

核技术利用建设项目

承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目

环境影响报告表

承德医学院附属医院

二〇二四年一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目

环境影响报告表

建设单位名称：承德医学院附属医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：承德市南营子大街 36 号

邮政编码：067000

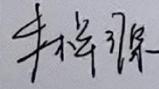
联系人：卢秋玲

电子邮箱：yfbj9461@163.com

联系电话：15633142963

打印编号: 1704361427000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0ndbbs		
建设项目名称	承德医学院附属医院医用血管造影X射线机应用项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	承德医学院附属医院		
统一社会信用代码	12130000401942840M		
法定代表人（签章）	孙王乐贤		
主要负责人（签字）	赵凯峰		
直接负责的主管人员（签字）	卢秋玲		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	河北蓝跃环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91130104MA0FRQ-P75P		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
高伟	2014035130350000003512130309	BH 016467	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
高伟	项目基本情况、结论和建议	BH 016467	
安梓源	放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析和源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理	BH 066621	

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	9
表 3 非密封放射性物质	9
表 4 射线装置	10
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	11
表 6 评价依据	12
表 7 保护目标与评价标准	13
表 8 环境质量和辐射现状	19
表 9 项目工程分析和源项	22
表 10 辐射安全与防护	27
表 11 环境影响分析	32
表 12 辐射安全管理	43
表 13 结论和建议	47
表 14 审批	49
附图：	50
附图 1 医院地理位置图	50
附图 2 医院四邻图（本院区）	50
附图 3 50m 评价范围示意图	50
附图 4 医院平面布置图（本院区）	50
附图 5 DSA 复合手术室平面分布图	50
附图 6 DSA 机房平面分布及分区示意图（一、二、三）	50
附图 7 监测点位图（一、二）	50
附图 8 通风系统分布示意图	50
附件：	50
附件 1 委托书	50
附件 2 辐射安全许可证	50
附件 3 排污许可证	50
附件 4 检测报告	50
附件 5 辐射安全管理制度	50

表 1 项目基本情况

建设项目名称		承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目			
建设单位		承德医学院附属医院			
法人代表	孙王乐贤	联系人	卢秋玲	联系电话	15633142963
注册地址		承德市南营子大街 36 号			
项目建设地点		承德市南营子大街 36 号承德医学院附属医院本院区住院北楼一楼复合手术室			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	480	项目环保投资 (万元)	25	投资比例 (环保投资/总投资)	5.2%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积 (m ²)	/
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	/		/	
<p>1.1 建设单位概况</p> <p>承德医学院附属医院建于1945年，是一所集医疗、教学、科研、康复、预防保健于一体的三级甲等综合医院。医院分为本院区和南院区两个院区，总占地面积218亩，建筑面积25万平方米，本院区位于河北省承德市双桥区南营子大街36号，南院区位于承德市高新区冯营子镇砖瓦窑村。</p> <p>本院区东侧为南营子大街，南侧为石洞子沟路；西侧为酒仙庙路和医院家属楼；北侧为酒仙庙路。南院区东侧、南侧、西侧、北侧为大刘线；西侧隔路为御龙湾住宅小区。</p> <p>承德医学院附属医院本院区和南院区地理位置见附图1，本院区四邻图见附图2。</p>					

1.2 项目由来

为了满足病人诊断、治疗的需要，能使更多的病人获益，根据医院设备配置和临床工作的实际情况，在本院区住院北楼一楼DSA复合手术室内新使用1台医用血管造影X射线机（简称DSA）。根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部，国家卫生和计划生育委员会公告，公告2017年第66号），本项目使用的DSA属II类射线装置。

按照《中华人民共和国环境保护法》的规定和要求，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行），本项目属于“五十五、核与辐射：172、核技术利用建设项目-生产、使用II类射线装置的”，需进行环境影响评价，环评类别为环境影响报告表。

为保护环境、保障公众健康，承德医学院附属医院委托河北蓝跃环保科技有限公司对本项目开展辐射环境影响评价工作，委托书见附件1。接受委托后，进行了现场踏勘，收集相关资料，实地调查了解项目所在地环境条件和充分研读相关法律法规、技术资料后，在项目辐射环境质量现状评价的基础上，对项目的环境影响进行了预测，并按相应标准进行评价。同时，就项目对环境可能造成的影响、项目单位从事相应辐射活动的的能力、拟采取的辐射安全和防护措施及相关管理制度等进行了评价分析，在此基础上提出合理可行的对策和建议，并依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的相关要求，编制完成了本项目的的环境影响报告表。

1.3 项目产业政策及实践正当性

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为核技术利用于医学领域，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》的相关规定，本项目使用的DSA属于第十三项“医药”中第5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，危急重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊断设备，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”项目，均属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

1.3.2 《市场准入负面清单（2022年版）》符合性分析

本项目属于《市场准入负面清单（2022年版）》“二、许可准入类--（十七）卫生和社会工作--90.未获得许可，不得设置特定医疗机构或从事特定医疗业务（217001）--医用辐射机构许可”、“二、许可准入类--（三）制造业--20.未获得许可，不得从事涉核、放射性物品生产、运输和经营（203004）--生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的辐射安全许可”。

同时结合《市场准入负面清单（2022年版）》“一、国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为（100002）-《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目，禁止投资；限制类项目，禁止新建”的要求，本项目新增使用DSA属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类产业。

1.3.3 实践正当性分析

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

医院在放射诊断和放射治疗过程中，对射线装置的使用将按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

1.4 项目概况

1.4.1 项目建设单位、名称、性质、地点

项目名称：承德医学院附属医院医用血管造影X射线机应用项目。

建设单位：承德医学院附属医院。

建设性质：新建。

建设地点：承德市南营子大街36号承德医学院附属医院本院区。

1.4.2 建设内容与规模

医院将本院区住院北楼1楼的原收费处、核酸采样点和大厅休息区改造成DSA复合手术室，计划在DSA复合手术室内新增使用1台DSA（医用血管造影X射线机），主要开展介入治疗，具体参数详见下表1-1。

表 1-1 设备参数一览表

装置名称	型号	数量	主要参数	类别	工作场所
医用血管造影 X 射线机（DSA）	Discovery IGS 70R	1 台	管电压：125kV 管电流：1000mA	II 类	本院区住院北楼一楼复合手术室

1.4.3 工作人员配置情况

本项目 DSA 机房拟配备 5 名辐射工作人员，根据《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），辐射工作人员须在生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”报名参加辐射安全与防护相关知识的学习，

并参加考核，考核合格后方可上岗，并定期复训。

1.5 项目选址及周围环境

1.5.1 项目周围环境概况

本院区东侧为南营子大街，南侧为石洞子沟路；西侧为酒仙庙路和医院家属楼；北侧为酒仙庙路。

DSA放置于本院区住院北楼一楼的复合手术室内，机房东侧为设备间、手术1室和手术2室，南侧为室外院落，西侧为操作间和缓冲区，北侧为洁净走廊、DSA设备间和办公区，楼上（二楼）为麻醉科，楼下（负一楼）为消毒供应室。该设备50米内范围内敏感人群主要为DSA操作的职业工作人员，更衣室、办公区内医院其他工作人员，走廊、室外流动或者偶尔停留的公众人员。复合手术室内平面分布及周边环境关系见附图5。

1.5.2 选址合理性分析

医院将住院北楼一楼原收费处、核酸采样点和大厅休息区改造为复合手术室，本项目拟将新增的DSA放置于该机房内，不新增用地，项目50m评价范围主要为医院内部建筑物、周边道路等，不涉及国家级生态保护红线，无学校、幼儿园等敏感建筑，无环境制约因素，且各辐射工作场所有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对职业工作人员和公众成员的照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值要求。因此，从辐射安全防护和环境保护的角度分析，本项目选址是合理的。

1.6 原有核技术利用项目许可情况

2023年9月29日，医院更新了辐射安全许可证，证书编号：冀环辐证[S0472]，有效期至2025年07月15日，许可种类和范围：使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所（见附件2）。

医院已于2021年6月30日取得了承德市行政审批局颁发的排污许可证，证书编号为12130000401942840M002W，见附件3。

承德医学院附属医院已许可使用放射性同位素有¹³¹I、^{99m}Tc、⁸⁹Sr、¹²⁵I（粒子源）和¹⁸F等5类，其参数详情见表1-2。

表 1-2 已许可使用的放射性同位素一览表

序号	核素名称	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	工作场所	工作场所等级	环保手续
1	⁸⁹ Sr	7.40×10 ⁸	3.85×10 ¹¹	核医学科	乙级	冀环辐表[2017]020号；2020年10月11日取得竣工环境保护验收意见
2	^{99m} Tc	2.85×10 ⁷	1.48×10 ¹²	核医学科	乙级	
3	¹³¹ I	1.71×10 ⁹	8.88×10 ¹¹	核医学科	乙级	
4	¹²⁵ I（粒子源）	1.71×10 ⁸	8.88×10 ¹¹	核医学科	乙级	
5	¹²⁵ I	1.37×10 ⁶	4.44×10 ⁸	核医学科	乙级	

6	^{18}F	3.7×10^7	7.4×10^{11}	核医学科	乙级	冀环辐表 [2017]028号; 2020年10月11日取得竣工环境保护验收意见
---	-----------------	-------------------	----------------------	------	----	--

医院已许可使用的放射源有 ^{68}Ge 和 ^{192}Ir , 其参数详情见表1-3。

表 1-3 许可使用的放射源一览表

序号	核素名称	类别	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	活动种类	工作场所	环保手续
1	^{68}Ge	V	3.5×10^6	使用	肿瘤科	冀环辐表 [2017]028号; 2020年10月11日取得竣工环境保护验收意见
2	^{68}Ge	V	5.5×10^7	使用	核医学科	
3	^{192}Ir	III	3.7×10^{11}	使用	核医学科	冀环辐表[2018]15号; 2020年10月11日取得竣工环境保护验收意见

医院许可使用II类射线装置10台, III类射线装置46台, 详情见表1-4。

表 1-4 许可使用的射线装置统计表

序号	装置名称	型号	类别	场所	环保手续
1	数字化移动式摄影 X 射线机	DRXR-1	III类	本院区床旁	备案号: 201913080200000102
2	C 形臂 X 射线机	OEC Elite FDx	II类	本院区二楼胃镜室	承审批字 [2022]88号; 2023年3月3日取得竣工环境保护验收意见
3	数字化移动 X 射线摄影系统	udr380iPro	III类	本院区放射科	备案号: 202213080200000063
4	数字化放射成像系统	Digital Diagnost VR	III类	本院区放射科 1 室	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
5	数字化医学 X 射线摄影系统	DRX-Ascend	III类	本院区放射科 2 室	
6	X 线电子计算机断层扫描系统	SOMATOM Definition AS+	III类	本院区放射科 CT 室	
7	X 射线计算机断层摄影设备	AquilionONE TSX-301A	III类	本院区放射科 CT 室	备案号: 202013080200000378
8	X 射线计算机断层扫描摄影装置 (CT、64 排)	Revolution Frontier	III类	本院区放射科 CT 室	
9	X 射线计算机体层摄影设备	Revolution CT	III类	本院区放射科 CT 室	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
10	X 射线血管造影系统	Artis zee III floor	II类	本院区介入手术室 1	环评批复: 承审批字 (2021) 200号; 2022年1月22日取得竣工环境保护验收意见
11	医用血管造影 X 射线机	UNIQFD20	II类	本院区介入手术室 2	

12	伽利略口腔三维体层摄影系统	GALILEOS	III类	本院区口腔科	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
13	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	Bondream3D-1020 MS	III类	本院区口腔科	备案号： 202313080200000079
14	牙科 X 射线机	HELIODE NT plus D3507	III类	本院区口腔科	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
15	体外冲击波碎石机	HK.ESWL-V	III类	本院区泌外科	备案号： 202013080200000378
16	X 射线骨密度测定仪	OSTEOCORE	III类	本院区内分泌科	备案号： 201913080200000102
17	X 射线放射治疗系统	SRT-100	II类	本院区皮肤性病科	环评批复：承审批字（2023）223号； 2023年12月6日取得竣工环境保护验收意见
18	数字乳腺 X 射线摄影系统	Selenia	III类	本院区乳腺科	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
19	移动式 C 形臂 X 射线机	OEC One CFD	III类	本院区手术室 7	备案号： 202313080200000079
20	X 射线诊断系统	WINSCOPEPlessar tEX8	III类	本院区胃肠	备案号： 202313080200000080
21	医用直线加速器	Elckia Infinaty	II类	本院区肿瘤科	环评批复：承审批字（2023）223号； 2023年12月6日取得竣工环境保护验收意见
22	X 射线计算机体层摄影设备	Philips CT Big Bore	III类	本院区肿瘤科	备案号： 202313080200000079
23	X 射线计算机体层摄影系统	Access CT	III类	南院区发热门诊	备案号： 202213080200000063
24	数字化移动 X 射线摄影系统	udr380iPro	III类	南院区放射科	备案号： 202313080200000079
25	双能 X 射线骨密度仪	KDGRAND	III类	南院区放射科	备案号： 202213080200000063
26	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Drive	III类	南院区 CT 三室	备案号： 202113080200000073
27	X 射线计算机断层摄影设备	AquilionONETSX-301A	III类	南院区 CT 室	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
28	移动式摄影 X 射线机	Mobilett Mira	III类	南院区床旁 1	
29	移动式摄影 X 射线机	MobilettMira	III类	南院区床旁 2	
30	数字式 X 射线摄影系统	Ysio	III类	南院区放射科 1	
31	数字式 X 射线摄影系统	Ysio	III类	南院区放射科 2	
32	X 射线乳腺机	MGU-1000D	III类	南院区放射科 2	

33	医用血管造影 X 射线系统	Azurion 7M20	II类	南院区放射科介入 3 室	环评批复：承审批字（2023）223 号；2023 年 12 月 6 日取得竣工环境保护验收意见
34	数字化摄影 X 射线机	DefiniumTempoPro	III类	南院区放射科照相 3 室	备案号：20231308020000079
35	正电子发射计算机断层显像 (PET/CT)	UmI 510	III类	南院区核医学科	备案号：202013080200000381
36	单光子发射计算 断层扫描系统	SYmbiaT16	III类	南院区核医学科	2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
37	医用血管造影 X 射线系统	UNIQFD20	II类	南院区介入 2 室	环评批复：承环审（2016）22 号；2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
38	X 射线血管造影系统	Artis zee IIIfloor	II类	南院区介入导管室 2	
39	牙科 X 射线机	HELIODENTPLU SD3507	III类	南院区口腔科	2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
40	口腔 X 射线数字化体层摄影设备	Smart3D	III类	南院区口腔科	备案号：201913080200000102
41	移动式 C 形臂 X 射线机	Brivo OEC 785	III类	南院区手术室	备案号：20211308020000073
42	移动式 C 形臂 X 射线机	OEC OneCFD	III类	南院区手术室	
43	移动式 C 形臂 X 射线机	Brivo OEC 715	III类	南院区手术室	2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
44	移动式 C 形臂 X 射线机	ARCADIS Avantic	III类	南院区手术室	2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
45	移动式 C 形臂 X 射线机	ARCADIS Varic	III类	南院区手术室	
46	移动式 C 形臂 X 射线机	ARCADIS Varic	III类	南院区手术室	
47	移动式 C 型臂 X 射线机	BrivoOEC 785	III类	南院区手术室	备案号：20211308020000073
48	X 射线计算机体层摄影设备	NL4000	III类	南院区手术室	备案号：20231308020000007
49	X 射线血液辐照仪	RS 3400	III类	南院区输血科	
50	双能 X 射线骨密度仪	MEDIX90	III类	南院区体检科	备案号：20211308020000069
51	X 射线计算机体层摄影设备	UCT528	III类	南院区体检科 CT 室	备案号：20231308020000081
52	医学 X 射线诊断系统	Definium6000	III类	南院区体检科照相室	
53	X 射线诊断系统	WINSCOPEPlessar tEX8	III类	南院区胃肠室	2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
54	医用直线加速器	Elekta Synergy	II类	南院区肿瘤科	2017 年 10 月 29 日取得竣工环境保护验收意见
55	全身用 X 射线计算机体层摄影装置	OptimaCT520Pro	III类	南院区肿瘤科	备案号：201913080200000102

56	高能医用直线加速器	ElektaPrecise	II类	南院区肿瘤科	2017年10月29日取得竣工环境保护验收意见
----	-----------	---------------	-----	--------	-------------------------

医院使用的放射源、放射性同位素及射线装置已取得了辐射安全许可证，严格按照操作规程使用，运行至今情况良好，无辐射安全事故发生。

1.7辐射安全管理情况

(1) 辐射安全管理工作

为了加强辐射安全和防护管理，做好射线装置的使用管理工作，保证设备正常使用，避免发生各类事故，保障人员的健康，医院成立了辐射防护管理领导小组。

(2) 辐射安全管理制度

医院制定了辐射安全管理制度：《辐射安全和环境保护管理机构》、《医用血管造影 X 射线机操作规程》、《岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射工作人员健康管理制度》、《个人剂量监测及档案管理制度》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》和《辐射事故应急预案》等规章制度，并得到有效落实。

(3) 辐射职业工作人员剂量档案管理

医院所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量检测，个人剂量检测档案齐全，依据2023年个人剂量检测报告，职业工作人员年接受附加有效剂量小于5mSv/a约束值。

(4) 工作场所及辐射环境检测情况

医院对辐射工作场所进行日常监测，并对监测报告记录存档，根据医院2023年度对辐射工作场所的监测，周围辐射环境空气吸收剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中距机房屏蔽墙体外表面0.3m处不大于2.5μSv/h的限值要求。

(5) 医用X射线装置环境保护问题

医院使用的射线装置运行期间严格按照操作规程使用，各设备运行情况良好，无辐射事故发生。

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	贮存方式及地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各类型加速器

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

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II类	1	Discovery IGS 70R	125	1000	介入治疗	本院区住院北楼一层 复合手术室	/
									/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

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

表 6 评价依据

<p>法律 法规</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日； (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日； (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 709 号，2019 年 3 月 2 日； (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），生态环境部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日实施； (6) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日； (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日实施）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环保部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日； (9) 《关于发布射线装置分类办法的公告》2017 年 12 月 5 日； (10) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令 第 9 号，2019 年 11 月 1 日实施； (11) 《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）》； (12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告（生态环境部公告），2019 年第 57 号》； (13) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》； (14) 《河北省辐射污染防治条例》（2020 年 7 月 30 日修改）。</p>
<p>技术 标准</p>	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； (3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； (6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (7) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 委托书； (2) 医用血管造影 X 射线机（DSA）机房辐射屏蔽工程资料及设备参数； (3) 医院辐射安全防护和管理等各项工作制度。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据本项目使用射线装置的情况，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中第 1.5 款评价范围和保护目标的要求，“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”，本项目使用II类射线装置，其评价范围为机房边界屏蔽体外周围 50m 的范围。

评价范围平面分布情况见图 7-1 和附图 3。

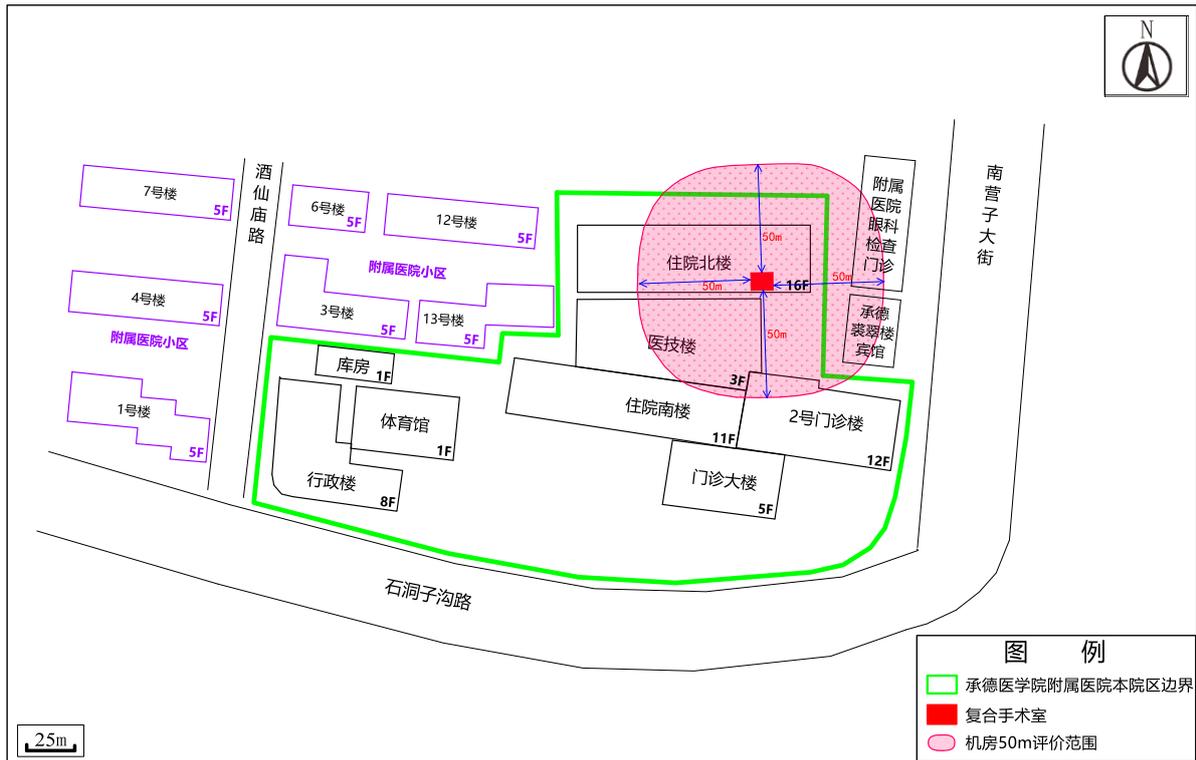


图 7-1 本项目 50m 评价范围图

7.2 保护目标

- (1) 职业工作人员即在复合手术室从事介入工作的医护人员；
- (2) 其他有关人员为公众成员；
- (3) 复合手术室楼上（二楼）为麻醉科，楼下（一楼）为消毒供应室，50 米评价范围内保护目标主要为操作 DSA 的职业工作人员，更衣室、办公区内医院其他工作人员，走廊、室外流动或者偶尔停留的公众人员。

50m 评价范围内的环境保护目标详见表 7-1。

表 7-1 评价范围内环境保护目标一览表

场所	方位	保护目标	规模	到机房 距离 (m)	人员类别	生活规律	年剂量 约束值 (mSv)
复合手术室	南侧	医院室外院落	约 30 人次/d	紧邻	公众人员	偶尔居留	0.1
		2 号门诊楼	约 500 人次/d	约 45	公众人员	偶尔居留	0.1
		医技楼	约 300 人次/d	约 6.8	公众人员	偶尔居留	0.1
		住院南楼	约 300 人次/d	约 47	公众人员	短时居留	0.1
	西侧	操作间	5 人	紧邻	职业人员	工作时间 居留	5.0
		缓冲区	约 2 人次/d	紧邻	职业人员	工作时间 居留	5.0
		电气设备间	约 2 人次/d	约 12.8	公众人员	偶尔居留	0.1
		医生谈话间	约 6 人次/d	约 12.3	公众人员	工作时间 居留	0.1
		患者入口	约 80 人次/d	约 15.9	公众人员	短时居留	0.1
	东侧	设备间	约 2 人次/d	紧邻	职业人员	工作时间 居留	5.0
		手术 1、2 控制室	8 人	约 7.8	职业人员	工作时间 居留	5.0
		附属医院眼科检查门诊	约 200 人/d	约 39	公众人员	短时居留	0.1
		承德裘翠楼宾馆	约 60 人次/d	约 38	公众人员	短时居留	0.1
	北侧	洁净走廊	约 20 人次/d	紧邻	职业人员	工作时间 居留	5.0
		DSA 设备间	约 2 人次/d	紧邻	职业人员	工作时间 居留	5.0
		更衣室	约 20 人次/d	约 11.5	公众人员	短时居留	0.1
		办公区	约 10 人次/d	约 8.3	公众人员	工作时间 居留	0.1
		患者等候区	约 50 人次/d	约 13.2	公众人员	短时居留	0.1
		医护走廊	约 60 人次/d	约 15.1	公众人员	短时居留	0.1
	术者位	复合手术室	5 人	/	职业人员	工作时间 居留	5.0
	楼下 (负 1 楼)	消毒供应室	约 3 人次/d	紧邻	公众人员	短时居留	0.1
	楼上 (2 楼)	麻醉科 (医办、护 士长办公区)	约 5 人次/d	紧邻	公众人员	工作时间 居留	0.1

7.3 评价标准

7.3.1 职业照射和公众照射的年剂量限值

一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

(1) 辐射防护要求

第 4.3.1 款：实践的正当性

第 4.3.2 款：剂量限制和潜在照射危险限制

第 4.3.3 款：防护和安全的最优化

第 4.3.4 款：剂量约束和潜在照射危险约束

附录 B

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

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

对职业人员、公众成员的剂量控制不仅要满足剂量限值的要求，而应依据辐射防护最优化原则，按照剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，把辐射水平降低到低于剂量限值的一个合理达到的尽可能低的水平。根据《电离辐射防护与放射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 11.4.3.2 条款规定，剂量约束值通常应在照射剂量限值 10%~30% 的范围之内。本次评价职业人员的剂量约束值采用年剂量限值的 25%，公众成员的剂量约束值采用年剂量限值的 10%，即为：

- a、职业人员剂量采用 5mSv/a 作为年剂量约束值。
- b、公众成员剂量采用 0.1mSv/a 作为年剂量约束值。

二、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

1、X射线设备机房防护设施的技术要求

（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。

（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 7-5 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 中表 C.4~表 C.7。

3) 机房的门和窗关闭时应满足表 7-2 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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时且 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 7-2 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

机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：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。

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

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 7-3 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、铅橡胶眼镜；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 1：“-”表示不做要求。

注 2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。

2、X射线设备操作的防护安全要求

(1) 一般要求

1) 放射工作人员应熟练掌握业务技术，接受放射防护和有关法律知识培训，满足放射工作人员岗位要求。

2) 根据不同检查类型和需要，选择使用合适的设备、照射条件、照射野以及相应的防护用品。

3) 合理选择各种操作参数，在确保达到预期诊断目标条件下，使受检者所受到的照射剂量最低。

4) X射线设备曝光时，应关闭与机房相通的门、窗。

5) 放射工作人员应按GBZ128的要求接受个人剂量监测。

6) 在进行病例示教时，不应随意增加曝光时间和曝光次数。

7) 不应使用加大摄影曝光条件的方法，提高过期胶片的显影效果。

8) 工作人员应在有屏蔽的防护设施内进行曝光操作，并应通过观察窗等密切观察受检者状态。

(2) 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备操作的防护安全要求。

1) 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。

2) 介入放射学用X射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。

3) 对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

4) 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合GBZ 128

的规定（应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，建议采用双剂量计监测方法，在铅裙内躯干上再佩戴另一个剂量计）。

3、X射线设备机房防护检测要求

（1）X射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求：

a) X射线设备机房防护检测指标和要求符合剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的规定；

b) X射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对关注点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、机房门、采光窗/窗体、传片箱、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性。

（2）X射线设备机房放射防护安全设施应进行竣工验收，在使用过程中，应进行定期检查和检测，定期检测的周期为一年。

（3）在正常使用中，医疗机构应每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护设施应进行定期检查。

因此，本评价采用 5mSv/a 作为职业人员的剂量约束值， 0.1mSv/a 作为公众成员的剂量约束值； $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为 DSA 复合手术室墙体、防护门、顶部等关注点的辐射剂量当量率评价目标控制值。

表 8 环境质量和辐射现状

1、现状监测

为了解医院 DSA 复合手术室周围环境辐射现状质量情况，本次评价委托河北辐翱检测技术有限公司于 2023 年 12 月 7 日对辐射工作场所的辐射环境质量现状进行了监测，监测报告编号为 HJ23233，监测报告详见附件 4。

2、监测因子

监测因子：X、 γ 辐射剂量率

3、监测仪器

本项目辐射环境本底监测使用的监测仪器参数见表 8-1。

表 8-1 监测仪器参数一览表

仪器名称	仪器出厂编号	检定证书编号	检定日期
X、 γ 辐射空气比释动能率仪 (RED-G)	G-21054075	GFJGJL2006231465869	2023 年 09 月 13 日~2024 年 09 月 12 日
数字温湿度计 (ST9817)	H11J-H42780	23103500001	2023 年 10 月 16 日~2024 年 10 月 15 日

4、监测方法

- (1) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)。

5、监测布点

本项目所在辐射工作场所：复合手术室屏蔽体四周位置、走廊、楼上二层麻醉科、楼下负一层消毒供应室、周边敏感点等位置设置了监测点，对环境现状质量水平进行了监测，监测点位分布情况见附图 7 和附图 8。

6、监测结果

本项目复合手术室周围辐射环境现状监测结果见表 8-2，已扣除宇宙射线响应值，监测布点情况见附图 7 和附图 8，监测结果详见附件 4，其中二楼麻醉科和负一层消毒供应室 X、 γ 辐射剂量率略高，可能受到一层介入手术室内使用 DSA 辐射影响。

表 8-2 复合手术室周围 X、 γ 辐射剂量率监测结果统计表

序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率 (nGy/h)
1	机房北侧	112.4
2	机房东侧 (设备间)	98.2
3	机房南侧 (院落)	96.2
4	机房西侧	122.8
5	缓冲区	125.1

6	拟建观察窗处	118.3
7	拟建患者进出防护门处	124.3
8	二楼麻醉科	138.6
9	负一楼消毒供应室	132.8
10	患者入口处	124.3
11	医生谈话间	110.3
12	电气设备间	91.7
13	更衣室	125.1
14	办公区	124.1
15	患者等候区	83.6
16	医护走廊	98.5
17	附属医院眼科检查门诊处	98.1
18	承德裘翠楼宾馆	97.4
19	2号门诊楼	112.0
20	医技楼	122.8
21	住院南楼	95.8

7、质量保证措施

(1) 合理布设监测点位，保证各监测点为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剂量部门检定，X、 γ 辐射空气比释动能率仪（RED-G）通过了国防科技工业 1313 二级计量站的认证（证编号：GFJGJL2006231465869），有效期至 2024 年 09 月 12 日；数字温湿度计（ST9817）通过了深圳品信检测科技有限公司的认证（证编号：23103500001），有效期至 2024 年 10 月 15 日，仪器均在检定周期内可使用。

(4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(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，经过校验、审核，最后由技术负责审定。

8、环境现状监测结果分析

根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年）第 210 页河北省环境天然贯穿辐射水平调查研究表 4“河北省原野、道路、建筑物室内 γ 辐射（空气吸收）剂量率和天然 γ 辐射所致人均年有效剂量当量”的内容，河北省承德市 γ 辐射剂量率天然辐射水平调查结果见表 8-3。

表 8-3 承德环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果 (nGy/h)

对象	原野	道路	室内
----	----	----	----

范围	50.8~132.2	49.5~132.2	91.4~122.5
均值	71.9	72.0	109.7
标准差	±20.5	±22.3	±9.0

由表 8-2 和表 8-3 可知，机房周围环境 X、 γ 辐射剂量率在 83.6~138.6nGy/h 之间，与河北省承德市天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率相比较，可知本项目辐射工作场所周围环境 X、 γ 辐射剂量率基本处于河北省承德市天然环境本底范围内。

表 9 项目工程分析和源项

工程设备和工艺分析

本项目新增 DSA 所涉及的主要建设内容如表 9-1。

表 9-1 新增 DSA 所涉及的建设内容一览表

工作场所	类别	房间名称	位置	使用面积/防护措施	
DSA 机房	主体工程	复合手术室	住院北楼 1 楼	有效使用面积 62.7m ²	
		操作间	复合手术室西侧	使用面积 16.2m ²	
	辅助工程	设备间	复合手术室北侧	使用面积 14.63m ²	
		更衣室	复合手术室北侧	使用面积 15.39m ²	
	防护工程	机房四周墙壁、 顶棚、地板	东墙	30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板	硫酸钡水 泥密度： 3.2g/cm ³ 混凝土密 度： 2.35g/cm ³
			南墙	120mm 混凝土+30mm×50mm 轻钢龙 骨+3mm 铅板	
			西墙	30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板	
			北墙	30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板	
			防护顶	120mm 混凝土+3mm 铅板	
			手术室地面	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥	
			医生防护门	3mm 铅板	
			患者防护门	3mm 铅板	
			缓冲防护门	3mm 铅板	
			观察窗	15mmZF3 铅玻璃	
	防护用品	0.5mm 铅橡胶围裙 5 套、0.5mm 铅橡胶颈套 5 套、0.5mm 铅帽 5 个、0.5mm 铅防护眼镜 5 套、0.025mm 介入防护手套 1 副、0.5mm 铅防护吊帘 1 个、0.5mm 床侧防护帘 1 个			
	排风系统	建设 1 套通风系统，排风量为 1000m ³ /h，通风管道穿墙处采用 2mm 铅当量铅皮包裹防止射线泄漏			
	监测设备	医院现有便携式 X-γ 剂量率仪 1 台，本项目依托医院原有监测设备			
其他	门灯联锁、急停按钮、声光提示、辐射警示标志等				
污水、医废、生 活垃圾处置	依托医院原有处理措施进行处置				

一、施工期

新增 DSA 所涉及的主体工程、辅助工程、防护工程已施工完成，本次评价仅施工期仅涉及设备的安装。施工期控制在医院一楼内部，施工期较短，施工期主要污染为大气、废水、噪声、固体废物，对周边环境影响较小。

二、运行期

1、设备组成

该院拟新增医用血管造影 X 射线机型号为 Discovery IGS 70R，属于医用血管造影 X 射线系统，是由 C 形臂机架，一体化高压发生器、X 射线管、准直器、平板探测器、数字成像系统、X 射线手控开关和脚踏开关等组成。

2、工作方式

血管造影 X 射线机是采用 X 射线进行摄影或诊断的技术设备，因诊断目的的不同有很大的差别。本工程使用医用血管造影 X 射线机具备数字减影功能，该功能是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、数字平板探测器、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

3、工作原理

医用血管造影 X 射线机产生 X 射线的装置主要由 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焦成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击（靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成），高电压加在 X 射线球管的两极之间，供电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

4、介入治疗分类

介入治疗按器械进入病灶的路径分为：血管内介入和非血管内介入。

(1) 血管内介入：使用 1~2mm 粗的穿刺针，通过穿刺人体表浅动静脉，进入人体血管系统，医生凭借已掌握的血管解剖知识，在设备的引导下，将导管送到病灶所在的位置，通过导管注射造影剂，显示病灶血管情况，在血管内对病灶进行治疗的方法，包括：动脉栓塞术、血管成形术等，常用的体表穿刺点有：外周动静脉、腔静脉、主动脉等。

(2) 非血管介入：穿刺针没有进入人体血管系统，而是在影像设备的监测下，直接经皮肤穿刺至病灶，或经人体现有的通道进入病灶的治疗方法。包括：经皮穿刺肿瘤活检术、瘤内注药术、椎间盘穿刺减压术、椎间盘穿刺消融术等。



图 9-1 医用血管造影 X 射线机工作原理示意图

5、操作流程

(1) 术前准备：包括手术器械台的准备和操作台的准备，做好各项消毒工作；

(2) 开机准备：检查设备是否正常，如有异常，待恢复正常状态后再开机。确定手术诊疗部位，根据手术部位选择对应的程序，根据患者检查部位调整设备位置；

(3) 穿刺置鞘：在手术部位进行局部麻醉后，通过细针将导丝插入血管中。导丝的作用是曝光下引导合成导管到达需要的位置；

(4) 造影：在血管中注射造影剂后，进行曝光摄影，可以显示不同器官的血管。曝光过程中应做好患者和医务工作人员的防护，正确配备合适的个人防护用品和防护设施。造影结束后，对相关图像进行存档，关闭系统；

(5) 术后恢复：术后拔鞘，按压穿刺部位 15~20 分钟，松开观察 5 分钟，无出血后加压包扎。

(6) 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

本项目医用血管造影 X 射线机工作流程及产污环节图如下图 9-2。

6、介入治疗的特点

简便、安全、有效、微创和并发症少。在一定程度上，介入治疗等同于“不用开刀的手术”。介入治疗相对于传统的外科手术，优点在于：

第一、它无需开刀，一般只需要局部麻醉而非全身麻醉，从而降低了危险性。

第二、损伤小、恢复快、效果好，对身体的干扰不大，在最大程度上保护正常器官。

第三、对于目前尚无根治方法的恶性肿瘤，介入治疗能够尽量把药物局限在病变的部位，而减少对身体和其他器官的副作用。

从事介入治疗的医务人员直接暴露于 X 射线的杂散辐射（strayradiation）中，致使其受到较大剂量的照射。

7、项目概况

由建设单位提供，医用血管造影 X 射线机每年约进行 800 例手术，每例手术透视模式曝光时间约 20min，透视工况年累积出束时间约为 266.7h；摄影模式曝光时间约 2min/台，摄影工况年累积出束时间约为 26.7h。

医用血管造影 X 射线机在进行介入手术时分透视和摄影(采集)两种模式。医用血管造影 X 射线机在正常工作时具有自动调强功能，如果受检者体型偏瘦，功率自动降低；如果受检者体型较胖，功率自动增强。为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，实际使用时，管电压和

功率通常留有余量。

医用血管造影 X 射线机正常运行时，透视模式的工况为（60~90）kV，管电压 90kV 时，管电流最大值为 10mA；摄影模式的工况为（60~90）kV，管电压 90kV 时，管电流最大值为 500mA。

医用血管造影 X 射线机诊断过程中，机头用射线直接照射病人，血管造影图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用，不会直接照射到机房的楼顶、墙壁、防护门、铅玻璃窗和地板。

该院拟配备5名辐射工作人员从事该设备操作工作，此5名工作人员不从事其他辐射工作，取得辐射安全与防护培训合格成绩单后方可上岗。

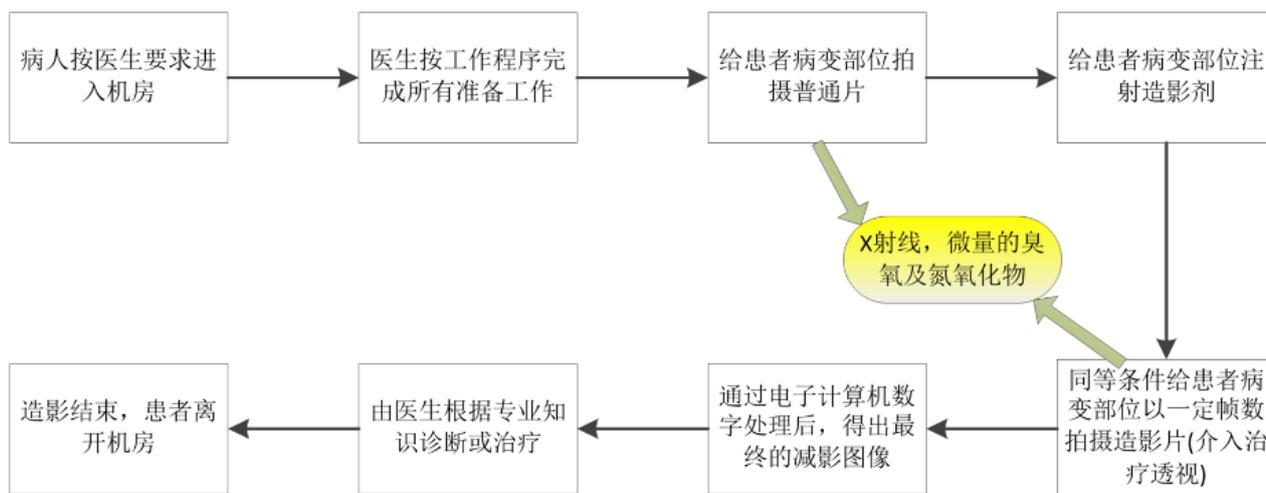


图 9-2 医用血管造影 X 射线机工作流程及产污环节示意图

6、主要放射性污染物和污染途径

（1）污染因子

本项目各射线装置在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。射线装置的污染因子为 X 射线，X 射线的最大能量为运动电子的最大能量，也即为管电压的值。X 射线机只有在加电出束时，才会产生 X 射线，放射性污染因子：X 射线辐射。

医用血管造影 X 射线机使用过程中产生少量的臭氧和氮氧化物气体。

（2）正常工况的污染途径

X 射线装置辐射 X 射线，X 射线经杂散辐射对工作场所及其周围环境产生辐射影响。

医用血管造影 X 射线机在开机运行时，产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），它们是与辐射相关的非辐射危害因素。

（3）事故工况的污染途径

发生的事故工况主要有以下几种途径：

操作失误时，辐射工作人员和患者可能受到误照射；医用血管造影 X 射线机工作状态指

示灯、紧急开关、电离辐射警告标志等防护设施不完善或失灵，或者防护门发生故障，导致有关人员误入或误停留治疗室内而超剂量照射。医用血管造影 X 射线机手术室内辐射工作人员不按要求穿戴个人防护用品，造成超剂量照射；医用血管造影 X 射线机手术室工作没有按照操作规程，误操作使人员受到超剂量照射。

污染源项描述

本项目医用血管造影 X 射线机在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。射线装置的污染因子均为 X 射线，X 射线的最大能量为运动电子的最大能量，也即为管电压的值。X 射线机只有在通电出束时，才会产生 X 射线，进而对周围产生辐射影响；在不通电时不会产生 X 射线，对周围环境无影响。

医用血管造影 X 射线机使用过程中产生少量的臭氧和氮氧化物气体。

项目营运期间非放射性污染物主要为医护人员产生的生活污水、生活垃圾，医疗废物，通排风系统产生噪声，以及少量的臭氧和氮氧化物气体。医护人员产生的生活污水、生活垃圾，医疗废物均依托医院现有环保设施处理。

（1）废水

本项目劳动定员 5 人，由医院内部调剂，不新增生活污水。生活污水经医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最后排入城市污水处理厂处理达标后排放。

（2）固体废物

本项目医护人员由医院内部调剂因此不新增生活垃圾，生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目每年操作约 800 例手术，介入手术过程产生的医疗废物按照 1kg/人计算，则医疗废物产生量为 0.8t/a。医疗废物依托医院现有设施，在医疗废物暂存间暂存后交有资质单位处置。

（3）噪声

本项目噪声主要来自通风系统的风机，噪声值范围在 50dB（A）~60dB（A）之间，噪声较小，处于室内，通过选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减，能有效降低风机的噪声。

（4）有害气体

DSA 工作时发射的 X 射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。本项目复合手术室设置机械排风装置，穿墙管道采用 2mm 铅板包裹防止射线泄漏，可将产生的少量臭氧和氮氧化物及时排出机房，避免在局部聚集。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1、项目工作场所布局、分区原则和区域划分情况

(1) 工作场所布局

拟在住院北楼1楼DSA复合手术室内新增一台血管造影X射线装置，该手术室机房东侧为设备间，南侧为室外，西侧为走廊，北侧为办公区，楼上（二楼）为麻醉科，楼下（负一楼）为消毒供应室，机房平面布置图见附图5。

(2) 分区原则和区域划分情况

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

表 10-1 本项目辐射防护分区一览表

控制区	监督区
DSA 复合手术室、手术 1 室和手术 2 室	污物暂存间、缓冲区、操作间、设备间、洁净走廊、控制室、办公区、麻醉科（二层）、消毒供应室（负一层）

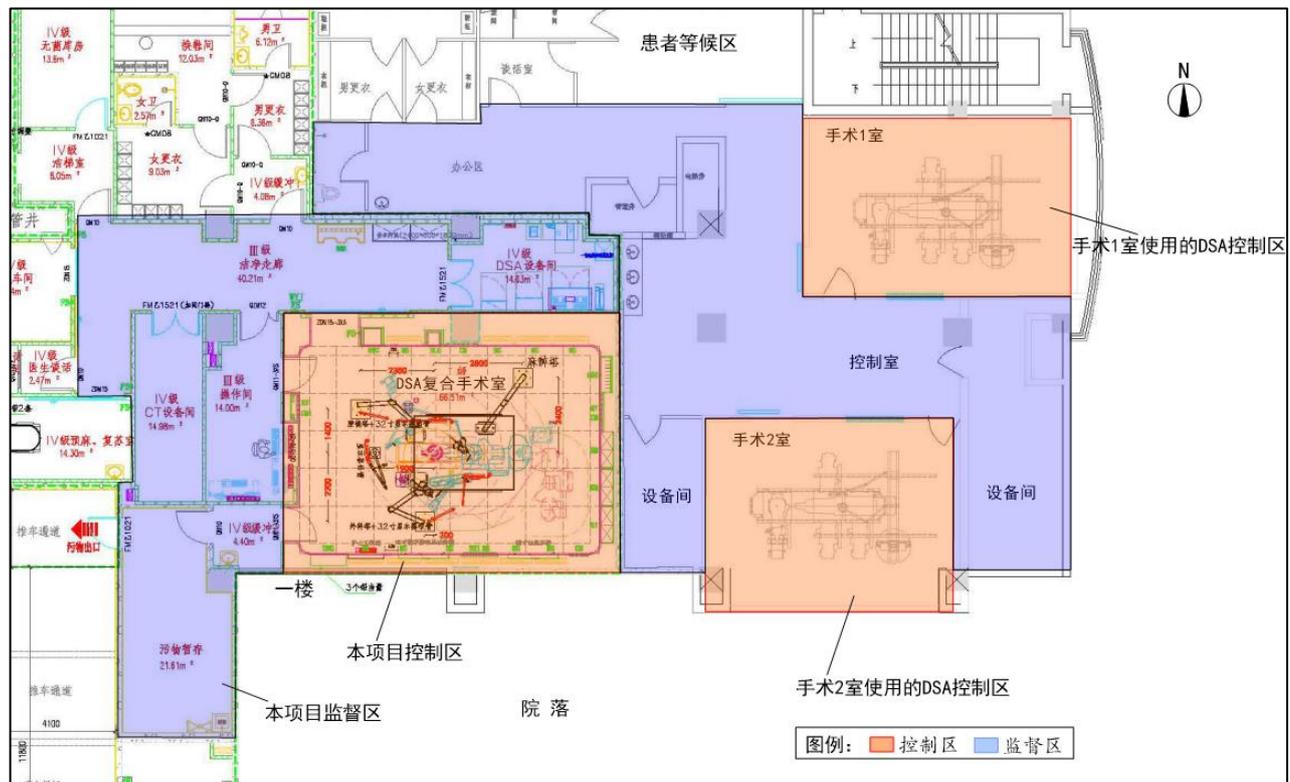


图 10-1 本项目分区防护图

本项目拟将 DSA 放置于住院北楼 1 楼复合手术室，该区域东侧有手术 2 室和手术 1 室，

均开展介入手术，因此整体考虑该区域辐射防护分区，将 DSA 复合手术室、手术 2 室和手术 1 室划为控制区，严格限制无关人员进入，以避免不必要的照射，在控制区进出口及其他适当位置处设立醒目的电离辐射警告标志。将洁净走廊、缓冲区、操作间、污物暂存间、设备间、控制室、二层麻醉科和负一层消毒供应室等区域设为监督区，不采取专门的防护手段或安全措施，但定期对职业照射情况进行监测和评价。监督区两侧地面画警示线，一层分区设置情况见图 10-1，总体分区设置情况详见附图 6。

2、辐射安全和防护、环保相关设施

(1) 血管造影 X 射线装置机房屏蔽设施

北、东和西侧屏蔽体采用 30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板，南侧设置 120mm 混凝土+30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板，防护顶为 120mm 混凝土+3mm 铅板，地板为 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥，观察窗为 15mm 厚 ZF3 铅玻璃。患者电动防护门、操作间防护门、缓冲防护门均为 3mm 铅板。其中患者电动防护门左侧、右侧各搭接 15cm，上侧搭接 10cm，下侧搭接 5cm；操作间防护门和缓冲防护门左侧、右侧各搭接 10cm，上侧搭接 10cm，下侧搭接 5cm，具体屏蔽设计见表 10-2。

表 10-2 血管造影 X 射线装置机房的屏蔽设计

序号	机房设计	屏蔽防护	等效防护厚度 (mmPb)	GBZ130 要求 (mmPb)	达标情况
1	北侧防护体、东侧防护体、西侧防护体	30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板	3	不小于 2.0	达标
2	南侧屏蔽墙体	120mm 混凝土+30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板	4.4	不小于 2.0	达标
3	防护顶	120mm 混凝土+3mm 铅板	4.4	不小于 2.0	达标
4	手术室地面	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥	4.2	不小于 2.0	达标
5	患者防护门、操作间防护门、缓冲防护门	3mm 铅板	3	不小于 2.0	达标
6	观察窗	15mmZF3 铅玻璃	3	不小于 2.0	达标

注：参照 GBZ130 附录 C 公式 C.1、表 C.2，电压 125kV 条件下，混凝土 X 射线辐射衰减的有关拟合参数 $\alpha=0.03502$ ， $\beta=0.07113$ ， $\gamma=0.6974$ ，铅 X 射线辐射衰减的有关拟合参数 $\alpha=2.219$ ， $\beta=7.923$ ， $\gamma=0.5386$ ，120mm 混凝土等效为 1.4mmPb。硫酸钡水泥（密度 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$ ）依据《辐射防护手册第三分册》表 3.5 宽束条件下各种材料的十分之一值层厚度。电压 150kV 硫酸钡水泥十分之一值层厚度 14mm，铅十分之一值层厚度 0.98mm，取保守 150kV 条件下进行估算，40mm 硫酸钡水泥等效铅当量= $40 \div 14 \times 0.98=2.8\text{mm}$ 。患者防护门、医生防护门、污物通道防护门观察窗屏蔽防护 15mmZF3 铅玻璃，铅当量取 3。

(2) 医用血管造影 X 射线机手术室面积和尺寸同 GBZ130 的符合性分析

血管造影 X 射线装置机房单边长度及有效使用面积情况见表 10-3。

表 10-3 手术室单边长度及有效使用面积情况

机房	拟建机房单边长度及有效使用面积情况		GBZ130 要求	达标情况
复合手术室	机房各边长度	东西方向: 9.5m 南北方向: 6.6m	机房最小单边长度为 3.5m	达标
	机房有效使用面积	62.7m ²	机房最小有效使用面积 20m ²	达标

(3) 血管造影 X 射线装置设备工作场所拟设置防护设施如下

1) 复合手术室机房西侧设有观察窗，便于观察受检者状态及防护门开闭情况；
 2) 机房内不堆放与 DSA 设备诊断工作无关的杂物，穿墙线路采用 U 型或者 Z 型设置；
 3) 机房设置通风装置，风量为 1000m³/h，进风口位于住院北楼北侧户外，排风口位于复合手术室东侧，通过专用管道排至复合手术室南侧污物暂存间东侧户外排气筒排入大气环境，通风管道在射线通过方向上用铅板包封桥架和采用 U 型通风管道等方式制造迷路以减少辐射，电缆沟采用 U 型等方式制造迷路减少辐射，设置情况见附图 8；

4) 机房防护门设有“电离警告标识”，机房门上方设有工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，候诊区设置放射防护注意事项告知栏；

5) 缓冲防护门、医护人员防护门设有自动闭门装置。患者防护门为推拉式机房门，设有设备曝光时需关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯和与机房门相通的门能有效联动，机房门关闭，工作状态指示灯亮起，防止人员误入治疗室，受到不必要的照射；

6) 患者防护门设置防夹装置；

7) 机房内设有对讲系统，对讲装置的麦克位于操作台，喇叭安装于治疗室墙上，医护人员可以在操作间内同治疗室内的人员交流；

8) DSA 设备操作台、床侧各设 1 个紧急开关。

(4) 介入放射学用 X 射线设备操作的防护安全要求

1) 介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。

2) 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

3) 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ128 的规定。

3、各项规章制度

该院制定了《辐射安全和环境保护管理机构》、《医用血管造影 X 射线机操作规程》、《岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射工作人员健康管理制度》、《个

人剂量监测及档案管理制度》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》和《辐射事故应急预案》等规章制度，并得到有效落实。

4、防护用品

现场应配备专业的工作人员、患者和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；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有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低于 0.5mmPb。

该院工作人员配备了相应的辐射防护用品：0.5mm 铅衣 5 套、0.5mm 铅橡胶围裙 5 套、0.5mm 铅帽 5 个、0.5mm 铅防护眼镜 5 套、0.025mm 介入防护手套 5 副、0.5mm 铅橡胶颈套 5 个、0.5mm 铅悬挂防护屏 1 个、0.5mm 铅防护帘 1 个、0.5mm 床侧防护帘 1 个、0.5mm 床侧防护屏 1 个。

受检者配有个人防护用品：0.5mm 铅橡胶性腺防护围裙 1 件、0.5mm 铅橡胶颈套 1 个、0.5mm 铅衣 1 套、0.5mm 铅帽 1 个。个人防护用品配备情况见下表。

表 10-4 个人防护用品配备情况

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
介入放射学操作要求	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	-
本项目实际配备情况	该院工作人员配备的辐射防护用品：0.5mm 铅衣 5 套、0.5mm 铅橡胶围裙 5 套、0.5mm 铅帽 5 个、0.5mm 铅防护眼镜 5 套、0.025mm 介入防护手套 5 副、0.5mm 铅橡胶颈套 5 个。	0.5mm 铅悬挂防护屏 1 个、0.5mm 铅防护帘 1 个、0.5mm 床侧防护帘 1 个、0.5mm 床侧防护屏 1 个	0.5mm 铅橡胶性腺防护围裙 1 件、0.5mm 铅橡胶颈套 1 个、0.5mm 铅衣 1 套、0.5mm 铅帽 1 个	-

5、监测设备

医院拟为本项目配备便携式 X-γ 剂量率仪 1 台（利旧）、个人剂量计 5 套，其中操作间操作医生每人佩戴 1 个剂量计，手术位医生采用双剂量计监测方法（在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，在铅围裙内躯干上佩戴另一个剂量计），医护人员建立个人剂量计档案，按有关要求存档，个人剂量档案终生保存。

6、人员培训

该医院拟新增 5 人从事该项目辐射工作，由现有医院非辐射工作人员中调剂，上岗前取得辐射安全与防护考核合格证。

三废的治理

本项目使用的 DSA 采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，激光打印，不使用显影液和定影液，无洗片过程。因此本项目无洗片废水、废定（显）影液产生。项目营运期间非放射性污染物主要为医护人员产生的生活污水、生活垃圾，医疗废物，通排风系统产生噪声，以及少量的臭氧和氮氧化物气体。

（1）废水

本项目劳动定员 5 人，由医院内部调剂，不新增生活污水。生活污水经医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最后排入城市污水处理厂处理达标后排放。

（2）固体废物

本项目医护人员由医院内部调剂因此不新增生活垃圾，生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目每年操作约 800 例手术，介入手术过程产生的医疗废物按照 1kg/人计算，则医疗废物产生量为 0.8t/a。医疗废物依托医院现有设施，在医疗废物暂存间暂存后交有资质单位处置。

（3）噪声

本项目噪声主要来自通风系统的风机，噪声值范围在 50dB（A）~60dB（A）之间，噪声较小，处于室内，通过选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减，能有效降低风机的噪声。

（4）有害气体

医院射线装置工作时发射的 X 射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。本项目在复合手术室内设置机械排风装置。穿墙管道采用 2mm 铅板包裹防止射线泄漏，可将产生的少量臭氧和氮氧化物及时排出机房，避免在局部聚集。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目施工内容主要涉及机房内的设备安装，在机房安装设备的过程中会产生一定的废气、噪声、固体废物及施工人员的生活污水。

1、施工期大气环境影响

施工期产生的少量扬尘经围挡后，并及时清扫，对大气环境影响很小。

2、施工期地表水环境影响

施工人员的生活污水利用医院污水处理设施处理，对水环境影响小。

3、施工期声环境影响

本项目施工期主要噪声来自安装设备电工器械的噪声，项目采取选用低噪声施工设备和墙体隔声措施，并限制夜间进行施工作业。采取以上措施后，施工噪声对周围环境影响较小。

4、施工期固体废物影响

本项目施工期固体废物主要为新增设备安装过程中产生的废包装纸箱，以及施工人员产生的少量生活垃圾。废弃的包装箱由专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用；生活垃圾集中收集后交由环卫部门处置。

综上所述，由于工程施工期较短，主要控制在机房内，采取了上述环保措施后，本项目施工期对周围环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

一、辐射环境影响分析

本项目使用的 DSA 出束方向向上，诊断过程中，机头用射线直接照射病人，血管造影图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用，不会直接照射到机房的楼顶、墙壁、防护门、铅玻璃窗和地板。故本次评价仅考虑楼顶、墙壁、防护门、铅玻璃窗和地面受到泄露辐射和散射的影响。本项目环境敏感保护目标为评价范围内的辐射工作人员及周边偶尔停留的其他人员等。

1、DSA 相关参数

(1) 由建设单位提供，拟建医用 DSA 年最多进行 800 例手术/台，每例手术透视出束时间约 20min，透视工况年累积出束时间约为 266.7h；每例手术摄影出束时间约 2min，摄影工况年累积出束时间约为 26.7h。DSA 设备运行工况一般不会超过 90kV。

透视：运行工况 90kV/10mA，年累积出束时间约为 266.7h；

摄影：运行工况 90kV/500mA，年累积出束时间约为 26.7h。

(2) 距焦点 1m 处的剂量率, 按式 (1) 计算:

$$H_0 = I \times \delta_x / R^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

H_0 : 距靶 1m 处的有用线束的辐射剂量率;

I : 管电流;

R : 距离取 1m。

δ_x : 射线机的发射率常数 (依据厂家提供的产品信息手册, 本项目发射机过滤片采用 2.5mmAl, 根据《辐射防护导论》附图 3 中 90kV 射线机 2mmAl 过滤片的发射率常数 7.8mGy m² mA⁻¹ min⁻¹, 本次预测计算保守选取 2mmAl 过滤片的发射率常数作为源强参数);

根据式 (1) 可计算得出: 透视工况下距焦点 1m 处的剂量率为 4680mGy h⁻¹, 摄影工况下距焦点 1m 处的剂量率为 234000mGy h⁻¹。

2、预测分析模式

X 射线剂量估算模式, 按式 (2) 计算。

$$\dot{H} = H_0 \times B / R^2 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

\dot{H} : 关注点的剂量率;

H_0 : 距靶 1m 处的有用线束的辐射剂量率;

R : 辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, m;

B : 屏蔽透射因子按式 (3) 计算。

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

式中:

B : 给定铅厚度的屏蔽透射因子;

X : 铅厚度。

α : 铅对 90kV 管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数, 取 3.067, 见《放射诊断放射防护要求》(GBZ130—2020);

β : 铅对 90kV 管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数, 取 18.83, 见《放射诊断放射防护要求》(GBZ130—2020);

γ : 铅对 90kV 管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数, 取 0.7726, 见《放射诊断放射防护要求》(GBZ130—2020);

综上所述，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 不同屏蔽物质等效铅当量厚度如下表所示。

表 11-1 不同屏蔽物质辐射衰减的有关的拟合参数

管电压	拟合参数	铅	混凝土
90kV	α	3.067	0.04228
	β	18.83	0.1137
	γ	0.7726	0.4690

表 11-2 血管造影 X 射线装置屏蔽设施一览表

序号	机房设计	等效防护厚度（mmPb）	屏蔽透射因子
1	北侧防护体、东侧防护体、西侧防护体	3	8.44E-06
2	南侧屏蔽墙体	4.7	4.75E-08
3	防护顶	4.7	4.75E-08
4	地面	6.5	1.98E-10
5	患者防护门、医生防护门、缓冲防护门	3	8.44E-06
6	观察窗	3	8.44E-06

注：以上屏蔽透射因子为管电压 90kV 条件下。参照 GBZ130 附录 C 公式 C.1、C.2，电压 90kV 条件下，不同屏蔽物质辐射衰减的有关的拟合参数见表 11-1，120mm 混凝土等效为 1.7mmPb，硫酸钡水泥（密度 3.2g/cm³），依据《辐射防护手册第三分册》表 3.5 宽束条件下各种材料的十分之一值层厚度，电压 100kV 硫酸钡水泥十分之一值层厚度 7mm，铅十分之一值层厚度 0.84mm，保守估算 100kV 条件下 40mm 硫酸钡水泥等效铅当量=40÷7×0.84=4.8mm（本项目 90kV 保守取 100kV 条件下的等效防护厚度）。

根据《辐射防护导论》，1m 处散射剂量率计算如下：

$$H_s = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot s}{400 \times d_0^2 \times r^2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

H_s：距病人 1m 处的散射辐射剂量率，μGy·h⁻¹；

α：根据《辐射防护导论》中表 3.8，α 随散射角度不同而变化，在入射 X 射线管电压为 90kV，散射角取值 90°时，散射比为 0.0013）；

s：散射面积，取 100cm²；

d₀：病人受照表面到辐射源的距离，本项目取值为 0.5m；

r：参考点到散射体（病人）的距离，计算 1m 处的散射剂量率时 r 取 1m。

相关人员所受到的年有效剂量计算公式为：

$$H = 10^{-3} \times \dot{H} \times t \times q \dots\dots\dots (5)$$

表 11-3 复合手术室机房周围各关注点的辐射剂量率计算结果

序号	位置描述	屏蔽结构 (mmPb)	B(屏蔽透射因子)	关注点距靶的距离 R (m)	射线束类型	空气比释动能率 ($\mu\text{Gy/h}$)			
						工况	散射剂量率	泄漏剂量率	散射+泄露
1	北屏蔽体外 0.3m	3	7.93E-06	4.5	散射+泄露	透视	9.5E-03	1.8E-03	1.1E-02
						摄影	4.8E-01	9.2E-02	5.7E-01
2	东屏蔽体外 0.3m	3	7.93E-06	5.9	散射+泄露	透视	5.5E-03	1.1E-03	6.6E-03
						摄影	2.8E-01	5.3E-02	3.3E-01
3	南屏蔽体外 0.3m	4.7	4.31E-08	3.8	散射+泄露	透视	7.3E-05	1.4E-05	8.7E-05
						摄影	3.6E-03	2.5E-06	3.6E-03
4	西屏蔽体外 0.3m	3	7.93E-06	4.6	散射+泄露	透视	9.1E-03	1.8E-03	1.1E-02
						摄影	4.6E-01	8.8E-02	5.4E-01
5	缓冲防护门外 0.3m	3	7.93E-06	5.3	散射+泄露	透视	6.9E-03	1.3E-03	8.2E-03
						摄影	3.4E-01	6.6E-02	4.1E-01
6	医务人员防护门外 0.3m	3	7.93E-06	5.2	散射+泄露	透视	7.1E-03	1.4E-03	8.5E-03
						摄影	3.6E-01	6.9E-02	4.3E-01
7	患者防护门外 0.3m	3	7.93E-06	5.5	散射+泄露	透视	6.4E-03	1.2E-03	7.6E-03
						摄影	3.2E-01	6.1E-02	3.8E-01
8	铅玻璃观察窗外 0.3m (工作人员操作位)	3	7.93E-06	4.3	散射+泄露	透视	1.0E-02	2.0E-03	1.2E-02
						摄影	5.2E-01	1.0E-01	6.2E-01
9	二楼麻醉科	4.7	4.31E-08	3.7	散射+泄露	透视	7.7E-05	1.5E-05	9.2E-05
						摄影	3.8E-03	7.4E-04	4.6E-03
10	负一楼消毒供应室	6.5	1.73E-10	3.3	散射+泄露	透视	3.9E-07	7.4E-08	4.6E-07
						摄影	1.9E-05	3.7E-06	2.3E-05
11	患者入口	3	7.93E-06	15.9	散射+泄露	透视	7.6E-04	1.5E-04	9.1E-04
						摄影	3.8E-02	7.3E-03	4.6E-02
12	医生谈话间	3	7.93E-06	12.3	散射+泄露	透视	1.3E-03	2.5E-04	1.5E-03
						摄影	6.4E-02	1.2E-03	7.6E-02
13	电气设备间	4.7	4.31E-08	12.8	散射+泄露	透视	6.4E-06	1.2E-06	7.6E-06
						摄影	3.2E-04	6.2E-05	3.8E-04
14	更衣室	3	7.93E-06	11.5	散射+泄露	透视	1.5E-03	2.8E-04	1.7E-03
						摄影	7.3E-02	1.4E-02	8.7E-02
15	办公区	3	7.93E-06	8.3	散射+泄露	透视	2.8E-03	5.4E-04	3.3E-03
						摄影	1.4E-01	2.7E-02	1.7E-01
16	患者等候区	3	7.93E-06	13.2	散射+泄露	透视	1.1E-03	2.1E-04	1.3E-03
						摄影	5.5E-02	1.1E-02	6.6E-02
17	医护走廊	3	7.93E-06	15.1	散射+泄露	透视	8.5E-04	1.6E-04	1.0E-03
						摄影	4.2E-02	8.1E-03	5.0E-02

表 11-4 复合手术室机房周围其他保护目标处辐射剂量率计算结果

序号	位置描述	屏蔽结构 (mmPb)	B(屏蔽透射因子)	关注点距靶的距离 R (m)	射线束类型	空气比释动能率 ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)			
						工况	散射剂量率	泄漏剂量率	散射+泄露
18	眼科检查门诊	3	7.93E-06	39.0	散射+泄露	透视	1.3E-04	2.4E-05	1.5E-04
						摄影	6.3E-03	1.2E-03	7.6E-03
19	承德裘翠楼宾馆	3	7.93E-06	38.0	散射+泄露	透视	1.3E-04	2.6E-05	1.6E-04
						摄影	6.7E-03	1.3E-03	8.0E-3
20	医技楼	3	7.93E-06	6.8	散射+泄露	透视	4.2E-03	8.0E-04	5.0E-03
						摄影	2.1E-01	4.0E-02	2.5E-01
21	住院南楼	3	7.93E-06	47.0	散射+泄露	透视	8.7E-05	1.7E-05	1.0E-04
						摄影	4.4E-03	8.4E-04	5.2E-03
22	2号门诊楼	3	7.93E-06	45.0	散射+泄露	透视	9.5E-05	1.8E-05	1.1E-04
						摄影	4.8E-03	9.2E-04	5.7E-03

备注：复合手术室屏蔽体外的关注点保守计算，屏蔽结构取机房屏蔽体的铅当量。

由上表可以看出，血管造影 X 射线装置设备运行时周围各关注点的辐射剂量率最大值为 $6.2E-01\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ，根据 GB18871-2002，所有能量光子的辐射权重因数均为 1，即各预测关注点的辐射剂量当量率最大值为 $6.2E-01\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ ，均小于 $2.5\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“机房辐射屏蔽防护体外周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的限值要求。

4、职业人员、公众人员剂量估算

职业人员、公众人员所受到的年有效剂量根据公式（5）进行计算，根据医院现有的 DSA 年度工作状况统计，医用血管造影 X 射线装置每年约进行 800 例手术，每例手术大约出束时间为 20min，透视工况年累积出束时间约为 266.7h；每例手术摄影出束时间约 2min，摄影工况年累积出束时间约为 26.7h。全居留场所的居留因子取 1，部分居留场所的居留因子取 1/4，偶然居留场所的居留因子取 1/8，各关注点的有效剂量计算结果见下表。

表 11-5 DSA 机房工作人员或公众在各关注点的有效剂量预测结果

序号	关注点	工况	散射+ 泄漏	出束时间 (h/a)	居留 因子	年有效剂量 (mSv)		备注
1	北屏蔽体外 0.3m	透视	1.1E-02	266.7	1/4	7.6E-04	4.6E-03	公众人员
		摄影	5.7E-01	26.7		3.8E-03		
2	东屏蔽体外 0.3m	透视	6.6E-03	266.7	1	4.4E-04	2.6E-03	职业人员
		摄影	3.3E-01	26.7		2.2E-03		
3	南屏蔽体外 0.3m	透视	8.7E-05	266.7	1/4	5.8E-06	3.0E-05	公众人员
		摄影	3.6E-03	26.7		2.4E-05		
4	西屏蔽体外 0.3m	透视	1.1E-02	266.7	1	2.9E-03	1.7E-02	职业人员
		摄影	5.4E-01	26.7		1.5E-02		
5	缓冲防护门外 0.3m	透视	8.2E-03	266.7	1/4	5.5E-04	3.3E-03	职业人员
		摄影	4.1E-01	26.7		2.7E-03		
6	医务人员防护门外 0.3m	透视	8.5E-03	266.7	1	2.3E-03	1.4E-02	职业人员
		摄影	4.3E-01	26.7		1.1E-02		
7	患者防护门外 0.3m	透视	7.6E-03	266.7	1	2.0E-03	1.2E-02	公众人员
		摄影	3.8E-01	26.7		1.0E-02		
8	铅玻璃观察窗外 0.3m (工作人员操作位)	透视	1.2E-02	266.7	1	3.3E-03	2.0E-02	职业人员
		摄影	6.2E-01	26.7		1.7E-02		
9	二楼麻醉科	透视	9.2E-05	266.7	1	2.4E-05	1.5E-04	公众人员
		摄影	4.6E-03	26.7		1.2E-04		
10	负一楼消毒供应室	透视	4.6E-07	266.7	1/4	3.1E-08	1.8E-07	公众人员
		摄影	2.3E-05	26.7		1.5E-07		
11	患者入口	透视	9.1E-04	266.7	1/4	6.1E-05	3.6E-04	公众人员
		摄影	4.6E-02	26.7		3.0E-04		
12	医生谈话间	透视	1.5E-03	266.7	1	4.1E-04	2.5E-03	公众人员
		摄影	7.6E-02	26.7		2.0E-03		
13	电气设备间	透视	7.6E-06	266.7	1/4	5.1E-07	3.1E-06	公众人员
		摄影	3.8E-04	26.7		2.5E-06		
14	更衣室	透视	1.7E-03	266.7	1/8	5.8E-05	3.5E-04	公众人员
		摄影	8.7E-02	26.7		2.9E-04		
15	办公区	透视	3.3E-03	266.7	1	8.9E-04	5.4E-03	公众人员
		摄影	1.7E-01	26.7		4.5E-03		
16	患者等候区	透视	1.3E-03	266.7	1/4	8.8E-05	5.3E-04	公众人员
		摄影	6.6E-02	26.7		4.4E-04		
17	医护走廊	透视	1.0E-03	266.7	1/4	6.7E-05	4.0E-04	公众人员
		摄影	5.0E-02	26.7		3.4E-04		
18	眼科检查门诊	透视	1.5E-04	266.7	1	4.0E-05	2.4E-04	公众人员

		摄影	7.6E-03	26.7		2.0E-04	
19	承德裘翠楼宾馆	透视	1.6E-04	266.7	1/4	1.1E-05	6.4E-05
		摄影	8.0E-3	26.7		5.3E-05	
20	医技楼	透视	5.0E-03	266.7	1/4	3.3E-04	2.0E-03
		摄影	2.5E-01	26.7		1.7E-03	
21	住院南楼	透视	1.0E-04	266.7	1/4	6.9E-06	4.2E-05
		摄影	5.2E-03	26.7		3.5E-05	
22	2号门诊楼	透视	1.1E-04	266.7	1/4	7.6E-06	4.6E-05
		摄影	5.7E-03	26.7		3.8E-05	

由上表可知，操作间职业工作人员所受年附加有效剂量最大值为 2.0E-02mSv/a，小于 5mSv/a 的剂量约束值；公众人员所受年附加有效剂量最大值为 1.2E-02mSv/a，小于 0.1mSv/a 的剂量约束值。

5、叠加分析

本项目复合手术室东侧现有两台已投入使用的 DSA，分别放置于手术 2 室和手术 1 室，考虑到 3 台设备存在同时工作的状态，按照 3 台设备所处位置的分布情况，复合手术室东侧紧邻的设备间所处位置为 3 台设备距离最近，受叠加辐射影响最大的地方，故保守以复合手术室东侧屏蔽墙体外 30cm 处作为代表性的关注点，取摄影状态，计算可知 3 台设备在该处的叠加计算结果为 $0.33+0.25+0.076=0.66\mu\text{Sv/h}$ ，其他预测关注点位的叠加值均小于该叠加值，均小于 $2.5\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“机房辐射屏蔽防护体外周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的限值要求；在该关注点位的职业工作人员所受的年附加有效剂量为 5.3E-03mSv/a，小于 5mSv/a 的剂量约束值。

6、手术位医生年有效剂量估算

根据石家庄循环化工园区医院《数字减影血管造影（DSA）X 射线设备质量控制检测报告》，石家庄循环化工园区医院血管造影机最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，与本项目设备参数一致。因此采用该设备实际监测数据来类比分析本项目运行后对手术位医生的影响。

本项目 DSA 同石家庄循环化工园区医院 DSA 类比可行性分析见下表。

表 11-6 本项目 DSA 装置同石家庄循环化工园区医院 DSA 装置类比可行性分析

类比内容	石家庄循环化工园区医院 DSA	本项目 DSA
管电压、管电流	额定最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA	额定最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA
监测工况与运行工况	监测时设备实际管电压 86kV、管电流 14.3mA	透视时正常工况下管电压 90kV，管电流约 10mA。
屏蔽防护	0.5mm 铅悬挂防护屏、0.5mm 床侧防护帘	0.5mm 铅防护吊帘、0.5mm 床侧防护帘

根据类比监测报告，监测时的工况为管电压 86kV、管电流 14.3mA，同本项目实际运行工况接近，术者位剂量率最大值为 $92.90\mu\text{Sv/h}$ 。

本项目透视工作时间为 266.7h。设备使用时，医生配备的个人防护铅衣为 0.5mm 铅当量，

其屏蔽透射因子 B 为 0.0252。本项目透视工况下手术位医生受照剂量为： $92.90 \times 266.7 \times 0.0252 / 1000 \approx 0.62 \text{mSv/a}$ 。

摄影工作时间为 26.7h。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）中 7.8.3 要求，“除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留”，因此除了偶尔特殊情况，一般情况下摄影时医生退出手术间。本评价保守考虑摄影模式下医生一直待在机房内，机房内时间为 26.7h。

摄影工况下手术位医生在机房内的受照剂量为：

$$92.9 \times (500/14.3) \times 26.7 \times 0.0252 / 1000 = 2.19 \text{mSv/a}$$

综上，手术位医生的全年受照剂量为 $0.62 \text{mSv/a} + 2.19 \text{mSv/a} = 2.81 \text{mSv/a}$ ，满足本评价提出的辐射工作人员年受照剂量不超过 5mSv/a 的约束值要求。

由此可知，本项目医用血管造影 X 射线装置运行后职业工作人员有效剂量满足 5mSv/a 的剂量约束值要求。除此之外，该院必须严格控制医务人员进行治疗手术的台数，降低介入医务人员年有效剂量，当本项目及周围区域辐射工作人员个人剂量计监测结果即将达到或超过 5mSv 时，将应停止该医务人员的手术工作，并进行换岗。

7、结果分析

综上，机房屏蔽墙外 0.3m 处的剂量当量率最大值为 $6.2 \text{E-}01 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ ，均小于 $2.5 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

本项目血管造影 X 射线装置辐射工作人员有效剂量最大值为 $2.0 \text{E-}02 \text{mSv/a}$ ，满足 5mSv/a 的剂量约束值；周围公众成员有效剂量最大值为 $1.2 \text{E-}02 \text{mSv/a}$ ，满足 0.1mSv/a 的剂量约束值。

8、大气环境影响分析

本项目血管造影 X 射线装置正常工作状态时产生少量的臭氧和氮氧化物，通过设置的通风系统排到室外，对周围环境空气影响很小。

9、选址合理性分析

本项目在医院本院区现有住院北楼一层范围内进行建设，无环境制约因素，项目采取有效的辐射防护屏蔽措施后，对周围环境影响较小，项目选址合理。

10、平面布置合理性分析

拟在医院本院区住院北楼一层复合手术室内新增使用一台血管造影 X 射线装置。复合手术室北侧为洁净走廊、DSA 设备间和办公区，东侧为设备间、手术 2 室和手术 1 室，南侧为室外院落，西侧为操作间和缓冲区，楼上（二楼）为麻醉科，楼下（负一楼）为消毒供应室。机房位置相对集中，机房基本避开了人群较为集中的区域，采取了有效屏蔽措施后，对周围环境辐射影响较小，平面布局基本合理。

11、实践正当性分析

按照《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”要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其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时，该实践才是正当的。该医院使用医用血管造影 X 射线机主要用于介入治疗，医院在采取了相应的防护措施后，对周围环境的影响符合国家相关标准，该系统的使用对环境的辐射影响远小于它带来的社会效益和经济效益，符合辐射防护“实践的正当性”原则。

12、非放射性污染物的环境影响分析

本项目射线装置采用计算机图像存储管理系统，电脑成像，激光打印，不使用显影液和定影液，无洗片过程。因此本项目无洗片废水、废定（显）影液产生。项目营运期间非放射性污染物主要为医护人员产生的生活污水、生活垃圾，医疗废物，通排风系统产生噪声，以及少量的臭氧和氮氧化物气体。

（1）废水

本项目劳动定员 5 人，由医院内部调剂，不新增生活污水。生活污水经医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最后排入城市污水处理厂处理达标后排放。

（2）固体废物

本项目医护人员由医院内部调剂因此不新增生活垃圾，生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目每年操作约 800 例手术，介入手术过程产生的医疗废物按照 1kg/人计算，则医疗废物产生量为 0.8t/a。医疗废物依托医院现有设施，于医疗废物暂存间暂存后交有资质单位处置。

（3）噪声

本项目噪声主要来自通风系统的风机，噪声值范围在 50dB（A）~60dB（A）之间，噪声较小，处于室内，通过选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减，能有效降低风机的噪声。

（4）有害气体

医院射线装置工作时发射的 X 射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。复合手术室设置通风系统，穿墙管道采用 2mm 铅板包裹防止射线泄漏，可将产生的少量臭氧和氮氧化物及时排出机房，避免在局部聚集。

事故影响分析

一、事故风险识别

射线装置仅在运行时产生 X 射线，停机后射线消失；在开机状态下，射线装置产生的 X 射线才会贯穿屏蔽设施进入外环境，从而带来一定的辐射影响。非正常情况下可能发生的辐射事故包括：

操作失误时，辐射工作人员和患者可能受到误照射；血管造影 X 射线装置工作状态指示灯、紧急开关、电离辐射警告标志等防护设施不完善或失灵，或者防护门发生故障，导致有关人员误入或误停留治疗室内而超剂量照射。血管造影 X 射线装置手术室内辐射工作人员不按要求穿戴个人防护用品，造成超剂量照射；血管造影 X 射线装置手术室工作没有按照操作规程，误操作使人员受到超剂量照射。

二、事故等级及影响分析

设备运行时，可能导致人员受到剂量照射，事故类型为一般辐射事故。

本项目使用的II类射线装置在设备关机时不会产生 X 射线，不存在影响辐射环境质量事故，只有当设备开机时才会产生 X 射线。因此，事故状态下的辐射环境影响主要为 X 射线装置开机时产生的 X 射线，污染途径为外照射。

三、辐射事故的预防措施

为防止意外事故发生，采取以下措施，降低风险事故。

- 1、严格执行射线装置的操作规程。
- 2、定期检查屏蔽门外指示灯，使其处于良好的工作状态。
- 3、加强辐射工作人员的业务培训，防止误操作，避免工作人员和公众受到意外辐射；出束前，确认室内无相关人员时方可启动出束开关。
- 4、加强控制区和监督区的管理，在射线装置运行期间，加强对监督区公众的管理，限制公众在监督区长期滞留。
- 5、操作台、血管造影 X 射线装置床侧各设 1 个紧急开关。检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新开机。

四、辐射事故应急响应程序

1、应急准备

做好各项日常工作，配备个人剂量计及必要辐射监测设备，对辐射设备及场所进行定期监测。

2、应急响应程序

如发生事故，现场人员马上对辐射装置进行断电停机，撤离周围人员。应急小组召集专业人员，根据具体情况按预定方案迅速处理，由专业人员进行设备检修，对事故现场进行监测。及时查明原因，防止出现类似事故。

职业人员受照剂量超标，及时停止该人员辐射相关工作，查明原因，防止出现类似事故。

事故处理必须在单位负责人的领导下进行。发生或者发现放射事故的单位和个人，应在2小时内向当地卫生行政部门和生态环境部门报告。

3、应急终止和恢复

(1) 应急终止条件

事故已得到控制或解决，现场已经恢复到安全状态。

(2) 应急终止恢复工作

①估算事故受照射人员的个人剂量，评价事故后果；

②评价应急期间所采取的一切行动、所有应急日志、记录、书面信息有效性和完整性。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1、环境管理机构

为了做好辐射防护的管理工作，保证设备正常运行，遵照国务院第 709 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修正版）生态环境部令第 7 号的要求，并按生态环境部颁发的相关管理办法的规定，医院成立了辐射安全与环境保护管理小组，全面负责对辐射工作的安全管理，贯彻国家、省有关法律规定，制定有关管理制度。

2、“三同时”竣工验收

建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目“三同时”验收内容和要求见表 12-1。

表 12-1 本项目验收内容及要求

验收项目	验收内容及要求
剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业人员每年所受到的有效剂量不超过 5mSv/a，公众成员所接受的平均有效剂量不超过 0.1mSv/a 作为评价标准。机房屏蔽体外剂量当量率不大于 2.5μSv/h。
防护与安全措施	复合手术室面积 62.7 m ² ；北、东和西侧屏蔽体采用 30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板，南侧设置 120mm 混凝土+30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板，防护顶为 120mm 混凝土+3mm 铅板，地板为 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥，观察窗为 15mm 厚 ZF3 铅玻璃；患者电动防护门、操作间防护门、缓冲防护门均为 3mm 铅板，患者电动防护门左侧、右侧各搭接 15cm，上侧搭接 10cm，下侧搭接 5cm；操作间防护门和缓冲防护门左侧、右侧各搭接 10cm，上侧搭接 10cm，下侧搭接 5cm；设置监视和对讲系统 1 套，安装工作警示灯、门-灯连锁，设置紧急停开关；设置 1 套通风系统，排风量为 1000m ³ /h，通风管道穿墙处采用 2mm 铅当量铅皮包裹防止射线泄漏；穿墙线路采用 U 型或者 Z 型设置；操作台、DSA 设备床侧各设 1 个紧急开关。
电离辐射标识	显著位置设置“当心电离辐射”警示标识及工作状态显示。
规章制度	各项管理规章制度得到落实，记录完备，制度成册或上墙。
应急预案	制定完善的辐射事故应急措施。
培训和考核	从事介入辐射工作人员有辐射上岗证书。
个人剂量档案	所有辐射工作人员定期开展个人剂量监测和职业健康监护，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案，个人剂量档案终生保存。
防护用品	配备 5 套个人防护用品（包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套，铅当量为 0.5mmPb；铅橡胶眼镜、铅橡胶帽子，铅当量为 0.35mmPb；介入防护手套，铅当量为 0.025mmPb）；配备铅防护帘、床侧防护帘，防护铅当量为 1mmPb；移动铅防护屏风 1 扇，铅当量为 2 mmPb；拟为受检者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子各 1 个，铅当量为 0.5mmPb。
监测仪器	便携式 X-γ 辐射监测仪 1 台（利旧），个人剂量计 1 套/人。

从事射线装置的能力分析

依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019年修正版）生态环境部令第7号第十六条规定和中华人民共和国国务院令第709号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年3月2日），该医院使用II类射线装置应具备相应的条件，详情见表12-2。

表 12-2 医院从事辐射活动能力分析表

应具备条件	落实情况	符合情况
使用II类射线装置的工作单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。	设置专门的辐射安全与环境保护管理机构，由预防保健科赵主任负责辐射安全与环境管理的日常工作（如有岗位调换，及时选任相关人员）。	符合
从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	制定了培训计划，医院安排辐射工作人员参加辐射安全上岗的培训和考核。	符合
使用射线装置的场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	制定相应的污染防治措施，设置门-灯联锁等装置，在显著位置设置警告标志，并设工作警示灯。	符合
使用射线装置的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的设备。	具有符合防护要求的机房，报警装置。	符合
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计、报警仪、辐射监测等仪器。	为每位辐射工作人员配置个人剂量计，建立个人剂量档案，并终生保存；便携式辐射监测仪1台（利旧），个人剂量计1套/人。	符合
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线置装使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	已制定各项制度，各类人员职责明确，并需要不断健全完善。	符合
有完善的辐射事故应急措施。	已制定辐射事故应急预案，并成立辐射事故应急领导小组。	符合
产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	不产生放射性废气、废液和固体废物。	-

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环保部第18号令，2011年04月18日，对拟使用射线装置和放射性同位素的单位提出了具体条件，本项目具备的条件与“环保部18号令”要求的对照检查如表12-3所示。

表 12-3 项目执行“环保部18号令”要求对照表

序号	安全和防护管理办法要求	落实情况	符合情况
1	第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性	屏蔽门上方安装有工作状态指示灯，门灯联锁装置；门口及相关场所明显位置	符合

	标志,其出口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求,设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。	处设电离辐射警告标志、中文警示说明及放射防护注意事项。	
2	第七条 放射性同位素被放射性污染的物品应当单独存放,不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放,并指定专人负责保管。	本项目不涉及放射性同位素。	不涉及该内容
3	第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,应当按照国家环境监测规范,对相关场所进行辐射监测,并对监测数据的真实性、可靠性负责;不具备自行监测能力的,可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	委托有辐射水平监测资质单位每年对辐射工作场所及其周围环境进行1次监测。	符合
4	第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估,并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	承诺每年1月31日前向生态环境管理部门提交年度评估报告。	符合
5	第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲,对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训,并进行考核;考核不合格的,不得上岗。	本项目辐射工作人员拟安排参加辐射安全培训,掌握辐射防护的相关知识。	符合
6	第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准,对本单位的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。	将为所从事辐射工作的人员配备个人剂量计,并委托有资质单位进行个人剂量监测(每季度1次)。	符合
7	第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,不具备个人剂量监测能力的,应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。	拟委托有资质单位对辐射工作人员进行个人剂量监测。	符合

辐射安全管理规章制度

医院成立了以院长为组长、相关人员参加的辐射安全与防护小组,指导、监督、检查放射设备管理和使用工作,制定了《辐射安全和环境保护管理机构》、《医用血管造影X射线机操作规程》、《岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射工作人员健康管理制度》、《个人剂量监测及档案管理制度》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》和《辐射事故应急预案》等(具体内容见附件5)。

辐射事故应急

12.5.1 事故应急预案内容

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部令第 18 号）第四十三条规定，辐射事故应急预案主要包括以下内容：

（1）应急机构和职责分工，应急和救助的装备、资金、物资准备，辐射事故应急处理程序，辐射事故分级与应急响应措施，辐射事故调查、报告和处理程序，辐射事故的调查、预案管理；

（2）应急组织体系和职责、应急处理程序、上报电话；

（3）应急人员的培训；

（4）环境风险因子、潜在危害、事故等级等内容；

（5）辐射事故调查、报告和处理程序中相关负责人员及联系电话；

（6）发生辐射事故时，应当立即启动应急预案，采取应急措施，并按规定向所在地县级地方人民政府及其生态环境局、公安、卫健委等部门报告。

12.5.2 应急措施

若本项目发生了辐射事故，项目单位应迅速、有效的采取以下应急措施：

（1）发现误照射事故时，工作人员应立即切断电源，将病人撤出机房，关闭机房门，同时向医院主管领导报告；

（2）医院根据估算的超剂量值，尽快安排误照人员进行检查或在指定的医疗机构救治；对可能受放射损伤的人员，应立即采取暂时隔离和应急救援措施；

（3）事故发生后的 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境主管部门和公安部门报告。造成或可能造成超剂量照射的，还应同时向当地卫健委报告；

（4）最后查清事故原因，分清责任，消除事故隐患。

12.5.3 其他要求

（1）辐射事故风险评估和辐射事故应急预案，应报送所在县级地方人民政府生态环境主管部门备案。

（2）在辐射事故应急预案的实施中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合医院实际及时对预案作补充修改，使之更能符合实际需要。

表 13 结论和建议

结论

1、单位概况

承德医学院附属医院是一所集医疗、教学、科研、康复、预防保健于一体的三级甲等综合医院。医院分为本院区和南院区两个院区，本院区位于河北省承德市双桥区南营子大街 36 号，南院区位于承德市高新区冯营子镇砖瓦窑村。

2、本次评价项目

为更好的提供医疗技术服务，本项目新增血管造影 X 射线装置 1 台，管电压为 125kV，管电流为 1000mA，拟放置于住院北楼 1 层复合手术室，属于 II 类射线装置。

3、项目的“正当性”

该项目为医学放射诊断和治疗的应用，符合《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的规定和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

4、辐射安全措施

机房北、东和西侧屏蔽体采用 30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板，南侧设置 120mm 混凝土+30mm×50mm 轻钢龙骨+3mm 铅板，防护顶为 120mm 混凝土+3mm 铅板，地板为 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥，观察窗为 15mm 厚 ZF3 铅玻璃。患者电动防护门、操作间防护门、缓冲防护门均为 3mm 铅板，患者电动防护门左侧、右侧各搭接 15cm，上侧搭接 10cm，下侧搭接 5cm；操作间防护门和缓冲防护门左侧、右侧各搭接 10cm，上侧搭接 10cm，下侧搭接 5cm。

患者门口显著位置设有“电离警告标识”及工作状态指示灯；设置门灯联锁装置；患者电动推拉防护门设有防夹装置；工作指示灯和与患者防护门能有效联动；机房内设有对讲系统，对讲装置的麦克位于操作台，喇叭安装于治疗室墙上，医护人员可以在操作间内同治疗室内的人员交流；机房设置通风系统，采用的空调具有新风换气功能，能够有效促进室内气体流动，避免机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体的积累；穿越防护墙的管线采取有效措施防止射线泄漏，不得影响其屏蔽防护效果；操作台、DSA 设备床侧各设 1 个紧急开关。

5、辐射安全管理措施

按有关法律、法规规定并根据射线装置的使用情况，承德医学院附属医院成立了以院长为组长、各科室主任为组员的射线装置使用防护管理机构，指导、监督、检查射线装置的使用，制定相关的管理制度，针对可能发生的辐射事故，制定了《辐射事故应急预案》。

6、辐射环境影响评价

(1) 机房屏蔽体外 0.3m 处剂量当量率

本项目机房屏蔽体外0.3m处、顶棚上方（楼上）距顶棚地面1m处，机房地面下方（楼下）距楼下地面1.7m处的剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

（2）人员受照剂量

本项目血管造影 X 射线装置职业工作人员有效剂量满足 5mSv/a 的剂量约束值；周围公众成员有效剂量满足 0.1mSv/a 的剂量约束值。

7、项目可行性

医院开展使用的 DSA 用于放射治疗和诊断，实践正当，环境影响较小，在切实落实本报告中规定的安全和环保措施及各项规章制度后，从环境保护和辐射安全角度考虑，“承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目”是可行的。

建议和承诺

1、建议

（1）对于有可能超出剂量约束值的，应加强个人防护，并进行跟踪调查，采取轮岗工作，必要时停止一线放射性工作。

（2）明确辐射防护小组中各管理人员的责任，在事故工况下严格按照《辐射事故应急预案》进行处理。

2、承诺

建设单位和环评单位承诺：本报告表中的环境影响基础数据和分析结果真实、有效，如有错误，愿承担相应责任。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见:

公 章

经办人

年 月 日

审批意见:

公 章

经办人

年 月 日

本报告附图及附件

附图：

附图 1 医院地理位置图

附图 2 医院四邻图（本院区）

附图 3 50m 评价范围示意图

附图 4 医院平面布置图（本院区）

附图 5 DSA 复合手术室平面分布图

附图 6 DSA 机房平面分布及分区示意图（一、二、三）

附图 7 监测点位图（一、二）

附图 8 通风系统分布示意图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 辐射安全许可证

附件 3 排污许可证

附件 4 检测报告

附件 5 辐射安全管理制度

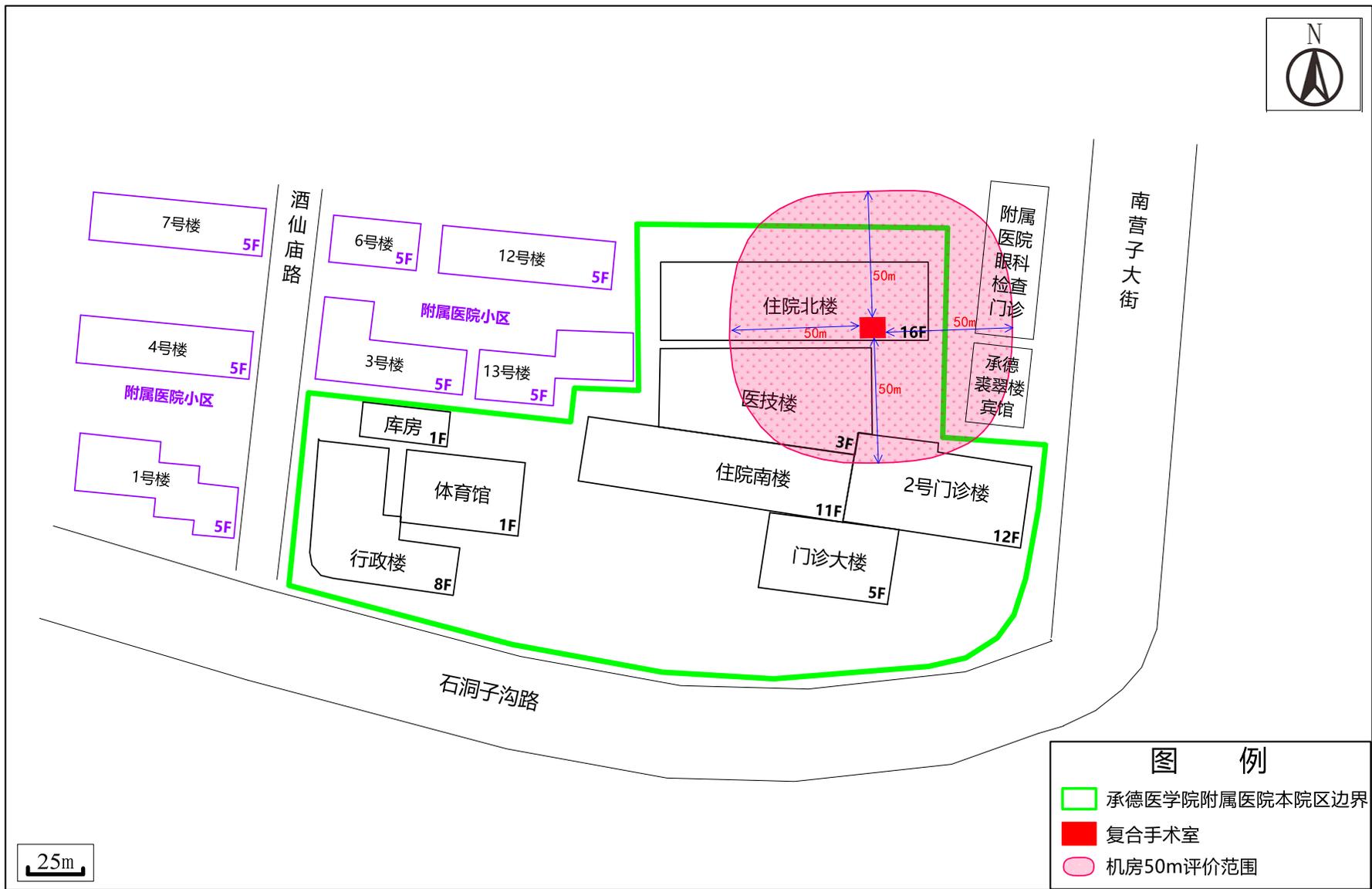
附件 6 医疗机构执业许可证



附图 1 医院地理位置图



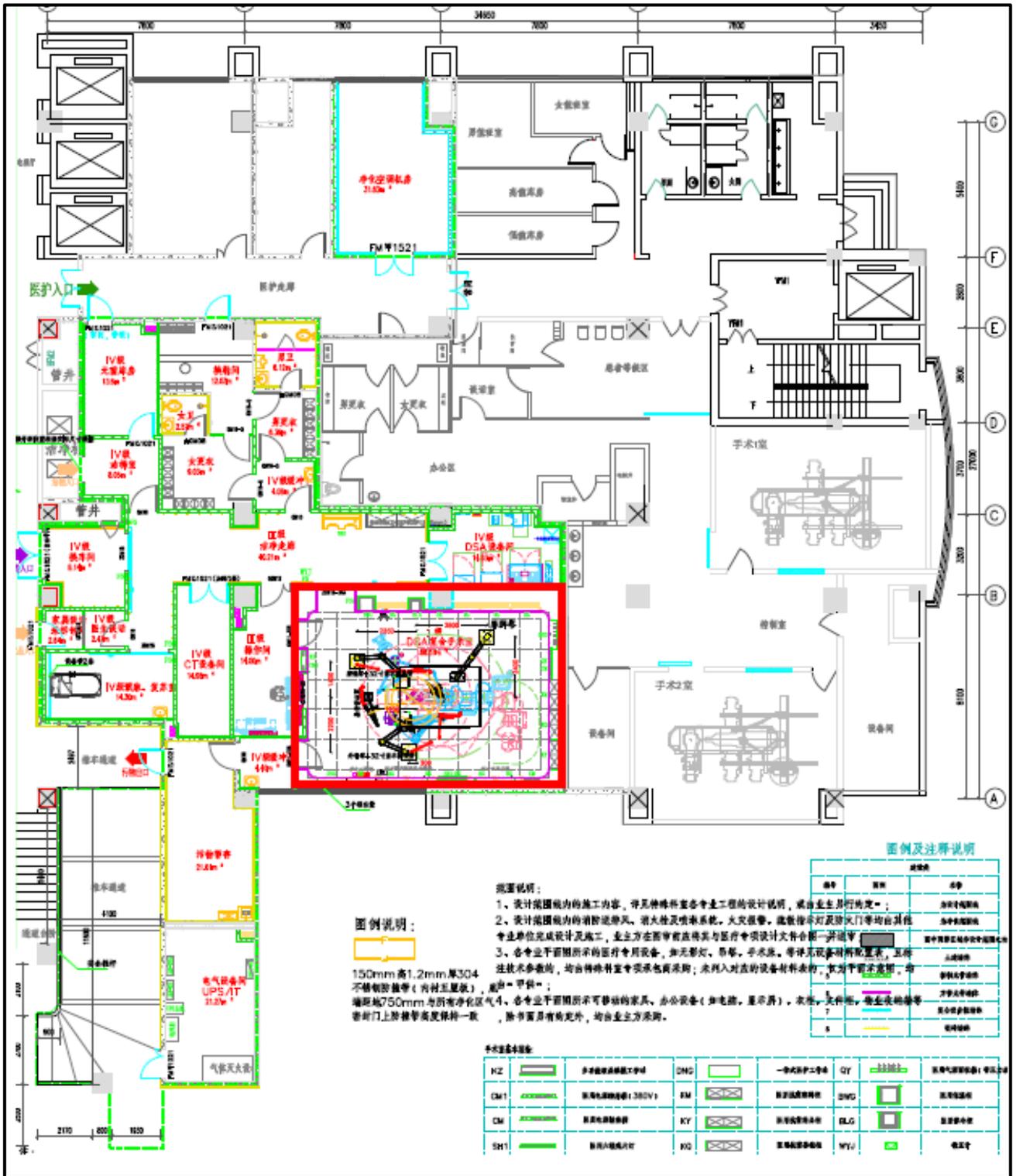
附图2 医院四邻图（本院区）



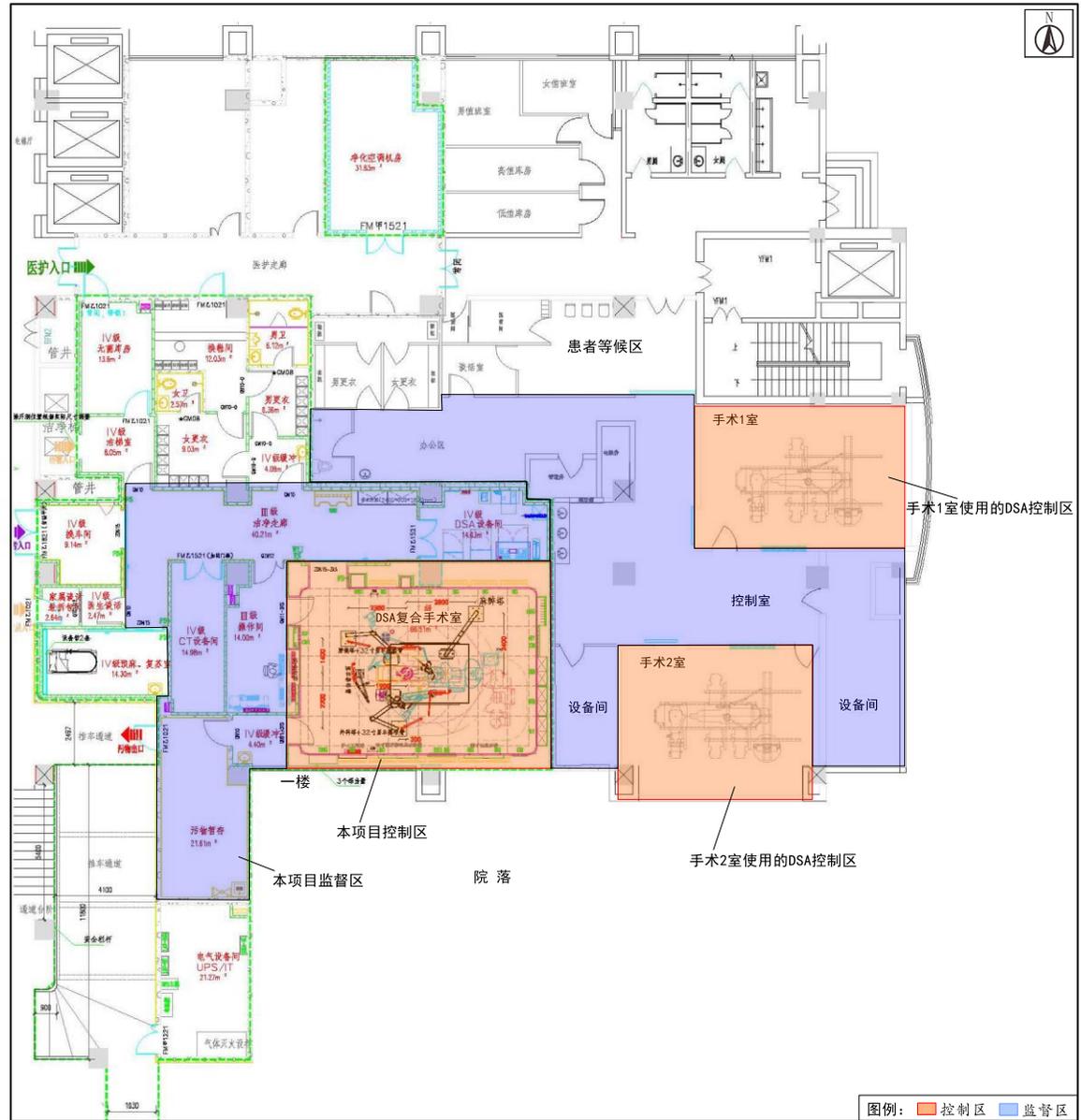
附图3 50m 评价范围示意图



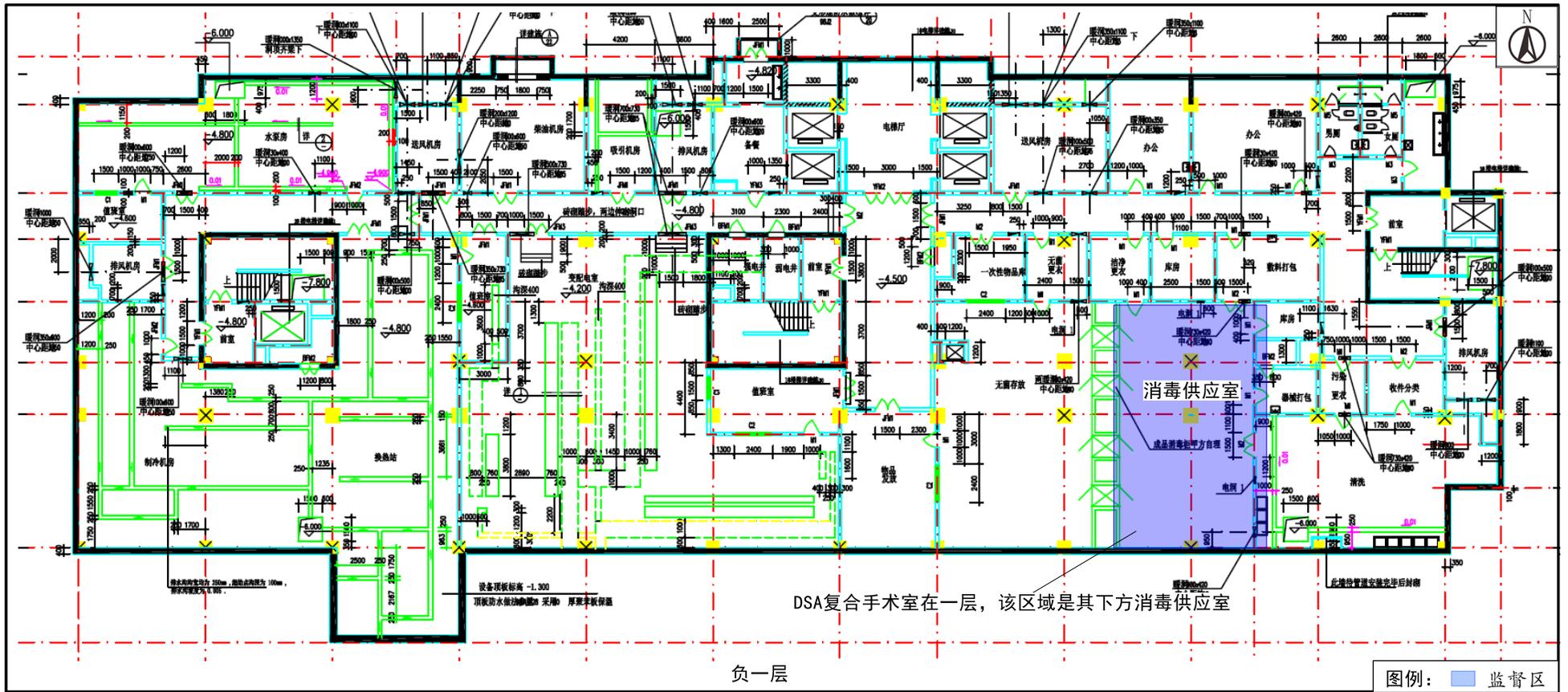
附图4 医院平面布置图（本院区）



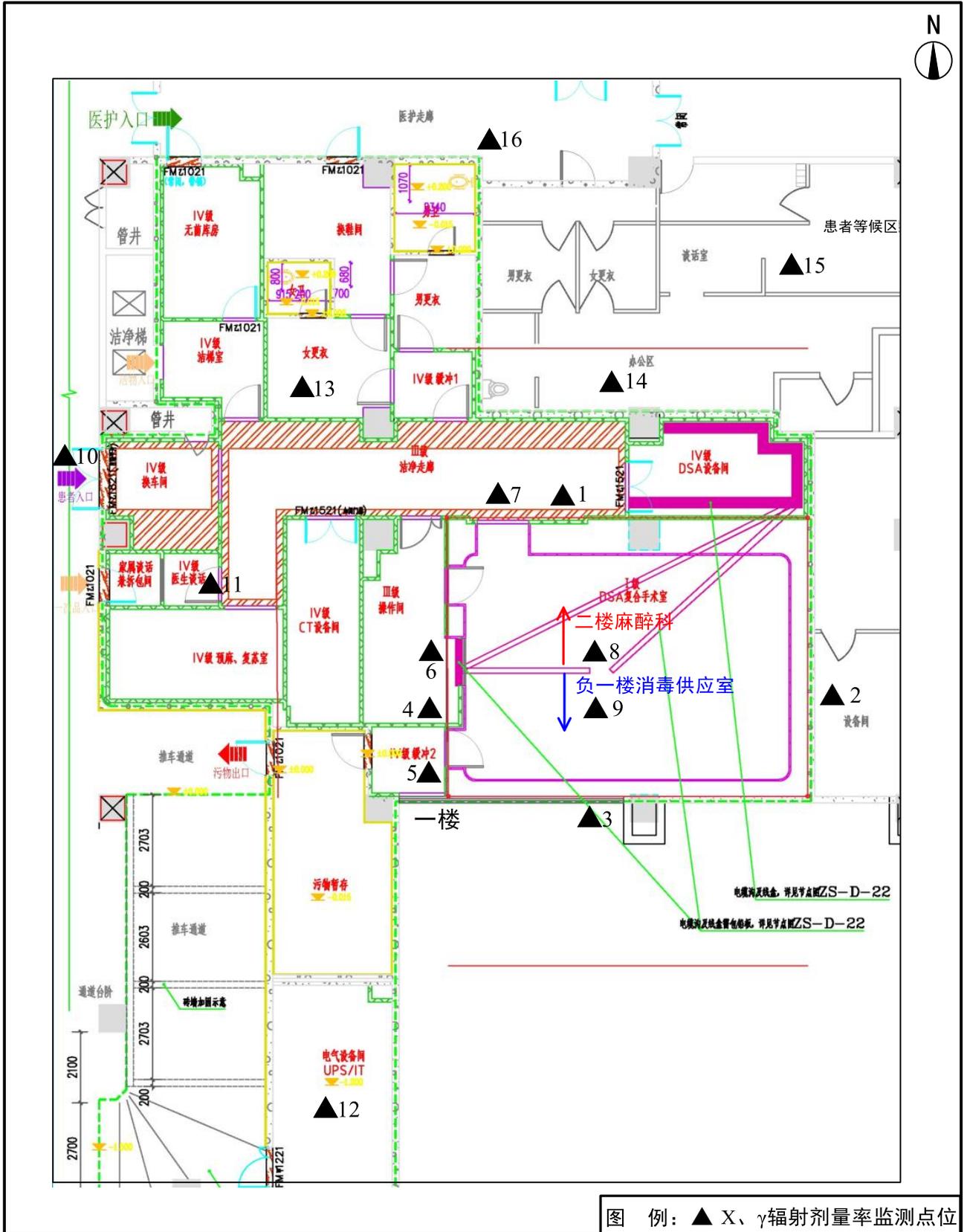
附图5 DSA复合手术室平面分布图



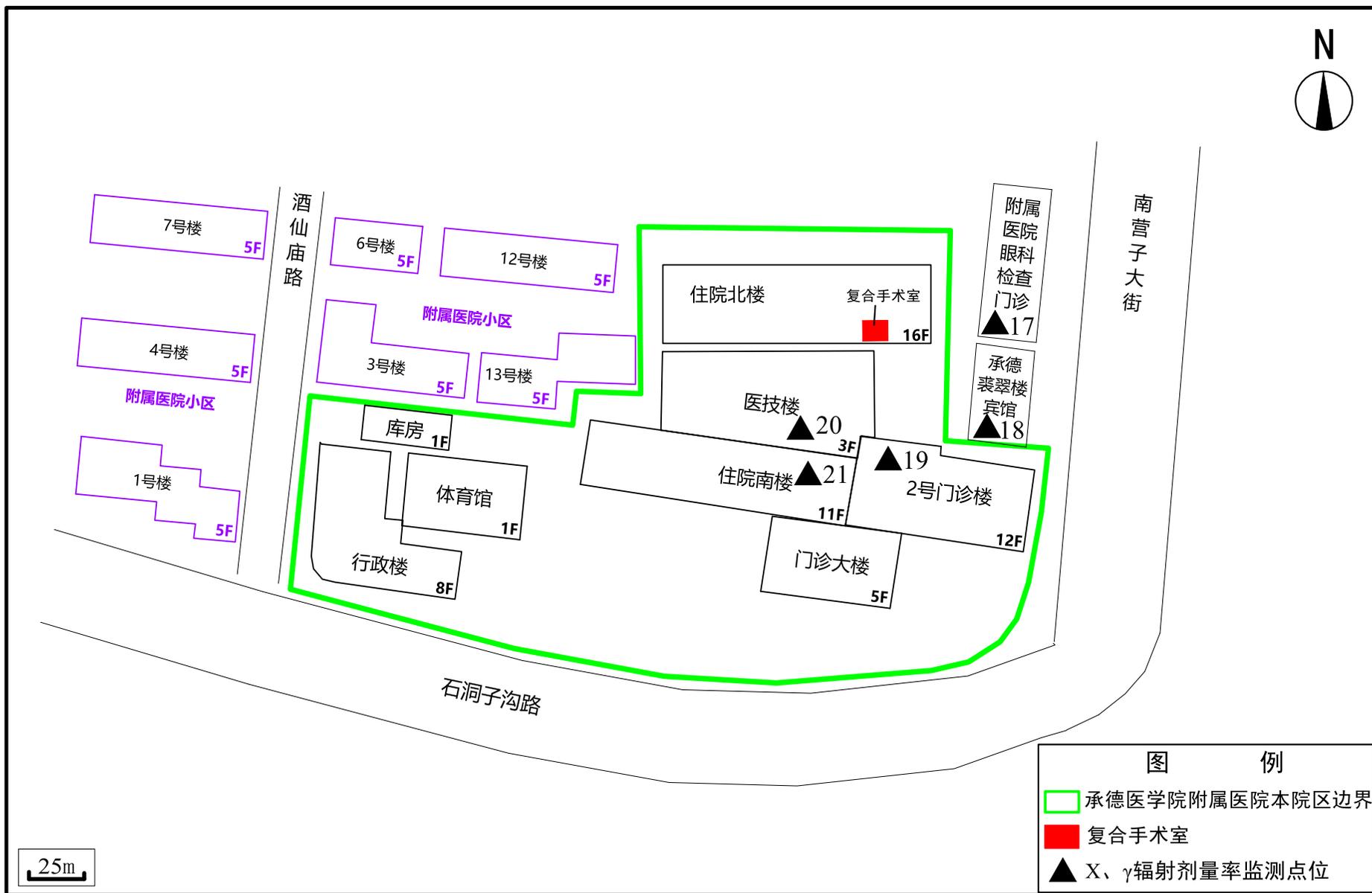
附图6 DSA机房平面分布及分区示意图(一)



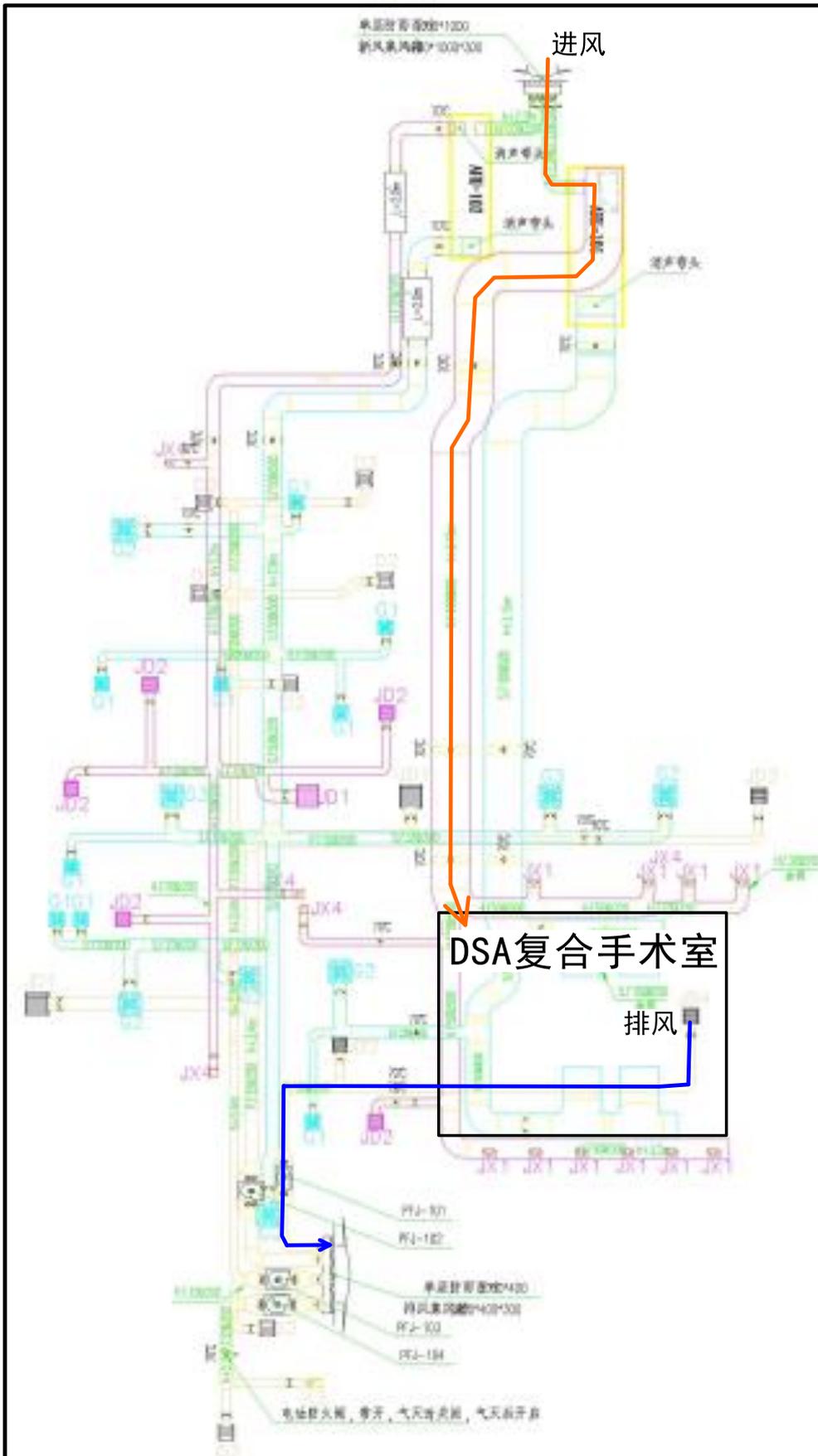
附图6 DSA 机房平面分布及分区示意图（二）



附图7 监测点位图(一)



附图7 监测点位图（二）



附图 8 通风系统分布示意图

附件 1 委托书

委托书

河北蓝跃环保科技有限公司：

承德医学院附属医院为了满足病人诊断、治疗的需要，能使更多的病人获益，根据医院设备配置和临床工作的实际情况，拟进行承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目，按照国家环境保护的有关规定，需要进行辐射环境影响评价，并编制环境影响报告表。

据此，特委托贵单位为我医院编制环境影响报告表，请你单位接到委托后，按照国家相关规范，编制辐射环境影响报告表。



承诺书

我医院郑重承诺《承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目》中内容、附图、附件均真实有效，本单位自愿承担相应责任。

特此承诺。





辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	承德医学院附属医院		
统一社会信用代码	12130000401942840M		
地 址	承德市南营子大街36号，承德高新区冯营子镇砖瓦窑村东		
法定代表人	姓 名	孙王乐贤	联系方式 0314-2270521
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	南院区放射科照相3室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区CT室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区放射科介入3室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区放射科2	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区介入导管室2	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区放射科1	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区介入2室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区CT三室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区床旁2	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区床旁1	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区胃肠室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	崔志新
	南院区肿瘤科	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	李青山
	证书编号	冀环辐证[S0472]	
有效期至	2025年07月15日		
发证机关	河北省生态环境厅		
发证日期	2023年09月29日		





根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	承德医学院附属医院		
统一社会信用代码	12130000401942840M		
地 址	承德市南营子大街 36 号，承德高新区冯营子镇砖瓦窑村东		
法定代表人	姓 名	孙王乐贤	联系方式 0314-2270521
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	本部发热门诊	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	卢秋玲
	南区发热门诊	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	卢秋玲
	本部手术室 7 室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	赵国军
	本部介入手术室 1	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	赵国军
	本部介入手术室 2	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	赵国军
	本部放射科	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	卢秋玲
	南区放射科	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	卢秋玲
	本部口腔科	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	霍峰
	南院区体检科 CT 室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	王璐
	南院区体检科	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	王璐
	南院区体检科照相室	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东	王璐
	本部涉外科	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号	王志勇
证书编号	冀环辐证[S0472]		
有效期至	2025 年 07 月 15 日		
发证机关	河北省生态环境厅		
发证日期	2023 年 09 月 29 日		





根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	承德医学院附属医院			
统一社会信用代码	12130000401942840M			
地 址	承德市南营子大街 36 号，承德高新区冯营子镇砖瓦窑村东			
法定代表人	姓 名	孙王乐贤	联系方式	0314-2270521
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	本部肿瘤科	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		李青山
	本部皮肤性病科	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		李保强
	南院区输血科	河北省承德市双桥区高新区冯营子镇砖瓦窑村东		武英伟
	本部介入导管室 1	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部放射科 2 室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部放射科 3 室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部放射科 1 室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部胃肠	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部放射科 CT 室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部床旁	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	本部乳腺室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王胜林
	南院区手术室			赵慧敏
	南院区核医学科			王爱辉
证书编号	冀环辐证[S0472]			
有效期至	2025 年 07 月 15 日			
发证机关	河北省生态环境厅			
发证日期	2023 年 09 月 29 日			





根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	承德医学院附属医院			
统一社会信用代码	12130000401942840M			
地 址	承德市南营子大街 36 号，承德高新区冯营子镇砖瓦窑村东			
法定代表人	姓 名	孙王乐贤	联系方式	0314-2270521
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	本部内分泌科	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		王晓燕
	南院区口腔科			霍峰
	本部二楼胃镜室	河北省承德市双桥区南营子大街 36 号		点秋玲
证书编号	冀环辐证[S0472]			
有效期至	2025 年 07 月 15 日			
发证机关	河北省生态环境厅			
发证日期	2023 年 09 月 29 日			





(一) 放射源

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围				使用台帐							备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
1	南院区核	Ge-68	V类	使用	5.5E+7*1	TR22GE00 2995	5.5E+7	2022-07-09	2010-22-29	刻度/校准源	土耳其		
2	医学科	Ge-68	V类	使用	3.5E+6*1	TR22GE00 2985	3.5E+6	2022-07-09	2090-22-14	刻度/校准源	土耳其		
3	南院区肿瘤科	Ir-192	III类	使用	3.7E+11*1								



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请单位	监管部门
1	南院区核 医学科	乙级	Sr-89	液态	使用	放射性药物治疗	7.40E+9	7.40E+8	3.85E+11		
2			I-125	液态	使用	放射性药物治疗	1.37E+7	1.37E+6	4.44E+8		
3			I-131	液态	使用	放射性药物治疗	1.71E+10	1.71E+9	8.88E+11		
4			I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	1.71E+10	1.71E+8	8.88E+11		
5			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	3.70E+9	3.70E+7	7.4E+11		
6			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	2.85E+9	2.85E+7	1.48E+12		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	本部床旁	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化移动式摄影 X 射线机	DRXR-1	8D0321	管电压 150 kV 管电流 400 mA	锐珂医疗		
2	本部二楼胃镜室	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	C 形臂 X 射线机	OEC Elite CFDx	B7SH2200003	管电压 120 kV 管电流 150 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司; (GE)		
3	本部放射科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化移动 X 射线摄影系统	udr380i Pro	432021	管电压 150 kV 管电流 560 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
4	本部放射科 1 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化放射成像系统	Digital Diagnost VR	10000465	管电压 150 kV 管电流 800 mA	德国飞利浦		
5	本部放射科 2 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化医学 X 射线摄影系统	DRX-Ascend	kL20024	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国锐珂		
6	本部放射科 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描系	III 类	使用	1	X 线电子计算机断层扫描系	SOMATOM	65183	管电压 140 kV 管电流	德国西门子		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
7		层扫描(CT)装置				统	Definition AS+		800 mA			
		医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层摄影设备	Aquilion ONE TSX-301A	2EC1532472	管电压 135 kV 管电流 600 mA	日本东芝		
		医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层扫描摄影装置(CT、64排)	Revolution Frontier	CBDSG2300 025HM	管电压 140 kV 管电流 835 mA	GE		
9		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	Revolution CT	CBDSG2300 025HM	管电压 140 kV 管电流 740 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
10	本部介入手术室 1	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	X 射线血管造影系统	Artis zee III floor	100124	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	德国 Siemens AG		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
11	本部介入手术室2	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	医用血管造影X射线机	UNIQ FD20	87218153	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦		
12	本部口腔科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	伽利略口腔三维体层摄影系统	GALILEO S	09080	管电压 85 kV 管电流 7 mA	德国西诺德		
13		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	Bondream 3D-1020MS	T20MS32208 050101	管电压 90 kV 管电流 10 mA	常州博恩中鼎医疗科技有限公司		
14		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线机	HELIODE NT plus D3507	01584	管电压 70 kV 管电流 7 mA	德国西诺德		
15	本部泌外科	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	体外冲击波碎石机	HK ESW L-V	5877	管电压 100 kV 管电流 6 mA	深圳惠康		
16	本部内分泌科	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线骨密度测定仪	OSTEOC ORE	CL7017M354	管电压 100 kV 管电流 2 mA	Medilink 法国		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
17	本部皮肤性病科	X射线治疗机(深部、浅部)	II类	使用	1	X射线放射治疗系统	SRT-100	211-1344	管电压 100 kV 管电流 10 mA	森瑟斯医疗有限公司		
18	本部乳腺室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字乳腺X射线摄影系统	Selenia	2840115W8283W	管电压 39 kV 管电流 100 mA	美国豪洛捷		
19	本部手术室7室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式C形臂X射线机	OEC One CFD	BB8SS2200340HL	管电压 110 kV 管电流 25 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
20	本部胃肠	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线诊断系统	WINSKOPE Plessart EX8	DVB1154199	管电压 125 kV 管电流 630 mA	日本东芝		
21	本部肿瘤科	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Elekta Infinity	109397	粒子能量 15 MeV	医科达(北京)医疗器械有限公司		
22		放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	X射线计算机断层摄影设备	Philips CT Big Bore	766055	管电压 140 kV 管电流 667 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
23	南区发热门诊	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层摄影系统	Access CT	304082	管电压 140 kV 管电流 233 mA	飞利浦医疗 (苏州) 有限公司		
24	南区放射科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化移动 X 射线摄影系统	udr380i Pro	430009	管电压 150 kV 管电流 560 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
25		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	双能 X 射线骨密度仪	KD-GRAND	KG402138030	管电压 76 kV 管电流 1 mA	康达洲际医疗器械有限公司		
26	南院区 CT 三室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层摄影设备	SOMATO M Drive	105375	管电压 140 kV 管电流 800 mA	德国西门子		
27	南院区 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层摄影设备	Aquilion ONE TSX-301A	2EC1532475	管电压 135 kV 管电流 600 mA	日本东芝		
28	南院区床旁 1	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式摄影 X 射线机	Mobilett Mira	2778	管电压 133 kV 管电流	西班牙 Siemens		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
									450 mA	AG		
29	南院区床旁2	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式摄影X射线机	Mobilett Mira	2779	管电压 133 kV 管电流 450 mA	西班牙 Siemens AG		
30	南院区放射科1	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字式X射线摄影系统	Ysio	23750	管电压 150 kV 管电流 800 mA	德国 Siemens AG		
31	南院区放射科2	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字式X射线摄影系统	Ysio	23752	管电压 150 kV 管电流 800 mA	德国 Siemens AG		
32		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线乳腺机	MGU-1000D	DVB1585783	管电压 39 kV 管电流 110 mA	日本东芝		
33	南院区放射科介入3室	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	医用血管造影X射线系统	Azurion 7 M20	2217	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦医疗系统荷兰有限公司		
34	南院区放射科照相3室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字化摄影X射线机	Definium Tempo Pro	DX3SS23000 67HL	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
35	南院区核医学科	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	正电子发射计算机断层显像 (PET/CT)	Uml 510	PCDMI1900002PT	管电压 140 kV 管电流 510 mA	上海联影		
36		其他不能被豁免的 X 射线装置	III 类	使用	1	单光子发射计算机断层扫描系统	SYmbiaT 16	2056	管电压 80 kV 管电流 340 mA	西门子/美国		
37	南院区介入 2 室	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	医用血管造影 X 射线系统	UNIQ FD20	2408	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦		
38	南院区介入导管室 2	血管造影用 X 射线装置	II 类	使用	1	X 射线血管造影系统	Artis zee III floor	100112	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	德国 Siemens AG		
39	南院区口腔科	口腔 (牙科) X 射线装置	III 类	使用	1	牙科 X 射线机	HELIODE NT PLUS D3507	01803	管电压 70 kV 管电流 7 mA	德国西诺德		
40		口腔 (牙科) X 射线装置	III 类	使用	1	口腔 X 射线数字化体层摄影设备	Smart3D	DGCABIEF A	管电压 100 kV 管电流 10 mA	北京朗视仪器有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
41	南院区手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	Brivo OEC 785	BB3SS20002 75H	管电压 110 kV 管电流 20 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
42		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	OEC One CFD	BB8SS2082B HL	管电压 110 kV 管电流 20 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
43		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	Brivo OEC 715	14188	管电压 110 kV 管电流 20 mA	北京通用		
44		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	ARCADI S Avantic	35301	管电压 125 kV 管电流 250 mA	德国 Siemens AG		
45		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	ARCADI S Varic	17917	管电压 110 kV 管电流 23 mA	德国 Siemens AG		
46		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	ARCADI S Varic	17916	管电压 110 kV 管电流 23 mA	德国 Siemens AG		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
47		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 型臂 X 射线机	Brivo OEC 785	BB3SS20002 76HL	管电压 110 kV 管电流 20 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
48		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	NL4000	00211	管电压 140 kV 管电流 300 mA	SAMSUNG		
49	南院区输血科	X 射线血液辐照仪	III 类	使用	1	X 射线血液辐照仪	RS 3400	RS34003001 8	管电压 160 kV 管电流 12.5 mA	拉德索斯 (中国) 医疗科技有限公司		
50	南院区体检科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	双能 X 射线骨密度仪	MEDIX90	J187Z0390	管电压 100 kV 管电流 2 mA	MEDILINK		
51	南院区体检科 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	X 射线计算机体层摄影设备	uCT528	236170	管电压 140 kV 管电流 350 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
52	南院区体检科照相室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医学X射线诊断系统	Definium 6000	R2S13092	管电压 150 kV 管电流 500 mA	GE/美国		
53	南院区胃肠室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线诊断系统	WINSKO PE Plessart EX8	C6B15X2009	管电压 125 kV 管电流 630 mA	日本东芝		
54	南院区肿瘤科	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Elekta Synergy	4080	粒子能量 15 MeV	Elekta Limited 英国		
55		放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	全身用X射线计算机体层摄影装置	Optima CT520Pro	CBARG1800 104HM	管电压 140 kV 管电流 350 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
56		粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	高能医用直线加速器	ElektaPrecise	1408	粒子能量 15 MeV	Elekta/英国		



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 冀环辐证[S0472]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2023-09-29	许可证重新申领	冀环辐证[S0472]
2	重新申请	2022-04-27	重新申请, 批准时间: 2022-04-27	冀环辐证[S0472]
3	重新申请	2021-09-23	重新申请, 批准时间: 2021-09-23	冀环辐证[S0472]
4	重新申请	2020-07-16	重新申请, 批准时间: 2020-07-16	冀环辐证[S0472]
5	变更	2020-07-16	变更, 批准时间: 2020-07-16	冀环辐证[S0472]
6	延续	2020-07-16	延续, 批准时间: 2020-07-16	冀环辐证[S0472]
7	重新申请	2017-07-17	重新申请, 批准时间: 2017-07-17	冀环辐证[S0472]
8	重新申请	2017-07-17	重新申请, 批准时间: 2017-07-17	冀环辐证[S0472]
9	重新申请	2017-07-17	重新申请, 批准时间: 2017-07-17	冀环辐证[S0472]
10	延续	2017-07-17	延续, 批准时间: 2017-07-17	冀环辐证[00463]
11	申请	2012-07-17	申请, 批准时间: 2012-07-17	冀环辐证[00463]
12	申请	2012-07-17	申请, 批准时间: 2012-07-17	冀环辐证[00463]
13	申请	2009-02-16	申请, 批准时间: 2009-02-16	冀环辐证[00463]
14	变更		变更	冀环辐证[00463]

附件 3 排污许可证



排污许可证

证书编号：12130000401942840M002W

单位名称：承德医学院附属医院

注册地址：河北省承德市双桥区南营子大街 36 号

法定代表人：孙王乐贤

生产经营场所地址：河北省承德市双桥区南营子大街 36 号

行业类别：综合医院，热力生产和供应

统一社会信用代码：12130000401942840M

有效期限：自 2021 年 06 月 30 日至 2026 年 06 月 29 日止



发证机关：（盖章）承德市行政审批局

发证日期：2021 年 06 月 30 日



200312343058
有效期至2026年09月08日止



河北辐翱检测技术有限公司

Hebei Fuao Testing Technology Co., Ltd

检验检测报告

Inspection and test report

编号 (Number): HJ23233



项目名称: 承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机应用项目

委托单位: 承德医学院附属医院

受检单位: 承德医学院附属医院

监测类别: 委托监测

报告签发: 李利周

签发日期: 2024年 检验检测专用章 日



(加盖检验检测专用章)



河北省生态环境检验检测
机构监管平台标识二维码

注 意 事 项

1. “检测报告”无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
2. “检测报告”无“报告签发人”签字无效。
3. 检测报告数据改动未加盖本单位公章无效；未经本公司书面批准，不得部分复制检测报告。
4. 报告涂改无效。
5. 检验检测委托方若对检测报告有异议，应在收到检测报告之日起，十五日内（邮寄报告以邮戳为准）向本公司提出，逾期不予受理。
6. 对不可复现的检验检测项目，检验检测结果仅对采样或检验检测所代表的时间和空间负责。

检测单位：河北辐翱检测技术有限公司

单位地址：中国（河北）自由贸易试验区正定片区宝能中心 3-2503 室

邮政编码：050000

业务电话：18032169012 18132419013

E - mail: hbfahj@126.com

河北辐翱检测技术有限公司

检验检测报告

编号: HJ23233

第 1 页 共 4 页

监测项目	X、 γ 辐射剂量率		监测日期	2023 年 12 月 7 日	
天 气	晴	温 度	-5.3°C	湿 度	40.3%
监测依据 方法标准	《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)				
监测仪器	X、 γ 辐射空气比释动能率仪 (RED-G) / 数字温湿度计 (ST9817)				
仪器测量 范围	1nGy/h~100 μ Gy/h		仪器出 厂编号	G-21054075/ H11J-H42780	
仪器检定/ 校准单位	国防科技工业 1313 二级计量站 /深圳品信检测科技有限公司		证书编号	GFJGJL2006231465869 /23103500001	
检定/校准 有效期	2023 年 09 月 13 日~2024 年 09 月 12 日 2023 年 10 月 16 日~2024 年 10 月 15 日				
监测地点	河北省承德市南营子大街 36 号				
承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机周围环境 X、 γ 辐射剂量率现状监测结果					
序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率 (nGy/h)		备注	
		测量值	\pm 标准差		
1	机房北侧	112.4	\pm 3.2		
2	机房东侧 (设备间)	98.2	\pm 4.6		
3	机房南侧 (院落)	96.2	\pm 3.4		
4	机房西侧	122.8	\pm 3.6		
5	缓冲区	125.1	\pm 3.5		
6	拟建观察窗处	118.3	\pm 4.3		
7	拟建患者进出防护门处	124.3	\pm 3.9		
8	二楼麻醉科	138.6	\pm 3.5		
9	负一楼消毒供应室	132.8	\pm 4.2		
10	患者入口处	124.3	\pm 3.5		
11	医生谈话间	110.3	\pm 3.2		
12	电气设备间	91.7	\pm 4.0		
13	更衣室	125.1	\pm 4.1		
14	办公区	124.1	\pm 3.7		

安
用

河北辐翱检测技术有限公司

检验检测报告

编号: HJ23233

第 2 页 共 4 页

承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机周围环境 X、γ 辐射剂量率现状监测结果				
序号	监测点位描述	X、γ 辐射剂量率 (nGy/h)		备注
		测量值	±标准差	
15	患者等候区	83.6	±3.4	
16	医护走廊	98.5	±3.3	
17	附属医院眼科检查门诊处	98.1	±3.7	
18	承德裘翠楼宾馆	97.4	±3.9	
19	2 号门诊楼	112.0	±4.4	
20	医技楼	122.8	±3.3	
21	住院南楼	95.8	±3.3	
	以下空白			
备注	1.本次监测结果已扣除宇宙射线响应值; 2.报告仅对本次 X、γ 辐射剂量率监测结果负责; 3.X、γ 辐射剂量率校准因子取 1.33。			

章

监测布点图:

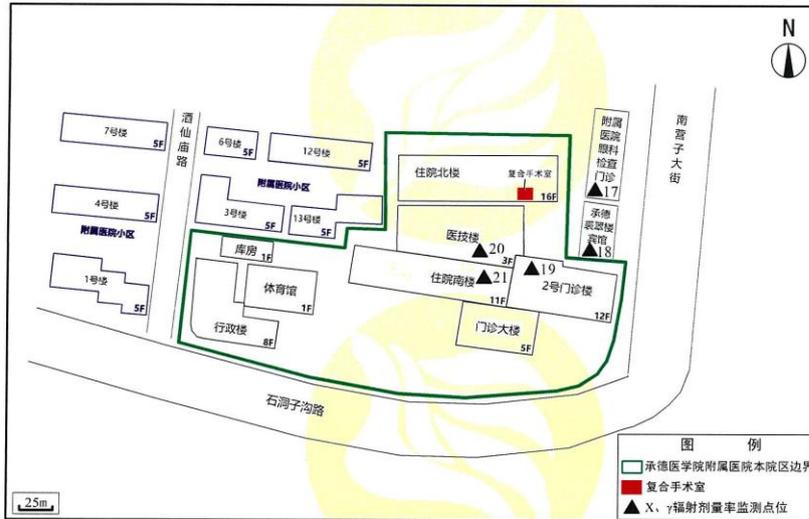


图 2 承德医学院附属医院医用血管造影 X 射线机项目周围环境 X、γ 辐射剂量率监测点位示意图

以下空白

辐射剂量率

编制: 张天

2024 年 1 月 5 日

复核: 冯子辉

2024 年 1 月 5 日

附件5 辐射安全管理制度

辐射安全与环境保护管理机构

为了加强射线装置的使用防护和安全管理，防止放射事故的发生，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，特制定本规定。

一、组织机构与职责：

(一)成立辐射安全与防护管理领导小组

组 长：孙王乐贤

副组长：卢秋玲

成 员：王爱辉 于健 谢守军 王欣怡 孙奎 付强

(二)职责

1、负责组织有关人员认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及国家和省内有关法律、法规、规章和标准，并采取有效措施使本单位的辐射防护安全管理工作，符合有关规定和标准。

2、负责射线装置的使用防护和安全管理。各科室主任为射线装置的使用防护和安全管理的责任人，负责监督、检查射线的安全使用、保管、处置等工作，发现问题及时汇报。

3、负责辐射安全与防护等相关规章制度、法律法规实施、落实和监督管理。组织从业人员每三个月进行剂量计检测，定期进行健康查体和放射防护知识、法律法规的培训。

4、及时解决各种突发事件，并向有关部门汇报。

二、严格执行各项规章制度：

1、辐射安全使用防护管理领导小组定期组织本单位辐射工作人员学习国家和省内有关法律、法规和标准。加强管理，及时消除事故隐患。

2、辐射工作人员要及时参加有关部门组织的辐射知识学习，掌握辐射防护和放射性基本知识，并经有关部门考核合格后方可上岗工作。



3、射线装置做到 24 小时有人看管。

三、工作内容

1、辐射管理专职人员每三个月对辐射工作人员进行剂量计监测，并建立个人剂量计监测档案。

2、每两年对辐射工作人员进行健康查体，对需要复查的要及时进行复查，建立辐射工作人员职业健康档案，并终生保存。

3、医院所有从事或涉及放射工作的单位或个人，必须接受个人剂量监测，建立个人剂量档案，并按规定交纳监测费。单位建立并终生保存个人剂量监测档案。

4、定期对辐射工作人员进行放射防护知识、法律法规的培训，并建立培训档案。

5、医院定期对放射诊疗工作场所进行防护监测，保证辐射水平符合标准。

6、定期检查放射诊疗管理法律、法规，规章制度等制度的落实情况，保证放射诊疗的医疗质量和医疗安全。



医用血管造影 X 射线机操作规程

一、操作本机的医师、技术人员必须详读操作手册，熟悉机器的使用方法，禁止生硬操作。

二、开机前准备工作：消毒机房，准备消毒包及各种器材，检查抢救药品等。

三、打开总电源开关，观察电压指示是否过限，若电压指示在 50V 以下或 410V 以上，不得开机操作；打开空调，使室内温度恒定在 19—21℃。

四、开 DSA 主计算机前面板上的绿色开关键，计算机进行自检，自检过程需要大约 8 分钟，操作者必须仔细观察自检过程中计算机所显示的信息。

五、计算机进行自检后进入主控制系统，编辑受检者信息，后即可进行病人检查六、机器使用中，技师应随时观察机器运行情况。

六、为保证设备的正常工作，除主要手术者外，其他人员不可在控制室滞留。

七、C 型臂移动前和移动过程中，要检查移动路线是否有障碍物，避免碰撞造成人为损坏。

八、诊断床面的移动要轻，避免到达极限位的碰撞，同时也要小心障碍物。

九、由于移动不当，造成蜂鸣器报警时，要谨慎使用去保护键，并确认移动方向正确。

十、如有特殊情况，可按下紧急停止键，以断掉电源并由维修人员检查。

十一、使用中出现故障，要及时修理，当时不能排除的故障，应安排修理计划，并妥善处理患者。

十二、设备应建立运行记录，使用中的任何故障情况都应做详细记录。

十三、检查完成后关红色键关机。

十四、整理扫描室及控制室物品，打扫卫生，关闭空调、电灯，关闭总电源，关闭门窗。

十五、设备应进行定期的清洁，维护工作，以保障其正常运转。



操作规程

- 1、开机前检查所有附属设备的连接是否正常；检查室内工作环境是否正常；
- 2、打开设备电源，注意设备状态，系统自检信息，发现异常记录相关信息，及时关闭电源，并报告维修人员；
- 3、检查主机功能状况，磁盘空间，如必要删除部分旧资料；
- 4、检查相关连入设备的性能、状态；
- 5、输入并核对患者信息，更具检查要求、患者的个体情况、治疗/检查部位的特性准备导管床、C臂位置，制定检查模式、X线发生模式、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度；摆放合适体位；
- 6、工作过程中更具获取的图像质量状况和检查需求修正检查模式、X线强度、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度以提高图像质量，减少患者所受额外X线辐射；
- 7、工作时密切注意仪器的工作状态，发现异常时记录相关信息，及时通知手术医生暂停或终止手术，并报告维修人员；
- 8、工作结束时及时将有临床意义的图像和资料复制并传至工作站；
- 9、将机器复位，关闭设备，做好使用登记。

承德医学院附属医院

2021年06月

附属医院

承德医学院附属医院

岗位职责

1. 目的

为严格贯彻执行国务院颁发的《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》及《中华人民共和国放射性污染防治法》的有关规定，加强射线装置处于安全可靠运行状态，保障职工人身及生产安全和国家财产不受损失，特制订本制度。

2. 适用范围

2.1 本制度适用于本医院使用射线装置的科室。

3. 各级管理人员职责

各级管理人员均应严格执行国务院颁发的《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，有权抵制违反《条例》的任何命令及决定，并有责任越级上报。

3.1 医院院长对射线装置的安全全面负责。

3.2 安全、环保工作负责人的职责：

3.2.1 负责贯彻执行射线装置有关规定，并负责监督执行。

3.2.2 负责组织制定射线装置的规章制度。

3.2.3 负责监督放射工作人员培训。

3.2.4 负责射线装置的登记、办理辐射安全许可登记证、建档及技术资料的管理和统计工作。

3.3 放射科主任的职责：

3.3.1 放射科主任对射线装置的安全使用管理全面负责。

3.3.2 负责编制在役射线装置年度检测计划，并组织实施。

3.3.3 负责协助有关部门对在用射线装置的检测工作。

3.3.4 参加射线装置事故调查分析，按照规定上报。

3.3.5 负责射线装置的使用、报废、更新的管理、建档工作。

3.3.6 检查各科室在用射线装置维护和安全运行工作。

3.3.7 负责组织实施放射性工作人员培训工作。



3.4 操作人员职责：

3.4.1 对本岗位的设新装置要做到四懂三会，即懂结构、懂原理、懂用途、懂性能；会操作，会维护保养，会处理异常故障。

3.4.2 遵守射线装置操作规程，不得超技术指标运行。

3.4.3 对在役射线装置每月进行一次安全检查，填好记录上交辐射防护安全和管理小组，发现异常情况及时上报，防止事故发生。

4. 使用、检修与维护管理

4.1 射线装置必须在验收合格且取得辐射安全许可证后方可从事许可范围内的放射工作。

4.2 射线装置使用依据射线装置操作规程进行。

4.3 射线装置检修由有资质单位专业人员进行。

4.4 射线装置日常维护由使用单位操作人员负责。

承德医学院附属医院

2021年06月

附属医院



辐射防护和安全保卫制度

一、工作人员上岗前要进行安全培训。

二、工作人员应妥善保管科室大门及房门钥匙，防止丢失，一旦不慎遗失，应及时报告，并作应急处理。

三、工作人员下班前必须检查仪器、水、电及门窗锁。全科人员应熟知总电源开关位置，灭火器置于醒目地点，工作人员应熟练掌握灭火器的使用方法。

四、非工作需要，在科室室内不得使用电炉。

五、室内无人时，工作人员应随手关门，高活性室闲人不得入内。

六、放射性核素及放射免疫试剂盒有专人负责妥善保管，不得遗失。

七、未经科室同意，本科工作人员不得在科室留宿。

八、提高警惕，发现非本科就诊人员及时查问，发生重大事故应及时向领导汇报。

九、专人负责安全管理，应定期检查，发现问题及时改进。

承德医学院附属医院

2021年06月

附属医院



监测仪表使用与校验管理制度

一、目的

对医院使用的监测仪表进行管理和校验，确保监测仪表的精确度和准确度能满足使用要求。

二、适用范围

适用于医院内所有监测仪表。

三、监测仪表的使用和校验

1、医院使用的监测仪器便携式X、 γ 辐射监测仪、表面污染仪等均有专人负责保管，专人使用。

2、监测仪表应严格按照操作规程使用。

3、医院专人负责监测仪表的校准或者检定，并对校准或检定记录进行保管存档，专人负责对监测仪表使用和维护后的状况进行检查确认，定期对监测仪表校验管理，确保监测仪表的精确度和准确度能满足使用要求。

四、监测仪表的维修

1、监测仪表有专人管理，进行保养和维护。

2、监测仪表一旦出现故障，应立即停止使用，组织维修，不允许带“病”工作。

五、当监测仪表出现如下情况之一时，应立即停止使用，并重新校准或者检定

1、受到损伤、摔落或者破损时。

2、对准确度表示怀疑时。



设备检修维护制度

一、科室设专职维修技师，所有机器由维修技师负责管理。维修技师必须经过专门培训，具有一定的专业知识，熟悉机器性能和结构，维修时要谨慎、熟练。

二、维修技师制定维修计划，每周五下午进行常规保养，每三个月进行一次全面校准调整，机械运动部分要经常加润滑剂。

三、机器发生故障时，操作人员及时通知科室维修人员，并及时记录发生故障的信息；如不能维修，应及时请维修站工作人员维修，机器恢复正常运转后，客观记录故障现象及维修过程。并在检修报告单上签名。

四、设备技术资料档案：设备技术资料在设备科存档，以便查阅。

五、维修工具及备件更新，损耗要登记，以旧换新，并在帐目上加以说明。



人员培训计划

为加强和规范我院安全意识，提高从业人员安全素质，防范事故，减轻职业危害，根据有关法律，行政法规，制定本医院人员培训计划。

1、辐射工作人员上岗前接受国家核技术利用辐射安全与防护培训和考核，考核合格，方可上岗。

2、制定培训计划，组织医院辐射工作人员参加辐射防护和有关法律知识的培训和学习。

3、建立并按规定的期限妥善保存培训档案，档案包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。

4、辐射工作人员定期接受辐射安全培训，熟悉有关辐射安全规章制度和安全操作规程，具备必要的辐射安全知识，掌握本岗位的安全操作技能，增强预防事故，控制职业危害和应急处理的能力。

5、院办对辐射工作人员进行辐射安全与防护相关法律、法规的培训，每年开展一次，将培训内容、签到表考核结果留存。



监测方案

按照辐射防护管理要求，2021 年医院修订了辐射工作场所及设备监测工作方案，医院委托有监测资质的检验检测机构对医院医学影像设备性能和操作场所进行每年定期监测，一般每年 1 次，遇有特殊情况可随时委托进行检测。具体方案如下：

一、医院预防保健部设专人管理辐射防护工作，医学影像设备每年 1 次的常规进行设备性能检测。

二、医学影像设备操作场所要定期进行监测，保障工作人员的辐射安全，每年进行 1 次监测。

三、科室配备具有相应技能和资质的技师，负责仪器日常检测、维护与保养，并做好记录；配合生态环境、卫健委等管理部门实施各类监测。

四、首次安装、维修或更换重要部件后的医学影像设备，必须经调试或性能检测，确保检测合格后，方可投入使用。

五、设备使用前必须进行质量状况常规检查，确定各项性能指标合格后，方可检查治疗，并严格按照大型医疗器械的操作规范进行操作和质量
管理。

六、设备检测后由医院及时支付检测费用，检测结果要及时反馈科室，进行及时的调试和维修，避免放射事故的发生。



辐射工作人员健康管理制度

一、辐射工作人员必须建立健康档案，并永久保存，由预防保健部统一管理。

二、健康体检工作由我市具备资质的承德市疾病预防控制中心体检科进行检查。

三、辐射工作人员上岗前必须进行岗前健康体检，合格后方可上岗。

四、在岗人员要求每1至2年进行1次在岗体检，体检结果存档，永久保存。

五、体检结果发现异常者，体检部门要立即通知受检者本人及所在医院，需要进行复检，复检异常者应申请放射性职业病鉴定。体检异常者以及定为放射性职业病者，每年进行1次复检。

六、每次体检时间安排一周左右，除出差外，所有人员不得缺检，否则，省级监管部门将停发辐射工作人员证，医院停发辐射工作人员津贴。

承德医学院附属医院

2021年06月

附属医院

个人剂量监测及档案管理制度

一、 医院辐射工作人员必须建立个人放射剂量档案，并按照规定保存档案，由预防保健部统一管理。

二、 放射剂量检测工作由具备检测资质的单位负责检测。

三、 要求辐射工作人员上岗操作必须佩戴个人剂量计，剂量计每3个月检测1次，由科室指定专人收发并做好登记，交预防保健部送检，并将检测结果记入个人剂量档案。

四、 辐射工作人员要严格操作规程，做到隔室操作，避免不必要的照射。

五、 放疗科工作人员在出入治疗室和维修治疗机时，须佩戴个人剂量报警仪，防止超剂量照射。

六、 放射性药品要严格使用分装箱操作，避免喷洒和泄露。

七、 介入手术工作人员要严格做好个人防护，熟练掌握手术技术，尽量减少受照机会。

八、 预防保健部定期监督检查，每季度至少进行1次放射工作巡检，并填写巡检记录，发现问题及时整改。

九、 遇有放射事故发生，必须立即报告预防保健部，迅速启动放射事故应急处理预案。



质量保证大纲和质量控制检测计划

一、质量保证原则

- (1) 场所的选址、布局和防护设施等严格按照国家有关标准和要求。
- (2) 具备与诊疗服务项目相适应的设备,包括医用 X 射线装置、辐射监测仪和个人剂量报警仪等必要的设备和防护用品。
- (3) 具备与规模相适应的各类专业人员。
- (4) 具有对受诊治者的安全保障措施。
- (5) 制定辐射剂量的质量检测计划,保证照射质量,做好剂量检测仪等设备的质量控制与质量保证工作。

二、质量保证内容

- (1) 工作人员每次在病人检前、中和后校对病人检查单,核实相关照射参数。
- (2) 操作人员严格按照设备的操作规程进行。
- (3) 建立质量控制小组,实行主任负责制,采取定期检查与不定期抽查相结合,层层把关,防止差错。
- (4) 维修技术人员在治疗期间随时观察机器的运行情况,以便及时发现问题立即处理。
- (5) 定期维修保养机器,保证机器正常运转。
- (6) 检测设备每周进行一次检测,保证设备的稳定性。
- (7) 剂量检测仪每年送有关部门进行校验。

三、保养维护及检测计划

(1) 每周六设备维修人员对各检测设备进行检查，每半年由生产厂家专业工程师进行一次全面的保养维护和机器性能测定，及时校验各种参数。

(2) 每年请具有检测资质的检测机构进行一次保护接地的检测，接地电阻值控制在 ≤ 2 欧姆。

(3) 每年由具有环境检测 CMA 资质认证的检测机构进行环境检测。

承德医学院附属医院

2023年5月

辐射事故应急预案

为提高本医院对突发辐射事故的处理能力,最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害,保障工作人员和公众的生命财产安全,根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令 第 449 号)和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 第 18 号)规定,结合我单位辐射工作实际,特制定预案。

一、总则

辐射事故是指放射源丢失、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意外的异常照射。

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素,辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故,是指 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。

重大辐射事故,是指 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)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故,是指 III 类放射源丢失、被盗、失控,或者放

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。

一般辐射事故,是指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值的照射。

本医院使用 III 类、V 类放射源; II 类、III 类射线装置; 非密封放射性物质, 乙级非密封放射性物质工作场所, 均采取了严格的辐射防护措施, 按照上述辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素分析, 发生的辐射事故为一般辐射事故。

二、辐射事故应急机构与职责分工

1、辐射事故应急领导小组

本单位成立辐射事故应急处理领导小组, 组织、开展辐射事故应急处理救援工作。

组长: 孙王乐贤

副组长: 卢秋玲

成员: 王爱辉 于健 谢守军 王欣怡 孙奎 付强

2、职责

- (1) 组长负责组织辐射事故的处理。
- (2) 副组长负责协助组长组织辐射事故的处理。
- (3) 各科室主任负责辐射事故应急措施的综合管理实施, 负责向生态环境保护主管部门上报辐射事故情况, 并负责组织事故现场的封锁及协助有关部门调查辐射事故。

(4) 王爱辉主任负责组织对超剂量照射人员的医疗救治。

(5) 于健主任负责组织辐射污染事故的污染程度及污染范围的调查，负责组织辐射事故现场的保护。

三、应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备

- 1、于健主任负责平时应急人员的组织；
- 2、付强主任负责平时应急人员的培训；
- 3、孙奎主任负责平时应急和救助的装备、资金、物资准备。

四、辐射事故应急响应措施

发生辐射事故后，医院立即启动本单位的辐射事故应急响应，采取必要措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门汇报。造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向当地卫生健康委员会主管部门报告。

- 1、立即终止原放射诊断操作，关闭操作电源，切断继续泄露可能；封锁现场，迅速撤离有关人员，对事故受照射人员进行及时检查、救治和医学观察；实行现场警戒，划定紧急隔离区，保护好事故现场。
- 2、发现辐射事故的第一发现人要立即逐级上报，各科室在接到事故报告后要初步判断事故类型，并在接到报告 30 分钟内上报到辐射事故应急处理领导小组。现场处置人员应根据辐射事故的不同类型特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格按照应急人员出入事发现场的程序执行，控制应急响应人员

的辐射剂量，保护应急响应人员的人身安全。

3、辐射事故应急处理领导小组接到辐射事故报告后，立即上报医院主管院长，同时组织相关部门进行应急处理，并在事故发生两小时内上报承德市生态环境局。

4、人体受超剂量照射事故时，接到报告后的医院主管部门应当迅速安排受照射人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治，同时积极配合上级机关的调查。

5、发生辐射事故射线装置和场所修复后，报请卫生健康委员会批准，现场监测合格，经生态环境主管部门批准后，辐射应急预案尚可解除，射线装置才能正常使用。

五、辐射事故的调查、报告和处理程序

发生或可能发生辐射事故时，第一发现人应立即启动本预案，采取应急措施，并立即向当地环境保护主管部门、卫生健康委员会和公安部门报告，辐射事故应急小组在两小时内，完成辐射事故初始报告并上报承德市生态环境局、卫生健康委员会和公安局。

辐射事故应急小组应立即将可能受到辐射伤害的人员送到当地卫生健康委员会主管部门指定的医院或者有条件救治辐射伤害病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。

河北省生态环境厅：0311-87908511

承德市生态环境局：0314-2297129（工作日）

0314-2212369（非工作日）

承德市卫生健康委员会电话：0314-2022179

承德市生态环境局双桥区分局：0314-2272393

承德市生态环境局高新区分局：0314-2121585

承德市公安局电话：110

医院预防保健部应急电话：0314-227946



承德医学院附属医院辐射事故初始报告表

事故单位名称		(公章)				
法定代表人	地址				邮编	
电话		传真		联系人		
许可证号	许可证审批机关					
事故发生时间	事故发生地点					
事故类型	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数受污染人数			
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量			
	<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积(m ²)			
序号	事故源核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			



注：射线装置的“主要参数”是指X射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)，加速器线束能量等主要性能参数。

附件 6 医疗机构执业许可证



中华人民共和国

医疗机构执业许可证

机构名称 承德医学院附属医院	法定代表人 孙王乐贤
地址 承德市南营子大街36号 承德高新区双营子镇砖瓦窑村东	主要负责人
诊疗科目 仅限于放射设备环评报批使用	登记号 40194284013080211A1001

有效期限 自 2022 年 07 月 12 日 至 2029 年 10 月 26 日

该医疗机构经核准登记，准予执业

中华人民共和国国家卫生健康委员会制

发证机关 河北省卫生健康委员会

发证日期 2022 年 07 月 12 日

