

编号：GZDS 环评 2025017

核技术利用建设项目

茂名市妇幼保健院新院区核技术利用 建设项目环境影响报告表

(送审稿)



环境保护部监制

核技术利用建设项目

茂名市妇幼保健院新院区核技术利用 建设项目环境影响报告表

(送审稿)



建设单位名称：茂名市妇幼保健院

建设单位法人代表（签名或盖章）：



通讯地址：广东省茂名市茂南区人民南路 192 号

邮政编码：525000

联系人：柯载坤

电子邮箱：

联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1816zd		
建设项目名称	茂名市妇幼保健院新院区核技术利用建设项目		
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）	茂名市妇幼保健院		
统一社会信用代码	1244090045640832XG		
法定代表人（签章）	黄金波		
主要负责人（签字）	黄少雅		
直接负责的主管人员（签字）	梁静		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州达盛检测技术服务有限公司		
统一社会信用代码	91440106583385554E		
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
黄雪琴	2013035610350000003510610194	BH006533	黄雪琴
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄雪琴	辐射安全管理、评价依据、保护目标与评价标准，环境影响分析、结论与建议	BH006533	黄雪琴
王魏	项目工程分析与源项、辐射安全与防护、项目基本情况放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物（重点是放射性废弃物）、环境质量和辐射现状	BH046422	王魏

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

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



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



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00014084
No.



持证人签名:

Signature of the Bearer

黄雪琴

管理号: 2013035610350000003510610194
File No.

姓名: 黄雪琴
Full Name

性别: 女
Sex

出生年月: 1985. 08
Date of Birth

专业类别: _____
Professional Type

批准日期: 2013. 05. 26
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2013年12月20日
Issued on



目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源	18
表 3	非密封放射性物质	19
表 4	射线装置	20
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	22
表 6	评价依据	23
表 7	保护目标与评价标准	26
表 8	环境质量和辐射现状	32
表 9	项目工程分析与源项	44
表 10	辐射安全与防护	53
表 11	环境影响分析	73
表 12	辐射安全管理	92
表 13	结论与建议	99
表 14	审批	102
附件 1	评价委托合同	103
附件 2	主体工程立项批复和环境影响评价批复	104
附件 3	辐射安全许可证	115
附件 4	原有核技术利用项目环保手续	122
附件 5	拟建项目环境辐射本底监测报告	132
附件 6	辐射安全管理制度	144
附件 7	辐射工作人员培训情况统计	157
附件 8	个人剂量监测报告	159

表 1 项目基本情况

建设项目名称		茂名市妇幼保健院新院区核技术利用建设项目			
建设单位		茂名市妇幼保健院			
法人代表	黄金波	联系人	柯载坤	联系电话	
注册地址		广东省茂名市茂南区人民南路 192 号			
项目建设地点		茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧茂名市妇幼保健院新院区诊疗综合楼			
立项审批部门		茂名市发展和改革局	批准文号	茂发改社[2022]252 号	
建设项目总投资（万元）	120000	项目环保投资（万元）	1764	投资比例（环保投资/总投资）	1.47%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m ² ）	67259.46
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		
	非密封性放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制作 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 checked="" type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			

1.1 建设单位情况、项目建设规模、目的和任务

1.1.1 单位概况

茂名市妇幼保健院（以下简称“医院”）创建于 1974 年，2016 年上半年与茂名市人口和计划生育综合服务中心合并后挂牌为茂名市妇幼保健院、茂名市妇幼保健计划生育服务中心。2021 年 3 月晋升为三级甲等妇幼保健院。医院是集医疗、保健、康复、科研、教学等功能于一体的全市妇幼健康业务监测和技术指导中心，是爱婴医院、母婴友好医院、广东药科大学教学基地、中山大学公共卫生学院教学科研基地、茂名市助产技术培训基地、广东儿童早期发展示范基地、省级母婴安全优质服务单位、第一批全国分娩镇痛试点医院。

医院现已取得《辐射安全许可证》（粤环辐证[02993]），许可种类和范围为使用II、III类射线装置。本次核技术利用项目位于茂名市妇幼保健院新院区。

1.1.2 项目建设规模

茂名市妇幼保健院新院区位于茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧。本次核技术利用项目拟在新院区新建的1栋诊疗综合楼（地上14层、地下2层）内涉及使用II类、III类射线装置，用于开展介入放射诊疗和X射线影像诊断。建设规模如下：

（1）介入放射诊疗项目

拟在新院区诊疗综合楼一层北区介入科建设2间介入手术室及其辅助功能用房，并拟在各手术室内分别安装使用1台数字减影血管造影装置（以下简称“DSA”）用于介入手术中的放射诊疗，最大管电压125kV，最大管电流1000mA，属于II类射线装置。

（2）III类射线装置放射诊断项目

①拟在新院区诊疗综合楼一层北区影像科建设2间CT室（分别安装使用1台医用X射线计算机断层扫描装置，以下简称“CT”）、2间DR室（分别安装使用1台数字化X射线摄影系统，以下简称“DR”）、1间胃肠机室（安装使用1台数字化透视摄影X射线系统，以下简称“胃肠机”）、1间乳腺钼靶室（安装使用1台数字乳腺X射线摄影系统，以下简称“乳腺DR”）；

②拟在新院区诊疗综合楼一层南区口腔科建设1间口腔CT室（安装使用1台口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备，以下简称“口腔CT”）、1间牙片室（安装使用1台牙科X射线机，以下简称“牙片机”）；

③拟在新院区诊疗综合楼四层北区中心手术室建设1间防辐射手术室（安装使用1台移动式C形臂X射线机，以下简称“C臂机”）。

本次环评核技术利用项目建设内容及规模见表1-1。

表1-1 本项目建设内容及规模一览表

名称	厂家型号	球管配置	主要技术参数	类别	数量/ 台	拟安装位置
DSA	待定	单管头	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	II类	2	新院区诊疗综合楼一层北区介入科 DSA1室、DSA2室

CT	待定	单管头	最大管电压 140kV 最大管电流 1300mA	III类	2	新院区诊疗综合楼一层北区影像科 CT1 室、CT2 室
DR	待定	单管头	最大管电压 150kV 最大管电流 1000mA	III类	2	新院区诊疗综合楼一层北区影像科 DR1 室、DR2 室
胃肠机	待定	单管头	最大管电压 150kV 最大管电流 1000mA	III类	1	新院区诊疗综合楼一层北区影像科胃肠机室
乳腺 DR	待定	单管头	最大管电压 49kV 最大管电流 500mA	III类	1	新院区诊疗综合楼一层北区影像科乳腺钼靶室
口腔 CT	待定	单管头	最大管电压 120kV 最大管电流 20mA	III类	1	新院区诊疗综合楼一层南区口腔科口腔 CT 室
牙片机	待定	单管头	最大管电压 70kV 最大管电流 10mA	III类	1	新院区诊疗综合楼一层南区口腔科牙片室
C 臂机	待定	单管头	最大管电压 120kV 最大管电流 200mA	III类	1	新院区诊疗综合楼四层北区中心手术室 OR15

1.1.3 项目目的和任务的由来

为进一步满足茂名市广大孕产妇、儿童的保健需求，解决医院老院区用地面积和硬件条件等限制因素，实现医院可持续发展，茂名市妇幼保健院拟在茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧建设“茂名市妇幼保健院新院区建设项目”，以满足茂名市妇女、儿童日益增长的保健和就医需要。

2022 年 3 月 8 日，茂名市发展和改革局对该项目可行性研究报告进行了批复——《关于茂名市妇幼保健院新院区建设项目可行性研究报告的批复》（茂发改社[2022]252 号）；2023 年 5 月 4 日，茂名市生态环境局对该项目主体工程建设的环境影响报告书进行了批复——《关于茂名市妇幼保健院新院区建设项目环境影响报告书的批复》（茂环审[2023]17 号）。该项目主体工程项目内容包括新建 1 栋诊疗综合楼、1 栋感染楼、1 栋发热门诊、1 座液氧站、1 座设计规模为 1100 立方米/天污水处理站及相应的设备设施及附属用房。项目建成后总床位数为 1200 床（其中感染病床 50 床），规划用地面积 67259.46 平方米，总建筑面积为 139990 平方米，其中地上建筑面积为 100930 平方米，地下建筑面积为 39060 平方米。

本次核技术利用项目涉及新增使用II类、III类射线装置，用于开展介入放射诊疗和 X

射线影像诊断。对照《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），本项目使用的 DSA 属于血管造影用 X 射线装置的分类范围，为Ⅱ类射线装置，其余的 CT、DR、C 臂机（不涉及介入操作）等均属于Ⅲ类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目—使用Ⅱ类射线装置”，环境影响评价类别应为编制环境影响报告表。

受建设单位委托，广州达盛检测技术服务有限公司承担了茂名市妇幼保健院新院区核技术利用建设项目环境影响报告表的编制工作。接受委托后，环评单位组织技术人员对项目进行了实地踏勘、资料收集，并根据相关资料和国家环保法律法规的有关规定，编制了《茂名市妇幼保健院新院区核技术利用建设项目环境影响报告表》。

1.2 项目周边环境概述以及选址合理性分析

1.2.1 项目地理位置及周边环境

茂名市妇幼保健院新院区位于茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧，其东面为东环路（规划路）、隔道路为林地，南面为文才路（规划路）、隔路为岭南村，西侧为规划路、隔路为规划养老用地，北侧为规划路、隔路为规划公共绿地。本项目周边直线距离 200m 范围内不存在中小学、幼儿园等敏感目标，符合《广东省未成年人保护条例》要求。

1.2.2 项目选址及合理性分析

本次核技术利用项目位于新院区拟新建的诊疗综合楼内（地上 14 层、地下 2 层），该楼主要包括南区裙楼（门诊部、保健部、急诊急救部）、北区裙楼（教学信息中心、医技部）、西区裙楼（托育服务指导中心），住院部 1~3。新院区建成后效果图见图 1-1，项目地理位置见图 1-2，项目总平面布局图和工作场所外部环境关系见图 1-3。



图 1-1 新院区建成后效果图

(1) 项目机房与外部建筑环境关系

①介入放射诊疗项目：本项目拟建 DSA 室位于诊疗综合楼一层北区，机房实体屏蔽墙南面约 46m 为诊疗综合楼南区裙楼，北面约 48m 为感染楼，东面、西面 50m 范围均为诊疗综合楼北区，其余周围 50m 范围内为院内道路及中心花园。

②Ⅲ类射线装置诊断项目：本项目Ⅲ类射线装置机房位于诊疗综合楼一层北区、南区和四层北区，机房实体屏蔽墙西面约 43m 为诊疗综合楼西区裙楼，北面约 42m 为感染楼，东北面约 50m 为发热门诊楼，其余周围 50m 范围内为诊疗综合楼、院内道路及中心花园。

(2) 项目机房四至环境关系

①介入放射诊疗项目：本项目 2 间 DSA 室集中设置在诊疗综合楼一层北区，其中 DSA1 室东侧为设备机房及卫生间，南侧为污物通道及控制室，西侧为洁净通道及换床间，北侧为候诊走廊，楼上为病案阅览室、办公室、卫生间、电子设备间、复印接待室及走廊，楼下为 2#变配电室。DSA2 室东侧为污物通道，南侧为污洗间、暂存间及净化机房，西侧为设备机房及洁净通道，北侧为控制室，楼上为病案室、病案阅览室及走廊，楼下为 2#变配电室、配电间及报警阀间。可知，本项目各辐射工作场所相邻场所无儿科、新生儿科和产

科等敏感科室。

②Ⅲ类射线装置诊断项目：本项目共包括Ⅲ类射线装置机房/手术室9间，分别位于诊疗综合楼一层北区影像科CT1室、CT2室、DR1室、DR2室、胃肠机室、乳腺钼靶室；诊疗综合楼一层南区口腔科口腔CT室、牙片室；诊疗综合楼四层北区中心手术室OR15。可知，本项目各辐射工作场所相邻场所无儿科、新生儿科和产科等敏感科室。

拟建机房及相邻区域情况见表 1-2，辐射工作场所及相邻场所平面布置图见图 1-4~图 1-8。

表 1-2 拟建机房相邻区域情况一览表

科室	机房	东侧	南侧	西侧	北侧	上方	下方
新院区诊疗综合楼 北区一层 介入科	DSA1 室	设备机房及卫生间	污物通道及控制室	洁净通道及换床间	候诊走廊	病案阅览室、办公室、卫生间、电子设备间、复印接待室及走廊	2#变配电室
	DSA2 室	污物通道	污洗间、暂存间及净化机房	设备机房及洁净通道	控制室	病案室、病案阅览室及走廊	2#变配电室、配电间及报警阀间
新院区诊疗综合楼 北区一层 影像科	CT1 室	CT2 室	病人走廊	操作间	走廊	静脉配液中心配药发放区	中药库、库房、办公室
	CT2 室	操作间	病人走廊	CT1 室	走廊	静脉配液中心推车外送及普洗间、废弃物暂存间、肿瘤药物配制间、摆药区	煎药室、处方室、资料室、收费室、走廊
	DR1 室	操作间	病人走廊	CT2 操作间	走廊	静脉配液中心抗生素药物调配间、二更、清洁间、医护走廊	送风兼加压机房、特殊药库、常开温药库
	DR2 室	走廊	病人走廊	操作间	走廊	静脉配液中心值班室、卫浴间、换鞋间、医护走廊	废水机房、走廊、水池 1
	胃肠机室	病人走廊	操作间	楼梯间	病人走廊	静脉配液中心普通及营养药品间	走廊、临床药学办公室、阴凉药库

	乳腺钼靶室	MRI 室	操作间	病人走廊	配药观察室	静脉配液中心 普通及营养药品间、一更、 审方室	阴凉药库
新院区诊疗综合楼 南区一层 口腔科	口腔 CT 室	走廊、牙片室	操作间	耳鼻喉诊室（2 间）、库房	牙科诊室	抢救室、乳腺旋切手术室	地下停车场
	牙片室	走廊	操作间	口腔 CT 室	走廊	抢救室、乳腺旋切手术室	地下停车场
新院区诊疗综合楼 北区一层 中心手术室	OR15 手术室（C 臂）	污物走廊	污物走廊	仪器室、OR14 手术室	缓冲区、控制室	走廊、上人屋面	中心检验走廊、气体间、微量元素间、HIV 初筛实验室、缓冲间

参考《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）确定本次项目的评价范围为拟建辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 的区域，本项目评价范围内主要为医院拟新建的诊疗综合楼、感染楼、发热门诊楼、院内道路及中心花园，以上场所内环境保护目标主要是医院内部医务人员、接诊患者、出入医院的公众人员。

本项目各拟建辐射工作场所充分考虑了四周及楼上楼下情况，周围未毗邻妇产科、儿科等辐射敏感场所，项目平面布置合理，基本符合防护最优化原则和工艺流程的要求，根据表 11 的环境影响分析，本项目按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）做好机房屏蔽防护措施和安全防护措施、严格执行辐射安全管理制度的情况下，对周围环境及人员的辐射影响低于本报告提出的年受照剂量约束值，故本环评认为本项目选址可行。



图 1-2 项目地理位置图

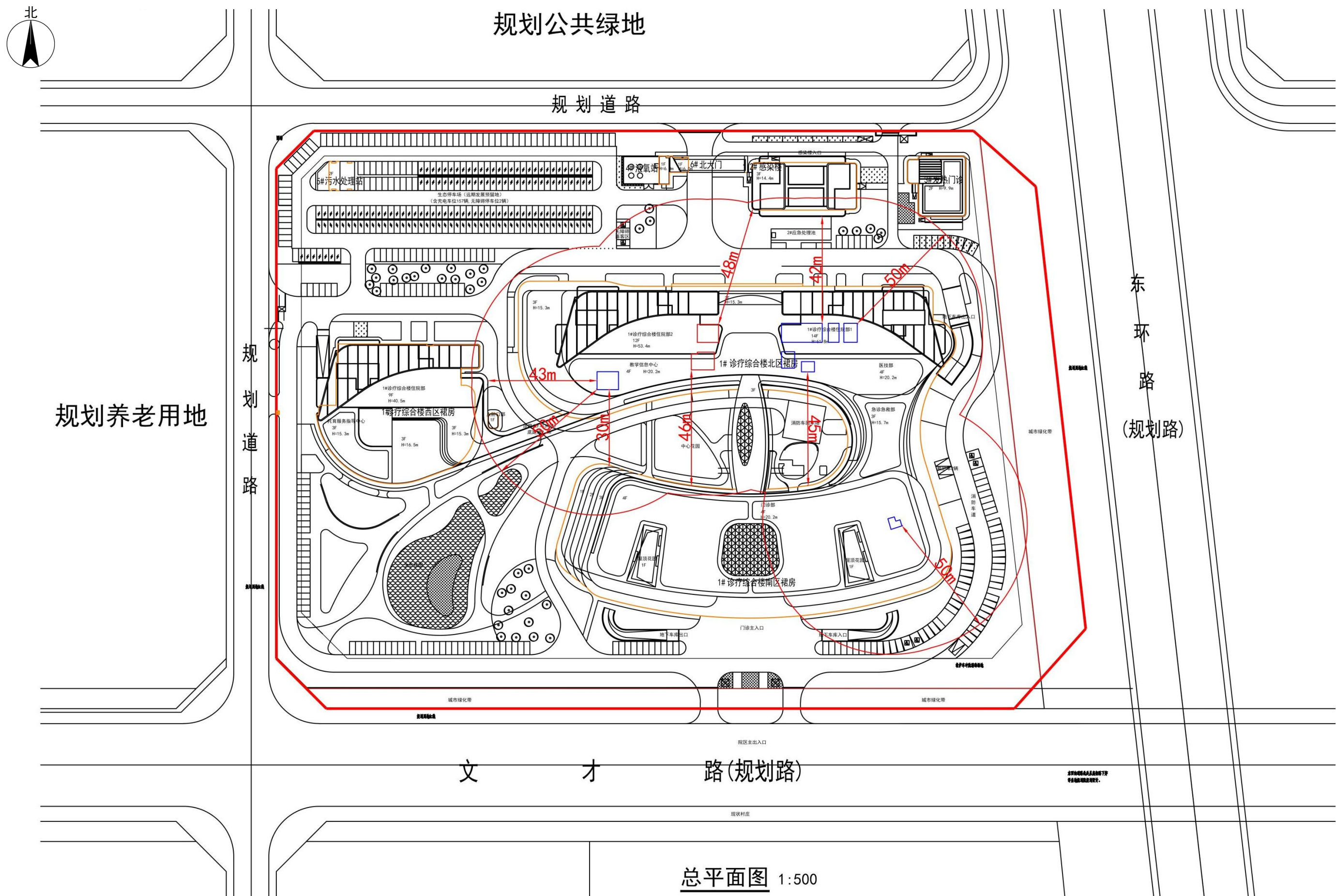


图 1-3 项目总平面布局图和工作场所外部环境关系图

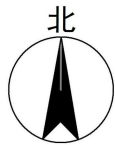


图 1-4 诊疗综合楼北区一层（介入科、影像科）平面布局图

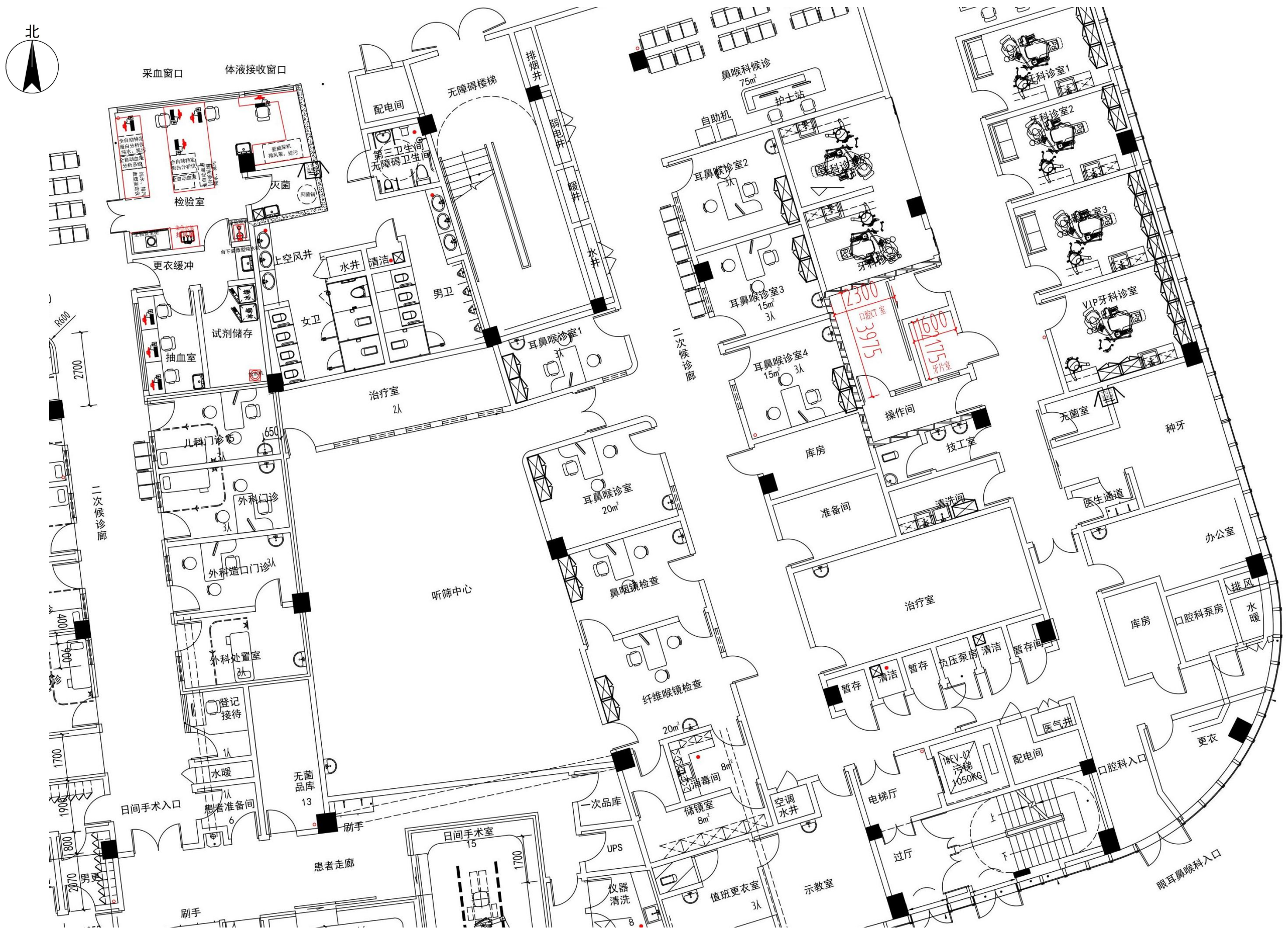
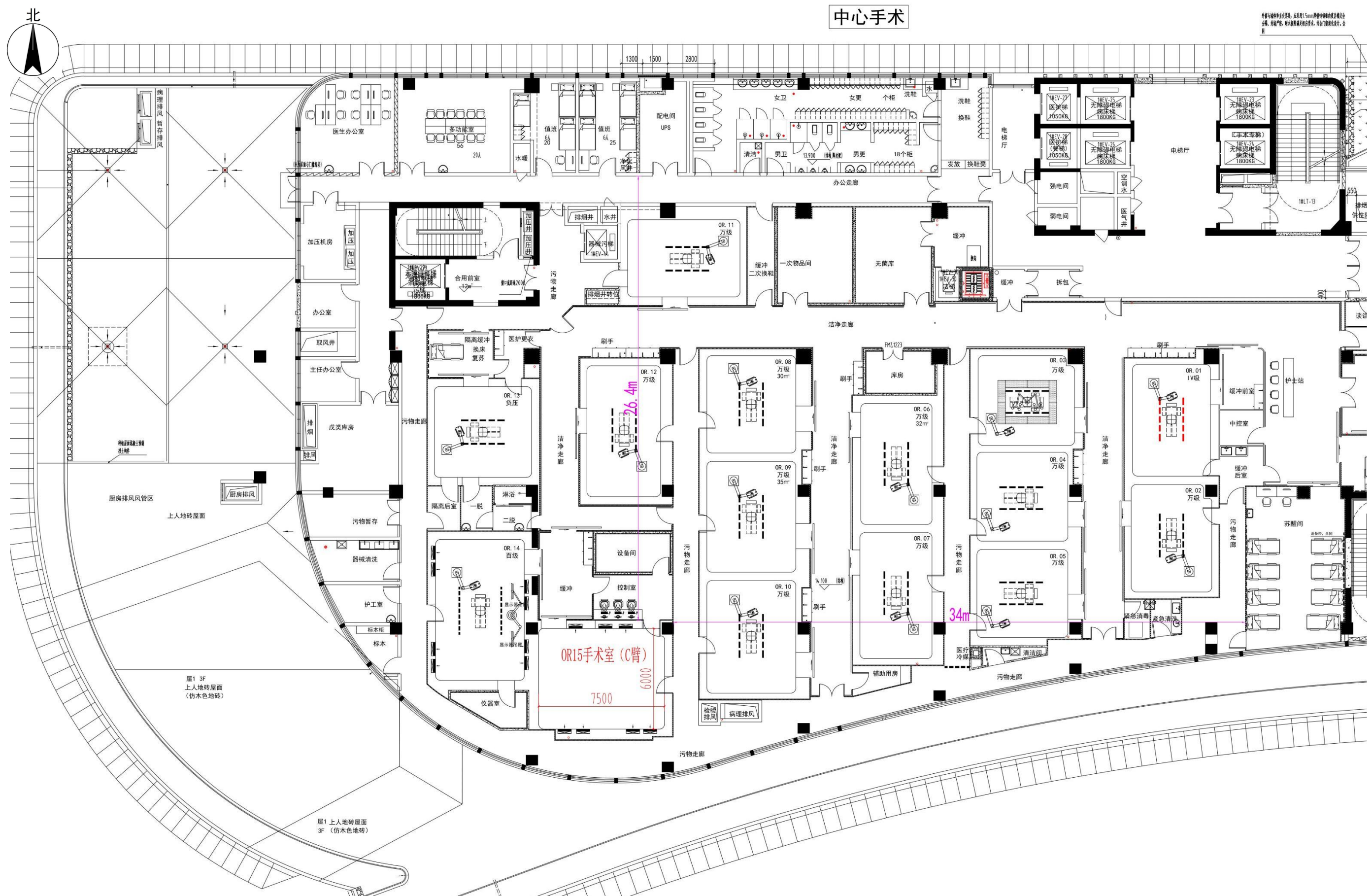


图 1-5 诊疗综合楼南区一层（口腔科）平面布局图



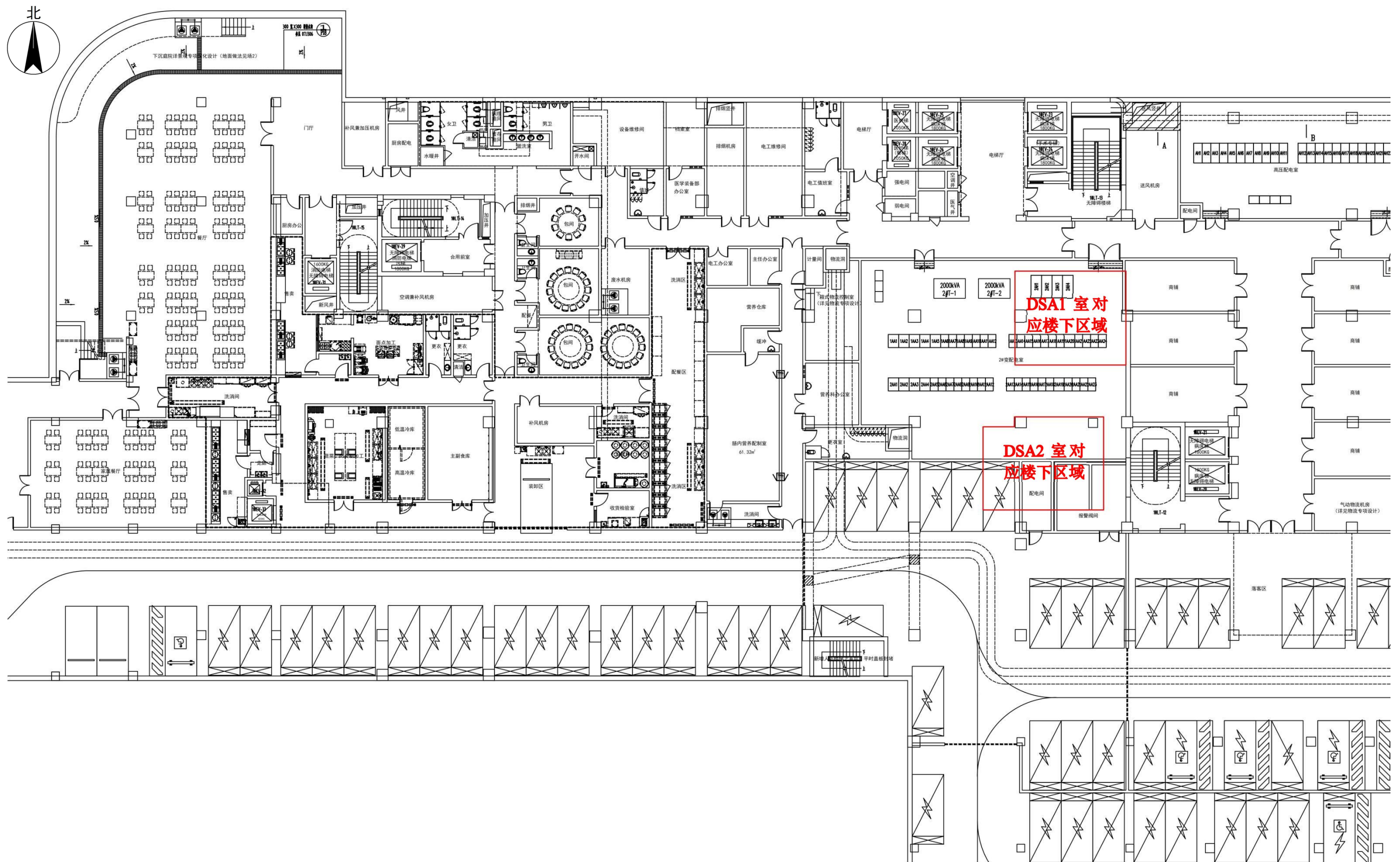
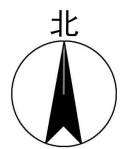


图 1-7 诊疗综合楼北区负一层平面布局图



教学信息中心

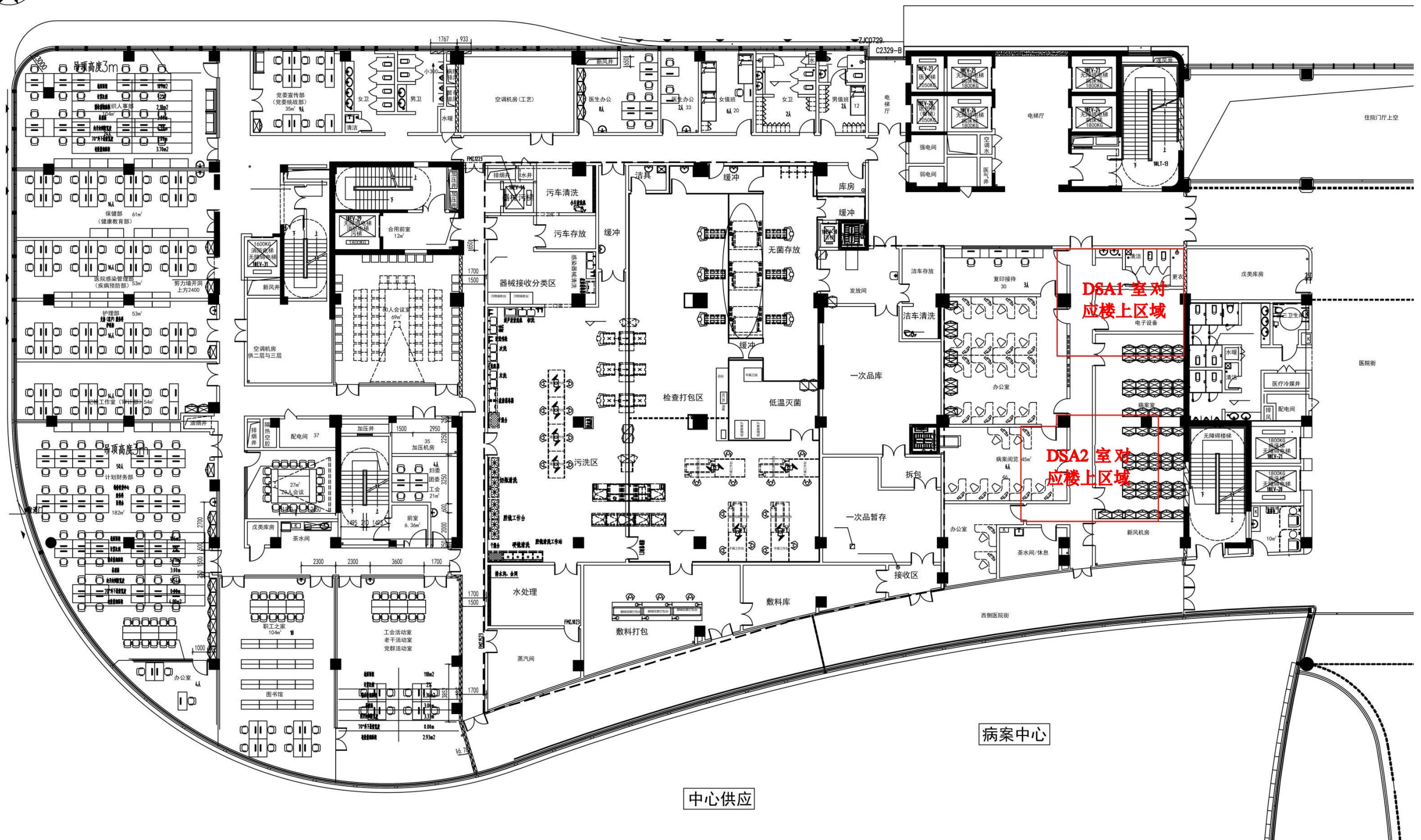


图 1-8 诊疗综合楼北区二层平面布局图

1.3 原有核技术利用项目情况

1.3.1 原有核技术利用项目环保手续情况

医院现已取得《辐射安全许可证》（粤环辐证[02993]），许可种类和范围为使用II、III类射线装置。医院原有核技术利用项目基本按要求履行了环评手续，相关环评批复及验收批复见附件4，医院原有核技术利用项目环保手续落实统计情况见表1-3。

表 1-3 医院原有射线装置环保手续统计情况

序号	装置名称	工作场所	类别	数量	环评情况	竣工环保验收情况	活动种类	辐射安全许可情况
1	Brilliance CT 型 CT 机	CT 室	III 类	1	茂名市环境保护局批复	2012 年 7 月 10 日，茂名市环境保护局验收	使用	已许可，粤环辐证[02993]
2	Ysio 型 DR 机	DR 机房	III 类	1	备案号：201844090200000255		使用	
3	NeuViz Prime 型 CT 机	发热门诊 CT 室	III 类	1	备案号：202044090200000192		使用	
4	DuraDiag nost 型 DR 机	光华门诊 DR 机房	III 类	1	备案号：201844090200000255		使用	
5	Smart 3D 型 口腔 CT	光华门诊 口腔 CT 室	III 类	1	备案号：202044090200000192		使用	
6	RAY68（M）型 牙片机	光华门诊 牙片室	III 类	1	备案号：202044090200000192		使用	
7	UNIQ FD20 型 DSA	介入手术室	II 类	1	粤环审[2019]406 号	2020 年 7 月 10 日，自主验收	使用	
8	Optima XR240amx 型 移动 DR	住院部	III 类	1	备案号：202044090200000192		使用	
9	GIOTTO IMAGE 3D 型 乳腺机	钼靶乳腺 机房	III 类	1	备案号：201844090200000255		使用	

1.3.2 原有核技术利用项目管理情况

医院遵守《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》等相关放射性法律、法规，配合各级生态环境主管部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实等方面运行良好，医院运行过程中未曾发生过辐射事故。

(1) 辐射安全管理制度执行情况

医院原已开展核技术利用项目，已制定有《辐射安全管理制度》、《辐射事故应急处理预案》、《辐射安全防护和保卫制度》、《个人剂量、辐射场所监测计划》、《人员培训计划》、《设备检修维护制度》、《辐射工作岗位职责》等规章制度，各项制度较完善，能够满足目前医院核技术利用项目开展的需要。

(2) 个人剂量监测和职业健康检查执行情况

辐射工作期间，要求辐射工作人员佩戴个人剂量计，所有辐射工作人员接受剂量监测，个人剂量计每三个月送检一次，并建立了个人剂量管理档案；安排辐射工作人员进行职业健康检查，并建立职业健康档案。医院现委托茂名市职业病防治院对医院所有辐射工作人员进行个人剂量监测，通过查阅医院提供的近 4 个季度的个人剂量监测报告（附件 8）可知，医院在该监测周期内，涉及介入工作人员均已佩戴内外双章个人剂量计，其余辐射工作人员均已佩戴单个人剂量计，所有辐射工作人员近一年累积受照剂量均未超过职业照射年剂量约束值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员要求的剂量限值。

(3) 辐射工作人员培训情况

医院已开展核技术利用项目多年，现有 23 名辐射工作人员，其中 17 名（包含涉及操作 II 类射线装置的 10 名辐射工作人员）已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行了辐射安全与防护培训学习，并通过考核持有培训合格证；剩余的 6 名辐射工作人员（仅涉及操作 III 类射线装置）已参加了院内自主培训，并已考核合格，见附件 7。

(4) 年度监测与年度评估情况

医院定期对辐射工作场所进行辐射防护监测和工作场所环境辐射水平检测，每年委托有资质单位对其辐射工作场所进行监测。医院已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，每年对本单位的射线装置安全和防护状况进行评估，并于每年 1 月 31 日前向管理部门提交上一年度的评估报告。根据医院提供的 2024 年度评估报告，医院辐射安全和防护设施维护与运行良好，安全与防护管理制度和措施有效，台账管理完善，未发生辐射事故。医院许可使用的各射线装置及防护场所经第三方检测机构检测，防护性能均符合标准要求，医院辐射工作场所防护状况良好，符合标准要求。

1.4 原有项目与本项目的依托关系

本项目与原核技术利用项目依托关系如下：

（1）辐射工作人员：根据医院介绍，本项目新院区建成后，项目所需的辐射工作人员由医院调配原有辐射工作人员和新增辐射工作人员两部分组成，新增人员和调配人员具体数量比例待项目建成后确定。调配的辐射工作人员仅负责本项目的辐射工作，同时原有的核技术利用项目也将新增辐射工作人员，确保原有核技术利用项目满足辐射工作需要。从事本项目活动的辐射工作人员与从事原许可项目的辐射工作人员相对独立，不受原有核技术利用项目的辐射影响。因此，本项目涉及的人员不涉及原有项目的辐射剂量叠加情况。

（2）辐射监测设备：项目建成后，医院为确保本项目辐射工作场所及辐射工作人员的辐射监测工作正常开展，并同时结合监测工作开展的实际性和合理性，拟新配备 1 台满足标准要求的 X、 γ 辐射检测仪用于开展本项目的辐射日常监测，因此辐射监测设备不存在依托关系。

（3）防护用品和辐射安全装置：项目建成后所需的防护用品和辐射安全设施均为新配置。

（4）辐射事故应急处理预案：本项目建成后依托现有的辐射事故应急处理预案并根据实际运行情况进行修订完善。

（5）辐射安全管理制度：医院将结合项目实际情况，对原有的辐射防护安全规章制度进行修改完善，并对新增项目制定切合实际的设备安全操作规程。只要在日常工作中严格执行落实，能够满足核技术利用项目的管理要求。

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	额度电流 (mA) /剂量率 (cGy/min)	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	2	待定	125	1000	介入手术中的放射诊疗	新院区诊疗综合楼一层北区介入科 DSA1 室、DSA2 室	使用
2	CT	III 类	2	待定	140	1300	放射诊断	新院区诊疗综合楼一层北区影像科 CT1 室、CT2 室	使用
3	DR	III 类	2	待定	150	1000	放射诊断	新院区诊疗综合楼一层北区影像科 DR1 室、DR2 室	使用
4	胃肠机	III 类	1	待定	150	1000	放射诊断	新院区诊疗综合楼一层北区影像科胃肠机室	使用
5	乳腺 DR	III 类	1	待定	49	500	放射诊断	新院区诊疗综合楼一层北区影像科乳腺钼靶室	使用
6	口腔 CT	III 类	1	待定	120	20	放射诊断	新院区诊疗综合楼一层南区口腔科口腔 CT 室	使用
7	牙片机	III 类	1	待定	70	10	放射诊断	新院区诊疗综合楼一层南区口腔科牙片室	使用
8	C 臂机	III 类	1	待定	120	200	放射诊断	新院区诊疗综合楼四层北区中心手术室 OR15	使用

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

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧和氮氧化物	气态	/	/	/	/	/	不暂存	经排风系统排至楼外环境大气

注：1、常规废物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固态为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

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

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过；2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订），2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月 28 日通过，中华人民共和国主席令第 77 号公布，自 2003 年 9 月 1 日起施行；2016 年 7 月 2 日第一次修正；2018 年 12 月 29 日第二次修正）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 6 月 28 日通过，2003 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(4) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院第 682 号令，2017 年 6 月 21 日通过，2017 年 10 月 1 日施行）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 9 月 14 日中华人民共和国国务院令 449 号公布，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 18 号，2011 年 3 月 24 日公布，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令 31 号公布；根据 2008 年 12 月 6 日环境保护部令 3 号修订；根据 2017 年 12 月 20 日环境保护部令 47 号修订；根据 2019 年 7 月 11 日由生态环境部令 7 号修改；根据 2021 年 1 月 4 日生态环境部令 20 号修订）；</p> <p>(8) 《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 16 号，2020 年 11 月 30 日公布，2021 年 1 月 1 日施行）；</p> <p>(9) 《关于发布《射线装置分类》的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日公布实施）；</p> <p>(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</p>
------	---

	<p>令第9号，于2019年9月20日公布，自2019年11月1日起施行）；</p> <p>（11）《核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项公告》（中华人民共和国生态环境部公告2019年第57号，2020年1月1日公布实施）；</p> <p>（12）《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部2021年第9号公告）；</p> <p>（13）核技术利用辐射安全考核专业分类参考目录（2021年版）；</p> <p>（14）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；</p> <p>（15）《产业结构调整指导目录》（2024年本）；</p> <p>（16）《广东省未成年人保护条例》。</p>
技术标准	<p>（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；</p> <p>（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）；</p> <p>（3）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>（4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>（5）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>（6）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>（7）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> <p>（8）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>（9）《外照射放射防护剂量转换系数标准》（WS/T 830-2024）；</p> <p>（10）《放射事故医学应急预案编制规范》（WS/T 328-2011）；</p> <p>（11）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）。</p>
其他	<p>（1）《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社2015年7月第1版）；</p> <p>（2）联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000年报告；</p> <p>（3）《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》（NCRP147号出版物）；</p> <p>（4）《辐射防护手册第一分册》、《辐射防护手册第三分册》（李德平、</p>

潘自强主编，原子能出版社，1987）；

（5）业主提供的相关资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

参考《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)对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定,并结合项目特点,确定本次项目的评价范围为辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 的区域,本项目评价范围示意图见图 7-1。

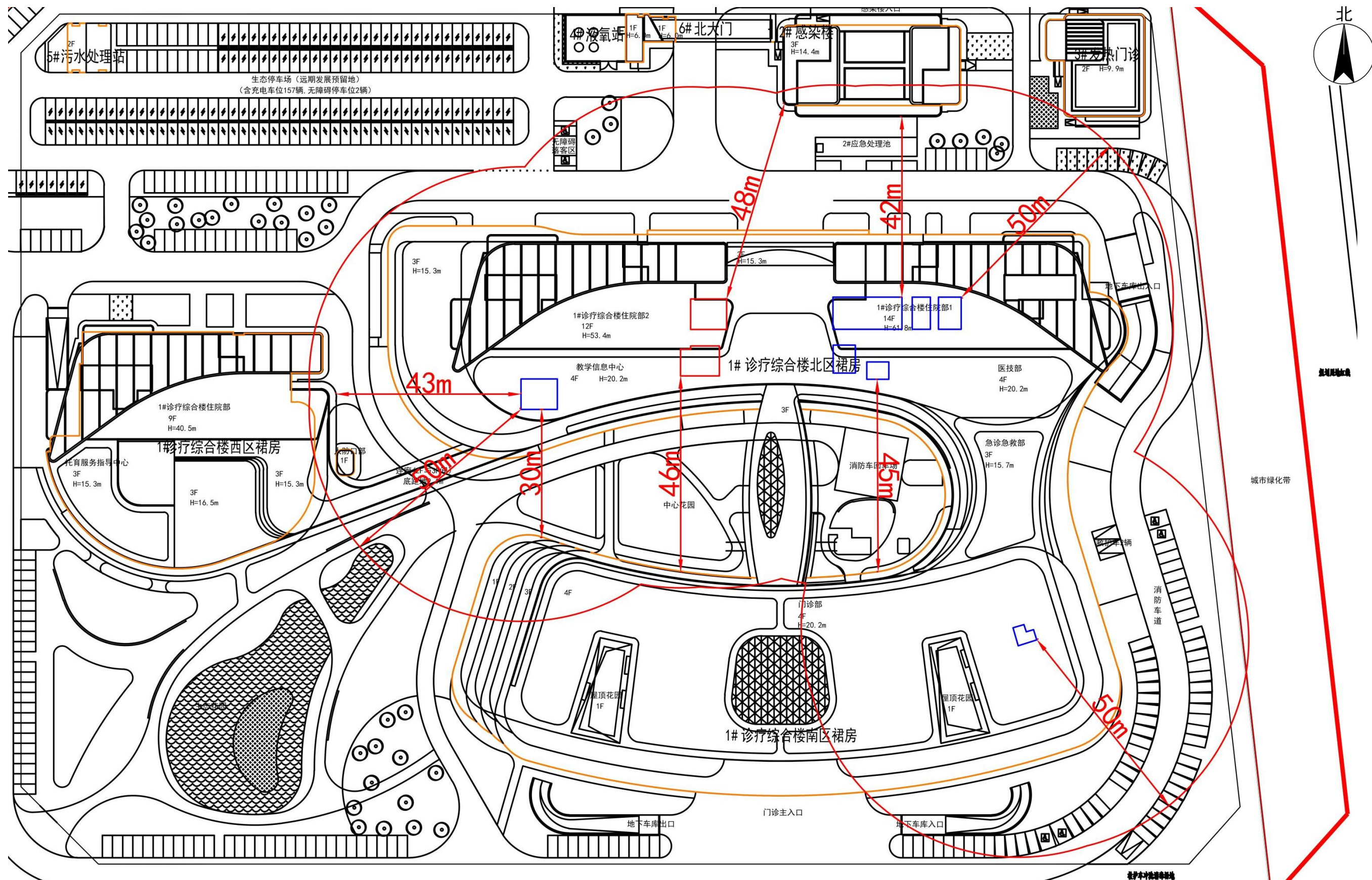


图 7-1 项目评价范围示意图

7.2 保护目标

该建设项目的评价范围内的环境保护目标主要是医院内部医务人员、接诊患者、出入医院的公众人员，见表 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

评价项目		方位	距离	场所	保护人员类别及性质	人数	年剂量约束值
新院区 诊疗综合楼一层北区 介入科	DSA1 室	/	/	手术室内	辐射工作人员	约 6 人	不超过 5mSv/a
		南侧	墙外 相邻	控制室	辐射工作人员	约 8 人	
				污物通道	公众	约 2 人	不超过 0.25mSv/a
		东侧		设备机房、卫生间	公众	约 2 人	
		西侧		洁净通道、换床间	公众	约 4 人	
		北侧		候诊走廊	公众	约 4 人	
		楼上		病案阅览室、办公室、卫生间、电子设备间、复印接待室及走廊	公众	约 6 人	
		楼下		2#变配电室	公众	约 2 人	
	DSA2 室	/	/	手术室内	辐射工作人员	约 6 人	不超过 5mSv/a
		北侧	墙外 相邻	控制室	辐射工作人员	约 8 人	
		东侧		污物通道	公众	约 2 人	不超过 0.25mSv/a
		南侧		污洗间、暂存间及净化机房	公众	约 2 人	
		西侧		设备机房、洁净通道	公众	约 4 人	
		楼上		病案室、病案阅览室及走廊	公众	约 4 人	
		楼下		2#变配电室、配电间及报警阀间	公众	约 2 人	
	西侧		5.4~13.5m	诊疗综合楼北区介入室办公室、诊室、候诊区等	公众	约 20 人	不超过 0.25mSv/a
			13.5~39.3m	诊疗综合楼北区诊室、保健室、候诊区等	公众	约 80 人	
			39.3~50m	诊疗综合楼北区总务、后勤、医学装备办公室等	公众	约 20 人	

	西南侧	17.6~50m	综合预约大厅	公众	约 20 人	
新院区诊疗综合楼一层北区影像科（2 间 CT 室、2 间 DR 室、1 间胃肠机室、1 间乳腺钼靶室）	四周	墙外相邻	控制室	辐射工作人员	约 12 人	不超过 5mSv/a
			病人走廊、配药观察室等	公众	约 50 人	不超过 0.25mSv/a
	楼上		静脉配液中心配药发放区、值班室、更衣室等	公众	约 30 人	
	楼下		中药库、库房、煎药室、处方室、办公室、阴凉药库等	公众	约 20 人	
	东北侧	13~20m	更衣室、值班室、会议室等	公众	约 30 人	
	东南侧	2~30.6m	阅片室、值班室、抢救大厅、留观室等	公众	约 200 人	
		14.3~50m	急诊大厅、输液大厅等	公众	约 200 人	
	西南侧	17.2~50m	综合预约大厅	公众	约 20 人	
新院区诊疗综合楼南区一层口腔科（1 间口腔 CT 室、1 间牙片室）	四周	墙外相邻	控制室	辐射工作人员	约 4 人	不超过 5mSv/a
			耳鼻喉诊室（2 间）、库房、走廊等	公众	约 10 人	不超过 0.25mSv/a
	楼上		抢救室、乳腺旋切手术室	公众	约 8 人	
	楼下		地下停车场	公众	流动人员	
新院区诊疗综合楼北区一层中心手术室（1 间 C 臂手术室）	四周	墙外相邻	控制室	辐射工作人员	约 2 人	不超过 5mSv/a
			仪器室、OR14 手术室、走廊、缓冲区	公众	约 10 人	不超过 0.25mSv/a
	楼上		走廊、上人屋面	公众	约 4 人	
	楼下		中心检验室	公众	约 10 人	
	北侧	2~26.4m	走廊、其他手术室	公众	约 50 人	
		26.4~33m	多功能会议室、值班室、更衣室等	公众	约 50 人	
	东侧	2~34m	走廊、其他手术室	公众	约 30 人	
		34~50m	护士站、苏醒间等	公众	约 30 人	

项目 50m 范围	<50m	诊疗综合楼医用办公区、病房、地下停车场等功能区域	公众	约 800 人	不超过 0.25mSv/a
	<50m	感染楼、发热门诊楼	公众	约 50 人	
	<50m	中心花园、院内道路	公众	流动人员	

7.3 评价标准

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

表 7-2 剂量限值的相关内容

相关条款	具体内容
B1.1 职业照射	B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv
B1.2 公众照射	B1.2.1 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

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）照射剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，剂量约束值通常应在公众照射剂量限值的 10%~30%范围之内。本次评价以剂量限值的四分之一作为年有效剂量约束值进行管理。即取不超过 5mSv 作为辐射工作人员的年有效剂量约束值，取不超过 0.25mSv 作为公众的年有效剂量约束值。

7.3.2 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），本项目辐射防护限值要求统计汇总见表 7-3。

表 7-3 X 射线设备机房辐射安全防护限值统计汇总表

工作场所	机房规格要求	屏蔽厚度要求	周围剂量当量率限值
DSA1 室、DSA2 室	最小单边长度≥3.5m； 有效使用面积≥20m ²	≥2mmPb	透视工况：≤2.5μSv/h； 摄影工况：≤25μSv/h
CT1 室、CT2 室	最小单边长度≥4.5m； 有效使用面积≥30m ²	≥2.5mmPb	≤2.5μSv/h
DR1 室、DR2 室	最小单边长度≥3.5m； 有效使用面积≥20m ²	有用线束方向：≥3mmPb； 非有用线束方向≥2mmPb	≤25μSv/h

胃肠机室	最小单边长度 $\geq 3.5\text{m}$; 有效使用面积 $\geq 20\text{m}^2$	有用线束方向: $\geq 3\text{mmPb}$; 非有用线束方向 $\geq 2\text{mmPb}$	透视工况: $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$; 摄影工况: $\leq 25\mu\text{Sv/h}$
乳腺钼靶室	最小单边长度 $\geq 2.5\text{m}$; 有效使用面积 $\geq 10\text{m}^2$	$\geq 1\text{mmPb}$	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$
口腔 CT 室	最小单边长度 $\geq 2.0\text{m}$; 有效使用面积 $\geq 5\text{m}^2$	有用线束方向: $\geq 2\text{mmPb}$; 非有用线束方向 $\geq 1\text{mmPb}$	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$
牙片室	最小单边长度 $\geq 1.5\text{m}$; 有效使用面积 $\geq 3\text{m}^2$	$\geq 1\text{mmPb}$	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$
OR15 手术室 (C 臂)	最小单边长度 $\geq 3.5\text{m}$; 有效使用面积 $\geq 20\text{m}^2$	$\geq 2\text{mmPb}$	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置及场所位置

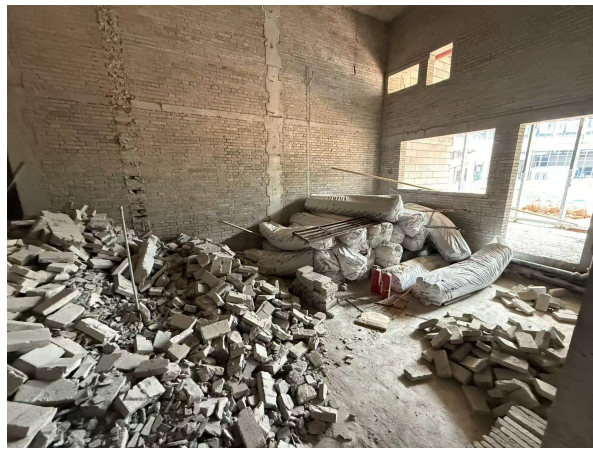
建设项目地址位于位于茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧，其东面为东环路（规划路）、隔道路为林地，南面为文才路（规划路）、隔路为岭南村，西侧为规划路、隔路为规划养老用地，北侧为规划路、隔路为规划公共绿地。本次核技术利用项目位于新院区诊疗综合楼内，项目地理位置见图 1-2，项目总体布置见图 1-3，本项目拟建辐射工作场所平面布置图见图 1-4~图 1-8，相邻区域情况见表 1-2，项目周边现状环境见图 8-1。



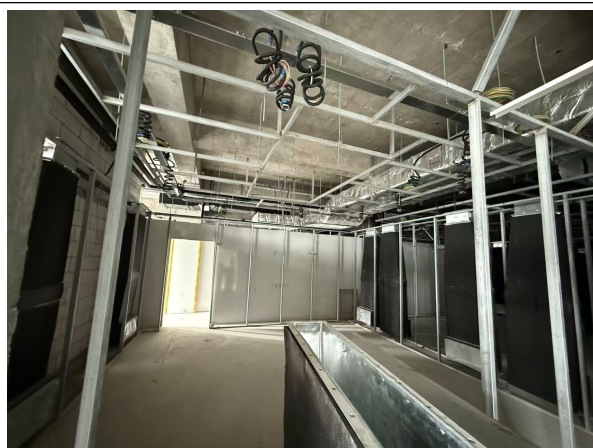
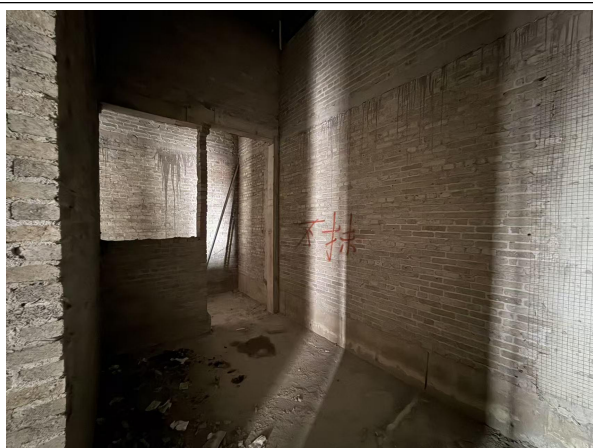
项目所在新院区现状鸟瞰图



一层北区介入科所在位置现状图



一层北区影像科所在位置现状图



一层南区口腔科所在位置现状图

四层北区中心手术室所在位置现状图

图 8-1 项目周边现状环境图

8.2 辐射环境现状

为掌握项目周围辐射环境现状,2025 年 10 月 27 日广州达盛检测技术服务有限公司监测人员对该项目选址及周围环境进行了监测,监测报告见附件 5。

8.2.1 监测依据

- (1) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021) ;
- (2) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 。

8.2.2 监测因子

本项目环境现状监测因子为环境 γ 辐射空气吸收剂量率,由本项目使用的环境级 X γ 辐射检测仪测量所得。

8.2.3 监测内容

对项目场所及周围辐射水平进行现状调查。

8.2.4 监测仪器

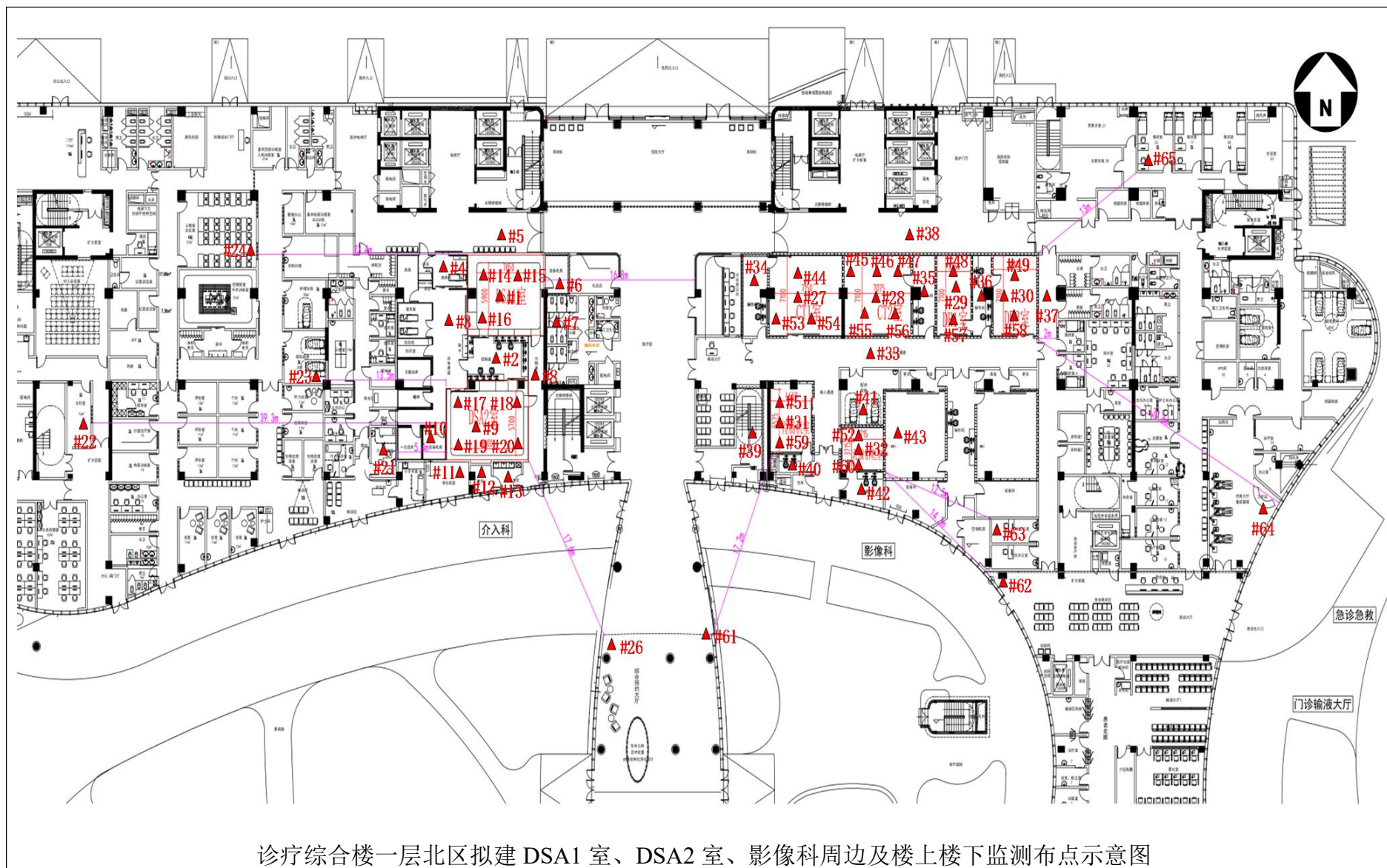
本项目环境现状监测使用的辐射环境测量仪器主要技术参数见表 8-1。

表 8-1 辐射环境测量仪器主要技术参数一览表

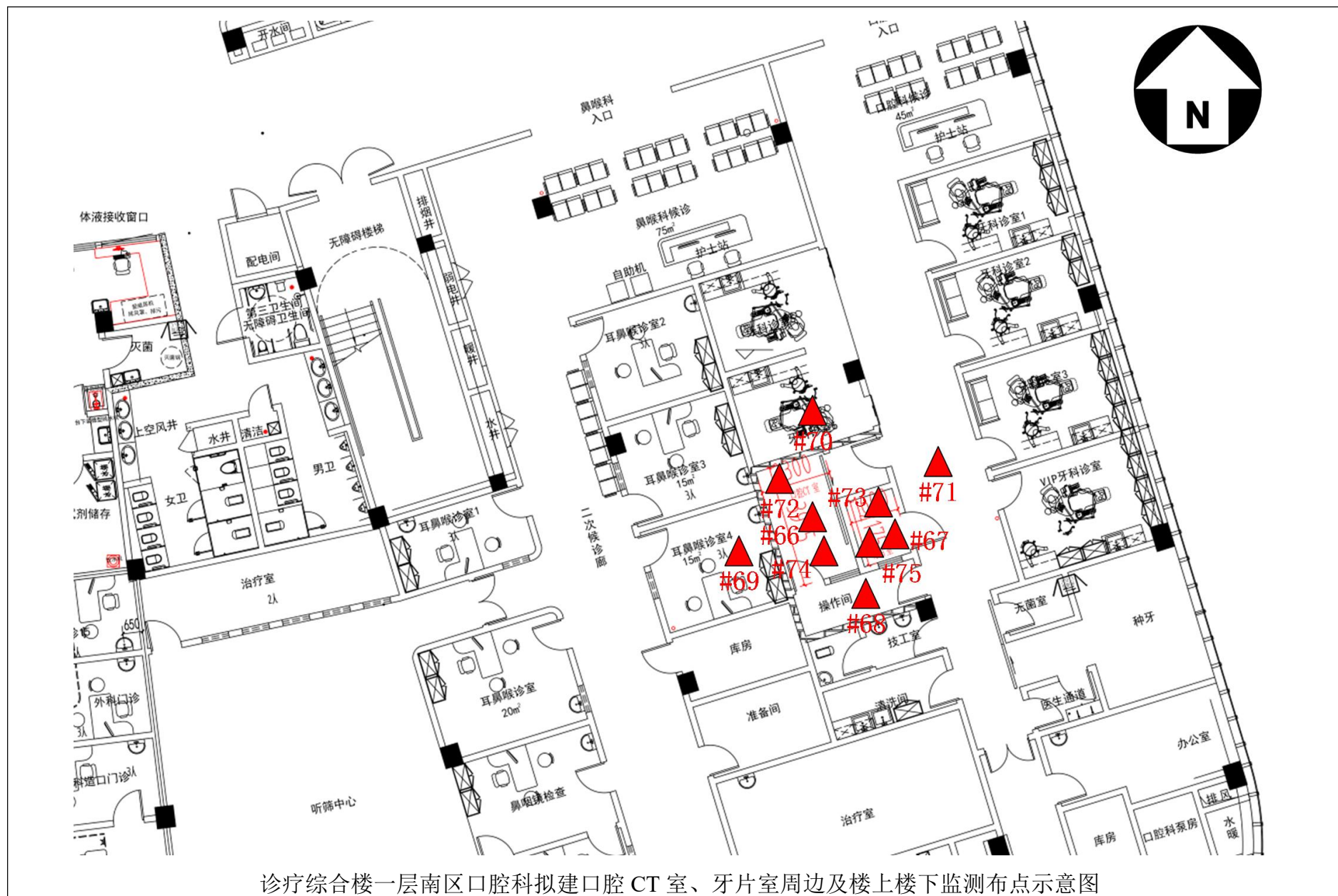
仪器名称	环境级 Xγ辐射检测仪
仪器型号	6150 AD 6/H+6150 AD-b/H
仪器编号	179244+180769
生产厂家	automess
能量范围	20keV-7MeV（无保护罩）/38keV-7MeV（有保护罩）
测量范围	1nSv/h—99.9μSv/h
检定单位	中国计量科学研究院
检定日期	2025 年 9 月 15 日
证书编号	DLjl2025-12113
有效日期	2025 年 9 月 15 日-2026 年 9 月 14 日

8.2.5 监测布点

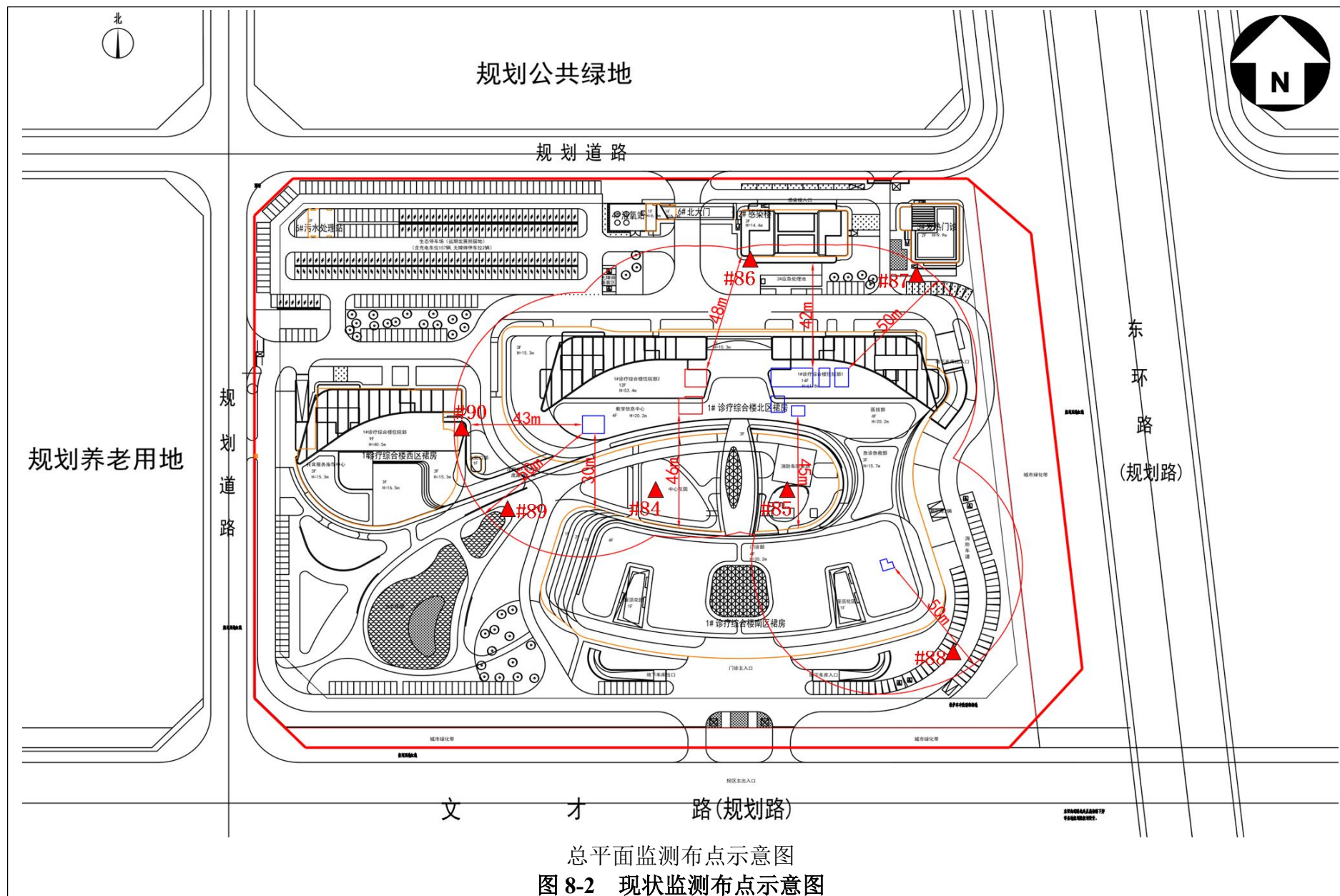
依据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中的方法布设监测点，结合本评价项目的评价范围确定本次环境现状监测布点，现状监测布点图见图 8-2 和所示。



诊疗综合楼一层北区拟建 DSA1 室、DSA2 室、影像科周边及楼上楼下监测布点示意图



诊疗综合楼一层南区口腔科拟建口腔CT室、牙片室周边及楼上楼下监测布点示意图



8.2.6 质量保证措施

- (1) 依据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中的方法布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定或校准，检定合格或经校准确认后方可使用。
- (4) 对监测仪器进行各种比对（多台监测仪器互相比对，人员互相比对）。
- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (7) 监测报告严格实行三级审核制度。

8.2.7 监测结果与评价

表 8-2 环境γ辐射空气吸收剂量率监测结果

测点 编号	测点位置	监测结果			地面 介质	备注
		测量值±标准差 (nGy/h)				
#1	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室	130	±	2	混凝土	室内 楼房
#2	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室南侧拟建控制室	130	±	3		
#3	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室西侧洁净通道	134	±	3		
#4	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室西侧换床间	130	±	3		
#5	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室北侧走廊	133	±	3		
#6	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室东侧设备机房	133	±	4		
#7	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室东侧卫生间	130	±	3		
#8	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室南侧污物通道	132	±	3		
#9	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室	125	±	3		
#10	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室西侧设备机房	136	±	1		
#11	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室南侧净化机房	135	±	3		
#12	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室南侧暂存间	134	±	2		
#13	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室南侧污洗间	136	±	4		
#14	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室楼上更衣清洗间	129	±	4		
#15	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室楼上电子设备间	130	±	3		
#16	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室楼下变配电室	134	±	4		
#17	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼上病案室	136	±	3		
#18	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼上病案浏览室	129	±	3		

#19	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼下变配电室	128	±	3		
#20	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼下报警阀间	127	±	3		
#21	诊疗综合楼北区一层拟建介入科诊室距离拟建 DSA2 室 5.4m 处	130	±	4		
#22	诊疗综合楼北区一层拟建文印室距离拟建 DSA2 室 39.3m 处	130	±	3		
#23	诊疗综合楼北区一层拟建模拟诊室距离拟建 DSA2 室 13.5m 处	127	±	3		
#24	诊疗综合楼北区一层拟建示教室会议室距离拟建 DSA1 室 23.4m 处	128	±	3		
#25	诊疗综合楼北区一层拟建分诊登记处距离拟建 DSA1 室 16.8m 处	135	±	3		
#26	诊疗综合楼北区一层拟建综合预约大厅距离拟建 DSA2 室 17.6m 处	131	±	4		
#27	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室	134	±	3		
#28	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室	127	±	4		
#29	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室	133	±	2		
#30	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室	133	±	3		
#31	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室	127	±	4		
#32	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室	127	±	3		
#33	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室南侧拟建病人通道	136	±	3		
#34	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室西侧拟建操作间	128	±	5		
#35	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室东侧拟建操作间	133	±	3		
#36	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室东侧拟建操作间	127	±	4		
#37	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室东侧拟建走廊	127	±	3		
#38	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室北侧拟建走廊	126	±	4		
#39	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室西侧拟建楼梯间	136	±	3		
#40	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室南侧拟建操作间	133	±	3		
#41	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室北侧拟建配药观察室	130	±	3		
#42	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室北侧拟建操作间	126	±	3		
#43	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室东侧拟建 MRI 机房	130	±	3		
#44	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室楼上拟建配置后药品发放区	130	±	2		
#45	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼上拟建肿瘤药物配置室	130	±	3		
#46	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼上拟建摆药区	127	±	3		

#47	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼上拟建推车外送及普洗间	127	±	5		
#48	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室楼上拟建抗生素药物配制间	127	±	3		
#49	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室楼上拟建值班室	130	±	3		
#50	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室楼上拟建卫浴间	127	±	2		
#51	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室楼上拟建普通及营养药品区	130	±	3		
#52	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室楼上拟建摆药区	131	±	3		
#53	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室楼下拟建中药库	130	±	3		
#54	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室楼下拟建办公室	134	±	3		
#55	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼下拟建煎药室	135	±	4		
#56	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼下拟建处方室	131	±	2		
#57	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室楼下拟建开常温药库	132	±	4		
#58	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室楼下拟建走廊	135	±	3		
#59	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室楼下拟建临床药学办公室	132	±	2		
#60	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室楼下拟建阴凉药库	133	±	3		
#61	诊疗综合楼北区一层拟建综合预约大厅距离拟建胃肠机室 17.2m 处	130	±	5		
#62	诊疗综合楼北区一层拟建急诊候诊区距离拟建乳腺钼靶室 14.3m 处	134	±	4		
#63	诊疗综合楼北区一层拟建护长办公室距离拟建乳腺钼靶室 12.5m 处	134	±	3		
#64	诊疗综合楼北区一层拟建抢救大厅重症留观室距离拟建 DR2 室 30.6m 处	133	±	3		
#65	诊疗综合楼北区一层拟建值班室距离拟建 DR2 室 13m 处	131	±	3		
#66	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室	130	±	3		
#67	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室	133	±	3		
#68	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室南侧拟建操作间	126	±	4		
#69	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室西侧拟建耳鼻喉诊室 4	136	±	3		
#70	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室北侧拟建牙科诊室 6	134	±	3		
#71	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室东侧拟建走廊	133	±	3		
#72	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室楼上拟建抢救室	130	±	3		
#73	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室楼上拟建乳腺旋切室	136	±	3		

#74	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室楼下停车场车道	126	±	2			
#75	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室楼下停车场车道	130	±	3			
#76	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室	131	±	3			
#77	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室北侧 拟建缓冲间	129	±	3			
#78	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室西侧 拟建 OR14	128	±	4			
#79	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室南侧 污物走廊	127	±	4			
#80	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室东侧 污物走廊	128	±	3			
#81	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室北侧 拟建控制室	130	±	2			
#82	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室楼上 室外设备区	124	±	4			室外
#83	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室楼下 拟建生化免疫临检大厅	134	±	4			室内 楼房
#84	诊疗综合楼北区南侧拟建中心花园	122	±	4	泥土	室外	
#85	诊疗综合楼北区南侧拟建消防车回车场	129	±	3	混凝土		
#86	诊疗综合楼北区北侧拟建感染楼距离拟建 DSA1 室约 48m 处	120	±	3			
#87	诊疗综合楼北区东北侧拟建发热门诊距离拟建 DR2 室 约 49m 处	128	±	3			
#88	诊疗综合楼南区东南侧拟建消防车道距离拟建牙片室 约 47m 处	125	±	2			
#89	诊疗综合楼北区西南侧拟建生态花园距离拟建 OR15 手 术室约 48m 处	124	±	3			
#90	诊疗综合楼北区西侧医疗综合楼西区距离拟建 OR15 手 术室约 43m 处	125	±	3			

注：1.测量点位距地面高度 1m，仪器探头垂直地面向下，每个测量点测量 10 个数据；

2.依据 HJ 61—2021 标准，监测结果=校准因子 Cf×（仪器检验源效率因子 Ef×仪器 10 次读数平均值 \dot{X} -建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子 μ_c ×测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' ）；其中校准因子 Cf 为 0.91，本台设备测量值 \dot{X} 的单位为 nSv/h（空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG 393，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20 Sv/Gy），效率因子 Ef 取 1，测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' 为 43nSv/h；建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子 μ_c 楼房取 0.8，平房取 0.9，道路取 1。

3. a) 测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' 在河源万绿湖测得，海拔高度约 120m，经纬度：东经 114.5777°，北纬 23.7896°；
b) 各监测点海拔高度约 36m，经纬度：东经 110.9681°，北纬 21.6486°；
c) 依据 HJ 61—2021 标准，海拔高度≤200m，经度差别≤5°，纬度差别≤2°，已对测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' 修正，修正值为 42.76nSv/h。

由监测结果表明，本项目拟建辐射工作场所及周边环境的室外道路环境 γ 辐射剂量率为 122~128nGy/h，室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 125~136nGy/h。对照《中国环境天然

放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）中茂名地区：茂名市原野 γ 辐射剂量率为 54.0~120.3Gy/h、道路 γ 辐射剂量率为 62.6~103.3nGy/h、室内 γ 辐射剂量率为 83.9~175.2nGy/h，可知本次拟建项目所在地环境 γ 辐射空气吸收剂量率与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）中对茂名市的环境 γ 辐射剂量率调查水平相当。

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 设备组成

（1）DSA：数字减影血管造影装置（简称 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 射线装置主要由 X 射线发生系统、C 型支架、接收器、图像显示器、导管床、操作台等系统组成。X 射线发生系统位于接收器正对方向；操作台集合控制系统和设备状态显示等功能，位于控制室内；机房内控制装置一般为脚闸控制，通过设备电缆引出、位于地面。常见 DSA 的设备外观图见图 9-1。



图 9-1 常见 DSA 装置整体外观示意图

（2）CT：医用 X 射线计算机断层扫描装置（简称 CT）主要由 X 射线管、探测器、计算机系统、图像显示和存储系统组成。CT 是采用 X 射线束对人体某部一定厚度的层面进行扫描，由探测器接收透过该层面的 X 射线，转变为可见光后，由光电转换变为电信号，再经模拟/数字转换器（analog/digital converter）转为数字，输入计算机处理。图像形成的处理对选定层面分成若干个体积相同的长方体，称之为体素（voxel）。扫描所得信息经计算而获得每个体素的 X 射线衰减系数或吸收系数，再排列成矩阵，即数字矩阵（digital matrix），经数字/模拟转换器（digital/analog converter）把数字矩阵中的每个数字转为由黑到白不等灰

度的小方块，即像素（pixel），并按矩阵排列，即构成 CT 图像。

（3）DR：数字化成像技术系统（简称 DR）是在计算机控制下直接进行数字化 X 线摄影的一种新技术，即采用非晶硅平板探测器把穿透人体的 X 线信息转化为数字信号，并由计算机重建图像及进行一系列的图像后处理。DR 系统主要包括 X 线发生装置、直接转换平板探测器、系统控制器、影像监视器、影像处理工作站等几部分组成。

（4）胃肠机：数字化透视摄影 X 射线系统（简称胃肠机）作为检查胃肠道疾病的主要检查设备之一，主要用来进行食道、胃、十二指肠、小肠、结肠的对比造影，输尿管逆行造影、T 管造影、子宫输卵管造影、各类窦道及四肢血管造影等检查。其所采集的数字图像分辨率高，对一些细微结构，如胃小区，显示的更加清晰、细致，该设备能动态观察并采集图像，诊断医生可回放造影过程，为发现细微病变、早期病变提供了重要、丰富的影像信息。数字胃肠机主要由高压发生器、X 球管、影像增强器、电动检查床、曝光控制台和数字处理工作站构成。数字处理工作站则利用数据采集卡采集 CCD 摄像头的电信号，进行模数转换后，对采集到的图像数据进行处理和重建，产生实时病灶图像。数字图像存储后，还可根据需要，对特殊部位的图像进行后处理，使检查图像更为清晰。

（5）乳腺 DR：数字乳腺 X 射线摄影系统（简称乳腺 DR）主要用于女性乳腺的 X 线摄影检查，是目前医院妇科及专科医院基本的乳腺检查、诊断设备，能够及时发现乳腺组织中的肿块及微小的钙化点，也可用于非金属异物和其它软组织如血管瘤的摄影。乳腺 X 射线机主要由高压发生器、X 线管、控制部分、成像链部分、机械部分五大部分组成，乳腺 X 射线机是利用 X 射线的穿透性，根据人体不同组织的密度和厚度不同，当 X 射线透过人体各组织后，它被吸收的程度不同。当 X 射线到达胶片后不同部位的 X 射线的强度不同，在胶片上就形成了不同组织影像。

（6）口腔 CT：口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备（简称口腔 CT）由球管、平板探测器和成像系统等组成，口腔 CT 是从三维的角度，即矢状位、冠状位和横断位来显示病变组织和正常组织结构。可以 360° 全方位立体观测牙床的骨质密度、牙槽骨本身的高度、宽度等数据，不仅能重建整个颌面区的结构，对颌面骨质结构进行测量，而且还能重建精细的解剖细节。

（7）牙片机：牙科 X 射线机（简称牙片机）通常由 X 射线发生装置及其支撑部件组成，配合口内影像接收器使用。用于对牙齿进行 X 射线摄影，获得影像供临床诊断用。

(8) C 臂机：移动 C 形臂 X 射线机（简称 C 臂机）是由 C 形臂机架、一体化高压发生器、X 射线管、准直器、影像增强器、数字成像系统、液晶监视器、监视器台车、X 射线手控开关和脚踏开关，激光瞄准器（选配）组成，利用 X 射线进行摄影或透视的技术设备。

9.1.2 工作原理

本项目 DSA、CT、DR 等均是利用 X 射线进行摄影或诊疗的射线装置。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集成束，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所突然阻挡从而产生 X 射线。典型 X 射线管结构详见图 9-2。

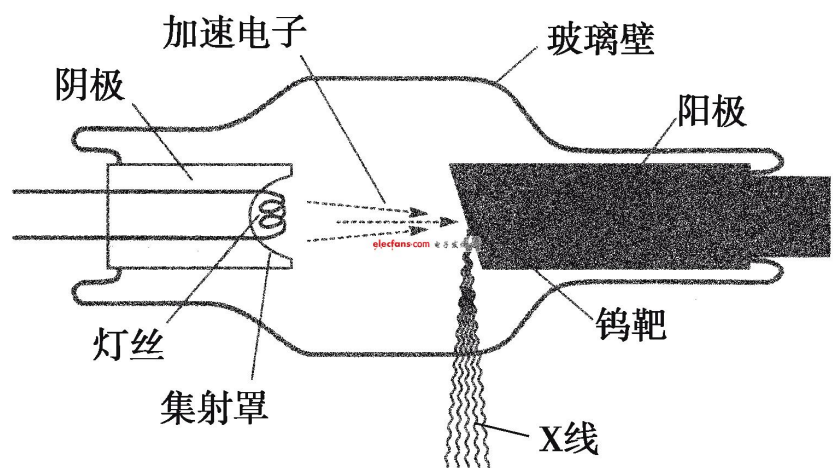


图 9-2 典型 X 射线管结构图

9.1.3 操作流程及产污环节

(1) 介入放射诊疗项目

项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：透视。患者需要进行介入手术治疗时，为更清楚的了解患者情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时介入人员穿戴铅服、铅眼镜、铅围脖等防护用品以及使用床侧防护帘、铅悬挂帘等辅助防护措施，同时为患者穿戴铅围脖、铅围裙等防护用品后，在机房内同室操作进行介入手术。

第二种情况：摄影。为患者穿戴铅围脖、铅围裙等防护用品后，所有医技人员退至控制

室内，对患者进行隔室操作曝光，通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内患者情况。一般用于介入手术期间的图像保存及单独的血管造影拍片，占 DSA 实际工作中的时间比例较小。

介入放射手术的工作流程如下：

①患者候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

②向患者告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向患者或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。

③接引患者进入机房、摆位、穿戴防护用品、设置参数：由护士接引患者进入机房，为其穿戴个人防护用品，摆位完成后，根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定。

④医师及护士换鞋更衣，穿戴个人防护用品刷手后进入 DSA 机房，根据不同治疗方案密切配合，完成介入手术或检查。

⑤治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片，并通知病人家属接引术后患者前往苏醒间或住院留观。

产污环节分析：DSA 的 X 射线诊断机曝光时，主要污染因子为 X 射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字成像技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。DSA 手术操作流程及产污环节如图 9-3 所示。

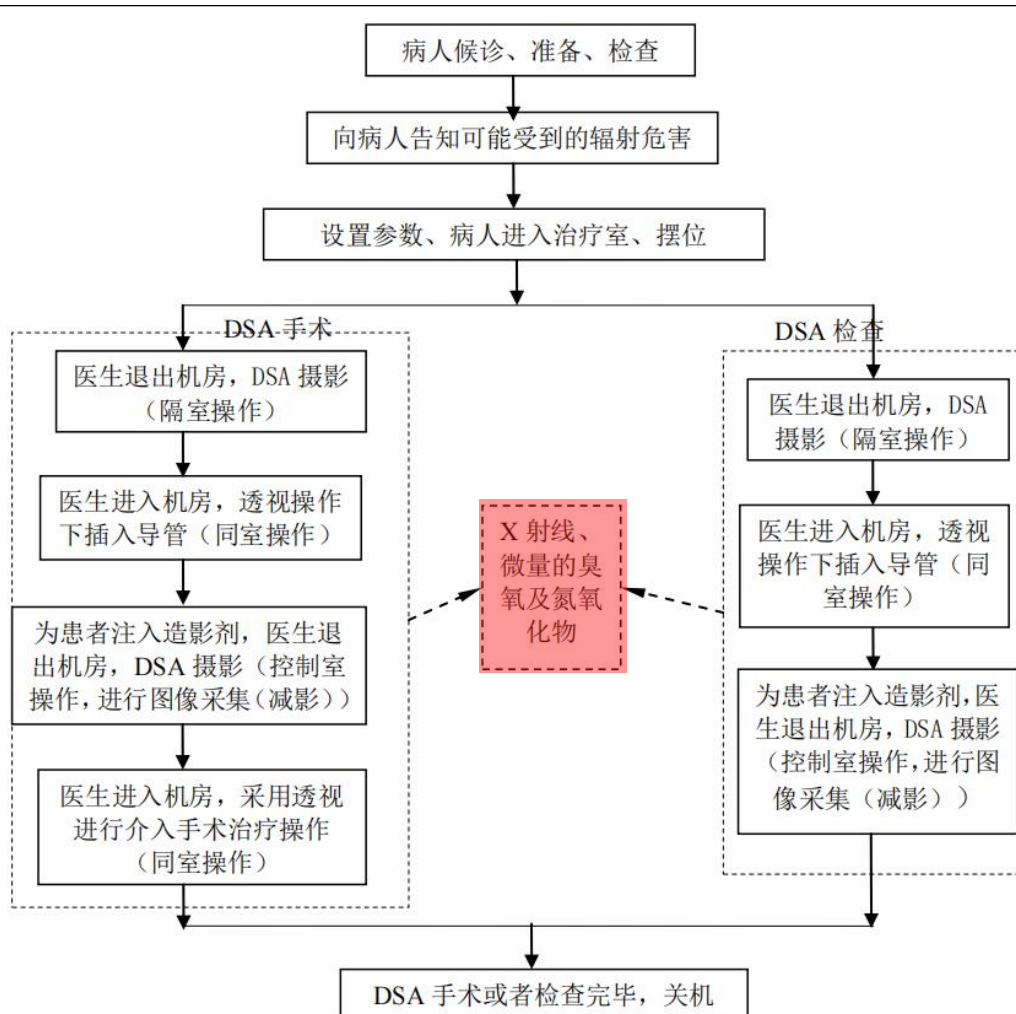


图 9-3 DSA 手术工作流程及产污环节示意图

(2) III 类射线装置放射诊断项目（CT、DR、胃肠机、乳腺 DR、口腔 CT、牙片机、C 臂机）

本项目涉及的 III 类射线装置放射诊断设备的操作人员均为隔室操作，即操作人员在控制室内对病人进行曝光，通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统进行交流。1) 病人经医生诊断、诊断正当性判断后，确定需要 X 射线影像诊断的病人预约登记；2) 受检者按约定时间在候诊区准备和等待；3) 检查室内在放射科医生的指导下正确摆位；4) 确保机房内无无关人员，医生进行隔室操作，利用各种 X 射线影像诊断设备进行拍片/透视；5) 检查结束后离开检查室。III 类射线装置放射诊断操作流程及产污环节如图 9-4 所示。

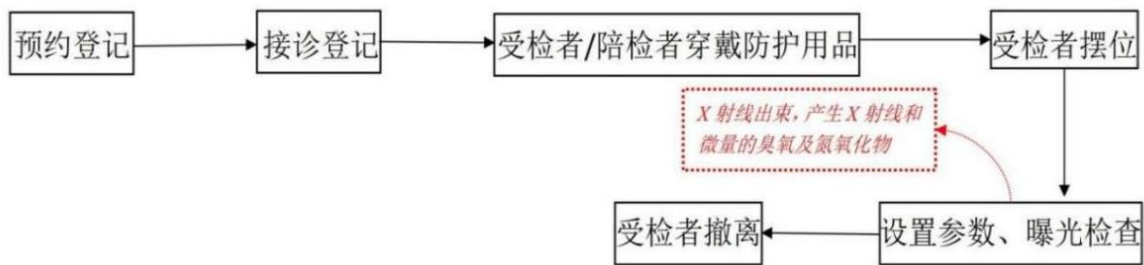


图 9-4 III 类射线装置放射诊断工作流程及产污环节示意图

9.1.4 人员配置

根据医院规划，计划为本项目 DSA 配置 12 名医师、6 名护士和 6 名操作技师参与介入手术工作，其中每台 DSA 配置 6 名医师、3 名护士和 3 名操作技师；本项目 III 类射线装置主要用于开展 X 射线影像诊断，计划为各 III 类射线装置机房分别配置 2 名操作技师负责设备操作；本项目建成后，项目所需的辐射工作人员由医院调配原有辐射工作人员和新增辐射工作人员两部分组成，新增人员和调配人员具体数量比例待项目建成后确定。调配的辐射工作人员仅负责本项目的辐射工作，同时原有的核技术利用项目也将新增辐射工作人员，确保原有核技术利用项目满足辐射工作需要。从事本项目活动的辐射工作人员与从事原许可项目的辐射工作人员相对独立，不受原有核技术利用项目的辐射影响。因此，本项目涉及的人员不涉及原有项目的辐射剂量叠加情况。本项目人员配置及工作制度计划见表 9-1。

表 9-1 人员配置及工作制度计划表

项目	岗位	人数（人）	工作制度	人员来源
DSA1 室	医师	6	分三组轮值， 8h/d、5d/week	调配原有辐射工作人员和新增辐射工作人员两部分组成
	护士	3		
	操作技师	3		
DSA2 室	医师	6	分三组轮值， 8h/d、5d/week	
	护士	3		
	操作技师	3		
每间 III 类射线装置 机房（共 9 间）	操作技师	18	8h/d、5d/week	

9.1.5 工作负荷

（1）介入放射诊疗项目

根据医院提供的相关资料，本项目 DSA 主要用于开展心脏介入、神经介入等综合类介

入手术。在摄影工作状态下，平均每台 DSA 手术最长出束时间为 1 分钟；在透视工作状态下，平均每台 DSA 手术最长出束时间为 15 分钟，保守预计本项目 DSA 全年开展介入手术不超过 600 台，根据工作计划安排，预计进行同室操作的单名医师和护士最大年工作量不会超过 200 台，进行隔室操作的单名技师最大年工作量不会超过 200 台。本项目工作负荷见表 9-2。

表 9-2 DSA 项目工作负荷一览表

项目	岗位	操作方式	工作模式	单人最大手术量（台/年）	年受照时间（h/a）
DSA1 室	医师	隔室操作	摄影（1min/台）	200	3.33
		同室操作	透视（15min/台）		50
	护士	隔室操作	摄影（1min/台）	200	3.33
		同室操作	透视（15min/台）		50
	操作技师	隔室操作	摄影（1min/台）	200	3.33
			透视（15min/台）		50
DSA2 室	医师	隔室操作	摄影（1min/台）	200	3.33
		同室操作	透视（15min/台）		50
	护士	隔室操作	摄影（1min/台）	200	3.33
		同室操作	透视（15min/台）		50
	操作技师	隔室操作	摄影（1min/台）	200	3.33
			透视（15min/台）		50

（2）III 类射线装置放射诊断项目

根据医院提供的相关资料，III 类射线装置放射诊断项目工作负荷见表 9-3。

表 9-3 III 类射线装置放射诊断项目工作负荷一览表

序号	项目	岗位	操作方式	年曝光时间
1	CT（每台）	操作技师	隔室操作	80 人次/d，15s/人次，一年工作 250d，则年曝光时间约为 83.3h/a
2	DR（每台）	操作技师	隔室操作	200 人次/d，0.2s/人次，一年工作 250d，则年曝光时间约为 2.8h/a
3	胃肠机	操作技师	隔室操作	100 人次/d，0.2s/人次，一年工作 250d，则年曝光时间约为 1.4h/a
4	乳腺 DR	操作技师	隔室操作	30 人次/d，每次曝光时间约为 2s，一年工作 250d，则年出束时间约为 4.2h
5	口腔 CT	操作技师	隔室操作	25 人次/d，每次曝光时间约为 20s，一年工作 250d，则年出束时间约为 34.7h

6	牙片机	操作技师	隔室操作	35 人次/d，每次曝光时间约为 0.5s，一年工作 250d，则年出束时间约为 1.2h
7	C 臂机	操作技师	隔室操作	8 台手术/d，2min/台手术，一年工作 250d，则年曝光时间约为 66.7h/a

9.2 污染源项描述

X 射线装置在辐射场中产生的射线主要分为两类：一类为有用线束（又称初级辐射），是直接由 X 射线管出射口发出，经限束装置准直能使受检部位成像的辐射线束；另一类为非有用线束（又称次级辐射），包括有用线束照射到受检者身体或诊断床等其他物体时产生的散射线和球管源组件防护套泄漏发出的漏射线。

介入放射诊疗项目中 2 台 DSA 均为拟新购设备，由于设备厂家型号待定，因此本环评报告参考《辐射防护手册》（第三分册）估算设备距靶 1m 处辐射剂量率（距靶 1m 处辐射剂量率与设备运行工况相关，本项目 DSA 最大运行工况描述详见 11.2.1 节）。本项目辐射源项相关技术参数见表 9-3。

表 9-3 辐射源项技术参数一览表

设备名称	型号	滤过材料及厚度	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	距靶 1m 处的最大剂量率 (μSv/h)	泄漏率
DSA	待定	2.5mmAl	125	1000	摄影模式：2.67E+08 透视模式：9.29E+06	0.1%

注：1.根据《辐射防护手册》（第三分册，李德平、潘自强主编）P58 图 3.1，可以查得在管电压 90kV 工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.075mGy/mAs，在管电压 100kV 工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.090mGy/mAs；

2.根据《外照射放射防护剂量转换系数标准》（WS/T830-2024）表 G.1 中，90kV 透视工况保守取光子能量 0.080MeV 下 $H^*(10)/K_a \text{ Sv} \cdot \text{Gy}^{-1}$ 换算系数 1.72，100kV 摄影工况保守取光子能量 0.100MeV 下 $H^*(10)/K_a \text{ Sv} \cdot \text{Gy}^{-1}$ 换算系数 1.65；

3.泄漏率参照《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）及常规低电压医用放射诊断设备的情况，通常取 0.1%。

（1）正常工况

①III 类射线装置放射诊断项目中辐射工作人员均为隔室操作，介入放射诊疗项目中 DSA 装置在摄影时辐射工作人员为隔室操作，在设备安全和防护措施到位的正常情况下 X 射线经过屏蔽措施屏蔽后可能有泄露和散射线对外环境及机房外人员造成影响。

②介入放射诊疗项目中 DSA 装置在透视时辐射工作人员为同室操作，手术室内同室进行手术操作的医生和医护人员会受到一定程度的 X 射线外照射。

本项目射线装置运行时诊断结果在显示屏上观察或采用数字技术打印，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片等感光材料废物，手术过程中产生的一次性手套、纱布、废导管等常规医疗废物，收集后由污物通道转运至医疗废物处理站统一处理。X 射线装置运行时，机房内会有微量臭氧、氮氧化物等有害气体产生。

（2）事故工况

①在防护门未关闭情况下，射线装置曝光，导致防护门一侧人员受到误照射。

②无关工作人员或患者家属在防护门关闭后尚未撤离机房，射线装置曝光造成误照射。

③操作人员责任心不强，对 X 射线检查的不正当判断，造成受检者不必要的额外检查及重复照射，可能增加随机性效应发生概率。

④机房屏蔽防护措施、防护用品或其他辅助防护措施老化，达不到防护要求，造成射线泄漏，受到误照射。

⑤室内操作设备过程中，工作人员未使用防护用品和辅助防护设施，受到超剂量照射。

⑥射线装置安装调试及维修情况下，设备异常出束，导致调试和维修人员的误照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 介入放射诊疗项目

10.1.1 项目安全设施

10.1.1.1 工作场所布局

本项目拟建 DSA 室位于新院区诊疗综合楼一层北区，辐射工作场所平面布局见图 10-1，辐射工作场所周围功能用房设计情况见表 1-2。由图 10-1 和表 1-2 可知，拟建 DSA 机房周围未设置儿科、新生儿科和产科等敏感人群专属功能用房；拟建 DSA 机房相邻设有控制室、设备间等辅助用房，机房设计有医、患、污物通道，各路线相对独立，通过时间管控可避免各转移路线交叉。

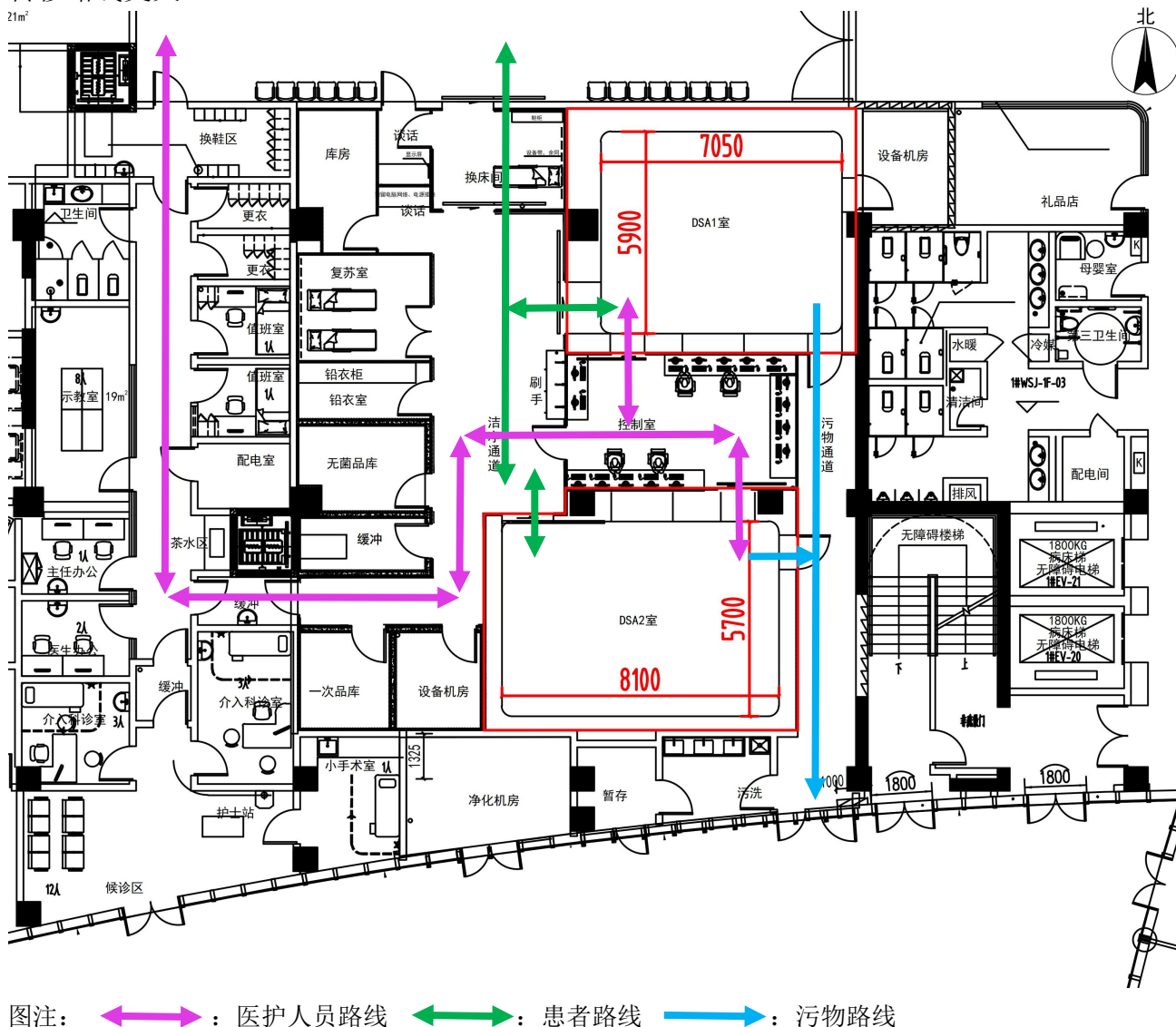


图 10-1 拟建 DSA 室项目平面布局图

本项目拟建 DSA 室工作场所布局与《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）对照分

析见表 10-1。

表 10-1 拟建 DSA 室工作场所布局与标准要求对照一览表

项目	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ 130-2020) 要求	机房设计情况		评价结果
机房设置 和布局	应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	本项目各 DSA 设备主束主要为朝下或朝上照射，可避免有用线束方向直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。		满足
	应充分考虑邻室(含楼上和楼下)及周围场所的人员防护与安全。	本项目拟建 DSA 室均采取了相应的屏蔽防护措施，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。		满足
	每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。	本项目拟新增使用的 DSA 均在单独的机房使用，无两台设备在同一机房内同时出束使用的情况，机房最小有效使用面积及最小单边长均满足设备的布局要求。		满足
	单管头 X 射线设备(含 C 形臂，乳腺 CBCT)机房最小有效面积不小于 20m ² ，最小单边长度不小于 3.5m；	DSA1 室	7.05m×5.90m=41.6m ²	满足
		DSA2 室	8.10m×5.70m=46.2m ²	

经对照分析可知，本项目拟建 DSA 室工作场所的设置满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）平面布局的要求，拟采取的防辐射屏蔽措施，能够满足放射诊断需求，并且充分考虑了相邻场所的防护安全，因此，本项目工作场所布局合理。

10.1.1.2 分区及管理

(1) 分区依据和原则

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

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

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不

断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴标明监督区的标志；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

(2) 本项目分区管理情况

根据 GB18871-2002 等相关标准对控制区和监督区的定义，结合本项目辐射防护情况，将医院辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区。如图 10-2 所示，将各拟建 DSA 室内划为控制区，除了患者、操作的医生和护士，设备运行时禁止其他的任何人进入此区域；机房四周墙外如控制室、设备间等相邻用房和走廊外 30cm 等区域划为监督区，监督区区域需用辐射危险警示警戒线画出，提醒无关人员尽量避开该区域，并定期检查其辐射水平，如发现异常应立即进行整改，整改完成后方可继续使用射线装置。

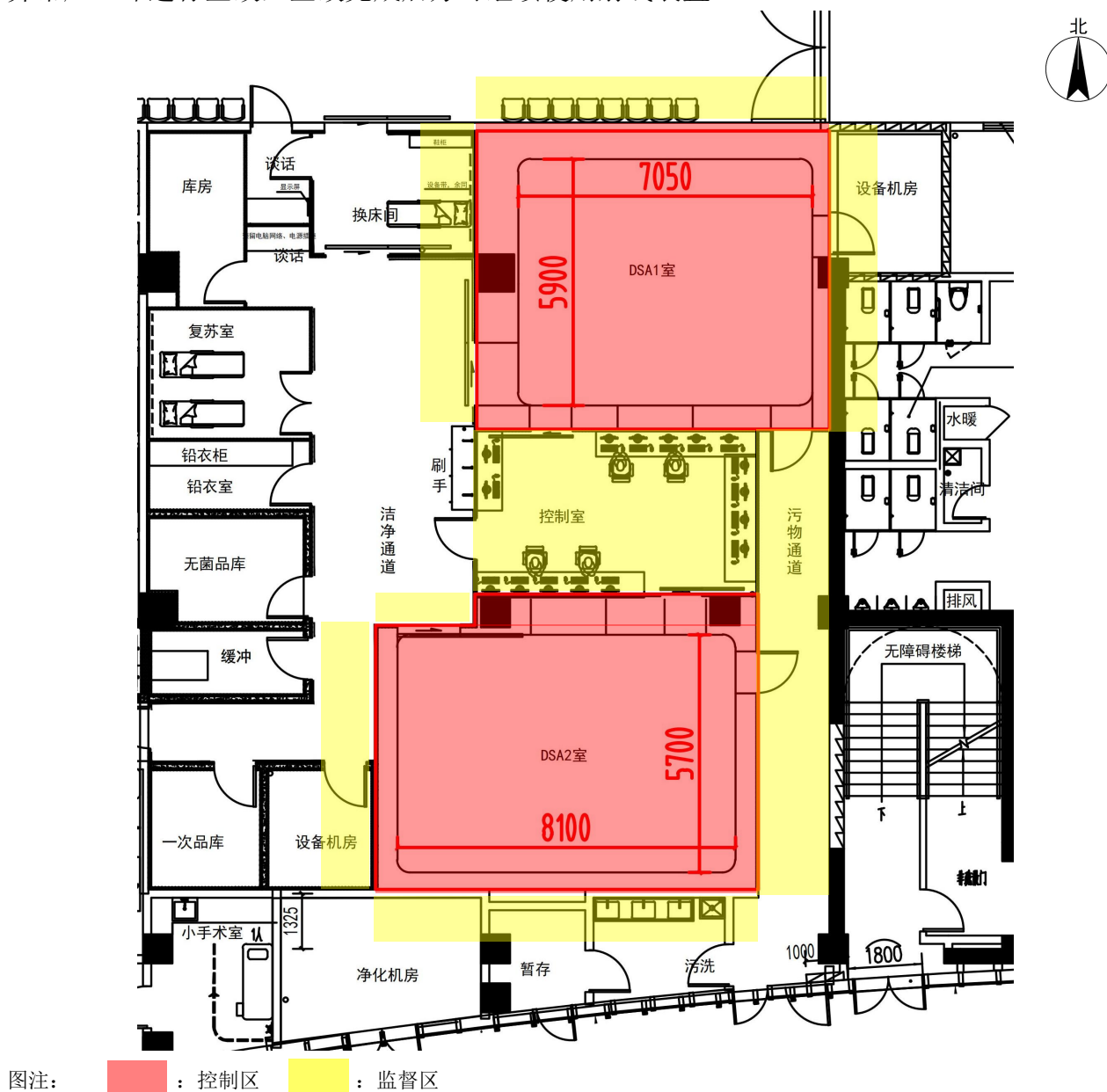


图 10-2 拟建 DSA 室分区图

10.1.3 辐射防护屏蔽措施

根据本项目防护设计方案，现将各 DSA 室的防护主要技术参数列表分析，并根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对 X 射线机房防护设计的技术要求、最小有效使用面积及最小单边长度要求对本次评价项目的实际施工规格对照分析，结果见表 10-2~表 10-3。

参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 的 C.1.2 中（式 C.1）及（式 C.2）进行等效铅当量厚度的计算。

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

式中：

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

X——铅厚度（mm）；

α ——铅对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

β ——铅对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

γ ——铅对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数。

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

式中：

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度（mm）；

α ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

β ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数；

γ ——不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线衰减的有关的拟合参数。

保守考虑所有屏蔽体均按照 125kV 主线束的拟合参数进行计，本项目不同厚度屏蔽材料等效铅当量计算结果见表 10-2。

本项目拟使用的钡水泥密度不低于 2.8t/m³，参考《放射防护实用手册》（主编赵兰才、张丹枫）P105（见图 10-5），管电压为 120kV 时，5.5mm/9.5mm/19mm/31mm 钡水泥（密度为 2.79g/cm³）分别等效为 0.5mmPb/1mmPb/2mmPb/3mmPb，正常情况下，设备运行最大管电压不超过 120kV，因此，33mm 钡水泥保守折算为 3mmPb。

表 6.14 低能 X 射线屏蔽材料的铅当量

材料和密度	管电压 kV	不同铅当量(mmPb)的材料厚度(mm)								
		0.5	1	2	3	4	6	8	10	15
铁(钢) $\rho = 7.89 \text{ g/cm}^3$	80	3	6.5	13	20					
	100	2.5	6	12.5	19.5	30				
	120	3.5	8	17.5	27	37				
	150	5	11	25	37	50				
	200	5.5	12	27	40	55				
	300		12	20	28	35	48	60	75	
	400		11	18	23	28	38	45	55	75
重晶石混凝土 $\rho = 3.29 \text{ g/cm}^3$	150		10	21	35	50				
	200		14	30	45	60				
	300		14	27	40	50	70	90	120	
	400		13	24	35	45	65	80	100	140
钡水泥 $\rho = 2.79 \text{ g/cm}^3$	80	6	13	26	40					
	100	5	8.5	17	25					
	120	5.5	9.5	19	31					
	150		17	38	65	90				
	200	9.5	22	50	75	100				
	300		22	42	60	75	105	135	165	
	400		18	36	50	60	85	110	130	185

图 10-3 低能 X 射线屏蔽材料的铅当量

表 10-2 本项目不同厚度屏蔽材料等效铅当量计算结果

管电压：125kV（主束）										
屏蔽物质 厚度	铅			混凝土			实心砖			拟合出 铅当量 厚度 X
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ	
120mm 混凝土	3.067	18.83	0.7726	0.04228	0.1137	0.4690	0.0375	0.0820	0.8920	1.4mm

表 10-3 本项目各 DSA 室屏蔽厚度及评价表

机房	屏蔽体	屏蔽防护设计	等效铅当量/mmPb	标准要求/mmPb	评价
DSA1 室	四周墙	钢结构+3mmPb 铅板	3.0	≥2.0	符合
	顶棚	120mm 混凝土+3mmPb 铅板	4.4		符合
	地板	120mm 混凝土+33mm（3mmPb）钡水泥	4.4		符合
	防护门	内衬 3mmPb 铅板	3.0		符合
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3.0		符合

DSA2 室	四周墙	钢结构+3mmPb 铅板	3.0	≥2.0	符合
	顶棚	120mm 混凝土+3mmPb 铅板	4.4		符合
	地板	120mm 混凝土+33mm（3mmPb）钡水泥	4.4		符合
	防护门	内衬 3mmPb 铅板	3.0		符合
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3.0		符合

注：混凝土密度： $\geq 2.35\text{t/m}^3$ ，钡水泥密度： $\geq 2.8\text{t/m}^3$ 。

通过以上对照分析，本项目各 DSA 室的有效使用面积、最小单边长度均大于标准要求；四面墙体、顶棚、地面、防护门以及观察窗的屏蔽设计均符合标准要求。从 X 射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本项目各 DSA 室的辐射防护屏蔽措施的技术要求满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关屏蔽防护措施的技术要求。

10.1.1.4 机房墙体和顶棚地板屏蔽结构及材料示意说明

（1）机房剖面图

为更加直观地了解本项目各 DSA 室的结构及上下层关系，本报告分别给出各手术室的剖面图，剖面图见图 10-4。

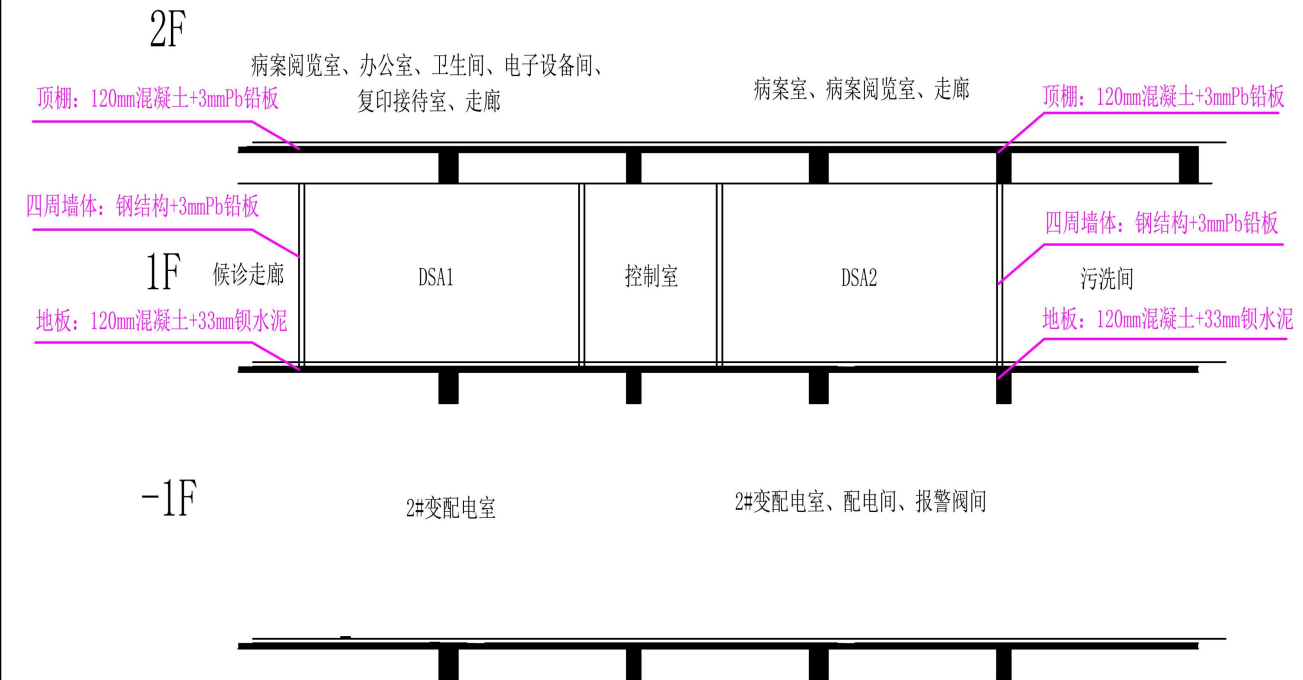
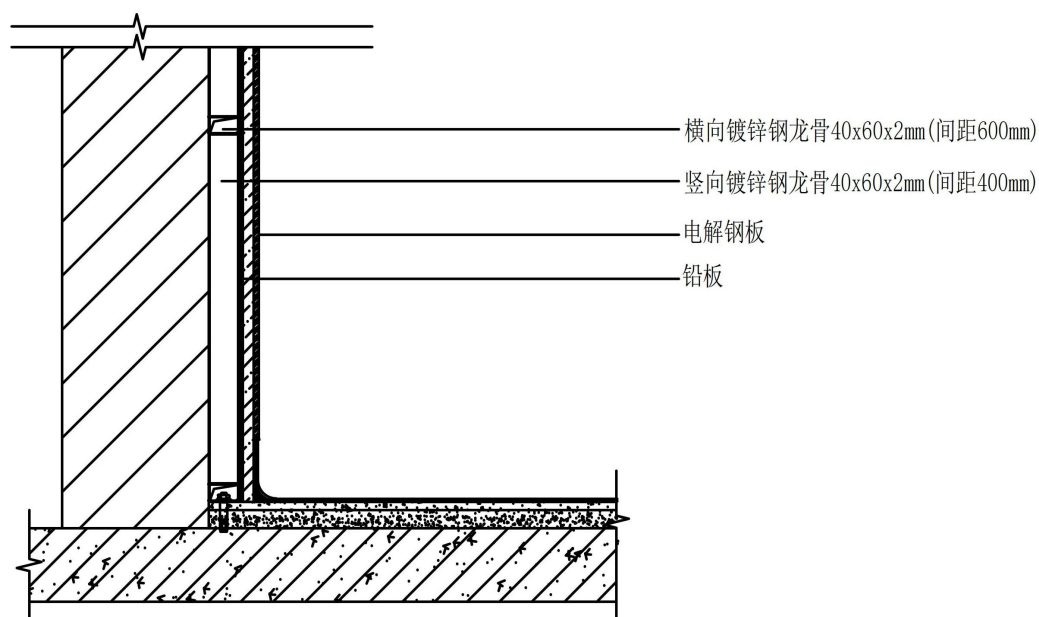


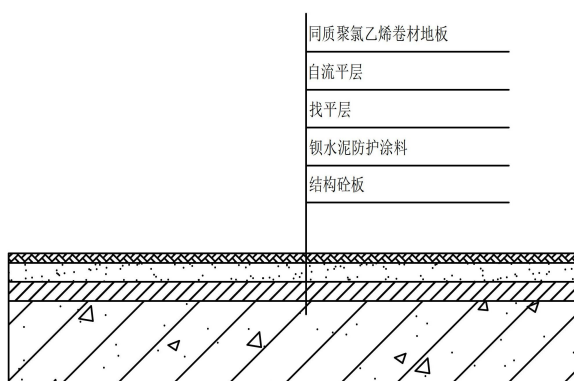
图 10-4 DSA 室剖面图

(2) 屏蔽材料说明

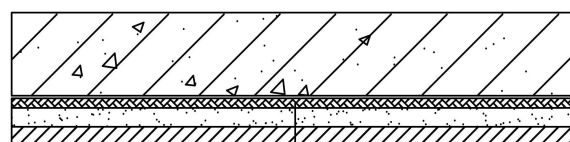
本项目各 DSA 室墙面、顶棚及地板屏蔽防护设计施工节点大样图见图 10-5。



DSA室墙面防护节点图



地面防护节点图



顶棚防护节点图

图 10-5 防护设计大样图

10.1.1.5 工作场所防护措施

本项目工作场所防护措施与标准要求对照情况见表 10-4，各 DSA 室安全防护措施设计情况见图 10-6，可知本项目各 DSA 室辐射工作场所防护措施符合国家标准 GBZ 130-2020 的要求。

表 10-4 工作场所防护措施与标准要求对照一览表

标准 GBZ 130-2020 的要求	设计情况	评价
6.4.1 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。	本项目各 DSA 室内拟设置独立观察窗和视频监控摄像头,设置位置便于观察机房内患者情况及防护门开闭情况。	符合
6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	医院拟为本项目 DSA 室制定相应的管理制度,制度中要求手术室内不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物,同时,手术室相邻区域设有设备间、库房等辅助用房,可供无关的杂物存放。	符合
6.4.4 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。	本项目 DSA 室各防护门上均拟设置电离辐射警示标识;患者通道门上方拟设置工作状态指示灯,灯箱拟设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句;候诊区拟张贴放射防护注意事项告知栏。	符合
6.4.5 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。 6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。	本项目 DSA 室的患者通道门和医护通道门拟设置为电动推拉防护门,拟设置电动闭门装置和红外线感应防夹装置;污物通道门和设备机房门拟设置为手动平开门,拟设置自动闭门装置和闭门锁。设备操作规程要求设备曝光前,关闭防护门;工作状态指示灯与防护门拟设置联动装置。	符合
6.4.7 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。	本项目 DSA 室外设有患者家属等候区,受检者术前均在等候区候诊,由医护人员通知方推床进入手术室,在手术过程中,陪检者在等候区等候,不会滞留在机房内。	符合

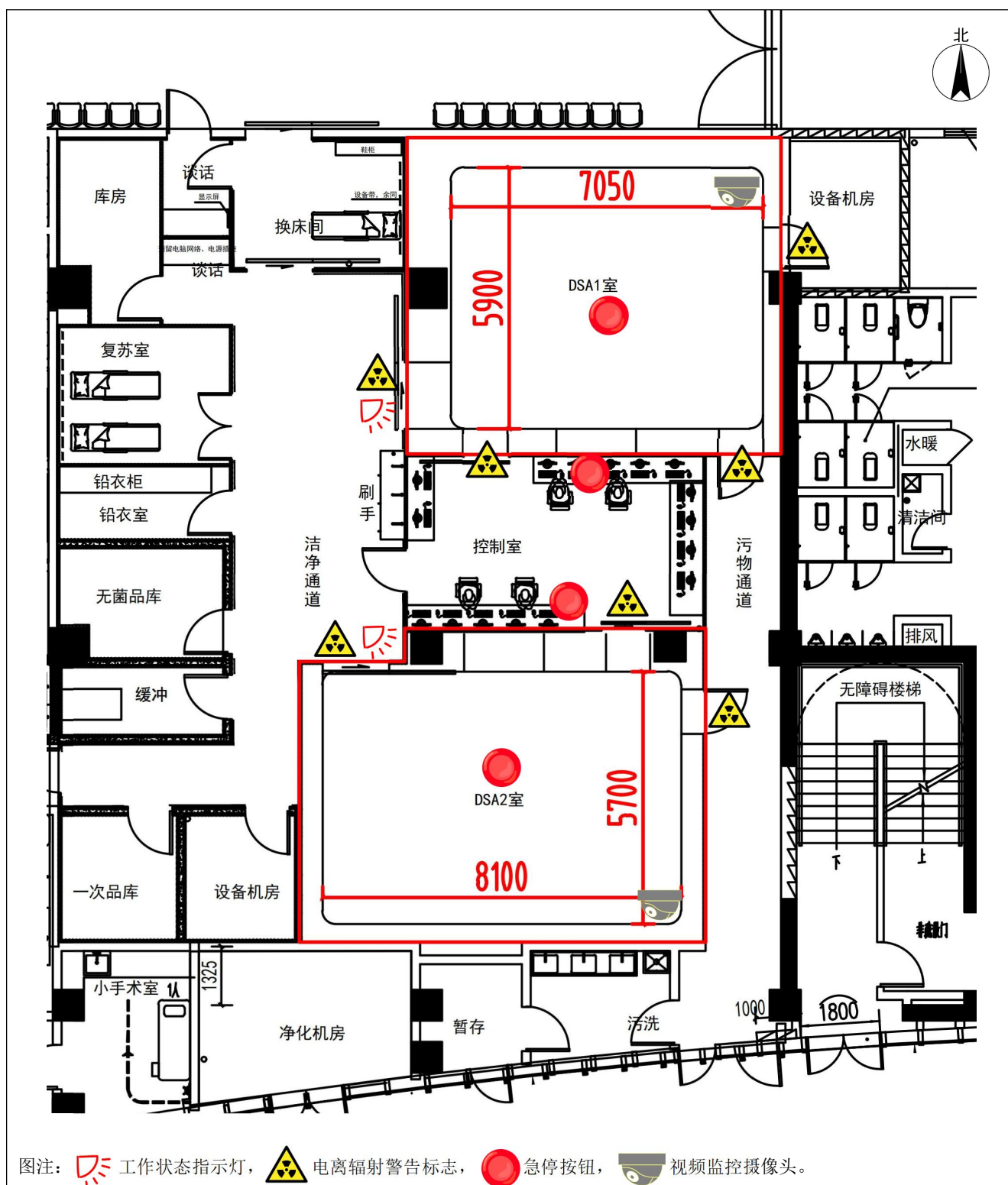


图 10-6 安全防护措施设计图

10.1.1.6 通风管道设计及穿墙补偿

本项目各 DSA 室内拟设置动力通风装置，机房内均拟设置排风口，各通风管道沿水平方向穿机房防护处采用 4mmPb 铅板包裹（铅板包裹铅板包裹至墙面，并与墙面形成有效搭接），防止射线泄露，风管穿墙处的防护措施满足机房屏蔽要求。

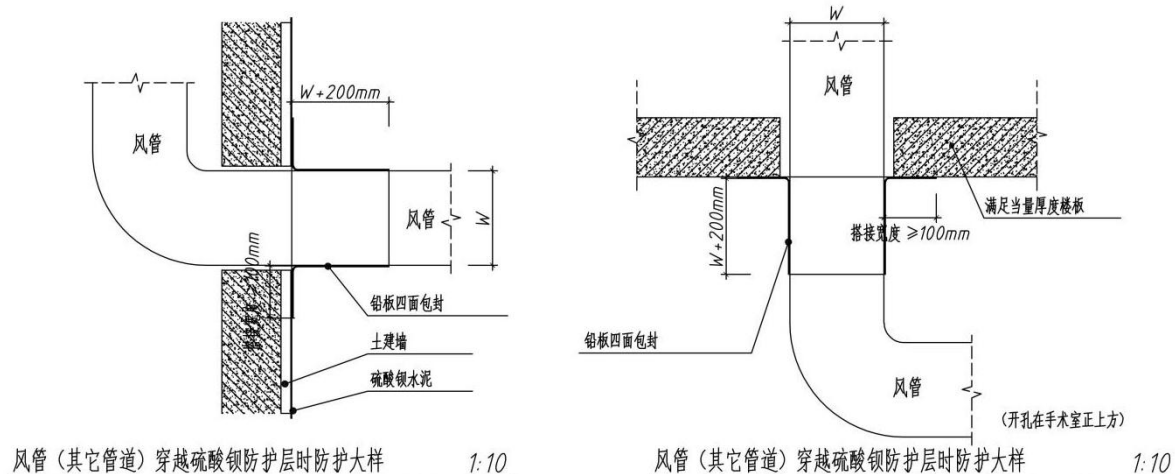


图 10-8 通风管道穿墙示意图

10.1.1.7 个人防护措施

医院拟为各 DSA 室的辐射工作人员和受检者分别配备相应的个人防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜以及铅橡胶手套等，拟使用设备出厂配备的铅悬挂防护屏和床侧防护帘等辅助防护设施，详见表 10-5。

表 10-5 拟配备的个人防护用品及辅助设施与标准要求对照一览表

工作场所	标准 GBZ 130-2020 要求			拟配置情况		评价
	防护用品/ 辅助设施	铅当量 mmPb	适用 人群	铅当量 mmPb	数量	
DSA1 室	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅橡胶颈套	≥0.5	工作人员	0.5	4	符合
	成人铅衣	≥0.5		0.5	4	符合
	成人铅防护眼镜	≥0.25		0.5	4	符合
	介入防护手套	≥0.025		0.025	4	符合
	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘	≥0.25		0.5	1	符合
	床侧防护帘/床侧防护屏	≥0.25		0.5	1	符合
DSA2 室	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅橡胶颈套	≥0.5	工作人员	0.5	4	符合
	成人铅衣	≥0.5		0.5	4	符合

	成人铅防护眼镜	≥ 0.25		0.5	4	符合
	介入防护手套	≥ 0.025		0.025	4	符合
	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘	≥ 0.25		0.5	1	符合
	床侧防护帘/床侧防护屏	≥ 0.25		0.5	1	符合

由表 10-5 可知，本项目各 DSA 室拟配的个人防护用品、防护设施配置类型以及防护用品铅当量均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求，配备的防护用品数量能满足使用需求。

10.1.2 三废的治理

本项目的辐射源为 X 射线发生装置，接通电源时，X 射线发生装置产生 X 射线；断开电源时，X 射线消失。设备运行时无放射性废气、废液和固体废弃物产生。

在 X 射线辐射源的照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可能会产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，根据设计单位提供的相关资料以及本报告 10.1.6 章节分析可知，本项目拟在各 DSA 室内均设置动力通风装置，可以确保机房内通风效果良好，可以最大限度降低室内有害气体的浓度，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）标准的要求。

10.2 III类射线装置放射诊断项目

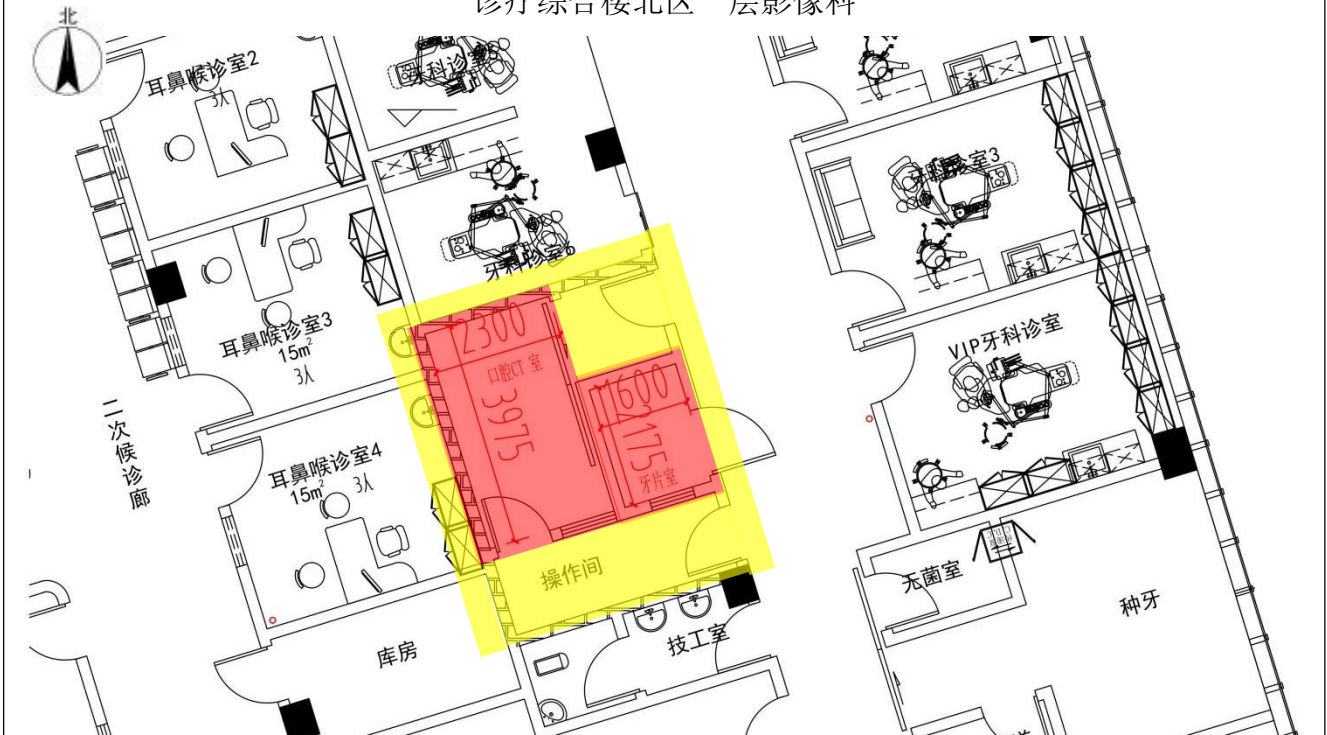
10.2.1 项目安全设施

10.2.1.1 工作场所布局

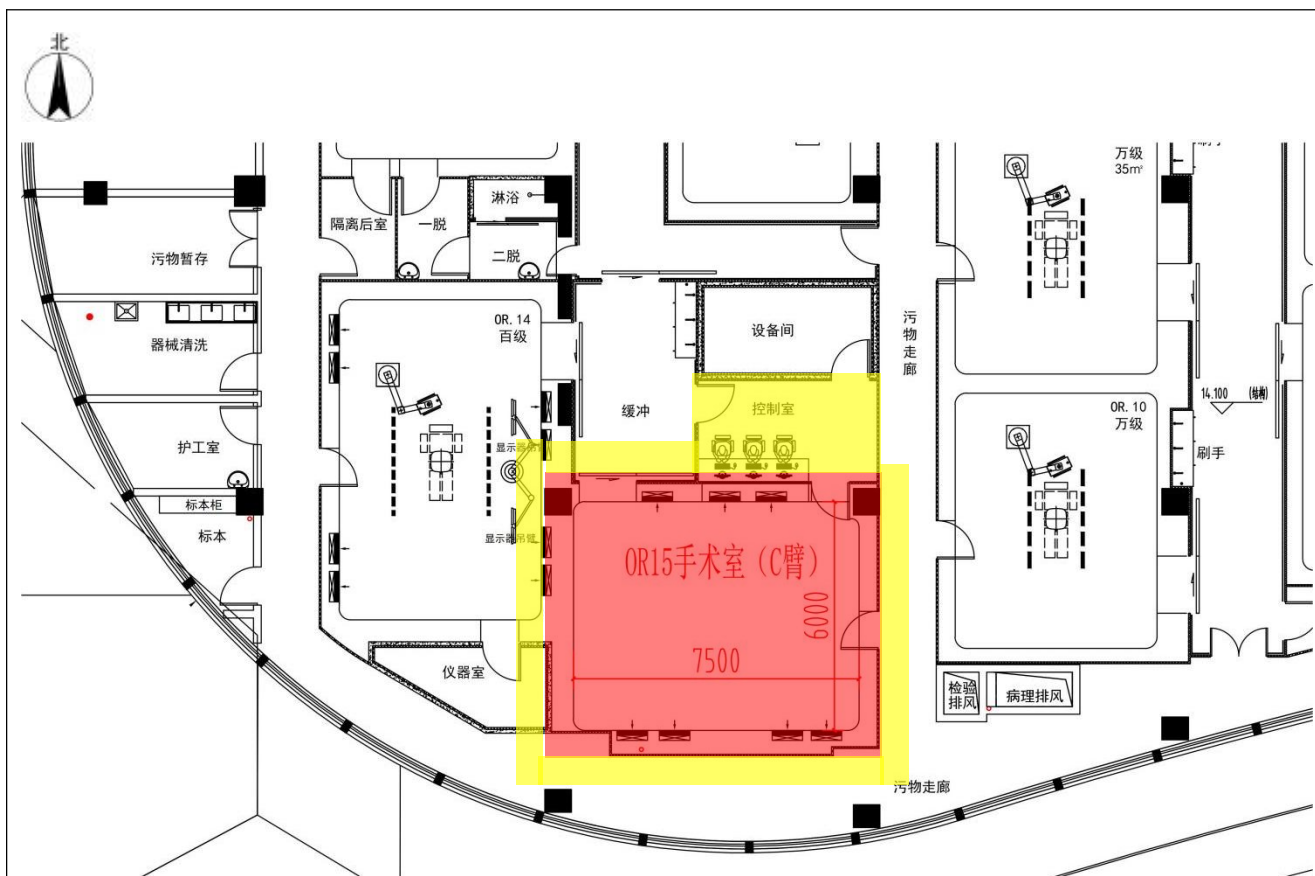
III类射线装置放射诊断项目辐射工作场所分别位于诊疗综合楼一层北区影像科 CT1 室、CT2 室、DR1 室、DR2 室、胃肠机室、乳腺钼靶室；诊疗综合楼一层南区口腔科口腔 CT 室、牙片室；诊疗综合楼四层北区中心手术室 OR15。III类射线装置机房平面布局见图 10-9，III类射线装置机房周围功能用房设计情况见表 1-2。



诊疗综合楼北区一层影像科



诊疗综合楼北区一层口腔科



图注： : 控制区 : 监督区

诊疗综合楼北区四层中心手术室

图 10-9 III类射线装置机房平面布局平面布局图

10.2.1.2 分区及管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准对控制区和监督区的定义，结合本项目辐射防护情况，将医院辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区。如图 10-12 所示，将各III类射线装置机房内划为控制区，除了患者、操作的医生和护士，设备运行时禁止其他的任何人进入此区域；机房四周墙外如控制室等相邻用房和洁净、污物走廊外 30cm 等区域划为监督区，监督区区域需用辐射危险警示警戒线画出，提醒无关人员尽量避开该区域，并定期检查其辐射水平，如发现异常应立即进行整改，整改完成后方可继续使用射线装置。

10.2.1.3 辐射防护屏蔽措施

根据本项目防护设计方案和《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对 X 射线机房防护设计的技术要求、最小有效使用面积及最小单边长度要求对本次评价项目的实际施工规格对照分析，结果见表 10-6~表 10-8。

由于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中无 150kV、140kV、120kV 和 49kV 情况下砖对应铅当量换算因子，查阅《辐射防护手册第三分册辐射安全》表 3.4，150kV 情况下，24cm 砖（密度 1.6g/cm³）等效 2mmPb，本项目实心砖密度 $\geq 1.65\text{g/cm}^3$ ，针对 GBZ 130-2020 中无对应管电压的设备机房砖墙的等效铅当量参照《辐射防护手册第三分册辐射安全》保守根据管电压 150kV 对应情况下取值，取 24cm 实心砖等效 2mmPb。乳腺 DR 最大管电压为 49kV，乳腺钼靶室混凝土等效铅当量依据《辐射防护手册第三分册辐射安全》表 3.4 中 16cm 混凝土等效 2mmPb，本报告针对乳腺钼靶室保守取 12cm 混凝土等效 2mmPb。

表 10-6 本项目不同厚度屏蔽材料等效铅当量计算结果

管电压：140kV（CT）										
屏蔽物质厚度	铅			混凝土			实心砖			拟合出铅当量厚度 X
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ	
240mm 实心砖	2.009	3.990	0.342	0.0336	0.0122	0.519	-	-	-	2.0mm
120mm 混凝土										1.2mm
管电压：150kV（DR、胃肠机）										
屏蔽物质厚度	铅			混凝土			实心砖			拟合出铅当量厚度 X
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ	
240mm 实心砖	1.757	5.177	0.3156	0.03243	0.08599	1.467	-	-	-	2.0mm
120mm 混凝土										1.1mm
管电压：120kV（口腔 CT、C 臂）										
屏蔽物质厚度	铅			混凝土			实心砖			拟合出铅当量厚度 X
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ	
240mm 实心砖	2.246	5.73	0.547	0.0383	0.0142	0.658	-	-	-	2.0mm
120mm 混凝土										1.3mm
管电压：70kV（牙片机）										
屏蔽物质厚度	铅			混凝土			实心砖			拟合出铅当量厚度 X
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ	
240mm 实心砖	5.369	23.49	0.5881	0.05087	0.1696	0.3847	0.0506	0.137	0.715	2.1mm
120mm 混凝土										1.3mm

表 10-7 III类射线装置机房屏蔽厚度及评价表

机房	屏蔽体	屏蔽防护设计	等效铅当量/mmPb	标准要求	评价
新院区诊疗综合楼 北区一层 影像科 CT1 室、 CT2 室 (2 间)	四周墙体	240mm 实心砖+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	5.0	≥2.5mmPb	符合
	防护门	4mmPb 铅板防护门	4.0		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.2		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.2		符合
新院区诊疗综合楼 北区一层 影像科 DR1 室、 DR2 室 (2 间)	四周墙体	240mm 实心砖+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	5.0	有用线束方向: ≥3mmPb; 非有用线束方向: ≥2mmPb	符合
	防护门	4mmPb 铅板防护门	4.0		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.1		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.1		符合
新院区诊疗综合楼 北区一层 影像科胃 肠机室	四周墙	240mm 实心砖+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	5.0	有用线束方向: ≥3mmPb; 非有用线束方向: ≥2mmPb	符合
	防护门	4mmPb 铅板防护门	4.0		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.1		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.1		符合
新院区诊疗综合楼 北区一层 影像科乳 腺钼靶室	四周墙	240mm 实心砖+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	5.0	≥1mmPb	符合
	防护门	3mmPb 铅板防护门	3.0		符合
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.1		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.1		符合
新院区诊疗综合楼 南区一层 口腔科口 腔 CT 室	四周墙体	240mm 实心砖+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	5.0	有用线束方向: ≥2mmPb; 非有用线束方向: ≥1mmPb	符合
	防护门	3mmPb 铅板防护门	3.0		符合
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.3		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.3		符合

新院区诊疗综合楼 南区一层 口腔科牙 片室	四周墙体	240mm 实心砖+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	5.1	≥1mmPb	符合
	防护门	3mmPb 铅板防护门	3.0		符合
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.3		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.3		符合
新院区诊疗综合楼 南区四层 中心手术 室 OR15	四周墙体	钢结构+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	3.0	≥2mmPb	符合
	防护门	4mmPb 铅板防护门	4.0		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0		符合
	顶棚	120mm 混凝土+3mmPb 铅板	4.3		符合
	地板	120mm 混凝土+3cm (3mmPb) 硫酸钡水泥	4.3		符合

注：实心砖密度：≥1.65t/m³，混凝土密度：≥2.35t/m³，硫酸钡水泥密度：≥2.8t/m³。

表 10-8 III类射线装置机房规格设计检查表

机房	项目	机房规格（长×宽）	标准要求	评价
新院区诊疗综合楼北区一层影像科 CT1 室	有效使用面积（m ² ）	50.8（7.15m×7.10m）	≥20	符合
	最小单边长度（m）	7.10	≥3.5	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科 CT2 室	有效使用面积（m ² ）	50.2（7.10m×7.07m）	≥20	符合
	最小单边长度（m）	7.07	≥3.5	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科 DR1 室	有效使用面积（m ² ）	26.7（7.10m×3.76m）	≥20	符合
	最小单边长度（m）	3.76	≥3.5	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科 DR2 室	有效使用面积（m ² ）	34.2（7.10m×4.81m）	≥20	符合
	最小单边长度（m）	4.81	≥3.5	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科胃肠机室	有效使用面积（m ² ）	25.9（5.57m×4.66m）	≥20	符合
	最小单边长度（m）	4.66	≥3.5	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科乳腺钼靶室	有效使用面积（m ² ）	17.5（4.71m×3.71m）	≥10	符合
	最小单边长度（m）	3.71	≥2.5	符合
新院区诊疗综合楼南区一层口腔科 CT 室	有效使用面积（m ² ）	9.13（3.97m×2.30m）	≥5	符合
	最小单边长度（m）	2.30	≥2.0	符合
新院区诊疗综合楼南区一层口腔科牙片室	有效使用面积（m ² ）	3.47（2.17m×1.60m）	≥3	符合
	最小单边长度（m）	1.60	≥1.5	符合

新院区诊疗综合楼南区四层中心手术室 OR15	有效使用面积 (m ²)	45.0 (7.50m×6.00m)	≥20	符合
	最小单边长度 (m)	6.00	≥3.5	符合

通过以上对照分析, 本项目各Ⅲ类射线装置机房的有效使用面积、最小单边长度均大于标准要求; 四面墙体、顶棚、地面、防护门以及观察窗的屏蔽设计均符合标准要求。从 X 射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑, 本项目各Ⅲ类射线装置机房的辐射防护屏蔽措施的技术要求满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中的相关屏蔽防护措施的技术要求。

10.2.1.4 工作场所防护措施

本项目工作场所防护措施与标准要求对照情况见表 10-9, 可知本项目各Ⅲ类射线装置机房工作场所防护措施符合国家标准 GBZ 130-2020 的要求。

表 10-9 工作场所防护措施与标准要求对照一览表

机房	标准 GBZ 130-2020 的要求	设计情况	评价
各Ⅲ类射线装置机房	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。	各机房拟设置观察窗或摄像监控装置, 设置位置便于观察机房内患者情况及防护门开闭情况。	符合
	机房应设置动力通风装置, 并保持良好的通风。	各机房均设置有动力通风装置, 可确保各机房通风效果良好, 各通风管道穿墙处均采用铅板补偿防护。	符合
	机房门外应有电离辐射警告标志; 机房门上方应有醒目的工作状态指示灯, 灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句; 候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。	各机房各防护门上拟设置电离辐射警示标识; 患者出入门上方拟设置工作状态指示灯, 灯箱拟设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句; 各机房外候诊区拟张贴放射防护注意事项告知栏。	符合
	平开机房门应有自动闭门装置; 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。	各机房控制室门拟设计为手动平开防护门, 拟设置自动闭门装置; 各患者通道门和污物通道门拟设计为电动推拉门, 拟设置电动闭门装置; 操作规程要求设备曝光前, 关闭防护门; 工作状态指示灯与患者出入防护门拟设置联动装置。	符合
	电动推拉门宜设置防夹装置。	各机房设置的电动推拉防护门, 拟设置红外线防夹感应装置	符合

10.2.1.5 个人防护措施

医院拟为本项目各Ⅲ类射线装置机房配备的个人防护用品与标准要求对照情况见表 10-10, 可知拟配备的防护用品数量及类型均国家标准 GBZ 130-2020 的要求。

表 10-10 拟配备的个人防护用品及辅助设施与标准要求对照一览表

工作场所	标准 GBZ 130-2020 要求			拟配置情况		评价
	防护用品/辅助设施	铅当量 mmPb	适用 人群	铅当量 mmPb	数量	
新院区诊疗综合楼北区一层影像科 CT1 室、CT2 室（每间机房分别拟配 1 套）	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	包裹式防护用品	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅衣	≥0.25	陪检者	0.5	1	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科 DR1 室、DR2 室（每间机房分别拟配 1 套）	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	包裹式防护用品	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅衣	≥0.25	陪检者	0.5	1	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科胃肠机室	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅衣	≥0.25	陪检者	0.5	1	符合
新院区诊疗综合楼北区一层影像科乳腺钼靶室	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅衣	≥0.25	陪检者	0.5	1	符合
新院区诊疗综合楼南区一层口腔科口腔 CT 室	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅衣	≥0.25	陪检者	0.5	1	符合
新院区诊疗综合楼南区一层口腔科牙片室	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	成人铅衣	≥0.25	陪检者	0.5	1	符合

新院区诊疗综合楼北区四层中心手术室OR15	成人铅橡胶颈套	≥0.5	患者	0.5	1	符合
	成人铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		0.5	1	符合
	儿童性腺防护方巾	≥0.5		0.5	1	符合

10.2.2 三废的治理

本项目的辐射源为 X 射线发生装置，接通电源时，X 射线发生装置产生 X 射线；断开电源时，X 射线消失。设备运行时无放射性废气、废液和固体废弃物产生。

在 X 射线辐射源的照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可能会产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，本项目各Ⅲ类射线装置机房内均拟设置动力通风装置，拟设置有新、排风口，可确保机房内通风效果良好，可以最大限度降低室内有害气体的浓度，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）标准的要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本次评价内容为医院拟开展的核技术利用项目运行期对环境的辐射影响，本项目涉及的射线装置使用的辐射工作场所建设施工过程主要为非辐射类影响，在项目的建设过程中，建设单位应采取污染防治措施，减轻对周边环境的影响。

（1）施工扬尘主要产生于施工过程中粉状物料运输、暂存，属无组织排放，在施工过程中应对施工现场实行合理化管理，使砂石料、水泥统一堆放，用苫布遮盖，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂。

（2）施工期废水主要来自施工过程的少量物料拌和用水，本项目所在场地的生活、卫生设施和排水管网完善，施工人员少量的生活污水将通过医院现有的生活、卫生设施排入管网，物料拌和用水随物料用于建筑施工，通过自然蒸发耗散。

（3）本项目施工建设阶段的噪声主要来自建筑装修、设备安装等阶段，但项目的建设期短暂，对周围环境影响随着施工结束而消除。建设阶段应加强环保措施，尽可能采取有效的降噪措施，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，加强对施工噪声的治理，合理安排施工时间：22：00~6：00 禁止施工作业。

（4）固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。施工期的生活垃圾和建筑垃圾应分别堆放，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点合理处理处置。

本项目施工区域在采取一定的施工防护措施情况下，建设阶段环境影响范围较小，并且随施工期的结束而消失。

射线装置只有在项目建成、开机使用过程才会产生射线，建设阶段不会对周围环境产生电离辐射影响。由于设备在安装和调试时，机房各屏蔽防护措施已建设完成，经过墙体屏蔽和距离衰减后对环境的辐射影响能够达标。设备安装完成后，建设单位须及时回收包装材料及其它固体废物，并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

11.2 介入放射诊疗项目运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射环境影响分析

（1）辐射源强

本项目中 DSA 在手术中分透视和摄影两种模式。摄影（拍片）模式是指射线装置的 X 射线系统曝光时，工作人员位于控制室，即为隔室操作方式。透视模式是指射线装置在透

视条件下，医护人员近台同室进行介入操作。本次评价分别对摄影、透视两种工况下手术室周围的辐射水平进行了预测。

在介入手术过程中，机头有用线束直接照向患者，根据《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》（NCRP147 号出版物）第 4.1.6 节指出，“普通透视、心脏和外周血管造影术中的影像增强器以及乳腺 X 射线摄影中的乳房托盘充当初级辐射束挡板（FDA，2003c），这些房间通常不含初级辐射束。”因此，本次评价 DSA 装置屏蔽估算时不考虑主束照射，重点考虑漏射辐射和散射辐射对周围环境的影响。

根据设备的工作原理，设备在正常工况时，本项目设备运行参数无法同时达到最大管电压和最大管电流，正常工况时，不同手术类型和不同患者身体状况都会影响管电压和管电流的参数，透视管电流通常为十几毫安，摄影时功率较大，管电流通常为几百毫安。根据医院的实际值统计，本环评拟按保守进行估算，DSA 采用摄影工况下的设备参数：管电压 100kV，管电流 500mA；透视工况下的设备参数：管电压 90kV，管电流 20mA。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），介入设备等总滤过不小于 2.5mmAl，本项目均为正规生产厂家生产的设备，滤过参数满足标准要求。根据《辐射防护手册》（第三分册）P58 图 3.1（见图 11-1）可得到不同总滤过情况下不同电压下距靶 1m 处的空气比释动能，根据公式 11-1 计算可得到射线装置距靶 1m 处的最大剂量率，见表 11-1。

表 11-1 本项目 DSA 设备技术参数一览表

设备名称	运行模式	距靶 1m 处空气中的空气比释动能（mGy/mAs）	运行管电压（kV）	运行管电流（mA）	距靶 1m 处的最大剂量率（μSv/h）
DSA	摄影	0.090	100	500	2.67E+08
	透视	0.075	90	20	9.29E+06

注：1.根据《辐射防护手册》（第三分册，李德平、潘自强主编）P58 图 3.1，可以查得在管电压 90kV 工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.075mGy/mAs，在管电压 100kV 工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.090mGy/mAs；

2.根据《外照射放射防护剂量转换系数标准》（WS/T830-2024）表 G.1 中，90kV 透视工况保守取光子能量 0.080MeV 下 $H^*(10)/K_a \text{ Sv}\cdot\text{Gy}^{-1}$ 换算系数 1.72，100kV 摄影工况保守取光子能量 0.100MeV 下 $H^*(10)/K_a \text{ Sv}\cdot\text{Gy}^{-1}$ 换算系数 1.65。

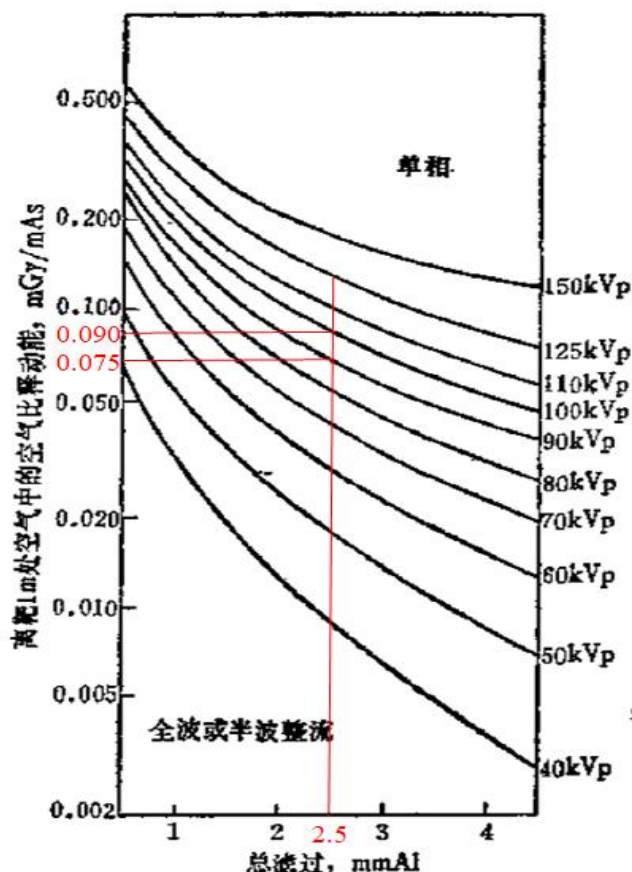


图 11-1 距 X 射线源 1m 处的照射量率随管电压及总滤过厚度变化的情况

根据《辐射防护导论》射线装置距靶 1m 处的空气比释动能率，按公式 11-1 计算：

$$\dot{K} = I \cdot \delta_x \frac{r_0^2}{r^2} \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

\dot{K} —离靶 r (m) 处由 X 射线机产生的初级 X 射线束造成的空气比释动能率，mGy/min；

I —管电流 (mA)；

δ_x —管电流为 1mA，距靶 1m 处的发射率常数，mGy/mAs；

$r_0=1\text{m}$ ；

r —源至关注点的距离，m。

(2) 关注点

本项目未确定设备厂家型号，无法确定准确的球管位置，结合医院提供的相关参数和设计方案，保守按照如下情况进行理论预测计算：选取手术室四面墙壁、防护门和观察窗外表面 30cm 处、顶棚上方距顶棚地面 1m 处和地面楼下距楼下地面 1.7m 处作为关注点，本项目选取配套规格为 2.5m×0.8m 的病床作为散射辐射源点（即患者位置），见图 11-2。

(3) 计算公式

①泄露辐射

根据《辐射防护手册》第一分册（李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987年），按泄漏辐射剂量率保守取初级辐射束的 0.1% 计算各关注点泄漏辐射剂量率：

$$\dot{H}_L = \frac{\dot{H}_0 \cdot B \cdot f}{d^2} \quad (\text{式 11-2})$$

式中： H_L —关注点漏射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —DSA 在正常工作条件下，距靶点 1m 处 X 射线的剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

B —屏蔽透射因子；

f —设备射线泄漏率，取 0.1%（参照《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》(GBZ/T201.2-2011)及常规低电压医用放射诊断设备的情况，通常取 0.1%）；

d —关注点至靶点的距离，m。

②散射辐射

对于患者体表的散射 X 射线可以用反照率法估计。关注点散射剂量率计算如下（采用李德平、潘自强主编《辐射防护手册第一分册 辐射源与屏蔽》（[M]北京：原子能出版社，1987）：

$$H_s = \frac{H_0}{(d_0)^2 (d_r)^2} \alpha \cdot s \cdot B \quad (\text{式 11-3})$$

式中：

H_s —关注点处的散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —DSA 在正常工作条件下，距靶点 1m 处 X 射线的剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

α —患者对 X 射线的散射比；根据《辐射防护手册第一分册 辐射源与屏蔽》表 10.1 查表取 $a=0.0013$ ， $\alpha=0.0013/400$ ；

s —散射面积， cm^2 ，取 100cm^2 ；

d_0 —X 射线球管与患者的距离，取 0.7m；

d_r —患者与关注点的距离，m；

B —屏蔽透射因子。

③屏蔽透射因子

根据 GBZ 130-2020 附录 C，对于给定铅厚度，依据下式计算屏蔽透射因子。

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

(式 11-4)

式中：

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

α——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X——铅厚度。

(4) α、β、γ因子

根据 GBZ 130-2020 附录 C 表 C.2 中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的*α*、*β*、*γ*拟合值，DSA 摄影工况*α*、*β*、*γ*值保守取 100kV 对应值，透视工况*α*、*β*、*γ*值保守取 90kV 对应值，详见表 11-2。

表 11-2 X 射线辐射衰减拟合参数

管电压	材料	<i>α</i>	<i>β</i>	<i>γ</i>
90	铅	3.067	18.83	0.7726
100（主束）	铅	2.500	15.28	0.7557
100（散射）	铅	2.507	15.33	0.9124

注：拟合参数均取自于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

(5) 关注点剂量率估算结果

根据辐射源强及式 11-2~11-4，本项目各 DSA 室外各关注点处漏射辐射和散射辐射剂量率计算结果见表 11-3~表 11-4，手术室内工作人员接受剂量计算结果见表 11-5。

表 11-3 DSA1 室各关注点处辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点	关注点场所	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	屏蔽体铅当量厚度 (mm)	B (漏射)	B (散射)	d (m)	d_0 (m)	d_r (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		总辐射剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)
										漏射	散射	
摄影	A1	南墙观察窗外 (控制室)	2.67E+08	3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.4	0.7	3.4	9.57E-01	9.68E-01	1.93
	B1	南墙外 (控制室)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.4	0.7	3.4	9.57E-01	9.68E-01	1.93
	C1	南墙控制室门外 (控制室)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.6	0.7	3.6	8.54E-01	8.63E-01	1.72
	D1	西墙患者通道门外 (洁净通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.8	0.7	3.8	7.66E-01	7.75E-01	1.54
	E1	西墙外 (洁净通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.6	0.7	3.6	8.54E-01	8.63E-01	1.72
	F1	北墙外 (候诊走廊)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.7	0.7	3.7	8.08E-01	8.17E-01	1.63
	G1	东墙设备机房门外 (设备机房)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.3	0.7	3.3	1.02	1.03	2.04
	H1	东墙外 (卫生间)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.3	0.7	3.3	1.02	1.03	2.04
	I1	南墙污物通道门外 (污物通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.7	0.7	3.7	8.08E-01	8.17E-01	1.63
	J1	楼上 (病案阅览室、办公室、卫生间、电子设备间、复印接待室及走廊)		4.4	1.25E-06	1.89E-06	4.7	0.7	5.4	1.51E-02	1.15E-02	2.66E-02
	K1	楼下 (2#变配电室)		4.4	1.25E-06	1.89E-06	4.3	0.7	5.0	1.81E-02	1.34E-02	3.15E-02
透视	A1	南墙观察窗外 (控制室)	9.29E+06	3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.4	0.7	3.4	6.37E-03	4.23E-03	1.06E-02
	B1	南墙外 (控制室)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.4	0.7	3.4	6.37E-03	4.23E-03	1.06E-02
	C1	南墙控制室门外 (控制室)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.6	0.7	3.6	5.68E-03	3.77E-03	9.45E-03
	D1	西墙患者通道门外 (洁净通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.8	0.7	3.8	5.10E-03	3.38E-03	8.48E-03
	E1	西墙外 (洁净通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.6	0.7	3.6	5.68E-03	3.77E-03	9.45E-03
	F1	北墙外 (候诊走廊)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.7	0.7	3.7	5.38E-03	3.57E-03	8.95E-03
	G1	东墙设备机房门外 (设备机房)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.3	0.7	3.3	6.76E-03	4.49E-03	1.12E-02
	H1	东墙外 (卫生间)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.3	0.7	3.3	6.76E-03	4.49E-03	1.12E-02
	I1	南墙污物通道门外 (污物通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.7	0.7	3.7	5.38E-03	3.57E-03	8.95E-03
	J1	楼上 (病案阅览室、办公室、卫生间、电子设备间、复印接待室及走廊)		4.4	1.08E-07	1.08E-07	4.7	0.7	5.4	4.54E-05	2.28E-05	6.82E-05
	K1	楼下 (2#变配电室)		4.4	1.08E-07	1.08E-07	4.3	0.7	5.0	5.43E-05	2.66E-05	8.09E-05

表 11-4 DSA2 室各关注点处辐射剂量率计算结果一览表

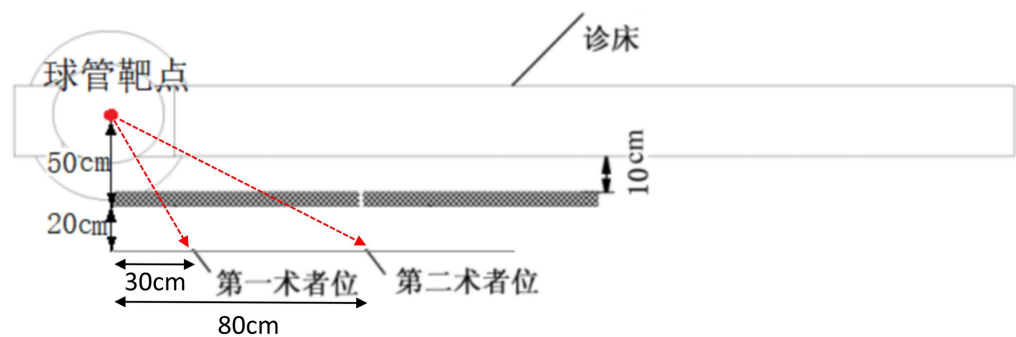
工作模式	关注点	关注点场所	H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	屏蔽体铅当量厚度 (mm)	B (漏射)	B (散射)	d (m)	d_0 (m)	d_r (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		总辐射剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)
										漏射	散射	
摄影	A2	北墙观察窗外 (控制室)	2.67E+08	3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.5	0.7	3.5	9.03E-01	9.13E-01	1.82
	B2	北墙外 (控制室)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.5	0.7	3.5	9.03E-01	9.13E-01	1.82
	C2	北墙控制室门外 (控制室)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.7	0.7	3.7	8.08E-01	8.17E-01	1.63
	D2	北墙患者通道门外 (洁净通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.1	0.7	3.1	1.15	1.16	2.32
	E2	西墙外 (洁净通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.6	0.7	3.6	8.54E-01	8.63E-01	1.72
	F2	南墙外 (污洗间)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.5	0.7	3.5	9.03E-01	9.13E-01	1.82
	G2	东墙外 (污物通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.6	0.7	3.6	8.54E-01	8.63E-01	1.72
	H2	东墙污物通道门外 (污物通道)		3.0	4.14E-05	6.31E-05	3.7	0.7	3.7	8.08E-01	8.17E-01	1.63
	I2	楼上 (病案室、病案阅览室及走廊)		4.4	1.25E-06	1.89E-06	4.7	0.7	5.4	1.51E-02	1.15E-02	2.66E-02
	J2	楼下 (2#变配电室、配电间及报警阀间)		4.4	1.25E-06	1.89E-06	4.3	0.7	5.0	1.81E-02	1.34E-02	3.15E-02
透视	A2	北墙观察窗外 (控制室)	9.29E+06	3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.5	0.7	3.5	6.01E-03	3.99E-03	1.00E-02
	B2	北墙外 (控制室)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.5	0.7	3.5	6.01E-03	3.99E-03	1.00E-02
	C2	北墙控制室门外 (控制室)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.7	0.7	3.7	5.38E-03	3.57E-03	8.95E-03
	D2	北墙患者通道门外 (洁净通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.1	0.7	3.1	7.66E-03	5.08E-03	1.27E-02
	E2	西墙外 (洁净通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.6	0.7	3.6	5.68E-03	3.77E-03	9.45E-03
	F2	南墙外 (污洗间)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.5	0.7	3.5	6.01E-03	3.99E-03	1.00E-02
	G2	东墙外 (污物通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.6	0.7	3.6	5.68E-03	3.77E-03	9.45E-03
	H2	东墙污物通道门外 (污物通道)		3.0	7.93E-06	7.93E-06	3.7	0.7	3.7	5.38E-03	3.57E-03	8.95E-03
	I2	楼上 (病案室、病案阅览室及走廊)		4.4	1.08E-07	1.08E-07	4.7	0.7	5.4	4.54E-05	2.28E-05	6.82E-05
	J2	楼下 (2#变配电室、配电间及报警阀间)		4.4	1.08E-07	1.08E-07	4.3	0.7	5.0	5.43E-05	2.66E-05	8.09E-05

注：考虑球设备运行期间主射束向上或向下情况，表中计算楼上和楼下关注点的漏射辐射时，保守取距离 d (关注点至靶点的距离)=图中标注距离 d_r (患者与关注点的距离) - d_0 (X 射线球管与患者的距离)，例如计算关注点 J1 和 J2 漏射辐射时，距离 d (J1) = $5.4\text{m} - 0.7\text{m} = 4.7\text{m}$ ， d (J2) = $5.7\text{m} - 0.7\text{m} = 5.0\text{m}$ 。

表 11-5 本项目 DSA1 室和 DSA2 室内工作人员剂量率估算

机房	关注点位置	辅助屏蔽设施	距离（m）	屏蔽透射因子 B	H ₀ (μSv/h)	剂量率（μSv/h）		
						漏射	散射	总和
DSA 室	第一术者位 铅衣内	0.5mmPb 的铅衣+0.5mmPb 的悬挂防护吊帘和床侧防护屏	1.1(漏射) 0.8(散射)	4.08E-03(漏射) 4.08E-03(散射)	9.29E+06	3.13E+01	3.92E+01	7.05E+01
	第一术者位 铅衣外	0.5mmPb 的悬挂防护吊帘和床侧防护屏	1.1(漏射) 0.8(散射)	2.52E-02 漏射) 2.52E-02(散射)		1.93E+02	2.42E+02	4.35E+02
	第二术者位 铅衣内	0.5mmPb 的铅衣+0.5mmPb 的悬挂防护吊帘和床侧防护屏	1.3(漏射) 1.0(散射)	4.08E-03(漏射) 4.08E-03(散射)		2.24E+01	2.51E+01	4.75E+01
	第二术者位 铅衣外	0.5mmPb 的悬挂防护吊帘和床侧防护屏	1.3(漏射) 1.0(散射)	2.52E-02 漏射) 2.52E-02(散射)		1.38E+02	1.55E+02	2.93E+02

根据科室相关经验描述，介入手术操作的辐射人员手术时，外剂量计一般佩戴在左胸前或锁骨对应的领口位置，内剂量计一般佩戴在铅围裙内躯干上，本报告取手术医师胸部高度位置进行受照分析：辐射工作人员进行同室介入手术时，射线装置处于透视模式，机房内工作人员配备 0.5mmPb 的铅衣、铅眼镜等防护用品，手部穿戴 0.025mmPb 的介入防护手套，设备配备 0.5mmPb 的悬挂防护吊帘和床侧防护屏防护。在进行介入手术过程中，手术医师一般平行站立于床侧防护用品后，手术医师距球管靶点水平垂直距离约 70cm，胸部距诊断床垂直距离约 25cm，则第一术者位漏射辐射距离保守取 1.1m、散射辐射距离保守取 0.8m，第二术者位漏射辐射距离保守取 1.3m、散射辐射距离保守取 1.0m。



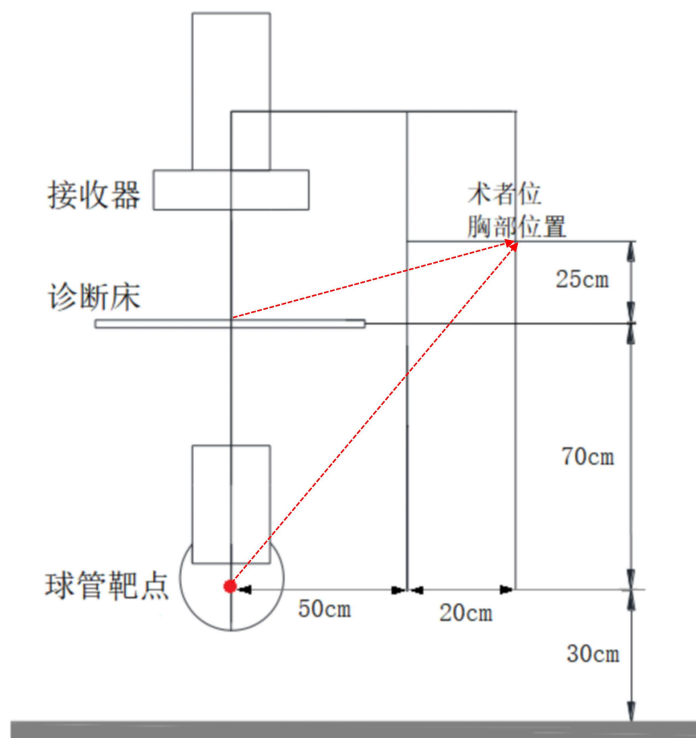


图 11-3 术者位距离示意图

由表 11-3 和表 11-4 计算结果可知：1）本项目 DSA1 室在摄影模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $2.04\mu\text{Sv/h}$ ；在透视模式下，机房周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $1.12\times 10^{-2}\mu\text{Sv/h}$ ；2）本项目 DSA2 室在摄影模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $2.32\mu\text{Sv/h}$ ；在透视模式下，机房周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $1.27\times 10^{-2}\mu\text{Sv/h}$ 。综上，本项目各 DSA 室外周围各关注点处的辐射剂量率能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；具有短时、高剂量率曝光的摄影程序，机房外的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ 。”的要求。

11.2.2 工作人员及公众年有效剂量估算

根据医院提供的辐射工作人员配置计划和工作负荷（见表 9-1 至表 9-2），本项目各岗位人员接触辐射危害因素时间及设备出束时间统计见表 11-6。

表 11-6 各岗位人员接触辐射危害因素时间及设备出束时间一览表

项目	岗位	操作方式	工作模式	年最大手术量 (台/年)	年受照时间 (h/a)
DSA	DSA		摄影（1min/台）	600	10
			透视（15min/台）		150

	医师	隔室操作	摄影（1min/台）	200（每组）	3.33
		同室操作	透视（15min/台）		50
	护士	隔室操作	摄影（1min/台）	200（每组）	3.33
		同室操作	透视（15min/台）		50
	操作技师	隔室操作	摄影（1min/台）	200（每组）	3.33
			透视（15min/台）		50

（1）计算公式

①机房外工作人员及公众年有效剂量

参照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A 公式，机房外人员受照射的有效剂量可按照以下公式估算：

$$H=\dot{H} \cdot T \cdot t \cdot 10^{-3} \quad (\text{式 11-5})$$

式中：

H —X 射线外照射人均有效剂量，mSv；

\dot{H} —关注点周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T —居留因子，参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》居留因子 T 按三种情况取值：1）全居留因子 $T=1$ ；2）部分居留 $T=1/4$ ；3）偶然居留 $T=1/16$ ；

t —X 射线年照射时间，h/a。

②机房内工作人员年有效剂量

介入手术人员穿戴铅衣，年受照剂量计算公式按照国家标准 GBZ 128-2019 见式 11-6：

$$E=\alpha H_u+\beta H_o \quad (\text{式 11-6})$$

式中：

E —有效剂量中的外照射分量；

α —系数，工作人员穿戴铅围脖，有甲状腺屏蔽，取 0.79；

H_u —铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ；按照公式 11-5 理论进行理论计算；

β —系数，工作人员穿戴铅围脖，有甲状腺屏蔽，取 0.051；

H_o —铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ；按照公式 11-5 理论进行理论计算。

（2）工作人员年有效剂量

根据 DSA 室外关注点剂量率和室内剂量率估算结果（见表 11-3~表 11-5），结合医院提

供的工作负荷情况（见表 11-6），对本项目各 DSA 室工作人员有效剂量进行理论计算，计算结果见表 11-7。

表 11-7 本项目 DSA 室工作人员年有效剂量计算结果一览表

工作场所	工作人员	工作模式	工作时间 (h)	剂量率 (μSv/h)		居留因子	年有效剂量 (mSv)	
DSA1 室	医师	隔室摄影	3.33	控制室	1.06E-02	1	3.53E-05	3.89
		同室透视	50	第一术者位（铅衣内）	7.05E+01		3.89	
				第一术者位（铅衣外）	4.35E+02			
	护士	隔室摄影	3.33	控制室	1.06E-02	1	3.53E-05	2.62
		同室透视	50	第二术者位（铅衣内）	4.75E+01		2.62	
				第二术者位（铅衣外）	2.93E+02			
	操作技师	隔室摄影	3.33	控制室	1.06E-02	1	3.53E-05	9.65E-02
		隔室透视	50	控制室	1.93		9.65E-02	
DSA2 室	医师	隔室摄影	3.33	控制室	1.00E-02	1	3.33E-05	3.89
		同室透视	50	第一术者位（铅衣内）	7.05E+01		3.89	
				第一术者位（铅衣外）	4.35E+02			
	护士	隔室摄影	3.33	控制室	1.00E-02	1	3.33E-05	2.62
		同室透视	50	第二术者位（铅衣内）	4.75E+01		2.62	
				第二术者位（铅衣外）	2.93E+02			
	操作技师	隔室摄影	3.33	控制室	1.00E-02	1	3.33E-05	9.10E-02
		隔室透视	50	控制室	1.82		9.10E-02	

辐射工作人员剂量叠加：由于本项目 DSA 室集中区域设置，工作人员为共用控制室，为估算项目运行对辐射工作人员造成的最大附加剂量，考虑相邻设备同时运行对同一区域人员的叠加影响，结合表 11-7 可知：本项目 DSA1 室和 DSA2 室正常运行时所导致辐射工作人员年有效剂量最大值均为 3.89mSv，在不考虑方位距离和居留因子的情况下，相邻 DSA 室对共用控制室人员的年有效剂量最大值为 9.62×10^{-2} mSv，叠加后为 3.99mSv/a，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和本项目提出的辐射工作人员剂量约束值不超

过 5mSv/a 的要求。

此外，本项目通过最大瞬时剂量率预测人员受照剂量，所使用的计算公式及各项参数均为保守取值，本项目建成运行后，医院应按照国家要求为介入手术人员佩戴内、外双个人剂量计，进行个人剂量监测，以实际监测结果作为辐射工作人员职业照射剂量，当监测结果出现超剂量调查水平时，应根据实际情况进行调查分析，根据调查情况，采取相应的措施，保证辐射工作人员的年受照剂量低于年有效剂量约束值。

(3) 公众年有效剂量

根据 DSA 室外关注点剂量率估算结果（见表 11-3 和表 11-4），结合医院提供的工作负荷情况（见表 11-6），对本项目 DSA 室外公众年有效剂量进行理论计算，计算结果见表 11-8。

表 11-8 本项目各手术室外公众年有效剂量计算结果一览表

工作场所	关注点	场所	剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）		时间 t	居留因子	年有效剂量（mSv）	
DSA1 室	D1	西墙患者通道门外（洁净通道）	摄影	1.54	10	1/4	3.85E-03	4.17E-03
			透视	8.48E-03	150		3.18E-04	
	E1	西墙外（洁净通道）	摄影	1.72	10	1/4	4.30E-03	4.65E-03
			透视	9.45E-03	150		3.54E-04	
	F1	北墙外（候诊走廊）	摄影	1.63	10	1/4	4.08E-03	4.41E-03
			透视	8.95E-03	150		3.36E-04	
	G1	东墙设备机房门外（设备机房）	摄影	2.04	10	1/16	1.28E-03	1.38E-03
			透视	1.12E-02	150		1.05E-04	
	H1	东墙外（卫生间）	摄影	2.04	10	1/16	1.28E-03	1.38E-03
			透视	1.12E-02	150		1.05E-04	
	I1	南墙污物通道门外（污物通道）	摄影	1.63	10	1/16	1.02E-03	1.10E-03
			透视	8.95E-03	150		8.39E-05	
DSA2 室	J1	楼上（病案阅览室、办公室、卫生间、电子设备间、复印接待室及走廊）	摄影	2.66E-02	10	1	2.66E-04	2.76E-04
			透视	6.82E-05	150		1.02E-05	
	K1	楼下（2#变配电室）	摄影	3.15E-02	10	1/16	1.97E-05	2.04E-05
			透视	8.09E-05	150		7.58E-07	
	D2	北墙患者通道门外（洁净通道）	摄影	2.32	10	1/4	5.80E-03	6.28E-03
			透视	1.27E-02	150		4.76E-04	
	E2	西墙外（洁净通	摄影	1.72	10	1/4	4.30E-03	4.65E-03

		道)	透视	9.45E-03	150		3.54E-04	
	F2	南墙外(污洗间)	摄影	1.82	10	1/16	1.14E-03	1.23E-03
			透视	1.00E-02	150		9.38E-05	
	G2	东墙外(污物通道)	摄影	1.72	10	1/16	1.08E-03	1.16E-03
			透视	9.45E-03	150		8.86E-05	
	H2	东墙污物通道门外(污物通道)	摄影	1.63	10	1/16	1.02E-03	1.10E-03
			透视	8.95E-03	150		8.39E-05	
	I2	楼上(病案室、病案阅览室及走廊)	摄影	2.66E-02	10	1	2.66E-04	2.76E-04
			透视	6.82E-05	150		1.02E-05	
	J2	楼下(2#变配电室、配电间及报警阀间)	摄影	3.15E-02	10	1/16	1.97E-05	2.04E-05
			透视	8.09E-05	150		7.58E-07	

公众人员剂量叠加：由于本项目 DSA 室集中区域设置，为估算项目运行对公众人员造成的最大附加剂量，考虑相邻设备同时运行对同一区域人员的叠加影响，结合表 11-8 可知：2 间 DSA 室相邻区域（洁净通道）的公众可能同时受到手术室设备运行的叠加影响，叠加后公众年有效剂量最大值为 $1.09 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ (E1+D2)，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和本项目提出的公众剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。

11.2.3 项目周围环境保护目标的辐射影响分析

根据上述分析结果可知：1) 本项目 DSA1 室在摄影模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $2.04 \mu\text{Sv/h}$ ；在透视模式下，机房周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $1.12 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，DSA 摄影时间为 10h/a ，透视时间为 150h/a ，保守取 50m 评价范围内公众的居留因子为 1，保守不考虑 50m 范围的其他各种障碍屏蔽，则本项目 DSA1 室所致评价范围内公众受照剂量最大为 0.022mSv/a ($2.04 \mu\text{Sv/h} \times 10 \text{h/a} + 1.12 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h} \times 150 \text{h/a}$)；2) 本项目 DSA2 室在摄影模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $2.32 \mu\text{Sv/h}$ ；在透视模式下，机房周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $1.27 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，DSA 摄影时间为 10h/a ，透视时间为 150h/a ，保守取 50m 评价范围内公众的居留因子为 1，保守不考虑 50m 范围的其他各种障碍屏蔽，则本项目 DSA2 室所致评价范围内公众受照剂量最大为 0.025mSv/a ($2.32 \mu\text{Sv/h} \times 10 \text{h/a} + 1.27 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h} \times 150 \text{h/a}$)。

综上可知，本项目 50m 评价范围内的公众年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求和本项目提出的公众剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。

11.2.4 手术医生的防护要求

- (1) 提高辐射防护和诊疗技术水平，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- (2) 结合诊疗项目实际情况，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施，以减少受照剂量；
- (3) 建议佩带 2 枚个人剂量计，1 枚佩戴于铅围裙内胸部附近，1 枚佩戴于铅围裙外锁骨对应的领口位置，并且将内、外剂量计做明显标记（如以对比鲜明的颜色进行区分等），防止内、外剂量计混戴的情况发生；
- (4) 严格开展介入手术医生的个人剂量监测，发现问题及时调查、整改；
- (5) 时间防护：熟悉机器性能和介入操作技术，尽量减少照射和采集时间。避免与诊疗无关的曝光情况；
- (6) 缩小照射野：在满足影像采集质量和诊疗需要的前提下，尽量缩小照射野、调节透视脉冲频率至最低状态；
- (7) 缩短物片距：尽量让影像增强器或平板靠近患者，减少散射线；
- (8) 充分利用各种防护器材：操作者穿戴铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜或铅面罩；处于生育年龄者还可加穿铅三角裤；使用床侧防护帘及铅悬挂防护吊帘；重大手术需要技师、护士或其他人员在机房内时，除佩戴上述物品，最好配有铅屏风，让上述人员在屏风后待命，并做好其他个人防护。

另外，由于介入手术的特殊性，介入手术操作人员在为挽救他人生命的条件下，可能会因手术时间较长而使其受照剂量超过 5mSv/a 的情况，若发生此种情况，项目单位应根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“6.2.2 特殊情况的剂量控制”的相关要求，向审管部门提出正式申请，经审查认可后，方可进行例外的临时改变；未经审管部门认可，不得进行临时改变。

11.2.5 废气环境影响分析

本项目运行时，射线装置在开机过程中发射的 X 射线接触空气，会产生微量臭氧及氮氧化物等有害气体（主要为臭氧），根据设计单位提供的相关资料以及本报告 10.1.6 分析可知，本项目拟在各 DSA 室内设计动力通风装置，可保证机房内良好的通风效果，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中通风的要求。

11.3 其余Ⅲ类射线装置运行阶段对环境的影响

11.3.1 辐射环境影响分析

本报告第 10 章节已对项目所涉及各Ⅲ类射线装置机房的辐射屏蔽设计方案进行逐一分析，分析结果表明各Ⅲ类射线装置机房均有足够的使用空间，其四面墙体、顶棚地板以及观察窗、防护门采取了辐射屏蔽设计，充分考虑邻室（含楼上楼下）及周围场所的人员防护与安全，防护厚度以及各项安全防护措施均满足 GBZ 130-2020 标准中要求。

由于 GBZ 130-2020 是以保证机房外的人员可能受照剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的要求为目的而进一步推算规定射线机房的屏蔽厚度要求，通过以上分析可知本项目各Ⅲ类射线装置机房在正常运行阶段可满足 GBZ 130-2020 中技术要求，同时产生的 X 射线对机房外环境的影响可满足 GB 18871-2002 的相关要求。

11.3.2 工作人员及公众年有效剂量估算

（1）工作人员年有效剂量

本项目各Ⅲ类射线装置机房防护参数均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对机房、防护用品的防护要求，保守按照标准对机房外限值进行理论计算，工作人员年有效剂量预测见表 11-9。

表 11-9 辐射工作人员年有效剂量估算一览表

序号	项目	操作方式	年曝光时间	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年有效剂量 (mSv/a)
1	CT(每台)	隔室操作	80 人次/d, 15s/人次, 一年工作 250d, 则年曝光时间约为 83.3h/a	≤ 2.5	0.21
2	DR(每台)	隔室操作	200 人次/d, 0.2s/人次, 一年工作 250d, 则年曝光时间约为 2.8h/a	≤ 25	0.07
3	胃肠机	隔室操作	100 人次/d, 0.2s/人次, 一年工作 250d, 则年曝光时间约为 1.4h/a	≤ 25	0.14
4	乳腺 DR	隔室操作	30 人次/d, 每次曝光时间约为 2s, 一年工作 250d, 则年出束时间约为 4.2h	≤ 2.5	0.01
5	口腔 CT	隔室操作	25 人次/d, 每次曝光时间约为 20s, 一年工作 250d, 则年出束时间约为 34.7h	≤ 2.5	0.09
6	牙片机	隔室操作	35 人次/d, 每次曝光时间约为 0.5s, 一年工作 250d, 则年出束时间约为 1.2h	≤ 2.5	0.003
7	C 臂机	隔室操作	8 台手术/d, 2min/台手术, 一年工作 250d, 则年曝光时间约为 66.7h/a	≤ 2.5	0.17

由表 11-9 可知，本项目各Ⅲ类射线装置机房涉及的辐射工作过人员年有效剂量均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和本项目提出的辐射工作人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求。

(2) 公众年有效剂量

由于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中机房屏蔽厚度参数是以机房外人员的受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量要求而设定的标准要求，而本项目机房设计方案各项防护参数均严于标准要求。一般情况下，防护满足标准要求，出现辐射泄露主要位于防护门外，防护门外居留因子取 1/4，结合表 11-9 估算结果，则公众最大年受照剂量为 0.05mSv/a。因此，可偏保守预测本次项目的各Ⅲ类射线装置机房建成后，设备正常运行对机房外相邻环境（包括机房四面墙体外，楼上和楼下场所）的影响，均能满足本报告提出的剂量约束值的要求，即公众照射剂量不超过 0.25mSv/a。

由于辐射剂量率与距离的平方成反比，因此 50m 范围的公众受到的年有效剂量会更低，因此项目对周围 50m 范围的公众的辐射影响均能满足公众剂量约束值的要求。

11.3.3 废气环境影响分析

本项目运行时，射线装置在开机过程中发射的 X 射线接触空气，会产生微量臭氧及氮氧化物等有害气体（主要为臭氧），根据设计单位提供的相关资料以及本报告分析可知，本项目拟在各Ⅲ类射线装置机房内设计动力通风装置，可保证机房内良好的通风效果，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

11.4 事故影响分析

11.4.1 事故等级

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条对于事故的分级原则，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故（Ⅰ级）、重大辐射事故（Ⅱ级）、较大辐射事故（Ⅲ级）和一般辐射事故（Ⅳ级）等四级，本项目 DSA 属于Ⅱ类射线装置，其余射线装置均属于Ⅲ类射线装置主要环境风险因子为 X 射线，危害因素为 X 射线超剂量照射，射线装置只有在开机状态下才会产生 X 射线，一旦切断电源便不会再有射线产生。故本项目可能发生的辐射事故分级为一般辐射事故（Ⅳ级）。

11.4.2 事故类型及预防措施

本项目可能发生的辐射事故如下：

(1) 射线装置安装调试阶段，可能由于设备参数设置不当、误操作、设备尚未具备正常运行的条件，或者人员未进行恰当的防护造成在场人员受到过量照射。

(2) 射线装置投入运行后，由于设备故障、操作不当、辐射工作人员没有穿戴防护用品等情况下，医生在同室操作时可能受到超剂量的 X 射线照射。

(3) 门灯联动装置和闭门装置出现故障，在防护门没有关闭的情况下出束，或射线装置工作时无关人员打开防护门误入，对门外人员及误入人员造成误照射。

(4) 机房内无关人员未全部撤出机房，人员操作失误启动射线装置，造成人员误照射。

(5) 设备检修维护时，设备维修人员违反操作规程或误操作，造成人员误照射。

针对本项目可能发生的辐射事故，医院计划采取以下预防措施：

(1) 射线装置安装调试及维修时，由辐射安全管理人员监督，按照操作规程执行，防止误操作；

(2) 制定辐射安全管理制度并进行培训，要求人员上岗时，需穿戴围脖、铅围裙和防护眼镜等防护用具，工作人员互相提醒；并为工作人员佩戴个人剂量计监测，每 3 个月送检一次，发现超剂量调查水平，配合监测单位调查并及时整改；

(3) 定期对辐射工作场所及设备的辐射防护检测和检查，有异常及时整改；

(4) 制定完善的操作规范，对操作人员定期培训，严格按照操作规范操作，在设备曝光前确保各机房门关闭，方可使用设备出束检查；

(5) 组织辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台参加相应类别的培训学习，仅使用Ⅲ类射线装置的辐射工作人员，由核技术利用单位自行组织考核，其它辐射工作人员均应参加平台的统一考核，考核合格后方可上岗。

11.4.3 辐射事故应急处理及报告

发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取应急措施，并在两小时内填写初始报告，向生态环境主管部门报告。若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。

一旦发生辐射事故，应按以下基本原则进行处理：

(1) 第一时间断开电源，停止 X 射线的产生。

(2) 及时检查、估算受照人员的受照剂量，根据估算结果，必要时及时安置受照人员就

医检查。

（3）及时处理，出现事故后，应尽快集中人力、物力，有组织、有计划的进行处理，可缩小事故影响，减少事故损失。

（4）事故处理后应整理资料，及时总结报告。医院对于辐射事故进行记录：包括事故发生的时间和地点，所有涉及的事故责任人和受害者名单；对任何可能受到照射的人员所做的辐射剂量估算结果；所做的任何医学检查及结果；采取的任何纠正措施；事故的可能原因；为防止类似事件再次发生所采取的措施。

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

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第一款：使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，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负责辐射安全与环境保护管理工作；其他辐射工作单位应当有 1 名具有大专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。

医院成立了辐射安全与防护管理小组，落实了机构的成员及其职责，配备了辐射防护专（兼）职管理人员，负责诊疗中辐射安全防护。

（1）小组组成

组 长：陈德敏

组 员：杜超龙、钟桂玉、林港健、郭凯天、彭晓桃、张俏、李敏、李怡、吴敏婷、吴昌桑、黄春红

（2）委员会主要职责

①负责组织执行国家关于辐射安全与诊疗管理的法律法规。

②负责领导医院辐射环境安全和诊疗防护管理工作。

③负责组织研究制定和修订医院辐射安全和诊疗防护管理相关制度。

④负责研究制定医院辐射环境安全和诊疗防护方案。

⑤负责医院辐射环境安全和诊疗防护事故应急处理总协调，与上级行政管理部门、生态环境、公安、卫生等相关部门的联络、报告应急处理工作。

⑥负责定期组织专家对辐射工作场所和诊疗设备进行安全检查、评估和通报，督导有关诊疗科室的安全防护工作。

⑦负责辐射环境安全和诊疗防护基础设施建设达标，并定期督导放射性医疗废物及退役放射源的处理。

⑧负责对辐射工作人员的资格进行审核，定期公布获得或取消辐射工作人员资格名单。

⑨负责辐射工作人员的管理，定期组织专家对辐射工作人员个人剂量和健康情况进行分析、评估和通报。

医院成立文件中明确了辐射安全与防护管理小组组成架构及相关职责，设置的机构成员及其职责能够满足医院开展辐射安全与环保管理工作的要求。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用放射性同位素、射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

医院针对原有的核技术应用项目，已制定了《辐射安全管理制度》、《辐射事故应急处理预案》、《辐射安全防护和保卫制度》、《个人剂量、辐射场所监测计划》、《人员培训计划》、《设备检修维护制度》、《辐射工作岗位职责》等规章制度；医院已制定的各项管理制度具有较好的可行性，本次项目为射线装置的应用，与原有核技术利用项目为同种类型，未超过原有已开展使用射线装置类别等级。本项目拟使用的设备为 DSA，医院将在本项目投运后，根据实际情况对相关管理制度及操作规程进行进一步完善及细化。

12.3 辐射工作人员培训

根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部 2021 年第 9 号公告）和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考试有关事项的公告》（国家生态环境部 2019 年第 57 号公告）的有关要求，对于仅从事 III 类射线装置使用的辐射工作人员，医院可自行组织培训与考核，并妥善留存相关辐射工作人员考核记录；对于从事 II 类射线装置使用的辐射工作人员，应及时参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名辐射安全与防护现场考试，确保辐射工作人员持证上岗。

医院已开展核技术利用项目多年，现有 23 名辐射工作人员，其中 17 名（包含涉及操作 II 类射线装置的 10 名辐射工作人员）已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行了辐射安全与防护培训学习，并通过考核持有培训合格证；剩余的 6 名辐射工作人员（仅涉及操作 III 类射线装置）已参加了院内自主培训，并已考核合格。

本项目建成后所需的辐射工作人员由医院调配原有辐射工作人员和新增辐射工作人员两部分组成。待本项目辐射工作人员落实后，医院需要组织 DSA 项目新增的辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行辐射安全与防护培训学习，并通过培训平台报名参加考核，确保所有辐射工作人员持证上岗；仅从事 III 类射线装置使用的辐射工作人员，医

院可自行组织培训与考核，并妥善留存相关辐射工作人员考核记录。

12.4 年度评估情况

本次评价的核技术利用项目正式运行后，医院应每年委托有相关监测资质的单位对辐射工作场所进行监测，对本单位核技术利用项目的安全防护状况进行评估，同时按要求每年编制辐射安全与防护状况年度评估报告，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。

12.5 辐射监测

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，医院须对使用射线装置、辐射工作场所及辐射从业人员开展辐射监测工作，以确保辐射工作人员的职业健康，保障环境安全，规范辐射工作防护管理。

12.5.1 竣工环境保护验收监测

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，医院是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产使用，并对验收内容、结论和所公开的信息真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

本项目竣工后，医院应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》的规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。验收期限一般不超过 3 个月，本项目竣工环境保护验收一览表见表 12-1。

表 12-1 本项目竣工环境保护验收一览表

项目	设施（措施）	数量/验收要求
主要功能房间	新院区诊疗综合楼北区一层介入科 DSA1 室、DSA2 室	2 间
	新院区诊疗综合楼北区一层影像科 CT1 室、CT2 室	2 间
	新院区诊疗综合楼北区一层影像科 DR1 室、DR2 室	2 间
	新院区诊疗综合楼北区一层影像科胃肠机室	1 间
	新院区诊疗综合楼北区一层影像科乳腺钼靶室	1 间
	新院区诊疗综合楼南区一层口腔科口腔 CT 室	1 间

	新院区诊疗综合楼南区一层口腔科牙片室	1 间
	新院区诊疗综合楼北区四层中心手术室 OR15	1 间
机房屏蔽措施及辐射剂量率	各机房及手术室墙体、顶棚、地板、防护门窗等屏蔽防护措施和设施的施工及安装，具体防护参数见表 10	<p>a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，机房外 30cm 处周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$;</p> <p>b) CT 室、乳腺钼靶室、口腔 CT 室、牙片室、OR15 手术室外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$;</p> <p>c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。</p>
安全装置	控制区、监督区标识，电离辐射警告标志	各机房及手术室按要求配置
	工作状态指示灯、门灯联动装置	
	放射防护注意事项告知栏	
	自动闭门装置	
	防夹装置	
	急停按钮	
个人防护用品	各 DSA 室拟配备铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙等个人防护用品，具体类型及数量要求见表 10	各机房及手术室按要求配置
辐射监测仪器	拟新购置 1 台辐射剂量仪	/
通风设施	动力通风系统	各机房及手术室按要求配置
辐射安全管理措施	《辐射安全与防护管理制度》、《辐射事故（件）应急处理预案》、《设备操作规程》、相关规章制度上墙	/
	本项目涉及所有辐射工作人员均按照辐射与安全防护培训，确保持证上岗；按要求进行职业健康体检和个人剂量监测	

12.5.2 辐射工作人员个人剂量监测

按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）的要求：

（1）辐射工作人员应配备个人剂量计，并定期（每季度 1 次）送检；

（2）辐射工作人员工作期间辐射主要来自于前方，外剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置，内剂量计应佩戴在铅围裙内躯干上，且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

(3) 医院落实个人剂量监测制度，统一管理个人剂量计，避免出现工作人员剂量计丢失等现象，定期将个人剂量计送至监测单位检查，并建立个人剂量管理档案。

12.5.3 辐射工作场所监测

医院拟新购置 1 台辐射剂量仪用于开展辐射日常监测，每 3 个月对辐射工作场所进行 1 次监测，辐射工作场所 X、γ辐射剂量率日常监测布点应包括操作位、防护门、观察窗、四周墙壁等屏蔽体外表面 0.3m 处以及楼上 1m 和楼下 1.7m 处，每个季度 1 次；辐射防护设施日常检查，包括检查工作状态指示灯与防护门是否联动有效、防护门红外感应防夹是否有效和电动/自动闭门装置是否有效等安全联锁装置，公告栏、上墙制度、操作规程和电离辐射警示标识等，频率每天一次，日常自行监测质量保证措施：

- (1) 监测仪器应在投入使用前和每年定期经计量部门检定或校准，检定合格或经校准确认后方可使用。
- (2) 严格按照日常监测计划的布点要求布置监测点位，确保布点合理性及科学性。
- (3) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (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。

针对本项目运行后的监测，医院制定了辐射监测计划（表 12-2），并将每次监测结果记录存档备查。

表 12-2 辐射监测计划一览表

监测对象		监测类别	监测方案	监测项目	监测频率
DSA 项目、其余 III 类射线装置机房项目	机房屏蔽	验收监测	机房四周屏蔽墙外 30cm、操作位、防护门及门缝、电缆沟、穿墙孔以及楼上 1m 和楼下 1.7m 处进行监测	周围剂量当量率	验收期限一般不超过 3 个月
	电离辐射警示标志、安全联锁、工作状态指示灯等安全装置		实测并检查	安全设施	
	50m 范围外环境		机房四周屏蔽墙外 50m 范围内	周围剂量当量率	
	机房屏蔽	日常监测	机房四周屏蔽墙外 30cm、操作位、防护门及门缝、电缆沟、穿墙孔以及楼上 1m 和楼下 1.7m 处进行监测	周围剂量当量率	每 3 个月 1 次

	电离辐射警示标志、安全联锁、工作状态指示灯等安全装置		实测并检查	安全设施	每次使用前
	机房屏蔽	年度监测	机房四周屏蔽墙外 30cm、操作位、防护门及门缝、电缆沟、穿墙孔以及楼上 1m 和楼下 1.7m 处进行监测	周围剂量当量率	每年 1 次
	电离辐射警示标志、安全联锁、工作状态指示灯等安全装置		实测并检查	安全设施	每次使用前
	50m 范围外环境		机房四周屏蔽墙外 50m 范围内	周围剂量当量率	每年 1 次
辐射工作人员个人剂量监测		外照射	佩戴个人剂量计	个人剂量当量 $H_p(10)$	操作时，每季度送检 1 次

12.6 辐射事故应急

医院开展核技术利用项目多年，依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规制定了《辐射事故应急处理预案》。本项目建成后，沿用该应急处理预案，并纳入该预案进行管理。

（一）应急组织

组 长：陈德敏

组 员：医生组组员：杜超龙、钟桂玉、林港健、郭凯天、彭晓桃

技术组组员：张俏、李敏、李怡、吴敏婷、吴昌桑

护理组组员：黄春红

（二）应急联系电话

医院：应急小组电话

放射科电话：2921589，CT 室电话：2930012

省、市生态环境部门：12345

省、市卫生健康委：12320

省、市公安局：110

（三）应急领导小组职责

①定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行放射防护情况的自查和监测，发现事故隐患及时上报并落实整改措施。

②发生辐射事故照射，负责启动本预案。

③事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理。

④负责向上级卫生行政部门、生态环境部门、公安部门及时报告事故情况。

⑤负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

⑥辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

⑦负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

本项目辐射事故应急处理预案包括了辐射事故应急处理的组织机构组成与职责分工、应急处置程序、事故报告、应急处置措施等基本内容，基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规的要求。医院在后续日常工作实践中应根据实际工作经验不断完善辐射事故应急预案，确保应急预案的可操作性。

表 13 结论与建议

13.1 结论

本次核技术利用项目位于茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧茂名市妇幼保健院新院区。项目主要内容为：

（1）介入放射诊疗项目

拟在新院区诊疗综合楼一层北区介入科建设 2 间介入手术室及其辅助功能用房，并拟在各手术室内分别安装使用 1 台数字减影血管造影装置（简称“DSA”）用于介入手术中的放射诊疗，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，属于 II 类射线装置。

（2）III类射线装置放射诊断项目

①拟在新院区诊疗综合楼一层北区影像科建设 2 间 CT 室（分别安装使用 1 台医用 X 射线计算机断层扫描装置，简称“CT”）、2 间 DR 室（分别安装使用 1 台数字化 X 射线摄影系统，简称“DR”）、1 间胃肠机室（安装使用 1 台数字化透视摄影 X 射线系统，简称“胃肠机”）、1 间乳腺钼靶室（安装使用 1 台数字乳腺 X 射线摄影系统，简称“乳腺 DR”）；

②拟在新院区诊疗综合楼一层南区口腔科建设 1 间口腔 CT 室（安装使用 1 台口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备，简称“口腔 CT”）、1 间牙片室（安装使用 1 台牙科 X 射线机，简称“牙片机”）；

③拟在新院区诊疗综合楼四层北区中心手术室建设 1 间防辐射手术室（安装使用 1 台移动式 C 形臂 X 射线机，简称“C 臂机”）。

13.1.1 辐射环境现状评价

根据对本项目拟建址周围环境辐射水平现状调查结果，拟建辐射工作场所及周边环境的室外道路环境 γ 辐射剂量率为 122~128nGy/h，室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 125~136nGy/h，属于正常环境本底辐射水平。

13.1.2 辐射安全与防护分析评价

（1）工作场所布局与分区评价

本项目射线装置均设有独立机房，并对辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区，分区、布局合理。

（2）辐射安全措施评价

本项目各辐射工作场所的屏蔽设施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）等技术标准的相关要求；各辐射工作场所充分考虑了邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

（3）年剂量约束值

根据本报告表 11 对本次核技术利用项目周边环境及人员的辐射影响分析可知，本项目投入使用后，合理分配工作人员工作负荷及正确使用个人防护用品和辅助防护设施，项目对周围环境中的工作人员和公众的辐射影响均能满足本报告提出的剂量约束值：辐射工作人员有效剂量约束值不超过 5mSv/a，公众有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a，同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求。

13.1.3 辐射安全管理评价

医院成立了辐射安全与防护管理小组，落实了组织架构及其职责，制定了较完善及可行的辐射事故应急预案和辐射安全管理规章制度；结合本项目实际情况，制定了切实可行的辐射监测计划。制定了相关射线装置的操作规程，明确了相关科室及工作人员的岗位职责。综上所述，医院辐射安全管理符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求，具有一定的辐射安全管理能力。

13.1.4 项目建设可行性分析结论

（1）项目实践正当性分析

本项目建成后具有良好的社会效益，其建设有利于快速提升医疗服务能力和服务水平，可满足日益增长的医疗保障需求，促进医疗卫生事业发展，同时完善城市功能，为社会经济快速发展提供有力的民生保障。落实本项目各项污染防治措施，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

（2）项目选址合理性分析

本次项目拟建辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 评价范围内主要为医院新院区拟新建的诊疗综合楼、感染楼、发热门诊楼、院内道路及中心花园，以上场所内环境保护目标主要是医院内部医务人员、接诊患者、出入医院的公众人员。本项目各辐射工作场所相邻

区域未毗邻儿科、新生儿科和产科等敏感科室，根据表 11 的环境影响分析，本项目按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）做好机房屏蔽防护措施和安全防护措施、严格执行辐射安全管理制度的情况下，故本环评认为本项目选址可行。

13.1.5 产业政策符合性分析

本次核技术利用项目的建设旨在提高诊断治疗水平，更好的解除病人痛苦、挽救病人生命，提高医疗质量、改善患者就医环境，符合国家卫生事业发展的政策要求。本项目的建设不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“限制类”和“淘汰类”范围内，因此，本项目符合国家产业政策。

13.1.6 环境影响评价结论

综上所述，项目建设方案按照环境保护法规和有关辐射防护要求进行设计，建设过程如能严格按照设计方案进行施工，质量能达到要求时，在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施；本项目正常运行时，对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，从环境保护和辐射安全角度论证，该建设项目可行。

13.2 建议与承诺

13.2.1 建议

（1）医院应严格按照本次环评及批复文件的建设内容进行建设，委托专业单位对本项目进行辐射防护施工，加强施工中的管理，确保防护材料厚度及施工质量达到屏蔽设计的要求。

（2）本评价报告在建设单位所提资料的基础上编制而成，若建设单位在后期建设和经营活动中，发生内容变动，需按要求进行是否重大变动论证，若属于重大变动，需按要求重新申报环评审批。

13.2.2 承诺

（1）项目取得环评批复后，在运行前向生态环境行政主管部门变更辐射安全许可证；项目建成后，按要求及时组织竣工环境保护验收工作，经验收合格后，方可投入运营。

（2）按规范要求监测周期开展个人剂量监测、工作场所监测以及对本单位射线装置的安全和防护状态进行年度评估，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。

表 14 审批

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

附件 1 评价委托合同

DS 20250401 B 147

合同编号: DS 20250401 B 147

环境影响评价技术咨询服务合同

项 目 名 称 :

茂名市妇幼保健院新院区建设项目核技术利用建设项目环境影响评价

委托方 (甲方):

茂名市发展集团有限公司

受托方 (乙方):

广州达盛检测技术服务有限公司

签 订 时 间 :

2025 年 2 月

签 订 地 点 :

广东省茂名市

中华人民共和国科学技术部印制

1

茂名市发展和改革局文件

茂发改社（2022）252 号

茂名市发展和改革局关于茂名市妇幼保健院 新院区建设项目可行性研究报告的批复

茂名市妇幼保健院：

报来的《关于提请审批〈茂名市妇幼保健院新院区建设项目可行性研究报告〉的请示》及可行性研究报告等相关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、为贯彻落实国家“三孩”政策，加快构建完善我市妇幼健康服务体系和能力提升，进一步提高我市优生优育服务水平，根据市委、市政府有关工作要求，原则同意茂名市妇幼保健院新院区建设项目建设。（茂名市政府投资工程廉情预警评估系统的项目编码为 2022-440900-10-3-000005，广东省投资项目统一代码为 2111-440902-04-01-796716）。

二、项目建设地址：茂名市北组团茂名大道东片区文才

- 1 -

路北側、东环中路西側地块。

三、项目建设规模和内容：项目拟按三级甲等妇幼保健院标准规划建设。项目总规划占地面积 67711 m²(101.5665 亩)，规划总建筑面积约为 131000 m²，地上建筑面积约 98000 m²，地下建筑面积约 33000 m²。主要建设门诊保健综合楼、妇产科楼、儿科楼、教学信息中心楼、感染楼、发热门诊、综合住院楼、托育服务综合指导中心等，并配套相应的设备设施。项目建成后提供床位 1200 张(含 100 张感染病床)。

项目分两期建设，其中：

第一期规划建筑面积 105000 m²，地上建筑面积约 80000 m²，地下建筑面积约 25000 m²。主要建设门诊保健综合楼 1 栋，建筑面积约 25800 m²；妇产科楼 1 栋，建筑面积约 24750 m²；儿科楼 1 栋，建筑面积约 16450 m²；教学信息中心楼 1 栋，建筑面积约 7300 m²；感染楼 1 栋，建筑面积约 4000 m²；发热门诊 1 栋，建筑面积约 1500 m²；污水处理站建筑面积约 120 m²；垃圾房建筑面积约 80 m²；地下停车场（两层）建筑面积约 25000 m²；配套工程及相应设备设施。建成可提供 900 张床位(含 100 张感染病床)。

第二期规划建筑面积约为 26000 m²，地上建筑面积约 18000 m²，地下建筑面积约 8000 m²。主要建设综合住院楼 1 栋，建筑面积约 16000 m²；托育服务综合指导中心 1 栋，建筑面积约 2000 m²；地下停车场（两层）建筑面积约 8000 m²；配套相应设备设施。建成可提供 300 张床位。

四、项目投资及资金来源：项目估算总投资 120000 万

元。项目建设资金通过争取上级专项资金补助，医院自筹等渠道解决。

五、项目招标按我局核准意见执行（见附件）。

六、请根据本批复文件，依照国家、省和市有关规定完善规划、用地、环保等相关手续后才能开工建设。项目开工后，请及时将相关数据报送市统计局。

七、项目的工程概算、工程预算、工程结算须严格执行《政府投资条例》、《茂名市本级财政性资金投资项目管理暂行办法》（茂府〔2004〕54号）、《关于进一步规范我市建设工程招标投标监督和管理工作的意见》（茂府〔2009〕76号）等有关规定。接文后，请抓紧开展设计和概算编制工作，概算送市投资审核中心审核后报我局审查，再报请市政府审定。

附件：项目招标核准意见表



抄送：市纪委监委机关、财政局、统计局、卫生健康局、住房城乡建设局、生态环境局、政务服务数据管理局、茂名市税务局。

茂名市发展和改革局办公室

2022 年 3 月 8 日印发

附件：

项目招标核准意见表

建设项目名称：茂名市妇幼保健院新院区建设项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	核准			核准	核准		
设计	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监理	核准			核准	核准		
主要设备	核准			核准	核准		
重要材料							
其他		核准		核准	核准		

审批部门核准意见说明：

根据《中华人民共和国招标投标法》，原国家计委 2001 年第 9 号令、国家发展改革委第 16 号令、发改法规规〔2018〕843 号、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》，粤发改法规函〔2019〕1847 号等文件规定，该项目为财政性资金投资，属于必须招标范围。项目总投资 120000 万元，核准该项目勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理，主要设备采用委托公开招标方式，核准其他投资单项规模达到依法必须进行招标的规模标准的采用委托公开招标方式。



茂名市生态环境局文件

茂环审〔2023〕17号

茂名市生态环境局关于茂名市妇幼保健院 新院区建设项目环境影响报告书的批复

茂名市妇幼保健院：

你单位报批的《茂名市妇幼保健院新院区建设项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）及有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、项目拟选址于茂名市北组团茂名大道东片区文才路（规划建设）北侧、东环中路（规划建设）西侧。主要建设内容：1栋诊疗综合楼、1栋感染楼、1栋发热门诊楼、1座液氧站、1座设计规模为1100立方米/天污水处理站及相应的设备设施及附属用房。项目建成后总床位数为1200床（其中感染病床50床）。项目

总投资约120000万元，其中环保投资约1764万元。

二、根据报告书的评价结论和茂名市环境技术中心的技术评估报告，在严格落实报告书提出的各项污染防治和环境风险防范措施，严格执行环保“三同时”制度，确保各类污染物稳定达标排放的前提下，从环境保护角度可行。项目建设和运营中还应重点做好以下工作：

（一）严格落实大气污染防治措施。落实污水处理系统构筑物加盖密闭，臭气收集处理后排放；门诊大厅、走廊等大空间场所采用中央空调全空气系统换气并经过滤器过滤；病房、手术室、MICU、检验室、无菌区、感染楼和发热门诊实验检验室采用洁净空调系统并经高效过滤器过滤和紫外线杀菌；落实煎药异味、综合检验室及实验室废气收集后高空排放措施；医疗废物暂存间和生活垃圾暂存间采取封闭房间；落实暂存的医疗废物密封包装，定期对暂存间进行消毒和清洁等措施；生活垃圾分类收集，密闭存放，及时清运；食堂油烟经油烟净化器处理后排放；备用发电机采用清洁燃料，尾气经碱液喷淋处理后排放。

项目有组织排放废气氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表2恶臭污染物排放标准值；备用发电机废气有组织排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）“表2标准限值”；院区内TVOC无组织排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值；药

剂使用过程无组织排放废气氯化氢排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2无组织监控浓度限值;污水处理站、感染楼及发热门诊废水预处理池周边无组织排放执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表3排放标准值;垃圾间恶臭无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1新扩改建二级标准;院区边界恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表1新扩改建二级标准;机动车尾气无组织排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)“表2无组织监控浓度限值”。各排气筒高度应不低于报告书所列的高度。

(二)严格落实水污染防治措施。按“清污分流、雨污分流、分质处理”的原则设置给排水系统。严格落实感染楼及发热门诊废水经预处理达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)“表1传染病、结核病医疗机构水污染物排放限值(日均值)”标准后,普通生活污水经化粪池预处理,食堂含油污水隔油预处理与普通医疗废水、生物除臭废水、碱液喷淋废水、地下室清洗废水、纯水制备污水、手术器具清洗废水及冷却塔排污水共同排入院区综合污水处理站,处理达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值(日均值)预处理标准、广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和茂名市第一水质净化厂进水水质要求三者较严值后,经市政

污水管网排入茂名市第一水质净化厂处理。院区废水未接通市政污水管网排至茂名市第一水质净化厂处理，项目不得投入运营。严格落实防腐、防渗措施，建立地下水水质长期跟踪监测系统，防止渗漏污染土壤及地下水环境，落实污水排放口规范化设置。

（三）严格落实噪声污染防治措施。严格落实选用低噪声设备，落实基础减振、吸声处理、隔声窗、限速、禁鸣等措施。院区各边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

（四）严格落实固体废物分类处理处置要求。项目产生的危险废物须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定。感染楼及发热门诊废物、普通医疗废物、废药物、药品及煎药药渣、检验及实验废液、废消毒灯管、废水处理栅渣及污泥、废活性炭均属于危险废物，分类收集、暂存于医疗废物暂存间，定期交由有资质单位处理；未被感染的废输液瓶（管、袋）收集后暂存于一般固废暂存间，定期委托具有回收处理能力的单位处置；废反渗透膜直接由厂家回收处理；生活垃圾分类收集后全部交由环卫部门处理。

（五）制订并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，建立健全环境事故应急体系。加强污染防治设施的管理和维护，防止危险物质泄漏、医疗废水事故排放、医疗固废环境风险等造成环境污染事故的发生；设置自动监测设备、足够容积的应急事故池以满足事故状态下各类废水的收集，确保未达到排放标准要求

的事故废水不直接排出院区。

(六)加强项目施工期环境管理,防止工程施工造成环境污染或生态破坏。合理安排施工时间,施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值要求。

(七)在项目施工和运营过程中,建立畅通的公众参与平台,定期发布环境信息,主动接受社会监督,及时解决公众合理的环境诉求。

三、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

四、报告书经批准后,建设项目的性质、规模、地点、拟采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,你单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。报告书批准之日起超过五年,方决定该项目开工建设的,项目环境影响评价文件应当报我局重新审核。

五、你单位应落实生态环境保护主体责任,加强生态环境管理,推进各项生态环境保护措施落实。项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。应将各项生态环境保护措施及概算纳入设计以及施工、工程监理等招标文件及合同,并明确责任。项目建成后,应按规定程序实施竣工环境保护验收。

六、请茂名市生态环境局茂南分局严格落实事中事后属地监管责任,按照生态环境部《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法

〔2021〕70号)要求,加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。你单位应自收到本批复后20个工作日内,将批准后的报告书送茂名市生态环境局茂南分局,按规定接受生态环境主管部门日常监督管理。

七、请你单位严格遵守有关法律、法规的规定,依据相关法律法规还须向发改、自然资源、卫生等部门申办相关审批手续的,在取得相关审批后方可开展相关工作。



公开方式: 主动公开

抄送: 市发展改革局, 市工业和信息化局, 市自然资源局, 市住房城乡建设局, 市卫生健康局, 市应急管理局, 茂名市生态环境局茂南分局, 茂名市环境技术中心, 广东环科技术咨询有限公司。

茂名市生态环境局驻行政服务中心窗口

2023年5月4日印发

附件 3 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： 茂名市妇幼保健院

统一社会信用代码： 1244090045640832XG

地 址： 广东省茂名市茂南区人民南路192号

法定代表人： 黄金波

证书编号： 粤环辐证[02993]

种类和范围： 使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至： 2028年10月19日



发证机关： 广东省生态环境厅

(公章)

发证日期： 2023年10月20日

中华人民共和国生态环境部监制



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	茂名市妇幼保健院		
统一社会信用代码	1244090045640832XG		
地 址	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号		
法定代表人	姓 名	黄金波	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	发热门诊 CT 室	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	住院部	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	光华门诊口腔 CT 室	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	钼靶乳腺机房	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	介入手术室	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	光华门诊 DR 机房	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
证书编号	粤环辐证[02993]		
有效期至	2028 年 10 月 19 日		
发证机关	广东省生态环境厅 (盖章)		
发证日期	2023 年 10 月 20 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	茂名市妇幼保健院		
统一社会信用代码	1244090045640832XG		
地 址	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号		
法定代表人	姓 名	黄金波	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	光华门诊 牙片机室	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	CT 室	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
	DR 机房	广东省茂名市茂南区人民南路 192 号行政门诊大楼一楼/茂名市官山二路 177 号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼	陈德敏
证书编号	粤环辐证[02993]		
有效期至	2028 年 10 月 19 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2023 年 10 月 20 日		



(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[02993]

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
此页无内容													

3/9



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[02993]

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
此页无内容											

4/9



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[02993]

活动种类和范围						使用台账				备注		
序号	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	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	Brilliance CT		管电压 140 kV 管电流 500 mA	广东广弘医药有限公司		
2	DR 机房	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化 X 线摄影系统	Ysio		管电压 150 kV 管电流 800 mA	南昌三邦贸易有限公司		
3	发热门诊 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	NeuViz Prime		管电压 140 kV 管电流 833 mA			
4	光华门诊 DR 机房	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化医用 X 射线摄影系统	DuraDiagnost		管电压 150 kV 管电流 630 mA	广东康康医疗科技有限公司		
5	光华门诊口腔 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描	III 类	使用	1	口腔颌面锥形束计算机断层摄影设备	Smart 3D		管电压 90 kV 管电流 10 mA			

5/9



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[02993]

活动种类和范围						使用台账				备注		
序号	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
		(CT)装置										
6	光华门诊牙片机室	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科 X 射线机	RAY68(M)		管电压 70 kV 管电流 7 mA			
7	介入手术室	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		管电压 125 kV 管电流 1000 mA			
8	住院部		III类	使用	1							
9	钼靶乳腺机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	乳腺 X 线摄影系统	GIOTTO IMAGE 3D		管电压 35 kV 管电流 150 mA	江西科爱科技有限公司		

6/9



(四) 许可证条件

证书编号：粤环辐证[02993]

此页无内容



7 / 9



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[02993]

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	延续	2023-10-20	延续，批准时间：2023-10-20	粤环辐证[02993]
2	变更	2021-12-13	变更，批准时间：2021-12-13	粤环辐证[02993]
3	重新申请	2021-11-01	重新申请，批准时间：2021-11-01	粤环辐证[02993]
4	重新申请	2020-01-08	重新申请，批准时间：2020-01-08	粤环辐证[02993]
5	延续	2018-08-29	延续，批准时间：2018-08-29	粤环辐证[02993]
6	重新申请	2018-08-16	重新申请，批准时间：2018-08-16	粤环辐证[02993]
7	重新申请	2018-08-16	重新申请，批准时间：2018-08-16	粤环辐证[02993]
8	变更	2018-08-06	变更，批准时间：2018-08-06	粤环辐证[02993]



8 / 9

广东省生态环境厅

粤环审〔2019〕406 号

广东省生态环境厅关于茂名市妇幼保健院 核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复

茂名市妇幼保健院：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 GDHL-HP-2019-H015）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于茂名市茂南区人民南路 192 号。本项目内容为：将门诊大楼一层原收费窗口等周围区域改扩建为 1 间介入手术室，新增安装使用 1 台数字减影血管造影装置（最大管电压 125 千伏，最大管电流 1000 毫安，属 II 类射线

— 1 —

装置)用于介入手术中的放射诊疗。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审,出具的评估意见认为,报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容,以及提出的辐射安全防护措施合理可行,环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建造和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任,确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于5毫希沃特/年,公众年有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后,你单位应按规定的程序向我厅重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由茂名市生态环境局负责。



抄送: 茂名市生态环境局, 省环境辐射监测中心, 广东核力工程勘察院。

广东省生态环境厅办公室

2019年7月25日印发

茂名市妇幼保健院核技术利用扩建项目

竣工环境保护验收工作组意见

2020年7月10日，茂名市妇幼保健院组织召开了《茂名市妇幼保健院核技术利用扩建项目》竣工环境保护验收会，参会单位有茂名市妇幼保健院（建设单位）、广东核力工程勘察院（验收监测单位），并特邀专家2名（名单附后）。验收组踏勘了项目现场，查阅并核实了本项目建设运营期环保工作落实情况，听取了验收调查单位对《茂名市妇幼保健院核技术利用扩建项目竣工环保验收监测报告表》的汇报，经认真研究讨论形成竣工环境保护验收意见：

一、项目基本情况

本项目为核技术利用扩建项目，根据医院实际情况，本次验收内容为：使用1台DSA（数字减影血管造影装置），属II类射线装置。

二、工程变动情况

本次验收内容与环评内容一致。

三、环境保护执行情况

该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设置了辐射安全管理机构，制定了辐射安全防护和环境保护规章制度，落实了各项辐射安全防护措施。

四、辐射环境监测情况

现场监测结果表明，茂名市妇幼保健院DSA射线装置机房周围剂量当量率监测结果满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求（具有透视功能的X射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ）。

本项目辐射工作人员和公众的年估算受照剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过20mSv，公众年均受照剂量不超过1mSv），也满足核技术应用项目环境影响报告表提出的目标管理值（工作人员年受照剂量不超过5mSv，对于公众年受照剂量不超过0.25mSv）。

五、验收结论

本项目环境保护审批手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复文件的要求，符合环境保护验收条件，验收工作组同意通过竣工环境保护验收。

验收工作组：

赖燕 罗静 陈桂敏

黄柳文 王强 陈海山 薛荣新



建设项目环境影响登记表

填报日期：2018-07-24

项目名称	茂名市妇幼保健院扩建医用射线装置应用项目		
建设地点	广东省茂名市茂南区人民南路192号茂名市妇幼保健院行政门诊楼一楼放射科；茂名市官山二路177号茂名市妇幼保健院光华门诊部副楼一楼DR室。	占地面积(m²)	126.2
建设单位	茂名市妇幼保健院	法定代表人或者主要负责人	陈赞雄
联系人	梁静	联系电话	
项目投资(万元)	900	环保投资(万元)	28
拟投入生产运营日期	2018-07-31		
建设性质	扩建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第191 核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超过已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	<p>一、建设内容</p> <p>新增射线装置应用</p> <p>二、建设规模</p> <p>1、本次新增射线装置使用规模</p> <p>(1) Ysio 型DR，最大管电压 150kV，最大管电流 800mA，使用位置行政门诊楼一楼放射科DR机房；</p> <p>(2) GIOTTO IMAGE 3D型钼靶乳腺机，最大管电压 35kV，最大管电流 150mA，使用位置行政门诊楼一楼放射科钼靶乳腺机房；</p> <p>(3) DuraDiagnost型DR机，最大管电压 150kV，最大管电流 630mA，使用位置光华门诊部副楼一楼DR机房。</p>		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施： 一、污染防治措施1、机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置。2、警示标识：所有的机房病人出入门外1m处设置黄色警戒线，告诫无关人员请勿靠近；辐射工作场所须设置工作指示灯和电离辐射标志并有中文说明，注明工作时严禁人员入内。3、通风装置：射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风。4、照射剂量控制：根据各射线装置的实际工作情况配备可升降的含铅挡板，为受检病人的非检查部位提供遮挡，尽量减少受照剂量。5、防护用品：医院已配备个人剂量计6个、铅衣5件、铅围裙4条、铅屏风5块、铅围脖3个、铅防护眼镜1副、防护面罩2件、铅帽4顶、防护盖巾2件、防护三角巾2件、防护手套1双。二、安全管理措施1、有专职管理人员负责辐射安全管理。2、规章制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、医疗仪器设备维修制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案。3、辐射事件应急措施。4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案。5、5人参加辐射安全和防护知识培训。</p>
<p>承诺：茂名市妇幼保健院陈赞雄承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由茂名市妇幼保健院陈赞雄承担全部责任。</p> <p>法定代表人或主要负责人签字：_____</p>		
<p>备案回执</p> <p>该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201844090200000255。</p>		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2020-12-21

项目名称	茂名市妇幼保健院新建医用射线装置应用项目		
建设地点	广东省茂名市茂南区人民南路192号	占地面积(m²)	81.88
建设单位	茂名市妇幼保健院	法定代表人或者主要负责人	陈赞雄
联系人	梁静	联系电话	
项目投资(万元)	1210.45	环保投资(万元)	21.56
拟投入生产运营日期	2021-01-31		
建设性质	扩建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第191 核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	<p>一、建设内容： 新增射线装置应用</p> <p>二、建设规模： 本次新增射线装置使用规模为（1）NeuViz Prime型64排CT，最大管电压140kV，最大管电流 833mA，使用位置为发热门诊首层南侧CT室；（2）Optima XR240amx型数字化移动式摄影X射线机，最大管电压125kV，最大管电流300mA，使用位置为住院部；（3）Smart 3D型口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备，最大管电压90kV，最大管电流10mA，使用位置为光华院区门诊副楼1层东侧口腔CT室；（4）RAY68(M)型牙科X射线机，最大管电压70kV，最大管电流7mA，使用位置为光华院区门诊副楼1层东侧牙片机室。</p>		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施： 一、污染防治措施 1、机房防护设计：每台射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内束口位置。2、警示标识：所有的机房病人出入门外1m处应设置黄色警戒线，告诫无关人员请勿靠近；辐射工作场所须设置工作指示灯和电离辐射标志并有中文说明，注明工作时严禁人员入内。3、通风装置：射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风。4、照射剂量控制：根据各射线装置的实际工作情况配备相应的防护用品，为受检病人的非检查部位提供遮挡，尽量减少受照剂量；移动DR使用场所配置铅屏风，以保护其他非照射病人和医生。5、防护用品和监测仪器：医院已配备个人剂量计6个、辐射剂量仪1个、铅衣7件、铅围裙7条、铅屏风1块、铅围脖7个、铅帽7顶。二、安全管理措施 1、有专职管理人员负责辐射安全管理。2、规章制度：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、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案。3、辐射事故应急措施。4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案。5、4人参加辐射安全和防护知识培训。</p>
<p>承诺： 茂名市妇幼保健院陈赞雄承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由茂名市妇幼保健院陈赞雄承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：</p>		
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202044090200000192。</p>		

建设项目环境影响登记表（表七）

审批

县级市（县、区）环保部门意见：

经办人签字

年 月 日

单位盖章

年 月 日

地级市环保部门审批意见：

茂名市妇幼保健院：

报来的茂名市妇幼保健院《核技术应用建设项目环境影响登记表》及有关资料收悉。经研究，原则上同意该项目按本登记表所登记的射线装置种类、数量和规模等内容在茂名市人民南路 192 号建设。项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度，落实登记表中提出的辐射防护与辐射安全管理以及事故应急措施。项目建成后，按规定的程序向环保部门申请环保竣工验收。

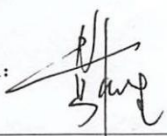

经办人签字

2012 年 7 月 6 日

单位盖章

2012 年 7 月 6 日



废水 排放 情况	用水量 (t/d)		废气 排放 情况	处理设施	
	废水排放量 (t/d)			排气筒高度及去 向	
	废水排放去向				
噪声 排放 情况	产生噪声设备 及个数		固体 废物 排放 情况	产生量 (t/a)	
	周围噪声 敏感点及个数			去向	
辐射监测结果:					
建设单位对其他环境问题的说明: 本院已具备使用 X 光诊断仪用于临床透视及摄片的安全条件, 所使用上述射线装置没有存在对环境及公众造成影响, 经有关部门检测符合国家有关安全使用标准。					
负责验收的环保行政主管部门登记意见: 茂名市妇幼保健院: 茂名环保局 2012 年 7 月 3 日组织有关单位组成验收小组对你单位核技术应用项目竣工环境保护情况现场检查和验收, 经过审阅, 核查有关资料, 形成验收意见如下: 一、该项目位于茂名市人民南路 192 号, 利用 X 光机等射线装置对病人临床疾病进行诊断。 二、该项目建设执行环境影响评价制度和“三同时”制度, 建设了辐射安全防护设施, 工作场所设有明显放射性标志, 制定了辐射安全防护制度, 建立了射线装置的检测制度和个人剂量检测制度。 三、验收组认为, 该院核技术应用项目按环评批复要求进行建设, 同意通过验收。 四、项目经营过程中必须加强管理, 按有关的法律法规做好辐射安全环保工作, 确保辐射环境的安全。					
经办人: 		 (公章) 二〇一二年七月十日			

注: 此表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外, 其他由建设单位填写, 并在表格右上角加盖公章。



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L8230



201919031515



广州达盛检测技术服务有限公司

Guangzhou Dasheng Testing Technology Service Co., LTD

监测报告

报告编号: HJ20250055

项目名称: 茂名市妇幼保健院新院区核技术利用建设项目
Project name 辐射环境现状监测

委托单位: 茂名市妇幼保健院
Client

监测类别:
Monitoring Type

报告日期: 2025 年 10 月 30 日
Report Date



说 明

1. 本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对检测数据和受检单位所提供的样品的技术资料保密。
2. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得以任何方式部分复制（全部复制除外）。
3. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
4. 本报告无编制人、审核人和签发人签名无效；未加盖本公司检测专用章（含骑缝章）无效。
5. 本报告仅对本次受检设备（样品）负责。
6. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 个工作日内，以书面形式向本公司提出复核申请。本报告仅对本次受检设备（样品）负责。

检测单位：广州达盛检测技术服务有限公司

地 址：广州市天河区灵山东路 5 号 8 层 801-9、801-10 房

邮 编：510665

电 话：020-82525688

电子信箱：gzdsjc@163.com

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 1 页 共 10 页

监测项目	茂名市妇幼保健院新院区核技术利用建设项目		
委托单位	茂名市发展集团有限公司		
委托单位地址	茂名市油城八路3号大院1号楼		
建设单位	茂名市妇幼保健院		
项目地址	茂名市北组团茂名大道东片区文才路(规划建设)北侧、东环中路(规划建设)西侧		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
监测日期	2025年10月27日	监测时间	11:38~14:23
监测的环境条件	天气: 多云; 环境温度: 24℃; 相对湿度: 66%		
监测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)		
监测因子	环境γ辐射空气吸收剂量率		
使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号、主要技术指标	<p>仪器设备名称: 环境级 Xγ辐射检测仪</p> <p>型号: 6150 AD 6/H+6150 AD-b/H; 编号: 179244+180769</p> <p>生产厂家: Automess (德国)</p> <p>能量响应: 20keV-7MeV</p> <p>测量范围: 1nSv/h—99.9μSv/h</p> <p>检定单位: 中国计量科学研究院</p> <p>检定日期: 2024年09月25日</p> <p>检定证书编号: DLjl2025-12113</p> <p>证书有效期: 2025年09月15日-2026年09月14日</p>		
监测结果	监测结果见表1, 监测布点见图1-4		



编制人: 袁银生 审核人: 李强 签发人: 刘盼 日期: 2025年10月30日

广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号: HJ20250055

第 2 页 共 10 页

表 1 环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

测点 编号	测点位置	环境 γ 辐射空气 吸收剂量率监测 结果	地面 介质	备注
		测量值 \pm 标准差 (nGy/h)		
#1	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室	130 \pm 2	混凝土	室内 楼房
#2	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室南侧拟建控制室	130 \pm 3		
#3	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室西侧洁净通道	134 \pm 3		
#4	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室西侧换床间	130 \pm 3		
#5	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室北侧走廊	133 \pm 3		
#6	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室东侧设备机房	133 \pm 4		
#7	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室东侧卫生间	130 \pm 3		
#8	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室南侧污物通道	132 \pm 3		
#9	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室	125 \pm 3		
#10	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室西侧设备机房	136 \pm 1		
#11	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室南侧净化机房	135 \pm 3		
#12	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室南侧暂存间	134 \pm 2		
#13	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室南侧污洗间	136 \pm 4		
#14	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室楼上更衣清洗间	129 \pm 4		
#15	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室楼上电子设备间	130 \pm 3		
#16	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA1 室楼下变配电室	134 \pm 4		
#17	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼上病案室	136 \pm 3		
#18	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼上病案浏览室	129 \pm 3		
#19	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼下变配电室	128 \pm 3		
#20	诊疗综合楼北区一层拟建 DSA2 室楼下报警阀间	127 \pm 3		
#21	诊疗综合楼北区一层拟建介入科诊室距离拟建 DSA2 室 5.4m 处	130 \pm 4		
#22	诊疗综合楼北区一层拟建文印室距离拟建 DSA2 室 39.3m 处	130 \pm 3		
#23	诊疗综合楼北区一层拟建模拟诊室距离拟建 DSA2 室 13.5m 处	127 \pm 3		
#24	诊疗综合楼北区一层拟建示教室会议室距离拟建 DSA1 室 23.4m 处	128 \pm 3		
#25	诊疗综合楼北区一层拟建分诊登记处距离拟建 DSA1 室 16.8m 处	135 \pm 3		
#26	诊疗综合楼北区一层拟建综合预约大厅距离拟建 DSA2 室 17.6m 处	131 \pm 4		
#27	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室	134 \pm 3		
#28	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室	127 \pm 4		
#29	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室	133 \pm 2		
#30	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室	133 \pm 3		
#31	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室	127 \pm 4		

编制人: 

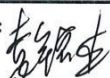
广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号: HJ20250055

第 3 页 共 10 页

测点 编号	测点位置	环境 γ 辐射空气 吸收剂量率监测 结果	地面 介质	备注
		测量值 \pm 标准差 (nGy/h)		
#32	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室	127 \pm 3	混凝土	室内 楼房
#33	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室南侧拟建病人通道	136 \pm 3		
#34	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室西侧拟建操作间	128 \pm 5		
#35	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室东侧拟建操作间	133 \pm 3		
#36	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室东侧拟建操作间	127 \pm 4		
#37	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室东侧拟建走廊	127 \pm 3		
#38	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室北侧拟建走廊	126 \pm 4		
#39	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室西侧拟建楼梯间	136 \pm 3		
#40	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室南侧拟建操作间	133 \pm 3		
#41	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室北侧拟建配药观察室	130 \pm 3		
#42	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室北侧拟建操作间	126 \pm 3		
#43	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室东侧拟建 MRI 机房	130 \pm 3		
#44	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室楼上拟建配置后药品发放区	130 \pm 2		
#45	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼上拟建肿瘤药物配置室	130 \pm 3		
#46	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼上拟建摆药区	127 \pm 3		
#47	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼上拟建推车外送及普洗间	127 \pm 5		
#48	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室楼上拟建抗生素药物配制间	127 \pm 3		
#49	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室楼上拟建值班室	130 \pm 3		
#50	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室楼上拟建卫浴间	127 \pm 2		
#51	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室楼上拟建普通及营养药品区	130 \pm 3		
#52	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室楼上拟建摆药区	131 \pm 3		
#53	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室楼下拟建中药库	130 \pm 3		
#54	诊疗综合楼北区一层拟建 CT1 室楼下拟建办公室	134 \pm 3		
#55	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼下拟建煎药室	135 \pm 4		
#56	诊疗综合楼北区一层拟建 CT2 室楼下拟建处方室	131 \pm 2		
#57	诊疗综合楼北区一层拟建 DR1 室楼下拟建开常温药库	132 \pm 4		
#58	诊疗综合楼北区一层拟建 DR2 室楼下拟建走廊	135 \pm 3		
#59	诊疗综合楼北区一层拟建胃肠机室楼下拟建临床药学办公室	132 \pm 2		
#60	诊疗综合楼北区一层拟建乳腺钼靶室楼下拟建阴凉药库	133 \pm 3		
#61	诊疗综合楼北区一层拟建综合预约大厅距离拟建胃肠机室 17.2m 处	130 \pm 5		
#62	诊疗综合楼北区一层拟建急诊候诊区距离拟建乳腺钼靶室 14.3m 处	134 \pm 4		
#63	诊疗综合楼北区一层拟建护长办公室距离拟建乳腺钼靶室 12.5m 处	134 \pm 3		

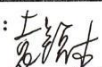
编制人: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 4 页 共 10 页

测点 编号	测点位置	环境γ辐射空气 吸收剂量率监测 结果			地面 介质	备注	
		测量值±标准差 (nGy/h)					
#64	诊疗综合楼北区一层拟建抢救大厅重症留观室距离拟建 DR2 室 30.6m 处	133	±	3	混凝土	室内 楼房	
#65	诊疗综合楼北区一层拟建值班室距离拟建 DR2 室 13m 处	131	±	3			
#66	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室	130	±	3			
#67	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室	133	±	3			
#68	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室南侧拟建操作间	126	±	4			
#69	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室西侧拟建耳鼻喉诊室 4	136	±	3			
#70	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室北侧拟建牙科诊室 6	134	±	3			
#71	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室东侧拟建走廊	133	±	3			
#72	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室楼上拟建抢救室	130	±	3			
#73	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室楼上拟建乳腺旋切室	136	±	3			
#74	诊疗综合楼南区一层拟建口腔 CT 室楼下停车场车道	126	±	2			
#75	诊疗综合楼南区一层拟建牙片室楼下停车场车道	130	±	3			
#76	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室	131	±	3			
#77	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室北侧拟建缓冲间	129	±	3			
#78	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室西侧拟建 OR14	128	±	4			
#79	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室南侧污物走廊	127	±	4			
#80	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室东侧污物走廊	128	±	3			
#81	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室北侧拟建控制室	130	±	2			
#82	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室楼上室外设备区	124	±	4	泥土	室外	
#83	诊疗综合楼北区四层中心手术室拟建 OR15 手术室楼下拟建生化免疫临检大厅	134	±	4		室内 楼房	
#84	诊疗综合楼北区南侧拟建中心花园	122	±	4		混凝土	室外
#85	诊疗综合楼北区南侧拟建消防车回车场	129	±	3			
#86	诊疗综合楼北区北侧拟建感染楼距离拟建 DSA1 室约 48m 处	120	±	3			
#87	诊疗综合楼北区东北侧拟建发热门诊距离拟建 DR2 室约 49m 处	128	±	3			

编制人: 

广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号: HJ20250055

第 5 页 共 10 页

测点 编号	测点位置	环境 γ 辐射空气 吸收剂量率监测 结果	地面 介质	备注
		测量值 \pm 标准差 (nGy/h)		
#88	诊疗综合楼南区东南侧拟建消防车道距离拟建牙片室约 47m 处	125 \pm 2	混凝土	室外
#89	诊疗综合楼北区西南侧拟建生态花园距离拟建 OR15 手术室约 48m 处	124 \pm 3		
#90	诊疗综合楼北区西侧医疗综合楼西区距离拟建 OR15 手术室约 43m 处	125 \pm 3		

注: 1.测量点位距地面高度 1m, 仪器探头垂直地面向下, 每个测量点测量 10 个数据;

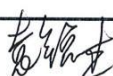
2.依据 HJ 61—2021 标准, 监测结果=校准因子 $C_f \times$ (仪器检验源效率因子 $E_f \times$ 仪器 10 次读数平均值 \dot{X} - 建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子 $\mu_c \times$ 测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c'); 其中校准因子 C_f 为 0.91, 本台设备测量值 \dot{X} 的单位为 nSv/h (空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG 393, 使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取 1.20 Sv/Gy), 效率因子 E_f 取 1, 测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' 为 43nSv/h; 建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子 μ_c 楼房取 0.8, 平房取 0.9, 道路取 1。

3. a) 测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' 在河源万绿湖测得, 海拔高度约 120m, 经纬度: 东经 114.5777°, 北纬 23.7896°;

b) 各监测点海拔高度约 36m, 经纬度: 东经 110.9681°, 北纬 21.6486°;

c) 依据 HJ 61—2021 标准, 海拔高度 $\leq 200\text{m}$, 经度差别 $\leq 5^\circ$, 纬度差别 $\leq 2^\circ$, 已对测量点宇宙射线响应值 \dot{X}_c' 修正, 修正值为 42.76nSv/h。

编制人:



广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 6 页 共 10 页

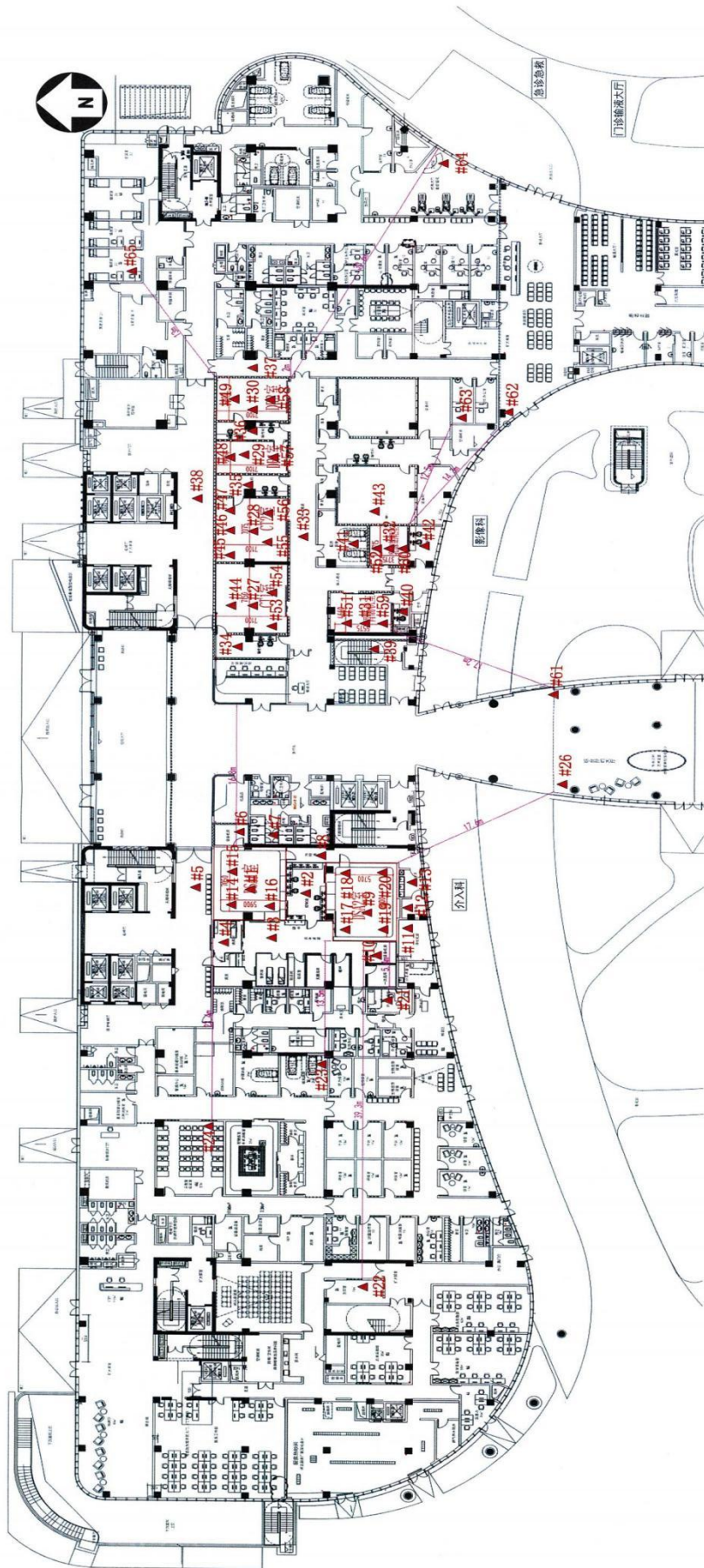


图 1 诊疗综合楼一层北区拟建 DSA1 室、DSA2 室、放射科周边及楼上楼下监测布点示意图

编制人: 袁银步

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 7 页 共 10 页



图 2 诊疗综合楼一层南区拟建口腔 CT 室、牙片室周边及楼上楼下监测布点示意图

编制人: 李银生

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 8 页 共 10 页

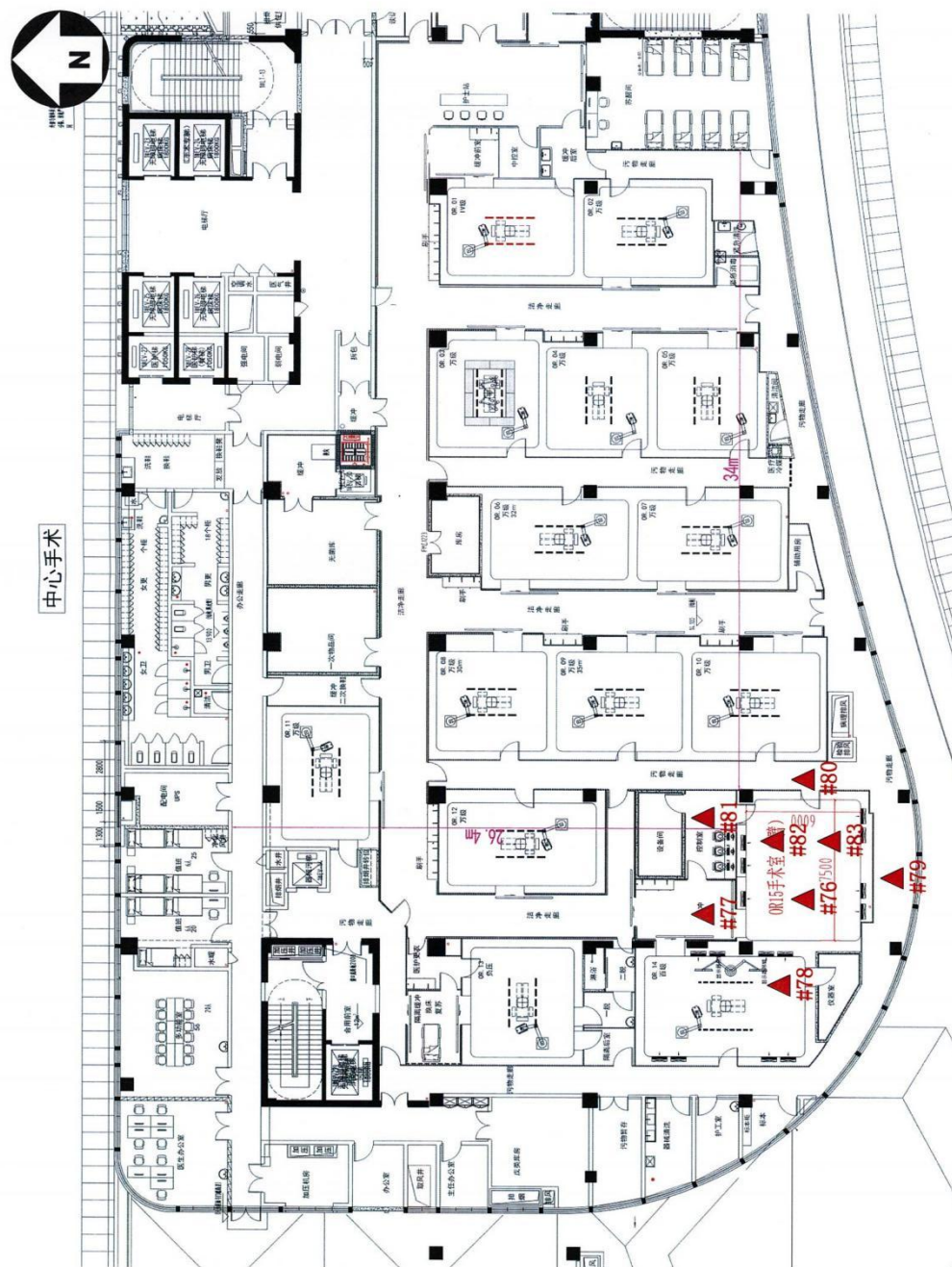


图 3 诊疗综合楼四层北区拟建 ORI5 手术室周边及楼上楼下监测布点示意图

编制人: 李银生

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 9 页 共 10 页

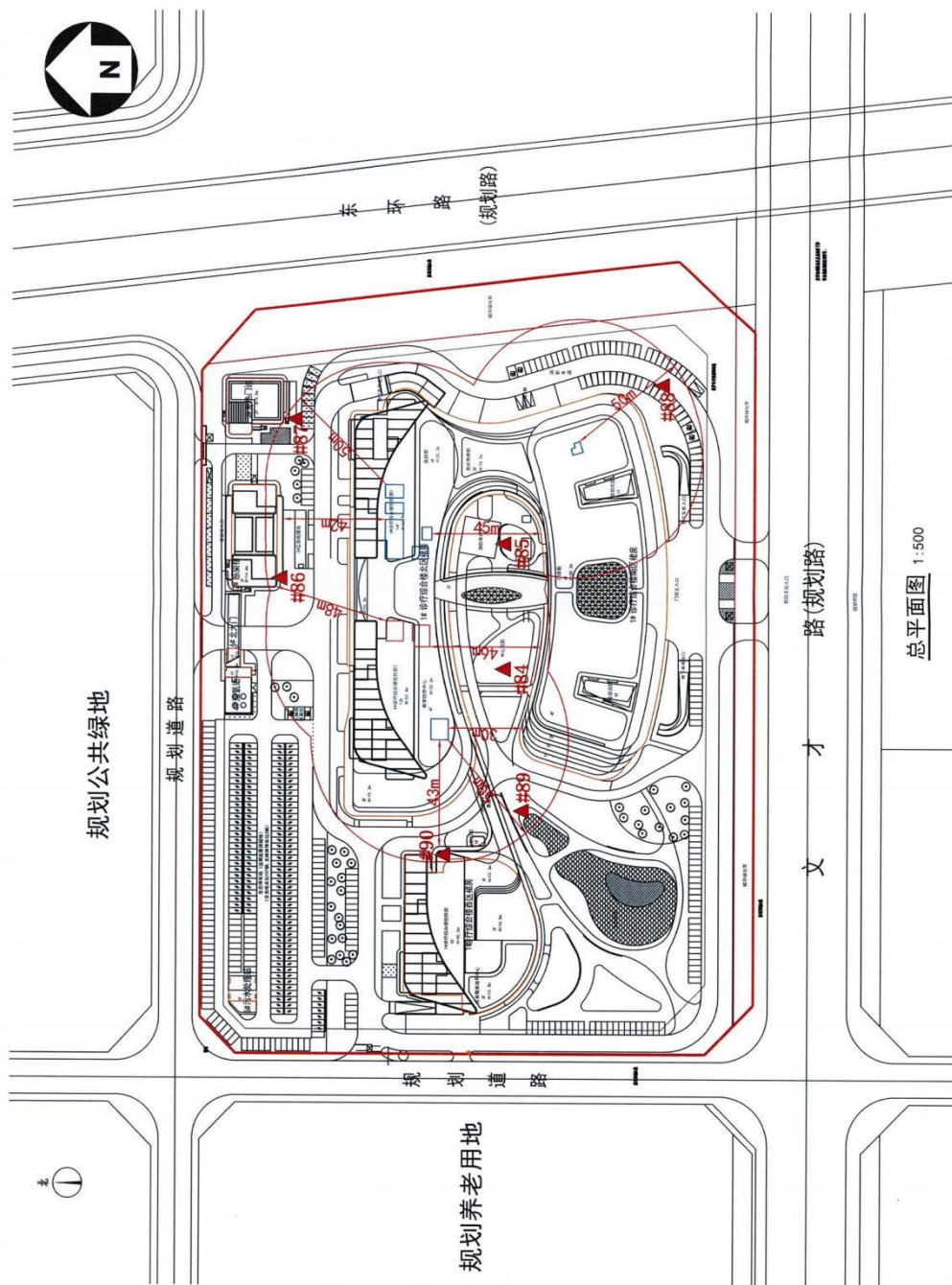


图 4 项目周边监测布点示意图

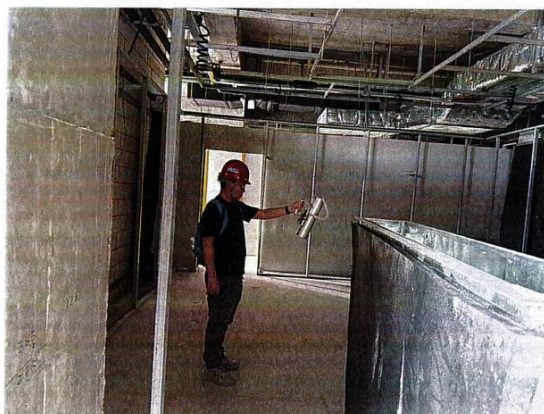
编制人: 李银生

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20250055

第 10 页 共 10 页

本项目部分监测照片



测点#76



测点#27

达盛公司

编制人: 李银生

附件 6 辐射安全管理制度

辐射防护与安全管理小组及岗位职责

为进一步贯彻落实《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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，做好辐射防护工作，减少辐射危害，**茂名市妇幼保健院**（以下简称“本单位”）决定成立辐射环境防护管理小组，具体成员如下：

组 长：陈德敏

组 员：杜超龙、钟桂玉、林港健、郭凯天、彭晓桃、张俏、李敏、李怡、吴敏婷、吴昌桑、黄春红

组长负责辐射防护全面领导工作及辐射防护日常监督管理工作，对辐射防护管理制度的落实情况进行监督检查；相应成员负责日常工作防护，文件归档保管，文件传达学习等相关工作。

管理小组具体职责如下：

1. 负责组织执行国家关于辐射安全与放射诊疗管理的法律法规。
2. 负责领导医院辐射环境安全和放射诊疗防护管理工作。
3. 负责组织研究制定和修订医院辐射安全和放射诊疗防护管理相关制度。
4. 负责研究制定医院辐射环境安全和放射诊疗防护方案。
5. 负责医院辐射环境安全和放射诊疗防护事故应急处理总协调，与卫生健康主管部门、生态环境主管部门、公安等相关部门的联络、报告应急处理工作。
6. 负责定期组织专家对辐射工作场所和诊疗设备进行安全检查、评估和通报，督导有关放射诊疗科室的安全防护工作。
7. 负责辐射环境安全和防护基础设施建设达标。
8. 负责对辐射工作人员的资格进行审核，定期公布获得或取消辐射工作人员资格名单。
9. 负责辐射工作人员的管理，定期组织专家对辐射工作人员个人剂量和健康情况进行分析、评估和通报。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

辐射事故应急预案

一、总则

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》及《放射诊疗管理规定》（以下简称《规定》）的要求，为使本单位一旦发生放射诊疗事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

二、辐射事件应急处理机构与职责

（一）本单位成立辐射事件应急处理领导小组，组织、开展辐射事件的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组 长：陈德敏

组 员：医生组组长：杜超龙、钟桂玉、林港健、郭凯天、彭晓桃

技术组组长：张俏、李敏、李怡、吴敏婷、吴昌桑

护理组组长：黄春红

（二）应急联系电话

医院：应急小组电话

放射科电话：2921589，CT室电话：2930012

省、市生态环境部门：12345

省、市卫生健康委：12320

省、市公安局：110

（二）应急处理领导小组职责：

1、定期组织对辐射诊疗场所、设备和人员的放射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至领导并落实整改措施；

2、发生射线装置失控及人员受超剂量照射事故等，应启动本预案；

3、事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；

4、负责事故发生后2小时内向卫生健康主管部门、生态环境主管部门和公安部门及时报告事故情况；

5、负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

6、辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

7、负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，

防止事故的扩大蔓延。

三、辐射事故应急救援应遵循的原则：

- （一）迅速报告原则；
- （二）主动抢救原则；
- （三）生命第一的原则；
- （四）科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
- （五）保护现场，收集证据的原则。

四、放射性事故应急处理程序：

（一）事件报告制度

1.放射科一旦发现超剂量照射发生辐射事故的情况，应立即将病人情况及具体照射量报告医务科。辐射事故发生后应立即停止使用有关仪器，并进行检修。

2.射线装置丢失、被盗的放射事故由保卫科向公安部门报告，造成环境放射性污染的，还应当同时报告当地生态环境主管部门；人体受到超剂量照射的辐射事故由医务科向当地卫生健康主管部门报告。

3.发生辐射事故时，事故单位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》。

（二）现场控制

现场处置小组接到事故发生报告后，立即赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场；迅速、正确判断事件性质，将事故发生时间、地点、造成事故的核素、核素现有活度、危害程度和范围及射线装置的名称等主要情况报告卫生健康主管部门、生态环境主管部门、公安局等相关部门以及上级行政主管部门。

（三）现场处置

等待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。

发生人体受超剂量照射事故时，事故单位应当迅速安排受照人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治，同时对危险源采取应急安全处理措施。

1.事故发生后，当事人应立即切断射线装置供电电源，通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报；

2.记录辐射事故发生时，异常受照人员受照部位，放射设备曝光参数设置（管电压、管电流、曝光时间等）信息，撤离相关人员，封锁现场；

3.妥善安置受照人员，将异常受照人员送至放射损伤救治定点医院进行诊治；

4.如为设备故障引发的放射事故，故障设备需由维修人员修复，经有资质的机构检测合格后才能重新使用；

5.分析辐射事故原因，吸取经验教训，进行善后处理。

五、辐射事故的调查

本单位发生辐射事故后，应立即成立由当事科室、本单位负责人参加的事故调查组。调查组遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。配合中心应急处理领导小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助卫生健康主管部门、生态环境主管部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

六、经验教训

事故处理完以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

七、应急演练

定期进行辐射事故应急演练，记录并保持演练结果，对每次演练进行归纳总结，以保持应急能力。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

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

辐射防护和安全管理制度

一、辐射防护小组负责放射诊疗工作的辐射安全防护。

二、每年至少一次，由医院委托有资质的第三方机构对辐射工作场所和防护设施进行辐射防护检测，保证辐射水平符合有关规定或者标准。

三、辐射工作人员须按规范佩戴内、外照射个人剂量计，个人剂量监测周期应按照有关标准执行。

四、按照有关规定和标准，对辐射工作人员进行上岗前、在岗期间和离岗时的健康检查，定期进行专业及防护知识培训，并分别建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。

五、辐射工作人员对患者和受检者进行医疗照射时，应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则，有明确的医疗目的，严格控制受照剂量，对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护，并事先告知患者辐射对健康的影响。

六、在实施放射诊断检查前应当对不同检查方法进行利弊分析，在保证诊断效果的前提下，优先采用对人体健康影响较小的诊断技术。实施检查应当遵守下列规定：

（一）严格执行检查资料的登记、保存、提取和借阅制度，不得因资料管理，受检者转诊等原因使用受检者受到不必要的重复照射。

（二）不得将 X 射线胸部检查列入对婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目。

（三）对育龄妇女腹部或盆骨进行 X 线检查前，应问明是否怀孕，对非特殊需要，对受孕后八至十五周的育龄妇女，不得进行下腹部放射影像检查。

（四）实施 X 射线照射时，应当禁止非受检者进入操作现场，因患者病情需要其他人陪检时，应对陪检者采取防护措施。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

设备检修维护制度

一、设备的定期维护（每一个月进行一次）：

1、设备机械性能维护，配置块安全装置检查，各机械限位装置有效性检查，各运动运转装置检查，操作完整性检查。

2、设备操作系统的维护，检查操作系统的运行情况，各配置块及软件的运行状况和安全，大型设备均由产品公司专业技术人员进行维护、升级、调校、备份、记录。

3、设备电器性能维护：各种应急开关有效性的检查，参数的检查等。

二、设备的性能检测：每年进行一次，由医院委托具有相应资质的第三方完成，医院派人随同，并做好相关记录，检测报告应由放射科备案保存，同时复印一份给到医务科。

三、日常维护：

1、每日设备开机后应检查机器是否正常，有无错误提示，记录并排除。

2、做好设备损伤系统的重启，恢复设置工作，应做到每日一次。

3、严格执行正确开关机程序，设备不工作期间应调至待机状态。

4、每日工作完成后，做好设备的清洁工作，避免污染及粉尘等造成设备故障。

四、专人负责：

每台设备的维护保养由专人负责，日常工作做好工作记录，出现故障及时上报相关科室领导，如故障不能及时排除应能知设备科及相关部门，及时进行排障和维修，并作好记录。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

个人剂量、辐射场所监测计划

按照国家有关标准、规范的要求，安排本单位的辐射监测计划，并遵守下列规定：

一、个人剂量监测

1、外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期应按照国家有关标准执行。

2、建立并终生保存个人剂量监测档案，允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

3、个人剂量监测档案应当包括：

- (1) 常规监测的方法和结果等相关资料；
- (2) 应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

4、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守相关规定。

5、正确佩戴个人剂量计，严禁将个人剂量计遗落在导管室，规范个人剂量计的佩戴：

介入手术操作的辐射人员手术时，辐射主要来自于前方，外剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置，内剂量计应佩戴在铅围裙内躯干上，且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等)。

6、负责个人剂量监测工作人员把本单位放射工作人员个人剂量计送检到具备相应资质个人剂量检测技术服务机构承担。

二、辐射场所监测

医院拟配备 1 台 X- γ 辐射剂量率监测仪，制定日常监测计划，定期对辐射工作场所进行监测，并将每次监测结果记录存档备查。辐射工作场所 X- γ 辐射剂量率日常监测布点应包括操作位、机房防护门、观察窗、四周墙壁等屏蔽体外表面 30cm 处，楼上距地板 1m 处频率为每 3 个月 1 次；辐射防设施日常检查，包括安全联锁装置、辐射警示标识等，频率每天一次。

监测区域及监测因子对 X 射线装置机房周围区域（距离观察窗 30cm、机房门口左、右 30cm、机房墙体 30cm、操作台、楼上距地板 1m 处）进行全面的辐射水平巡测，监测因子为周围剂量当量率。监测结果评价机房周围的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h，当检测结果超出 2.5 μ Sv/h 时，应立即停止机房运作，然后进行机房防护整改，整改完成之后，进行防护

验收，通过验收之后，才能进行重新运行。

辐射监测计划

监测对象		监测类别	监测方案	监测项目	监测频率
DSA 机房	机房屏蔽	验收监测	机房四周屏蔽墙外 30cm、防护门及门缝、电缆沟、穿墙孔、楼上等进行监测	周围剂量当量率	验收期限一般不超过 3 个月
	电离辐射警示标志、安全联锁、工作状态指示灯等安全装置		实测并检查	安全设施	
	50m 范围外环境		机房四周屏蔽墙外 50m 范围内	周围剂量当量率	
	机房屏蔽	日常监测	机房四周屏蔽墙外 30cm、防护门及门缝、电缆沟、穿墙孔、楼上等进行监测	周围剂量当量率	每 3 个月 1 次
	电离辐射警示标志、安全联锁、工作状态指示灯等安全装置		实测并检查	安全设施	每次使用前
	机房屏蔽	年度监测	机房四周屏蔽墙外 30cm、防护门及门缝、电缆沟、穿墙孔、楼上等进行监测	周围剂量当量率	每年 1 次
	电离辐射警示标志、安全联锁、工作状态指示灯等安全装置		实测并检查	安全设施	每次使用前
	50m 范围外环境		机房四周屏蔽墙外 50m 范围内	周围剂量当量率	每年 1 次
	辐射工作人员个人剂量监测	外照射	佩戴内、外双个人剂量计	个人剂量当量 <i>Hp(10)</i>	操作时，每季度送检 1 次

茂名市妇幼保健院
2025 年 3 月

人员培训计划

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，特制定本制度。

一、我单位配设的专职辐射技术人员必须持有辐射工作人员培训合格证，具备专业技术管理能力，并定期组织复训。

二、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 2019 年 第 57 号公告），从 2020 年 4 月 1 日起，新从事辐射活动的人员以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员（未到期的继续有效），通过生态环境部培训平台（平台网址：<http://fushe.mee.gov.cn/>）参加线上免费培训和生态环境部考务系统线下集中考核。

三、根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部 2021 年 第 9 号公告），从 2021 年 3 月 15 日起，核技术利用单位应在参考题库中按照考核规则选取题目，对本单位仅从事 III 类射线装置使用的辐射工作人员进行考核。核技术利用单位应妥善留存本单位相关辐射工作人员自行考核记录。

四、工作人员要经过放射性基础知识、射线装置操作培训，经考核合格后，方可上岗。

五、新上岗或转岗人员必须经过健康体检，体检合格，并经过放射性基础知识、射线装置操作培训，经考核合格后，方可上岗。

六、外来参观人员或临时施工人员接触射线装置时，先进行安全防护教育后，方可进入现场。

七、辐射工作人员应 5 年再进行培训 1 次，并考核合格。

八、培训内容

1、学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识。

2、学习辐射事故应急救援措施和救援演练。

九、建立培训档案、培训记录，并要妥善保管和存档。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

辐射工作岗位职责

一、认真贯彻执行《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定；严格遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及其他相关标准。主动接受并积极配合卫生健康主管部门、生态环境主管部门等主管部门的监督管理。

二、掌握放射工作场所必备的防护用品和监测仪器；操作规程、辐射防护措施和辐射事故应急措施。

三、了解机器的性能、规格、特点和各部件的使用及注意事项，熟悉机器的使用限度及其使用规格，严格遵守操作规则，正确熟练地操作，以保证机器使用安全，防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全。

四、每天实施科主任领导下的常规诊断、重点疑难病例综合读片制。建立疑难及误诊病例分析、记录及读片；完善诊断与手术、病理诊断或出院诊断对照资料与统计；有接诊登记、照片资料存档保管；机器设备专人负责与维修。

五、按时接受个人剂量监测和放射防护知识培训。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

介入工作流程管理制度

一、介入手术室的工作流程必须依照介入相关的质控制度和措施实行，保证仪器设备工作正常，运行状况良好。

二、患者行介入手术前必须完成相关的术前检查及碘过敏试验，签署介入治疗同意书，如有必要还需签署高值耗材使用知情书。

三、开机前检查电源，并做好手术室常规工作，包括空调装置运行情况、机房温度和湿度、卫生消毒状况、射线防护装置等。

四、开机后及时做好术前各项准备工作，包括介入器材准备、设备调试正常、高压注射器准备、药品准备等。

五、每台手术必须配备相应数量的手术医生、操作技师和护士。患者必须安置心电监护和射线防护用品。工作人员必须密切注意患者情况，做好急救准备，各负其责。

六、手术结束后填写手术记录、手术报告，安排服务中心人员护送患者安返病房，快速清理手术室，做好下一台手术准备。

七、手术记录及手术报告必须主治医生及以上级别医生认真核对，签字后方能发出，杜绝漏诊和误诊的报告。诊断性疾病 DSA 检查应打印胶片给患者。

八、做好病案管理，按序将病例存档，定期进行光盘和硬盘归档，确保病例资料保存完整。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

DSA 操作规程

一、数字减影血管造影（DSA）是一项具有一定创伤性和危险性的检查，为了保证患者检查治疗的顺利进行，各个部位的 DSA 操作时都应该做好以下工作。

二、工作人员需要穿戴防护用具并佩戴个人剂量计。

三、开机前对电离辐射警告标志和工作指示灯的检查，确保其正常运行。

四、进行射线检查必须关好防护门、窗，并限制无关人员进入。对患者进行检查时，非投照部位进行屏蔽防护，其他人员不应留在机房内，如确需陪伴，均应提供必要的防护用品。

五、每次手术前都要对 DSA 设备、激光相机等配套设备主意检查，对环境温度、湿度进行监测，以保证设备在良好的环境中工作。

六、打开供电电源，等待设备组件运行正常后，按下 DSA 设备电源开关启动主机，待主机运行正常后，再进行下一步骤。

七、在手术前，将病人相关资料输入设备工作站内，同时设置病人检查所需的设备参数，并预热球管，检查机器曝光情况。

八、手术结束后，刻录光盘及打印胶片，存储病人资料。

九、以上工作完成后，先关闭 DSA 工作站，然后关闭设备电源，最后关闭供电电源。

茂名市妇幼保健院

2025 年 3 月

附件 7 辐射工作人员培训情况统计

茂名市妇幼保健院辐射工作人员辐射安全与防护培训情况

序号	姓名	性别	科室	职称	岗位	辐射培训证号	辐射培训证 发证时间
1	陈德敏	男	放射科	主任医师	放射医师	FS23GD0103943	2023 年 10 月 27 日
2	杜超龙	男	放射科/ 介入室	副主任医师	放射医师	FS21GD0103682	2021 年 12 月 06 日
3	钟桂玉	男	放射科	副主任医师	放射医师	FS23GD0103939	2023 年 10 月 27 日
4	林港健	男	放射科	主治医师	放射医师	院内自主培训	
5	郭凯天	男	放射科	主治医师	放射医师	FS21GD0103518	2021 年 11 月 29 日
6	彭晓桃	女	放射科	主治医师	放射医师	FS23GD0103945	2023 年 10 月 27 日
7	李敏	女	放射科	放射医学技师	放射技师	院内自主培训	
8	张俏	女	放射科/ 介入室	放射医学技师	放射技师	FS20GD0101108	2020 年 08 月 24 日
9	李怡	女	放射科	放射医学技师	放射技师	FS20GD0101608	2020 年 10 月 19 日
10	吴昌桑	男	放射科	放射医学技士	放射技师	FS23GD0103921	2023 年 10 月 27 日
11	吴敏婷	女	放射科	放射医学技士	放射技师	FS20GD0102093	2020 年 11 月 17 日
12	李惠广	男	放射科	放射医学技师	放射技师	院内自主培训	
13	黄春红	女	放射科	护师	护理	院内自主培训	
14	唐翠兰	女	介入室/ 手术室	主任医师	医师	FS23GD0102882	2023 年 08 月 25 日
15	江霞辉	男	介入室/ 手术室	主任医师	医师	FS21GD0103630	2021 年 12 月 06 日
16	柯汉恒	男	介入室/ 手术室	主治医师	医师	FS21GD0102786	2021 年 09 月 24 日
17	黄增辉	男	介入室/ 手术室	主治医师	医师	FS23GD0102686	2023 年 08 月 10 日

18	陈朝阳	男	介入室/ 手术室	主任医师	医师	FS21GD0102686	2021 年 09 月 10 日
19	林金权	男	介入室/ 手术室	主治医师	医师	FS24GD0101573	2024 年 06 月 21 日
20	柯春霞	男	介入室/ 手术室	主管护师	护理	FS23GD0102820	2023 年 08 月 23 日
21	彭永丽	女	介入室/ 手术室	护师	护理	FS23GD0102688	2023 年 08 月 10 日
22	李小眉	女	口腔科	主治医师	医师	院内自主培训	
23	钟郁清	女	口腔科	副主任护师	护理	院内自主培训	

附件 8 个人剂量监测报告

茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2024-701 号

样品受理编号: F240103G12C

检测项目	X、γ 射线外照射个人剂量检测	检测方法	热释光个人剂量监测
用人单位	茂名市妇幼保健院	委托单位	茂名市妇幼保健院
样品数量	31 个 (含本底)	检测日期	2024 年 11 月 04 日
检测条件	预热: 135℃ 8s, 测量 270℃ 16s, 高压 750V		
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 (GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/F020	探测器	热释光剂量计 (TLD)/ 玻璃管 /LiF(Mg,Cu,P)

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102001	陈德敏	男	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.12	0.12
102004	黄春红	女	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.03	0.03
102005	李敏	女	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	<MDL	<MDL
102007	李怡	女	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	<MDL	<MDL
102008	郭凯天	男	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	<MDL	<MDL
102009	林港健	男	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.05	0.05

签发人:

2024 年



声 明

一、茂名市职业病防治院是茂名市人民政府依法设立的职业病防治机构。本院保证检测的合法性、科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对被检测（委托）单位所提供的样品和技术资料保密。

二、采样/检测程序按照国家有关卫生规范、标准和本院的程序文件及作业指导书执行。

三、本报告涂改、增删无效，未有本院签发和加盖本院检验检测专用章无效。

四、本报告检测结果仅对被测地点、对象及当时情况有效。委托送检仅对来样负责。

五、对检测报告若有异议，应于检测报告收到之日起十五个工作日内向我院提出。

六、未经本院书面批准，不得部分复制、摘用或更改本报告，复印件未加盖本院检验检测专用章无效。

地址：广东省茂名市红旗南路 313 号大院

电话：(0668) 2155929

传真：(0668) 2155950

邮编：525011

茂名市职业病防治院

茂名市职业病防治院 检 测 报 告

报告编号: MJFG-2024-701 号

样品受理编号: F240103G12C

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102010	张俏	女	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.06	0.06
102028	吴敏婷	女	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.13	0.13
102029	吴昌桑	男	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.10	0.10
102030	彭晓桃	女	2A	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	<MDL	<MDL

以下空白

签发人:

2024

年 11 月 11 日

检验检测专用章

茂名市职业病防治院 检 测 报 告

报告编号: MJFG-2024-701 号

样品受理编号: F240103G12C

介入科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102003	杜超龙	男	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.06	0.05	-	0.04
102011	黄增辉	女	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.02	0.02	-	<MDL
102012	唐翠兰	女	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.52	0.02	-	0.04
102016	柯汉恒	男	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.08	0.04	-	0.04
102019	江霞辉	男	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.13	0.02	-	<MDL
102024	黄金波	男	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.07	0.06	-	0.05
102026	陈朝阳	男	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.07	0.06	-	0.05
102032	林金权	男	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	0.08	0.06	-	0.05
102006	柯春霞	女	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.03	0.03
102018	彭永丽	女	2E	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	0.06	0.06

以下空白

签发人:

2024



茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2024-701 号

样品受理编号: F240103G12C

口腔科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102022	李小眉	女	2B	2024.07.04-2024.10.01	90	-	-	<MDL	<MDL
/	钟郁清	女	2B	/	/	-	-	/	/

以下空白

1. 本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv
2. 监测结果小于 MDL 值时结果表述为<MDL(0.03 mSv)
3. 本底读数: 0.27mSv
4. “/” 示该期检测样品未交样, 无检测结果。

签发人:



茂名市职业病防治院 检测报告

报告编号: MJFG-2024-777 号

样品受理编号: F240103G12D

检测项目	X、 γ 射线外照射个人剂量检测	检测方法	热释光个人剂量监测
用人单位	茂名市妇幼保健院	委托单位	茂名市妇幼保健院
样品数量	33 个 (含本底)	检测日期	2025 年 01 月 03 日
检测条件	预热: 135℃ 8s, 测量 270℃ 16s, 高压 750V		
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 (GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/F020	探测器	热释光剂量计 (TLD)/ 玻璃管 /LiF(Mg,Cu,P)

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102001	陈德敏	男	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102004	黄春红	女	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102005	李敏	女	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102007	李怡	女	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.08	0.08
102008	郭凯天	男	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.03	0.03
102009	林港健	男	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.09	0.09

签发人:



声 明

一、茂名市职业病防治院是茂名市人民政府依法设立的职业病防治机构。本院保证检测的合法性、科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对被检测（委托）单位所提供的样品和技术资料保密。

二、采样/检测程序按照国家有关卫生规范、标准和本院的程序文件及作业指导书执行。

三、本报告涂改、增删无效，未有本院签发和加盖本院检验检测专用章无效。

四、本报告检测结果仅对被测地点、对象及当时情况有效。委托送检仅对来样负责。

五、对检测报告若有异议，应于检测报告收到之日起十五个工作日内向我院提出。

六、未经本院书面批准，不得部分复制、摘用或更改本报告，复印件未加盖本院检验检测专用章无效。

地址：广东省茂名市红旗南路 313 号大院

电话：(0668) 2155929

传真：(0668) 2155950

邮编：525011

茂名市职业病防治院

茂名市职业病防治院
检测 报 告

报告编号: MJFG-2024-777 号

样品受理编号: F240103G12D

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102010	张俏	女	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102028	吴敏婷	女	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.09	0.09
102029	吴昌桑	男	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.08	0.08
102030	彭晓桃	女	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.05	0.05
102035	李惠广	男	2A	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.06	0.06

以下空白

签发人: 
检验检测专用章
2025年11月7日

茂名市职业病防治院 检 测 报 告

报告编号: MJFG-2024-777 号

样品受理编号: F240103G12D

介入科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102003	杜超龙	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.05	0.02	-	<MDL
102011	黄增辉	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.04	0.02	-	<MDL
102012	唐翠兰	女	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.16	0.02	-	<MDL
102016	柯汉恒	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.05	0.02	-	<MDL
102019	江霞辉	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.05	0.04	-	0.04
102024	黄金波	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.02	0.02	-	<MDL
102026	陈朝阳	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.06	0.02	-	<MDL
102032	林金权	男	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	0.04	0.02	-	<MDL
102006	柯春霞	女	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102018	彭永丽	女	2E	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL

以下空白

签发人:

2025年1月7日



茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2024-777 号

样品受理编号: F240103G12D

口腔科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102022	李小眉	女	2B	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102023	陈思颖	女	2B	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.06	0.06
102034	钟郁清	女	2B	2024.10.02-2024.12.30	90	-	-	0.11	0.11

以下空白

- 本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv
- 监测结果小于 MDL 值时结果表述为<MDL (0.03 mSv)
- 本底读数: 0.18mSv



茂名市职业病防治院 检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-015 号

样品受理编号: F250103G10A

检测项目	X、 γ 射线外照射个人剂量检测	检测方法	热释光个人剂量监测
用人单位	茂名市妇幼保健院	委托单位	茂名市妇幼保健院
样品数量	32 个 (含本底)	检测日期	2025 年 04 月 02 日
检测条件	预热: 135℃ 8s, 测量 270℃ 16s, 高压 750V		
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 (GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/F020	探 测 器	热释光剂量计 (TLD)/ 玻 璃 管 /LiF(Mg,Cu,P)

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102001	陈德敏	男	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102004	黄春红	女	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102005	李敏	女	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102007	李怡	女	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102008	郭凯天	男	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102009	林港健	男	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL

签发人:

2025 年 4 月 3 日



声 明

一、茂名市职业病防治院是茂名市人民政府依法设立的职业病防治机构。本院保证检测的合法性、科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对被检测（委托）单位所提供的样品和技术资料保密。

二、采样/检测程序按照国家有关卫生规范、标准和本院的程序文件及作业指导书执行。

三、本报告涂改、增删无效，未有本院签发和加盖本院检验检测专用章无效。

四、本报告检测结果仅对被测地点、对象及当时情况有效。委托送检仅对来样负责。

五、对检测报告若有异议，应于检测报告收到之日起十五个工作日内向我院提出。

六、未经本院书面批准，不得部分复制、摘用或更改本报告，复印件未加盖本院检验检测专用章无效。

地址：广东省茂名市红旗南路 313 号大院

电话：(0668) 2155929

传真：(0668) 2155950

邮编：525011



茂名市职业病防治院

茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-015 号

样品受理编号: F250103G10A

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102010	张俏	女	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102028	吴敏婷	女	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	0.04	0.04
102029	吴昌桑	男	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	0.04	0.04
102030	彭晓桃	女	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102035	李惠广	男	2A	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL

以下空白

签发人:



2025年4月3日

茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-015 号

样品受理编号: F250103G10A

介入科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102003	杜超龙	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.10	0.03	-	0.03
102011	黄增辉	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.04	0.02	-	<MDL
102012	唐翠兰	女	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.03	0.02	-	<MDL
102016	柯汉恒	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.03	0.02	-	<MDL
102019	江霞辉	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.04	0.02	-	<MDL
102024	黄金波	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.03	0.02	-	<MDL
102026	陈朝阳	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.02	0.02	-	<MDL
102032	林金权	男	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	0.02	0.02	-	<MDL
102006	柯春霞	女	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102018	彭永丽	女	2E	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	0.03	0.03

以下空白

签发人:



茂名市职业病防治院 检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-015 号

样品受理编号: F250103G10A

口腔科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102022	李小眉	女	2B	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL
102034	钟郁清	女	2B	2025.01.03-2025.04.01	89	-	-	<MDL	<MDL

以下空白

1. 本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv
2. 监测结果小于 MDL 值时结果表述为<MDL (0.03 mSv)
3. 本底读数: 0.17mSv

签发人



茂名市职业病防治院 检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-270 号

样品受理编号: F250103G10B

检测项目	X、γ射线外照射个人剂量检测	检测方法	热释光个人剂量监测
用人单位	茂名市妇幼保健院	委托单位	茂名市妇幼保健院
样品数量	33 个 (含本底)	检测日期	2025 年 07 月 02 日
检测条件	预热: 135℃ 8s, 测量 270℃ 16s, 高压 710V		
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 (GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/F021	探 测 器	热释光剂量计 (TLD)/ 玻璃管 /LiF(Mg,Cu,P)

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102001	陈德敏	男	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102004	黄春红	女	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102005	李敏	女	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.04	0.04
102007	李怡	女	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.12	0.12
102008	郭凯天	男	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102009	林港健	男	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.06	0.06

签发人 
2025 年 7 月 3 日

声 明

一、茂名市职业病防治院是茂名市人民政府依法设立的职业病防治机构。本院保证检测的合法性、科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对被检测（委托）单位所提供的样品和技术资料保密。

二、采样/检测程序按照国家有关卫生规范、标准和本院的程序文件及作业指导书执行。

三、本报告涂改、增删无效，未有本院签发和加盖本院检验检测专用章无效。

四、本报告检测结果仅对被测地点、对象及当时情况有效。委托送检仅对来样负责。

五、对检测报告若有异议，应于检测报告收到之日起十五个工作日内向我院提出。

六、未经本院书面批准，不得部分复制、摘用或更改本报告，复印件未加盖本院检验检测专用章无效。

地址：广东省茂名市红旗南路 313 号大院

电话：(0668) 2155929

传真：(0668) 2155950

邮编：525011



茂名市职业病防治院

茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-270 号

样品受理编号: F250103G10B

放射科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102010	张俏	女	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.09	0.09
102028	吴敏婷	女	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.14	0.14
102029	吴昌桑	男	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.09	0.09
102030	彭晓桃	女	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	<MDL	<MDL
102035	李惠广	男	2A	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	<MDL	<MDL

以下空白

签发人: 
检验检测专用章
2025年7月3日

茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-270 号

样品受理编号: F250103G10B

介入科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩带 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102003	杜超龙	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.09	0.08	-	0.07
102011	黄增辉	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.10	0.09	-	0.08
102012	唐翠兰	女	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.07	0.03	-	<MDL
102016	柯汉恒	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.10	0.05	-	0.04
102019	江霞辉	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.02	0.02	-	<MDL
102024	黄金波	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.08	0.08	-	0.06
102026	陈朝阳	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.07	0.02	-	<MDL
102032	林金权	男	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	0.07	0.06	-	0.05
102006	柯春霞	女	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.04	0.04
102018	彭永丽	女	2E	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	<MDL	<MDL

以下空白



茂名市职业病防治院
检 测 报 告

报告编号: MJFG-2025-270 号

样品受理编号: F250103G10B

口腔科人员检测结果:

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 天数 (天)	个人剂量当量 (mSv)			有效剂量 (mSv)
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$	
102022	李小眉	女	2B	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.04	0.04
102034	钟郁清	女	2B	2025.04.02-2025.06.30	90	-	-	0.08	0.08

以下空白

1. 本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv
2. 监测结果小于 MDL 值时结果表述为<MDL (0.03 mSv)
3. 本底读数: 0.16mSv

签发人: 