

核技术利用建设项目

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院
新增 **Artis one DSA** 射线装置建设项目
环境影响报告表

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院

2021 年 3 月

打印编号: 1616481782000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	31h6f1		
建设项目名称	黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院新增Artisoned SA 射线装置建设项目		
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)	黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院		
统一社会信用代码	12233100114172216B		
法定代表人 (签章)	李正全		
主要负责人 (签字)	李正全		
直接负责的主管人员 (签字)	刘宇星		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	黑龙江众安环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91230102M A 1B1R 3H 6N		
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
樊海燕	10352343509230174	BH 016592	樊海燕
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
樊海燕	全部内容	BH 016592	樊海燕



持证人签名:
Signature of the Bearer

樊海燕

管理号: 10352343509230174
File No.:

姓名: 樊海燕
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月: 1977年10月
Date of Birth
专业类别: _____
Professional Type
批准日期: 2010年5月9日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2010年10月0日
Issued on



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

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



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



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0010143
No.:

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	6
表 3 非密封放射性物质.....	6
表 4 射线装置.....	7
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	8
表 6 评价依据.....	9
表 7 保护目标与评价标准.....	11
表 8 环境质量和辐射现状.....	15
表 9 项目工程分析与源项.....	20
表 10 辐射安全与防护.....	23
表 11 环境影响分析.....	30
表 12 辐射安全管理.....	38
表 13 结论与建议.....	41
表 14 审批.....	43
附图 1 地理位置以及项目周边关系图.....	44
附图 2 内科综合楼三层平面图.....	45
附图 3 DSA 平面布置图.....	46
附图 4 DSA 剖面图.....	47
附图 5 DSA 机房屏蔽防护设计图.....	48
附图 6 ICRP 第 33 号出版物图 2.....	49
附件 1 法人证书.....	50
附件 2 辐射安全许可证.....	51
附件 3 放射防护安全管理组织机构.....	53
附件 4 放射事件应急处理预案.....	54
附件 5 防护材料检测报告.....	56
附件 6 现状监测报告.....	58
附件 7 工况说明.....	66

表 1 项目基本情况

建设项目名称		黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院新增 Artis one DSA 射线装置建设项目			
建设单位		黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院			
法人代表	李正全	联系人	张永龙	联系电话	13904887186
注册地址		黑龙江省友谊县红兴隆管理局局直西两公里处			
项目建设地点		友谊县红兴隆管理局局直西两公里处医院内科综合楼裙楼三楼			
立项审批部门			批准文号		
建设项目总投资 (万元)	500	项目环保 投资(万 元)	20	投资比例(环保 投资/总投资)	4.0%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积(m ²)	70.55
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 建设单位情况</p> <p>黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院于 1969 年建院，原是沈阳军区黑龙江建设兵团第三师医院，1976 年为红兴隆国营农场管理局中心医院，1997 年更名为现名。医院位于双鸭山市、富锦市、集贤县、宝清县、友谊县交汇处，交通十分便利。医院现有医疗用房面积 60750 平方米，编制床位 700 张，开放床位 800 张，现有职工总数 830 人，承担着垦区内外近百万人口的医疗、科研、教学、急诊急救、传染病治疗、妇幼保健、公共卫生突发事件及医疗救援等重要医疗任务。医院设有临床科室 33 个，医技科室 14 个，职能科室 25 个。医院 1993 年被晋升为省级文明单位标兵。自 2002 年以</p>					

来，医院以“院有优势、科有特色、人有专长”来抓科技创新，以微创外科、显微外科为突破口来打造红兴隆中心医院新的品牌。近三年来，医院开展新技术 289 项，发表国家级论文 210 篇、省级论文 36 篇，出版论著 58 部；荣获省卫生厅医疗卫生新技术应用奖 42 项，总局级新技术推广应用奖 79 项。

1.1.2 原有核技术利用项目许可情况

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院已办理了辐射安全许可证（黑环辐证[00283]），有效期至 2023 年 12 月，种类和范围为使用 II、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。

医院原许可射线装置情况见表 1-1。

表 1-1 原有射线装置一览表

序号	仪器名称	类别	所在位置	使用情况
1	模拟定位机	III 类	综合楼负一层	在用
2	直线加速器	II 类	门诊楼医技楼中间一层	在用
3	数字减影血管造影机	II 类	门诊楼一层	在用
4	X 光机	III 类	二门诊一层	在用
5	C 型臂 X 光成像系统	III 类	手术室	在用
6	X 光机	III 类	医技楼二层	在用
7	乳腺 X 光机	III 类	医技楼二层	在用
8	移动 X 光拍片机	III 类	医技楼二层	在用
9	X 光机	III 类	医技楼二层	在用
10	直线加速器	II 类	急诊楼一层	在用
11	曲面断层 X 射线诊断装置	III 类	医技楼一层	在用
12	曲面断层 X 射线诊断装置	III 类	医技楼一层	在用
13	256CT 机	III 类	医技楼一层	在用
14	数字减影血管造影机	II 类	综合楼裙楼三层	在用
15	平板式数字化 X 射线诊断系统	III 类	医技楼二层	在用

1.1.3 原有辐射安全管理情况

(1) 辐射安全管理机构

该医院成立了放射防护安全管理组织机构，以李正全为组长，宫殿军为副组长，

闫振玉、孙明玉、魏智鹏、张永龙为组员，负责全院辐射安全与防护监督管理工作。

(2) 现有辐射安全管理制度

医院已制定了一系列制度，包括：《辐射防护与安全保卫制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射工作人员培训计划》、《医用诊断 X 射线安全防护制度》、《医用诊断 X 射线影像质量控制制度》、《放射事件应急处理预案》、《放射装置定期检查与维护制度》、《DSA 操作规程》、《加速器操作规程》、《放射防护检测与评价制度》、《防止误操作或意外照射的安全措施》、《医疗机构放射诊疗工作管理制度》、《放射工作场所监测计划》等。该医院现有制度能满足现有工作的要求，并得到了有效落实与执行。

(3) 放射性工作人员培训

该医院目前放射性工作人员有 36 人已参加省级辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，均在有效期内，做到持证上岗。

(4) 个人剂量检测及环境监测

该医院目前 36 人进行个人剂量检测，由黑龙江省疾病预防控制中心按期进行，检测结果未见异常。按照监测计划定期委托有资质的单位进行环境监测，监测结果满足相应标准的要求。

(5) 辐射事故应急管理

医院制定了放射事件应急处理预案，未发生过辐射安全事故。医院成立了放射事件应急领导小组，组织、开展放射事件的应急处理救援工作，领导小组成员名单如下：

组 长：李正全

副组长：宫殿军

组 员：闫振玉、孙明玉、魏智鹏、张永龙

(6) 监测仪器和防护用品

医院配有个人剂量计以及其他辐射防护用品，能够满足现有工作的需要。

(7) 年度评估

该医院已对所有设备进行了 2020 年年度评估，各设备相关手续合格，规章制度健全，工作场所防护设施及措施符合相关要求，2020 年未发生辐射事故，各设备运行良好并符合相关防护要求。

1.2 项目建设规模

本项目建设内容为在黑龙江省友谊县红兴隆管理局局直西两公里处黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院内科综合楼裙楼三楼建设 1 个 DSA 机房，并使用 II 类射线装置 DSA 1 台，DSA 机房占地面积为 70.55m²，DSA 机房有效使用面积为 64.41m²。本项目建设的目的用于患者的诊断和治疗，以提高医疗水平和治愈疾病。本项目拟使用射线装置情况详见表 1-2。

表 1-2 拟使用射线装置一览表

序号	仪器名称	型号	数量	类别	所在位置
1	DSA	Artis one	1	II类	内科综合楼裙楼三楼

1.3 项目选址与周围环境

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院位于友谊县红兴隆管理局局直西两公里处，该医院东侧为医院家属楼，南侧为红兴隆大街，西侧为林地及耕地，北侧为林地及耕地。黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院的地理位置以及项目周边关系图见附图 1。

本项目建设 1 个 DSA 机房，位于医院内科综合楼裙楼三楼（DSA 2 室），内科综合楼裙楼为地下一层地上三层建筑。该机房东侧紧邻 DSA 1 室，南侧紧邻设备间和候诊区，西侧为室外，北侧紧邻缓冲间和操作廊，楼上无建筑，楼下为配液中心。内科综合楼三楼平面布置图见附图 2，本项目 DSA 平面布置图见附图 3，剖面图见附图 4。

选址充分考虑了周围场所的防护与安全，以及患者就诊和临床应用的便利性。本项目环境保护目标为该单位 DSA 工作场所从事辐射工作的工作人员以及评价范围内公众成员。

1.4 项目由来

根据《射线装置分类》（环境保护部、国家卫生计生委，2017 年 12 月 5 日起施行），本项目使用的 DSA 属于 II 类射线装置。根据《放射性污染防治法》第二十九条和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十条第（五）款及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号），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。受黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院委托，我公司承担了该项目的环评工作。评价单位在对该医院拟建 DSA 机房周围进行辐射环境水平监测的基础上，按照国家《辐射环境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)，编制完成本项目的辐射环境影响报告表。

1.5 评价目的

(1) 对该医院拟使用 DSAII类射线装置项目进行环境影响评价，以掌握其运行后机房周围的辐射水平。

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

(3) 满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理规定的要求，为该项目的辐射环境管理提供科学依据。

1.6“三线一单”符合性分析

表 1-3 “三线一单”符合性分析

内容	符合性分析	符合性
生态保护红线	本项目位于黑龙江省友谊县红兴隆管理局局直西两公里处黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院内科综合楼裙楼三楼，属于医院厂界内。所在区域周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，符合生态保护红线要求。	符合
资源利用上线	项目运营过程中消耗一定的电量，项目资源消耗量相对区域资源总量较小，符合资源利用上线要求。	符合
环境质量底线	目建成后，产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，排入大气，臭氧常温下 50 分钟可自行分解为氧气；不增加废水排放量。符合环境质量底线要求。	符合
负面清单	本项目不属于《黑龙江省重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》限制类产业，禁止类产业。	符合

该项目所在区域属于《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中的一般管控区域，项目位置不在生态保护红线范围内，符合“三线一单”相关要求。

表 2 放射源

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

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

表 3 非密封放射性物质

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

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

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管 电压	最大管 电流	用途	工作场所	备注
1	DSA	II类	1	Artis one	125kV	1000mA	诊断、治疗	内科综合楼裙楼三楼	

(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 (Ba)	贮存 方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧	气态	/	/	少量	少量	/	通风排放	排入大气， 臭氧 50 分钟 后自动分解 为氧气
氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	通风排放	通风稀释， 排入大气
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固态为 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）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日)；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日）；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令（2017 年 10 月 1 日修订）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》国务院第 449 号令（2005 年 12 月 1 日施行，2019 年 3 月 2 日修订）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环境保护总局令第 31 号公布，2019 年 8 月 22 日修订）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环境保护部第 18 号令（2011 年 5 月 1 日）；</p> <p>(8) 《射线装置分类》环境保护部、国家卫生和计划生育委员会 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日；</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》生态环境部 部令第16号（2021年1月1日）；</p> <p>(10) 《黑龙江省辐射污染防治条例》（2018 年 4 月 26 日修正）。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《辐射环境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）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(4) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）；</p> <p>(5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。</p>

其他	<p>《黑龙江省环境天然贯穿辐射水平调查研究》黑龙江省环境监测中心站（1989年5月）</p> <p>黑龙江省室内、外环境γ辐射空气吸收剂量率本底范围是：</p> <p>室内：54.8~163.0nGy/h，平均值 113.8 nGy/h（未扣除室内宇宙射线响应值 28.6 nGy/h）；</p> <p>室外：54.0~229.3nGy/h，平均值 85.9 nGy/h（未扣除室外宇宙射线响应值 32.4 nGy/h）。</p>
----	--

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

按照《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)的规定: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。确定本项目的评价范围为 DSA 机房屏蔽体外50m 区域。

7.2 保护目标

本项目 DSA 位于友谊县红兴隆管理局局直西两公里处处黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院内科综合楼裙楼三楼。本项目环境保护目标为该单位 DSA 工作场所从事辐射工作的工作人员以及评价范围内公众成员。详见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

污染源	环境要素	保护目标		位置	距离(m)	人数
DSA	电离辐射	工作人员	DSA 手术工作人员	DSA 室内	--	3 人
			操作廊工作人员	北侧紧邻	0~3	1 人
		公众人员	由近及远依次为 DSA1 室、缓冲间、设备间、药品库、更衣室、医生办、卫生间、库房、值班室、楼梯间、示教室、医生办、护士站人员	屏蔽体东侧	0~50	约 80 人
			由近及远依次为设备间、候诊区、走廊、楼梯间、室外空地人员	屏蔽体南侧	0~50	约 50 人
			由近及远依次为室外空地、传染科人员	屏蔽体西侧	0~50	约 100 人
			由近及远依次为缓冲间、室外空地人员	屏蔽体北侧	0~50	约 20 人
			配液中心(二楼)、康复大厅(一楼)、车库(负一楼)人员	屏蔽体楼下	0~10	约 100 人

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值

执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定, 工作人员的职业照射和公众照射的剂量限值如下:

(1)职业照射

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, 20mSv; b)任何一年中的有效剂量, 50mSv;

(2)公众照射

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。

7.3.2 剂量约束值

11.4.3.2 规定剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%的范围之内。综合考虑核技术利用现状和将来的工作负荷可能增加情况, 本项目取年有效剂量限值的 1/4 作为职业人员年剂量约束值, 即 5mSv/a。取年剂量限值的 1/10 作为公众剂量约束值, 即 0.1mSv/a。

7.3.3 放射工作场所周围剂量率控制水平及 X 射线设备机房防护设施的技术要求

依据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020):

6.1 X 射线设备机房布局

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

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

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

6.1.5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, 其最小使用面积、最小单边长度应符合下表的规定。

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 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
单管头 X 射线机 ^b (含 C 型臂, 乳腺 CBCT)	20	3.5

^b单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。

^d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形面积。

^e机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 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下标的规定。

表 7-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a)具有透视功能的 X 射线设备在透视条件检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5 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。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 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。

6.5.3 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。

6.5.4 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。

6.5.5 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。

附录 B X 射线设备机房防护检测

B.1 检测条件

X射线设备机房防护检测和散射模体应按下表的要求。

表7-4 检测条件、散射模体和仪器读出值的使用

照射方式	检测条件	散射模体	仪表读出值的使用
透视（普通荧光屏）	70kV、3mA	标准水模	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
透视（非普通荧光屏,无自动控制功能）	70kV、1mA	标准水模	
透视（非普通荧光屏,有自动控制功能）	自动	标准水模 +1.5mm铜板	

注1: 介入放射学设备按透视条件进行检测

B2 关注点检测的位置要求

B2.1距墙体、门、窗表面30cm; 顶棚上方(楼上)距顶棚地面100cm, 机房地面下方(楼下)距楼下地面170cm。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 环境质量和辐射现状

8.1.1 项目地点

本项目新建 DSA 机房位于友谊县红兴隆管理局局直西两公里处医院内科综合楼裙楼三楼，该机房东侧紧邻 DSA 1 室，南侧紧邻设备间和候诊区，西侧为室外，北侧紧邻缓冲间和操作廊，楼上无建筑，楼下为配液中心。

8.1.2 辐射环境现状

(1) 监测仪器

监测仪器与规范见表 8-1。

表 8-1 X- γ 辐射剂量率仪器参数与规范

仪器名称	环境 x、 γ 剂量率仪
型 号	GH-102A
生产厂家	青岛金仕达
能量响应	30KeV ~8MeV
检定单位	黑龙江省电离辐射仪器检定站
检定有效期	2021 年 11 月 10 日
监测规范	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)

(2) 评价对象：DSA 工作场所及楼下、周围辐射环境

(3) 监测因子：X- γ 辐射空气吸收剂量率

(4) 监测点位布设

本项目对拟建 DSA 机房、楼下、以及周围区域布点监测，监测布点图见图 8-1。

(5) 监测时间：2021 年 1 月 18 日。

(6) 监测方法

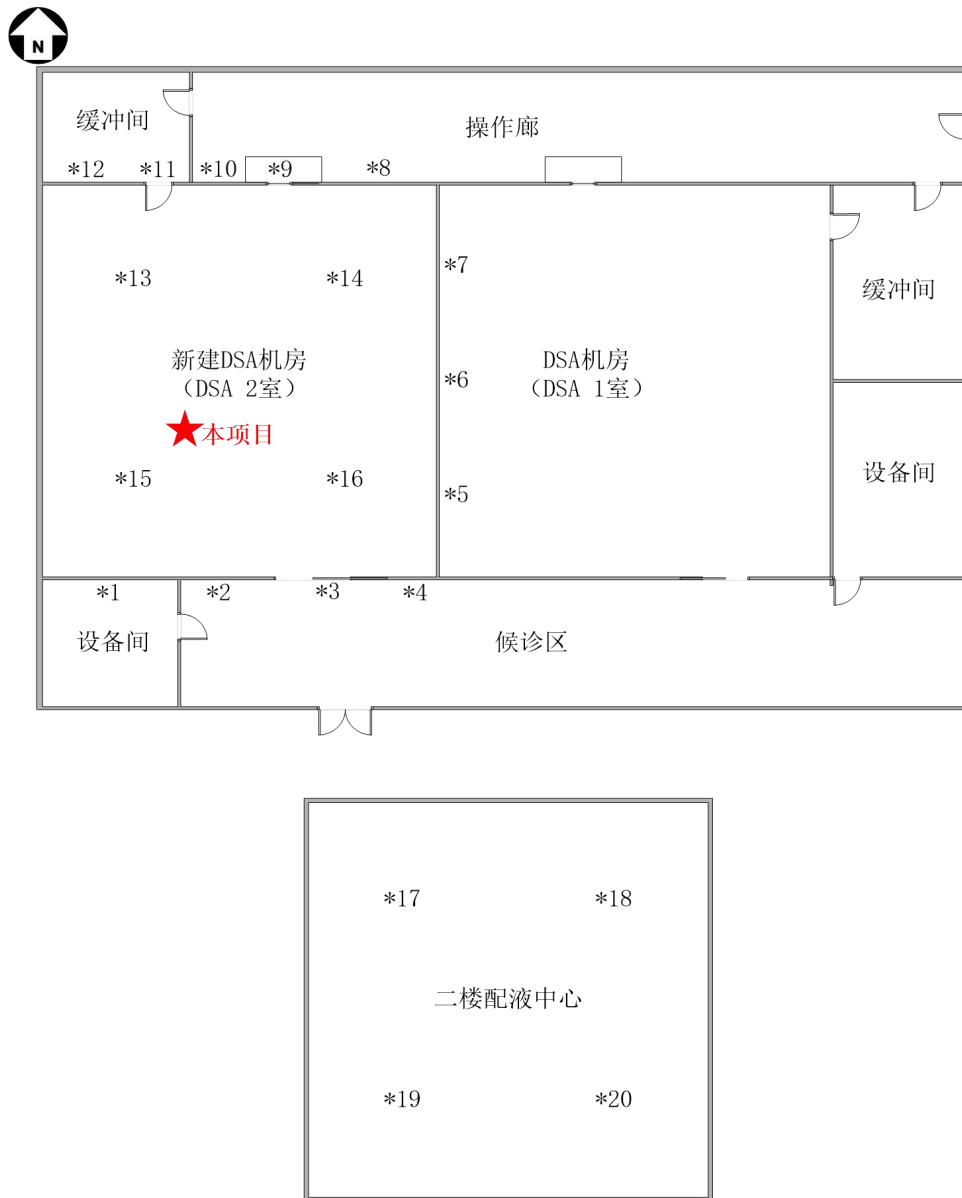
利用 X- γ 剂量率仪，DSA 机房监测探头朝下距地表 1m 高，距墙体 30cm，楼下监测探头距楼下地面 170cm。每个测点测量 10 个数，取其平均值为该点测量值。

(7) 质量保证措施

a. 监测前制定放射工作场所及射线装置监测计划，合理布设监测点位，选择

监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

- b. 监测方法采用国家有关部门颁布的技术规范进行监测，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- c. 测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- d. 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，选择稳定场进行校验。
- e. 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。



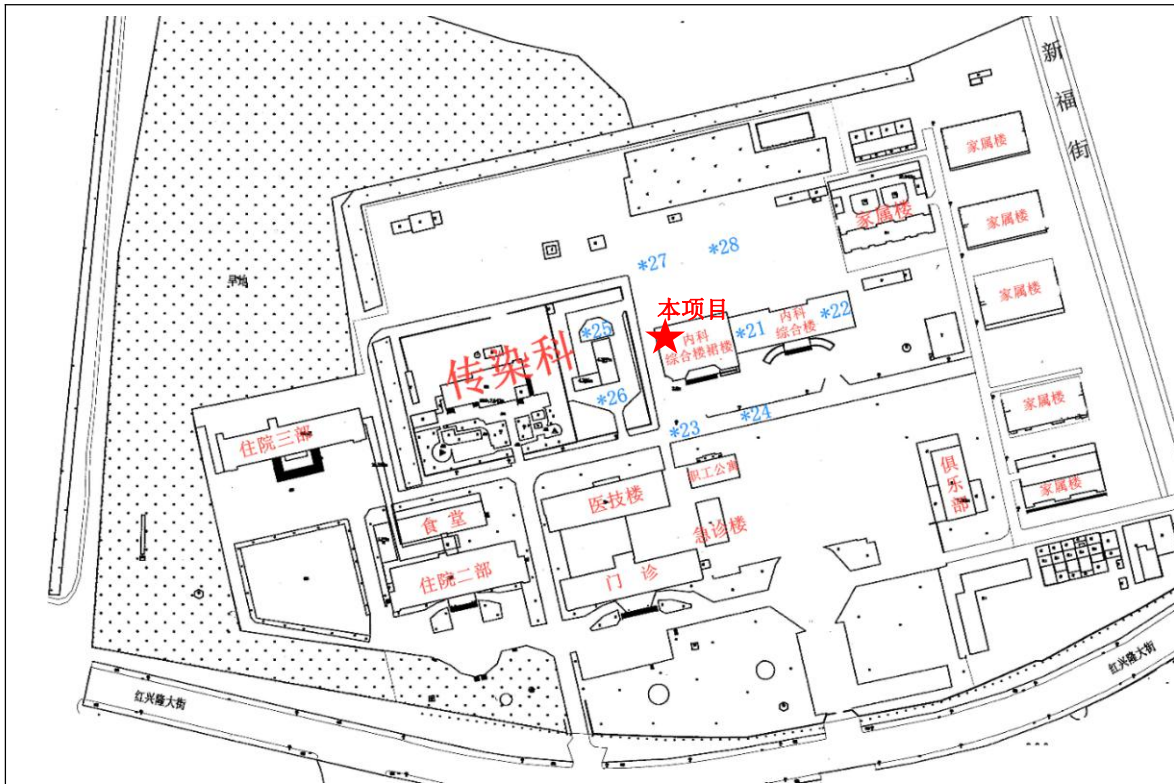


图 8-1 监测布点图

(8) 监测结果与评价

表 8-2 X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果

单位: μGy/h

检测点位置		R		平均值	标准差	
		min	max			
DSA	1*南墙外西侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
	2*南墙外中间 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	3*患者进出门外 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	4*南墙外东侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	5*东墙外南侧 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
		DSA 1 室开机状态	—	—	—	—
	6*东墙外中间 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	—	—	—	—

7*东墙外北侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1 室开机状态	—	—	—	—
8*北墙外东侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
9*观察窗外 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
10*北墙外中间 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.11	0.01
11*医生出门外 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
12*北墙外西侧 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
13*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
14*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
15*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
16*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
17*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
18*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
19*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
20*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
21*东侧内科综合楼监测点 (三楼)	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01

22*东侧内科综合楼监测点 (三楼)	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
23*南侧空地监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
24*南侧空地监测点	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
25*西侧传染科检测点 (二楼)	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.11	0.01
26*西侧传染科检测点 (二楼)	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
27*北侧空地监测点	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
28*北侧空地监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01

由黑龙江沣淳环保科技有限公司提供的监测报告（详见附件6）可知：拟建 DSA 机房、楼下以及周围区域各监测点的 X- γ 辐射剂量率监测结果本底状态为 0.10~0.12 μ Gy/h；DSA 1 室开机状态为 0.10~0.12 μ Gy/h。各监测点的 X- γ 辐射剂量率均处于黑龙江省天然 γ 辐射剂量率范围内，监测结果未见异常，且 DSA1 室开机状态下未见明显区别。根据《黑龙江省环境天然贯穿辐射水平调查研究》报告，黑龙江省室内、外环境 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围是：室内：54.8~163.0nGy/h，平均值 113.8 nGy/h（未扣除室内宇宙射线响应值 28.6 nGy/h）；室外：54.0~229.3nGy/h，平均值 85.9 nGy/h（未扣除室外宇宙射线响应值 32.4 nGy/h）。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 DSA

(1) DSA 工作原理

DSA 为采用 X 射线进行摄影或诊断的技术设备，其基本结构是由产生 X 射线的装置主要由 X 射线的 X 射线管、供给 X 射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置等设备组成。X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料组成不同的形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成。其典型 X 射线管结构示意图详见图 9-1。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，这些高速电子到达靶面为靶突然阻挡从而产生 X 射线。

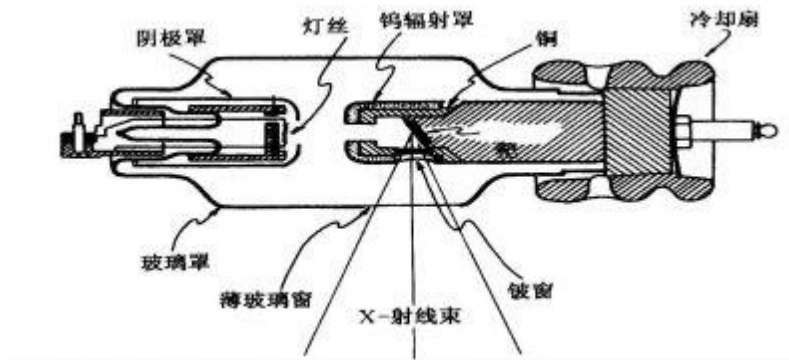


图 9-1 典型的 X 射线管示意图

DSA 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、影像增强、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。DSA 主要采用时间减影法，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。

设备组成：由产生 X 线的 X 线管、供给 X 线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置即外围设备组成。

(2) DSA 操作流程

诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，对患者进行术前影像拍摄，

并给病变部位注射造影剂，然后经皮穿刺静脉，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，在 X 射线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

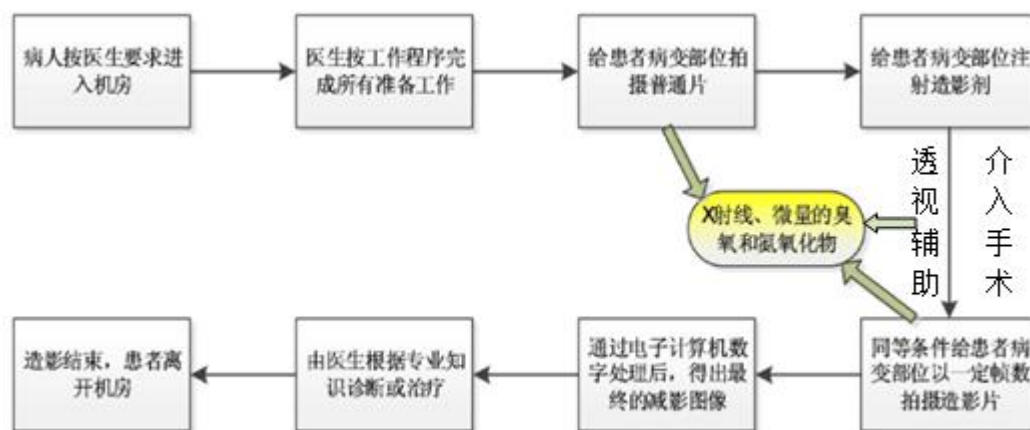


图9-2 DSA工作流程及产污环节

9.2 污染源项描述

9.2.1 污染因子

放射性污染：由 DSA 的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线造影机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。由于射线能量较低，故不必考虑感生放射性问题。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

非放射性污染：射线装置运行时发射 X 射线，照射空气相互作用产生微量的臭氧和氮氧化物。经过良好的通风排入到空气中，可以自行分解，由于产生的臭氧和氮氧化物量很少，可以忽略。DSA 工作人员和就诊患者、陪护人员产生少量的生活污水和生活垃圾，DSA 手术产生少量的医疗废物。

9.2.2 正常工况污染途径

射线装置 DSA 在接通电源时产生 X 射线并对工作场所及其周围环境产生辐射影响，切断电源，X 射线即消失。因此在正常工况下通过对病人的治疗，产生的 X 射线通过透射、反射，对作业场所及周围环境产生辐射影响。

在做好防护的条件下，医生和公众受到的照射可以控制在合理的水平。

9.2.3 非正常工况的污染途径

指 DSA 的运行、操作人员的操作等方面出现差错从而导致不可预见事故的发生如射线装置屏蔽设施的破坏造成屏蔽能力丧失而导致事故发生；无关人员误进入射线装置机房，而受到不必要的较大剂量的辐射照射。在事故工况下产生的辐射照射称为潜在照射。可能出现以下情况；

（1） DSA 发生控制系统或电器系统故障，或操作人员疏忽造成管电流、管电压设置错误，使受检者或手术医护人员受到超剂量照射。

（2）患者进出门损坏，门-灯联锁装置发生故障，未及时维修，公众人员误打开，受到意外照射，或有人员误入 DSA 机房未及时发现受到辐射照射。

（3）工作人员未按照操作规程进行操作，防护门未关闭到位或者其他无关人员还未全部撤离 DSA 机房进行曝光，使工作人员及公众人员受到照射。

（4）医护人员开展介入手术时，未正确穿戴个人防护用品，或者未有效使用辅助防护设施，或者使用的个人防护用品、辅助防护设施因损坏致防护能力严重不足，受到超剂量照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作场所及区域划分

(1) 工作场所的布局

本项目 DSA 机房位于医院内科综合楼裙楼三楼（DSA 2 室）。该机房东侧紧邻 DSA 1 室，南侧紧邻设备间和候诊区，西侧为室外，北侧紧邻缓冲间和操作廊，楼上无建筑，楼下为配液中心。

(2) 分区原则

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中控制区和监督区的定义进行辐射工作场所分区：

控制区：需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围；

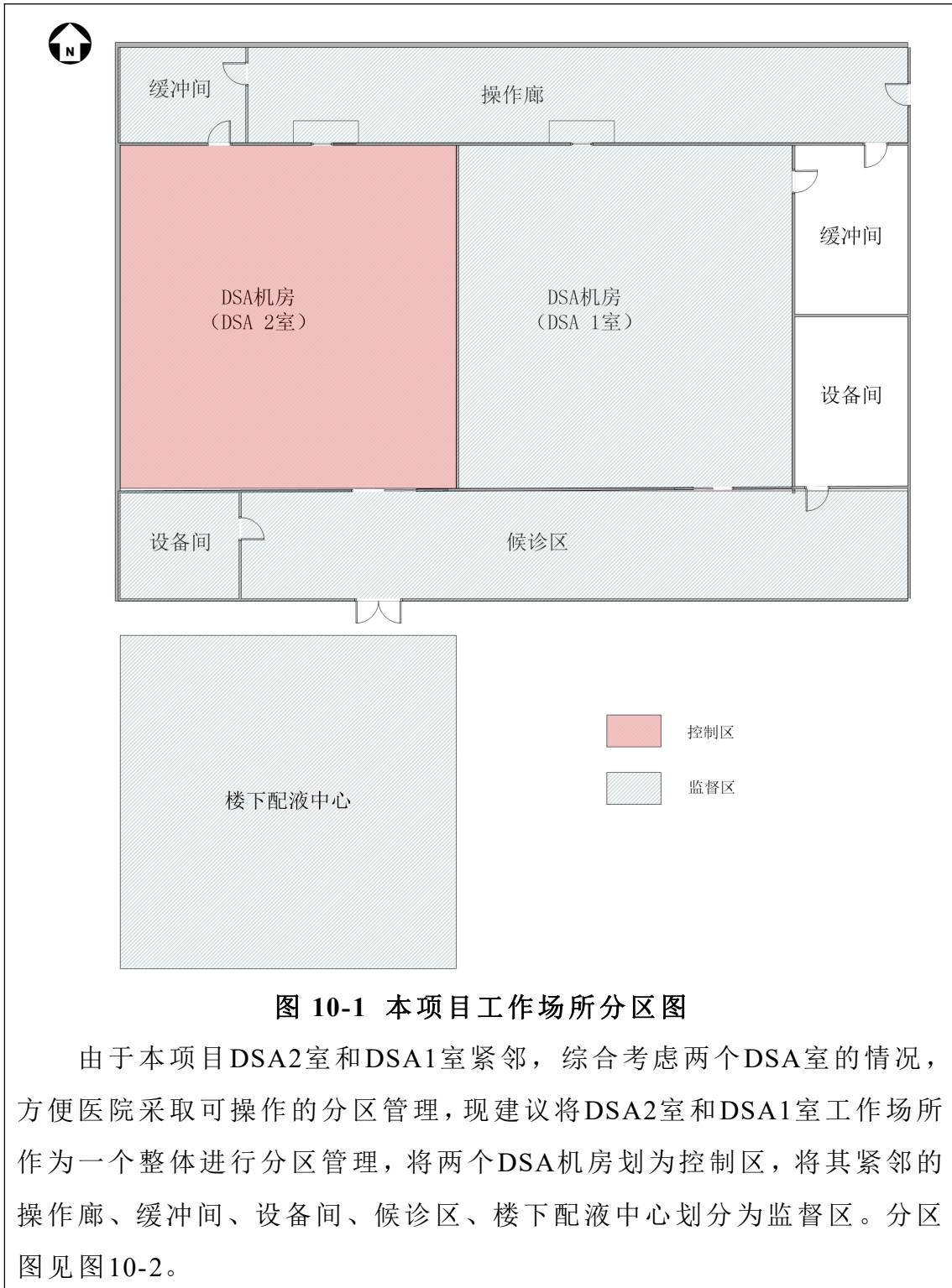
监督区：未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

(3) 区域划分情况

本项目将 DSA 机房（DSA 2 室）划分为控制区，将其紧邻的操作廊、缓冲间、设备间、候诊区、DSA 1 室、楼下配液中心划分为监督区。控制区和监督区划分见表 10-1，分区图见图 10-1。

表 10-1 本项目工作场所分区表

序号	场所名称	控制区	监督区
1	DSA 工作场所	DSA 机房	操作廊、缓冲间、设备间、候诊区、DSA 1 室、楼下配液中心、



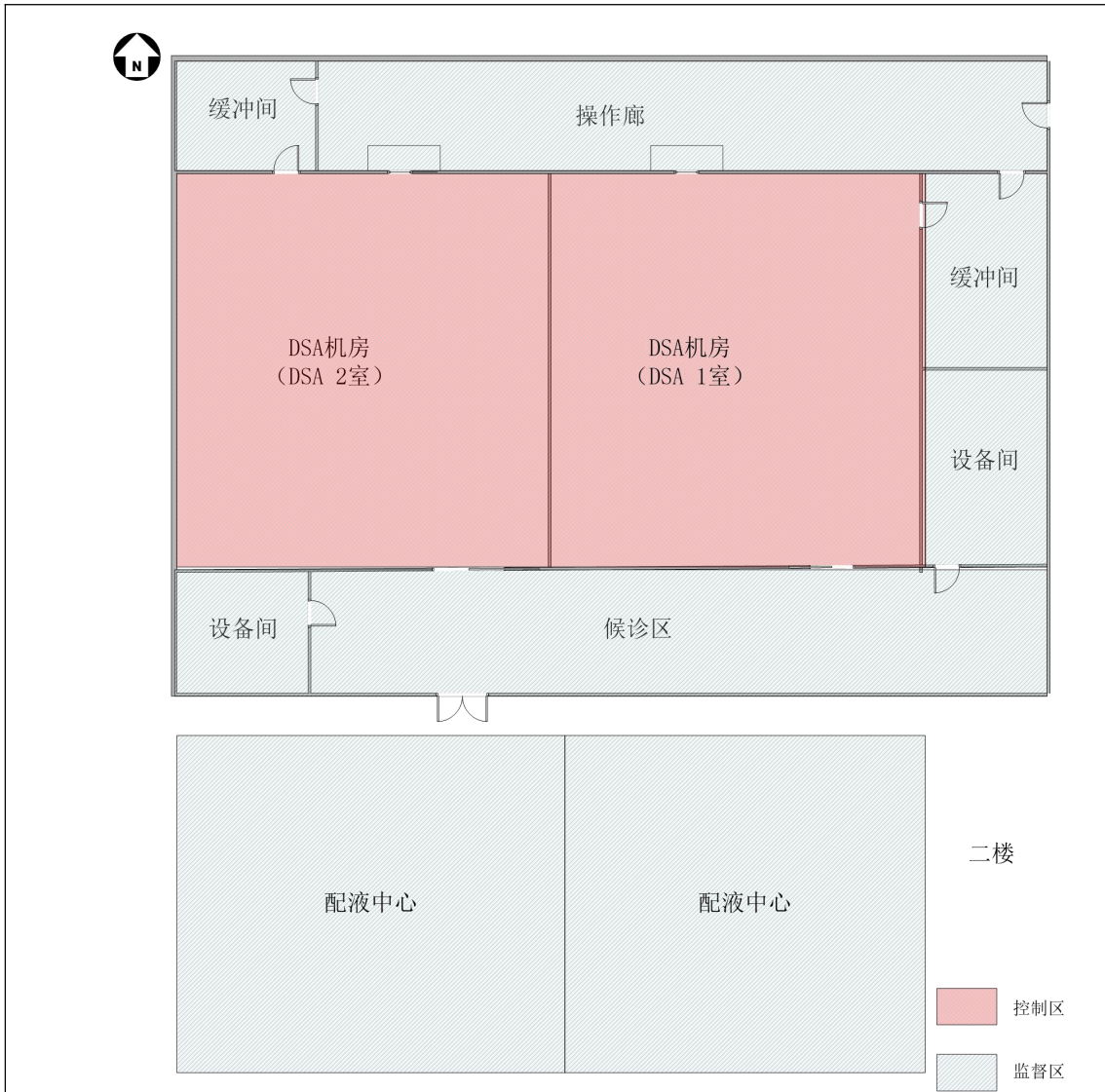


图 10-2 DSA2 室和 DSA1 室工作场所分区图

10.1.2 辐射安全防护设施

本项目建设一个 DSA 机房，机房实体屏蔽，DSA 机房有效使用面积为 64.41m^2 ，长 8.30m ，宽 7.76m ，高 5.15m 。DSA 机房屏蔽防护设计与评价标准对照见表 10-2，屏蔽防护设计图见附图 5。

表 10-2 DSA 机房辐射防护设计与评价标准对照表

位置	防护材料及厚度	铅当量 (mmPb) (90kV)		最小单边长度 (m)		最小有效使用 面积 (m^2)	
		设计	标准	设计	标准	设计	标准

东墙	240mm 红砖+30mm 防护涂料板	>4.0	2	7.76	3.5	64.41	20
南墙	240mm 红砖+30mm 防护涂料板	>4.0					
西墙	500mm 红砖+30mm 防护涂料板	>5.0					
北墙	240mm 红砖+30mm 防护涂料板	>4.0					
顶棚	160mm 混凝土+30mm 防护涂料板	>4.0					
地面	160mm 混凝土+30mm 防护涂料板	>4.0					
观察窗	14mm 铅玻璃	>3.0					
患者通道	推拉铅门, 20mm 铅钢复合防护门 (含 4.0mmPb)	>4.0					
医生通道	平开铅门, 20mm 铅钢复合防护门 (含 4.0mmPb)	>4.0					

(注: 混凝土和红砖的铅当量换算依据 GBZ130-2020 附录 C, 防护涂料板和铅玻璃的铅当量换算依据其检测报告, 见附件 5)

由于本项目 DSA 机房西侧防护墙为厚度 500mm 的红砖, 已大于 4mm 铅当量, 已满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中 C 型臂 X 射线设备机房有用线束方向和非有用线束方向铅当量 2mm 的要求。且 DSA 机房位于三楼, 西侧防护墙外为室外, 人员不可达, 建议西侧防护墙不需增加防护涂料板。

10.1.3 辐射防护措施

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 要求, 本项目拟采取以下辐射防护措施:

① 机房拟进行实体屏蔽防护措施, 本项目 DSA 机房使用面积为 64.41m², 最小单边长度为 7.76m, 有用线束方向和非有用线束方向铅当量均大于 2mm, 满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中单管头 X 射线设备机房最小有效使用面积 20m², 最小单边长度 3.5m, 以及 C 型臂 X 射线设备机房有用线束方向和非有用线束方向铅当量 2mm 的要求。

② 电缆通过“U”型埋设进入 DSA 机房, 且在电缆敷设后, 在穿墙处管口和穿墙电缆洞内多余空间均以铅加砵或钢板屏蔽; 送风管和排风管均以“U”型管道穿出 DSA 室。防护门门体和墙面搭接大于十倍门体与墙体间隙。

③ 机房拟合理设置 X 射线设备、机房的门和管线扣位置, 能避免有用线束直接照射门、管线口工作人员操作位。

④机房拟设观察窗，位于机房的北侧墙，其位置便于观察受检者状态及防护门开闭情况。

⑤机房内不得堆放与DSA诊断工作无关的杂物。机房设置动力通风装置，使机房保持良好的通风。

⑥机房门外拟设置电离辐射警告标志；机房门上方设有醒目的工作状态指示灯，灯箱上拟设置“射线有害，灯亮勿入”的警示语句；候诊区拟设置放射防护注意事项告知栏。

⑦DSA机房患者通道门为电动推拉防护门，设有感应式开门、自动延迟关门和防夹功能；医生通道门为平开防护门，均安装自动闭门器。推拉防护门拟设有曝光时关闭机房门的管理措施；机房外工作状态指示灯和机房门有效关联。

⑧该单位认真做好个人防护，配备符合辐射防护要求的防护用品，其中工作人员配备铅橡胶围裙（3个0.5mmPb）、铅橡胶颈套（3个0.5mmPb）、铅防护眼镜（3个0.5mmPb）、介入防护手套（3副0.025mmPb）、铅橡胶帽子（3个0.5mmPb）、铅悬挂防护屏/铅防护吊帘（1个0.5mmPb）、床侧防护帘/床侧防护屏（1个0.5mmPb）、移动铅防护屏风（1个2mmPb）；受检者配备铅橡胶性腺防护围裙（1个0.5mmPb）、铅橡胶颈套（1个0.5mmPb）、铅橡胶帽子（1个0.5mmPb）；陪检者配备铅橡胶防护衣（1件0.5mmPb）；儿童配备专用铅橡胶性腺防护围裙（1个0.5mmPb）、铅橡胶颈套（1个0.5mmPb）、铅橡胶帽子（1个0.5mmPb）。工作人员、受检者和陪检者个人防护用品和辅助防护设施配置情况满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。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。

⑨该医院为放射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并定期向有资质单位送检个人剂量计，建立放射工作人员个人剂量档案，以保证工作人员的受照剂量始终处于可控范围内。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。

⑩本项目已制定DSA相关制度，要求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。除存在临床不可接受的情况下，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。

⑪在机房内设置工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键；配备能阻止使用焦皮距小于20cm的装置；介入操作中，设备控制台和机房内显示器上能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。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，能追溯到受检者的受照剂量。

表10-3 DSA机房安全与防护设施设计要求

序号	检查项目	设计建造	备注
1*	A 场所设施	操作位局部屏蔽防护设施	√
2*		医护人员的个人防护	√
3		患者防护	√
4*		观察窗屏蔽	√
5		机房防护门窗	√
6		通风设施	√
7*		入口处电离辐射警告标志	√
8		入口处机器工作状态显示	√
9*		B 监测设备	辐射水平监测仪表
10*	个人剂量计		√
	个人剂量报警仪		√
11	腕部剂量计		×

注：加*的项目是重点项，有设计建造的划√，没有的划×

本项目 DSA 机房屏蔽设计、防护措施及管理要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等的相关要求。

10.2 三废的治理

DSA 在运行过程中，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，排入大气，臭氧常温下50分钟可自行分解为氧气，对环境影响较小。本项目采用空调系统送新风的方法对DSA机房进行通风换气，防止机房空气中臭氧、氮氧化物等有害气体累积。

本项目无放射性废水和放射性废物产生。

本项目工作人员和就诊患者、陪护人员产生少量生活污水和生活垃圾，由于

不新增工作人员和床位，生活污水和生活垃圾的产生量不增加。生活污水排入医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网；生活垃圾由市政环卫部门收集处置。

本项目DSA手术产生的少量医疗废物及时收集，运至医院医疗废物暂时贮存间暂存，按照规定定期由有资质的医疗废物处置单位进行处置。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目利用已有的建筑，主要对机房及辅助用房进行装修和屏蔽防护，安装防护门、观察窗等工程，在施工过程中会产生扬尘、施工废水、噪声及施工废渣等污染物。

本项目施工阶段会对周围声环境产生一定的影响，但本项目工程量小，施工期短，通过作业时间的控制，合理安排好各种噪声施工机具的使用时间，加强施工现场的管理，对周围声环境影响较小，且该影响是暂时性的，对周围声环境的影响随建设期的结束而消失。施工所产生的少量生活污水经医院处理系统排入市政污水管网。建设施工所产生的少量施工废渣送指定的建筑垃圾处置场。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 DSA 机房的辐射防护

本项目新建 DSA 机房的屏蔽厚度均大于 2mmPb，能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求：C 型臂 X 射线设备机房中屏蔽防护应有 2mmPb 的防护厚度。

11.2.2 关注点周围剂量当量率估算

本项目使用 DSA 主要用于血管造影等手术，根据医院提供的数据，DSA 每年接待手术约为 2000 例，每例手术摄影和透视所需平均时间为 2min 和 12min。DSA 设备的额定功率约 80~100kW。为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，DSA 设备管电压和管电流都留有较大裕度，另据调查和查阅机器说明，本项目 DSA 一般情况下摄影和透视时电压不大于 90kV，摄影时电流不大于 500mA，透视时电流不大于 10mA。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 B：介入放射学设备按照透视条件进行检测，透视检测条件为 70kV、3mA；而且 ICRP33 报告给出的 DSA 设备运行典型工况为摄影时电压和电流分别为 90kV 和 500mA，透视时电压和电流分别为 90kV 和 10mA。因此，本项目分别对摄影和透视两种工作状态进行预测，摄影时电压取 90kV、电流取 500mA，透视时电压取 90kV、电流取 10mA。

表 11-1 DSA 预计运行情况表

序号	工作状态	管电压 (kV)	管电流 (mA)	每例手术平均出束时间	年手术量	年累计出束时间
----	------	----------	----------	------------	------	---------

1	摄影	90	500	2min	2000 例	67h
2	透视	90	10	12min	2000 例	400h

DSA 机房周围各关注点的辐射空气吸收剂量率水平可根据《辐射防护技术与与管理》（第一卷）（张凤丹 赵兰才编著）中公式（5-16）演化的以下公式进行计算：

$$D=D_0 \times B/R^2 \quad (11-1)$$

D: 估算点辐射吸收剂量率, $\mu\text{Gy/h}$;

D_0 : 1m 处的辐射吸收剂量率, 根据 ICRP 第 33 号出版物中图 2 (详见附图 6) “在不同线束过滤情况下恒电位 X 射线发生器在离靶 1m 处的发射率”可查到, 当管电压为 90kV 时, 距靶 1m 处的输出量约为 $5.5\text{mGy/mA}\cdot\text{min}$ (3mmAL)。设备在摄影和透视两种模式下管电流分别为 500mA 和 10mA, 由此可计算出设备在摄影和透视情况下, 距靶 1m 处的剂量率分别为 $1.65 \times 10^5 \text{ mGy/h}$ 和 $3.3 \times 10^3 \text{ mGy/h}$;

B: 透射因子, 依据 GBZ130-2020 附录 C 计算;

R: X 射线靶到计算点的距离, 计算点为四周屏蔽体外距离屏蔽体 30cm 之处、楼上距离楼板 (屏蔽体) 100cm 处, 楼下距楼下地面 170cm 处。

DSA 图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用, NCRP147 号报告“Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities”4.1.6 节指出, DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射, 故本项目重点考虑泄露和散射辐射对周围环境的辐射影响。散射辐射的剂量率水平与泄露辐射水平相当 (0.1%), 但其穿透力较弱, 故计算周围剂量率水平时, 保守以泄露辐射水平的 2 倍作为周围的附加剂量率水平。

忽略空气衰减, DSA 在摄影和透视两种工况下机房屏蔽体外关注点的周围剂量当量率估算结果见表 11-2, 预测点示意图见图 11-1。

由于本项目 DSA 机房西侧防护墙为厚度 500mm 的红砖, 远大于 4mm 铅当量, 能满足防护要求, 建议西侧防护墙不需增加防护涂料板, 因此预测时西侧防护墙按照 500mm 的红砖 (4mm 铅当量) 进行计算。

表 11-2 本项目 DSA 机房屏蔽体外关注点的周围剂量当量率估算结果表

工作状态	位置	距离 (m)	屏蔽厚度 (mmPb)	透射因子	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
摄影	东墙外 30cm (A)	4.45	4.0	3.69×10^{-7}	0.006
	南墙外 30cm (B)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	0.005
	西墙外 30cm (C)	4.45	4.0	3.69×10^{-7}	0.006

	北墙外 30cm (D)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	0.005
	楼上距离地面 100cm (M)	5.34	4.0	3.69×10^{-7}	0.004
	楼下距离地面 170cm (N)	4.64	4.0	3.69×10^{-7}	0.006
	观察窗外 30cm (E)	4.72	3.0	7.93×10^{-6}	0.118
	患者通道门外 30cm (F)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	0.005
	医生通道门外 30cm (G)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	0.005
透视	东墙外 30cm (A)	4.45	4.0	3.69×10^{-7}	1.23×10^{-4}
	南墙外 30cm (B)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	1.09×10^{-4}
	西墙外 30cm (C)	4.45	5.0	1.71×10^{-8}	1.23×10^{-4}
	北墙外 30cm (D)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	1.09×10^{-4}
	楼上距离地面 100cm (M)	5.34	4.0	3.69×10^{-7}	8.54×10^{-5}
	楼下距离地面 170cm (N)	4.64	4.0	3.69×10^{-7}	1.13×10^{-4}
	观察窗外 30cm (E)	4.72	3.0	7.93×10^{-6}	2.35×10^{-3}
	患者通道门外 30cm (F)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	1.09×10^{-4}
	医生通道门外 30cm (G)	4.72	4.0	3.69×10^{-7}	1.09×10^{-4}

(注: 认为 Gy/h 与 Sv/h 数值上相等; 防护门、观察窗与靶点的距离均偏安全取与同侧墙壁的最短距离。)

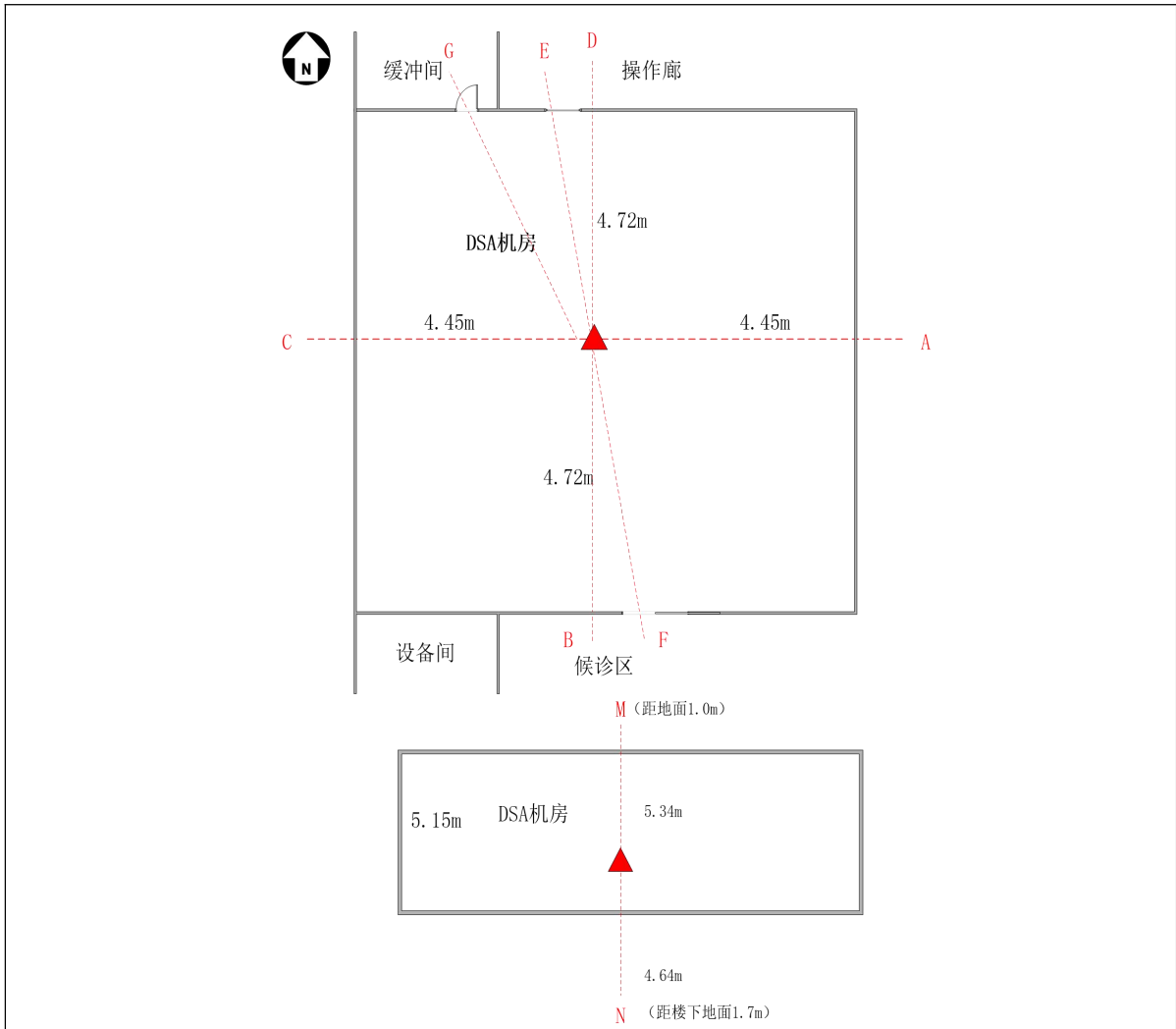


图 11-1 预测点位示意图

从上述估算结果可知，在摄影和透视状态下，DSA 机房屏蔽体外关注点的周围剂量当量率最大值为 $0.118\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中具有透视功能的 X 射线设备在透视条件检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

上述评价是基于保守假设进行的，事实上，患者身体对 X 射线会有部分的吸收，约衰减 1-2 个量级（NCRP147 号报告），此外，设备图像增强器对主束有阻挡作用（NCRP147 号报告），实际运行时，机房周围的附加剂量率远低于估算结果。

11.2.3 DSA 人员年附加有效剂量估算

人员受到的附加年有效剂量由下面公式进行计算：

$$H_E = D \times t \times T \times 10^{-3} (mSv)$$

其中：

H_E : X- γ 射线外照射人均年有效剂量, mSv;

D: X- γ 射线剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

t: X- γ 照射时间, h;

T: 居留因子。

由现状监测结果可知, DSA1 室 DSA 处于开机状态和本底状态未有明显区别, 因此 DSA1 室对本项目的辐射影响几乎可以忽略, 不计入此次职业人员和公众人员个人剂量预测。

①操作位工作人员年附加有效剂量估算

由表 11-2 估算结果可知, 在摄影和透视工况下 DSA 操作位辐射工作人员处剂量率分别为 $0.118\mu\text{Sv/h}$ 和 $2.35\times 10^{-3}\mu\text{Sv/h}$, 根据医院提供的数据, 一台 DSA 每年接待手术约为 2000 例, 偏安全考虑, 每台 DSA 全部由 1 位医生操作。年附加有效剂量计算参数和计算结果见表 11-3。

表 11-3 操作位工作人员年附加有效剂量估算

设备名称	工作状态	计算点剂量 D ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子 T	受照时间 t (h)	人数 (人)	年有效剂量 (mSv)
DSA	摄影	0.118	1	67	1	0.008
	透视	2.35×10^{-3}	1	400	1	0.001
	合计	—	—	—	—	0.009

由上表可知, 本项目 DSA 操作位工作人员的年附加有效剂量为 0.009mSv , 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中小于剂量约束值 5mSv 的要求。

本项目操作台与 DSA 1 室操作台位于同一操作廊, 操作人员两台设备均操作, 但不会同时操作两台设备, 且每年操作设备总数不会超过 2000 例手术, 所以根据表 11-3 的计算结果可知, 操作位工作人员的年附加有效剂量小于剂量约束值 5mSv 。而且工作人员佩戴个人剂量计, 按时送检, 当个人年附加有效剂量接近 5mSv 时, 应及时告知本人, 并减少辐射工作量或为其调整工作岗位, 确保其年附加有效剂量不超过年剂量约束值。

②手术工作人员年附加有效剂量估算

《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 7.8.3 要求除存在临床不可接受的情况下, 图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留。本项目手术工作人员在摄影

工况时会尽量离开机房，因此保守取摄影工况居留因子为 1/4，透视工况居留因子为 1。从事介入手术的工作人员与射线靶的距离约为 0.5m，手术工作人员进行手术时在铅屏风、铅挂帘后，穿戴铅衣等个人防护用品情况进行（2mmPb），可计算在摄影和透视工况下手术工作人员操作处的剂量率分别为 227.04 μ Sv/h 和 4.54 μ Sv/h（2.0mmPb 的透射因子为 1.72×10^{-4} ）。

根据计算公式 11-1，计算过程如下：

$$\text{摄影工况 } D = (1.65 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} \times 1.72 \times 10^{-4} \times 10^3) / (0.5)^2 = 227.04 \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{透视工况 } D' = (3.3 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-3} \times 1.72 \times 10^{-4} \times 10^3) / (0.5)^2 = 4.54 \mu\text{Sv/h}$$

根据医院提供的数据，一台 DSA 每年接待手术约为 2000 例，至少设置 3 位手术医生，年附加有效剂量计算参数和计算结果见表 11-4。

表 11-4 一位手术工作人员年附加有效剂量估算

工作状态	计算点剂量 D (μ Sv/h)	居留因子 T	患者人数	受照时间 t (h)	人均年有效 剂量 (mSv)
摄影	227.04	1/4	2000 人	67	1.27
透视	4.54	1	2000 人	400	0.61
合计	——	——	——	——	1.88

由上表可知，手术工作人员在进行有效屏蔽防护后，一位手术工作人员的年附加有效剂量为 1.88mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中小于年剂量约束值 5mSv 的要求。

当开展介入手术时，手术工作人员要求按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求在有效屏蔽防护后工作，佩戴个人剂量计，按时送检。同时在实际手术时，因不同类型的手术，其摄影或透视的管电压管电流不同，投照方位根据需要而变化，且出束时间也不同，难以准确估算手术工作人员受到的准确照射剂量，只能依靠其佩戴的个人剂量计进行跟踪性监测。因此，医院应加强对手术工作人员的个人剂量监测管理，当个人年附加有效剂量接近 5mSv 时，应及时告知本人，并减少辐射工作量或为其调整工作岗位，确保其年附加有效剂量不超过年剂量约束值。

③ DSA 公众人员的年附加有效剂量估算

由表 11-2 估算结果可知，本项目 DSA 在摄影和透视工况下屏蔽体外公众人员能达到区域最大预测值分别为 0.006 μ Sv/h 和 $1.23 \times 10^{-4} \mu$ Sv/h。公众人员年附加有效剂

量计算参数和计算结果见表 11-5。

表 11-5 公众人员年附加有效剂量估算

设备名称	工作状态	计算点剂量 D ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子 T	受照时间 t (h)	年有效剂量 (mSv)
DSA	摄影	0.006	1/5	67	8.04×10^{-6}
	透视	1.23×10^{-4}	1/5	400	9.84×10^{-6}
	合计	—	—	—	1.79×10^{-5}

由上表可知，公众人员的年附加有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中小于公众剂量约束值 0.1mSv 的要求。

综上所述，黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院建设的 DSA 机房的辐射防护能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

11.3 其他影响分析

DSA 在运行过程中，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，排入大气，臭氧常温下 50 分钟可自行分解为氧气，对环境影响较小。本项目采用空调系统送新风的方法对 DSA 机房进行通风换气，防止机房空气中臭氧、氮氧化物等有害气体累积。

本项目工作人员和就诊患者、陪护人员产生少量生活污水和生活垃圾，由于不新增工作人员和床位，生活污水和生活垃圾的产生量不增加。生活污水排入医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网；生活垃圾由市政环卫部门收集处置。对外环境的影响很小。

本项目 DSA 手术产生的少量医疗废物及时收集，运至医院医疗废物暂时贮存间暂存，按照规定定期由有资质的医疗废物处置单位进行处置，对外环境的影响很小。

11.4 事故影响分析

11.4.1 事故工况污染途径

(1) DSA 发生控制系统或电器系统故障，或操作人员疏忽造成管电流、管电压设置错误，使受检者或手术医护人员受到超剂量照射。

(2) 患者进出门损坏，门-灯联锁装置发生故障，未及时维修，公众人员误打开，受到意外照射，或有人员误入 DSA 机房未及时发现受到辐射照射。

(3) 工作人员未按照操作规程进行操作，防护门未关闭到位或者其他无关人员还未全部撤离 DSA 机房进行曝光，使工作人员及公众人员受到照射。

(4) 医护人员开展介入手术时，未正确穿戴个人防护用品，或者未有效使用辅助防护设施，或者使用的个人防护用品、辅助防护设施因损坏致防护能力严重不足，受到超剂量照射。

11.4.2 预防措施

(1) 操作人员必须进行上岗前培训，提高业务技能，严格按照程序进行操作，严格按照《射线装置使用登记制度》登记设备状况，并加强设备日常检查和维护，发生故障时及时排除故障，保证设备正常运行。

(2) 加强对 DSA 机房区域管理，严格执行分区防控措施，加强安全保卫工作，除手术医生和病人外不允许任何人进入控制区内。每日检查防护门上的门-灯联锁装置、灯光警示装置是否正常，发现异常及时维修。

(3) 加强工作人员的管理，严格执行《DSA 操作规程》等相关制度，严格按规范操作，确保 DSA 曝光前防护门已经关闭，无关人员全部撤离 DSA 机房。

(4) 医院必须为工作人员配备满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求的个人防护用品和辅助防护设施；医护人员开展介入手术是，必须正确穿戴个人防护用品和有效使用辅助防护设施。

发生辐射事故时，事故单位辐射安全管理小组接到报告后应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告，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。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 管理机构

按照《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》及生态环境主管部门的要求，该医院已成立了辐射安全管理领导小组，该机构主要负责医院辐射安全防护的日常管理工作，以确保医院的安全运行。辐射安全管理领导小组，以李正全为组长，机构内职责清晰，任务明确，满足辐射安全与环境保护管理机构的设置要求。

12.1.2 辐射技术能力

本项目拟配备 4 名辐射工作人员（在医院内部调剂），辐射工作人员应尽快参加“国家和技术利用辐射安全与防护培训平台”学习，经考核合格后上岗，或持有的经生态环境部门认可的原培训证书在有效期内；做到持证上岗。

12.2 辐射安全管理规章制度

公司为了保证辐射安全，保障工作人员和公众的身体健康，已制定了以下规章制度，能满足要求：

- (1) 《辐射防护与安全保卫制度》
- (2) 《辐射工作人员岗位职责》
- (3) 《放射工作人员职业健康管理制度》
- (4) 《辐射工作人员培训计划》
- (5) 《医用诊断 X 射线安全防护制度》
- (6) 《医用诊断 X 射线影像质量控制制度》
- (7) 《放射事件应急处理预案》
- (8) 《放射装置定期检查与维护制度》
- (9) 《DSA 操作规程》
- (10) 《加速器操作规程》
- (11) 《放射防护检测与评价制度》
- (12) 《防止误操作或意外照射的安全措施》
- (13) 《医疗机构放射诊疗工作管理制度》
- (14) 《放射工作场所监测计划》

12.3 辐射监测

按照《黑龙江省辐射污染防治条例》中第十六条和第十八条的要求制定监测计划，包括辐射工作场所监测计划与放射工作人员个人剂量监测计划。定期对本单位放射线工作场所周围环境进行辐射监测，对发现的隐患，应及时整改，监测数据每年年底向省生态环境厅和当地生态环境局上报备案。

本项目在运行期的辐射监测项目分为个人剂量监测和工作场所及周围环境监测。

12.3.1 个人剂量监测

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院应对放射工作人员开展个人剂量监测，严格按照要求建立个人剂量监测档案，由档案室专人管理。按每年四次的频度（每季度一次）委托有资质的放射防护技术服务机构承担个人剂量常规监测，医院有专职人员配合委托单位及时发放个人剂量计。

12.3.2 工作场所及周围环境监测

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院定期对工作场所进行辐射环境监测，并建立监测档案。

- （1）监测频度：每年常规监测一次。
- （2）监测范围：DSA机房、防护门、人员活动场所及周围环境。
- （3）监测项目：环境X- γ 辐射周围剂量当量率。
- （4）监测记录：应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

当DSA设备出束时间小于测量仪器响应时间时，仪器读出值需按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录D的要求进行修正。

12.4 辐射事故应急

医院拟制定放射事故应急处理预案，并拟成立放射事故应急领导小组，组织、开展放射事件的应急处理救援工作，领导小组成员名单如下：

组 长：李正全

副组长：宫殿军

组 员：闫振玉、孙明玉、魏智鹏、张永龙

内容包括：

- （1）应急处理领导小组的职责；
- （2）放射事件应急预案的启动；

(3) 放射事件应急响应处置；

(4) 放射事件应急预案的解除。

医院应急预案还应包括应急演练方案，定期组织全院演习。

发生辐射事故时，医院辐射安全管理小组接到报告后组应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告，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。

12.5 竣工环境保护验收内容

本项目建议竣工环境保护验收内容见表 12-1。

表 12-1 竣工环境保护验收内容一览表

验收内容	验收要求
剂量管理约束值	公众，职业照射剂量约束值分别满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)不大于 0.1mSv/a 和 5mSv/a 的要求；
电离辐射标志和中文警示	配备安全报警系统，其中包括指示灯、剂量控制、门灯连锁系统等安全装置，在防护门外显著位置设置电离辐射警告标志；
布局和屏蔽设计	辐射工作场所实行分区管理，机房外周围剂量当量率满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)不大于 2.5 μ Sv/h 的要求，机房设置动力通风装置，能够达到排出有害气体的要求；
辐射安全设施	配置满足要求的铅围裙、铅屏风、铅帽等个人防护用品和辅助防护设施；
辐射监测	有满足管理要求的辐射监测制度，为所有辐射工作人员配置个人剂量卡和个人剂量报警仪，建立健康档案；
规章制度	按照本环评报告要求完善辐射相关规章制度；
人员培训	辐射工作人员参加“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”学习，经考核合格后上岗，或持有的经生态环境部门认可的原培训证书在有效期内；
应急预案	辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案明确应急处理组织机构及职责，处理原则，信息传递，处理程序和处理技术方案等，配备必要的应急器材、设备。针对使用射线装置过程中可能存在的风险，建立应急预案，落实必要的应急装备，组织进行辐射事故应急演练。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 产业政策符合性分析

本项目建设属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类第三十七大类“卫生健康”，符合国家产业政策要求。

13.1.2 实践正当性

本项目建设内容为在黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院友谊县红兴隆管理局局直西两公里处医院内科综合楼裙楼三楼建设 1 个 DSA 机房，并使用 II 类射线装置 DSA 1 台，机房有效使用面积为 64.41m²，最小单边长度为 7.76m。本项目建设的目的是用于患者的诊断和治疗，以提高医疗水平和治愈疾病。因此，该项目符合《电离辐射防护与辐射安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”的要求。

13.1.3 辐射环境现状评价

由黑龙江沅淳环保科技有限公司提供的监测报告可知：拟建 DSA 机房所在区域、楼下以及周围区域各监测点的 X-γ 辐射剂量率处于黑龙江省天然 γ 辐射剂量率范围内，监测结果未见异常。

13.1.4 辐射安全与防护

该医院 DSA 机房拟采取有效的辐射屏蔽防护，场所分区管理，机房门外安装工作状态指示灯、并与机房门有效关联，并设置电离辐射警告标志和中文警示说明，设有观察窗，并配备相关的辐射防护监测仪器和个人防护用品等，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求。

13.1.5 辐射环境影响分析

通过理论估算结果可知，在摄影和透视状态下，DSA 机房屏蔽体外关注点的周围剂量当量率最大值为 0.118μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中具有透视功能的 X 射线设备在透视条件检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h 的要求。

通过预测计算可知，本项目建成后，DSA II 类射线装置机房辐射防护符合相关要求。该医院的辐射工作人员和公众所受的年附加有效剂量分别低于剂量约束限值 5mSv/a 和 0.1mSv/a，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。

13.1.6 辐射安全管理制度

该医院拟设置专门的辐射安全管理机构，并拟制定操作规程、维修制度、人员培训计划、辐射事故应急预案等相关规章制度，建立个人剂量档案和健康档案等，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定。

13.1.7 可行性分析结论

综上所述，黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院在友谊县红兴隆管理局局直西两公里处医院内科综合楼裙楼三楼建设 1 个 DSA 机房，并使用Ⅱ类射线装置 DSA 1 台，用于患者的诊断和治疗，以提高医疗水平和治愈疾病，符合国家产业政策以及“实践的正当性”的要求。只要严格落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射管理计划，该项目对工作人员、公众和周围环境的辐射影响就可以控制在国家允许的标准范围之内。

因此，从辐射安全和环境保护角度，黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院新增 Artis one DSA 射线装置建设项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

- (1) 该单位应严格做好 DSAⅡ类射线装置的辐射防护工作。
- (2) 该单位每天对工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，利用医院辐射检测仪定期对 DSA 机房进行巡检，确保防护门等处于良好的屏蔽状态。
- (3) 该项目在正式投入使用前应办理辐射安全许可证相关事宜。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

公章

经办人

年 月 日

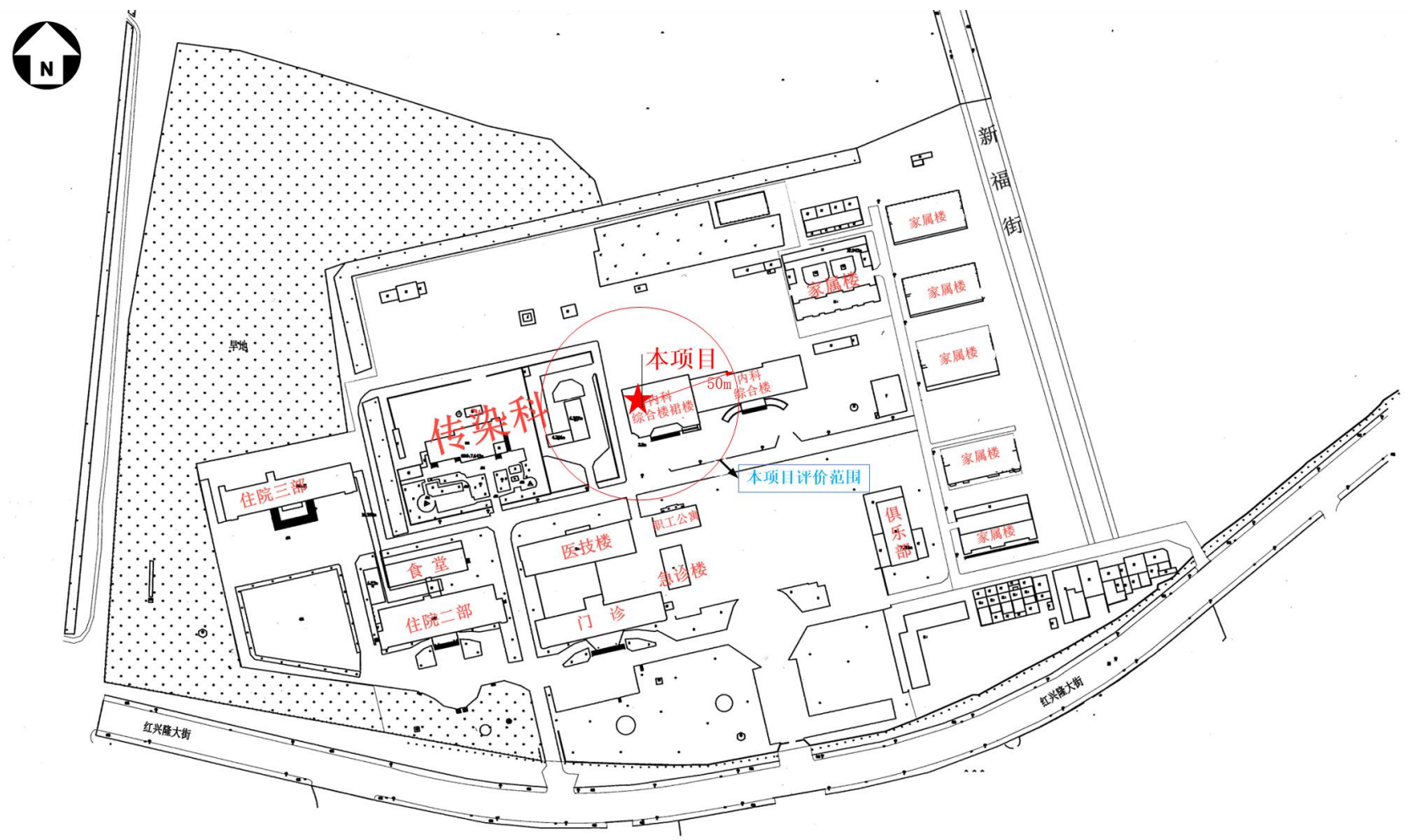
审批意见

公章

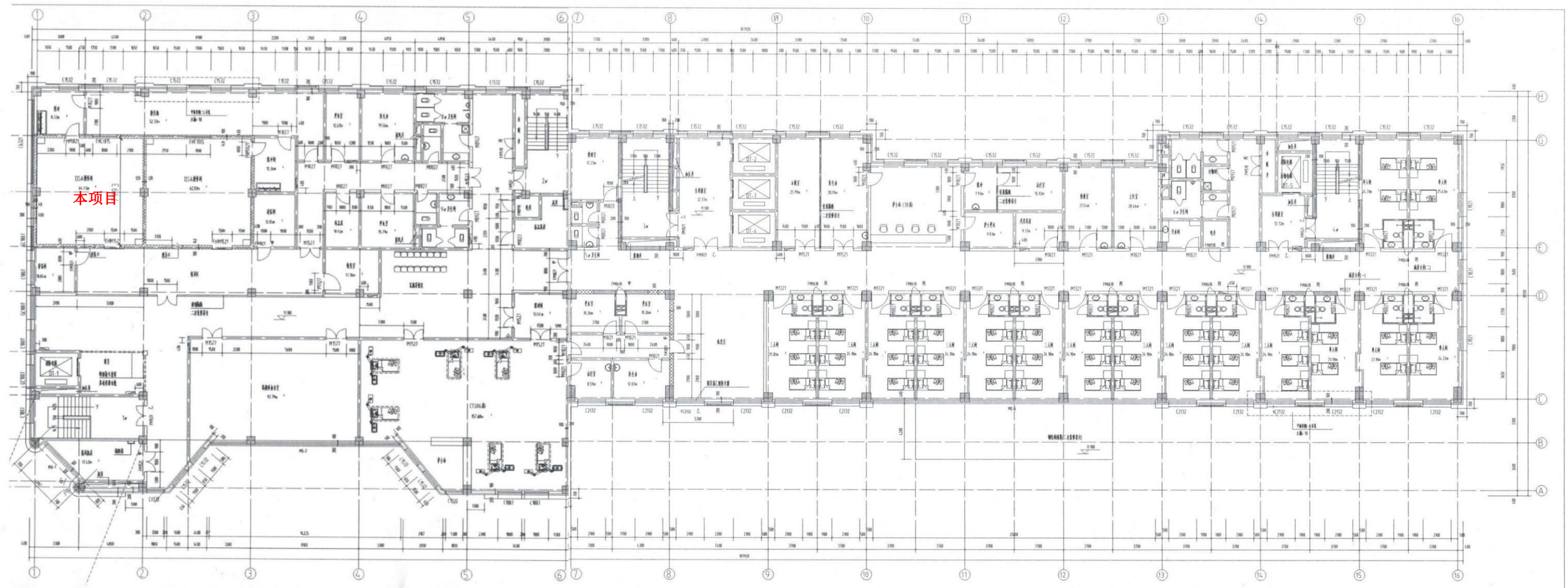
经办人

年 月 日

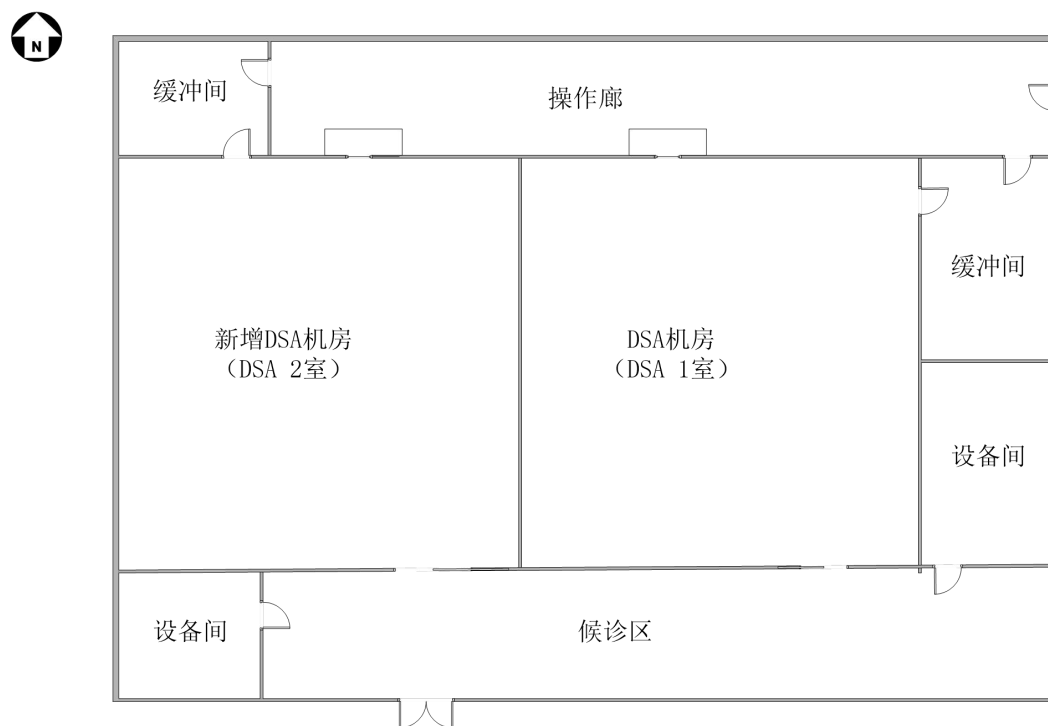
附图 1 地理位置以及项目周边关系图



附图 2 内科综合楼三层平面图



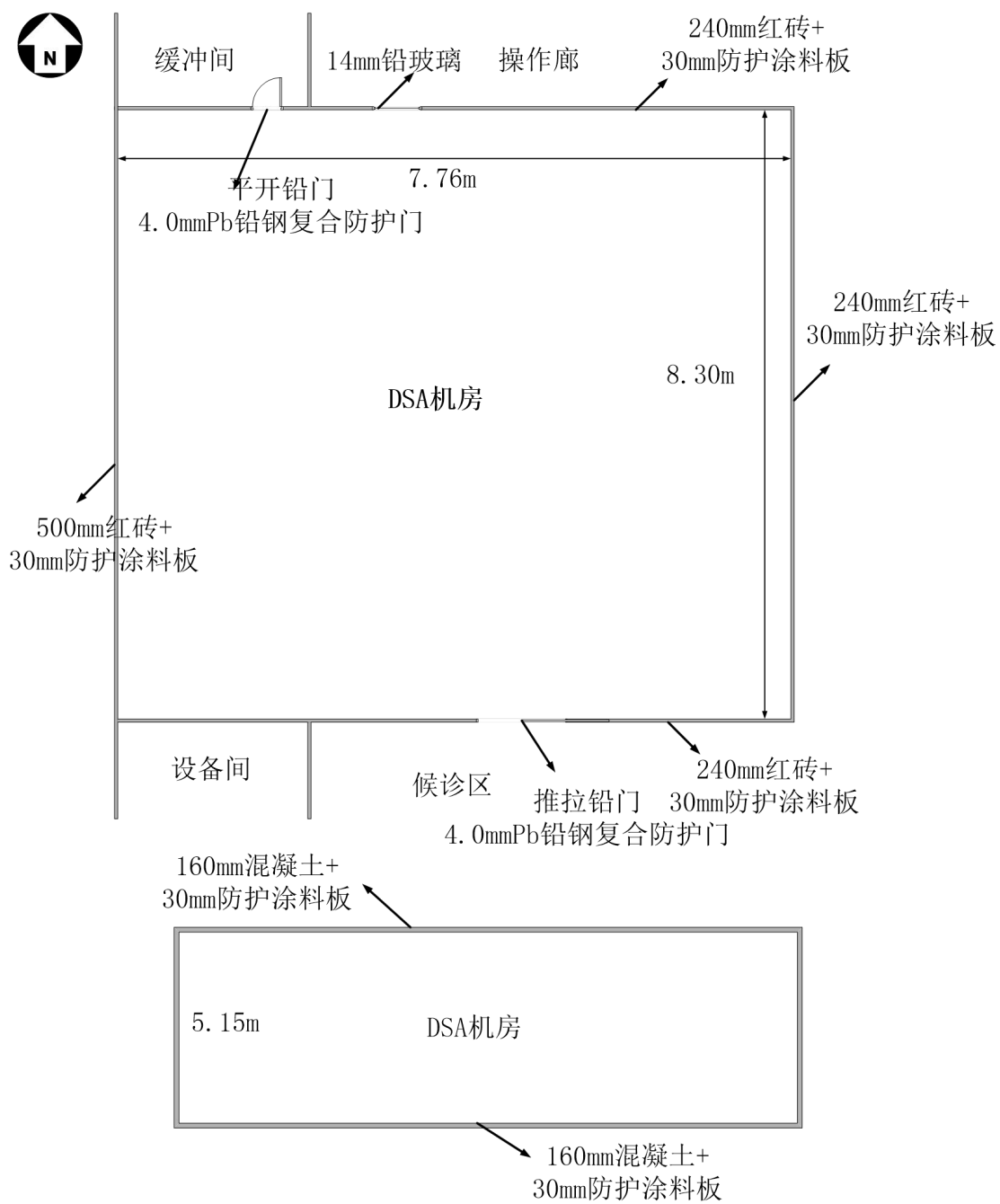
附图 3 DSA 平面布置图



附图 4 DSA 剖面图



附图 5 DSA 机房屏蔽防护设计图



附图 6 ICRP 第 33 号出版物图 2

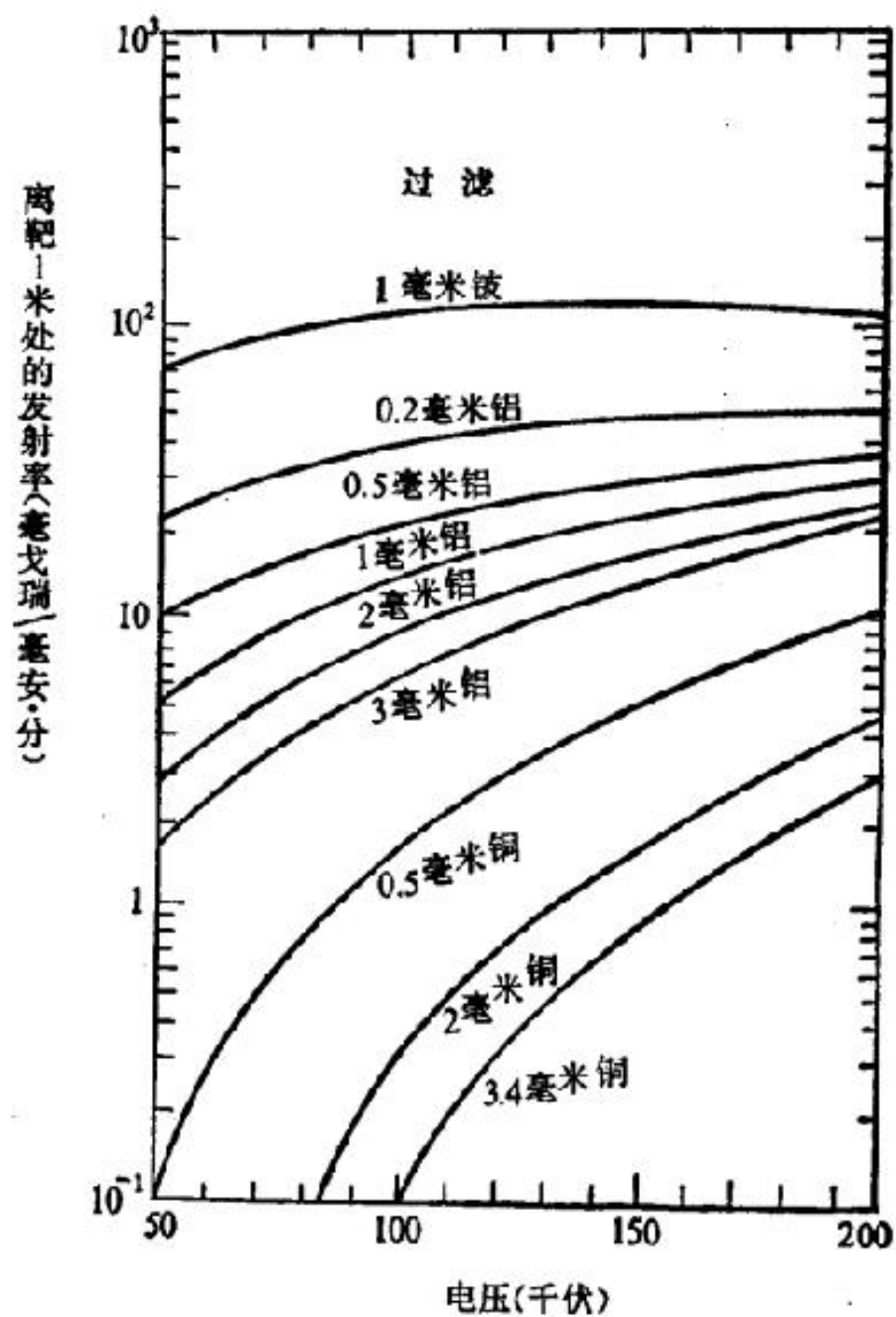


图 2 在各种线束过滤和钨反射靶情况下恒电位 X 线发生器
 在离靶 1 米处的发射率
 管窗是 1 毫米厚的铍

附件 1 法人证书

事业单位法人证书

统一社会信用代码 122331004141722168

名称 黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院

宗旨 为人民身体健康提供医疗与护理保健服务。

业务范围 黑龙江省农垦红兴隆管理局直西两公里处

开办资金 ¥52315万元

法定代表人 李正全

经费来源 非财政补助

举办单位 黑龙江省农垦红兴隆管理局

登记机关 黑龙江省农垦红兴隆管理局

有效期自 2018年02月28日 至 2023年02月28日

国家事业单位登记管理局监制

此复印件仅供西门市 DSA 评价使用





附件 2 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称：黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院

地 址：双鸭山市友谊县红兴隆管理局局直西两公里处

法定代表人：李正全

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号：黑环辐证[00283]

有效期至：2023 年 12 月 28 日

发证机关：黑龙江省生态环境厅

发证日期：2018 年 09 月 03 日

中华人民共和国环境保护部制

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 黑环辐证[00283]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	模拟定位机	山东新华	III类	放射治疗模拟定位装置	综合楼负一层	来源 去向	徐志芳	
2	直线加速器	WDVE-6/100	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	门诊楼医技楼中间一层	来源 去向	徐志芳	
3	数字减影血管造影机	DSA	II类	血管造影用X射线装置	门诊楼一层	来源 去向	张霞民	
4	X光机	上海	III类	医用诊断X射线装置	二门诊一层	来源 去向	李长华	
5	C型臂X光成像系统	美国GE	III类	医用诊断X射线装置	手术室	来源 去向	部初	
6	X光机	日本东芝	III类	医用诊断X射线装置	医技楼二层	来源 去向	部初	
7	乳腺X光机	意大利KG	III类	医用诊断X射线装置	医技楼二层	来源 去向	部初	
8	移动X光拍片机	德国西门子	III类	医用诊断X射线装置	医技楼二层	来源 去向	部初	

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 黑环辐证[00283]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	X光机	日本东芝	III类	医用诊断X射线装置	医技楼二层	来源 去向	部初	
10	直线加速器	precise	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	急诊楼一层	来源 去向		
11	曲面断层X射线诊断装置	美国GE	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	医技楼一层	来源 去向		
12	曲面断层X射线诊断系统	日本岛津	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	医技楼一层	来源 去向		
13	256CT机	Brilliance i CT	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	医技楼一层	来源 去向		
14	数字减影血管造影机	FD20	II类	血管造影用X射线装置	综合楼裙楼三层	来源 去向		
15	平板式数字化X射线诊断系统	GMM	III类	医用诊断X射线装置	医技楼二层	来源 去向		
	以下空白					来源 去向		

附件 3 放射防护安全管理组织机构

放射防护安全管理组织机构

为规范和强化应对突发放射事故的应急处置能力，提高员工对放射事故应急防范的意识，将放射事故造成的损失和污染后果降低到最小程度，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，维护正常和谐的放射诊疗秩序，做到对放射事故早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制。根据上级部门与环保部门要求，依据《职业病防治法》及《放射诊疗管理规定》等相关法律法规，制定放射事故应急预案，并成立相应组织机构。

组长：李正全

副组长：宫殿军

成员：闫振玉、孙明玉、魏智鹏、张永龙

该机构主要担负以下职责：

- (一) 组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；
- (二) 定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；
- (三) 组织本机构放射诊疗工作人员几首专业技术、放射防护知识及相关的培训和健康检查；
- (四) 制定放射事件应急预案并组织演练；
- (五) 记录本机构发生的事件并及时报告卫生计生行政部门。

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院

附件 4 放射事件应急处理预案

放射事件应急处理预案

为及时有效的调查处理放射事件，减轻事件造成的后果，根据国家法律法规及其他有关要求，制定本预案：

一、 应急组织及职责：

辐射安全应急领导小组：组长为本单位法人代表，副组长为分管领导及放射诊疗科负责人，成员由相关人员组成：

组长：李正全

副组长：宫殿军

成员：闫振玉、孙明玉、魏智鹏、张永龙

领导小组具体负责放射事件发生时的应急处理工作，包括应急预案的启动、应急响应处置及解除。

二、 放射事件应急预案的启动

当发生人为失误或放射诊疗设备故障等原因导致人员受到超过年剂量限值的照射（诊断、治疗实际用量照射剂量偏离处方剂量超范围；人员误照或误用放射性药物等情形）时，当事人应立即报告负责人，负责人接报后应立即报告辐射安全应急领导小组组长，由组长决定是否启动应急预案并通知相关人员参与应急处置。

三、 放射事件应急响应处置：

1. 当射线装置发生人员超剂量照射时，应立即切断电源，封锁事故现场，禁止无关人员进入检查室，通知设备生产厂家，并立即报告当地环保部门、卫生部门，配合上述部门进行应急调查

处理。

2. 立即转移受照射人员，送至黑龙江省职业病医院进行检查和治疗。
3. 配合行政部门查明原因，对设备故障进行检修。

四、 放射事件应急预案的解除：

当发生辐射事件的射线装置修复后，必须经有资质的放射卫生技术服务机构进行状态检测合格。对事件有关资料及时收集，认真分析事件原因并采取妥善的预防类似事件的措施，对有关责任人作出处理。



黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院

检 测 报 告

样品编号: 2015-467

第 1 页, 共 1 页

样品名称: 铅玻璃板

型号规格: 100mm×95mm×14mm

样品数量: 一块

样品性状: 淡黄色透明固体板状

检测项目: X 射线防护材料屏蔽性能检测

检测依据: X 射线防护材料衰减性能的测定 (GBZ/T147-2002)

主要仪器设备及其编号: NE2550 二级标准剂量仪 J-067

DCI8500 精密电流积分仪 TK30 电离室 J-102

检测日期: 2015 年 6 月 16 日 送样日期: 2015 年 6 月 11 日

委托单位名称: 哈尔滨金百益辐射防护设备安装有限公司

委托单位地址: 哈尔滨经开区南岗集中区红旗示范新区 25 栋 2 单元
2 层 2 号

委托单位邮编: 150090

联系电话: 18645119335

检测结果:

铅当量: 3.50mmPb (120 kV 2.50 mmAl)

扩展不确定度: 6.0% ($k=2$)

以下空白

授权签字人:



签发日期: 2015年7月16日





检测报告

样品编号: 2015-469

第 1 页, 共 1 页

样品名称: 防护涂料板

型号规格: 200mm×200mm×15mm

样品数量: 一块

样品性状: 灰色固体板状

检测项目: X射线防护材料屏蔽性能检测

检测依据: X射线防护材料衰减性能的测定 (GBZ/T147-2002)

主要仪器设备及其编号: NE2550 二级标准剂量仪 J-067

DC18500 精密电流积分仪 TK30 电离室 J-102

检测日期: 2015年6月16日 送样日期: 2015年6月11日

委托单位名称: 哈尔滨金百益辐射防护设备安装有限公司

委托单位地址: 哈尔滨经开区南岗集中区红旗示范新区 25 栋 2 单元
2 层 2 号

委托单位邮编: 150090

联系电话: 18645119335

检测结果:

铅当量: 0.92mmPb (120 kV 2.50 mmAl)

扩展不确定度: 6.0% (k=2)

以下空白

授权签字人:

签发日期: 2015年7月16日



200812050870

黑龙江沅淳环保科技有限公司

监 测 报 告

黑淳检字【2021】FC018 号

监测项目：_____ X-γ 辐射空气吸收剂量率 _____

委托单位：_____ 黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院 _____


监测类别：_____ 委托监测 _____

报告日期：_____ 2021 年 1 月 21 日 _____

(检验检测专用章)
检验检测专用章



监测报告

监测项目	X-γ 辐射空气吸收剂量率		
委托单位	黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2021年1月7日	监测日期	2021年1月18日
监测温度	室内温度 21℃	监测湿度	室内 32%RH
监测地点	黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院内科综合楼裙楼三楼		
监测仪器	仪器名称	环境 X、γ 剂量率仪	
	规格型号	GH-102A	
	仪器检定有效日期	2021年11月10日	
监测方法	《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)； 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)；		
监测结果	监测结果见附表1		
监测布点	监测布点示意图见附图1		
监测结论	<p>该院新建 DSA 机房所在区域 X-γ 辐射空气吸收剂量率监测结果本底状态为：0.10~0.12μGy/h；DSA 1 室开机状态 0.10~0.12μGy/h。</p> 		

报告编写人：王娟娟

审核人：刘海刚

授权签字人：刘海刚

授权日期：2021.1.21

附表 1

一、X- γ 辐射空气吸收剂量率监测结果表单位: $\mu\text{Gy/h}$

检测点位置		R		平均值	标准差	
		min	max			
DSA	1*南墙外西侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
	2*南墙外中间 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	3*患者进出门外 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	4*南墙外东侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	5*东墙外南侧 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
		DSA 1 室开机状态	—	—	—	—
	6*东墙外中间 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	—	—	—	—
	7*东墙外北侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
		DSA 1 室开机状态	—	—	—	—
	8*北墙外东侧 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	9*观察窗外 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
	10*北墙外中间 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	11*医生出门外 30cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
		DSA 1 室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01

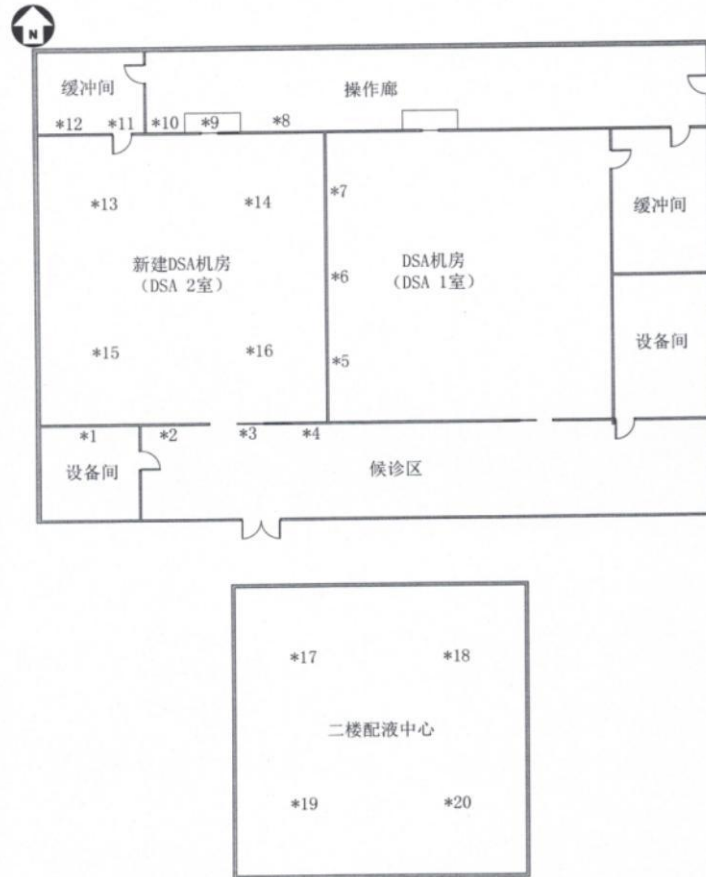
12*北墙外西侧 30cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
13*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
14*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
15*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.12	0.01
	DSA 1室开机状态	0.12	0.13	0.12	0.01
16*DSA 机房室内监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.12	0.01
17*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
18*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
19*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
20*二楼距地面 170cm 处	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
21*东侧内科综合楼监测点	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
22*东侧内科综合楼监测点	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
23*南侧空地监测点	本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
	DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01
24*南侧空地监测点	本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
	DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
25*西侧传染科检测点	本底状态	0.10	0.11	0.11	0.01

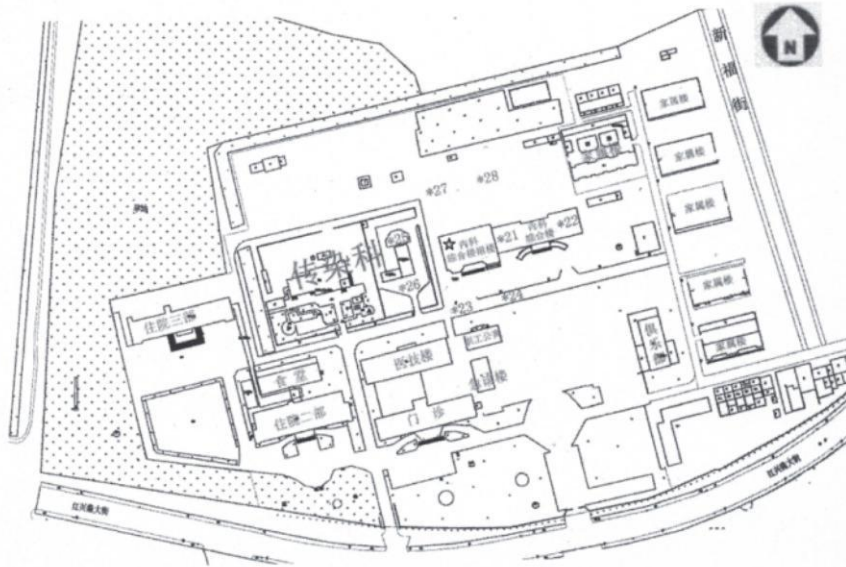
黑淳检字【2021】FC018号

		DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.11	0.01
26*西侧传染科检测点		本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
		DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
27*北侧空地监测点		本底状态	0.10	0.11	0.10	0.01
		DSA 1室开机状态	0.10	0.11	0.10	0.01
28*北侧空地监测点		本底状态	0.11	0.12	0.11	0.01
		DSA 1室开机状态	0.11	0.12	0.11	0.01

注：DSA 1室 DSA 开机工况：管电压 90kV，管电流 450mA。

附图 1





一、监测布点示意图

注：*为监测点。

监测员：刘松

记录员：王胡娟

以下空白



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：200812050870

名称：黑龙江沅淳环保科技有限公司

地址：黑龙江省哈尔滨市道外区临堤街55-1号D12栋2单元27层1号（150000）

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由
黑龙江沅淳环保科技有限公司承担。

许可使用标志



200812050870

发证日期：2020年12月29日

有效期至：2026年12月28日

发证机关：黑龙江省市场监督管理局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

BLACKSHARK 2
AI DUAL CAMERA

附件 7 工况说明

关于新增 DSA 的使用工况说明

我院内科综合楼裙楼三楼 DSA 2 室拟新增 DSA 最大电压为 125kV, 最大电流为 1000mA, 为了防止球管烧毁并延长其使用寿命, DSA 设备管电压和管电流都留有较大裕度, 不会满功率运行, 使用工况一般电压控制在 90kV 以下, 电流控制在 500mA 以下。一台 DSA 计划每年接待手术约为 2000 例, 每例手术摄影平均出束时间约为 2min, 透视平均出束时间约为 12min。

本项目 DSA 机房辐射防护设计见下表:

位置	防护材料及厚度
东墙	240mm 红砖+30mm 防护涂料板
南墙	240mm 红砖+30mm 防护涂料板
西墙	500mm 红砖+30mm 防护涂料板
北墙	240mm 红砖+30mm 防护涂料板
顶棚	160mm 混凝土+30mm 防护涂料板
地面	160mm 混凝土+30mm 防护涂料板
观察窗	14mm 铅玻璃
患者通道	推拉铅门, 20mm 铅钢复合防护门 (含 4.0mmPb)
医生通道	平开铅门, 20mm 铅钢复合防护门 (含 4.0mmPb)

黑龙江省农垦红兴隆管理局中心医院