式常用最大管电压：125kV
最大管电流(mA)	最大管电流：1000mA 透视模式常用最大管电流：20mA 摄影模式常用最大管电流：500mA
主射线方向	由下至上
X 射线泄漏率	0.1%

表 11-2 血管造影机相关参数

设备	工作模式	管电压	管电流	距靶 1m 处的发射率	距靶 1m 处的最大剂量率
医用血管造影 X 射线系统(DSA)	透视	90kV	20mA	1.1mGy/mA·min	1.32×10 ⁶ μGy/h
	摄影	125kV	500mA	3.6mGy/mA·min	1.08×10 ⁸ μGy/h

透视： $1.1 \text{ mGy/mA} \cdot \text{min} \times 20 \text{ mA} \times 60 \text{ min/h} \times 10^3 = 1.32 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$

摄影： $3.6 \text{ mGy/mA} \cdot \text{min} \times 500 \text{ mA} \times 60 \text{ min/h} \times 10^3 = 1.08 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$

注：本项目数字减影血管造影机（DSA）参考同类型设备的 X 射线过滤材料为 0.5mmCu，距靶点 1m 处的发射率参照《医用外照射源的辐射防护》（国际放射防护委员会第 33 号出版物）P55 图 2 查出。

1、剂量关注点

根据 X 射线束的朝向和导管室外环境特征，本次选取导管室四周墙体外 0.3m 处、楼下距楼下地面 170cm 处、楼上距顶棚地面 100cm 处、与导管室紧邻的有代表性的辐射工作人员和公众居留处作为剂量关注点，共 11 个关注点。剂量关注点情况详见图 11-1。剂量关注点的具体位置说明见表 11-3。

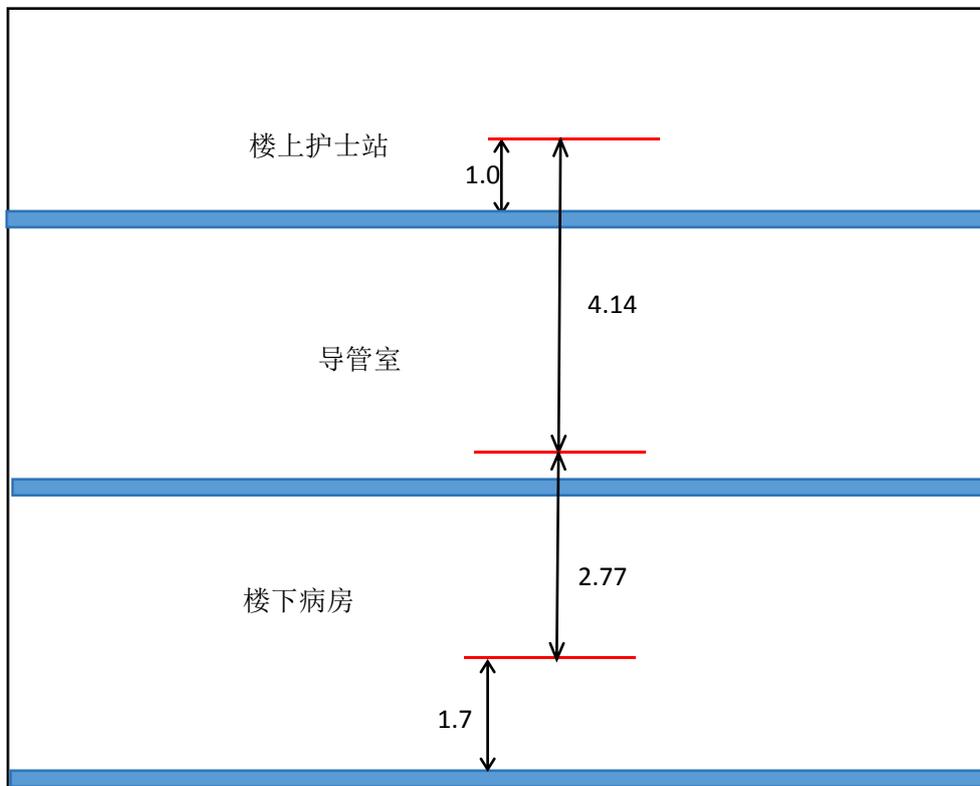
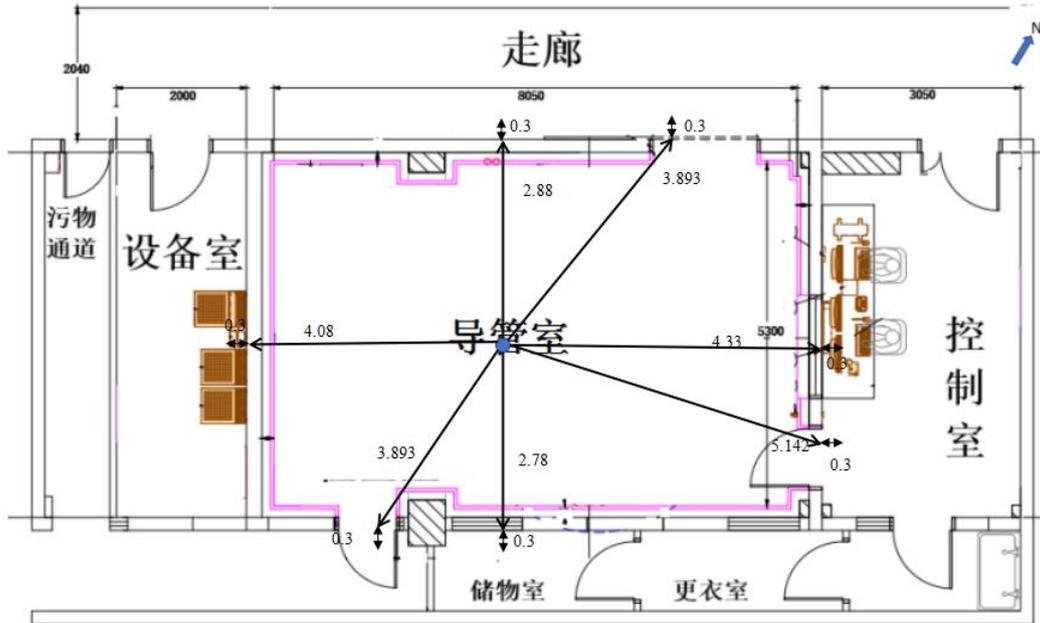


图 11-1 导管室周边预测点图

表 11-3 导管室周边预测点

场所	位置编号	位置	位置特征	距 X 射线源最近距离 (m)	重点关注人员
导管室	1	近台操作位	近台操作位	0.5	辐射工作人员
	2	导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处	控制室	4.63	辐射工作人员
	3	导管室东侧观察窗外 30cm 处	控制室	4.63	辐射工作人员
	4	导管室东侧防护门外 30cm 处	控制室	5.442	辐射工作人员
	5	导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	储存室	3.08	公众
	6	导管室南侧防护门外 30cm 处	污物通道	4.486	公众
	7	导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	设备室	4.38	公众
	8	导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	走廊	3.18	公众
	9	导管室北侧防护门外 30cm 处	走廊	4.193	公众
	10	导管室楼下距楼下地面 170cm 处	6 楼病房	2.77	公众
	11	导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	8 楼护士站	4.14	公众

屏蔽核算时各方向距离核算情况见表 11-4。

表 11-4 导管室周边 30cm 处预测点距 X 射线源距离及屏蔽体厚度

关注点		距 X 射线源最近距离 (m)	X 设计厚度
导管室东侧屏蔽墙	泄漏辐射、散射辐射	4.63	4.37
导管室东侧观察窗	泄漏辐射、散射辐射	4.63	3
导管室东侧防护门	泄漏辐射、散射辐射	5.442	6
导管室南侧屏蔽墙	泄漏辐射、散射辐射	3.08	4.37
导管室南侧防护门	泄漏辐射、散射辐射	4.486	6
导管室西侧屏蔽墙	泄漏辐射、散射辐射	4.38	4.37
导管室北侧屏蔽墙	泄漏辐射、散射辐射	3.18	4.37
导管室北侧防护门	泄漏辐射、散射辐射	4.193	6
导管室楼下距楼下地面 170cm 处	有用线束	2.77	4.03
导管室楼上距导管室顶棚 100cm 处	泄漏辐射、散射辐射	4.14	5.03

2、X 射线泄漏辐射

关注点处的泄漏辐射剂量率参考《辐射防护手册 第一分册》（李德平、潘

自强主编，原子能出版社，1987 年) 中给出的公式计算。

$$H = \frac{f \cdot H_0 \cdot B}{R^2}$$

式中：H 为预测点的泄漏辐射剂量率，μSv/h；

f 为泄露射线比率，0.1%；

H₀ 为距 X 射线装置靶点 1m 处的泄漏辐射的最大剂量率，μSv/h；

R 为 X 射线靶点到关注点的距离，m；

B 为屏蔽墙厚度的衰减因子，可以依据 GBZ130-2020 附录 CC.2 参数求得。

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

α—铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

β—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。

表 11-5 导管室透视漏射辐射各关注点屏蔽透射因子计算结果

模式	关注点位	铅当量 X (mmPb)	α	β	γ	B
透视	主刀医师位置	1	3.067	18.83	0.7726	4.08×10 ⁻³
	导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10 ⁻⁷
	导管室东侧观察窗外 30cm 处	3	3.067	18.83	0.7726	7.93×10 ⁻⁶
	导管室东侧防护门外 30cm 处	6	3.067	18.83	0.7726	8.00×10 ⁻¹⁰
	导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10 ⁻⁷
	导管室南侧防护门外 30cm 处	6	3.067	18.83	0.7726	8.00×10 ⁻¹⁰
	导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10 ⁻⁷
	导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10 ⁻⁷
	导管室北侧防护门外 30cm 处	6	3.067	18.83	0.7726	8.00×10 ⁻¹⁰

	导管室楼下距楼下地面 170cm 处	4.03	3.067	18.83	0.7726	3.37×10^{-7}
	导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	5.03	3.067	18.83	0.7726	1.57×10^{-8}
摄影	导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.219	7.923	0.5386	3.69×10^{-6}
	导管室东侧观察窗外 30cm 处	3	2.219	7.923	0.5386	7.97×10^{-5}
	导管室东侧防护门外 30cm 处	6	2.219	7.923	0.5386	9.84×10^{-8}
	导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.219	7.923	0.5386	3.69×10^{-6}
	导管室南侧防护门外 30cm 处	6	2.219	7.923	0.5386	9.84×10^{-8}
	导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.219	7.923	0.5386	3.69×10^{-6}
	导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.219	7.923	0.5386	3.69×10^{-6}
	导管室北侧防护门外 30cm 处	6	2.219	7.923	0.5386	9.84×10^{-7}
	导管室楼下距楼下地面 170cm 处	4.03	2.219	7.923	0.5386	7.87×10^{-6}
	导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	5.03	2.219	7.923	0.5386	8.49×10^{-7}

注：介入手术时医生和护士穿戴铅橡胶围裙，在床侧防护帘、铅防护吊帘、铅防护眼镜等防护下，其屏蔽铅当量为 1mmPb。

表 11-6 各关注点泄漏辐射剂量率估算结果

治疗 种类	关注点	屏蔽厚度 mm	B	H_0 ($\mu\text{Gy/h}$)	f	R (m)	估算值 H ($\mu\text{Sv/h}$)
透视	主刀医师位置	1	4.08×10^{-3}	1.32×10^6	0.001	0.5	21.52
	导管室东侧屏蔽墙 外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}			4.63	7.31×10^{-6}
	导管室东侧观察窗 外 30cm 处	3	7.93×10^{-6}			4.63	4.89×10^{-4}
	导管室东侧防护门 外 30cm 处	6	8.00×10^{-10}			5.442	3.57×10^{-8}
	导管室南侧屏蔽墙 外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}			3.08	1.65×10^{-5}
	导管室南侧防护门 外 30cm 处	6	8.00×10^{-10}			4.486	5.25×10^{-8}
	导管室西侧屏蔽墙 外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}			4.38	8.16×10^{-6}
	导管室北侧屏蔽墙	4.37	1.2×10^{-7}			3.18	1.55×10^{-5}

	外 30cm 处						
	导管室北侧防护门外 30cm 处	6	8.00×10^{-10}			4.193	6.01×10^{-8}
	导管室楼下距楼下地面 170cm 处	4.03	3.37×10^{-7}			2.77	5.79×10^{-5}
	导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	5.03	1.57×10^{-8}			4.14	1.21×10^{-6}
摄影	导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.69×10^{-6}	1.08×10^8	0.001	4.63	0.019
	导管室东侧观察窗外 30cm 处	3	7.97×10^{-5}			4.63	0.401
	导管室东侧防护门外 30cm 处	6	9.84×10^{-8}			5.442	3.59×10^{-4}
	导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.69×10^{-6}			3.08	0.042
	导管室南侧防护门外 30cm 处	6	9.84×10^{-8}			4.486	5.28×10^{-4}
	导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.69×10^{-6}			4.38	0.021
	导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.69×10^{-6}			3.18	0.039
	导管室北侧防护门外 30cm 处	6	9.84×10^{-7}			4.193	6.04×10^{-4}
	导管室楼下距楼下地面 170cm 处	4.03	7.87×10^{-6}			2.77	0.111
	导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	5.03	8.49×10^{-7}			4.14	5.35×10^{-3}

3、患者的散射辐射

对于病人体表的散射 X 射线可以用反照率法估计。可按下式进行预测估算(引用李德平、潘自强主编, 辐射防护手册第一分册--辐射源与屏蔽[M]北京: 原子能出版社, 1987:P437);

$$H_s = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot B \cdot S}{(d_0 \cdot d_s)^2}$$

式中:

Hs--预测点处的散射剂量率, μ Sv/h;

Ho--距靶 1m 处的剂量率, μ Sv/h;

α --患者对 X 射线的散射比, $\alpha=a/400$; (引用李德平、潘自强主编, 《辐射防护手册》第一分册--辐射源与屏蔽[M]北京:原子能出版社, 1987: P437 表

10.1, 透视(90kV)四周 a 取值为 0.0013, 下方 a 取值 0.0015, 上方 a 取值 0.0022, 摄影(125kV)四周 a 取值为 0.0015, 下方 a 取值 0.0018, 上方 a 取值 0.0025;

S --散射面积, cm^2 ; 取 100cm^2 ;

d_0 --源与病人的距离, 0.6m;

d_s --病人与预测点的距离, m。

B --屏蔽透射因子, 按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录 D 中公式计算。

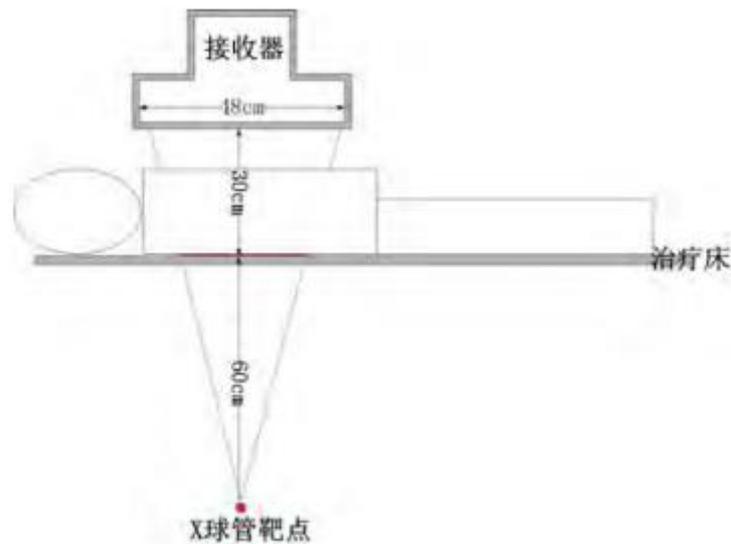


图 11-2 DSA 照射示意图

表 11-7 导管室透视散射辐射各关注点屏蔽透射因子计算结果

模式	关注点位	铅当量 X (mmPb)	α	β	γ	B
透视	主刀医师位置	1	3.067	18.83	0.7726	4.08×10^{-3}
	导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10^{-7}
	导管室东侧观察窗外 30cm 处	3	3.067	18.83	0.7726	7.93×10^{-6}
	导管室东侧防护门外 30cm 处	6	3.067	18.83	0.7726	8.00×10^{-10}
	导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10^{-7}
	导管室南侧防护门外 30cm 处	6	3.067	18.83	0.7726	8.00×10^{-10}
	导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10^{-7}

	导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.067	18.83	0.7726	1.2×10^{-7}
	导管室北侧防护门外 30cm 处	6	3.067	18.83	0.7726	8.00×10^{-10}
	导管室楼下距楼下地 面 170cm 处	4.03	3.067	18.83	0.7726	3.37×10^{-7}
	导管室楼上距顶棚地 面 100cm 处	5.03	3.067	18.83	0.7726	1.57×10^{-8}
摄 影	导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.233	7.888	0.7295	3.69×10^{-6}
	导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	3	2.233	7.888	0.7295	7.97×10^{-5}
	导管室南侧防护门外 30cm 处	6	2.233	7.888	0.7295	9.84×10^{-8}
	导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.233	7.888	0.7295	3.69×10^{-6}
	导管室西侧观察窗外 30cm 处	6	2.233	7.888	0.7295	9.84×10^{-8}
	导管室西侧防护门外 30cm 处	4.37	2.233	7.888	0.7295	3.69×10^{-6}
	导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	2.233	7.888	0.7295	3.69×10^{-6}
	导管室北侧防护门外 30cm 处	6	2.233	7.888	0.7295	9.84×10^{-7}
	导管室楼下距楼下地 面 170cm 处	4.03	2.233	7.888	0.7295	7.87×10^{-6}
	导管室楼上距顶棚地 面 100cm 处	5.03	2.219	7.923	0.5386	8.49×10^{-7}

注：介入手术时医生和护士穿戴铅橡胶围裙，在床侧防护帘、铅防护吊帘、铅防护眼镜等防护下，其屏蔽铅当量为 1mmPb。

表 11-8 各关注点散射辐射剂量率估算结果

治疗 种类	关注点	屏蔽 厚度	B	α	H_0 ($\mu\text{Gy/h}$)	S (cm^2)	d_0 (m)	ds (m)	估算值 H ($\mu\text{Sv/h}$)
透 视	主刀医师位 置	1	4.08×10^{-3}	3.25×10^{-6}	1.32×10^6	100	0.6	0.5	19.43
	导管室东侧 屏蔽墙外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}					4.63	6.60×10^{-6}
	导管室东侧 观察窗外 30cm 处	3	7.93×10^{-6}					4.63	4.41×10^{-4}

	导管室东侧 防护门外 30cm 处	6	8.00×10^{-10}					5.442	3.22×10^{-8}
	导管室南侧 屏蔽墙外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}					3.08	1.49×10^{-5}
	导管室南侧 防护门外 30cm 处	6	8.00×10^{-10}					4.486	4.74×10^{-8}
	导管室西侧 屏蔽墙外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}					4.38	7.37×10^{-6}
	导管室北侧 屏蔽墙外 30cm 处	4.37	1.2×10^{-7}					3.18	1.40×10^{-5}
	导管室北侧 防护门外 30cm 处	6	8.00×10^{-10}					4.193	5.42×10^{-8}
	导管室楼下 距楼下地面 170cm 处	4.03	3.37×10^{-7}	5.5×10^{-6}				2.77	8.69×10^{-5}
	导管室楼上 距顶棚地面 100cm 处	5.03	1.57×10^{-8}	3.25×10^{-6}				4.14	1.09×10^{-6}
	摄影	导管室东侧 屏蔽墙外 30cm 处	4.37	3.69×10^{-6}					4.63
导管室东侧 观察窗外 30cm 处		3	7.97×10^{-5}					4.63	0.418
导管室东侧 防护门外 30cm 处		6	9.84×10^{-8}					5.442	3.74×10^{-4}
导管室南侧 屏蔽墙外 30cm 处		4.37	3.69×10^{-6}	3.75×10^{-6}	1.08×10^8	100	0.6	3.08	0.044
导管室南侧 防护门外 30cm 处		6	9.84×10^{-8}					4.486	5.50×10^{-4}
导管室西侧 屏蔽墙外 30cm 处		4.37	3.69×10^{-6}					4.38	0.022
导管室北侧		4.37	3.69×10^{-6}					3.18	0.041

屏蔽墙外 30cm 处								
导管室北侧 防护门外 30cm 处	6	9.84×10^{-7}					4.193	6.30×10^{-4}
导管室楼下 距楼下地面 170cm 处	4.03	7.87×10^{-6}	4.5×10^{-6}				2.77	0.138
导管室楼上 距顶棚地面 100cm 处	5.03	8.49×10^{-7}	6.25×10^{-6}				4.14	9.29×10^{-3}

表11-9 各关注点附加辐射剂量率估算结果

治疗 种类	关注点	屏蔽厚度 (mmPb)	泄漏辐射估算值 ($\mu\text{Gy/h}$)	散射辐射估算值 ($\mu\text{Gy/h}$)	附加剂量总值 ($\mu\text{Sv/h}$)
	主刀医师位置	1	21.52	19.43	40.95
	导管室东侧屏蔽 墙外 30cm 处	4.37	7.31×10^{-6}	6.60×10^{-6}	1.39×10^{-5}
	导管室东侧观察 窗外 30cm 处	3	4.89×10^{-4}	4.41×10^{-4}	9.30×10^{-4}
	导管室东侧防护 门外 30cm 处	6	3.57×10^{-8}	3.22×10^{-8}	6.79×10^{-8}
	导管室南侧屏蔽 墙外 30cm 处	4.37	1.65×10^{-5}	1.49×10^{-5}	3.14×10^{-5}
	导管室南侧防护 门外 30cm 处	6	5.25×10^{-8}	4.74×10^{-8}	9.99×10^{-8}
	导管室西侧屏蔽 墙外 30cm 处	4.37	8.16×10^{-6}	7.37×10^{-6}	1.55×10^{-5}
	导管室北侧屏蔽 墙外 30cm 处	4.37	1.55×10^{-5}	1.4×10^{-5}	2.95×10^{-5}
	导管室北侧防护 门外 30cm 处	6	6.01×10^{-8}	5.42×10^{-8}	1.14×10^{-7}
	导管室楼下距楼 下地面 170cm 处	4.03	5.79×10^{-5}	8.69×10^{-5}	1.45×10^{-4}
	导管室楼上距顶 棚地面 100cm 处	5.03	1.21×10^{-6}	1.09×10^{-6}	2.30×10^{-6}
	导管室东侧屏蔽 墙外 30cm 处	4.37	0.019	0.019	0.038
	导管室东侧观察 窗外 30cm 处	3	0.401	0.418	0.819
	导管室东侧防护 门外 30cm 处	6	3.59×10^{-4}	3.74×10^{-4}	7.33×10^{-4}
	导管室南侧屏蔽	4.37	0.042	0.044	0.086

墙外 30cm 处					
导管室南侧防护门外 30cm 处	6	5.28×10^{-4}	5.5×10^{-4}	1.08×10^{-3}	
导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	0.021	0.022	0.043	
导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	4.37	0.039	0.041	0.080	
导管室北侧防护门外 30cm 处	6	6.04×10^{-4}	6.3×10^{-4}	1.23×10^{-3}	
导管室楼下距楼下地面 170cm 处	4.03	0.111	0.138	0.249	
导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	5.03	5.35×10^{-3}	9.29×10^{-3}	0.015	

从以上估算结果可知，在摄影和透视过程中，导管室周围附加剂量率最大值为 $0.819 \mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)及建设单位设置的管理目标值中“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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

4、个人年有效剂量估算

按照联合国原子辐射效应联合委员会(UNSCEAR)--2000 年报告附录 A，项目致人员辐射剂量可按照下式计算。

$$H = \dot{H} \times t \times T \times 10^{-3} \times \lambda$$

式中：

H 一辐射外照射人均年有效剂量当量，mSv；

H 一预测关注点剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t 一年工作时间，h；

T 一居留因子；

λ 一空气吸收剂量率与剂量当量率换算系数，1；

根据建设单位提供资料，本项目正常运行后，预计数字减影血管造影机年手术量为 780 台。透视时，单台手术透视时间大约为 15min、拍片时间为 30s，年最大工作时间为 201.5h（其中透视时间 195h，摄影时间 6.5h），一位医生全年最多参与 390 台手术（其中透视时间 97.5h，摄影时间 3.25h）。

由数字减影血管造影机（DSA）工作负荷和以上辐射剂量率的计算结果，推

算得到辐射工作人员和公众的年附加有效剂量，结果详见表 11-10。

表 11-10 数字减影血管造影机工作人员年有效剂量估算结果

点位描述	透视		摄影		居留因子	年有效剂量 mSv/a	备注
	附加剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)	工作时间 (h/a)	附加剂量 ($\mu\text{Sv/a}$)	工作时间 (h/a)			
主刀医师位置	40.95	97.5	/	/	1	3.992	职业
导管室东侧屏蔽墙外 30cm 处 (控制室)	1.39×10^{-5}	97.5	0.038	3.25	1	1.25×10^{-4}	职业
导管室东侧观察窗外 30cm 处 (控制室)	4.90×10^{-5}	97.5	0.819	3.25	1	2.71×10^{-3}	职业
导管室东侧防护门外 30cm 处 (控制室)	6.79×10^{-8}	97.5	7.32×10^{-4}	3.25	1	2.39×10^{-6}	职业
导管室南侧屏蔽墙外 30cm 处	3.14×10^{-5}	201.5	0.086	201.5	1/4	4.34×10^{-3}	公众
导管室南侧防护门外 30cm 处	9.99×10^{-8}	201.5	1.08×10^{-3}	201.5	1/4	5.43×10^{-5}	公众
导管室西侧屏蔽墙外 30cm 处	1.59×10^{-5}	201.5	0.043	201.5	1/4	2.14×10^{-3}	公众
导管室北侧屏蔽墙外 30cm 处	2.95×10^{-5}	201.5	0.08	201.5	1/4	4.05×10^{-3}	公众
导管室北侧防护门外 30cm 处	1.14×10^{-7}	201.5	1.23×10^{-3}	201.5	1/4	6.22×10^{-5}	公众
导管室楼下距楼下地面 170cm 处	1.45×10^{-4}	201.5	0.249	201.5	1	0.050	公众
导管室楼上距顶棚地面 100cm 处	2.30×10^{-6}	201.5	0.015	201.5	1	2.95×10^{-3}	公众

由表11-10可知，导管室介入手术医生个人附加年有效剂量约为3.992mSv/a，控制室操作人员附加年有效剂量约为0.00271mSv/a，满足职业工作人员的年管理剂量约束值5 mSv/a的管理限值要求；导管室周围公众个人附加年有效剂量最大值约为0.050mSv/a，满足公众的年剂量约束值0.1 mSv/a的管理限值要求。

事故影响分析

1、事故等级

根据《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），辐射事故从重到轻分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，见表 11-11 所示；

表 11-11 国务院令 第 449 号辐射事故等级分级一览表

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

根据《实用辐射安全手册》（第二版）（从慧玲，北京：原子能出版社）急性放射病的发生率以及急性放射病的死亡率与辐射剂量的关系，见表 11-11：

表 11-11 急性放射病的发生率、死亡率与辐射剂量的关系

辐射剂量/Gy	急性放射病发生率%	辐射剂量/Gy	死亡率/%
0.70	1	2.00	1
0.90	10	2.50	10
1.00	20	2.80	20
1.05	30	3.00	30
1.10	40	3.20	40
1.20	50	3.50	50
1.25	60	3.60	60
1.35	70	3.75	70
1.40	80	4.00	80
1.60	90	4.50	90
2.00	99	5.50	99

2、数字减影血管造影机（DSA）可能发生的辐射事故

数字减影血管造影机（DSA）应用项目可能发生的意外情形主要是误照，具体有：

(1) 人员误入机房受到不必要的照射。人员误入介入手术室后，受照剂量有限，不会发生“受到大剂量照射”的辐射事故，也不会对人体造成健康影响。

(2) 工作人员未撤离介入手术室，操作间人员启动设备，导致误照。同样受到该种情形的意外照射，受照剂量也有限，同样不会发生“受到大剂量照射”的

辐射事故，也不会对人体造成健康影响。

(3) DSA 出束时，没有关闭防护门，对附近经过或停留人员产生误照射。发生该类事件时，误照人员的剂量很小，不会对健康有影响。

(4) 医务人员违反操作规程和有关规定，在从事介入手术期间，未穿戴个人防护用品开展手术。该种情况可能导致辐射工作人员受到较大剂量的照射。

(5) 开展常规手术时，误开 DSA 设备并出束，导致医护人员受到意外照射。发生该类事件时，立即启动应急预案进行处置。

3、可能发生事故/事件的防范措施

针对该类事件的防范措施是：

1) 加强分区管理，控制区只有辐射工作人员可以进入，同时加强监督区管理，限制无关人员在进入监督区。

2) 在介入手术室防护门上设置辐射警告标识和中文警示说明。在防护门外上方和杂交手术室内部墙上明显位置均设置工作状态警示灯，一旦 DSA 设备通电时，该警示灯能自动亮起，可提醒开展常规手术的医护人员迅速撤离，避免受到误照。

3) 每月检查工作状态警示灯与出束关联是否正常，并经常检查警示灯工作是否正常。

4) 规范工作秩序，严格执行《仪器操作规程》和《放射性检查安全管理制度》，并要求“制度上墙”，辐射工作人员进入介入手术室，必须穿戴铅衣和铅眼镜等个人防护用品。

5) 辐射安全与防护管理小组定期检查安全规章和制度落实情况，发现问题及时纠正。

4、事故应急措施

(1) 安全联锁装置失效

应对措施：①制定 X 射线机操作规程，工作人员应严格遵守设备操作规程。②定期检查门机、门灯等安全联锁装置的有效性，发现故障及时清除，确保安全联锁装置正常运行。③对本项目涉及的安全控制措施各机构及电控系统，制定定期检查和维护的制度，确保安全装置随时处于正常工作状态。④为 X 射线机工作人员配备剂量报警仪，当安全联锁装置失效或故障情况下，可以进行剂量报

警，提醒工作人员及时进行防护和处理。

(2) 调试时误操作

应对措施：①定期进行 X 射线机维护，并做好记录。②设备调试维护时，辐射工作人员应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。③调试时，必须关闭设备所有电源，并安排专人现场监督，禁止无关人员靠近辐射工作场所。

5、事故预防措施

为了杜绝上述事故的发生，建设单位应严格执行以下风险预防措施：

(1) 定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

(2) 建设单位制定《数字减影血管造影机设备操作规程》，并做到“制度上墙”（即将操作规程张贴在工作人员可看到的显眼位置）。在介入作业时，工作人员应严格按照操作规程进行操作，并做好个人的防护。

(3) 定期检查 X 射线装置的门机联锁装置和门灯联锁装置，确保安全联锁装置正常运行。每月对 X 射线机的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件需及时更换。

(4) 加强辐射工作人员的管理。所有辐射工作人员需参加辐射安全与防护培训，并考核合格持证上岗。加强辐射工作人员的业务培训，防止误操作，以避免工作人员和公众受到意外辐射。

(5) 加强控制区和监督区管理，在 X 射线装置运行期间，加强对监督区公众的管理，限制公众在监督区滞留。

(6) 制定事故应急预案，并定期组织员工培训及应急演练，提高紧急状态下应变能力。

6、辐射事故影响评价小结

建设单位按相关规定和本环评要求，做好事故防范及预防措施，制定并定期演练具有可操作性和可行性的《辐射事故应急预案》之后，本项目发生的辐射事故风险将受到控制，其事故影响是可接受的。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

准格尔旗中心医院设有“放射防护管理领导小组”，统一管理医院内的辐射安全防护工作。放射防护管理领导小组成员名单：

组长:王文全(院长)

副组长:高政江(副院长)

成员:张英雄、张永明、白月云、刘海波

工作职责：

1)全面负责医院内的辐射安全管理工作。

2)决定放射防护管理领导小组成员；制定放射防护管理的相关规定；制定放射防护管理的相关年度预算。

3)审核放射防护管理的费用支出；监督放射防护管理工作；管理并监督放诊疗项目的开展，定期召开工作例会。

在“放射防护管理领导小组”下设有“放射防护管理工作小组”，作为负责具体工作开展的办事机构。放射防护管理工作小组成员名单：

组长:高政江(副院长)

副组长:张英雄、张永明、白月云

成员:白冰、李飞、牛敏、陈飞

职责:许可管理；放射工作人员管理；放射诊疗设备管理；制、修订相关辐射安全管理制度、应急预案等；其他相关日常工作。

辐射安全管理

1、核技术利用单位检查内容对照分析表

根据《内蒙古自治区核技术利用辐射安全综合检查专项行动实施方案》要求，核技术利用单位检查内容见下表：

表 12-1 核技术利用单位检查内容对照分析表

检查内容	建设单位规章制度建设落实或改进情况
1. 法规标准执行情况，包括规范许可证管理，环评审批，竣工环保验收，退役终态验收，放射性同位素进出口、转让转移审批，场所、环境及人员的辐射监测，职业人员的辐射安全培训等。	建设单位拟在完成环评手续后，进行竣工环保验收、申请辐射安全许可证，申请种类范围为：使用Ⅱ类射线装置。企业按规范要求制定了《辐射工作场所监测制度》和《辐射工作人员培训制度》，后续严格进行日常自

	我监测及委托监测工作，医院职业人员已取得辐射安全培训证书，所有辐射工作人员均持证上岗。
2. 辐射安全与防护设施运行管理情况，包括装置及场所的分区布局，辐射防护设施，放射源安保设施、辐射防护监测仪器和用品，警示标志和工作状态标识，放射性废物暂存或处理处置设施，以及必要的应急装备和物资等。	导管室配置完善的辐射安全与防护措施，屏蔽体厚度满足国家标准规范中的剂量率要求。辐射工作场所四周拟设置醒目的电离辐射警告标志，出入口具有工作状态显示、声光报警等警示措施。辐射工作场所按照相关要求合理分区为“控制区”与“监督区”，并设置相应有效的安全连锁、视频监控和报警装置。各导管室配备有应急物资。
3. 规章制度制定及落实情况，包括单位的辐射安全管理办法（制度），放射性同位素利用设施运行操作规程、安全防护设施定期检查和维修制度，辐射工作场所、环境及个人的辐射监测制度，辐射工作人员培训管理规定，辐射事故应急管理制度，废旧放射源及放射性废物管理制度，放射性同位素（射线装置）销售、使用管理制度等。	建设单位按规范制定了《辐射安全管理规定》、《医用电子直线加速器操作规程》、《血管造影机操作规程》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训再培训管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《射线装置工作场所辐射监测方案》、《辐射事故应急预案》。
4. 历史上发生的辐射事件或事故应急响应和处理情况。	企业暂无辐射事故发生

2、辐射安全管理规章制度

准格尔旗中心医院已制定《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员培训再培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《X射线诊断中受检者防护规定》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射工作场所监测方案》、《岗位职责》、《数字减影血管造影机操作规程》、《辐射监测仪表使用与校验管理制度》、《台账管理制度》、《辐射事故应急预案》等辐射管理制度。同时，各相关科室根据各自特点，制定了相应的操作规程等。医院制定的各项规章制度，从人员岗位责任、辐射防护和安全保卫、辐射防护设施维护、辐射工作场所的监测及监测设备的使用校准等方面分别做了明确要求和规定，制定了相应制度，保障了从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，同时保护了环境，满足辐射管理要求。医院各项规章制度较为全面，基本满足从事现有辐射活动能力的要求。

3、辐射工作人员

（1）辐射安全培训

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第18号令）及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《关于核技术利用辐射安全与

防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号)中相关要求,从事辐射防护负责人和辐射工作人员上岗前需辐射防护培训,经考核合格后方可上岗,并按时接受复训,不参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员,不得从事辐射工作。

建设单位拟为本项目 1 台数字减影血管造影机(DSA)配备 5 名固定辐射工作人员,手术医生均从现有辐射工作人员中调配。

(1) 职业人员管理

表 12-2 职业人员管理对照分析表

类别	相关内容	建设单位规章制度建设落实或改进情况
个人剂量管理	按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准,项目单位应对辐射工作人员进行个人剂量监测;发现个人剂量监测结果异常的,应当立即核实和调查,并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。 ①当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时,建设单位要对该辐射工作人员进行干预,建设单位要对该辐射工作人员进行干预,要进一步调查明确原因并由当事人在情况报告上签字确认; ②当全年个人剂量超过 5mSv 时,建设单位需进行原因调查并最终形成正式文件时,经本人签字确认后上报发证机关。	建设单位根据相关规定建立了辐射工作人员个人剂量档案。内容包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案终生保存。
职业健康检查	辐射工作人员上岗前,应进行岗前职业健康检查,符合辐射工作人员健康标准的,方可参加相应的辐射工作。从事辐射工作期间,辐射工作人员应定期进行职业健康检查,必要时可增加临时性检查。对不适宜继续从事辐射工作的,应脱离辐射工作岗位,并进行离岗前的职业健康检查。	建设单位建立了辐射工作人员的健康档案,并按要求对本项目辐射工作人员进行了培训考核、职业健康检查和个人剂量监测等(见附件 4、5、6)。
个人防护设备及剂量监测仪器	辐射工作人员配置有相应的个人剂量计及个人剂量报警仪;剂量监测仪器配置便携式 X-γ 监测仪 1 台用于日常辐射监测管理。要求放射工作人员工作期间必须按照规定佩戴个人剂量计,未佩戴个人剂量计的工作人员不得上岗。	建设单位按要求配备了个人剂量计及个人剂量报警仪和 1 台便携式 X-γ 监测仪,保证每人随身佩戴一个个人剂量计(监测设备具体配备数量见环保投资一览表)。

4、射线装置台账管理

项目建设单位应制定射线装置台账制度,记载射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项,同时对射线装置的说明书建档保存,确

定台账的管理人员和职责，建立台账的交接制度。

5、辐射事故管理制度

本项目涉及 II 类射线装置的辐射防护措施，其现场应符合如下要求。

表 12-3 辐射管理制度对照分析表

项目	建设单位设计情况	是否符合	
辐射安全防护设施与运行			
场所设施	单独机房	1 台数字减影血管造影机 (DSA) 安装在单独机房内	符合
	入口处机器工作状态显示	防护门上方拟安装工作状态指示灯	符合
	入口处电离辐射警告标志	电离辐射警告标志拟张贴于防护门上	符合
	闭门装置	患者防护门设计为设计为平开门，拟设置自动闭门装置	符合
	机房门窗防护	防护门均设计为铅防护门，观察窗设计为铅玻璃	符合
	患者防护	拟配备患者个人防护服	符合
	医护人员的个人防护	拟配备医护人员个人防护服	符合
	操作位局部屏蔽防护设施	DSA 自带有铅悬挂防护屏 1 块，床侧防护帘 1 套	符合
	通风设施	拟配备空调及抽风机	符合
监测设备	辐射水平监测仪表	配备辐射监测仪 1 台	符合
	个人剂量计	辐射工作人员均拟配备个人剂量计，机房内手术人员拟配备双个人剂量计	符合
应急物资	灭火器材	已配备	符合
管理制度			
综合	辐射安全管理规定	成立有放射防护领导小组	符合
场所设施	操作规程	制定有《血管造影机操作规程》	符合
	辐射安全防护设施的维护与维修制度	制定有《辐射安全和防护设施维护维修制度》	符合
监测	监测方案	制定有《辐射工作场所监测方案》	符合
	监测仪表使用与校验管理制度	制定有《辐射监测仪表使用与校验管理制度》	符合
人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	制定有《辐射工作人员培训管理制度》	符合
	辐射工作人员个人剂量管理制度	制定有《辐射工作人员个人剂量管理制度》	符合
应急	辐射事故应急预案	制定有《辐射事故应急预案》	符合

辐射监测

辐射检测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量检测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，需建立辐射剂量检测制度，包括工作场所检测和个人剂量检测。

1、工作场所监测

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

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

2、个人剂量监测

建设单位应严格按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)的规定，为辐射工作人员配备个人剂量计，同时根据每年的工作人员的变化增加个人剂量计，并进行个人剂量监测(1次/季度)和职业健康体检(1次/1年)，安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。个人剂量档案应当终身保存。

个人剂量计的佩带位置:依据GBZ128-2019，从事放射介入治疗工作人员应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

相关要求:①应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。内容应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。②个人剂量档案应终身保存。③对于某一季度个人剂量检测数据超过1.25mSv的辐射工作人员，要进一步开展调查，查明原因，撰写调查报告并由当事人在情况调查报告上签字确认。对于年度内个人剂量检测数据累计超过5mSv的，要开展调查，写调查报告，并要求采取暂停开展放射性工作等进一步于预手段，同时上报辐射安全许可证发证机关。④在每年的1月31日前上报的辐射安全和防护状况评估报告中，应包含辐射工作人员剂量监测数据及安全评估的内容。辐射工作人员进行个人剂量监测发现监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况进行文字记录。

3、监测内容和要求

结合项目实际情况，对本项目制定以下监测方案：

- (1) 监测内容：X- γ 周围剂量当量率。
- (2) 监测依据：GBZ 130-2020
- (3) 监测布点及数据管理：本项目监测布点应参考环评提出的监测计划（表 12-1）。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 12-4 环境监测计划表

监测项目	监测频次	监测内容
辐射工作场所 X- γ 辐射剂量率	委托有资质单位每年监测 1 次	导管室东侧控制室
		导管室南侧更衣室
		导管室南侧储存室
		导管室南侧污物通道
		导管室西侧设备室
		导管室北侧走廊
		导管室上方住院部八楼
		导管室下方住院部六楼
		住院部七楼出入口
个人剂量监测	辐射工作人员个人剂量片每季度监测 1 次	辐射工作人员进行探伤作业时佩戴个人剂量片（个人剂量片每季度送检），每次作业时个人剂量片应佩戴于胸前

辐射事故应急

一、应急组织机构

建设单位按照中华人民共和国环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第四十三条辐射事故应急预案规定制定了辐射事故应急预案。

根据准格尔旗中心医院《准格尔旗中心医院辐射安全管理制度汇编》、《准格尔旗中心医院辐射事故应急预案》的相关规定，成立了辐射事故应急处理领导小组，成员名单：

组 长：白月云

副组长：张永明

成 员：张英雄、王义和、吴素芳、杨翠芳、陈飞、周占元、白冰

①事故发生后应立即启动本预案,组织有关部门和人员进行放射事故应急处理。负责放射性事故应急处理具体方案的确定和组织实施工作;负责向环保、卫

生行政部门及时报告事故情况;放射事故中人员受照时,要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量;负责迅速安置受照人员就医,组织控制区内人员的撤离工作,并及时控制事故影响,防止事故的扩大蔓延,防止演变成公共卫生事件。

②组长负责放射性事故应急处理的组织及指挥工作;

③副组长负责放射性事故应急处理人员、物资调配工作,向应急救护领导小组及卫生行政部门快速上报,最迟不得超过两个小时,造成环境放射性污染的,同时报告当地生态环境部门;

④成员应全力协助,在抓好辐射事故应急处理工作的同时,协助做好受伤人员家属的安抚工作。

二、辐射事故应急预案

准格尔旗中心医院已制定《准格尔旗中心医院辐射事故应急预案》

1、应急处置程序

1)发生辐射事故后,立即关闭射线装置开关等(如可能),立即疏散有关工作人员和受检者,迅速确定现场的辐射强度及影响范围,划出禁区;禁止无关人员进入辐射区,同时报告辐射安全应急工作领导小组。

2)辐射安全应急工作领导小组召集相关人员,按照辐射事故的具体情况,迅速启动应急预案,并确定事故处理方案。

3)领导小组协助和指导在现场工作人员佩戴防护用具及个人剂量计等,对现场辐射情况进行测量,估算当事人所受剂量,根据受照剂量情况迅速安排受照人员到职业病防治机构接受医学检查、救治和医学观察,对可能受放射损伤的人员,立即采取暂时隔离和根据需要实施其他医学救治应急救援措施。

4)在2小时内填写《辐射事故初始报告表》,向卫生、环境主管部门报告。

5)发生辐射事故的科室及个人,必须积极配合环保部门、卫生部门、公安机关对辐射事故的调查、处置、监测等,做好善后处理工作。

6)事故现场完成处置、初步调查并经监测达到安全水平后,方可解除封锁,应急响应终止。

7)应急响应终止后如有需要,应当继续进行人群健康状态追踪和评估工作。

2、事故报告

1)发生或发现辐射事故的科室和个人，必须立即向辐射安全应急工作领导小组报告事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等内容。

2)辐射安全应急工作领导小组在接到报告后，立即启动辐射事故应急预案，根据事故等级采取相应的事故应急处理措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向环保部门、公安机关报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应向卫生部门报告。

3)外部联系电话

环保部门：12345

公安部门：110

卫生部门：12320

4、应急事故调查

1)应急工作终止后，应立即成立由事故发生科室及其他相关职能部门组成事故调查组，开展事故调查工作。

2)调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程、人员伤亡情况、财产损失情况进行细致的调查分析，认真做好调查记录与总结分析，并及时向领导小组汇报。

3)调查组同时应积极主动配合环保、卫生、公安等有关行政主管部门开展事故调查、处理等各方面的相关事宜。

4)调查工作结束后，领导小组应总结经验教训，制度或修改相关制度、措施，加强日常安全管理，杜绝类似事故的发生。

三、应急人员的培训演习计划

(1) 应急培训

辐射事故应急领导小组定期组织对相关人员进行辐射安全与防护及事故应急知识培训，主要培训内容包括：辐射防护基本知识和相关法律、法规；可能发生的辐射事故及其医学应急处置措施；国内外典型辐射事故及其医学应急处理的经验教训；单位辐射事故应急处理预案和处理程序的内容；相关急救知识和基本操作技能；表面去污知识和基本操作技能；心理危机干预基本知识和技术；辐射测量仪表的性能和基本操作。

(2) 应急演练

辐射事故应急领导小组根据实际运行情况，定期组织并指挥开展辐射事故应急演练，提高应急处理能力，确保能及时、妥善地应对辐射事故；演习结束后，及时进行总结，以评估和验证辐射事故应急预案的可行性和有效性，必要时予以修改完善。

医院现有辐射事故应急预案内容较全、措施具体，针对性较强、便于操作，在应对放射性事故和突发性事件时基本可行，环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，并做好应急人员的组织培训和应急及救助的装备、资金、物资准备。

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

项目竣工环境保护验收要求

本项目建成后，应严格按照环境保护部“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告”（国环规环评〔2017〕4号）文件要求，开展竣工环境保护验收工作。建设单位准格尔旗中心医院是本项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关文件规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”已于 2017 年 12 月 1 日上线试运行，网址为 <http://47.94.79.251>。建设单位可以登陆生态环境部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范（<http://kjs.mee.gov.cn/hjbhzbz/bzwb/other/hbysjsgf/>），并在项目建成后，及时开展竣工环境保护验收工作。

表 12-5 环境保护设施验收一览表

类别	环保设施/措施	备注
屏蔽措施	导管室	导管室四周采用 200mm 混凝土砌块+15mm 厚硫酸钡板*3；地面采用 160mm 混凝土+硫酸钡砂浆 30mm；顶面采用

		160mm 混凝土+3mm 铅板；观察窗 3mmPb 的铅玻璃；防护门采用 40mm 钢板+3mmPb 铅板
安全装置	单独机房	1 台 DSA 安装在单独机房内
	入口处机器工作状态显示	防护门上方拟安装工作状态指示灯
	入口处电离辐射警告标志	电离辐射警告标志拟张贴于防护门上
	闭门装置	患者防护门设计为设计为平开门，拟设置自动闭门装置
	机房门窗防护	防护门均设计为铅防护门，观察窗设计为铅玻璃
	患者防护	拟配备患者个人防护服
	医护人员的个人防护	拟配备医护人员个人防护服
	操作位局部屏蔽防护设施	DSA 自带有铅悬挂防护屏 1 块，床侧防护帘 1 套
	通风设施	拟配备空调及抽风机
监测设备	辐射监测仪	1 台
	个人剂量计	10 套
台账管理	个人剂量档案	/
规章制度	《辐射安全管理规定》、《操作规程》、《安全防护设备的维护与维修制度》、《监测方案》、《监测仪表施工与校验管理制度》、《辐射工作人员培训/再培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射事故/事件应急预案》	其中《辐射工作场所安全管理制度》、《操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《应急响应程序》需张贴上墙
人员培训	辐射工作人员需参加辐射安全与防护培训，并取得相应的合格证书	辐射从业人员及管理人员均需上岗培训

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

准格尔旗中心医院位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇牧骑路。医院将住院部七层病房改建为导管室及其配套用房，新增一台 1 台西门子 Artis one 型血管造影机(DSA)，属 II 类射线装置，X 射线最大管电压：125kV，最大管电流：1000mA。

2、实践正当性

本项目实施后可以有效开展介入诊断治疗，满足广大受检者的需求。同时本项目导管室采取的屏蔽防护措施、控制系统对受检者受照剂量控制，满足医疗照射防护与安全最优化的有关规定。本项目实施可以提升医院的医疗水平和服务水平，造福广大受检者。在考虑社会、经济和其他有关因素后，对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，本项目的建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践的正当性的要求”。

3、产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第十三项“医药”中第4款“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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

4、选址及总平面布置合理性

本项目新增数字减影血管造影机应用项目位于准格尔旗中心医院住院部 7 楼，评价范围（50m）内无医院、学校、集中居民区、饮用水源保护区等环境敏感区，同时也无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。评价范围均在院区范围内，场所选址位于住院部 7 楼心内科，有利于病人转运，能够节约心内科病人黄金抢救时间，一旦发生事故，能够立即转运至导管室，无需疏散公众人员。根据本次预测分析产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从人员转运角度分析，本项目选址是合理的。本项目导管室四面墙壁及上下楼板均加设铅板进行

屏蔽防护，根据本次预测分析产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

5、区域环境质量现状评价结论

根据现场检测，本项目拟建址周围X- γ 辐射辐射空气吸收剂量率范围在0.137~0.138Gy/h。根据《中国环境天然放射性水平》处于内蒙古地区辐射环境本底水平范围（注：内蒙古自治区辐射环境本底范围值0.38~1.89 μ Sv/h，来源于《中国环境天然放射性水平》，1995年，原国家环保总局出版）；因此，本项目辐射工作场所X- γ 辐射剂量率水平在本底范围内。可见本项目拟建辐射工作场所及周围X- γ 辐射剂量率处于当地天然辐射水平范围之内，无辐射异常。

6、辐射安全与防护分析

本项目导管室四周墙体采用200mm混凝土砌块+15mm硫酸钡板*3，其防护当量约为4.37 mmPb；顶棚采用160mm混凝土+3mm铅板，其防护当量约为5.03mmPb；地面采用160 mm混凝土+30mm硫酸钡砂浆，其防护当量约为4.03mmPb；防护门为40mm钢板+3mmPb铅板，其防护当量约为6mmPb；观察窗为3 mmPb铅玻璃，其防护当量满足相关要求。

辐射防护设施：导管室防护门上方拟设置工作状态指示灯，灯箱上拟设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；导管室门外拟设置电离辐射警告标志、门灯联锁，导管室内拟配备有可升降的铅挡板。导管室拟配置铅橡胶防护衣、铅橡胶颈套等个人防护用品，辐射工作人员拟配备个人剂量计。

本项目导管室采用实体屏蔽，导管室屏蔽防护设计满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关规定，拟设置灯光警示装置、机械排风装置、对讲系统及应有电离辐射警告标志。

医院已制定《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员辐射工作人员培训再培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《X射线诊断中受检者防护规定》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射工作场所监测方案》、《岗位职责》、《数字减影血管造影机操作规程》、《辐射监测仪表使用与校验管理制度》、《台账管理制度》、《辐射事故应急预案》等辐射管理制度。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施基本能够满足辐射安全与防护的要求。

7、辐射影响分析

导管室设置了辐射屏蔽防护措施，并设置相应的辐射安全与防护措施，经预测，在数字减影血管造影机工作状态下，导管室周围附加剂量率最大值估算结果为 $0.819\mu\text{Sv/h}$ 范围内，低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）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应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”。

在正常工况下，本项目对手术医生个人附加年有效剂量约为 3.992mSv/a ，控制室操作人员附加年有效剂量约为 0.00271mSv/a ，满足职业工作人员的年管理剂量约束值 5mSv/a 的管理限值要求；导管室周围公众个人附加年有效剂量最大值约为 0.050mSv/a ，满足公众的年剂量约束值 0.1mSv/a 的管理限值要求。

8、辐射安全管理

医院已成立放射防护管理小组全面负责医院的辐射安全与环境保护管理。已制定辐射安全事故应急预案，在发生辐射事故情况下，启动应急预案并采取防护措施，可以有效控制辐射事故对环境的影响。本项目 5 名介入放射学工作人员中 4 名已参加核技术利用辐射安全与防护考核和培训，且考试合格，其余一名正在参加核技术利用辐射安全与防护考核和培训。医院应落实好培训计划，按照规定所有辐射工作人员上岗前必须通过生态环境部辐射安全与防护培训和考核，并考试合格上岗。

9、项目环境可行性结论

本项目符合国家产业政策，项目选址及平面布置合理，采取辐射防护措施技术可行，措施有效。在严格执行辐射防护的有关规定，辐射工作人员和公众照射剂量满足国家规定的年有效剂量限值和本评价采用的剂量约束值。评价认为，本项目从辐射防护以及环境保护角度分析是可行的。

建议与承诺

1、承诺

1. 每个 X 射线装置都要有使用记录，射线装置报废后，由生产厂家回收。
2. 对所有使用射线装置应用工作区应进行定时检查和监测，每年对本单位辐射安全与防护状况进行自我安全评估，对存在的安全隐患提出整改方案，评估报告报自治区生态环境厅。

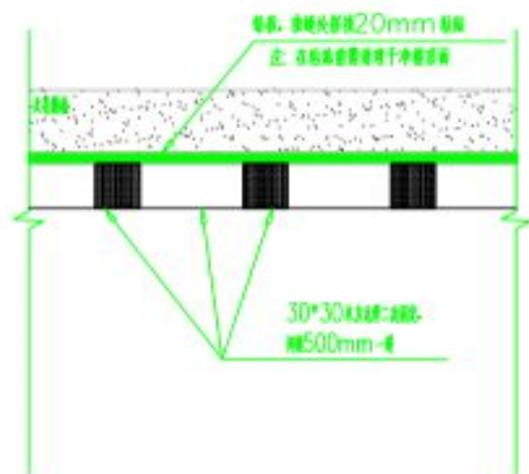
3. 进一步完善辐射防护管理制度、职责、管理责任到人。对涉及到射线装置应用防护等措施，应从设计、施工、运行、到退役整个过程，要建立完整的技术和管理档案。定期检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。

4. 辐射相关人员须尽快在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (<http://fushe.mee.gov.cn/>) 进行在线培训。

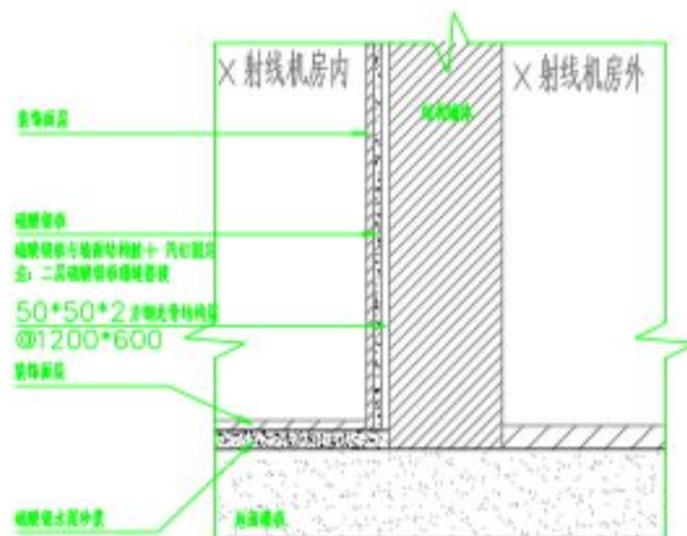
5. 严格落实本报告中的各项辐射防护措施和安全管理制度的。

2、建议

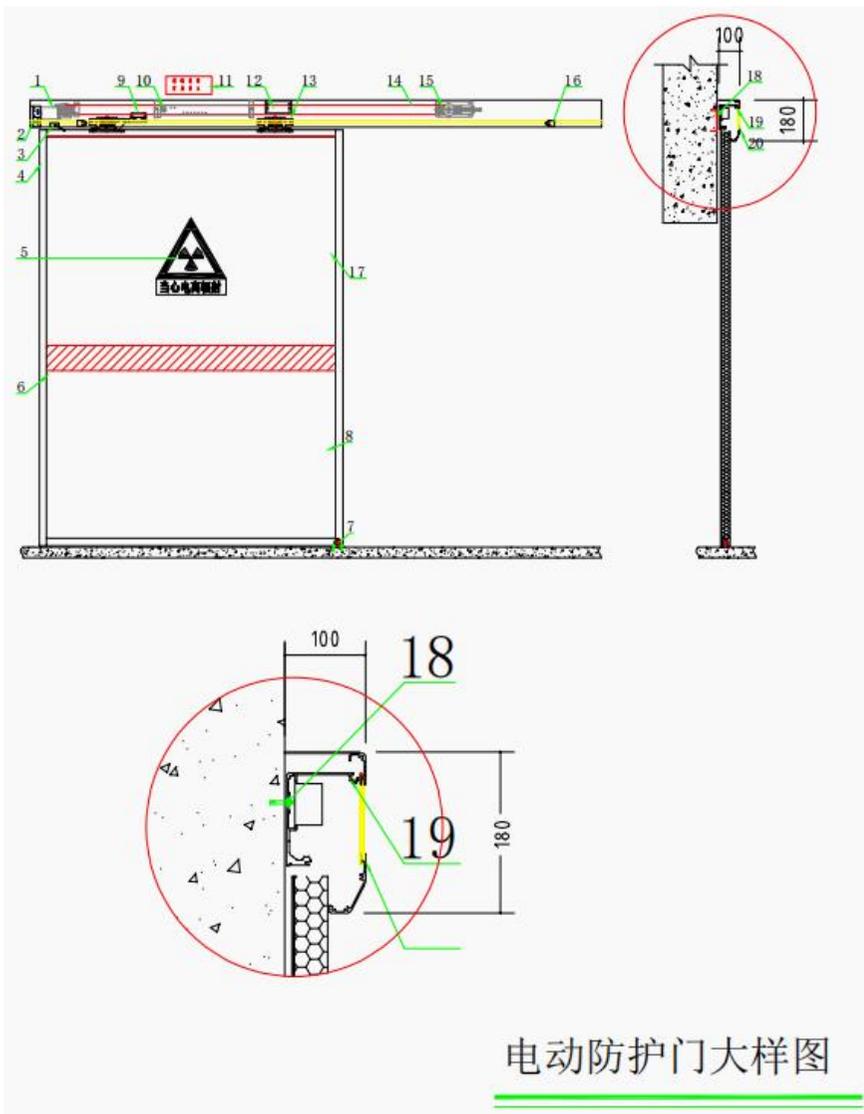
定期进行事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性、可操作性，不断的完善事故应急预案。



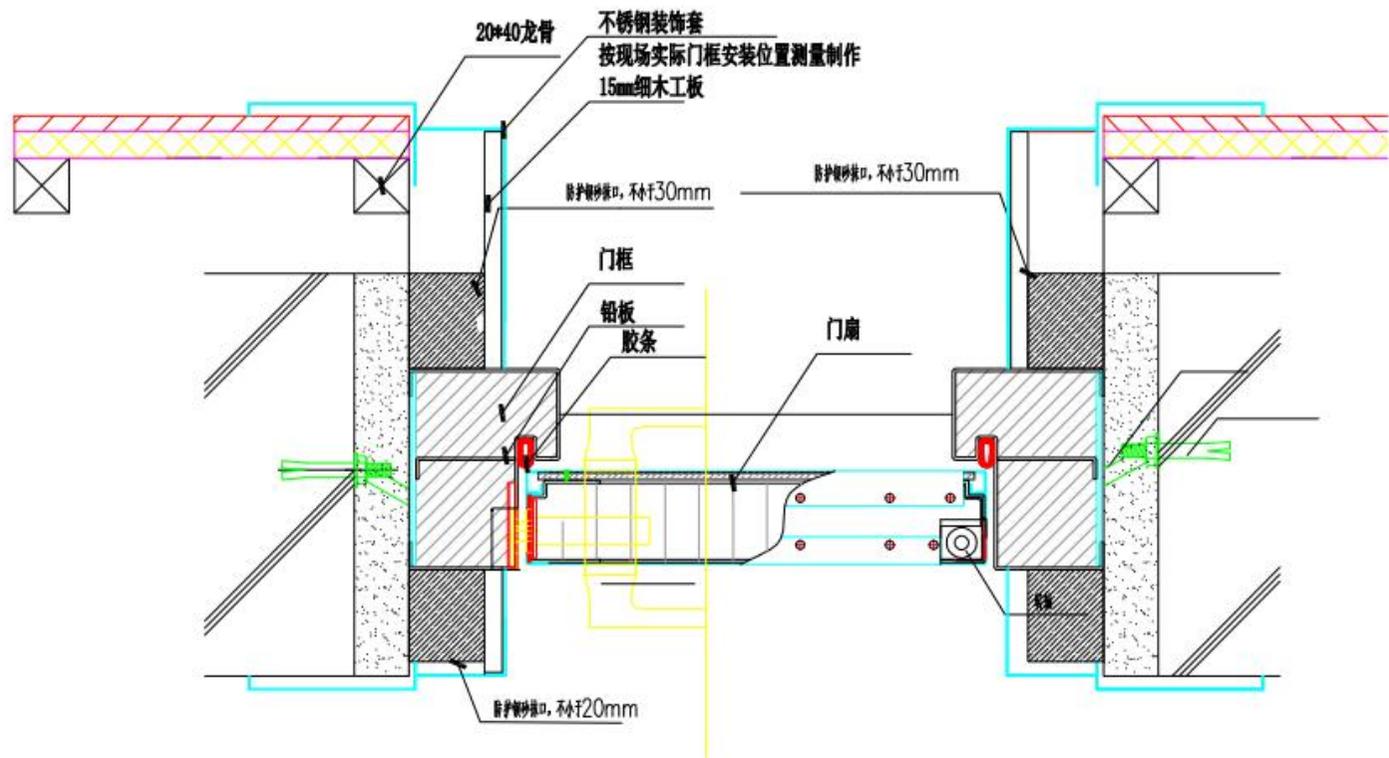
顶面辐射防护施工大样图



墙面、地面辐射防护施工大样图



20	门帘盖	
19	门梁	
18	门梁固定螺栓	
17	门板饰面	
16	行程限位装置	
15	皮带张紧轮	
14	传动齿牙皮带	
13	上挂轮	
12	红外线控制器	
11	工作指示灯	
10	门机控制器	
9	皮带固定装置	
8	红外线防夹探头	
7	导向轮	
6	门板腰线	
5	警示牌	
4	门板包边	
3	行程开关	
2	电源接线盒	
1	电机	
序号	名称	备注



手动平开防护门横断面组装图

附图 1 墙体剖面图

(三) 射线装置

序号	活动种类和范围					使用台账					备注
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	
1	门诊楼1层10号房间	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	X射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Drive	10431728	管电压 140 kV 管电流 1600 mA	上海西门子医疗器械有限公司	
2	门诊楼1层3号房间	医用诊断X射线装置	III类	使用	2	UDR596i 数字医用X射线	UDR596i	272207	管电压 150 kV 管电流 800 mA	上海联影医疗科技有限公司	
						移动式数字化医用X射线系统	UDR370i	402026	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影医疗科技有限公司	
3	门诊楼1层4号房间	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线机	HELIODENT PLUS D3507	01810	管电压 70 kV 管电流 8 mA	Sirona Dental Systems GmbH	
4		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔曲面X光机	KODAK 9000E	ABCD014	管电压 74 kV 管电流 12 mA	柯达医疗器械有限公司	

序号	活动种类和范围					使用台账					备注
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	
										司	
5		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动数字化X射线摄影系统	6000B	SN:MB0220300022	管电压 150 kV 管电流 650 mA	深圳蓝韵医学影像有限公司	
6	门诊楼1层5号房间	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR机	EX5000C-DDR	2017425	管电压 150 kV 管电流 71 mA	伊士通(上海)医疗器械有限公司	
7	门诊楼1层6号房间	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字X射影系统	RADspeed Pro 80	61C983	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津医疗器械有限公司	
8	门诊楼1层7号房间	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字胃肠造影机	FLEXAVIS ION PLUS	61Y088	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津医疗器械有限公司	
9	门诊楼1层9号房间	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	64排螺旋CT	AS128	32381	管电压 150 kV 管电流 600 mA	上海西门子医疗器械有限公司	

序号	活动种类和范围					使用台账					备注
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	
										司	
10	门诊楼2层口腔CT室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	口腔颌面锥形束计算机体层摄影	KaVo OP 3D Vision	1CU093406	管电压 120 kV 管电流 7 mA	影像科学国际有限责任公司	
11	院内移动使用	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式C型臂X射线机	Ziehm Vision RFD	1389751	管电压 120 kV 管电流 166 mA	Ziehm Imaging GmbH	
12	住院楼5层东区1号房间	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	体外冲击波碎石机	HKESWL-V	5841	管电压 100 kV 管电流 6 mA	深圳市慧康医疗器械有限公司	
13	住院楼8层导管室手术间	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	DSA	FD20	SN:001234	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	Philips Medical Systems N	
14	住院楼8层手术室2号手术间	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	小型移动c型臂	JZ06-1	0650201605036	管电压 120 kV 管电流 60 mA	西安集智医疗器械科技有限公司	

序号	活动种类和范围					使用台账					备注
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	
15	住院楼8层手术室8号手术间	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式C型臂X射线机	Cios Select	10605	管电压 110 kV 管电流 40 mA	上海西门子医疗器械有限公司	
16	综合楼2层CT室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	X射线计算机体层摄影设备	uCT760	600561	管电压 140 kV 管电流 667 mA	上海联影医疗科技有限公司	
17	综合楼地下一层医用电子直线加速器机房	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	6MV医用电子直线加速器	uRT-linac 506c	111010	粒子能量 6 MeV	上海联影医疗科技股份有限公司	
18	总务科库房	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	16排螺旋CT机	16排	91951	管电压 130 kV 管电流 80 mA	西门子医疗系统有限公司	

附件 2：准格尔旗中心医院射线装置应用项目竣工环保验收意见

准格尔旗中心医院射线装置应用项目竣工环境保护验收意见

2020年8月23日，依照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，准格尔旗中心医院组织召开了《准格尔旗中心医院射线装置应用项目》竣工环境保护验收会。验收工作组由建设单位（准格尔旗中心医院）、验收监测单位（北京森淼科技股份有限公司）及技术专家组成。（名单附后）

验收工作组查验了本项目辐射安全防护设施的建设与运行情况，听取了建设单位、验收监测单位的汇报。经认真研究讨论，形成如下验收意见。

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

准格尔旗中心医院，是一所集医疗、预防保健、教学、体检、职业病诊查为一体的三级综合医院，自治区级文明单位。地处蒙、晋、陕交汇处，位于鄂尔多斯东部、准格尔旗薛家湾镇中心区。建筑面积近4.2万平方米，其中，综合病房楼5700多平方米，感染病房楼920多平方米，住院楼3900多平方米，医技楼3600多平方米，设有临床科室24个，医技科室12个，行政职能科室24个，编制床位510张。自治区文明单位，荣获市级名科称号1个、市级重点学科6个。直管5个基层医疗卫生机构。现有职工687人，正式在编253人，卫生技术人员610人，硕士研究生学历21人，本科学历322人，高级职称118人。

该院取得了使用II、III类射线装置辐射安全许可证，证书编号为蒙环辐证[00099]，有效期至2025年5月26日，目前拥有1台II类射线装置，10台III类射线装置。

本次验收内容为11台射线装置，包括1台II类FD20型数字减影血管造影机；10台III类射线装置，型号分别为1台PM2002CC口腔曲面X光机、1台X-600数字化医用诊断X射线成像系统、1台PLX7000C高频移动c型臂x射线机、1台JZ06-1小型移动c型臂高频X射线机、1台SMATOMDefinitionAS64排螺旋CT、1台RADSPEEDPro80数字x射影系统、1台FLEXAVISION PLUS数字胃肠造影机、1台UDR370i移动式数字化医用x射线摄影系统、1台HKESWL-V体外冲击波碎石机、1台SOMATOMEemotion16-sliceconfiguration 16排螺旋CT。

（二）环保审批及验收情况

本次验收的11台射线装置，1台FD20型数字减影血管造影机（II类射线装置）2020年3月履行了环境影响评价手续，并经内蒙古自治区生态环境厅评审批复，批复编号为：内环环审【2020】005号；10台III类射线装置履行了环评备案手续。该医院于2020年7月委托北京森淼科技股份有限公司开展竣工环境保护验收工作。

（三）投资情况

中心医院射线装置应用项目总投资1320万元,其中环保投资90万元,占总投资的6.8%。

二、工程变动情况

本项目无变动。

三、环境保护设施建设及管理制落实情况

准格尔旗中心医院对数字减影血管造影机及III射线装置机房墙体、机房防护门及观察窗均采取了符合标准要求的防护措施,设置了规范的电离辐射标志和工作指示灯等,配备了辐射监测仪器、防护用品等,符合射线装置使用防护要求。

该医院制定了较完善的管理制度,包括《准旗中心医院放射工作人员辐射防护制度》、《准旗中心医院防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施》、《医学影像设备、场所定期检测制度与落实措施》、《准旗中心医院辐射监测方案》、《准旗中心医院辐射事故应急预案》等辐射安全管理规章制度,编制了年度评估报告,开展了现场辐射安全监测,同时对辐射工作人员进行了个人剂量监测和辐射安全培训。

四、验收监测结果

数字减影血管造影机和III类射线装置在工作状态下,机房外周围X、 γ 辐射剂量率监测结果均低于《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)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应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。”的限值要求。

辐射工作人员个人剂量年度监测结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中职业工作人员 5mSv/a 附加剂量管理值。

五、验收结论

通过对准格尔旗中心医院射线装置应用项目辐射安全防护设施检查、工作场所监测及相关管理制度制定及落实情况的检查,该项目履行了建设项目环境影响审批手续,辐射安全防护设施与主体工程基本做到了同时设计、同时施工和同时投入生产使用。该项目辐射安全防护设施建设规范,规章制度较完善,该项目运行时对有关人员和周围环境的辐射影响符合国家有关标准要求,具备了工程竣工环境保护验收条件,同意本项目通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

- 1.完善辐射防护安全管理相关制度,进一步做好现场监测记录、检查、维护记录,并将相关材料及时归档。
- 2.加强辐射工作人员培训和个人剂量管理。
- 3.定期对辐射安全防护设施进行检查;每年对本单位辐射安全与防护状况进行安全评估,对存在的安全隐患及时整改。

竣工验收工作组成员：(名单附后)

2020年8月23日

验收工作组人员名单

项目名称：鄂尔多斯准格尔旗中心医院放射线装置应用 竣工环境保护验收				
姓名	单位	职位/职称	联系电话	备注
王久生	准格尔旗中心医院	院长	13904776495	
何丹云	“	放射科护士长	13847718380	
杨晓飞	“	副院长	13967739305	
高胜利	“	放射科主任	13947709569	
罗洁玉	“	放射防护科	18548718216	
王磊	“	放射防护科	18548718786	
刘振霞	自治区核与辐射监测中心	高级工程师	13015169127	
陈文力	“	高工	13824772131	
吴耀平	北京泰森科技股份有限公司	经理	13501083970	

准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目

竣工环境保护验收意见

2024年11月2日，准格尔旗中心医院根据《准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326）、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收。

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

准格尔旗中心医院位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇牧骑路，医院取得内蒙古自治区生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：蒙环辐证[00099]，种类和范围为：使用II类、III类射线装置，有效期至2029年6月19日。

本项目建设1台uRT-linac 506c型医用电子直线加速器，属II类射线装置，X射线最大能量6MeV，应用场所为准格尔旗中心医院综合楼地下一层医用电子直线加速器机房。

（二）建设过程及环保审批情况

医院委托内蒙古祥硕环保科技咨询有限公司编制了《准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目的环境影响报告表》，并于2023年8月10日通过了内蒙古自治区生态环境厅审批，批准文号：内环辐审[2023]017号。项目于2023年8月12日开始建设，于2024年7月10日投入试运行，委托内蒙古弘远环境科技有限公司于2024年7月31日进行验收检测。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

本项目总投资3225万元，其中环保投资为225万元，占总投资额的比例为7.0%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

本项目医用电子直线加速器机房主防护墙内凸加厚设计，设有迷道，机房北

墙主防护 280cm 混凝土，副防护 155cm 混凝土，南墙主防护 280cm 混凝土，副防护 150cm 混凝土+18mmpb 铅木复合板，东墙 155cm 混凝土，西墙副防护 120cm 混凝土，迷道墙 120cm 混凝土，顶棚主防护 290cm 混凝土，副防护 150cm 混凝土，防护门 25mm 铅钢复合结构，机房东侧和下方为土层。机房内有效使用面积 97m²，能够满足放射治疗设备的临床应用需要。防护材料及厚度、面积均与环评时一致，满足相关标准要求。

控制室、通风机房、水冷机房、设备间均与医用电子直线加速器机房分开设置，有用线束直接照射避开了居留因子较大的用室；实行分区管理，划分了控制区和监督区；机房内安装有监控设备、双向对讲系统，急停开关、在线辐射报警仪等；安装门机连锁装置，机房内部设有开门按钮，具有防夹功能；配备了防护级 X、 γ 辐射检测仪、个人剂量报警仪、个人剂量片等防护用品；防护门外张贴了规范的电离辐射警示标志牌，防护门安装工作状态指示灯且运行正常。有通风系统，每小时通风 6 次。辐射安全与防护设施建设符合标准、环评及批复要求。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，负责射线装置的辐射安全和防护工作。制定了《准格尔旗中心医院医用直线加速器安全操作规程》、《准格尔旗中心医院辐射安全和防护设施维护维修制度》《准格尔旗中心医院辐射工作场所监测方案》、《准格尔旗中心医院监测仪表的使用与校验管理制度》、《准格尔旗中心医院辐射工作人员个人剂量管理制度》、《准格尔旗中心医院辐射工作人员培训/再培训管理制度》、《准格尔旗中心医院 X 线诊断中受检者防护规定》、《准格尔旗中心医院台账管理制度》、《准格尔旗中心医院辐射岗位职责》、《准格尔旗中心医院辐射安全保卫制度》、《准格尔旗中心医院辐射设备档案管理制度》、《准格尔旗中心医院职业健康档案管理制度》、《准格尔旗中心医院分区管理制度》、《准格尔旗中心医院辐射工作人员应急培训演习计划》、《准格尔旗辐射安全事故应急预案》等辐射安全管理制度。相关人员参加了辐射安全与防护培训考核并取得了成绩报告单、监测仪器进行了校准、开展了辐射工作场所及个人剂量检测工作、开展了应急演练等。

三、工程变动情况

本项目无变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）医用电子直线加速器以最大能量 6MV 工作时，机房外 X- γ 周围剂量当量率低于标准规定的 2.5 μ Sv/h 限值要求。

（二）本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足 5mSv/a 和 0.1mSv/a 的剂量约束值要求。

五、验收结论

准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目（内环辐审[2023]017 号）通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

1、进一步完善辐射防护安全管理相关制度和应急预案，加强辐射工作人员个人剂量检测和培训考核，做好现场监测、检查及维护记录，并将相关材料及时归档。

2、定期对辐射安全防护设施进行检查，每年对本单位辐射安全与防护状况进行评估，发现问题及时整改。

七、验收人员信息

验收组由建设单位（准格尔旗中心医院）、验收监测单位（内蒙古弘远环境科技有限公司）、辐射安全与防护设施施工单位（济南舜盈防护工程有限公司）以及技术专家（名单附后）组成。

2024 年 11 月 2 日

验收工作组人员名单

项目名称：准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目

姓名	单位	职称	联系电话	备注
白丽娟	包头市生态环境局	正高	13947200453	专家
隋之力	自治区核工业辐射研究所	正高	13804722131	"
刘振强	自治区核工业辐射研究所	正高	17015161627	"
边宝伟	内蒙古北方稀土(集团)有限公司	正高	1224795321	验收监理单位
张天贤	内蒙古环境科技有限公司	工程师	15148206190	验收监理单位
卜元元	中心医院	主任医师		
刘天祥	中心医院	主任医师	13-87195517	
丁司珂	包头市	中级	18248188815	
王会芳	准格尔旗中心医院	正高	18540718786	
刘	中SIP	工程师	18548718281	
张玉强	中心医院	中级	1566741170	
宋继敏	海南鑫盛防辐射工程有限公司	工程师	1866909689	施工单位

辐射安全管理制度

一、目的

为了加强辐射防护与安全保卫工作，保障从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，保护环境，特制定本制度。

二、适用范围

本制度适用于本单位内所有涉及辐射的活动，包括但不限于辐射设备的使用、维护、储存、运输等。

三、职责分工

1.辐射安全管理小组负责制定和监督执行本制度，组织辐射安全培训和应急演练，协调处理辐射安全相关事务。

2.辐射工作人员负责严格遵守辐射安全操作规程，正确使用辐射设备，做好个人防护和工作场所的辐射监测。

3.设备维护人员负责定期对辐射设备进行维护、保养和检查，确保设备正常运行，性能符合辐射安全要求。

4.安保部门负责辐射工作场所的安全保卫工作，防止未经授权的人员进入，保障辐射设备和相关资料的安全。

四、辐射防护措施

1.工作场所布局合理，划分控制区和监督区，并设置明显的警示标识。

2.配备足够的个人防护用品，如铅衣、铅帽、铅眼镜等，并确保工作人员正确佩戴和使用。

3.定期进行工作场所的辐射监测，建立监测档案，对超过限值的情况及时采取整改措施。

4.对辐射工作人员进行职业健康检查，建立健康档案，发现异常及时处理。

五、安全保卫措施

1.安装必要的安全防护设施，如门禁系统、监控摄像头等，确保工作场所的安全。

2.严格限制无关人员进入辐射工作场所，对进入人员进行登记和检查。

3.加强辐射设备和放射性物质的保管，实行双人双锁制度，防止丢失、被盗或误操作。

4.制定应急预案，定期进行演练，提高应对辐射事故和突发事件的能力。

六、培训与教育

1.定期组织辐射工作人员参加辐射安全知识培训，使其熟悉相关法律法规、操作规程和应急处理方法。

2.对新入职的辐射工作人员进行岗前培训，考核合格后方可上岗。

3.向公众宣传辐射安全知识，提高公众的辐射防护意识。

七、监督与检查

1.辐射安全管理小组定期对辐射防护与安全保卫工作进行检查，发现问题及时督促整改。

2.接受环保、卫生等部门的监督检查，如实报告辐射工作情况。

八、违规处理

对违反本制度的行为，视情节轻重给予批评教育、警告、罚款、解除劳动合同等处理，构成犯罪的依法追究刑事责任。

血管造影机操作规程

一、开机前准备

- 1.检查导管室的环境，确保室内整洁、通风良好，温度和湿度在设备允许的范围內。
- 2.检查电源连接是否正常，电压是否稳定。
- 3.检查血管造影机的控制台、机械部件和附件是否完好，有无异常。
- 4.确保患者和操作人员已佩戴必要的防护用品。

二、开机操作

- 1.打开血管造影机的电源总开关。
- 2.等待设备进行自检，观察控制台显示屏上的指示信息，确认设备正常。

三、患者准备

- 1.向患者解释检查过程和注意事项，消除其紧张情绪。
- 2.根据检查部位，协助患者采取正确的体位，并进行固定。

四、参数设置

- 1.根据患者的体型、检查部位和诊断要求，在控制台上选择合适的曝光条件，如管电压、管电流、曝光时间等。
- 2.对于复杂的检查，可使用自动曝光控制(AEC)功能，但需事先设置好相关参数。

五、曝光操作

- 1.再次确认患者体位正确，防护措施到位。
- 2.操作人员退至防护区域后，按下曝光按钮进行曝光。

六、关机操作

- 1.检查完毕后，将曝光参数恢复到初始状态。
- 2.关闭血管造影机的电源开关。

七、设备维护

- 1.定期清洁血管造影机的外壳、控制台和机械部件，防止灰尘和污垢积聚。
- 2.按照设备要求，定期进行校准和质量控制检测。
- 3.如发现设备故障或异常，应立即停止使用，并及时报告维修人员进行维修。

八、记录与存档

辐射工作人员个人剂量管理制度

一、目的

为了进一步加强核与辐射的安全监管，确保辐射环境安全。

二、依据

- 1、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- 2、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；
- 3、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 4、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。

三、适用范围

本制度适用于本院所有的辐射工作人员。辐射工作人员个人剂量监测和职业健康体检及档案由档案室负责。

四、要求

1、我院为所有从事辐射工作人员配备个人剂量计，由科室责成专人回收和发放，辐射工作人员每日进入放射诊疗工作场所时，必须正确佩戴个人剂量计，下班时禁止将个人剂量计弃在机房内。

2、正确佩戴个人剂量计：对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，个人剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前。当辐射主要来自人体背面时，剂量计因佩戴在背部中间。介入工作人员须佩戴2个人剂量计，1个佩戴于防护用品内，1个佩戴于防护用品外，并且将内、外个人剂量计做明显标记，防止内、外个人剂量计反戴的情况发生。

3、每季度末科室专管人员要及时送交本季度剂量计（附人员名单）并换取下一季度个人剂量计，以便及时进行检测。回收后的剂量计送具备资质的监测机构进行监测，监测周期不超过90天。

4、每季度对个人剂量监测结果进行分析，并在医院季度分析会上进行通报。

5、进入强辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量牌外，还应当携带个人剂量报警仪。

6、当次剂量监测结果如有异常，立即通知具体辐射工作人员及部门分管领导，并上报辐射安全与环境保护管理领导小组，并采取相应的措施。

(1) 当辐射工作人员年受照剂量小于 5mSv 时，只需记录个人剂量监测结果：

(2) 当辐射工作人员年受照剂量超过 5mSv 时，除了应记录个人剂量监测结果外，应进一步查明原因，并采取改进措施；

(3) 当辐射工作人员年受照剂量大于年限值 20mSv 时，除了应记录个人剂量监测结果外，应对人员进行安全评价，并查明原因，采取改进措施。

7、建立并保存个人剂量监测档案，并允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案，个人剂量监测档案应当保存至辐射工作人员年满 75 周岁，或者停止辐射工作 30 年。

8、个人剂量监测档案包含个人剂量监测数据、健康体检报告、个人基本信息、工作岗位、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

9、在工作人员调换工作单位时向新用人单位提供工作人员个人剂量监测档案的复印件。

辐射工作人员培训/再培训管理制度

一、目的

- 1、了解本岗位工作中的辐射安全问题和潜在危险，并对其树立正确的态度；
- 2、了解有关安全法规以及与本岗位有关的辐射安全知识；
- 3、了解与掌握减少受照剂量的原理和方法，以及有关防护器具、衣具的正确使用方法；
- 4、促进工作人员提高技术熟练程度，避免一切不必要的照射；
- 5、了解与掌握在操作中避免或减少事故的发生或减轻事故后果的原理和方法，懂得有关事故应急的必须对策。

二、依据

- 1、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；
- 2、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- 3、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；
- 4、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

三、适用范围

本制度适用于本院所有的辐射工作人员。

四、要求

1、组织辐射工作人员认真学习贯彻《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射与射线装置安全许可管理办法》等国家有关法律、法规。

2、培训类别

（1）入岗培训

工作人员在初次进入某辐射工作岗位之前，所必须接受的与该岗位的安全操作要求相适应的辐射安全培训。熟悉设备的工作原理、结构、操作、辐射防护相关内容。

（2）换岗培训

射线装置工作人员调换工作岗位时，由于岗位不同而必须补充的安全培训。

（3）再培训

在入岗培训或换岗培训之后，由于辐射安全出现新的要求，已有培训证书到期，或者由于脱离岗位较长时间而需要的再次培训。

(4) 应急培训

在应急情况下，参加应急行动的各类事辐射安全工作人员为掌握应急预案中详细流程、工作职责、应急演练的培训。

3、培训方式

(1) 内部培训

放射防护管理领导小组每季度组织一次内部防护培训；参与人员为辐射相关工作人员；培训内容主要为：相关法律法规、与岗位相关的辐射安全知识、内部制定的规章制度、辐射事故应急等。

(2) 外部培训考核

针对新入岗、换岗、培训证书到期的辐射工作人员应当接受辐射安全培训及有关法律培训，辐射安全培训应当通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn/>）免费学习相关知识并参与从事岗位相符的考核。

4、培训结果保存

(1) 内部培训结束后及时将培训内容、参加人员、考核形式及考核结果相关内容汇总形成文档，交由放射防护管理领导小组保存。

(2) 外部培训结束后及时收集参加培训人员的成绩报告单，并注明每个人员的培训有效期，交由放射防护管理领导小组保存。

辐射安全和防护设施维护维修制度

一、成立了辐射安全防护设施维护与维修小组

组长：器械科科长

组员：器械科其他人员

二、辐射设备维护与保养

(1)使用科室严格操作规程，操作设备每天进行必要的保养维护。

(2)设备维护维修成员，填写设备故障及有关维护保养的记录。

(3)定期检查有关部件，更换损坏的零件，防患于未然。

三、维修、维护内容与频度

根据射线装置的不同类别,需有不同的维修维护内容。通常应包括以下内容：

(1) 安全连锁装置

(2) 监控报警设施

(3) 工作指示信号

(4) 辐射警示标志

(5) 监测防护仪器

(6) 个人防护用品

1、设备定期维护与保养，每三个月进行一次。

(1)设备机械性能维护：配重块安全装置检查，各机械限位装置有效性检查，各种运动运转检查，操作完整性检查。

(2)设备电气性能维护：各种应急开关有效性检查，透视拍片参数(KV、MA、MAS)检查。

(3)剂量检测：每六个月进行一次。

(4)维护与保养记录每月交器械科维修室进行存档。

2、辐射设备日常维护与保养，每日进行。

(1)每日开机后先检查机器是否正常;有无提示错误等，如有必须先排除。

(2)对于血管造影机开机前必先 WARMUP 后才能工作。

(3)每日工作完后，需清洗机器上的脏物和血迹等，保持机房及操作间室内环境卫生清洁。

(4)设备管理责任人每周必须对设备进行清洁一次，每月进行一次彻底保养

清洁一次，如不在规定时间完成,当事人按科室规定处理。

(5)维护与保养记录每月交于医疗器械科维修室进行存档。

3、药械技术人员每月定期对辐射装置安全防护及设备运行情况进行检查巡查，发现安全隐患的，立即整改。安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的，应当立即停止辐射作业，并报告辐射安全与环境保护管理领导小组。

四、辐射设备维修

1、对使用科室提出的设备维修申请，维修人员应及时予以响应和处理,维修人员不得以任何理由拖延推诿，而应积极抢修保证临床第一线需要。

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

3、对无法解决的或疑难的问题,维修人员应说明原因并提出维修建议，经主任批准后实施。

4、急用设备损坏可以先联系厂家维修，事后按相关流程补办手续。

5、设备维修后要做好登记，填写器械科维修记录表，并由维修人员与使用科室负责人签字，逐月上交绩效管理办公室统计。

6、对维修中或维修后达不到使用性能安全要求的设备,要告知使用科室负责人，并在维修记录中注明。

7、定期深入科室对所负责的仪器设备进行安全巡查，及时发现问题及时处理，防止发生意外事故。

8、对保修期内或购置保修合同的设备，要掌握其使用情况。出现问题时，及时与保修厂方联系，对维修结果做好相应的维修记录，并检查保修合同的执行情况。

9、应做好休息时间和节假日的维修值班，确保节假日和休息时间均能处理突发的维修要求。

10、依法实施退役的辐射装置，应当在实施退役前编制环境影响评价文件，报辐射安全许可证发证机关审查批准，未经批准的，不得实施退役。退役审批完成后 60 日内，向主管部门申请终态验收，并提交退役项目辐射环境终态监测报告或者监测表。

五、在辐射安全防护设施出现重大问题时应采取以下措施:

1、操作人员必须立即停止操作

2、及时通知辐射安全防护设施维护与维修小组中维修责任工程师，如出现放射事件等重大问题,应按放射事件应急预案上报流程立即通知辐射安全与环境保护管理领导小组。

3、问题解决后，应对设施和现场环境进行检测;放射事件等重大问题解决后，应请当地环保部门对设施和现场环境进行检测;检测合格后方可运行设备。

辐射工作场所监测方案

一、目的

为加强本院辐射工作场所的安全和防护管理,规范辐射工作场所辐射环境监测行为,制定本方案。

二、依据

- 1、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- 2、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；
- 3、《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)。

三、适用范围

本单位自行组织的对辐射工作场所及其周边环境等进行的监测活动及委托有资质单位监测活动。工作场所的自行监测由放射科、介入科负责。

四、监测因子

周围剂量当量率,单位: $\mu\text{Sv/h}$ 、 mSv/h

五、监测频次

对本单位辐射工作场所每年开展不少于 1 次监测。

六、监测数据

每个测点监测 5 次,取 5 次监测数据的平均值。

七、监测布点

1、血管造影机

在距机房四周墙体及防护门、铅窗表面 0.3m 处,机房顶棚上方距地 1.0m 处,地面下方距地 1.7m 处布点,应在巡测的基础上对机房的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括:四面墙体、地板、顶棚、患者防护门、控制室防护门、观察窗、人员操作位、管线洞口等,点位选取应具有代表性。

八、自行监测的其他要求

- 1、自行组织监测时监测人员要熟练掌握监测仪器的操作、熟悉相关标准,取得辐射安全与防护培训证书且在有效期内。
- 2、自行组织监测时监测仪器定期检定/校准,确保仪器的准确性。
- 3、监测记录应包含监测数据、气象条件、监测点位、仪器、测量时间和测量人员等信息。

4、如发现监测结果异常，应立即停止辐射活动，迅速查明原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患。

九、委托监测

委托监测由具有国家、自治区《资质认定计量认证证书》(CMA)或《中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书》(CNAS)资质且检测范围包含相关检测方法的监测机构进行监测。

十、监测结果保存

1、监测结果随本单位辐射安全和防护年度评估报告一并提交辐射安全许可证发证机关。

2、委托监测报告、自行监测记录要长期保存，接受环境保护行政主管部门的监督检查。

监测仪表的使用与校验管理制度

为了进一步加强核与辐射的安全监管，确保辐射环境安全，加强放射诊疗工作的管理，保证放射诊疗质量和医疗安全，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益，依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，制定辐射监测仪表使用与校验管理制度。

1.辐射剂量仪表技术指标

A 探测射线：X 射线

B 测量范围：吸收剂量率 $0.01\mu\text{Gy/h}\sim 600\mu\text{Gy/h}$

累积剂量 $0.00\mu\text{Sv}\sim 9999.99\mu\text{Sv}$

C 能量阈：20keV

2.对辐射剂量仪表进行管理和校正，确保检测装置的精确度和准确度能满足其使用要求。

3.由专人负责辐射剂量仪表的管理和校验，并对校正的记录进行保管存档，负责对辐射剂量仪表使用和维护后的状况进行检查确认，确保检测装置、设备仪表精确度和准确度能满足其使用要求。

4.由国家认可之校验单位或仪器设备之原供应厂商执行校验，校验系统追溯国家和国际系统。

5.当检测装置出现以下情况之一时,应立即停止使用,并送校验或处理:

- (1) 受到损伤、摔落或破坏时;
- (2) 校验标签残缺不清或遗失时;
- (3) 过载或操作失误时;
- (4) 对其准确度表示怀疑时;

6.使用、保养及管制，检测装置由专人负责并指定专人操作，非相关人员不得随意使用或更改参数，避免造成误差，长期不用的检测装置应退回库房保管，每月对检测装置进行检查与保养。

准格尔旗中心医院 辐射事故应急预案

一、目的

为迅速、高效、有序地应对辐射事故，提高应对辐射事故应急处置能力，最大程度减少人员伤亡和健康危害，减轻事故造成的不良后果，保障人民群众身体健康和生命安全。

二、依据

- 1、《中华人民共和国放射性污染防治法》；
- 2、《中华人民共和国职业病防治法》；
- 3、《突发公共卫生事件应急条例》；
- 4、《国家突发公共事件医疗卫生救援应急预案》；
- 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；
- 6、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- 7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；
- 8、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)。

三、工作原则

统一领导、分级负责；明确职责、分工协作；依靠科学、依法规范；反应及时、措施果断；整合资源、信息共享；平战结合、常备不懈。

四、辐射事故应急处理的组织机构与职责

- 1、成立辐射安全应急工作领导小组：

组 长：白月云 13847718380

副组长：张永明 18548718839

成 员：张英雄 18548718850

王义和 18548718838

吴素芳 18548718956

杨翠芳 18548718958

陈 飞 13284844678

周占元 18648386072

白 冰 18647708825

2、辐射安全应急工作领导小组的职责

①事故发生后应立即启动本预案，组织有关部门和人员进行放射事故应急处理。负责放射性事故应急处理具体方案的确定和组织实施工作；负责向环保、卫生行政部门及时报告事故情况；放射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共卫生事件。

②组长负责放射性事故应急处理的组织及指挥工作；

③副组长负责放射性事故应急处理人员、物资调配工作，向应急救援领导小组及卫生行政部门快速上报，最迟不得超过两个小时，造成环境放射性污染的，同时报告当地环境保护部门；

④成员应全力协助，在抓好辐射事故应急处理工作的同时，协助做好受伤人员家属的安抚工作。

五、事故分级

根据放射事故的性质、严重程度、可控性及造成人员的伤亡和危害程度，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）四个等级。

1、特别重大辐射事故（I级）

指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人以上（含3人）急性死亡。

2、重大辐射事故（II级）

指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人以下（含2人）急性死亡或10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

3、较大辐射事故（III级）

指III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9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。

4、一般辐射事故（IV级）

指IV类、V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人员受到超过年剂量限制的照射。

六、应急处置程序

1、发生辐射事故后，立即关闭射线装置开关等（如可能），立即疏散有关工作人员和受检者，迅速确定现场的辐射强度及影响范

围，划出禁区；禁止无关人员进入辐射区，同时报告辐射安全应急工作领导小组。

2、辐射安全应急工作领导小组召集相关人员，按照辐射事故的具体情况，迅速启动应急预案，并确定事故处理方案。

3、领导小组协助和指导在现场工作人员佩戴防护用具及个人剂量计等，对现场辐射情况进行测量，估算当事人所受剂量，根据受照剂量情况迅速安排受照人员到职业病防治机构接受医学检查、救治和医学观察，对可能受放射损伤的人员，立即采取暂时隔离和根据需要实施其他医学救治应急救援措施。

4、在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向卫生、环境主管部门报告。

5、发生辐射事故的科室及个人，必须积极配合环保部门、卫生部门、公安机关对辐射事故的调查、处置、监测等，做好善后处理工作。

6、事故现场完成处置、初步调查并经监测达到安全水平后，方可解除封锁，应急响应终止。

7、应急响应终止后如有需要，应当继续进行人群健康状态追踪和评估工作。

七、事故报告

1、发生或发现辐射事故的科室和个人，必须立即向辐射安全应急工作领导小组报告事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等内容。

2、辐射安全应急工作领导小组在接到报告后，立即启动辐射事故应急预案，根据事故等级采取相应的事故应急处理措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向环保部门、公安机关报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应向卫生部门报告。

3、外部联系电话

环保部门：12369

经公安机关：110

卫生部门：12320

八、应急事故调查

1、应急工作终止后，应立即成立由事故发生科室及其他相关职能部门组成事故调查组，开展事故调查工作。

2、调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程、人员伤害情况、财产损失情况进行细致的调查分析，认真做好调查记录与总结分析，并及时向领导小组汇报。

3、调查组同时应积极主动配合环保、卫生、公安等有关行政主管部门开展事故调查、处理等各方面的相关事宜。

4、调查工作结束后，领导小组应总结经验教训，制度或修改相关制度、措施，加强日常安全管理，杜绝类似事故的发生。

九、应急准备

1、应急物资和装备

辐射安全应急工作领导小组及科室做好放射事故应急物资和装备准备，包括：个人剂量计、个人防护设备（铅防护服、铅眼镜、铅

围脖等)、辐射监测仪、个人剂量报警仪,水、电、车辆、并及时更新和维护。

2、培训与演练

由辐射安全应急工作领导小组定期组织开展辐射事故应急培训与应急演练,对辐射事故应急技术人员和管理人员进行国家有关法规和应急专业知识培训,使应急救援人员熟练掌握应急处置、放射防护等知识,不断提高应急反应及救援能力,确保在突发辐射事故时能够及时、安全、有效开展应急工作。

准格尔旗中心医院

辐射工作人员应急培训演习计划

一、目的

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《突发公共卫生事件应急条例》等法律法规及《准格尔旗中心医院辐射事故应急预案》，为了规范和加强医院应对辐射事故的应急处理能力，最大限度的保障辐射工作人员和公众的身体健康与生命安全，进行本次辐射事故应急演练。

二、组织领导

为保障此次演练活动取得圆满成功，医院成立了演练领导小组，成员如下：

总指挥：白月云

副总指挥：张永明

成员：张英雄、王义和、吴素芳、杨翠芳、陈飞、周占元、白冰

三、演练地点

准格尔旗中心医院住院部七楼导管室

四、参与演练科室

住院部七楼导管室、医学工程科、医务科、保卫科、总务科

五、演练准备工作

1、召开辐射应急演练协调会，使相关科室明确职责分工，遵循预防为主、常备不懈的方针，贯彻统一领导、分级负责、反应及时、措施果断、依靠科学、加强合作的原则。参加演练人员在演练中应注意安全，避免发生各类事故。

2、应急物资

1)辐射监测、防护器具

便携式 X-γ空气比释动能率仪、铅衣 5 件、铅围裙 5 件、铅围脖 5 个、移动铅屏风 1 块、铅帽 5 个、铅眼镜 5 副、个人剂量计 10 个。

2)应急车辆

配备 120 急救车辆、保卫处巡逻车辆。

3)安全保卫器材

隔离栅/警戒线、通讯设备。

4)应急专项资金

医院备有专项应急资金用于演练器材的消耗、人员的培训以及处理事故应急支出。

2、辐射事故应急演练程序

1)事故报告

报告科室：导管室

报告要素：时间、地点、涉及范围等具体情况。

2)启动预案

演练小组接到报告后，迅速组织人员到达现场进行初步检查，并将具体情况上报。总指挥启动《准格尔旗中心医院辐射事故应急预案》。医务科负责应急指挥和现场的医疗急救工作。综治办负责事故现场保护工作及放射性物质丢失事件的处理工作，并及时上报有关部门。总务科负责检查事故现场的基础建设防护情况、负责演练相关记录、协调、总结。医学工程科负责配合医务科准备应急物资，配合上级部门和专业机构进行专业处理。

3)总结分析

详细记录演练相关内容，总结经验，对于辐射事故发生科室人员和事故应急人员进行辐射安全知识培训。

六、演练相关安排

1、演练时间：

X年X月X日X时开始

2、参演地点：住院部七楼导管室

3、演练事件：

导管室射线装置无法正常关机

4、参演人员：

导管室、医学工程科、医务科、保卫科、总务科

5、演练要求：

参加演练各科室要安排人员配合本次演练工作，并注意个人防护安全，圆满完成本次演练工作。

职业健康档案管理制度

1、办公室负责本单位职工的职业健康检查和职业病诊疗管理工作。制定职业健康监护计划并依法组织对劳动者进行上岗前、在岗期间、离岗时和应急性职业健康检查，建立劳动者健康监护档案，并妥善保存。

2、必须严格按照《职业健康监护管理办法》(中华人民共和国卫生部第23号令)的规定的周期和范围，对作业场所有害作业职工进行健康体检。

2.1 必须对可能接触职业病危害因素的劳动者进行上岗前体检，并将体检结果建档保存。

2.2 根据职业病危害因素的种类对在岗职工进行不定期健康体检，并将体检结果建档保存。

2.3 工人因各种原因脱离原有害作业时必须进行离岗时健康体检，并将体检结果建档保存。

3、健康检查中发现有与从事的职业有关的健康损害的劳动者及职业禁忌症者，要根据不同的情况及时处理。

3.1 对上岗前健康检查发现有与从事的职业有关的健康损害的劳动者及职业禁忌

3.2 在岗期间定期健康体检发现有与从事的职业有关的健康损害的劳动者及职业禁忌症患者时。要及时调离原工作岗位。

3.3 要对与从事的职业有关的健康损害的劳动者，每年至少进行一次健康检查。

4、健康检查结果表要实施告知和保密制度。

4.1 健康检查结果要及时，如实地告知被检查者本人。

4.2 健康检查结果要实施保密制度，不可将本人的检查情况随意泄漏给其他人员。

5、健康检查和职业病损害诊疗费用应列入职业卫生专项经费中，纳入单位或项目成本中，实施专款专用。

5.1 健康检查和职业病损害诊疗费用由办公室每年制定费用计划。报单位领导审批后，列入本单位年度经费预算中，实施专款专用。不得擅自挪用。

5.2 不得无故拖延、克扣、拒付有害作业人员(包括民工)进行职业健康检查

和职业病损害诊疗的相关费用。

6、职工健康监护档案必须指定科室和专人妥善保管。

6.1 健康监护档案为永久性保存的资料，要妥善保管，防止丢失。

6.2 职工健康监护档案不得随意外传。

6.3 职工本人有借阅、复印其本人健康档案的权利，单位领导和档案保管人不得拒绝职工借阅、复印其本人档案。



检测详单	受检设备 1 (联影 DR、uDR 5901)	3
	受检设备 2 (岛津 DR、RADspeed Pro 80)	5
	受检设备 3 (柯达口腔 CT、KODAK 9000C+3D)	7
	受检设备 4 (西德诺牙片机、HELIOBENT PLUS D3507)	9
	受检设备 5 (岛津数字胃肠机、FLEXAVISION PLUS)	11
	受检设备 6 (西门子 CT、SOMATOM Definition AS (128 Slice))	13
	受检设备 7 (西门子 CT、SOMATOM Drive)	15
	受检设备 8 (联影 CT、uCT 760)	17
	受检设备 9 (慧康碎石机、HK-ESWL-V)	19
	受检设备 10 (飞利浦 DSA、Allura Xper FD20)	21
	受检设备 11 (集智小 C、JZ06-1)	23
	受检设备 12 (西门子小 C、Cios Select)	25
注：受检设备 13(宝润移动 DR、MobileGenius 40E)、受检设备 14(蓝韵移动 DR、600082)、受检设备 15 (联影移动 DR、uDR 3701) 为移动 X 射线设备，无机房防护检测要求。		



二、检测结果：

(1) 受检编号：01

受检设备名称	数字化医用 X 射线摄影系统	设备型号	uDR 596i
生产厂家	上海联影医疗科技有限公司	出厂编号	272207
出厂日期	2020 年 7 月 30 日	所在场所	门诊一楼放射科机房 3 DR 室
额定管电压	150kV	额定管电流	800mA

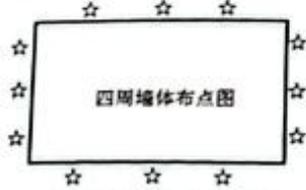
1.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：120kV，100mA，200ms（散射模体：标准水模）。						
序号	检测点位	卧位检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	观察窗表面 30cm	① 4.95	② 5.05	③ 3.85	④ 8.69	⑤ 2.31
		⑥ 9.49	⑦ 0.58	⑧ 0.70	⑨ 0.57	
2	操作室门表面 30cm	① 2.51	② 3.94	③ 3.19	④ 9.60	⑤ 1.47
		⑥ 1.96	⑦ 1.48	⑧ 1.63	⑨ 1.61	
3	机房门表面 30cm	① 1.63	② 1.74	③ 1.08	④ 1.17	⑤ 1.62
		⑥ 0.78	⑦ 1.18	⑧ 1.17	⑨ 1.18	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.14	中 0.14	右 0.15		
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.42	中 0.40	右 0.75		
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.13	中 0.14	右 0.17		
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 1.02	中 3.13	右 2.10		
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	左 0.16	中 0.17	右 0.18		
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.87				
11	管线洞口	1.03				
序号	检测点位	立位检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	机房北墙墙体表面 30cm	左 0.14	中 0.13	右 0.16		
2	机房门表面 30cm	① 0.19	② 0.23	③ 0.20	④ 0.18	⑤ 0.15
		⑥ 0.22	⑦ 0.18	⑧ 0.19	⑨ 0.22	
注：1、机房位于一楼，机房地面下方为土壤层，机房北墙为立位主射束墙；						
2、检测值未扣除本底值：(0.10~0.14) $\mu\text{Sv/h}$ ；						
3、标准要求：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 $\mu\text{Sv/h}$ ，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。						

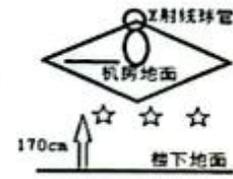
(转下页)



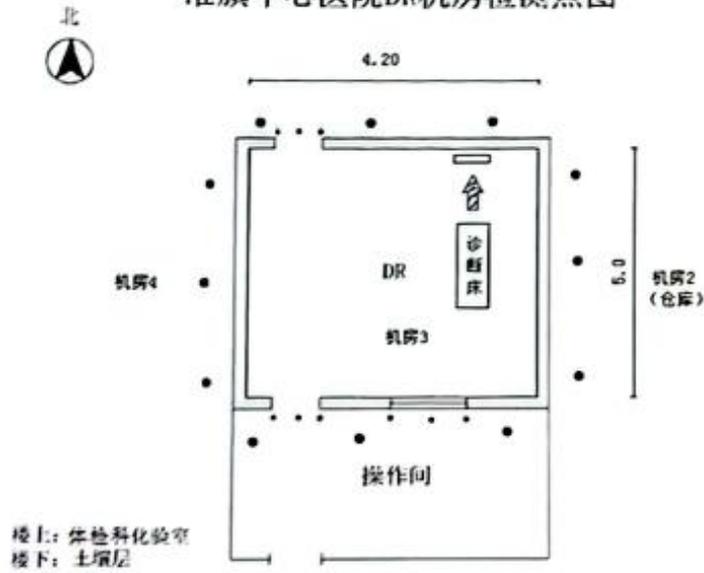
附图：(1) 机房方位检测点图



(2) 机房平面布局图



准旗中心医院DR机房检测点图



结论与建议：该 DR 设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 的要求。

(转下页)



(2) 受检编号：02

受检设备名称	数字 X 射线摄影系统	设备型号	RADspeed Pro 80
生产厂家	北京岛津医疗器械有限公司	出厂编号	61C983
出厂日期	2019 年 3 月 10 日	所在场所	门诊一楼放射科机房 6 DR 室
额定管电压	150kV	额定管电流	630mA

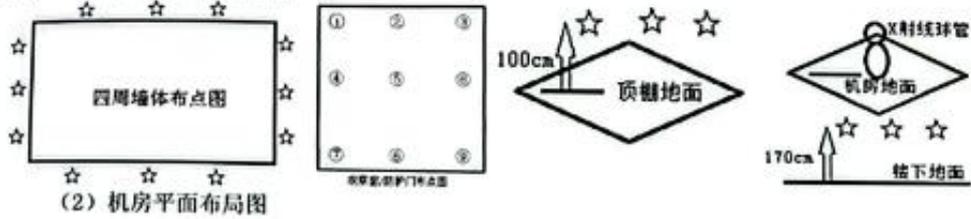
2.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：120kV，100mA，200ms（散射模体：标准水模）。						
序号	检测点位	卧位检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	观察窗表面 30cm	① 0.28	② 0.22	③ 0.24	④ 0.72	⑤ 0.26
		⑥ 0.32	⑦ 0.38	⑧ 0.65	⑨ 0.48	
2	操作室门表面 30cm	① 2.53	② 2.22	③ 2.02	④ 1.95	⑤ 2.86
		⑥ 1.52	⑦ 1.72	⑧ 3.23	⑨ 1.67	
3	机房门表面 30cm	① 1.98	② 3.23	③ 2.08	④ 0.87	⑤ 0.15
		⑥ 0.28	⑦ 1.07	⑧ 0.90	⑨ 0.78	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.17		中 0.17		右 0.16
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 操作室门		中 0.73		右 0.23
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.16		中 0.17		右 0.16
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 机房门		中 1.19		右 1.34
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	左 0.16		中 0.14		右 0.15
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.16				
11	管线洞口	2.36				
序号	检测点位	立位检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	机房北墙墙体表面 30cm	左 机房门		中 4.42		右 0.42
2	机房门表面 30cm	① 0.24	② 0.40	③ 0.36	④ 6.38	⑤ 5.49
		⑥ 6.26	⑦ 9.33	⑧ 9.31	⑨ 10.33	
注：1、机房位于一楼，机房地面下方为土壤层，机房北墙为立位主射束墙；						
2、检测值未扣除本底值：(0.10~0.14) $\mu\text{Sv/h}$ ；						
3、标准要求：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 $\mu\text{Sv/h}$ ，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。						

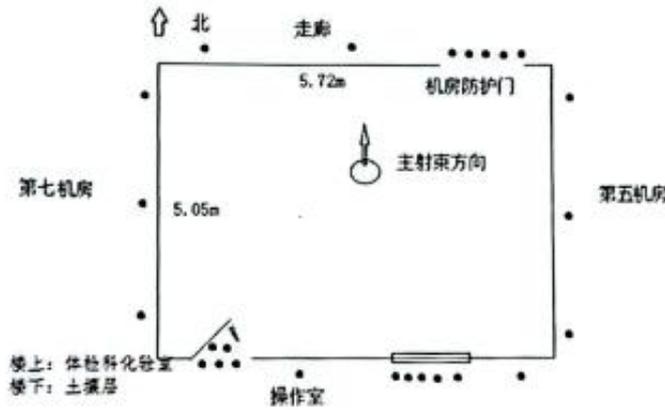
(转下页)



附图：（1）机房方位检测点图



准格尔旗中心医院岛津DR机房检测点



结论与建议：该 DR 设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（转下页）



(3) 受检编号：03

受检设备名称	口腔 X 射线机	设备型号	KODAK 9000C+3D
生产厂家	柯达公司	出厂编号	ACBD014
出厂日期	2012 年 5 月	所在场所	门诊一楼放射科机房 4
额定管电压	90kV	额定管电流	15mA

3.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

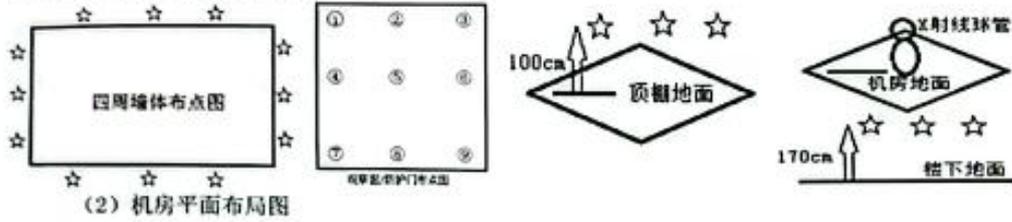
检测条件：70kV, 10mA, 14.2s (散射模体：CT 头模)。		检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
序号	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	观察窗表面 30cm	① 0.14	② 0.13	③ 0.13	④ 0.14	⑤ 0.13
		⑥ 0.14	⑦ 0.13	⑧ 0.13	⑨ 0.14	
2	操作室门表面 30cm	① 0.13	② 0.14	③ 0.14	④ 0.14	⑤ 0.14
		⑥ 0.13	⑦ 0.13	⑧ 0.13	⑨ 0.13	
3	机房门表面 30cm	① 0.15	② 0.14	③ 0.15	④ 0.15	⑤ 0.15
		⑥ 0.16	⑦ 0.16	⑧ 0.16	⑨ 0.15	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.16	中 0.14	右 0.15		
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.14	中 0.14	右 0.14		
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.14	中 0.15	右 0.14		
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 机房门	中 0.14	右 0.14		
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	左 0.15	中 0.14	右 0.14		
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.14				
11	管线洞口	0.15				

注：1、机房位于一楼，机房地面下为土壤层；
 2、检测值未扣除本底值：(0.10~0.14) $\mu\text{Sv/h}$ ；
 3、标准要求：CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颈摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

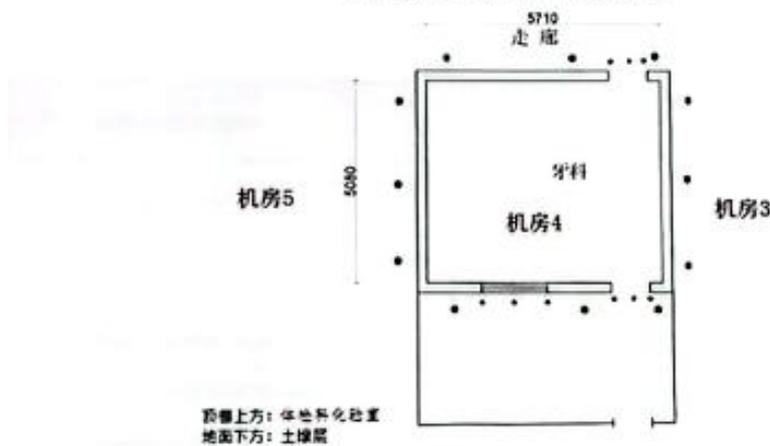
(转下页)



附图：(1) 机房方位检测点图



准旗中心医院牙科检测点图



结论与建议：该牙科 X 射线设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 的要求。

(转下页)



(4) 受检编号：04

受检设备名称	牙科 X 射线机	设备型号	HELIODENT PLUS D3507
生产厂家	Sirona Dental Systems GmbH	出厂编号	01810
出厂日期	2016 年 4 月	所在场所	门诊一楼放射科机房 4
额定管电压	70kV	额定管电流	8mA

4.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

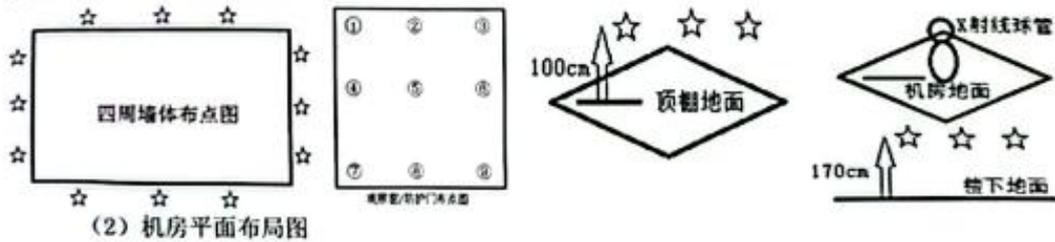
检测条件：70kV，7mA，0.08s（散射模体：CT 头模）。		检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）				
序号	检测点位	检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）				
1	观察窗表面 30cm	① 0.13	② 0.13	③ 0.13	④ 0.13	⑤ 0.13
		⑥ 0.13	⑦ 0.13	⑧ 0.13	⑨ 0.13	
2	操作室门表面 30cm	① 0.13	② 0.13	③ 0.12	④ 0.13	⑤ 0.14
		⑥ 0.14	⑦ 0.14	⑧ 0.14	⑨ 0.14	
3	机房门表面 30cm	① 0.14	② 0.13	③ 0.13	④ 0.14	⑤ 0.13
		⑥ 0.13	⑦ 0.14	⑧ 0.14	⑨ 0.14	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.13		中 0.13		右 0.13
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.13		中 0.13		右 0.13
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.13		中 0.14		右 0.14
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 机房门		中 0.14		右 0.13
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	左 0.13		中 0.14		右 0.14
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.13				
11	管线洞口	0.13				

注：1、机房位于一楼，机房地面下为土壤层；
2、检测值未扣除本底值：（0.10~0.14） $\mu\text{Sv/h}$ ；
3、标准要求：CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

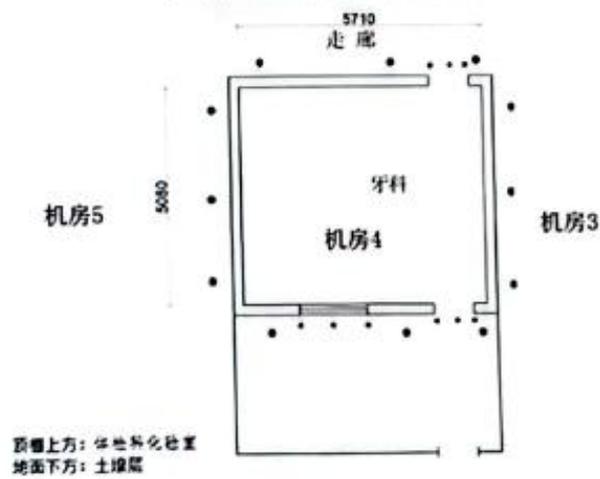
(转下页)



附图：（1）机房方位检测点图



准旗中心医院牙科检测点图



结论与建议：该牙科 X 射线设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求（GBZ130-2020）》的要求。

（转下页）



(5) 受检编号：05

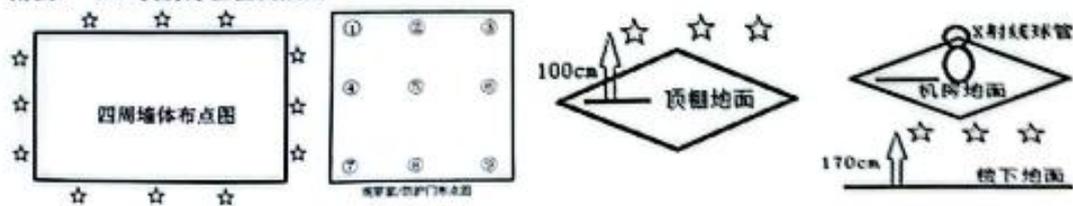
受检设备名称	医用诊断 X 射线设备	设备型号	FLEXAVISION PLUS
生产厂家	北京岛津医疗器械有限公司	出厂编号	61Y088
出厂日期	2018 年 7 月 25 日	所在场所	门诊一楼放射科机房 7
额定管电压	150kV	额定管电流	630mA

5.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：自动透视，94kV，3.2mA（散射模体：标准水模+1.5mm 钢板）。		检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）				
1	观察窗表面 30cm	① 0.14	② 0.16	③ 0.16	④ 0.14	⑤ 0.16
		⑥ 0.16	⑦ 0.16	⑧ 0.17	⑨ 0.17	
2	操作室门表面 30cm	① 0.16	② 0.17	③ 0.18	④ 0.17	⑤ 0.18
		⑥ 0.16	⑦ 0.17	⑧ 0.16	⑨ 0.17	
3	机房门表面 30cm	① 0.14	② 0.16	③ 0.14	④ 0.16	⑤ 0.14
		⑥ 0.16	⑦ 0.16	⑧ 0.16	⑨ 0.16	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.16	中 0.16	右 0.16		
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.17	中 0.16	右 0.16		
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.16	中 0.16	右 0.16		
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 机房门	中 0.16	右 0.17		
8	顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100 cm	左 0.16	中 0.16	右 0.14		
9	地面下方（楼下）距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.14				
11	管线洞口	0.16				

注：1、机房位于一楼，机房地面下为土壤层；
 2、检测值未扣除本底值：（0.10~0.14） $\mu\text{Sv/h}$ ；
 3、标准要求：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 $\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

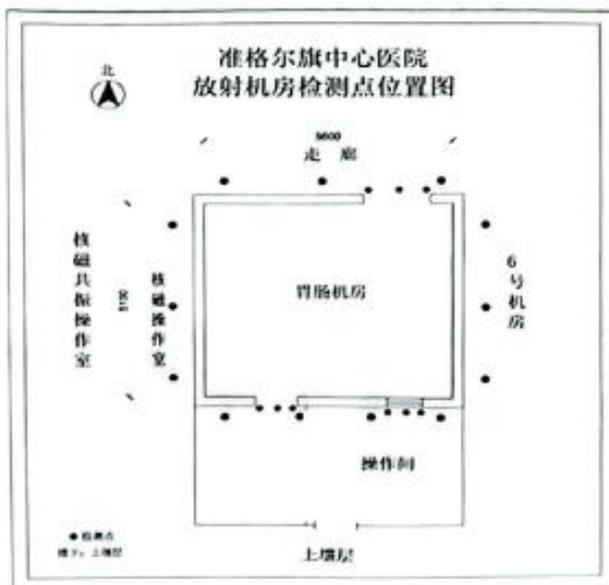
附图：（1）机房方位检测点图



（转下页）



(2) 机房平面布局图



结论与建议：该胃肠机设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（转下页）



(6) 受检编号：06

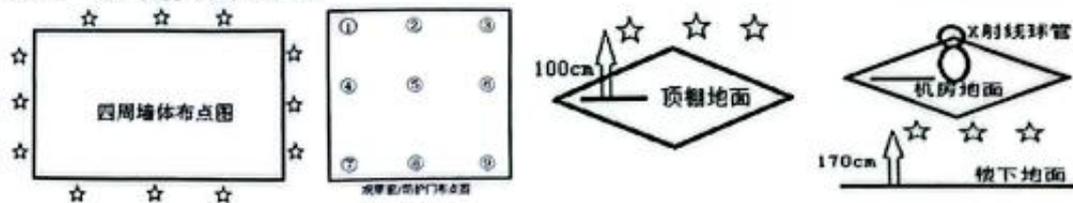
受检设备名称	X 射线计算机体层摄影设备	设备型号	SOMATOM Definition AS (128 Slice)
生产厂家	西门子医疗系统有限公司	出厂编号	91951 (序号 513076)
出厂日期	2018 年 4 月	所在场所	门诊楼一楼放射科机房 9. CT1 室
额定管电压	150kV	额定管电流	600mA

6.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：120kV，390mAs (散射模体：CT 体模)。		检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	观察窗表面 30cm	① 0.16	② 0.15	③ 0.15	④ 0.15	⑤ 0.15
		⑥ 0.15	⑦ 0.16	⑧ 0.15	⑨ 0.15	
2	操作室门表面 30cm	① 0.16	② 0.17	③ 0.17	④ 0.16	⑤ 0.17
		⑥ 0.15	⑦ 0.15	⑧ 0.16	⑨ 0.16	
3	机房门表面 30cm	① 0.16	② 0.16	③ 0.16	④ 0.15	⑤ 0.15
		⑥ 0.16	⑦ 0.17	⑧ 0.16	⑨ 0.17	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.16		中 机房门		右 0.16
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.17		中 0.17		右 1.03
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.18		中 0.17		右 0.17
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 0.15		中 0.16		右 0.16
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	天空				
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.15				
11	管线洞口	0.15				

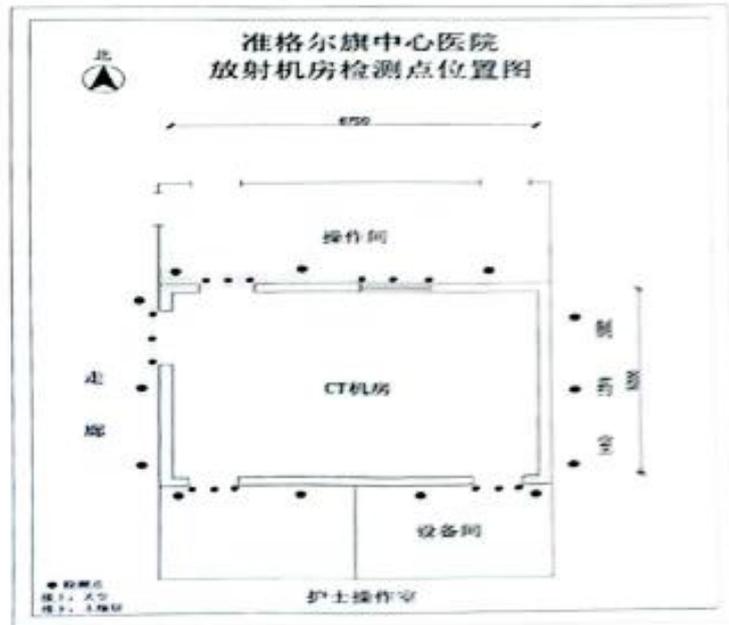
注：1、机房位于一楼，机房地面下为土壤层，机房顶棚上方为天空；
2、检测值未扣除本底值：(0.12~0.16) $\mu\text{Sv/h}$ ；
3、标准要求：CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

附图：(1) 机房方位检测点图





(2) 机房平面布局图



结论与建议：该 CT 设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（转下页）



(7) 受检编号：07

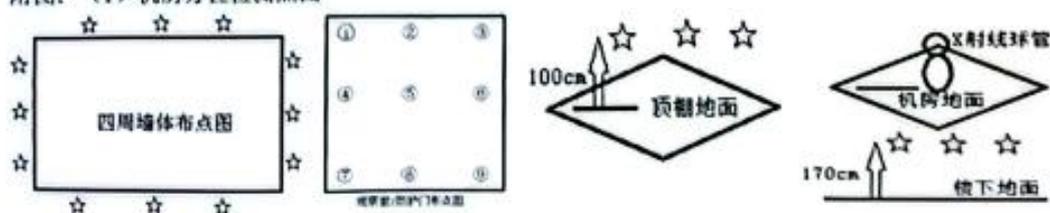
受检设备名称	X 射线计算机体层摄影设备	设备型号	SOMATOM Drive
生产厂家	上海西门子医疗器械有限公司	出厂编号	166040
出厂日期	2023 年 5 月	所在场所	门诊楼一楼放射科机房 10. CT2 室
额定管电压	150kV	额定管电流	600mA

7.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：120kV，390mAs（散射模体：CT 体模）。		检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
序号	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	观察窗表面 30cm	① 0.14	② 0.14	③ 0.15	④ 0.14	⑤ 0.15
		⑥ 0.14	⑦ 0.15	⑧ 0.15	⑨ 0.15	
2	操作室门表面 30cm	① 0.15	② 0.15	③ 0.14	④ 0.14	⑤ 0.14
		⑥ 0.15	⑦ 0.15	⑧ 0.15	⑨ 0.15	
3	机房门表面 30cm	① 0.14	② 0.13	③ 0.14	④ 0.15	⑤ 0.15
		⑥ 0.15	⑦ 0.14	⑧ 0.14	⑨ 0.15	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.15		中 0.14		右 0.15
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.15		中 0.14		右 0.14
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.15		中 0.15		右 0.16
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 0.15		中 0.15		右 0.15
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	天空				
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	土壤层				
10	工作人员操作位	0.15				
11	管线洞口	0.15				

注：1、机房位于一楼，机房地面下为土壤层，机房顶棚上方为天空；
2、检测值未扣除本底值：(0.12~0.16) $\mu\text{Sv/h}$ ；
3、标准要求：CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

附图：(1) 机房方位检测点图



(转下页)



(2) 机房平面布局图



结论与建议：该 CT 设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（转下页）



(8) 受检编号: 08

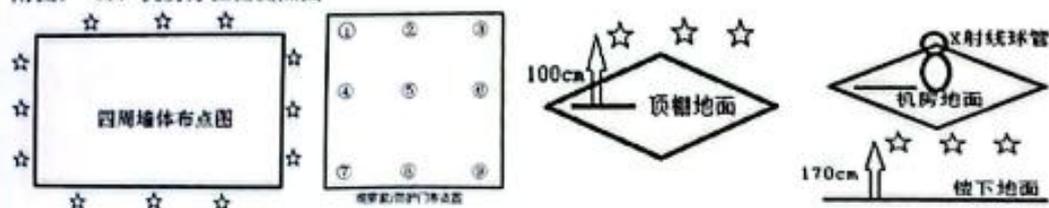
受检设备名称	X射线计算机体层摄影设备	设备型号	uCT 760
生产厂家	上海联影医疗科技股份有限公司	出厂编号	600561
出厂日期	2021年10月14日	所在场所	综合楼二楼CT检查室
额定管电压	140kV	额定管电流	1000mA

8.1 机房外的周围剂量当量率检测结果:

检测条件: 120kV, 300mAs (散射模体: CT体模)。						
序号	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)				
1	观察窗表面 30cm	① 0.15	② 0.16	③ 0.15	④ 0.14	⑤ 0.15
		⑥ 0.14	⑦ 0.15	⑧ 0.16	⑨ 0.16	
2	操作室门表面 30cm	① 0.15	② 0.16	③ 0.16	④ 0.15	⑤ 0.16
		⑥ 0.14	⑦ 0.15	⑧ 0.15	⑨ 0.15	
3	机房门表面 30cm	① 0.30	② 0.26	③ 0.26	④ 0.33	⑤ 0.18
		⑥ 0.20	⑦ 1.33	⑧ 2.06	⑨ 0.87	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.30	中 0.27	右 0.26		
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.33	中 机房门	右 0.27		
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.17	中 0.17	右 0.16		
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 0.18	中 0.24	右 0.22		
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100cm	天空				
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170cm	左 0.14	中 0.13	右 0.14		
10	工作人员操作位	0.14				
11	管线洞口	0.13				

注: 1、机房位于二楼, 机房顶棚上方为天空;
2、检测值未扣除本底值: (0.10~0.14) $\mu\text{Sv/h}$;
3、标准要求: CT机、乳腺摄影、乳腺CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔CBCT和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

附图: (1) 机房方位检测点图



(转下页)



(2) 机房平面布局图



结论与建议：该 CT 设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（转下页）



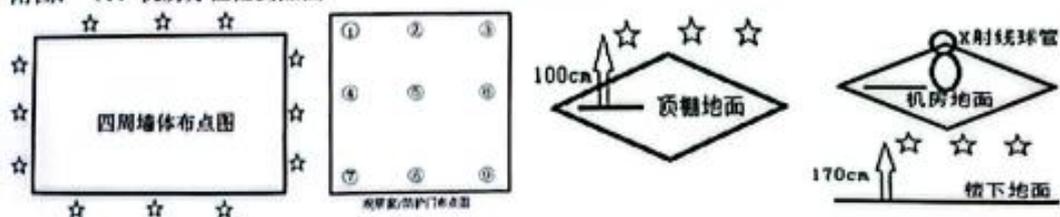
(9) 受检编号：09

受检设备名称	体外冲击波碎石机	设备型号	HK.ESWL.V
生产厂家	深圳市慧康医疗器械有限公司	出厂编号	5841
出厂日期	2019年7月	所在场所	住院部5楼普外科碎石机房
额定管电压	100kV	额定管电流	6mA

9.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：手动条件，70kV，1mA（散射模体；标准水模+1.5mm 铜板）。						
序号	检测点位	检测结果 (μSv/h)				
1	观察窗表面 30cm	① 0.13	② 0.13	③ 0.13	④ 0.13	⑤ 0.12
		⑥ 0.12	⑦ 0.13	⑧ 0.13	⑨ 0.13	
2	操作室门表面 30cm	① 0.12	② 0.13	③ 0.13	④ 0.13	⑤ 0.13
		⑥ 0.13	⑦ 0.12	⑧ 0.12	⑨ 0.12	
3	机房门表面 30cm	① 0.13	② 0.13	③ 0.13	④ 0.12	⑤ 0.13
		⑥ 0.13	⑦ 0.13	⑧ 0.13	⑨ 0.13	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.13	中 0.12	右 0.12		
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.153	中 0.13	右 0.14		
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 操作室门	中 0.13	右 0.13		
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 0.13	中 0.13	右 机房门		
8	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	左 0.14	中 0.17	右 0.16		
9	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	左 0.15	中 0.13	右 0.14		
10	工作人员操作位				0.13	
11	管线洞口				0.12	
注：1、机房位于五楼； 2、检测值未扣除本底值：(0.10~0.14) μSv/h； 3、标准要求：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 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出来时间应大于仪器响应时间。						

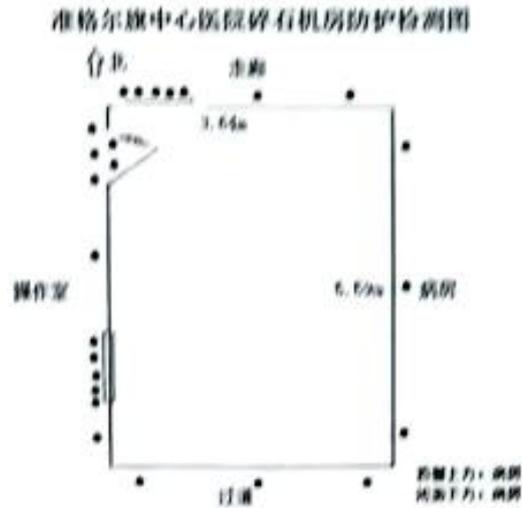
附图：(1) 机房方位检测点图



(转下页)



(2) 机房平面布局图



结论与建议：该体外冲击波碎石设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

（转下页）



(10) 受检编号：10

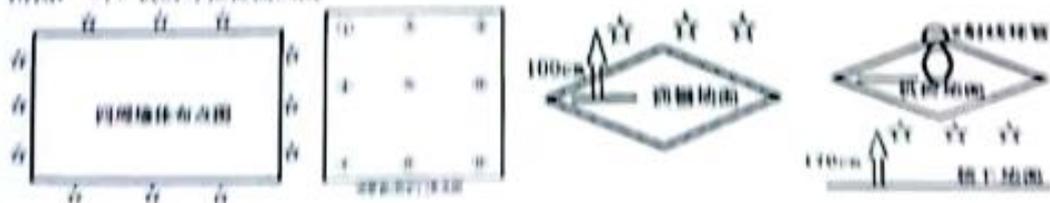
受检设备名称	高管电梯 X 射线系统	设备型号	Attura Spot FD 20
生产厂家	飞利浦公司	出厂编号	00424
出厂日期	2012 年 0 月	所在场所	非放射类手术室中央大型导管架
额定管电压	150kV	额定管电流	1000mA

10.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：自动透视，81kV，100mA（放射源体，标准源体 1.5m 测值）							
序号	检测点位	检测结果 (μSv/h)					
1	观察窗表面 30cm	①	0.10	②	0.10	③	0.10
		④	0.10	⑤	0.10	⑥	0.10
2	操作室门表面 30cm	①	0.10	②	0.10	③	0.10
		④	0.10	⑤	0.10	⑥	0.10
3	手术室门表面 30cm	①	0.17	②	0.10	③	0.10
		④	0.10	⑤	0.17	⑥	0.10
4	手术室东墙墙体表面 30cm	左	0.10	中	0.17	右	0.17
		左	0.10	中	0.10	右	0.10
5	手术室南墙墙体表面 30cm	左	0.10	中	0.17	右	0.10
		左	0.17	中	0.17	右	0.10
6	手术室北墙墙体表面 30cm	左	操作室门	中	0.17	右	0.17
		左	0.10	中	0.10	右	0.10
7	地面上方(梯子)距梯顶地面 100cm	左	0.10	中	0.10	右	0.10
		左	0.17	中	0.10	右	0.10
8	工作人员操作位	0.10					
9	管线洞口	0.10					

注：1. 手术室位于八楼，手术室顶梯上方为平台（天空）；
 2. 检测值未扣除本底值：(0.10-0.13) μSv/h；
 3. 标准要求：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 2.50 μSv/h，测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

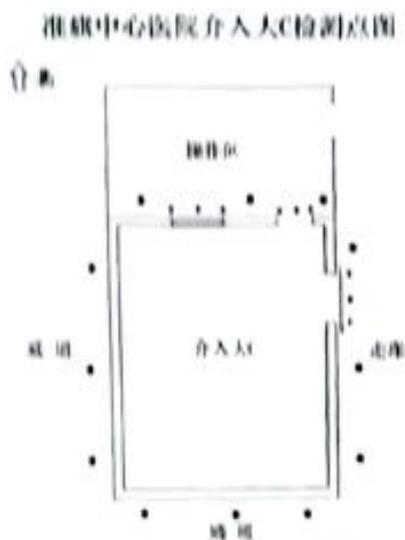
附图：(1) 机房方位检测点图



(转下页)



(2) 机房平面布局图



结论与建议：该 DSA 设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 的要求。

(转下页)



(11) 受检编号：11

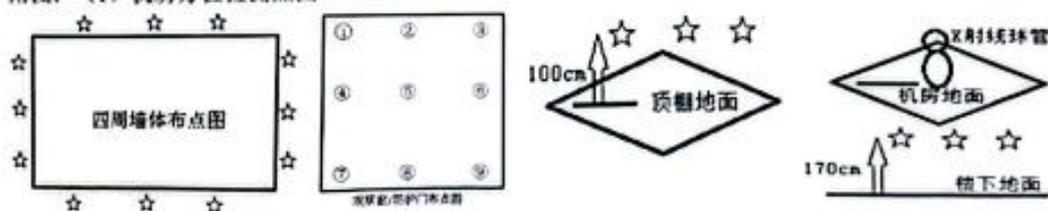
受检设备名称	移动式C形臂高频X射线机	设备型号	JZ06-1
生产厂家	西安集智医疗器械科技有限公司	出厂编号	0650201605036
出厂日期	2016年5月	所在场所	住院部8楼手术室2号手术间
额定管电压	120kV	额定管电流	60mA

11.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：自动透视，120kV，1.6mA（散射模体：标准水模+1.5mm钢板）。			
序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	
1	观察窗表面30cm	0.13	
2	手术室东门表面30cm	① 0.14 ② 0.15 ③ 0.15 ④ 0.14 ⑤ 0.15 ⑥ 0.15 ⑦ 0.15 ⑧ 0.16 ⑨ 0.15	
3	手术室南门表面30cm	① 0.16 ② 0.16 ③ 0.14 ④ 0.15 ⑤ 0.14 ⑥ 0.14 ⑦ 0.15 ⑧ 0.14 ⑨ 0.14	
4	手术室污物通道门表面30cm	① 0.16 ② 0.15 ③ 0.16 ④ 0.16 ⑤ 0.15 ⑥ 0.14 ⑦ 0.15 ⑧ 0.16 ⑨ 0.15	
5	手术室东墙墙体表面30cm	左 0.16 中 0.14 右 0.14	
6	手术室南墙墙体表面30cm	左 0.15 中 0.14 右 手术室门	
7	手术室西墙墙体表面30cm	左 0.14 中 0.15 右 0.15	
8	手术室北墙墙体表面30cm	左 0.19 中 0.17 右 污物门	
9	顶棚上方(楼上)距顶棚地面100cm	左 0.16 中 0.14 右 0.15	
10	地面下方(楼下)距楼下地面170cm	左 0.14 中 0.15 右 0.15	

注：1、手术室位于八楼，手术室顶棚上方为平台（天空），观察窗置于南防护门上；
2、检测值未扣除本底值：(0.09~0.13) μSv/h；
3、标准要求：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2.5μSv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

附图：(1) 机房方位检测点图

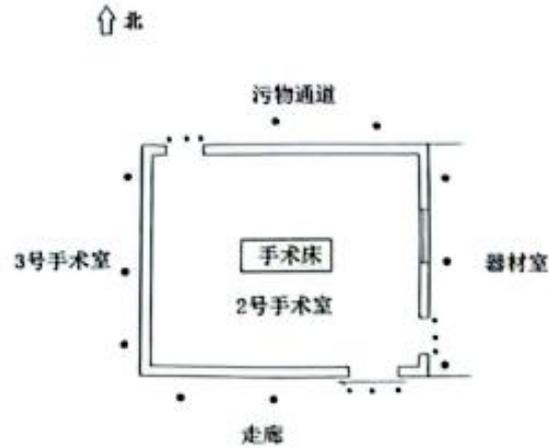


(转下页)



(2) 机房平面布局图

准旗中心医院介入小C检测点图



结论与建议：该移动式C形臂高频X射线机设备的机房防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

(转下页)



(12) 受检编号：12

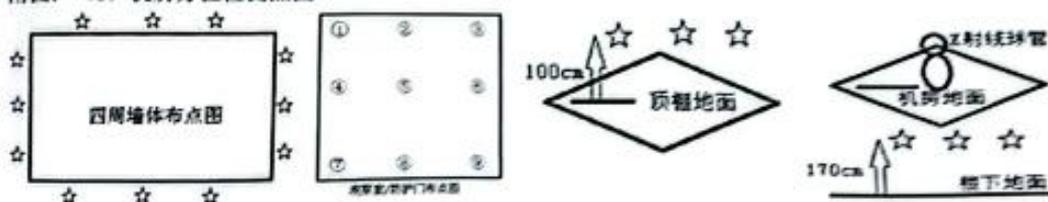
受检设备名称	移动式C形臂X射线机	设备型号	Cios Select
生产厂家	上海西门子医疗器械有限公司	出厂编号	10605
出厂日期	2021年3月	所在场所	住院部8楼手术室8号手术间
额定管电压	110kV	额定管电流	40mA

12.1 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：自动透视，100kV，17mA（散射模体：标准水模+1.5mm钢板）。			
序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	
1	观察窗表面 30cm	0.13	
2	手术室门表面 30cm	① 0.16 ② 0.17 ③ 0.16 ④ 0.17 ⑤ 0.18 ⑥ 0.16 ⑦ 0.17 ⑧ 0.17 ⑨ 0.17	
3	手术室东墙墙体表面 30cm	左 0.17 中 0.17 右 0.17	
4	手术室南墙墙体表面 30cm	悬空	
5	手术室西墙墙体表面 30cm	左 0.16 中 0.17 右 0.18	
6	手术室北墙墙体表面 30cm	左 0.14 中 0.16 右 0.17	
7	顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100 cm	左 0.17 中 0.18 右 0.18	
8	地面下方(楼下)距楼下地面 170 cm	左 0.17 中 0.17 右 0.17	

注：1、手术室位于八楼，手术室顶棚上方为平台（天空），观察窗置于防护门上，手术室南墙外悬空；
2、检测值未扣除本底值：（0.09~0.14）μSv/h；
3、标准要求：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2.5μSv/h；
测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

附图：(1) 机房方位检测点图



(转下页)



二、检测结果：

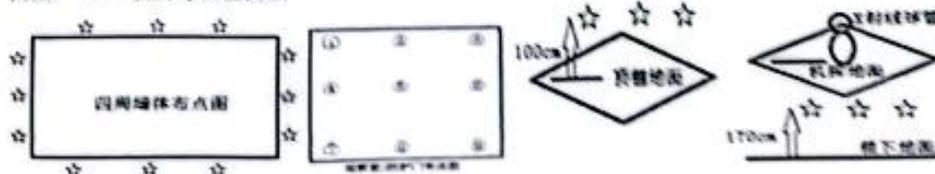
受检设备名称	移动式C形臂X射线机	设备型号	Ziehm Vision RFD
生产厂家	Ziehm Imaging GmbH	出厂编号	24087
出厂日期	2023年12月	所在场所	综合楼一楼ERCP检查室
额定管电压	125kV	额定管电流	160mA

1. 机房外的周围剂量当量率检测结果：

检测条件：自动透视模式，106kV，3.9mA（散射模体：标准水模+1.5mm铜板）。						
序号	检测点位	点位检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）				
1	观察窗表面 30cm	① 0.16	② 0.17	③ 0.16	④ 0.17	⑤ 0.17
		⑥ 0.17	⑦ 0.17	⑧ 0.17	⑨ 0.17	
2	操作室门表面 30cm	① 0.17	② 0.16	③ 0.16	④ 0.17	⑤ 0.16
		⑥ 0.17	⑦ 0.16	⑧ 0.17	⑨ 0.16	
3	机房门表面 30cm	① 0.16	② 0.17	③ 0.17	④ 0.16	⑤ 0.16
		⑥ 0.16	⑦ 0.17	⑧ 0.16	⑨ 0.17	
4	机房东墙墙体表面 30cm	左 0.16		中 0.16		右 0.16
5	机房南墙墙体表面 30cm	左 0.16		中 0.16		右 0.16
6	机房西墙墙体表面 30cm	左 0.17		中 0.16		右 0.16
7	机房北墙墙体表面 30cm	左 0.16		中 机房门		右 0.16
8	顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm	左 0.16		中 0.17		右 0.17
9	地面下方（楼下）距楼下地面 170cm	左 0.17		中 0.17		右 0.18

注：1、检查室位于一楼；
 2、检测值未扣除本底值：（0.10~0.14） $\mu\text{Sv/h}$ ；
 3、标准要求：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 $\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

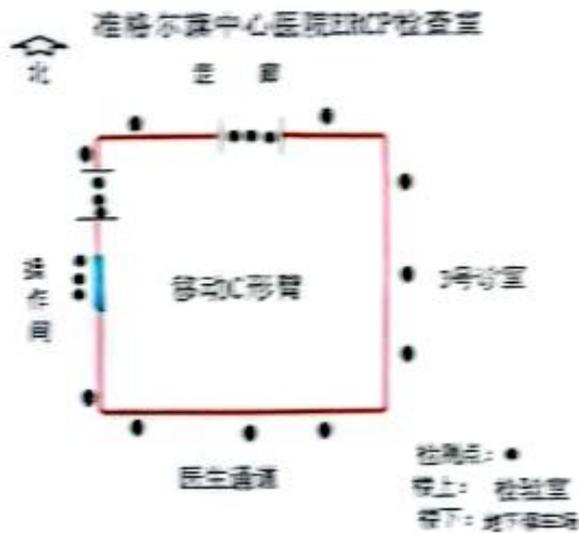
附图：（1）机房方位检测点



（转下页）



(4) 机房平面布置图



结论与建议: 该移动式C形臂X射线机设备机房的防护检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求。

——以下无正文——

编制人: 孙奇奇

审核人: 魏成

批准人: 李伟



批准日期: 2024 年 11 月 26 日

该检测结果仅对本次检测项目负责

安徽科克环境技术有限公司

内蒙古弘远环境科技有限公司

检验检测报告

项目名称	准格尔旗中心医院医用电子直线加速器应用项目辐射防护检测
项目编号	HY-2024-131
公司地址	包头市稀土开发区黄河大街 86 号时代广场 G 区 B1319
公司联系方式	██████████ nmghy2019@163.com
委托单位	准格尔旗中心医院
委托单位地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇牧骑路
联系人	王云涛
联系方式	██████████
检测地点	内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇牧骑路准格尔旗中心医院综合楼地下一层医用电子直线加速器机房
检测方式	现场检测
检测日期	2024 年 7 月 31 日
检测人员	张天姿、逯宏伟
检测依据	《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)
样品状态描述	/
检测项目/参数	X-γ周围剂量当量率
分包情况	无
备注	无

1 检测对象基本信息

本次检测对象为准格尔旗中心医院医用电子直线加速器, 基本信息见表 1-1。

表 1-1 射线装置基本信息

序号	装置名称	规格型号	类别	技术参数	辐射活动场所
1	医用电子直线加速器	uRT-linac 506c	II类	X 射线最大能量 6MV	综合楼地下一层医用电子直线加速器机房

2 检测项目及检测仪器

表 2-1 检测项目及检测仪器

检测项目/ 参数	检测仪器		
	名称、型号及出厂编号	测量范围	检定(校准)
X-γ周围剂量当量率	仪器名称: 辐射防护剂量仪 仪器型号: AT1123 出厂编号: 55131	持续辐射 0.05μSv/h~10Sv/h 短时辐射 5μSv/h~10Sv/h 脉冲辐射 0.1μSv/h~10Sv/h	检定/校准: 检定 检定单位: 中国计量科学研究院 检定证书编号: DLJ2023-12826 检定有效期: 2024 年 10 月 10 日

3 检测时间及环境条件

表 3-1 检测时间及环境条件

检测时间	环境条件	
2024 年 7 月 31 日 10:45~12:50	天气: 多云 环境温度: 21.3°C	气压: 879.9hpa 相对湿度: 70.4%

4 检测结果

表 4-1 医用电子直线加速器机房 X-γ周围剂量当量率检测结果

样品编号	设备工况	检测点位	检测结果 (μSv/h)
24131001	6MV	南墙外 30cm (有用束区, 设备间)	0.024
24131002		南墙外 30cm (次屏蔽区, 控制室)	0.002
24131003		南墙外 30cm (次屏蔽区, 设备间)	0.002

续表 4-1		医用电子直线加速器机房 X-γ 周围剂量当量率检测结果		
样品编号	设备工况	检测点位	检测结果 (μSv/h)	
24131004	6MV	管线洞口	0.010	
24131005		操作位	0.002	
24131006		西墙外 30cm (迷路外墙, 通风机房)	0.004	
24131007		北墙外 30cm (有用束区, 停车场)	0.002	
24131008		北墙外 30cm (次屏蔽区, 停车场)	0.002	
24131009		北墙外 30cm (次屏蔽区, 停车场)	0.002	
24131010		机房入口铅门中央外 30cm	0.003	
24131011		机房入口铅门上侧门缝外 30cm	0.003	
24131012		机房入口铅门右侧门缝外 30cm	0.003	
24131013		机房入口铅门下侧门缝外 30cm	0.003	
24131014		机房入口铅门左侧门缝外 30cm	0.003	
24131015		西墙外 30cm (侧墙区, 休息室)	0.003	
24131016		机房顶棚上方 (顶有用束区, 车队人员办公室)	0.002	
24131017		机房顶棚上方 (顶次屏蔽区, 车队人员办公室)	0.002	
24131018		机房顶棚上方 (顶次屏蔽区, 车队人员办公室)	0.002	
24131019		关机状态	机房外走廊 (本底值)	0.128

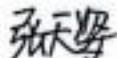
备注: 1、检测结果均已扣除本底值;
2、机房地面东墙外、下方均为土层, 无建筑。

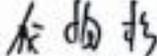
附图 1 地理位置示意图

附图 2 检测点位示意图

附图 3 现场检测照片

-----报告结束-----

编写人: 张天姿 

审核人: 钱柏杉 

审定人: 司彬 

签发日期: 2024.9.20



附图 1 地理位置示意图

0472-5215651

第 7 页 共 9 页

内蒙古弘远环境科技有限公司



备注：1、机房顶部上方，车队人员办公室 ★ 24131016-24131018
 2、机房东墙外、地面下方均为土层，无建筑。

附图2 检测点位示意图



附图 3 现场检测照片

附件 6 应急演练资料

Ⅲ类射线装置辐射安全考试

时间:	2025.5.22.下午
地点:	准格尔旗中心医院影像科会议室
主持:	影像科主任张永明
参加人员:	陈飞 张明 李峰 杜翠芬 李敏 陈和燕
签名:	张永明 崔悦 刘顺利 刘世伟 张明 李峰 李敏 陈和燕
参加人数:	3人
合格人数:	3人
合格率:	100%
备注:	影像科组织从业人员认真学习了射线装置辐射安全国家标准法律法规及实际应用。重点为操作技能和相关规程。所有从业人员通过学习和考核。均已通过。

辐射安全培训学习与考核



声 明

- 1、本报告中检测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间的无效；
- 2、本报告中检测数据及结论未经我单位许可不得转借、使用、抄录、备份；
- 3、本报告印发原件有效，复印件、传真件等形式印发件需加盖检验检测专用章和骑缝章生效；
- 4、本报告页码、检验检测专用章、检验检测机构资质认定标志、骑缝章、授权签字人签字齐全时生效；
- 5、本报告解释权归内蒙古弘远环境科技有限公司；
- 6、未经本机构书面批准不得复制（全文复制除外）报告；
- 7、分包数据以“*数据”表示；
- 8、来自于外部提供者的检验检测数据，结果以“#数据”；
- 9、由客户送样的委托检验时，检验检测数据和结果仅对接收的样品负责；
- 10、当客户提供的信息影响到检测结果时，本机构不承担相关责任。

内蒙古弘远环境科技有限公司

检验检测报告

项目名称	准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目
项目编号	HY-2025-118
公司地址	包头市稀土开发区黄河大街 86 号时代广场 G 区 B1319
公司联系方式	██████████ nmghy2019@163.com
委托单位	内蒙古铭垚环保科技有限公司
委托单位地址	内蒙古自治区包头市昆都仑区白云路街道恒大名都三期 G-B1014
联系人	周立璇
联系方式	██████████
检测地点	准格尔旗中心医院医技住院部
检测方式	现场检测
检测日期	2025 年 7 月 25 日
检测人员	逯宏伟、钱柏杉
检测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)
样品状态描述	/
检测项目/参数	环境γ辐射剂量率
分包情况	无
备注	无

1 检测对象基本信息

本次检测对象为准格尔旗中心医院医技住院部 7 楼拟建数字减影血管造影机机房。

2 检测项目及检测仪器

表 2-1 检测项目及检测仪器

检测项目/ 参数	检测仪器		
	名称、型号及出厂编号	测量范围	检定(校准)
环境γ辐射剂量率	仪器名称: 辐射防护剂量仪 仪器型号: AT1121 出厂编号: 40349	持续辐射 0.05μSv/h-10Sv/h 短时辐射 5μSv/h-10Sv/h	检定/校准: 检定 校准单位: 国防科技工业电离辐射专业计量站 证书编号: GFJGJL1005250005055 检定有效期: 2026 年 6 月 29 日

3 检测时间及环境条件

表 3-1 检测时间及环境条件

检测时间	环境条件	
2025 年 7 月 25 日 12:03~13:00	天气: 多云 气压: 879.1hpa	环境温度: 25.2℃ 相对湿度: 56.3%

4 检测结果

表 4-1 DSA 机房环境γ辐射剂量率检测结果

样品编号	检测位置	检测结果 (μSv/h)
25118001	机房内	0.138±0.001
25118002	机房东侧控制室	0.138±0.001
25118003	机房南侧更衣室	0.138±0.001
25118004	机房南侧储物室	0.138±0.001
25118005	机房南侧污物通道	0.138±0.001
25118006	机房西侧设备室	0.138±0.001
25118007	机房北侧走廊	0.138±0.001
25118008	机房顶棚上方手术室护士站	0.137±0.001
25118009	机房地面下方肿瘤科 602 病房	0.137±0.001

2025.7.25

续表 4-1 DSA 机房环境 γ 辐射剂量率检测结果

样品编号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)
25118010	机房地面下方肿瘤科 601 病房	0.137 \pm 0.001
25118011	医技住院部一楼大厅 (对照点)	0.137 \pm 0.001

备注: 检测结果均未扣除宇宙射线。

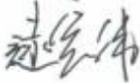
附图 1 地理位置示意图

附图 2 检测点位示意图

附图 3 现场检测照片

-----报告结束-----

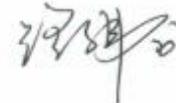
编写人: 逯宏伟



审核人: 张天姿



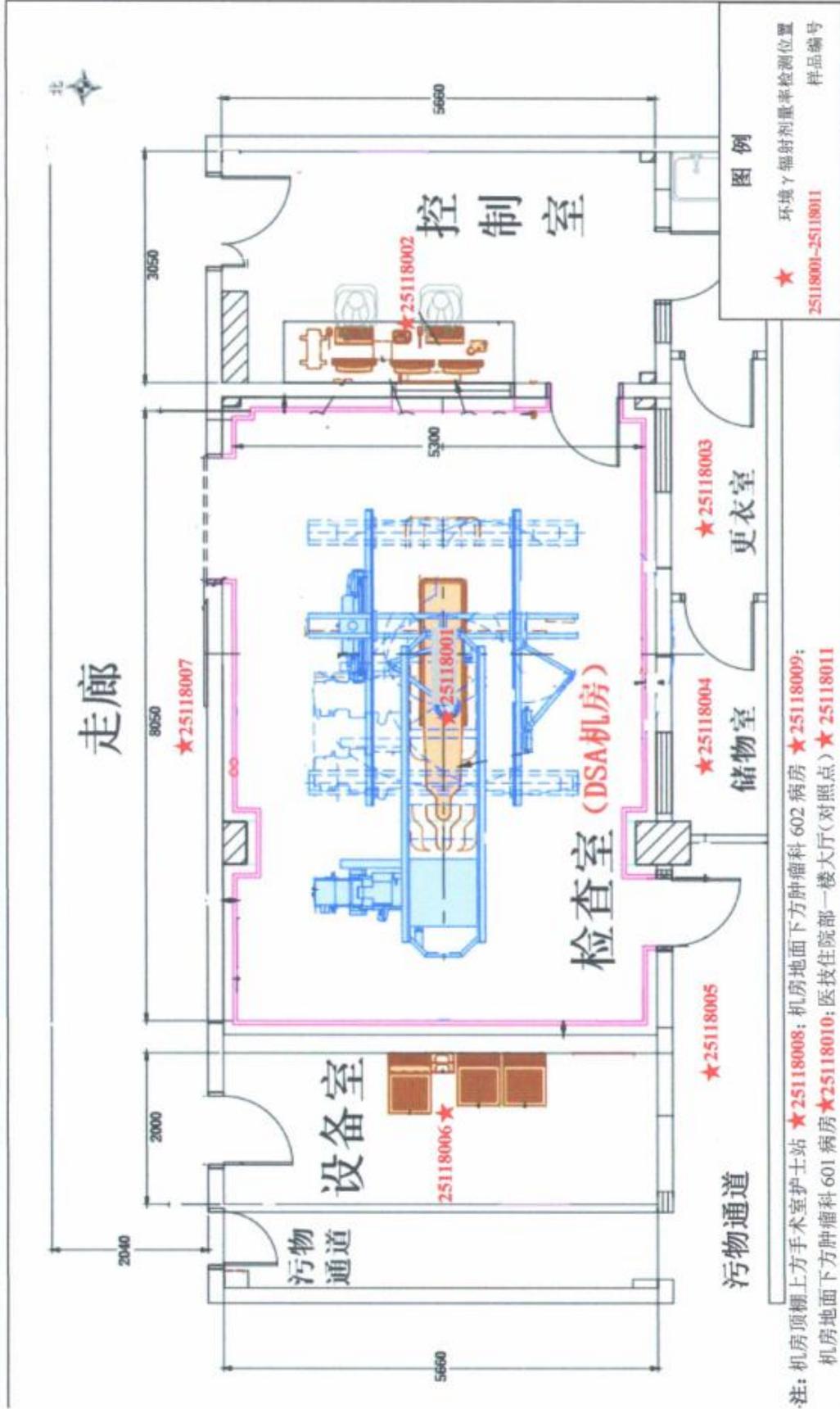
审定人: 路佛龙



签发日期: 2025.7.28



附图 1 地理位置示意图



附图2 检测点位示意图



附图 3 现场检测照片

建设项目环评文件专家评审意见表

项目名称	准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目		
编制单位	内蒙古铭垚环保科技有限公司		
评审人	张文利	联系电话	13009524288
审 评 意 见	<p>一、对报告表和项目的总体评价意见</p> <p>项目在落实修改后报告表所提出的各项辐射安全与防护对策措施的前提下，从环境保护角度，该项目建设才可行。</p> <p>二、对环评编制的具体意见</p> <p>1、根据DSA使用情况核实辐射工作人员个人剂量预测分析内容。报告讲医院实行双班双倒制，一位医生全年最多参与390台手术，即全年总台数的一半，但P8“一班6个半小时，一班12个小时。”，据此不符合一位医生全年最多参与390台手术的逻辑。</p> <p>2、完善施工期工程内容及环境影响分析，要体现对原有建筑进行改造，不单单是安装内容。</p> <p>3、现状监测“共布置了9个点位”，与实际给出的数据不符。</p> <p>4、完善主要环境保护目标一览表中人数的统计时间。</p> <p>5、“个人剂量计10个”，能满足要求吗？</p> <p>6、核实项目工作时间，以每周16.8台计算有问题。</p> <p>7、完善现有个人剂量监测情况，要给出近几年的检测情况。</p> <p>8、核实辐射工作人员考核持证情况，使用直线加速器的辐射工作人员情况？</p> <p>9、现有核技术利用项目情况一览表中显示医院使用医用电子直线加速器，环评手续为什么是备案？“建设单位现有核技术利用项目均已按照相关法律法规要求开展了环境影响评价与验收工作”，所附验收意见只有1台血管机，直线加速器是否验收？</p> <p>10、进一步核实运行时辐射剂量率估算结果。</p>		

	<p>11、完善相关制度，如辐射工作人员培训制度（没有对单位自行考核和参加国家考核进行明确）、个人剂量管理制度、应急预案等。</p> <p>12、缺少编制单位和项目建设单位相关承诺书。</p>		
专家签字	张文科	日期	2025年8月22日

准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目
环境影响报告表
专家评审意见修改清单

1、根据DSA使用情况核实辐射工作人员个人剂量预测分析内容。报告讲医院实行双班双倒制，一位医生全年最多参与390台手术，即全年总台数的一半，但P8“一班6个半小时，一班12个小时”，据此不符合一位医生全年最多参与390台手术的逻辑。

修改页及修改内容：6个半小时为医生工作时间，12个小时为护士工作时间，本项目预计年手术量为780台，故平均每班医生全年参与手术量为390台。P58根据DSA使用时间对辐射工作人员个人剂量进行了重新预测分析。

2、完善施工期工程内容及环境影响分析，要体现对原有建筑进行改造，不单单是安装内容。

修改页及修改内容：P45-46完善了施工期工程内容及环境影响分析，体现了对原有建筑的改造情况。

本项目拟将准格尔旗中心医院住院部七层1间病房和1间闲置办公室及其阳台（总建筑面积116m²）改造为导管室及其配套用房，在原有病房内增加两面墙体，将其拆分改建成导管室、设备室和污物通道，办公室改建为控制室，阳台改建为刷手间、更衣室、储物室和污物通道。

本项目施工期主要为导管室的改造装修、防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、射线装置安装、电路铺设。

(1) 防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、导管室的装修防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、导管室的装修过程中主要污染因素有废气、建筑垃圾、噪声和废水，会对周围声环境质量产生一定影响。以上污染因素将随建设期的结束而消除。

(2) 施工期间主要的污染源处理措施

①噪声

防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、DSA导管室的改造装修噪声，由于施工范围小，施工期较短，项目通过合理安排施工时间，建筑隔声选用低噪设备等措施后，施工噪声对周围环境影响较小。

②废水

废水主要为生活污水，产量较小，依托医院已建的污水处理设施处理。

③固体废物

防护门、窗的安装、电缆沟的铺设、通排风及电缆沟等屏蔽补偿措施、导管室的改造装修工程中固体废物主要为装修垃圾和产生的废弃材料以及施工人员产生的生活垃圾等。施工过程中产生的装修垃圾、废弃材料等，收集统一处理，运往指定地点堆存；施工人员产生的生活垃圾应统一收集后送城镇环卫部门处理。

建设单位应做到：

1) 由于项目是在住院部七楼进行，要保证其它工作区正常运营。因此在建设施工过程中应加强施工管理，对施工时间、时段，施工进度，施工原材料购进时间作精心安排、系统规划，对可能受影响和破坏的对象加以保护；

2) 项目施工设备的选择应考虑选择低噪音设备，并在施工中防止机械噪声的超标，避免在夜间进行施工；

3) 施工中产生的废弃物应妥善保管、及时回收处理；

4) 在符合建筑设计和辐射防护要求的前提下，装修施工应尽量节约材料，并优先采用环境友好型、资源节约型材料和涂料。

本项目施工期较短，施工量较小，在建设单位的严格监督下，施工方遵守文明施工、合理施工的原则，做到各项环保措施，对环境影响较小，施工结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

(3) 设备安装调试期间的环境影响分析

本项目设备安装、调试由设备厂家专业人员操作，同时建设单位须加强辐射防护管理，严格限制无关人员靠近，防止辐射事故发生。由于设备的安装和调试均在导管室内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可接受的。设备安装完成后，建设单位需及时回收包装材料及其它固体废物并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

3、现状监测“共布置了9个点位”，与实际给出的数据不符。

修改页及修改内容：P31-32修正了现状监测点位。现状监测点位如下：

表 8-3 监测点位一览表

点位编号	监测点位	监测因子
25118001	DSA 机房	X-γ辐射 剂量率
25118002	机房东侧控制室	
25118003	机房南侧更衣室	
25118004	机房南侧储物室	
25118005	机房南侧污物通道	
25118006	机房西侧设备室	
25118007	机房北侧走廊	
25118008	机房顶棚上方手术室护士站	
25118009	机房地面下方肿瘤科 602 病房	
25118010	机房地面下方肿瘤科 601 病房	
25118011	医技住院部一楼大厅 (对照点)	

4、完善主要环境保护目标一览表中人数的统计时间。

修改页及修改内容：P24完善了主要环境保护目标一览表中人数的统计时间。

修改内容：

表 7-1 主要环境保护目标一览表

场所	相对方位	关注点	最近距离 R (m)		保护目标	人数/天
			水平	垂直		
导管室	东侧	控制室	4.33	0	公众	2
		院区道路	26.33	0	公众	20-50
		体育路	42.33	0	公众	30-300
	南侧	更衣室	2.662	0	公众	2-4
		储存室	2.78	0	职业	2-4
		院区道路	15.88	0	公众	150
		门诊楼 1	28.88	0	公众	150
		综合楼	44.88	0	公众	100
	西侧	设备室	4.08	0	职业	2
		7 楼病房区	17.13	0	公众	60
	北侧	走廊	2.88	0	公众	10
		急诊楼	10.03	0	公众	70
	东北侧	停车场	38.03	0	公众	150
	西北侧	医技楼	34.03	0	公众	100
	上方	住院部八层	0	3.17	公众	60
	下方	住院部六层	0	2.83	公众	30

5、“个人剂量计10个”，能满足要求吗？

修改页及修改内容：本项目固定人员为5人，根据一用一备原则，能够满足要求。

6、核实项目工作时间，以每周16.8台计算有问题。

修改页及修改内容：P4核实了项目工作时间。项目运行后，预计年手术量为780台，透视时，单台手术透视时间大约为15min、拍片时间为30s，年最大工作时间为201.5h（其中透视时间195h，摄影时间6.5h），一班医生全年最多参与390台手术（其中透视时间97.5h，摄影时间3.25h）。

7、完善现有个人剂量监测情况，要给出近几年的检测情况。

修改页及修改内容：P10-12完善了现有个人剂量监测情况。

医院辐射工作人员的个人剂量监测工作目前委托安徽科克环境技术咨询有限公司承担，监测频度为每季度一次。评价期间，评价单位调阅了2024年四个季度的个人剂量监测报告（详见附件5），参与个人剂量检测的87名辐射工作人员中，受照剂量最高为1.63mSv/a，均未超出年剂量约束值5mSv/a，说明准格尔旗中心医院辐射安全与防护措施可行。

表1-7 2024年度个人年剂量检测评估报告

编号	姓名	职业分类	年有效剂量 $H_p(10)$ mSv
NMG001	古胜利	2E	0.63
NMG002	贾建	2E	0.48
NMG003	韩旭	2E	0.84
NMG004	高金华	2E	0.71
NMG005	马跃铮	2E	0.60

NMG006	康宝强	2E	0.73
NMG007	刘文武	2E	0.72
NMG018	张剑光	2E	0.69
NMG019	高永清	2E	1.06
NMG010	张明明	2E	0.70
NMG011	威锁	2E	0.52
NMG012	千海军	2E	0.21
NMG013	吴淑芳	2A	0.33
NMG014	杨翠芬	2A	0.34
NMG015	王瑞霞	2A	0.24
NMG016	陈飞	2A	0.43
NMG017	赵月英	2A	1.63
NMG018	柴玉源	2A	0.41
NMG019	刘丽霞	2A	0.20
NMG020	张永明	2A	0.25
NMG021	王义和	2A	0.35
NMG022	白冰	2A	0.22
NMG023	张英雄	2A	0.31
NMG024	李智卿	2A	0.56
NMG025	高德生	2A	0.51
NMG026	刘世伟	2A	0.40
NMG027	李峰	2A	0.42
NMG028	刘剑	2A	0.46
NMG029	贺晓宇	2A	0.21
NMG030	胡美花	2A	0.28
NMG031	张晓彤	2A	0.32
NMG032	李飞	2A	0.35
NMG033	马慧敏	2A	0.08
NMG034	牛敏	2A	0.34
NMG035	张健男	2A	0.37
NMG036	崔悦	2A	0.44
NMG037	王丽荣	2A	0.42
NMG038	刘旭	2A	0.21
NMG039	张珂意	2A	0.28
NMG040	张浩川	2A	0.38
NMG041	杨娜	2A	0.31
NMG042	郭雨	2A	0.57
NMG043	明怀肖	2A	0.17
NMG044	王玉荣	2E	0.36
NMG045	韩劲松	2E	0.34
NMG046	贾瑞	2E	0.37
NMG047	郭江涛	2E	0.32
NMG048	高廷	2E	0.28
NMG049	费谊	2E	0.39
NMG050	张喜龙	2E	0.36
NMG051	高政江	2E	0.43
NMG052	孙涛	2E	0.39
NMG053	王春瑞	2E	0.40
NMG054	薛军	2E	0.34
NMG055	邬温强	2E	0.10
NMG056	田瑞	2A	0.05
NMG057	刘霞	2E	0.29
NMG058	朱雪梅	2A	0.22
NMG059	刘清清	2A	0.19

NMG060	梅瑛	2A	0.32
NMG061	张国莉	2A	0.25
NMG062	刘海梅	2A	0.24
NMG063	常婧	2E	0.10
NMG060	周静琼	2E	0.45
NMG064	白钰	2E	0.10
NMG065	党云霞	2E	0.10
NMG066	任君	2E	0.50
NMG067	刘婷	2E	0.43
NMG068	樊强	2E	0.05
NMG069	蔺雅茹	2E	0.09
NMG070	任秀	2E	0.10
NMG071	张敏	2E	0.06
NMG072	梅永胜	2E	0.12
NMG073	刘建峰	2E	0.06
NMG074	麻玉兰	2E	0.05
NMG075	刘泽恒	2E	0.07
NMG076	樊圆圆	2E	0.05
NMG077	秦月佳	2E	0.09
NMG078	贾敏	2E	0.05
NMG079	刘洁	2E	0.09
NMG080	吴静	2E	0.05
NMG081	赵欣	2E	0.12
NMG082	张州	2E	0.08
NMG083	高飞	2E	0.15
NMG084	张慧敏	2E	0.05
NMG085	高旭红	2E	0.10
NMG086	杨燕	2A	0.05

8、核实辐射工作人员考核持证情况，使用直线加速器的辐射工作人员情况？

修改页及修改内容：P4核实了科辐射工作人员考核持证情况。

医院导管室配备的5名辐射工作人员，其中1名辐射工作人员，暂未参与相关培训，建议辐射工作人员在上岗前尽快参与相关培训并取得相应证书；4名工作人员参加了全国核技术利用辐射安全与防护考试并且考核合格，考核成绩见下表：

表 1-3 辐射工作人员培训考核成绩报告单

姓名	性别	考试类别	编号	有效期
马跃铮	男	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS24TJ0100185	2024 年 4 月 10 日至 2029 年 4 月 10 日
周静琼	女	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS24TJ0100184	2024 年 4 月 10 日至 2029 年 4 月 10 日
康宝强	男	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS24TJ0100183	2024 年 4 月 10 日至 2029 年 4 月 10 日
高金华	女	医院 X 射线诊断与介入放射学	FS24NM0100272	2024 年 7 月 01 日至 2029 年 7 月 01 日

9、现有核技术利用项目情况一览表中显示医院使用医用电子直线加速器，环评手续为什么是备案？“建设单位现有核技术利用项目均已按照相关法律法规

要求开展了环境影响评价与验收工作”，所附验收意见只有1台血管机，直线加速器是否验收？

修改页及修改内容：P7修正了医用电子直线加速器环评手续，附件2补充了直线加速器验收意见。

表1-5 现有核技术利用项目情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	数量	场所	状态	备注
2	医用电子直线加速器	uR T-Linear506c	II类	1	综合楼地下一层医用电子直线加速器机房	使用	已完成竣工环保验收

10、进一步核实运行时辐射剂量率估算结果。

修改页及修改内容：P49-58核实了运行时辐射剂量率估算结果。由表11-10可知，导管室介入手术医生个人附加年有效剂量约为3.992mSv/a，控制室操作人员附加年有效剂量约为0.00271mSv/a，满足职业工作人员的年管理剂量约束值5mSv/a的管理限值要求；导管室周围公众个人附加年有效剂量最大值约为0.050mSv/a，满足公众的年剂量约束值0.1mSv/a的管理限值要求。

11、完善相关制度，如辐射工作人员培训制度（没有对单位自行考核和参加国家考核进行明确）、个人剂量管理制度、应急预案等。

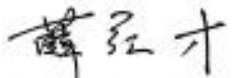
修改页及修改内容：P9完善了相关制度，如辐射工作人员培训制度、个人剂量管理制度、应急预案等。准格尔旗中心医院已制定了《辐射安全管理规定》、《血管造影机操作规程》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训再培训管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《射线装置工作场所辐射监测方案》、《职业健康档案管理制度》、《辐射事故应急预案》、《监测仪表的使用与校验管理制度》、《辐射工作人员应急培训演习计划》等制度，定期对辐射工作人员进行体检，并建立了辐射工作人员职业健康档案，并在实际工作中严格按照规章制度执行。

12、缺少编制单位和项目建设单位相关承诺书。

修改页及修改内容：补充了编制单位和项目建设单位相关承诺书。



建设项目环评文件专家评审意见表

项目名称	准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目		
编制单位	内蒙古铭垚环保科技有限公司		
评审人	薛红才	联系电话	15044956752
审 评 意 见	<p>一、对报告表和项目的总体评价意见</p> <p>项目在落实修改后报告表所提出的各项辐射安全与防护对策措施的前提下，从环境保护角度，该项目建设才可行。</p> <p>二、对环评编制的具体意见</p> <p>1、补充机房改造相关内容；完善项目位置及周围环境情况，补充项目现状机房及周围环境照片；核实工作场所屏蔽材料折算铅当量情况。</p> <p>2、完善已有核技术利用项目辐射防护设施运行情况及管理制度，补充现有辐射工作人员培训情况证明材料，是否持有相应类别培训证书。</p> <p>3、完善本项目评价范围内保护目标情况（方位、名称、距离及人数等）。</p> <p>4、在报告表辐射安全防护设施章节中，补充主要安全设施位置示意图。</p> <p>5、核实本项目监督区具体包括哪些功能房间；核实序号、字体、格式，按三要素规范图件。</p> <p>6、在第11章补充血管造影机与周围关注点位置关系及距离图；核实血管造影机机房周围关注点的辐射剂量计算内容，包括计算公式来源，所有参数说明、取值来源，均列表说明；核实个人年有效剂量计算结果；辐射影响预测按标准要求使用居留因子。</p> <p>7、完善辐射安全管理制度，重点按规范完善《辐射事故应急预案》。</p>		
专家签字		日期	2025年8月23日

准格尔旗中心医院新增数字减影血管造影机应用项目 环境影响报告表专家评审意见修改清单

1、补充机房改造相关内容；完善项目位置及周围环境情况，补充项目现状机房及周围环境照片；核实工作场所屏蔽材料折算铅当量情况。

修改页：P2-3补充了机房改造相关内容；P5-6完善了项目位置及周围环境情况，P14补充了项目现状机房及周围环境照片；P42核对了工作场所屏蔽材料折算铅当量情况。

2、完善已有核技术利用项目辐射防护设施运行情况及管理制度，补充现有辐射工作人员培训情况证明材料，是否持有相应类别培训证书。

修改页：P9完善了已有核技术利用项目辐射防护设施运行情况及管理制度，附件6补充了现有辐射工作人员培训情况证明材料。

3、完善本项目评价范围内保护目标情况（方位、名称、距离及人数等）。

修改页：P22-23完善了本项目评价范围内保护目标情况（方位、名称、距离及人数等）。

4、在报告表辐射安全防护设施章节中，补充主要安全设施位置示意图。

修改页：P40在报告表辐射安全防护设施章节中，补充了主要安全设施位置示意图。

5、核实本项目监督区具体包括哪些功能房间；核实序号、字体、格式，按三要素规范图件。

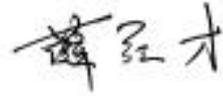
修改页：P38核对了本项目监督区具体包括哪些功能房间；核对了序号、字体、格式，按三要素规范了图件。

6、在第11章补充血管造影机与周围关注点位置关系及距离图；核实血管造影机机房周围关注点的辐射剂量计算内容，包括计算公式来源，所有参数说明、取值来源，均列表说明；核实个人年有效剂量计算结果；辐射影响预测按标准要求使用居留因子。

修改页：P47在第11章补充了血管造影机与周围关注点位置关系及距离图；P49-57核对了血管造影机机房周围关注点的辐射剂量计算内容，包括计算公式来源，所有参数说明、取值来源，均列表说明了；核对了个人年有效剂量计算结果。

7、完善辐射安全管理制度，重点按规范完善《辐射事故应急预案》。

修改页：P62完善了辐射安全管理制度，P66-69按规范完善了《辐射事故应急预案》。



2025年9月12日