

核技术利用建设项目
惠州市中心人民医院核技术利用改建项目
环境影响报告表

(送审稿)

惠州市中心人民医院 (盖章)

2022年5月

环境保护部监制

报告编号: LBHJ-2022-HJSHP005

核技术利用建设项目
惠州市中心人民医院核技术利用改建项目
环境影响报告表

建设单位名称: 惠州市中心人民医院

建设单位法人代表(签名或签章): 纪燕琴

通讯地址: 惠州市鹅岭北路 41 号

邮政编码: 516001 联系人: 连圳炜

电子邮箱: 联系电话:

编制单位和编制人员情况表

项目编号	nl5b48		
建设项目名称	惠州市中心人民医院核技术利用改建项目		
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)	惠州市中心人民医院		
统一社会信用代码	12441300456659858F		
法定代表人 (签章)	纪燕琴		
主要负责人 (签字)	连圳炜		
直接负责的主管人员 (签字)	连圳炜		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州乐邦环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AUCEHX1		
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
徐灿	2015035440352013449914000326	BH001925	徐灿
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐灿	项目基本情况、评价依据、保护目标与评价标准、项目工程分析与源项、环境影响分析、结论与建议	BH001925	徐灿
叶惠超	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、辐射安全与防护、辐射安全管理、附件及附图	BH001923	叶惠超

环评项目负责人职业资格证书

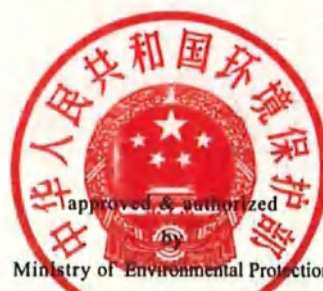
环评项目负责人职业资格证书

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: HP00017526
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2015035440352013449914000326
File No.

姓名: 徐灿
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1982年01月
Date of Birth
专业类别: /
Professional Type
批准日期: 2015年05月24日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2015年05月24日
Issued on



目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源	10
表 3	非密封放射性物质	10
表 4	射线装置	10
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	12
表 6	评价依据	13
表 7	保护目标与评价标准	15
表 8	环境质量和辐射现状	24
表 9	项目工程分析与源项	34
表 10	辐射安全与防护	39
表 11	环境影响分析	61
表 12	辐射安全管理	82
表 13	结论与建议	87
表 14	审 批	90
附件 1	建设单位持有的辐射安全许可证	91
附件 2	建设单位环评批复文件	95
附件 3	放射科原有辐射工作人员培训合格证情况及部分人员证书	103
附件 4	建设单位制定的相关辐射安全和防护管理制度	108
附件 5	评价项目工作场所现场检测报告	126
附件 6	建设单位辐射工作人员个人剂量检测报告	134
附件 7	医院原有工作场所年度防护检测报告（部分）	157
附图 1	建设单位总平面布置及评价项目位置图	165
附图 2	项目设计方案图	166

表 1 项目基本情况

建设项目名称		惠州市中心人民医院核技术利用改建项目			
建设单位		惠州市中心人民医院			
法人代表	纪燕琴	联系人	连圳炜	联系电话	
注册地址		惠州市鹅岭北路 41 号			
项目地点		惠州市惠城区鹅岭北路 41 号肿瘤放疗科 1 层 1 号机房			
立项审批部门				批准文号	
建设项目总投资(万元)	3000	项目环保投资(万元)	120	投资比例（环保投资、总投资）	4.0%
项目性质		☐ 新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 退役		占地面积（m ² ）	715.99
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类		
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类		
	其它				

1.1 建设单位概况

惠州市中心人民医院位于岭南名郡惠州市区的西子湖畔、飞鹅岭下，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、急救于一体的公立综合性三级甲等医院。2019 年获批成为广东省高水平医院重点建设医院。

医院下设 17 个行政职能部门，60 个临床科室，16 个医技科室。目前拥有省临床重点专科 13 个、省临床重点扶持专科 2 个、市重点专科 27 个，市重点发展专科 2 个；市重点专病专科 3 个、名中医工作室 5 个。并与博罗县人民医院建立了紧密型医联体，牵头主导成立了惠州市神经外科专科医师联盟、惠州市不孕与优生优育专科联盟、惠州市卒中中心联盟。

目前，医院正朝着打造“一个高地(服务惠州并辐射带动周边区域的医疗高地)、三个中心(区域医疗中心、区域医学应急中心、教学科研中心)、五个学科群(消化病、心脏病、神经病、肾脏病、肿瘤病学科群)和若干个重点扶持专科”的广东省区域医疗中心目标迈进，努力将医院建设成为国内先进的现代化综合医院。

1.2 项目的目的和任务由来

为满足群众日益增长的就医需求，提升医院整体的医疗服务水平，扩展医院医疗服务项目，惠州市中心人民医院根据发展需要及实际使用需求，考虑到已运行多年的

肿瘤放疗中心设备老化，功能区已不满足拟开展工作的需求，医院拟对肿瘤放疗中心一层现有直线加速器机房及其配套功能用房进行改建，拟在机房内使用 1 台新的医用电子直线加速器（最大 X 射线能量 10MV，最大电子线能量 15MeV），用于放射治疗。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令第 3 号，2017 年修正），项目建设前，应组织编制或者填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报生态环境主管部门审批。

根据《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）规定，粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器为 II 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），本项目应该编制环境影响报告表。

受惠州市中心人民医院委托，广州乐邦环境科技有限公司承担本项目的环评评价工作。在接受委托后，评价单位组织相关技术人员进行了资料收集、现场踏勘等工作，并结合项目特点，按照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中环境影响报告表的内容和格式，编制了本项目的环评报告表。

1.3 项目建设概述

1.3.1 本项目情况

医院拟将肿瘤放疗科 1 层 1 号直线加速器机房进行相应的改造，并在该机房内使用 1 台医用电子直线加速器（最大 X 射线能量 10MV，最大电子线能量 15MeV，属于 II 类射线装置）用于放射治疗。

本项目使用的射线装置规模见表 1.3-1，项目位置详见图 1.4-1、图 1.4-2。

表 1.3-1 射线装置规模

名称	型号	数量	额定参数		工作场所
			最大能量	不同 X 射线能量对应的最高输出剂量率	
医科达 医用电子直线加速器	Elekta Axesse	1	X 射线最大能量： 6MV、10MV（2 档） 电子线最大能量： 15MeV	X 射线：6MV≤840Gy/h （1400MU/min）， 10MV≤1320Gy/h（2200MU/min） 电子线：≤360Gy/h（600MU/min）	肿瘤放疗科 1 层 1 号机房

1.3.2 本项目与原有项目的依托关系

本项目拟将肿瘤放疗科 1 层 1 号现有直线加速器机房进行相应的改造,使其机房及其配套功能房间能够满足本次更换的新设备进行使用。原直线加速器及其机房等配套功能房间于 2006 年取得由原广东省环境保护局审批意见,同意项目的建设。2015 年取得了原广东省环境保护厅验收意见,粤环审【2015】587 号。该设备已于辐射安全许可证(粤环辐证[00100])中登记许可使用,设备名称及型号为:西门子 PRIMUS 直线加速器。现该设备已停用并报废,该设备使用房间(1 号机房)为空置状态。

本项目与原项目的依托情况:

①本项目使用的医用电子直线加速器拟依托原 1 号机房内进行设备安装,

②依托原 1 号机房墙体屏蔽,在其原墙体的基础上进行简单改建,在机房西侧墙外,顶棚上方增加屏蔽墙体厚度(原墙体保持不动)。

③依托原有新、排风系统;在原有通风管道不变的情况下,对不符合现行标准要求的排风口进行简单改造,将机房内排风口改至机房西北侧底部位置(距地 300mm)。

④依托原 1 号机房北侧原有配套功能房间为本项目使用设备配套功能房间。

⑤项目建设完成后依托肿瘤放疗科一楼的新模拟定位机(项目建设中)进行本项目治疗过程中的模拟定位流程开展,该模拟定位设备已进行环境影响登记表备案(备案号:202244130200000097)。

⑥本项目拟投入的辐射工作人员,均为放疗科现有人员,暂不新增辐射工作人员。

1.4 项目周边环境概述

1.4.1 项目周边环境概况

医院周边情况:本项目院区位于惠州市鹅岭北路 41 号,医院北侧、西侧为鹅岭北路,东侧为鹅岭北路横街、南湖,南侧为飞鹅公园山体(山体较高与医院有混凝土墙为间隔)。

项目所在建筑四周情况:本项目机房所在建筑为肿瘤放射治疗大楼,位于医院南侧,该大楼北侧、东侧为住院部 1 号楼,南侧为核医学科大楼,核医学科大楼南面为飞鹅公园山体,肿瘤放射治疗大楼西侧为过道,过道西侧为院内混凝土围墙,墙后为飞鹅公园山体。

医院及拟改建项目所在位置与周边相对位置详见图 1.4-1。

1.4.2 项目选址合理性

表 1.4-1 项目选址情况与 HJ 1198-2021 及 GBZ121-2020 选址要求对比情况表

《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“5.1 选址与布局”的要求及《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）6.1.1 要求	本项目选址情况	符合性
放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。	本项目属于改建项目，利用原有已批复的 1 号直线加速器机房进行简单的改建，用地属于医疗用地，符合当地土地利用规划，机房位于肿瘤放射大楼内，未设置在居民、写字楼和商住两用的建筑物内。 机房所在的肿瘤放射大楼内有后装机、模拟定位机、直线加速器等，肿瘤放射科南面为核医学科，从以上布局可知，项目机房符合放射项目集中建设的原则。 项目机房四周配备了相应的辅助设施用房。	符合
放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设置在多层建筑物的底层的一端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。		符合
放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置		符合

根据上表可知，本项目符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“5.1 选址与布局”的要求，同时满足，《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）6.1.1 的要求，故从辐射防护角度考虑，项目选址充分考虑了减少设备使用可能对环境带来的不利影响，尽量降低了可能存在的环境风险，因此，本项目选址较为合理。

1.5 建设单位原核技术应用项目许可情况

惠州市中心人民医院持有辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[00100]，种类和范围为“使用III类放射源，使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所”，发证日期为2021年05月21日，有效期至2026年05月20日（详见附件1）。登记使用的射线装置为26台（3台II类射线装置，23台III类射线装置），登记使用1种III类放射源，登记1个丙级非密封放射性物质工作场所，使用3种非密封放射性物质开展相关核技术利用工作。

惠州市中心人民医院现有核技术利用项目环保手续落实统计情况详见表1.5-1、表1.5-2、表1.5-3。

表 1.5-1 医院现有射线装置清单及环保手续落实情况

序号	装置名称	型号	类别	环评批复	验收批复
1	西门子 PRIMUS 直线加速器	PRIMUS	II	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审【2015】587 号
2	西门子 Compasct L C 臂机	Compact L	III	登记号：202044130200000263	
3	西门子 AXTOMICO NOSMD 胃肠机	AXTOMICO NOSMD	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审 [2015]587 号
4	床边 X 线机	HM-200	III	登记号：202044130200000263	
5	日立 SX-YBZ（CH-30X）CR 机	日立 SX-YBZ（CH-30X）	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审【2015】587 号
6	日立 SX-YBZ（CH-30X）CR 机	日立 SX-YBZ（CH-30X）	III		
7	齐目 Ziehm Vision FD Vario 3D 移动 C 臂机	Ziehm Vision FD Vario 3D	III	登记号:201844130200000133	
8	普兰梅卡 Planmeca ProMax 口腔全景机	Planmeca ProMax	III	登记号:201844130200000133	
9	美国 Planmeca INTRA 牙片 X 光机	Planmeca INTRA	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审 [2015]587 号
10	慧康 ESWL-V 碎石机	ESWL-V	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审 [2015]587 号

11	飞利浦 Digital Diagnost3.0High Performance 悬挂 DR 机数字化 X 射线摄影系统	Digital Diagnost	III	登记号：201844130200000503	
12	飞利浦 DIGITAL DIAGNOSTDR 机数字化 X 射线摄影系统（DR）	DIGITAL DIAGNOST	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审[2015]587 号
13	数飞利浦 MicroDose SI 乳腺机	MicroDose SI	III	登记号:201844130200000133	
14	飞利浦 Ingenuity Core 64 排 CT 机	Ingenuity Core 64 排	III	粤环审[2016]758 号 2016 年现状环境影响评估报告环保备案的函	
15	飞利浦 FD20 DSA 机	ALLURA 飞利浦 FD20	II		
16	飞利浦 FD20 DSA 机	ALLURA 飞利浦 FD20	II		
17	飞利浦 Digital Diagnost Thivs DR 机	Digital Diagnost Thivs	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审[2015]587 号
18	飞利浦 16 排 CT MX16EVO CT 机	MX16 EVO	III	登记号：202044130200000263	
19	德国奇目 Ziehm Vision FD C 臂机	Ziehm Vision FD	III	登记号：202044130200000263	
20	岛津 MUX-10J 床边机	MUX-10J	III	登记号：202044130200000263	
21	岛津 MUX-10J 床边机	MUX-10J	III	登记号：202044130200000263	
22	岛津 MUX-10J 床边机	MUX-10J	III	登记号：202044130200000263	
23	岛津 Flexavision 胃肠机	Flexavision Plus	III	登记号：201844130200000503	
24	GE Light Speed VCT 螺旋 CT 机	GE-Light Speed VCT	III	登记号：202044130200000263	
25	GE Definium 双板 DR 机	GE Definium	III	原广东省环境保护局出具审批意见（无文号）	粤环审[2015]587 号
26	GE Brivo XR575 单板 DR 机	GE Brivo XR 575	III	登记号：202044130200000263	

表 1.5-2 医院现有放射源清单及环保手续落实情况

序号	名称	活度 (Bq)	类别	科室	使用地点	环评批复文号	竣工验收意见文号
1	Ir-192	3.77E+11	Ⅲ类	肿瘤放疗科	放疗中心首层后装机房	粤环审[2016]535 号	2020 年 10 月已验收

表 1.5-3 医院现有非密封放射性物质清单及环保手续落实情况

序号	名称	日等效操作量	级别	使用地点	环评批复文号	竣工验收意见文号
1	¹³¹ I	3.0E+06	丙级	核医学科大楼	惠市环函[2003]6 号	2020 年 10 月 30 验收
2	¹²⁵ I	7.3E+03	丙级		批复丢失	不开展
3	^{99m} Tc	5.32E+04	丙级		原广东省环境保护局出具 审批意见（无文号）	粤环审 [2015]587 号

1.6 建设单位原核技术利用项目管理情况

惠州市中心人民医院遵守《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，配合各级环保部门监督和指导，医院内辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实以及档案管理等方面运行良好，医院至今未发生辐射事故。

（1）辐射安全与环境保护管理机构

医院已成立了惠州市人民医院放射防护管理领导小组，明确辐射防护责任，能够满足原有核技术利用项目运行过程中辐射防护管理和监督的需要。

（2）辐射安全管理相关规章制度

建设单位在院内原有核技术利用项目运行中已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中相应要求，建立了《惠州市中心人民医院辐射事故应急预案》、《放射诊疗工作场所辐射防护安全管理制度》、《放射工作人员安全培训制度》、《放射治疗工作人员安全防护制度》、《放射治疗工作场所环境监测制度》、《个人剂量监测制度》、《直线加速器室工作制度》、《直线加速器维护保养制度》等规章制度，满足原院区从事辐射工作管理要求。

（3）辐射工作人员培训情况

医院原有辐射工作人员均已取得辐射工作人员培训合格证书（辐射工作人员情况详见附件 3）。

（4）开展辐射监测工作的情况

个人剂量监测：医院原有核技术利用项目辐射工作人员已配置有个人剂量计，并按时进行个人剂量检测，建档保存。根据医院提供的辐射工作人员监测报告情况（附件 6）可知，医院原有辐射工作人员连续 4 个季度累积受照剂量不超过职业年照射剂量约束值 5mSv。

工作场所和周围环境辐射水平监测：根据《放射性同位素与射线装置安全和防护

管理办法》（环保部令第 18 号）的要求，医院已每年委托有资质单位对在用的核技术利用项目工作场所进行 1 次辐射水平监测，监测报告存档。根据医院提供的场所检测报告（附件 7）可知，工作场所周围辐射水平均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相应标准要求。

（8）年度评估报告

建设单位已按照《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 日前向发证机关提交年度评估报告。

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)	年最大操作量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式 与地点
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：日等效最大操作和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
1	医用电子直线加速器	II	1	Elekta Axesse	电子	X 射线能量： 6MV/10MV（2 档） 电子线治疗能量： 15MeV	X 射线：6MV≤840Gy/h， 10MV≤1320Gy/h 电子线：360Gy/h	放射治 疗	肿瘤放疗科 1 层 1 号机房	原有机 房局部 改造，更 换射线 装置

(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
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度	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、氮 氧化物	气态	O ₃ 、NO _x	/	/	/	≤0.3mg/m ³	不暂存	通过排风系统直 接排放
直线加速 器废靶件	固态	/	/	/	/	/	/	由加速器供应商 回收
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度,对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废弃物要注明,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	(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日) (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日第二次修正) (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日) (4) 《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 第 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) (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年, 国家环境保护总局令 第 31 号, 2008 年 12 月 6 日经环境保护部令 第 3 号修改, 2017 年 12 月 20 日经环境保护部令 第 47 号修改, 2019 年 8 月 22 日经生态环境部令 第 7 号修改, 2021 年 1 月 4 日经生态环境部令 第 20 号修订) (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 5 月 1 日) (7) 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) (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 部令 第 16 号) (9) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国令第 682 号) (10) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号) (11) 《广东省放射性废物管理办法》(粤府令第 65 号 2001 年 6 月 1 日施行)
------	--

技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016) (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》(HJ 10.1—2016) (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002) (4)《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》(GBZ/T201.1-2007) (5) 《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) (6) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020) (7) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128—2019) (8) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157—2021) (9) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021) (10) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021) (11) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)
其他	《中国环境天然放射性水平》(原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版)

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目是在固定的有实体边界的射线机房内使用射线装置工作场所，参照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）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，以直线加速器机房机房的边界外 50m 的范围作为本项目的评价范围。具体评价范围详见图 7.1-1 中的红色虚线范围。

从图 7.1-1 可看出本项目的评价范围，评价范围内除西面、南面部分位于飞鹅公园山体外，其余面均位于医院内部范围。

7.2 保护目标

根据评价范围，结合周边环境情况，确定本项目的保护目标是项目周围环境 50m 范围内活动的辐射工作人员和公众（非辐射工作人员），实际上辐射影响最大的是机房相邻的其它工作场所中活动的人群，项目工作场所室内、室外环境敏感目标现状情况见图 7.2-1。本项目主要考虑的保护目标见表 7.2-1。

表 7.2-1 评价范围内保护目标

序号	保护目标		与评价项目相对位置	影响人群（人数）
	直线 加速 器	室内		
1		直线加速器控制室	北侧紧邻	辐射工作人员（约 10 人）
2		候诊大厅	东北侧紧邻	公众（约 20 人）
3		305-308 号病房	楼上（3 楼）	公众（约 10 人）
		室外		
4		核医学科楼	南侧约 4m~50m 内	公众（约 150 人）
5		住院部 1 号楼	北侧约 21m~50m 内	公众（150 人）
6		飞鹅公园	北侧约 16m~50m 内	/
7		医院室外公共场所	机房四周 50m 内	公众（偶然居留）

	
直线加速器控制室、电柜室、冷却室	候诊大厅
	
305-308 号病房（3 楼）	核医学科楼（南侧约 4m~50m 内）
	
住院部 1 号楼（北侧约 16m~50m 内）	机房西侧医院围墙，墙外为飞鹅公园山体
	
医院室外公共场所	医院室外公共场所（住院部 1 号楼北面）

图 7.2-1 项目工作场所室外环境敏感目标现状情况

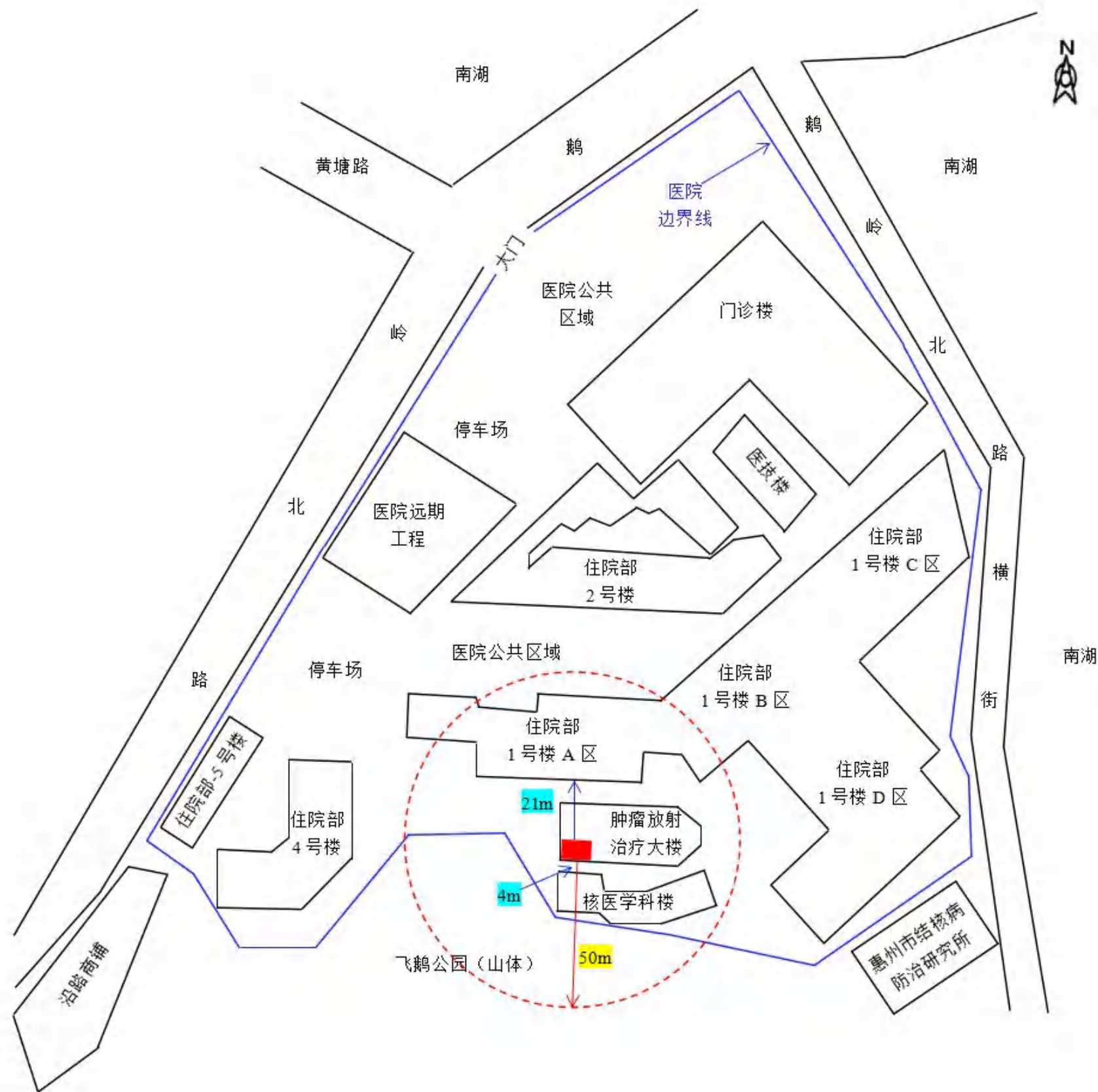


图 7.1-1 评价范围及环境敏感目标与项目相对位置示意图（红色实心标注处为本项目机房建设位置）

7.3 评价标准

一、人员照射剂量限值

(1)根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)标准中 4.3.2.1 规定：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

B1 剂量限值：

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

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

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；

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

(2) 根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）4.9 款，从事放射治疗的工作人员职业照射和公众照射的剂量约束值应符合以下要求：

a) 一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a。

b) 公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

本项目剂量约束值：按防护与安全的最优化要求，本项目按 HJ1198-2021 规定，取从事放射治疗的辐射工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a；公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

二、工作场所的防护水平要求

2.1 治疗机房墙和入口门外关注点周围剂量率参考控制水平

①根据《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》（GBZ/T201.2—2011）第4.2款及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）对治疗机房的剂量控制要求：治疗机房墙和入口门外关注点的剂量率应不大于下述a)、b)、c)所确定的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv/h}$)。

a) 由周剂量参考控制水平 (H_c) 和相应放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子求得各关注点的导出剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)：

放射治疗机房外控制区的工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$ ；

放射治疗机房外非控制区的工作人员： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

b)按照关注点人员居留因子的下列不同，分别确定关注点的最高剂量率参考控制水平 $H_{c,\max}$ ($\mu\text{Sv/h}$)：

人员居留因子 $T \geq 1/2$ 的场所： $H_{c,\max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；

人员居留因子 $T < 1/2$ 的场所： $H_{c,\max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

c)由上述a)中的导出剂量率参考控制水平 $H_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$)和b)中的最高剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)，选择其中较小者作为关注点的剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)。

②a)穿出机房顶的辐射对偶然到达机房顶外的人员的照射，以年剂量 $250 \mu\text{Sv}$ 加以控制。

b)对不需要人员到达并只有借助工具才能进入的机房项，机房项外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平可按 $100 \mu\text{Sv/h}$ 加以控制(可在相应位置处设置辐射告示牌)。

因此对于加速器机房，结合上述①和②，选择其中较小者作为关注点的辐射剂量率最终控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)。

三、放射治疗辐射防护要求

根据《放射治疗辐射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）

(1) 选址、布局与分区要求

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）的要求

5.1.1 放射治疗 场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。

5.1.2 放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设置在多层建筑物的底层的--端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。

根据《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）的要求

6.1.1 放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。

6.1.2 放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。

6.1.3 治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。

6.1.4 治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。

6.1.5 应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室,尽可能避开被有用线束直接照射。

（2）空间、通风要求

《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求：

6.2.1 放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。

6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。

《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）要求：

8.4.1 放射治疗室应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于 4 次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。

6.2 屏蔽要求

《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求：

6.3.2 治疗机房顶屏蔽的周围剂量当量率参考控制水平

6.3.2.1 在治疗机房上方已建、拟建二层建筑物或在治疗机房旁邻近建筑物的高

度超过自辐射源点至机房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗机房顶外表面 30 cm 处，或在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，周围剂量当量率参考控制水平同 2.1。

6.3.2.2 除 6.3.1.1 的条件外，若存在天空反射和侧散射，并对治疗机房墙外关注点位置照射时，该项辐射和穿出机房墙透射辐射在相应处的周围剂量当量率的总和，按 2.1 确定关注点的周围剂量当量率作为参考控制水平。

6.3.3 屏蔽材料

屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能和经济因素，符合最优化要求，新建机房一般选用普通混凝土。

《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）要求：

6.1.1 放射治疗室屏蔽设计应按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行计算，同时应充分考虑所有初、次级辐射对治疗室邻近场所中驻留人员的照射。

6.1.2 放射治疗室屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求。使用中子源放射治疗设备、质子/重离子加速器或大于 10MV 的 X 射线放射治疗设备，须考虑中子屏蔽。

6.1.3 管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。

6.3 安全装置和警示标志要求

《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求：

6.4.2 联锁装置

放射治疗设备都应安装门机联锁装置或设施，治疗机房应有从室内开启治疗机房门的装置，防护门应有防挤压功能。

6.4.3 标志

医疗机构应当对下列放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志：

a)放射治疗工作场所的入口处，设有电离辐射警告标志；

b)放射治疗工作场所应在控制区进出口及其他适当位置，设有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。

6.4.4 急停开关

6.4.4.1 放射治疗设备控制台上应设置急停开关，除移动加速器机房外，放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。

6.4.6 视频监控、对讲交流系统

控制室应设有在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷路区域情况的视频装置:还应设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。

《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）要求：

6.2.1 放射治疗 工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等：

a)放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明；

b)放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯；

c)控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。

6.2.2 质子/重离子加速器大厅和治疗室内、含放射源的放射治疗室、医用电子直线加速器治疗室(一般在迷道的内入口处)应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。

6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全联锁措施：

a)放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门-机/源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源措施；

b)放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能；

c)应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子重离子加速器大厅和束流输运通道内设置急停按钮；急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发；

f)安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修情况下，任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证，工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。

四、辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

4.1 控制区

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

4.2 监督区

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

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）要求

4.3 放射治疗 场所应划分控制区和监督区。一般情况下，控制区包括加速器大厅、治疗室(含迷路)等场所，如质子/重离子加速器大厅、束流输运通道和治疗室，直线加速器机房、含源装置的治疗室、放射性废物暂存区域等。开展术中放射治疗时，术中放射治疗室应确定为临时控制区。

4.4 与控制区相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划定为监督区(如直线加速器治疗室相邻的控制室及与机房相邻区域等)。

本项目拟将辐射工作场所划分为控制区及监督区，并对控制区采取相应的屏蔽及管理措施。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

项目地理位置：惠州市中心人民医院位于惠州市鹅岭北路 41 号，本项目位于医院南侧的肿瘤放射治疗大楼 1 楼西南角落的原 1 号机房。

场所位置及四周情况：本项目位于肿瘤放射治疗大楼 1 层西南侧角落 1 号机房（该机房为原有直线加速器机房）；项目机房北侧为直线加速器配套功能房间（控制室、电柜室、冷却室），配套功能房间北侧为钴机室（已退役空机房）；机房东北侧为候诊大厅，东面为后装机房，南面墙体外为室外过道，约 1m 处为土层，约 4m 处为核医学科（由于地形原因，核医学科与本项目机房高差约为 3m），西面墙体外为室外过道，约 5m 处为混凝土墙，墙外为飞鹅公园山体。机房对应 2 楼位置为机房屋顶（层高 3.6m，原有混凝土浇筑 2.5m，人员无法进入），机房对应 3 楼为病房（305~308 房），机房下方无地下层。

项目区域环境现状照片见图 8.1-1，项目地理位置图详见图 8.1-2，医院总平面布置和项目所在建筑周边四至情况详见图 8.1-3，项目工作区域室外环境敏感目标现状照片图 7.2-1。

	
拟使用的机房现状（1 号机房）	拟使用的机房现状（迷道）
	
拟使用的机房现状（机房内）	拟使用机房北面的配套功能房间现状



机房南面是室外过道



机房西面是室外过道（西侧为院内混凝土墙）

图 8.1-1 项目拟改建场所及周围环境现状图



图 8.1-2 惠州市中心人民医院地理位置图

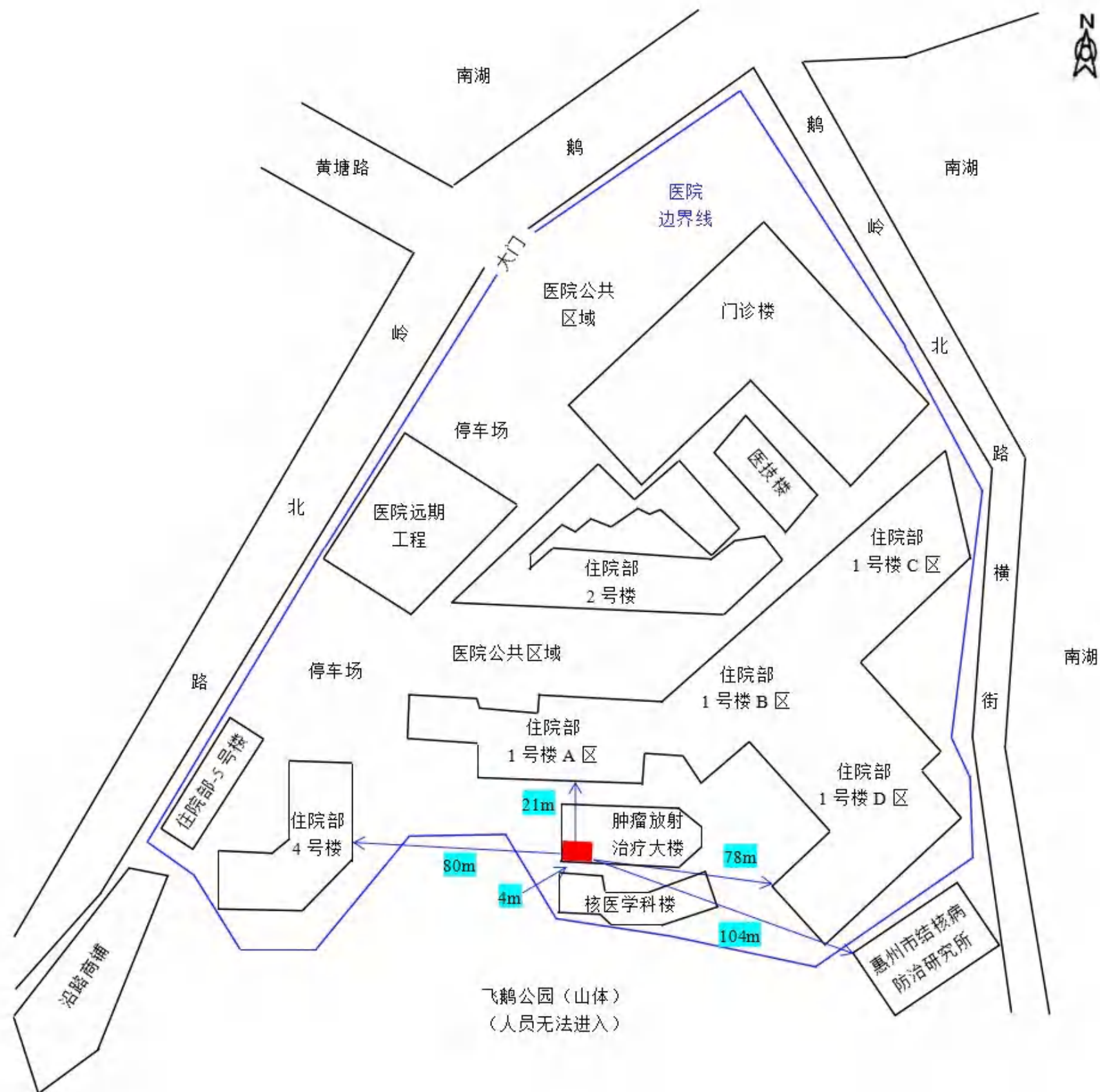


图 8.1-3 医院总平面布置和项目所在建筑周边四至情况（项目所在建筑物四至情况图）

8.2 辐射环境现状

8.2.1 辐射环境现状检测

为了解本项目建设区域的环境辐射水平现状，广州乐邦环境科技有限公司对项目工作场所及周边进行了辐射环境现状检测，检测报告见附件 5。

（1）检测因子

环境 γ 辐射剂量率。

（2）检测依据的方法

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

（3）检测条件

时间：2021 年 3 月 8 日；温度：21.9℃；湿度：38%

（4）检测仪器

型号名称：X- γ 辐射剂量率仪（AT1123）

仪器编号：54928 生产厂家：ATOMTEX

测量范围：10nSv/h~99.9Sv/h 能量响应：15keV~10MeV

检定单位：深圳市计量质量检测研究院 证书编号：214702010

检定日期：2021 年 06 月 09 日有效期：1 年

（5）检测点位

检测点位主要分布在拟改建直线加速器机房内、机房四周相邻区域（含楼上），及其周围临近建筑，以及评价范围内各主要建筑物。本次检测在拟改建加速器机房内、机房四周、机房上方（室内）共布设了 21 个检测点，在机房周围（室外）布设了 7 个检测点，共 28 个检测点。详细测量布点见图 8.2-1、图 8.2-2、图 8.2-3、图 8.2-4。

（6）检测质量保证措施

监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

定期参加上级技术部门及相关单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

监测实行全过程的质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业

指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

⑤监测报告严格按相关技术规范编制，数据处理及汇总经相关人员校核、监测报告经质量负责人审核，最后由授权签字人签发。

(7) 检测结果

本项目辐射环境现状检测结果详见表 8.2-1，检测报告见附件 5。

表 8.2-1 环境 γ 辐射剂量率检测结果

测点 编号	测量位置	检测结果 (nGy/h)		地面介 质
		平均值	标准差	
1#	1 号机房治疗室内 1	137	2	地板胶
2#	1 号机房治疗室内 2	140	1	
3#	1 号机房治疗室内 3	134	1	
4#	1 号机房治疗室内 4	128	2	
5#	迷道 1	132	2	
6#	迷道 2	132	1	
7#	机房大门口	125	1	瓷砖
8#	北面控制室	128	1	
9#	北面电柜室	133	1	
10#	北面冷却室	134	2	
11#	候诊大厅（后装机房处）	140	1	
12#	候诊大厅 1	135	1	
13#	候诊大厅 2	139	1	水泥
14#	西面室外过道	142	2	
15#	南面室外过道	126	1	地板胶
16#	二楼 204 病房 1	99	2	
17#	二楼 204 病房 2	100	1	瓷砖
18#	二楼过道	116	1	
19#	二楼库房	116	1	地板胶
20#	3 楼 305 病房	143	1	
21#	3 楼 306 病房	139	1	
22#	3 楼 307 病房	150	1	
23#	3 楼 308 病房	145	1	
24#	南面核医学科楼	127	1	水泥
25#	北面住院部 1 号楼	132	1	
26#	东面院内室外公共场所	140	1	
27#	西北面院内室外公共场所	143	1	
28#	北面院内室外公共场所	146	1	

注：1、以上数据均已扣除仪器对宇宙射线的响应值 42nGy/h。

2、所有检测值均进行了空气比释动能率和周围剂量当量的换算，换算系数采用使用 ^{137}Cs 时作为检定参考辐射源的换算系数 1.20Sv/Gy

3、仪器校准因子：校准因子为 1.144。

4、根据 HJ1157-2021 中 5.5 规定，建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，换算系数分别取如下数值：楼房：0.8，原野、道路：1，平房：0.9。

5、检测时四周相邻的后装机、模拟定位机等项目未运行，本次检测时是在未有其他项目影响下开展检测的，其数据可以反映该机房目前环境背景水平。

8.2.2 辐射环境现状评价

由表 8.2-1 的检测结果可知，本项目拟改建场所及周边室外 γ 辐射剂量率检测结果为：室内 γ 辐射空气吸收剂量率：99nGy/h~150nGy/h。室外 γ 辐射空气吸收剂量率为：126nGy/h~146nGy/h。参考《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）可知：惠州市室外道路 γ 辐射空气吸收剂量率为 50.0~176.8nGy/h，室内 γ 辐射空气吸收剂量率为 77.4~264nGy/h。可见该项目拟改建区域的环境质量与调查水平相当。

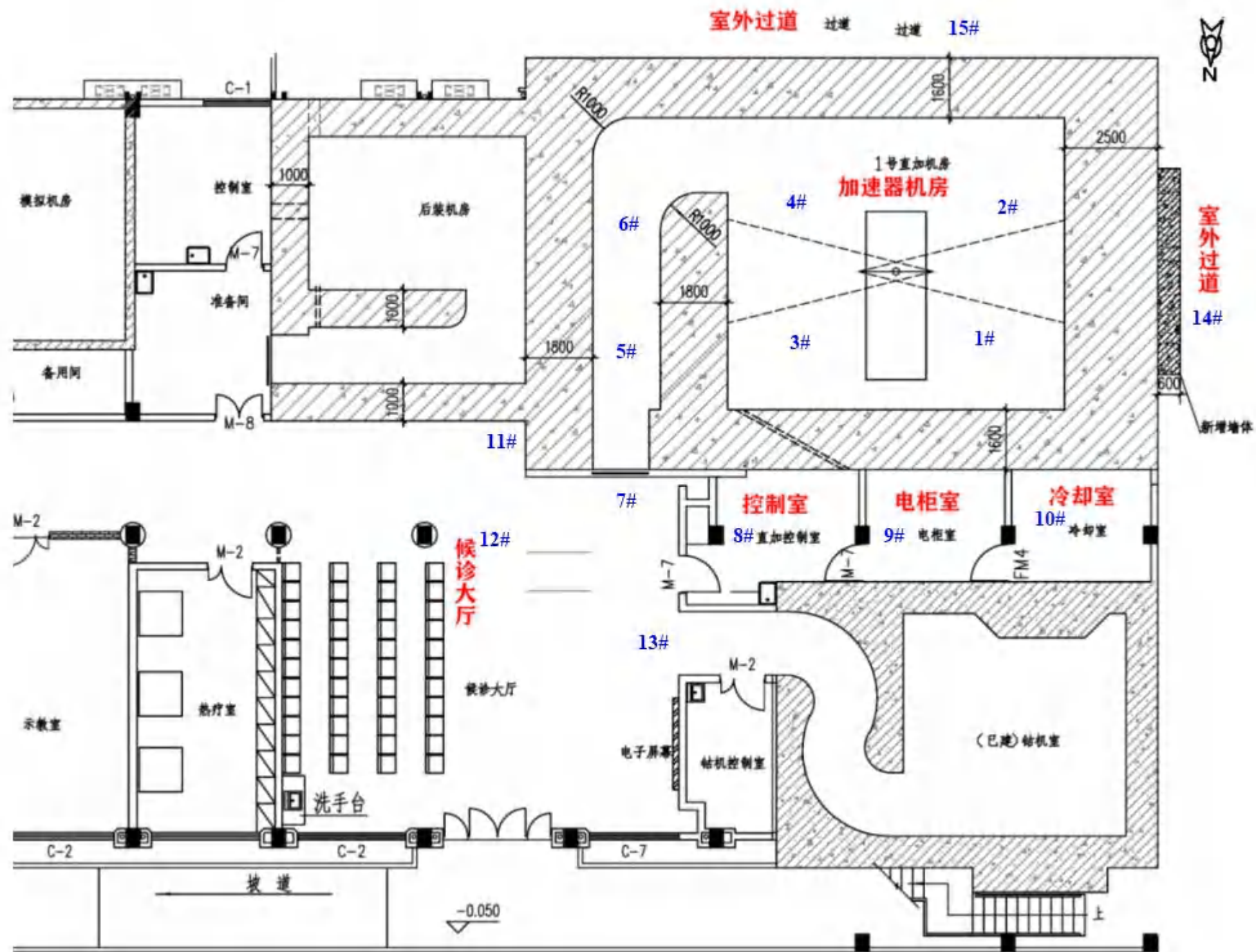


图 8.2-1 现场检测布点图（一楼）

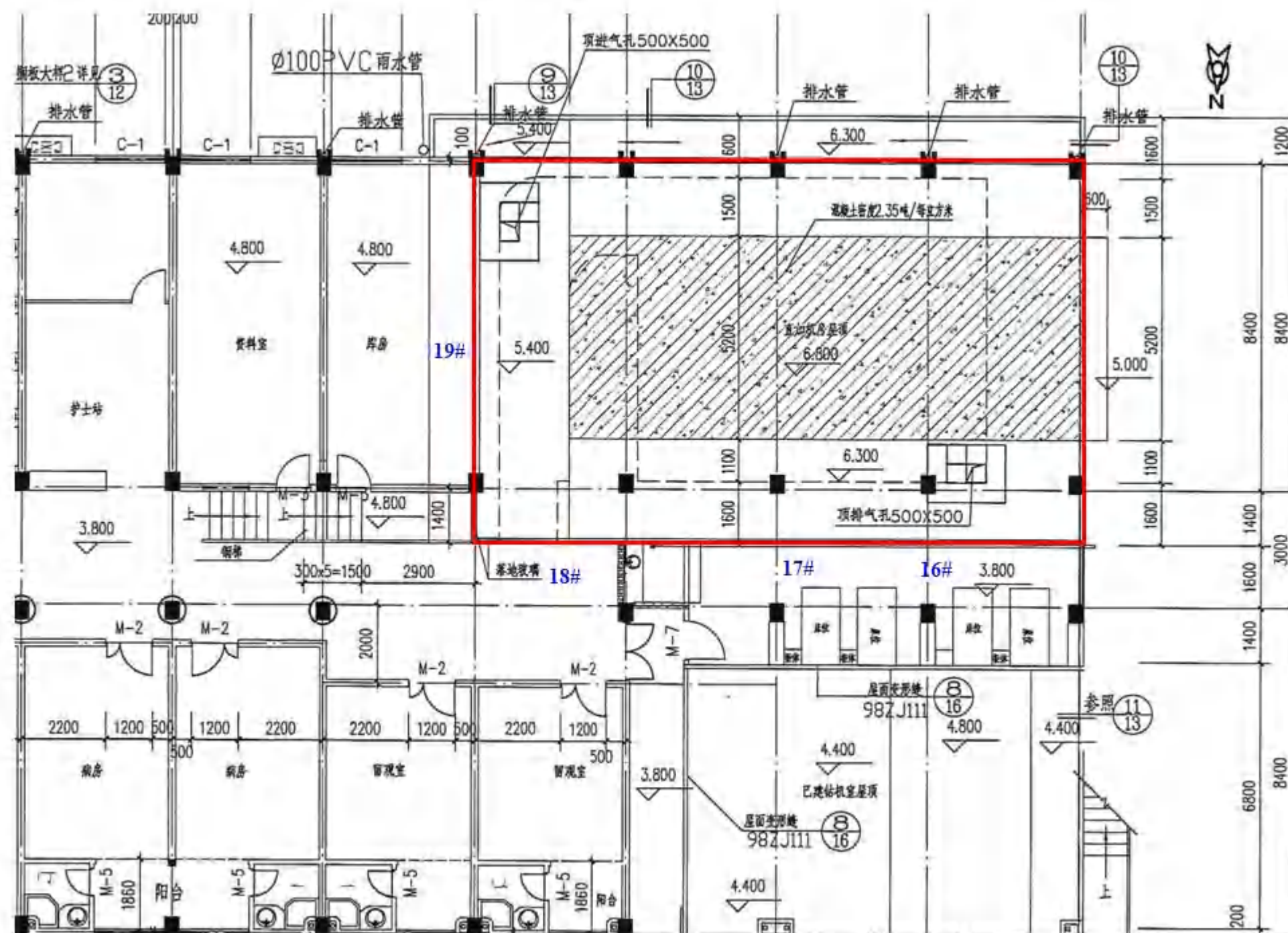


图 8.2-2 现场检测布点图（二楼）

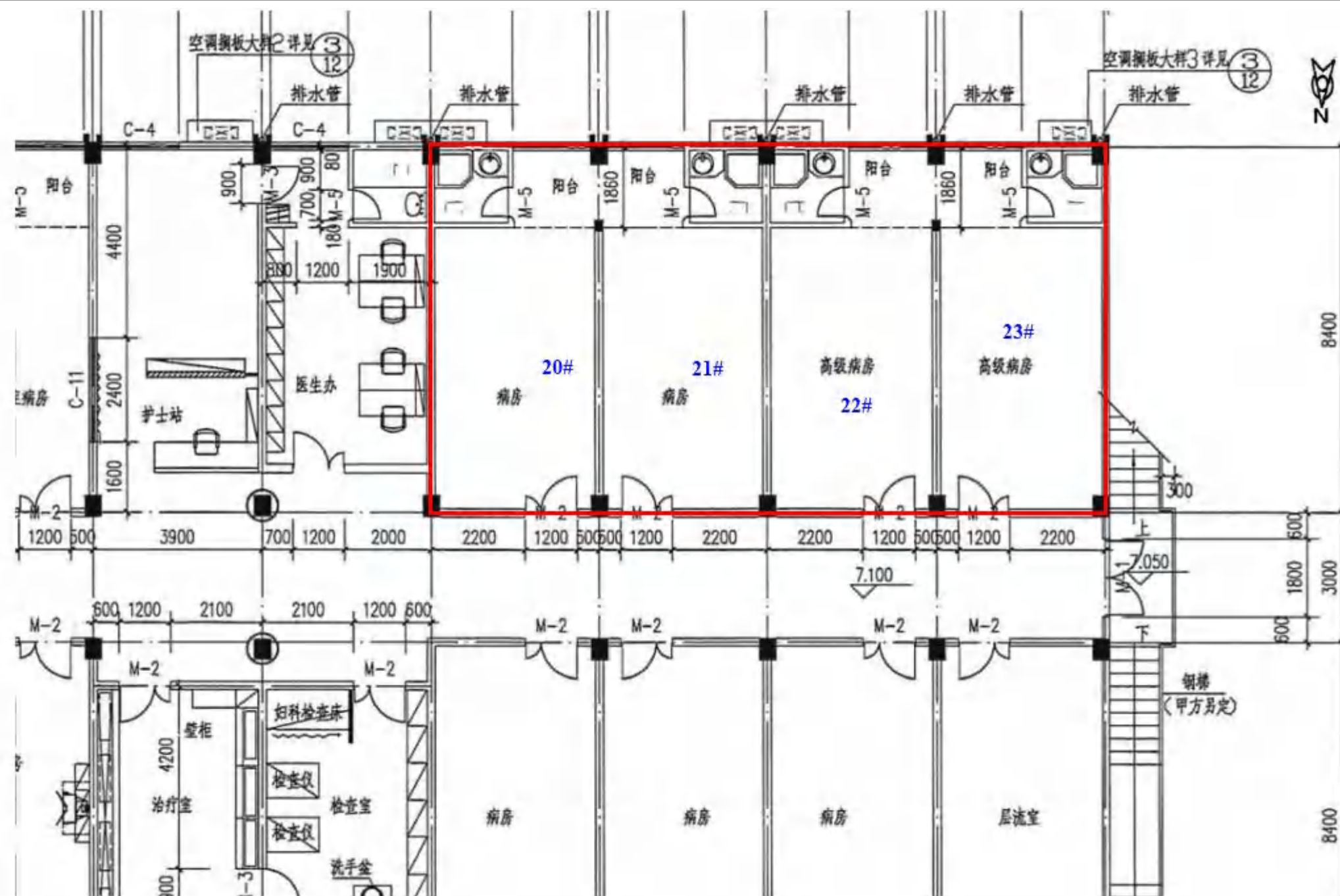


图 8.2-3 现场检测布点图 (三楼)

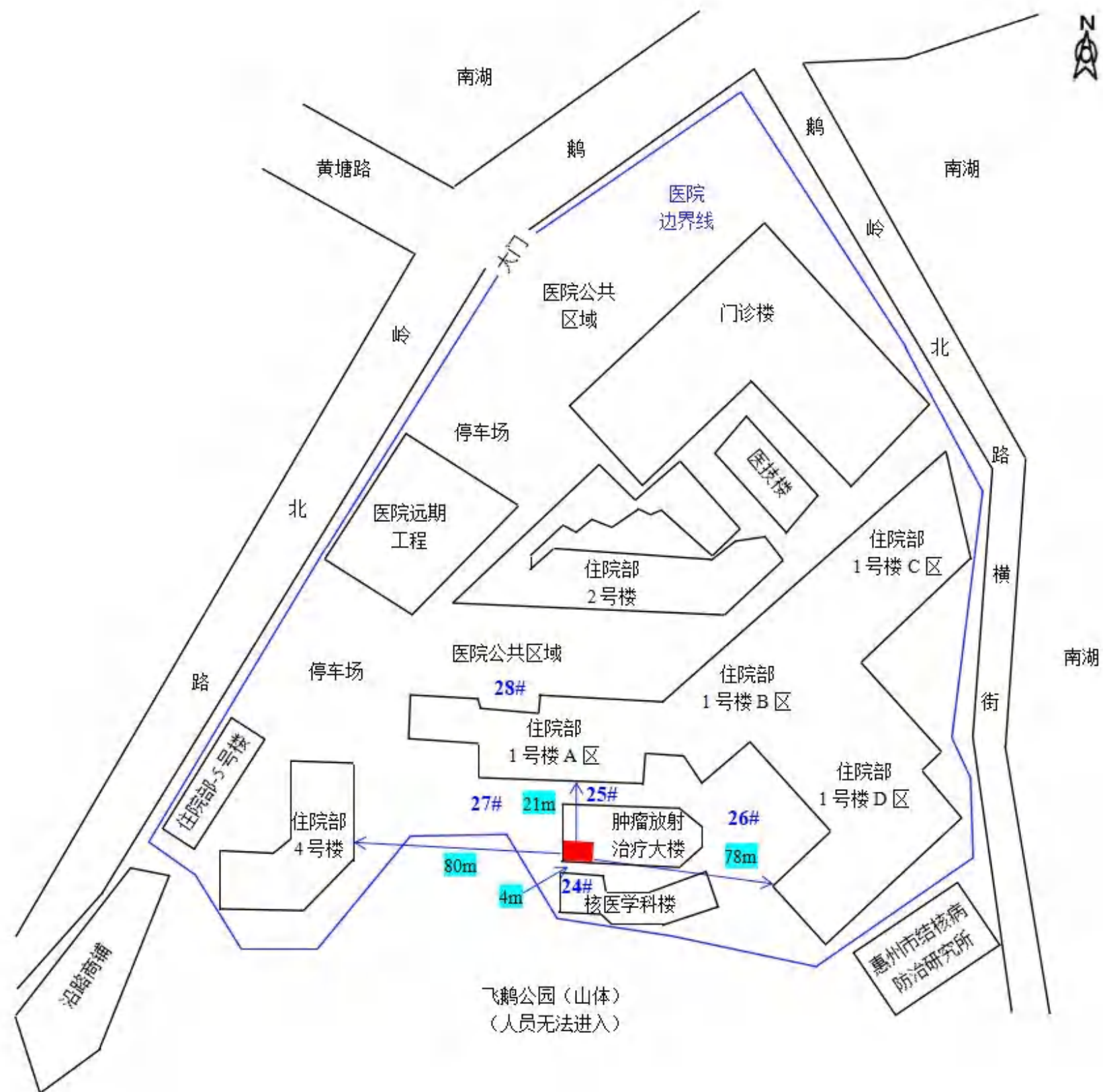


图 8.2-4 现场检测布点图（室外）

表 9 项目工程分析与源项

9.1 设备及工艺分析

9.1.1 医用电子直线加速器工作原理及设备组成

(1) 设备组成

直线加速器是以磁控管为微波功率源的驻波型直线加速器。它的结构单元为：加速管、电子枪、微波系统、调制器、束流传输系统及准直系统、真空系统、恒温水冷系统和控制保护系统。电子枪产生的电子由微波加速波导管加速后进入偏转磁场,所形成的电子束由电子窗口射出，通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 线，经一级准直器和滤线器形成剂量均匀稳定的 X 线束，再通过监测电离室和二次准直器限束，后到达患者病灶实现治疗目的。

(2) 工作原理

医用直线加速器主要是根据被加速的电子轰击高原子序数的金属靶而产生高能 X 射线的原理，利用加速器产生的不同能量的电子束和 X 射线，根据人体正常组织和肿瘤组织对射线照射的反应不同，以最佳输出能量对人体肿瘤进行照射治疗，属 II 类射线装置。

电子线束治疗工作原理：电子发射源发射的电子，进入真空加速管被加速，然后经磁偏转装置，使电子束转向，一般转 90° 或 270° ，再经过一个电子扩散箔，使电子均匀射出，形成电子线束。通过散射箔扩大射束的直径，再通过光阑提高电子野的均整性，最后通过输出窗射出达到患者病灶实现治疗的目的，即初始电子束直接引出并经散射、均整后用于患者的治疗。

X 线束治疗工作原理：对 X 射线而言，除电子那部分构造外，还有一个金属靶和 X 射线准直装置，经过磁偏转转向的高速电子束，射向高原子序数的金属靶，当电子同金属靶的原子核相撞时，速度减慢并损失部分能量，电子损失的能量转换为 X 射线，X 射线经过一个平板滤片，二次准直射出达到患者病灶进行治疗。



图 9.1-1 直线加速器设备图

(3) 工作流程及产污环节图

进行加速器治疗前要先制定治疗方案，包括计算照射时间和剂量，然后对患者固定定位，同时调整照射角度和视野，再开机进行治疗，操作流程为：

- ①根据医生指导意见，需要接受治疗的患者提前预约登记，以确定治疗时间；
- ②预约病人首先在模拟定位机上进行肿瘤定位，确定肿瘤的具体位置和形状；
- ③物理师通过医生给出的治疗剂量，通过治疗计划系统（TPS）制定治疗计划；
- ④肿瘤患者在技师的协助下躺上治疗床，进行摆位，根据 TPS 确定照射位置和面积；

- ⑤技师离开治疗室，进入控制室，系统进入预热延时，在 15min 预热时间内，记录治疗室：水压，水温，气压。并旋转机架、机头、光栅等机器运动部分查看运转是否顺畅，安全联锁控制装置是否正常。根据 TPS 计划进行出束治疗；

- ⑥治疗结束后，关机。3min 后打开治疗室防护门，技师进入治疗室卸载患者。在加速器治疗过程中，除病人外其他人员均不在治疗室，医护人员通过闭路电视系统观察病人情况。

正常工况的瞬时辐射：在直线加速器开机出束状态下，会有 X 射线产生；但设备

一旦切断电源，X 射线就会消失。故正常工况时，加速器诊断治疗污染源主要为开机出束状态下产生的 X 射线。医用电子直线加速器工作流程及产污环节图见图 9.1-2。

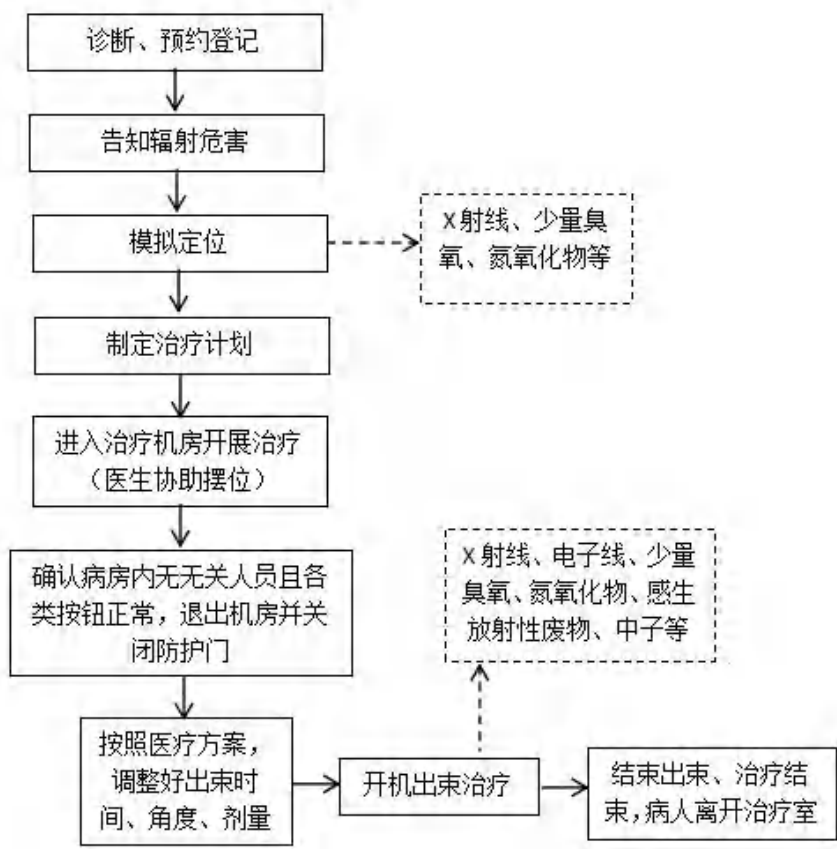


图 9.1-2 直线加速器工作流程及产污环节

(4) 本项目直线加速器设备参数

表 9.1-1 加速器主要设备参数

型号	待定
X 射线能量	6MV、10MV（2 档）
电子能量	4Mev~15MeV
射线最大出射角	28°(等中心点每侧 14°)
源轴距 SAD	1m
最高输出剂量率	X 射线：6MV≤840Gy/h， 10MV≤1320Gy/h 电子线：360Gy/h
最大照射野大小	40cm×40cm
注：以上设备参数，均由直线加速器产商提供。	

9.1.2 人员配置及工作负荷

(1) 人员配置

根据建设单位提供的资料可知，医院初步计划，拟为本项目医用电子直线加速器配

置 11 名辐射工作人员参与本项目建设后的工作，人员配置情况详见表 9.1-2。

表 9.1-2 项目人员配置表

岗位	人数	工作内容
直线加速器		
医师	5	制定放射治疗方案和诊断
物理师	2	制定治疗计划和设备质控
技师	4	操作设备，执行患者的放射治疗方案

(2) 工作负荷

表 9.1-3 项目工作负荷

日治疗患者数	周工作时间	年工作时间	出束时间	备注
50 人	5 天	50 周	6min/人	调强治疗，占比：2/3
			3min/人	常规治疗，占比：1/3

9.1.11 污染源项描述

(1) 源项描述

本项目拟使用的医用电子直线加速器发射的 X 射线最高能量为 10MV，电子线最高能量为 15MeV。根据《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），该加速器属于 II 类射线装置。

(2) 正常工况

(a) 电子直线加速器：

在正常工况下，工作人员和公众可能受照的辐射源有如下几种：

①X 射线

由加速器的工作原理可知，电子枪产生的电子经过加速后，高能电子束与靶物质相互作用时将产生高能射线。这种 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。

②电子线

加速器产生高能电子线，随机器的开、关而产生和消失，其贯穿能力远弱于 X 射线，在射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽。

③感生放射性物质

根据《辐射防护手册辐射源与屏蔽》（第一分册）可知，绝大多数天然核素的反应阈能在 10MeV 以上，当射线的能量超过阈能时，在空气中产生的感生放射性核素主要是 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 和 ^{41}Ar 。本项目加速器本项目加速器电子射线能量为 4~15MeV，

因此本次评价需考虑感生放射性影响。感生放射性核素大多数是发出 β +射线，同时伴有 γ 辐射，其半衰期一般均很短。 ^{13}N 半衰期为9.96min、 ^{41}Ar 半衰期为1.83h、 ^{15}O 半衰期为123s、 ^{14}N 半衰期为9.96min。

⑤臭氧、氮氧化物

加速器在运行过程中，射线作用于空气以及次级辐射等因素，可产生少量臭氧、氮氧化物，通过排风系统排入大气，臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

⑥放射性固体废物

极少量的放射性固体废物来自加速器的废弃靶。

(3) 事故工况

①安全联锁失效，人员可能在防护门未关闭时误入机房，如果这时运行加速器，则可能造成误照事故。

②除接受治疗患者以外，机房中仍有的其它人员未撤离时，操作人员未严格按照操作规程确认机房中环境便运行加速器，则会造成机房中人员受误照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 医用电子直线加速器

10.1.1. 辐射防护布局情况及分区情况

(1) 直线加速器工作场所布局情况

本项目位于肿瘤放射治疗大楼 1 层西南侧角落 1 号机房（该机房为原有直线加速器机房）。项目机房北侧为直线加速器配套功能房间（控制室、电柜室、冷却室），配套功能房间北侧为钴机室；机房东北侧为候诊大厅，东面为后装机房，南面墙体外为室外过道，约 4 米处为核医学科，西面墙体外为室外过道，约 5m 处为混凝土墙，墙外为飞鹅公园山体。机房对应 2 楼位置为机房屋顶，为封闭状态（层高 3.6m，原有混凝土浇筑 2.5m，人员无法进入），机房对应 3 楼为病房（305~308 病房），下方无地下层。

本次拟改建设的直线加速器机房及其布局情况详见图 10.1-1，直线加速器机房剖面图详见图 10.1-2、图 10.1-3，机房顶棚、上一层布局情况详见图 10.1-4、图 10.1-5。

(2) 直线加速器机房相邻环境功能情况

直线加速器机房相邻环境功能情况详见下表：

表 10.1-1 直线加速器机房相邻环境功能情况表

方位	环境情况	涉及人员类型
北面	配套功能房间（控制室、电柜室、冷却室）	职业工作人员
西面	室外过道 （5m 处医院混凝土围墙外为飞鹅公园山体）	公众
南面	室外过道 （4m 处为核医学科楼，机房与核医学科高差约为 3m）	公众
东面	后装机房（治疗室）	职业工作人员，患者
东北面	候诊大厅	公众
楼上	2 楼为机房房顶混凝土浇筑位置（封闭，人员无法达） 3 楼为病房（305~308 号房间）	患者

(3) 项目场所区域划分情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准对控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护情况，为了便于辐射防护管理和职业照射的控制，将本项目划分为控制区和监督区进行管理，以机房屏蔽墙、防护门等屏蔽体为界，将直线加速器机房及迷道划定为控制区（红色区域）；直线加速器机房相邻区域，

包括控制室、电柜室、冷却室、机房大门外 30cm 处、机房西侧、南侧墙外 30cm 处等划定为监督区（黄色区域）。本项目辐射工作场所的分区管理详见图 10.1-6。

控制区边界均涉及了辐射防护实体屏蔽，控制区严格限制了进出。监督区设置为控制区四周相邻范围，不采取专门的防护手段，但要定期检查其辐射剂量。

10.1.2 项目机房辐射屏蔽设计

直线加速器机房墙体及防护门辐射屏蔽情况

本次评价项目的直线加速器机房辐射屏蔽参数详见表 10.1-2，设计图见附图 4。

表 10.1-2 直线加速器机房辐射屏蔽参数

项目		屏蔽厚度
北墙	侧屏蔽区	1600mm 砼（原墙）
西墙	主屏蔽区	3100mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 600mm 砼）
	次屏蔽区	2500mm 砼（原墙）
	主屏蔽区域范围	5000mm 砼（新增外凸）
南墙	侧屏蔽区	1600mm 砼（原墙）
迷路	内迷路墙	1800mm 砼（原墙）
	外迷路墙	1800mm 砼（原墙）
顶棚	主屏蔽区	3000mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 500mm 砼）
	次屏蔽区	2500mm 砼（原墙）
	主屏蔽区域范围	5300mm 砼（外凸）+250mm 泡沫混凝土填充层
防护门		15mmpb 铅防护门+100mm 含硼石蜡

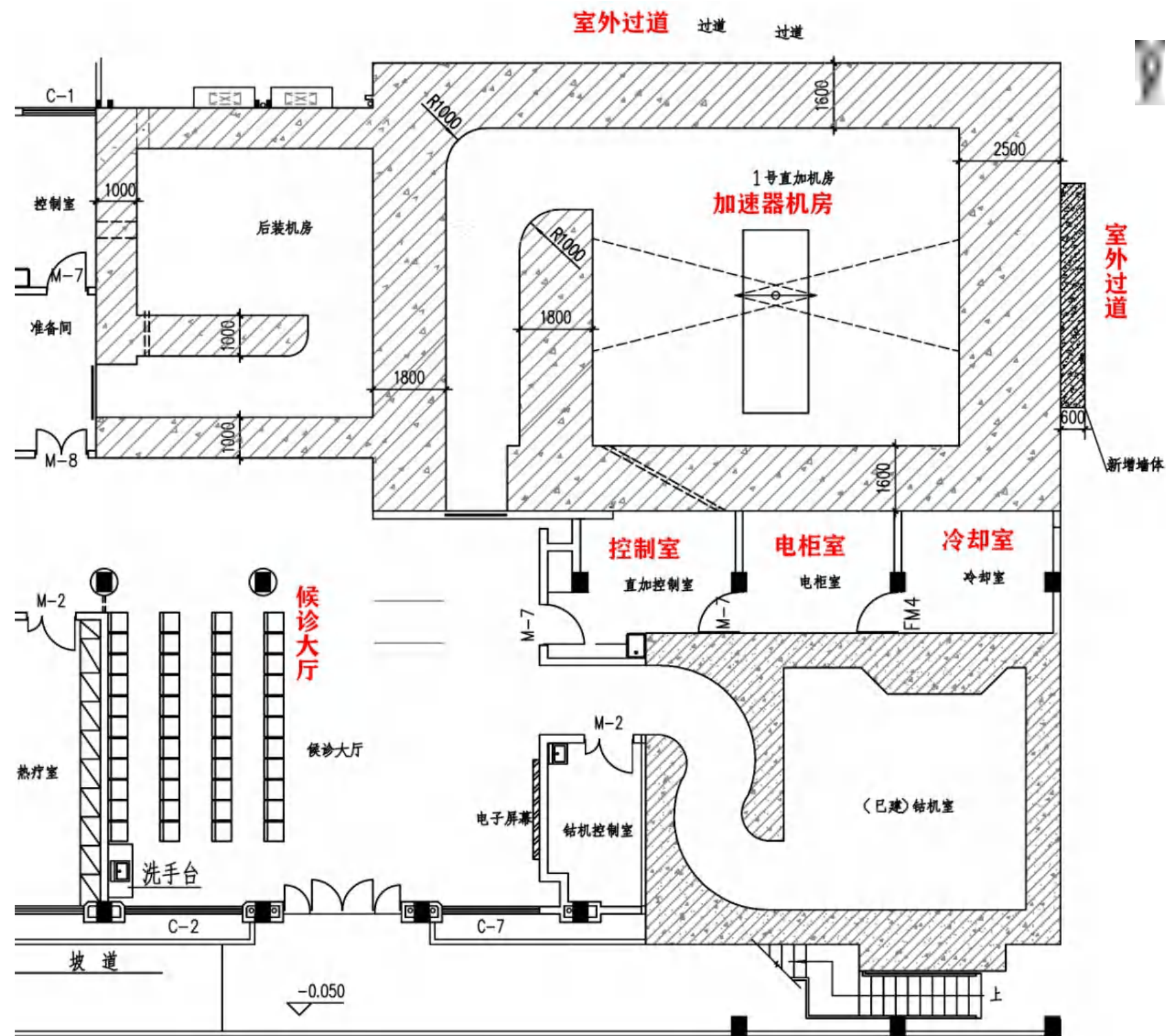


图 10.1-1 改建后直线加速器机房平面图

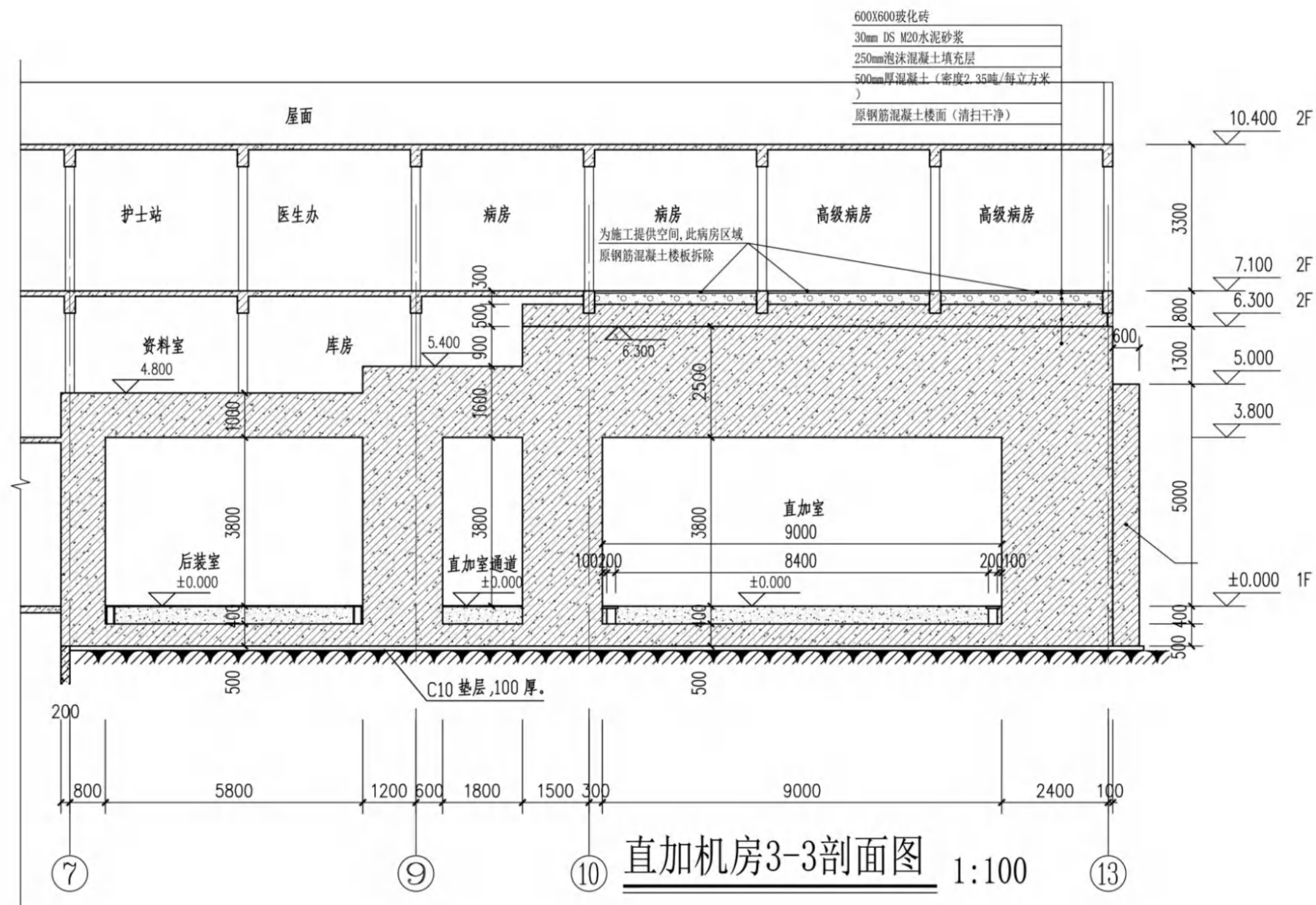


图 10.1-2 拟改建直线加速器机房剖面图及辐射防护屏蔽设计情况图 1

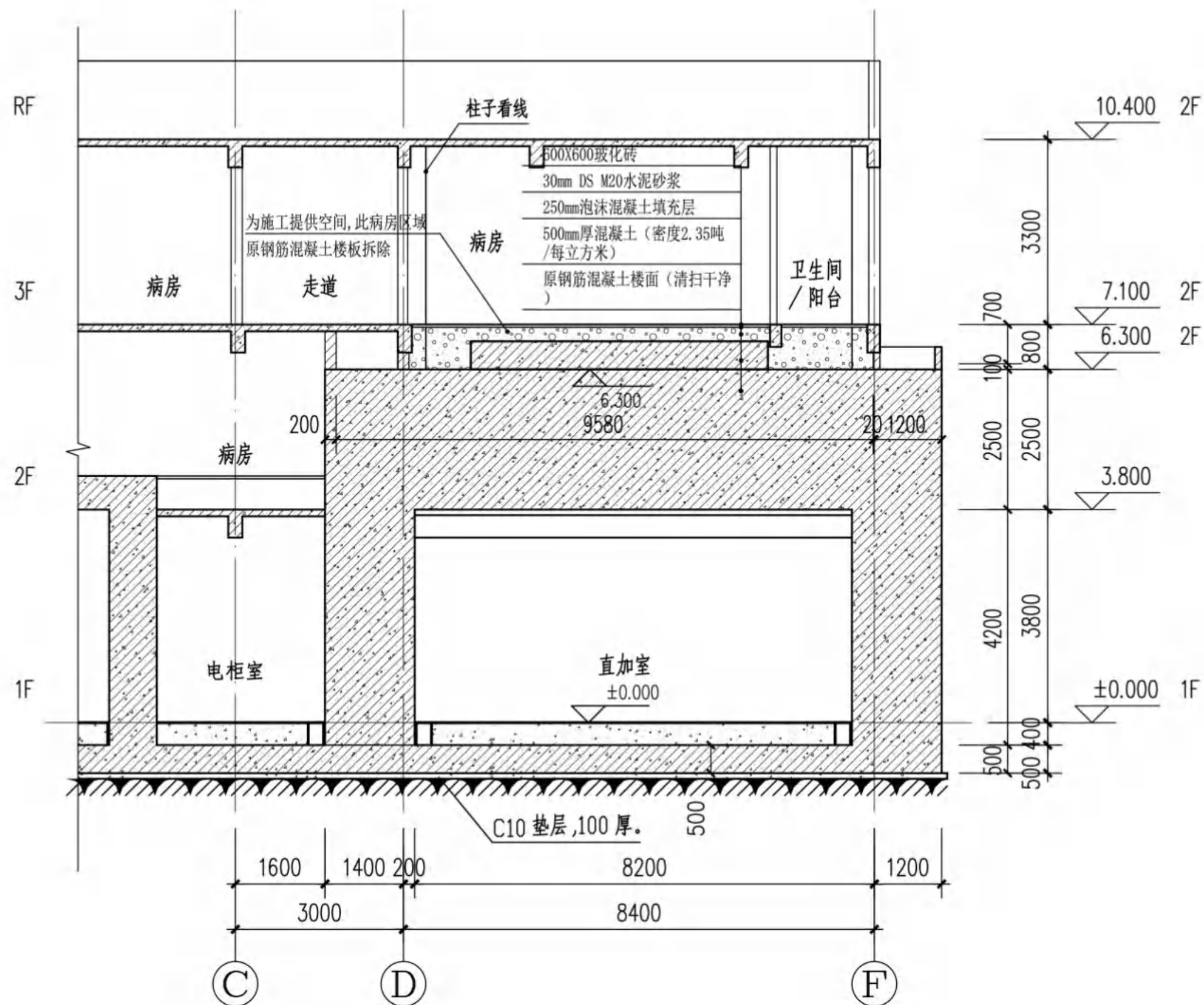
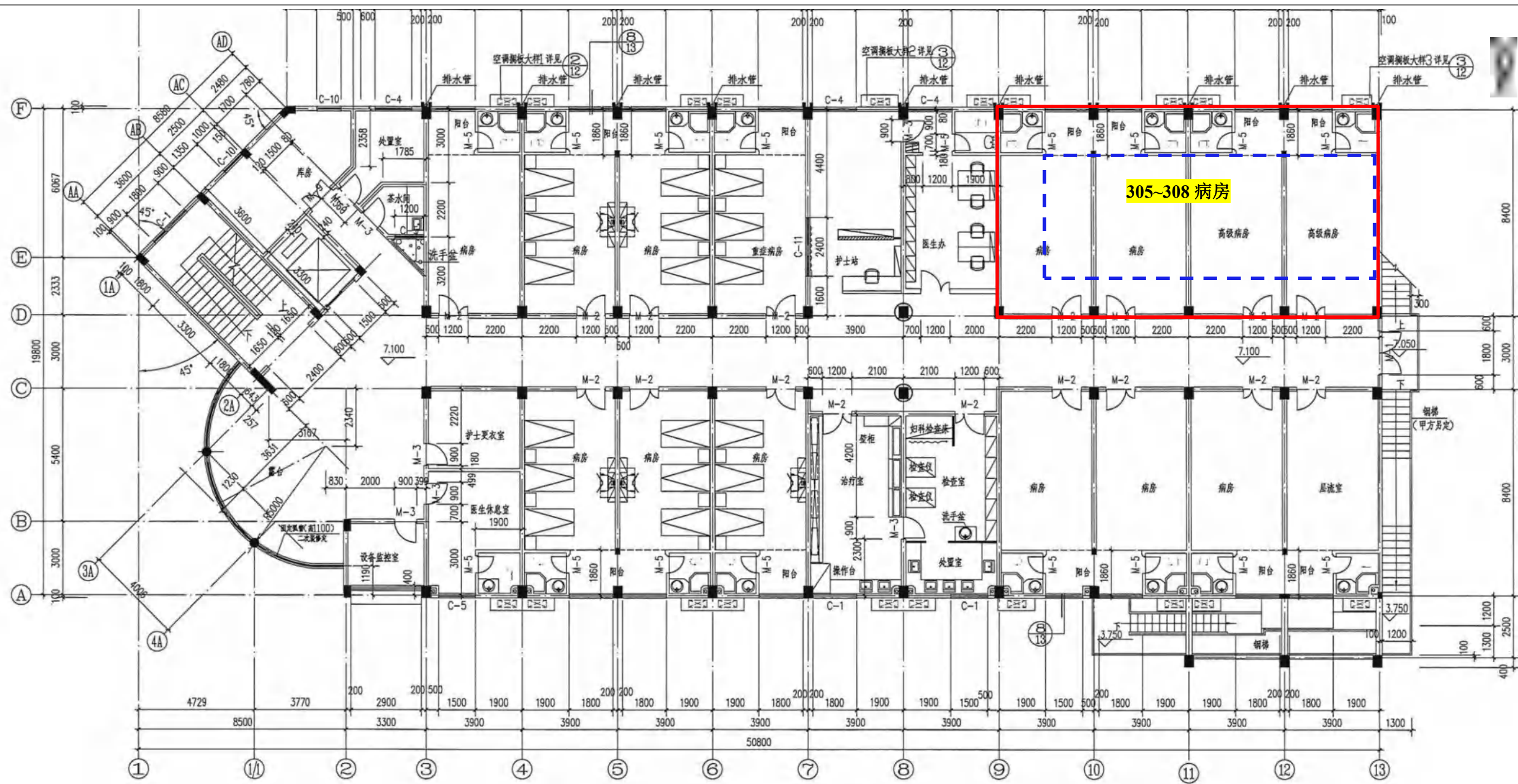


图 10.1-3 拟改建直线加速器机房剖面图及辐射防护屏蔽设计情况图 2



三层平面图 1:100

图 10.1-5 拟改建直线加速器机房对应上方三楼（机房房顶上方）平面布置图

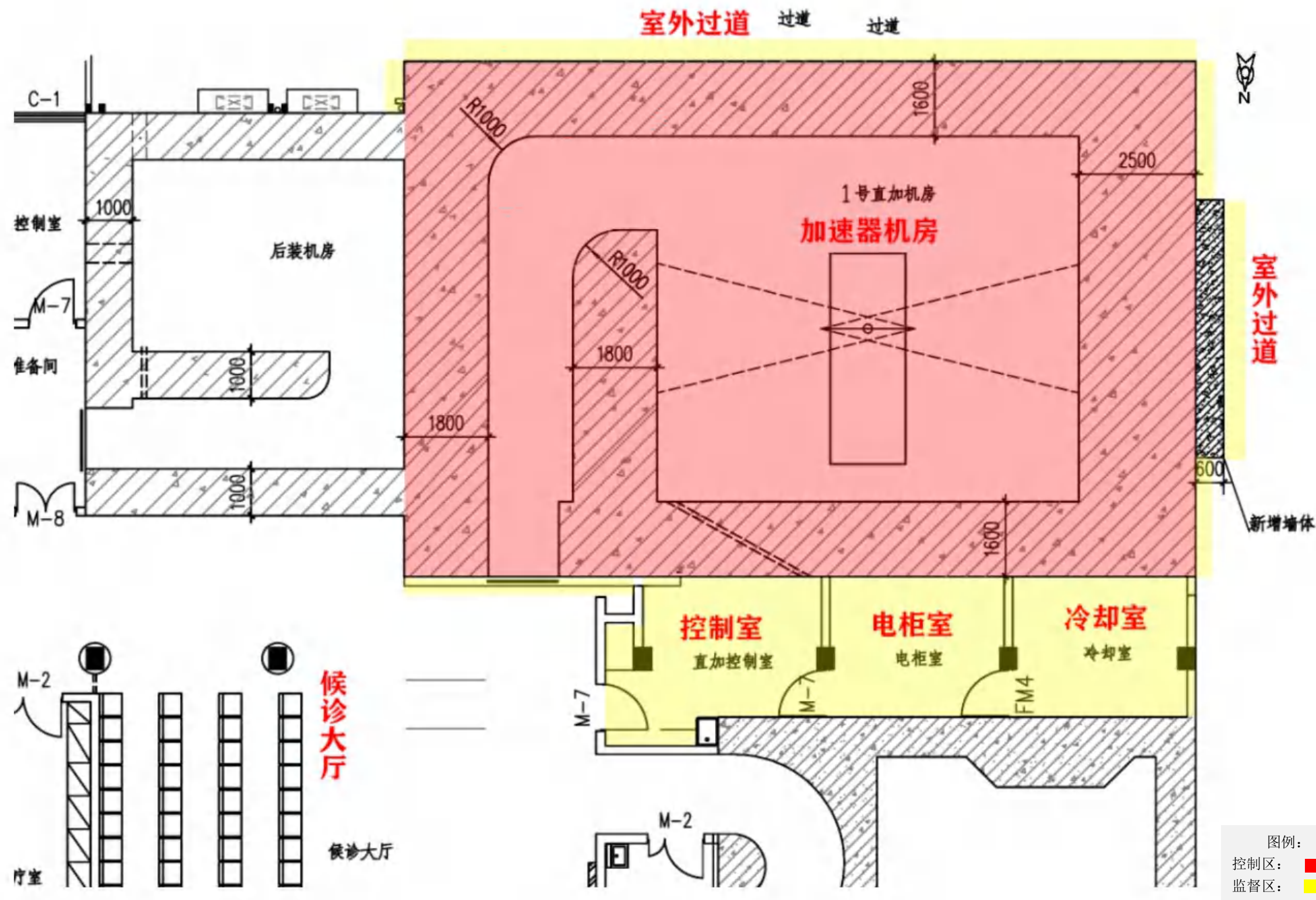


图 10.1-6 直线加速器机房的分区管理图

(2) 电缆管道及物理测量管敷设设计情况

① 电缆管道穿墙屏蔽设计

直线加速器治疗室与控制室操作台之间的各种电缆管线，室内部分以地沟形式在地坪以下布设，电缆沟采用“U”型路径下沉设计，下沉后穿越背面墙体到达机房外与电气控制系统连接，通过多次折返的电缆沟设计和下沉地面穿越屏蔽墙的设计，增加了泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果，满足屏蔽要求。

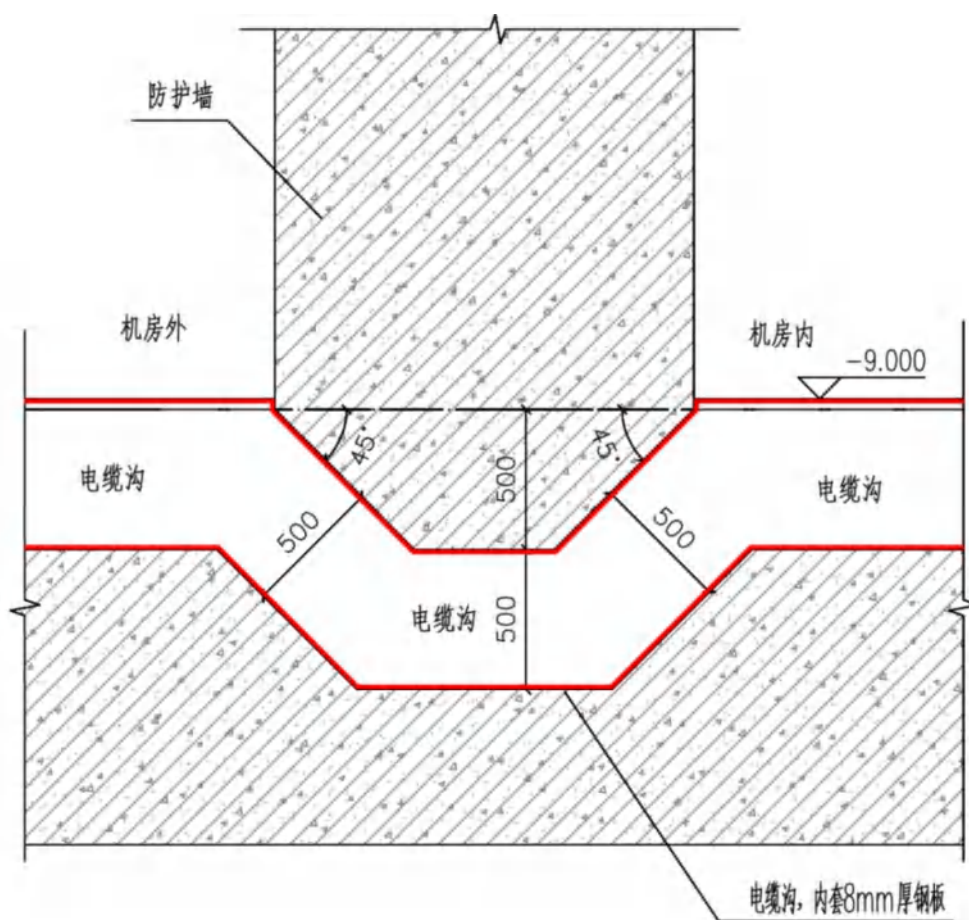


图 10.1-7 电缆管道穿墙示意图

② 物理测量管线穿墙屏蔽设计

本项目物理测量管道采用上下方向 45° 斜插穿过加速器机房与控制室之间的防护墙，物理测量管采用 3 厚 304 不锈钢管，通过斜穿的设计穿越屏蔽墙，增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果，满足屏蔽要求。

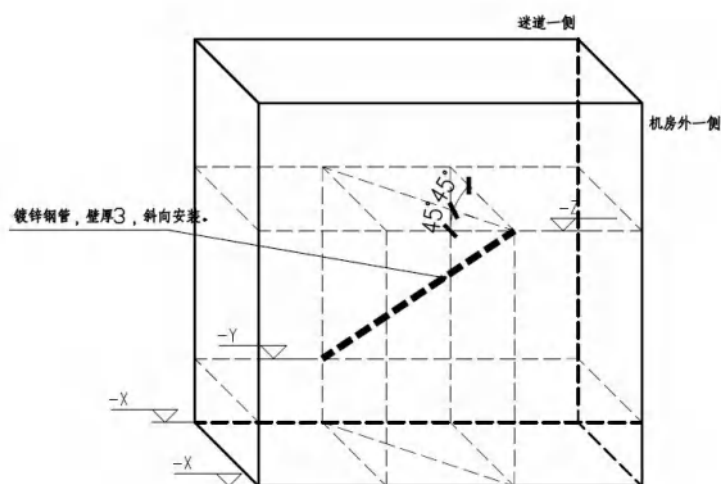
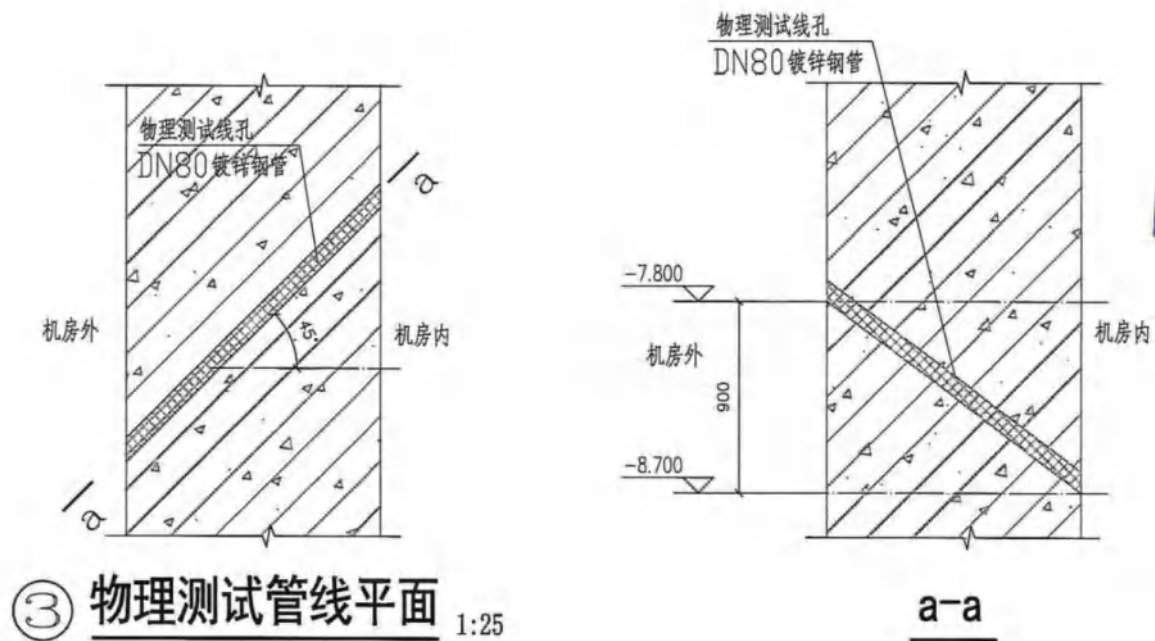


图 10.1-8 物理测量管线穿墙图

(3) 通风设计情况

加速器运行过程中, 周边空气中会产生一定的臭氧和氮氧化物, 产生臭氧与氮氧化物的产额比例大约为 3:1, 且臭氧的危害比氮氧化物大, 因此在考虑该项目的有害物质排放时, 主要考虑臭氧的排放能够满足废气排放要求。根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021) 要求, 加速器治疗室的通风换气次数应不小于 4 次/小时。

本项目直线加速器治疗室容积约为 343m^3 ，机房原设置有独立的通风系统，通风系统通风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，每小时约换气 8.8 次，机房内设置了 2 个排风口和 2 个送风口，机房内目前送风口位于机房东面顶部及东南面顶部角落位置（吊顶安装），排风口位于机房西南面及西北面顶部位置（吊顶安装），排风管像西面墙体出墙后直接排放；

本次项目对机房内排风口位置、机房外排放口位置进行改造，将排风口改布设于机房西南面及西北面底部角落，排风口距地 300mm ，机房送风口位置保持原位置不变（吊顶安装），使送风口与排风口的设置形成对角分布，改造后，各新、排风位置布局合理，通风系统可以有效的对机房内空气进行换气；排放管道出墙后，增加管道沿大楼墙体向上通往大楼屋面进行排放。改造后，机房通风管道满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）6.2 中，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置的相关要求。

通风管道穿墙屏蔽设计：机房内排放管道及送风管道均采取天花走管的方式进行布设，新风管道管线穿墙处位于迷道处（近迷道内口），排风管道穿墙处位于机房内西北侧角落，管道穿墙处位于顶棚，采用 45° 斜穿机房顶板的设计，穿出顶板后到达二楼机房顶部，然后平行机房顶平行向墙外走管，通过利用斜穿的设计穿过顶棚，增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果，满足屏蔽要求。为降低外露管道对周边的影响，管道房顶出墙至出外墙部分拟采用铅皮包裹，降低其辐射影响，排风管道出墙后沿大楼西面墙体设置风管垂直向上到达大楼天面排放。

机房新风口位于南面墙体外，排风口位于肿瘤放射治疗大楼楼顶西侧（西面为院内过道及飞鹅公园山体）。根据下文 11.2.2 计算，直线加速器机房内的 O_3 平衡浓度 $Q \approx 0.0022\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）标准中“工作场所空气中 O_3 容许浓度 $\leq 0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求”，对周边地面道路人员及大气环境影响较小。

直线加速器机房排放口及送风口位置图、送/排风管道走向图 10.1-9、直线加速器机房顶部（2 楼）排风管道走向图见图 10.1-10，排风管道穿墙示意图 10.1-11。

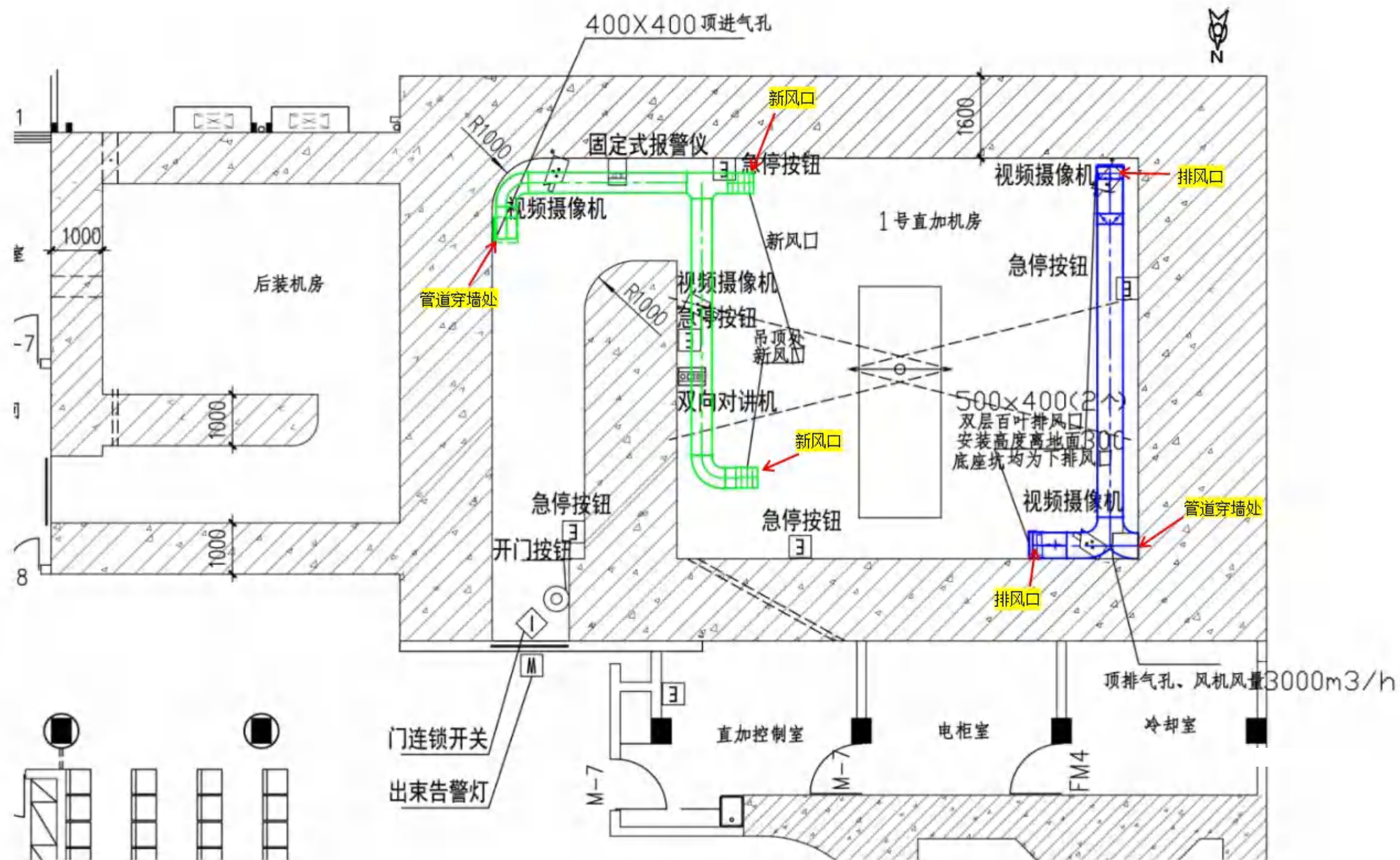


图 10.1-9 直线加速器机房排放口及送风口位置图、送/排风管道走向图

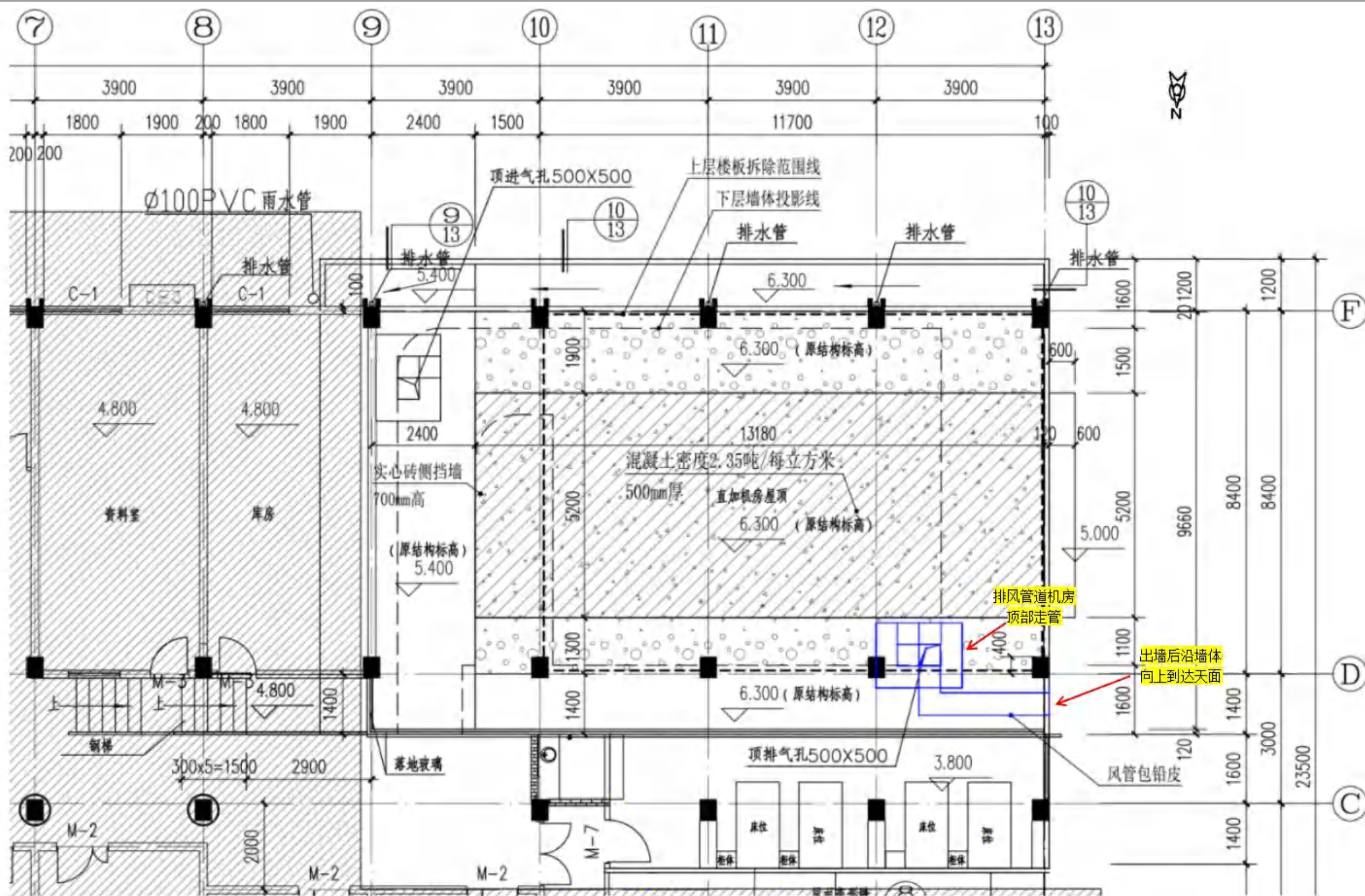
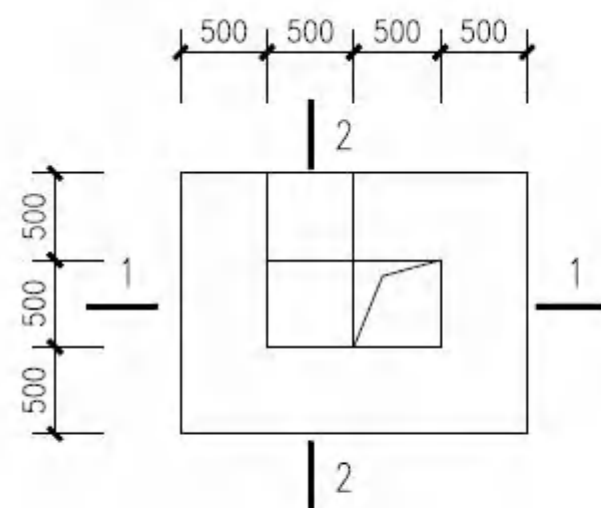
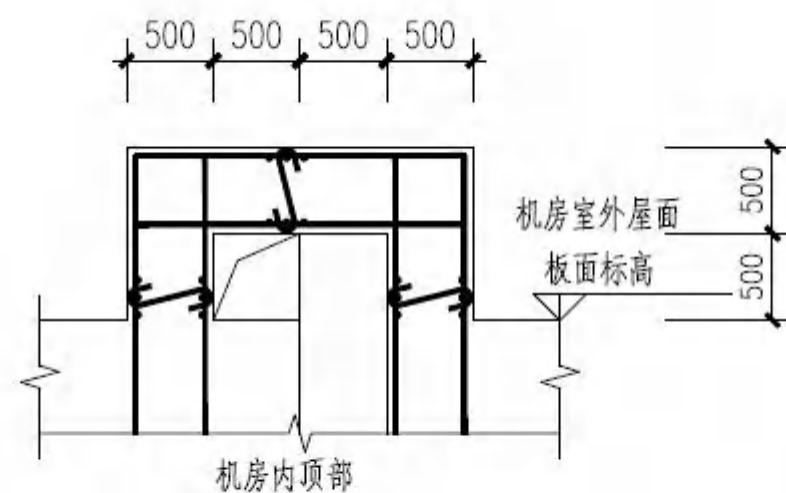


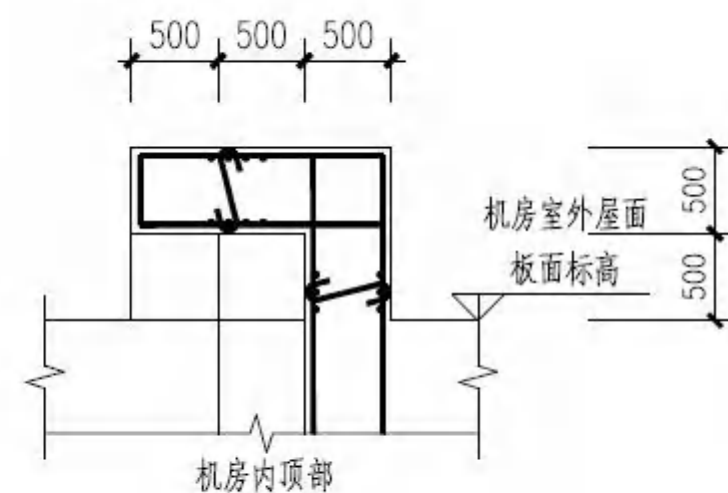
图 10.1-10 直线加速器机房顶部（2 楼）排风管道走向图



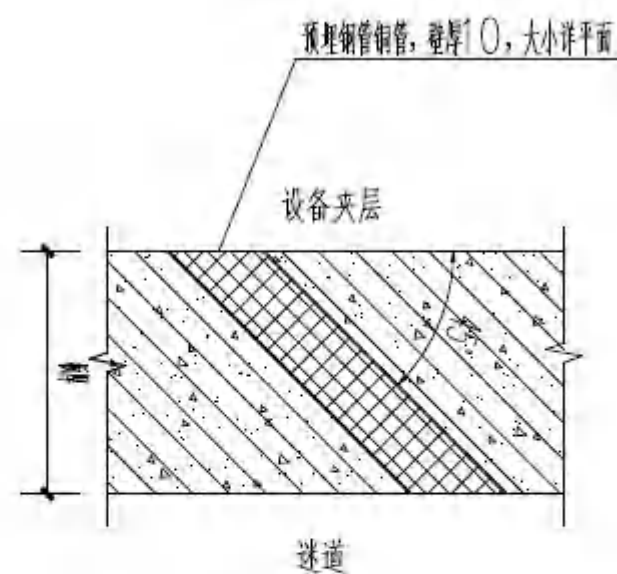
进(排)风口 1:50



1-1 剖面图 1:50



2-2 剖面图 1:50



⑦ 风管穿楼板大样图 1:25

图 10.1-11 排风管道穿墙示意图

10.1.3 项目其他辐射安全防护措施

①放疗装置钥匙开关

加速器放疗装置本身具有电源的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动治疗装置。

②电动防护门门机联锁和紧急开门装置

加速器机房的电动防护门与加速器放疗装置联锁，门未关紧的情况下，加速器不能出束，一旦防护门被打开，联锁装置即切断该加速器机房内加速器治疗机的出束电源，使加速器立即停止出束。加速器出口迷道墙上以及机房大门口均设有紧急开门装置，在紧急情况下供机房内人员使用，在机房内按下紧急开门装置，防护门将会打开，紧急开门装置需特殊钥匙才能打开，能够防止无关人员在正常出束的非紧急状况下随意开门导致事故发生。

③急停按钮

各加速器机房内关键部位墙面、迷路内墙面和控制室内均设置了急停按钮并有明显标志，供紧急停止加速器出束使用。事故处理完毕后，再于本地复位，加速器才能重新启动。本项目共设置 6 个急停按钮，分别位于：治疗室内北墙、东墙、西面内迷道墙，南面墙（进迷道内口处）、迷道出口处（靠近机房大门）、控制室内各设置 1 个，设计位置基本合理，能够满足人员在事故情况时从各面均可急停设备。

④实时辐射水平监测系统

在加速器机房内均设有固定式辐射剂量监测装置，分别设置于近迷道内口处、控制室内，监测装置显示器设置于控制室内，监测装置具有报警功能，实时监测到辐射剂量率水平显示在控制室中，工作人员可以及时了解加速器的工作情况以及机房中的辐射水平。

⑤实时摄像监视和对讲系统

项目机房内设有摄像监视系统及对讲系统，共设置有 4 个视频监控，分别位于迷道（靠迷道内口处，往迷道、机房大门方向监控）、治疗室内迷道内墙（往西北方向监控）、治疗室内西北角落（往东南方向，迷道内口方向监控），治疗室内西南角落（往东北方案监控）；在治疗室的内迷道墙上设置有 1 个双向对讲系统。便于控制室的工作人员清楚地观察到治疗室内患者情况及加速器工作情况，能够与患者及时交流沟通，如发生意外情况可及时处理。

⑥辐射安全警示设施

加速器机房大门拟设置醒目的电离辐射警告标志、机房上方拟设置出束警示灯提醒，当加速器放疗系统运行工作时，门头的指示灯和文字亮，显示红色。

⑦开关门控制装置

在控制室设置开关门控制装置，确保一旦有患者家属或维修人员误关在机房内时，控制室工作人员能及时开门。

⑧个人防护

医院拟配备便携式 X- γ 辐射监测仪供日常检测使用。医院辐射工作人员进入直线加速器机房前，在控制室内通过控制台、安装在机房内的监控设备等方式确定加速器已停止出束后方可进入加速器机房，进入加速器机房时佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计。在日常没有使用时，监测仪和报警仪应该存放在机房外合适区域，做好标记，由专人负责日常的管理和定期检查有无损坏。

机房内安全措施布设情况详见图 10.1-12。

本项目直线加速器各辐射安全警示措施：在防护门外拟安装工作状态指示灯和电离辐射警告标志，其中工作状态指示灯具备开机、停机指示，并与设备联锁。安全联锁逻辑关系见图 10.1-13。

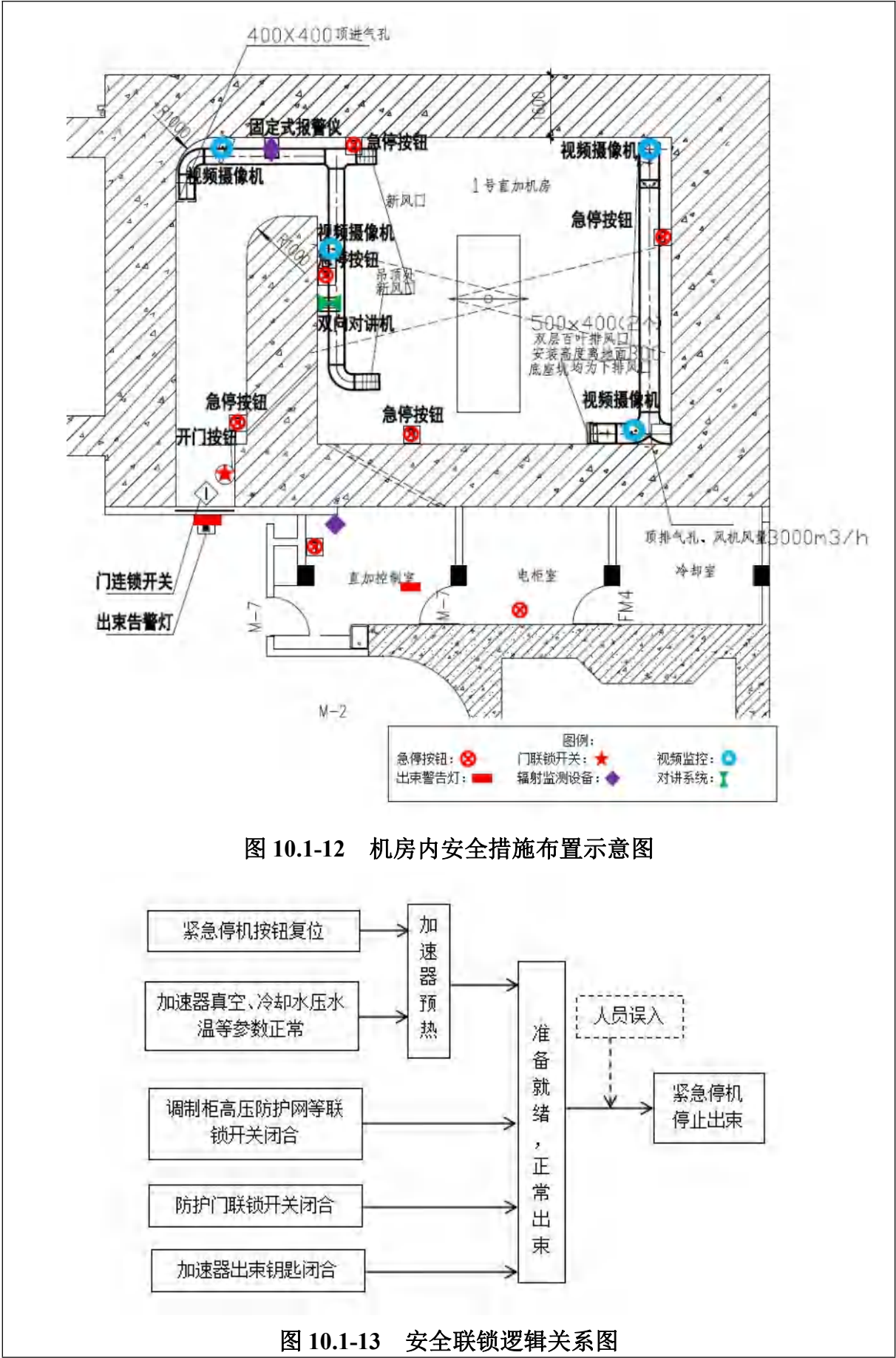


图 10.1-12 机房内安全措施布置示意图

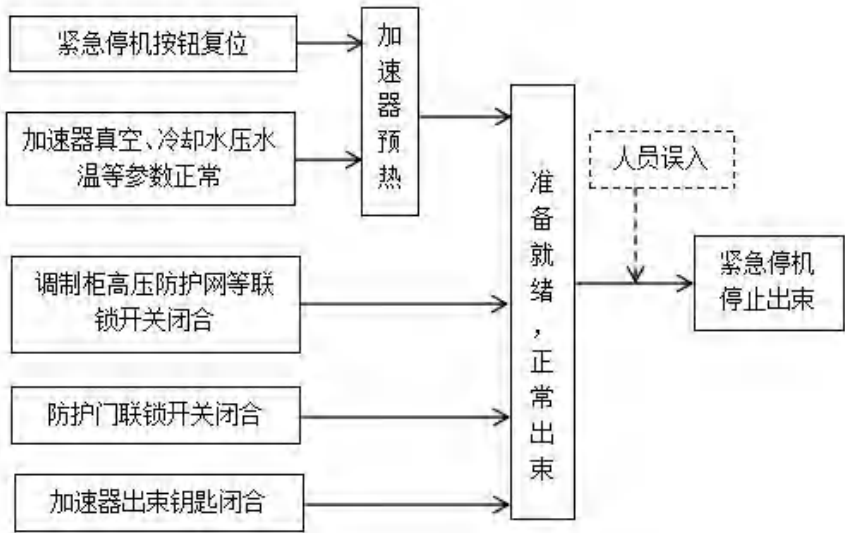


图 10.1-13 安全联锁逻辑关系图

10.1.4 加速器机房设置情况合理性分析

对照标准《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）的相关要求，本项目在辐射安全设施上的设计方案满足情况如下表 10.1-3、表 10.1-4 所示。

表 10.1-3 加速器机房设置与标准（GBZ121-2020）对照分析表

GBZ121-2020 标准要求	本项目方案	符合性
布局要求		
放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。	本项目建设的医用电子直线加速器机房属于原有机房改造，机房位于肿瘤放射治疗大楼 1 楼的西南侧角落，机房下方无建筑物，机房北面配备有辅助设施，并根据其安全、卫生和方便的原则对其进行了合理布置。	符合
放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。	本项目对机房进行了分区管理，以机房屏蔽墙、防护门等屏蔽体为界，将直线加速器机房及迷道划定为控制区；直线加速器机房相邻区域，包括控制室、电柜室、冷却室、机房大门外 30cm 处、机房西侧、南侧墙外 30cm 处等划定为监督区，分区管理图详见图：10.1-6。	符合
治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。	本项目有用线束主要照射方向为西墙、东墙及顶棚方向，西面主屏蔽墙采用 3100mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 600mm 砼）外凸方式进行辐射屏蔽设计。顶棚主屏蔽墙采取 3000mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 500mm 砼）外凸方式进行辐射屏蔽设计。 其余屏蔽墙均保持原机房屏蔽厚度不变，北墙采用 1800mm 砼，西面次屏蔽墙 2500mm 砼，南墙采用 1600mm 砼，顶棚次屏蔽区采用 2500mm 砼，迷道内外墙均采用 1800mm 砼进行设计。 根据下文中表 11 的预测分析可知，机房各面墙体均能满足有用线束、漏射线及散射线的屏蔽要求。	符合
治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。	本项目控制室与治疗机房分开设置，设置与治疗机房北侧，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，均设置于治疗机房外。	符合
应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室，尽可能避开被有用线束直接照射。	本项目直线加速器有用线束主要照射方向为西墙、东面迷道方向及顶棚方向，控制室位于机房北侧，有用线束方向无居留因子较大的用室。	符合

X 射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路； γ 刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路	本项目直线加速器治疗机房设置了迷道。	符合
空间、通风要求		
放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。	本项目机房治疗室面积为 70.2m ² （不含迷道）	符合
放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。	本项目设置了独立的通风系统，通风系统通风量为 3000m ³ /h，每小时约换气 8.8 次，机房内设置了 2 个排风口和 2 个送风口，送风口位于机房东面顶部及东南面顶部角落位置（吊顶安装），排风口位于机房西南面及西北面底部角落，距地 300mm，送风口与排风口的设置形成对角分布，位置布局合理，通风系统可以有效地对机房内空气进行换气。	符合
屏蔽要求		
屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能和经济因素，符合最优化要求，新建机房一般选用普通混凝土。	项目考虑其结构性能、防护性能和经济因素等，确保项目建设最优化，机房原采用混凝土浇筑，本次新增防护拟与原防护保持一致，采用混凝土浇筑。	符合
安全装置和警示标志要求		
放射治疗设备都应安装门机联锁装置或设施，治疗机房应有从室内开启治疗机房门的装置，防护门应有防挤压功能。	本项目拟安装门机联锁装置，门未关紧的情况下，加速器不能出束，一旦防护门被打开，联锁装置即切断该加速器机房内加速器治疗机的出束电源，使加速器立即停止出束，防护门有防挤压功能，防护门关闭过程中若出现人或物体出现在防护门关闭路径时，防护门会暂停关门路径/将门回弹，避免造成人员夹伤。	符合
医疗机构应当对下列放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志： a)放射治疗工作场所的入口处，设有电离辐射警告标志； b)放射治疗工作场所应在控制区进出口及其他适当位置，设有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。	本项目机房拟在入口处张贴电离辐射警告标志，提醒人员注意。 机房大门拟张贴电离辐射警告标志，上方拟设置工作状态指示灯。能够有效的提醒人员注意安全。	符合

放射治疗设备控制台上应设置急停开关，除移动加速器机房外，放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。	本项目机房内共设置 6 个急停按钮，机房内各面墙、迷道处、控制室内均有设置。详见图：10.1-12，能够便于紧急情况发生时及时切断辐射源。	符合
控制室应设有在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷路区域情况的视频装置;还应设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。	本项目机房内共设置有 4 个视频监控（覆盖治疗室及迷道），1 个双向对讲系统，能够方便医生在治疗过程中观察治疗室内患者状态、设备及房间内状态，同时设置有通话对讲装置，便于医生与患者之间的交流。	符合

表 10.1-4 加速器机房设置与标准（HJ1198-2021）对照分析表

HJ1198-2021 标准要求	本项目方案	符合性
选址、布局要求		
放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。	本项目建设的医用电子直线加速器机房属于原有机房改造，机房评价范围内无居民、写字楼和商住两用的建筑物。	符合
放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设置在多层建筑物的底层的一端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。	本项目建设的医用电子直线加速器机房属于原有机房改造，机房位于肿瘤放射治疗大楼 1 楼的西南侧角落，机房下方无建筑物，建筑内均为放疗科的配套功能房间及医务人员办公区、患者候诊区等，避开了儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。	符合
屏蔽要求		
放射治疗室屏蔽设计应按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行计算，同时应充分考虑所有初、次级辐射对治疗室邻近场所中驻留人员的照射。	本项目有用线束主要照射方向为西墙、东墙及顶棚方向，西面主屏蔽墙采用 3100mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 600mm 砼）外凸方式进行辐射屏蔽设计。顶棚主屏蔽墙采取 3000mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 500mm 砼）外凸方式进行辐射屏蔽设计。 其余屏蔽墙均保持原机房屏蔽厚度不变，北墙采用 1800mm 砼，西面次屏蔽墙 2500mm 砼，南墙采用 1600mm 砼，顶棚次屏蔽区采用 2500mm 砼，迷道内外墙均采用 1800mm 砼进行设计。 机房防护门采用 15mmpb 铅防护门+100mm 含硼石蜡 根据下文中表 11 的预测分析可知，机房各面墙体均已按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行屏蔽设计。	符合
放射治疗室屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求。使用中子源放射治疗设备、质子/重离子加速器或大于 10MV 的 X 射线放射治疗设备，须考虑中子屏蔽		符合

	屏蔽材料的选择已考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求，也考虑了中子屏蔽。	
管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。	本项目直线加速器机房内，电缆管线穿墙处采用“U”型路径设计，物理测量管道采用上下方向 45° 斜插穿过加速器机房迷道与控制室之间的防护墙，通风管道采用 45° 斜穿顶棚的方式，增加了射线的散射次数和衰减，确保不减弱屏蔽墙的屏蔽效果，并在管道外包裹铅皮削弱影响。根据表 11 的预测分析可知，各管线穿墙一侧所在关注点位置预测结果均满足相关标准要求。	符合
安全防护设施和措施要求		
放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明	本项目机房拟在入口处张贴电离辐射警告标志，提醒人员注意。	符合
放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯	机房大门拟张贴电离辐射警告标志，上方拟设置工作状态指示灯。能够有效的提醒人员注意安全。	符合
控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。	本项目机房内共设置有 4 个视频监控（覆盖治疗室及迷道），1 个双向对讲系统，能够方便医生在治疗过程中观察治疗室内患者状态、设备及房间内状态，同时设置有通话对讲装置，便于医生与患者之间的交流。	符合
质子/重 离子加速器大厅和治疗室内、含放射源的放射治疗室、医用电子直线加速器治疗室(一般在迷道的内入口处)应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。	本项目拟在迷道内口设置有辐射监测设备，并有异常情况下报警功能，显示单元设置于控制室内。	符合
放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门机/源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。	本项目直线加速器机房大门设置有门机联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束，出束状态下开门停止出束。	符合
放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能	本项目直线加速器机房大门处设置有紧急开门装置，防护门设置有防夹功能。	符合
应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子重离子加速器大厅和束流输运通道内设置急停按钮;急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察	本项目机房内共设置 6 个急停按钮，机房内各面墙、迷道处、控制室内均有设置。详见图：10.1-9，能够便于紧急情况发生时及时切断辐射源。	符合

到且便于触发		
安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动;安装调试及维修情况下，任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证,工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。	本项目安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动。	符合
通风要求		
放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于4次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。	本项目设置了独立的通风系统，通风系统通风量为3000m ³ /h，每小时约换气8.8次，机房内设置了2个排风口和2个送风口，送风口位于机房东面顶部及东南面顶部角落位置（吊顶安装），排风口位于机房西南面及西北面底部角落，距地300mm，送风口与排风口的设置形成对角分布，位置布局合理，通风系统可以有效的对机房内空气进行换气，排气口设置于肿瘤放射治疗大楼天面西侧，避开了人流较大的位置	符合

10.1-5 三废治理措施

（1）液态污染物

本项目医用电子直线加速器采用水冷却方式，冷却水是在密封的系统中循环利用，不外排，因此不涉及废水的排放。

（2）气态污染物

射线装置机房内的空气受到X线照射会产生一定量的臭氧和氮氧化物，若在机房内聚集，对机房的人员具有一定的危害。加速器机房设置了强制通风系统，设置了2个排风口和2个送风口，送风口位于机房东面顶部及东南面顶部角落位置（吊顶安装），排风口位于机房西南面及西北面底部角落，距地300mm，送风口与排风口的设置形成对角分布；机房通风系统通风量为3000m³/h，每小时约换气8.8次，能够有效保证室内空气交换良好。排风口位于屋面，屋面四周较空旷，无临近建筑物。

（3）固态污染物

电子加速器放疗项目产生固体废物是加速器的废弃靶，只在加速器装置需要更换金属钨靶时才产生，换下的废靶均由加速器供应厂家回收。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段环境影响分析

本次项目为在原有机房的基础上进行改建，本次建设不对机房的主体屏蔽进行拆除，因此，在建设过程中，主要为主屏蔽墙外墙处新增部分墙体、建筑装饰、设备安装等，需要考虑施工阶段的声环境、水环境和固体废弃物的影响。

11.1.1 施工期声环境影响分析

该评价项目施工期的噪声主要来自场地土建施工、相关设施的安装调试等阶段，但该评价项目的建设工程，影响期短暂，其在现有建筑物内部完成，对周围环境影响小，随施工结束而消除，因此，施工在合理安排施工时间，夜间禁止高噪声机械作业后，对周围的影响不大。

11.1.2 施工期水环境影响分析

本工程施工污水主要来自少量施工废水。施工废水主要包括砂石料加工水。施工废水含泥沙和悬浮物，直接排出会阻塞排水沟和对附近水体造成污染。对此，施工单位应对施工废水进行妥善处理，对施工废水进行澄清处理，清水外排，淤泥妥善堆放。

11.1.3 施工期固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为建筑垃圾。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾必须集中处理，严禁随意堆放和倾倒。生活垃圾应置于医院内部垃圾收集箱内，定期由环卫工人送至附近的垃圾中转站。施工建筑垃圾委托有资质的渣土运输公司处置，运垃圾的专用车每次装完垃圾后，用苫布盖好，避免途中遗洒和运输过程中造成扬尘。可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

11.2 直线加速器场所运行阶段对环境的影响

11.2.1 直线加速器机房辐射防护屏蔽分析

(1) 直线加速器设备参数

根据建设单位提供的信息，本项目涉及的医用电子直线加速器共 1 台。

表 11.2-1 本项目直线加速器参数信息

型号	医科达医用电子直线加速器 Elekta Axesse
X 射线能量	6MV、10MV（2 档）
电子能量	最大 15MeV
射线最大出射角	28°(等中心点每侧 14°)
源轴距 SAD	1m
最高输出剂量率	X 射线：6MV≤840Gy/h（1400MU/min）， 10MV≤1320Gy/h（2200MU/min） 电子线：≤360Gy/h（600MU/min）
最大照射野大小	40cm×40cm

(2) 直线加速器机房辐射防护屏蔽设计方案

本次项目为在原有机房的基础上进行部分改建，本次辐射防护屏蔽只增加其西面主屏蔽墙及顶棚主屏蔽墙的屏蔽厚度。

表 11.2-2 项目机房防护屏蔽设计

项目		屏蔽厚度
北墙	侧屏蔽区	1600mm 砼（原墙）
西墙	主屏蔽区	3100mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 600mm 砼）
	次屏蔽区	2500mm 砼（原墙）
	主屏蔽区域范围	5000mm 砼（新增外凸）
南墙	侧屏蔽区	1600mm 砼（原墙）
迷路	内迷路墙	1800mm 砼（原墙）
	外迷路墙	1800mm 砼（原墙）
顶棚	主屏蔽区	3000mm 砼（原墙 2500mm 砼+新增 500mm 砼）
	次屏蔽区	2500mm 砼（原墙）
	主屏蔽区域范围	5300mm 砼（新增外凸） +250mm 泡沫混凝土填充层（不考虑其屏蔽）
防护门		15mmpb 铅防护门+100mm 含硼石蜡

(3) 直线加速器机房主屏蔽墙的宽度分析

本次建设的直线加速器机房采用《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/T 201.2-2011）标准中的相关计算公式进行理论估算。

根据《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》（GBZ/T 201.1-2007）的相关公式核算加速器机房有用线束主屏蔽区的宽度是否满足标准要求

$$Y_p = 2[(a + SAD) \bullet \tan \theta + 0.3] \quad (\text{公式 1})$$

式中： Y_p —机房有用线束主屏蔽区的宽度， m

SAD—源轴距， m；

θ —治疗束的最大张角（相对束中的轴线），即射线最大出射角的一半；

a—等中心点至“墙”的距离， m。当主屏蔽区向机房内凸时，“墙”指与主屏蔽墙相连接的次屏蔽墙（或顶）的内表面；当主屏蔽区向机房外凸时，墙指主屏蔽区墙（或顶）的外表面。

表 11.2-3 有用线束主屏蔽区宽度核算结果

主屏蔽墙	主屏蔽墙形式	a（m）	SAD（m）	$\theta(^{\circ})$	Y_p （m）	实际设计宽度（m）	分析结果
西墙	外凸	7.6	1	14	4.89	5.9	满足
顶棚	外凸	5.55	1	14	3.87	5.3	满足

根据表 11.2-3 预测结果可知，加速器机房治疗区域主屏蔽区的实际设计宽度均大于理论计算值，有用线束主屏蔽区的宽度设计满足（GBZ/T 201.2-2007）的相关要求。

（4）直线加速器机房外关注点剂量率控制水平

直线加速器机房地面下方无地下室，机房顶棚上方为 3 楼病房，因此本次顶棚关注点主要为 3 楼病房，其估算距离为到达病房地面上方 30cm 处，其防护不考虑顶棚上方增加的泡沫混凝土填充层及 3 楼地面水泥砂浆及玻化砖的屏蔽防护，机房各预测目标点见图 11.2-1、图 11.2-2。

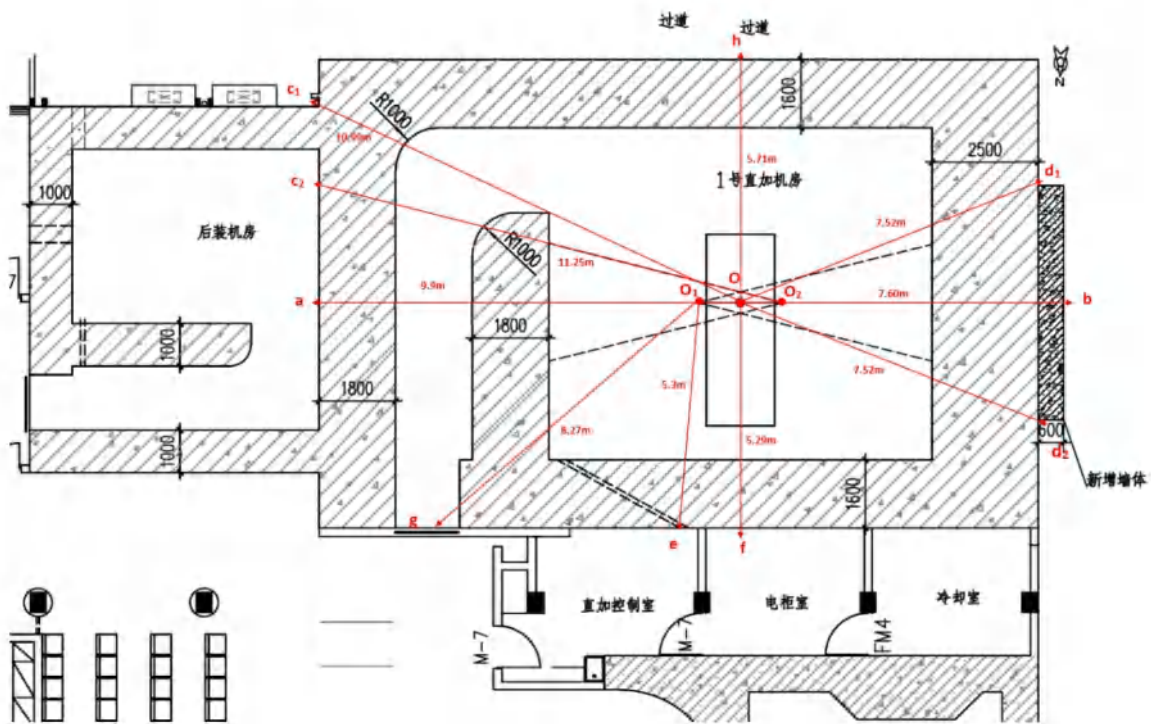


图 11.2-1 直线加速器机房的预测点及其主要照射路径示意图（平面图）

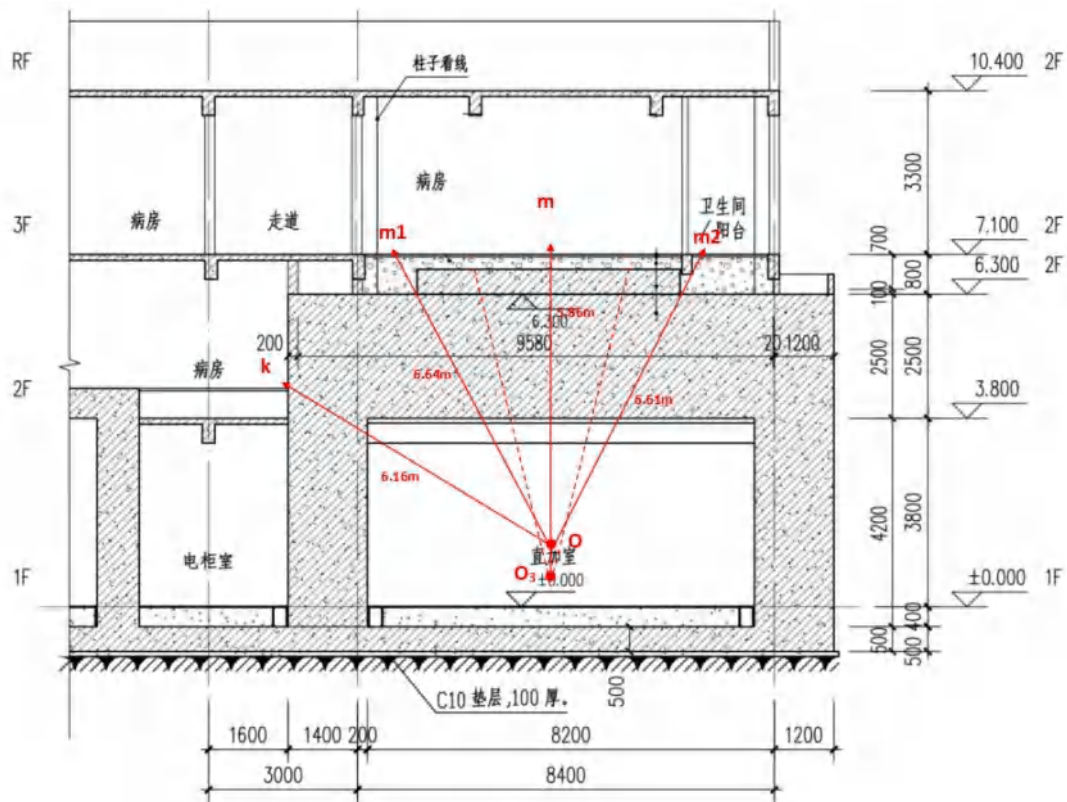


图 11.2-2 直线加速器机房的预测点及其主要照射路径示意图（剖面图）

治疗机房墙外和入口门外关注点的周围剂量当量率

根据《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》

(GBZ/T201.2—2011)第 4.2 款, 以及《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021) 对治疗机房的剂量控制要求:

对于电子直线加速器机房, 治疗机房墙和入口门外关注点的剂量率应不大于下述 a)、b)和 c)所确定的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv/h}$)。

a) 由周剂量参考控制水平 (H_c) 和相应放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子求得各关注点的导出剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$):

放射治疗机房外控制区的工作人员: $\dot{H}_c \leq 100\mu\text{Sv/周}$;

放射治疗机房外非控制区的工作人员: $H_c \leq 5\mu\text{Sv/周}$ 。

b)按照关注点人员居留因子的下列不同, 分别确定关注点的最高剂量率参考控制水平 $H_{c, \max}$ ($\mu\text{Sv/h}$):

人员居留因子 $T \geq 1/2$ 的场所: $H_{c, \max} \leq 2.5\mu\text{Sv/h}$;

人员居留因子 $T < 1/2$ 的场所: $H_{c, \max} \leq 10\mu\text{Sv/h}$ 。

c)由上述 a)中的导出剂量率参考控制水平 $H_{c,d}(\mu\text{Sv/h})$ 和 b)中的最高剂量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$), 选择其中较小者作为关注点的剂量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$)。

因此对于加速器机房, 结合上述 a) 和 b), 选择其中较小者作为关注点的辐射剂量率最终控制水平($\mu\text{Sv/h}$)。

该直线加速器建设完成后拟每周工作 5 天, 一年工作 50 周。每天治疗人数 50 人, 常规治疗比例为 1/3, 调强治疗比例为 2/3, 常规治疗出束时间为 3min, 调强治疗出束时间为 6min。则直线加速器的周治疗出束时间不超过 20.83h, 按 20.83h/周进行保守估算, 年出束时间约为 1041.67h。

①单一有用线束

由 GBZ/T201.2-2011 附录 A.2, 单一有用线束在关注点的导出剂量率控制水平为:

$$\dot{H}_{c,d} = H_c / (t \bullet U \bullet T) \quad (\text{公式 2})$$

式中:

H_c : 周参考剂量控制水平, $\mu\text{Sv/周}$

t: 治疗装置周治疗照射时间, h;

U: 有用线束向关注位置的方向照射的使用因子;

T: 人员在相应关注点驻留的居留因子。

②单一泄漏辐射

单一泄漏辐射在关注点的导出剂量率控制水平为:

$$\dot{H}_{c,d} = H_c / (t \bullet N \bullet T) \quad (\text{公式 3})$$

式中: N: 调强治疗时用于泄漏辐射的调强因子, 通常 N=5, 其余同上公式。

③复合辐射

根据《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》(GBZ/T201.2—2011) 附录 A, A.2.2 要求, 与主屏蔽直接相连的次屏蔽区, 需要考虑加速器的泄漏辐射和有用线束水平照射的患者散射辐射;

计算复合辐射时, 以上文 b) 中 $H_{c, \max}$ 的一半作为该处散射辐射的导出剂量率参考控制水平; 泄漏辐射的导出剂量率参考控制水平, 利用单一泄漏辐射的方法求出关注点的导出剂量率参考控制水平, 但周参考剂量控制水平取一半。

表 11.2-4 预测目标点的导出剂量率参考控制水平及计算参数

关注点	点位描述	辐射类型	U	T	N	H_c μSv/周	$H_{c,d}$ μSv/h
b	西墙	有用线束	1/4	1/16	/	≤5	≤15.36
a	东墙	有用线束	1/4	1/16	/	≤5	≤15.36
m	顶棚	有用线束	1/4	1	/	≤5	≤0.96
c ₁	东墙	散射	/	1/16	/	/	≤5
		泄漏	/	1/16	5	≤2.5	≤0.38
c ₂	东墙	散射	/	1/16	/	/	≤5
		泄漏	/	1/16	5	≤2.5	≤0.38
d ₁	西面次屏蔽墙	散射	/	1/16	/	/	≤5
		泄漏	/	1/16	5	≤2.5	≤0.38
d ₂	西面次屏蔽墙	散射	/	1/16	/	/	≤5
		泄漏	/	1/16	5	≤2.5	≤0.38
e	北面侧屏蔽墙 (控制室)	单一泄漏	/	1	5	≤100	≤0.96
f	北面侧屏蔽墙 (电柜室)	单一泄漏	/	1/16	5	≤100	≤15.36
h	南面侧屏蔽墙	单一泄漏	/	1/16	5	≤5	≤0.77
m ₁	顶棚次屏蔽墙	散射	/	1	/	/	≤1.25
		泄漏	/	1	5	≤2.5	≤0.02
m ₂	顶棚次屏蔽墙	散射	/	1	/	/	≤1.25
		泄漏	/	1	5	≤2.5	≤0.02
g	大门	散射	/	1/8	/	/	≤1.25
		泄漏	/	1/8	5	≤2.5	≤0.19

k	2 楼病房	散射	/	1	/	/	≤1.25
		泄漏	/	1	5	≤2.5	≤0.02

参照 GBZ/T 201.2- -2011 中附录 A 关于符合辐射的剂量率控制值选取方法以及 HJ1198-2021 中 6.1 屏蔽要求；对与主屏蔽直接相连的次屏蔽区的关注点导出剂量率参考控制水平取值，取散射辐射和泄漏辐射在关注点的剂量率之和作为该处的剂量率控制值。

结合上述分析，选择其中较小者作为关注点的辐射剂量率最终控制水平，详见下表：

表 11.2-5 预测目标点的最终剂量率参考控制水平

关注点	点位描述	环境性质	H _{c,d} μSv/h
b	西墙	室外过道	≤2.5
a	东墙	后装机房	≤2.5
m	顶棚	3 楼病房	≤0.96
c ₁	东墙	室外过道	≤2.5
c ₂	东墙	后装机房	≤2.5
d ₁	西面次屏蔽墙	室外过道	≤2.5
d ₂	西面次屏蔽墙	室外过道	≤2.5
e	北面侧屏蔽墙	控制室	≤0.96
f	北面侧屏蔽墙	电柜室	≤2.5
h	南面侧屏蔽墙	室外过道	≤0.77
m ₁	顶棚次屏蔽墙	3 楼病房	≤1.27
m ₂	顶棚次屏蔽墙	3 楼病房	≤1.27
g	大门	候诊大厅	≤1.44
k	2 楼病房	病房	≤1.27

(5) 直线加速器机房屏蔽体的有用线束和泄漏辐射屏蔽分析

本项目直线加速器 X 射线能量为 6MV、10MV（2 档），且 10MV 档对应的最高输出剂量率大于 6MV 档的，按保守考虑，本次以直线加速器 X 射线最大能量 10MV 的情况进行相应的分析计算。

①屏蔽厚度的辐射屏蔽透射因子 B:

$$B = 10^{-(X_e + TVL - TVL_1)/TVL} \quad (\text{公式 4})$$

TVL1—第一什值层厚度，cm；

TVL—平衡什值层厚度，cm

X_e—物质的有效屏蔽厚度，cm

注：TVL 和 TVL1 取值参考《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 附录 B 表 B.1 及表 B.4。

有效屏蔽厚度 X_e :

当 X 射线以 θ 角斜入射厚度为 X (cm) 的屏蔽物质时, 射线束在斜射路径上的有效屏蔽厚度 X_e (cm) 见下式:

$$X_e = X \cdot \sec\theta \quad (\text{公式 5})$$

其中, θ 为斜射角, 即入射射线与屏蔽物质平面的垂直线之间的夹角。

表 11.2-6 屏蔽厚度的辐射屏蔽透射因子 B 核算结果

主射线: X 射线能量: 10MV, 等中心点处剂量率: 22Gy/min					
	X_e (cm)	TVL1 (cm)	TVL (cm)	X (cm)	B
西面主屏蔽墙 b	310	41	37	310	5.37×10^{-9}
东面主屏蔽墙 a	360	41	37	360	2.39×10^{-10}
顶棚主屏蔽墙 m	300	41	37	300	1.0×10^{-8}
散射线: X 射线能量: 10MV, 等中心点处剂量率: 22Gy/min					
东墙室外走道 c_1	226.97	28	28	204	7.83×10^{-9}
东墙外后装机房 c_2	343.19	28	28	333	1.59×10^{-9}
西面次屏蔽墙 d_1	267.79	28	28	250	2.73×10^{-10}
西面次屏蔽墙 d_2	267.79	28	28	250	2.73×10^{-10}
顶棚次屏蔽墙 m_1	283.14	28	28	250	7.72×10^{-11}
顶棚次屏蔽墙 m_2	280.58	28	28	250	9.53×10^{-11}
2 楼病房 k	186.66	28	28	160	1.16×10^{-10}
90°泄漏辐射: X 射线能量: 10MV, 等中心点处剂量率: 22Gy/min					
东墙 c_1	226.97	35	31	204	6.42×10^{-8}
东墙 c_2	343.19	35	31	333	1.14×10^{-11}
西面次屏蔽墙 d_1	267.79	35	31	250	3.10×10^{-9}
西面次屏蔽墙 d_2	267.79	35	31	250	3.10×10^{-9}
北面侧屏蔽墙 (控制室) e	165.64	35	31	160	6.10×10^{-6}
北面侧屏蔽墙 (电柜室) f	160.00	35	31	160	9.28×10^{-6}
南面侧屏蔽墙 h	160.00	35	31	160	9.28×10^{-6}
迷路外墙内壁 j	180.00	35	31	180	2.10×10^{-6}
顶棚次屏蔽墙 m_1	283.14	35	31	250	9.89×10^{-10}
顶棚次屏蔽墙 m_2	280.58	35	31	250	1.20×10^{-9}
加速器装置头的泄 漏辐射直接穿过迷 路内墙至防护门 O ₁ -g	274.14	35	31	210	1.93×10^{-9}
2 楼病房 k	186.66	35	31	160	1.28×10^{-6}

②直线加速器机房主屏蔽墙有用线束的屏蔽与剂量估算:

对于给定的屏蔽物质厚度时，屏蔽体外关注点的剂量率计算公式如下：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot f \cdot B}{R^2} \quad (\text{公式 6})$$

$\dot{H}$ —屏蔽体外关注点的剂量率 $\mu\text{Sv/h}$;

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距产生治疗 X 射线束的靶（以下简称靶）1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\times\text{m}^2/\text{h}$ ，由设备参数可知，X 射线模式下本项目加速器最大输出剂量率为 22Gy/min，即 $1.32\times 10^9\mu\text{Gy/h}$;

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

f—对有用线束为 1，对泄漏辐射为泄漏辐射比率，取 0.1%；

B—辐射屏蔽透射因子，相应的 TVL1、TVL 见标准的附录 B 表 B.1；

表 11.2-7 主屏蔽墙外的剂量率估算值（主射线束）

关注点 参数	B	R (m)	f	$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率 参考控 制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	分析 结果
西面主屏蔽墙 b（墙外 30cm）	5.37×10^{-9}	7.9	1	1.32×10^9	1.14×10^{-1}	≤ 2.5	满足
东面主屏蔽墙 a（墙外 30cm）	2.39×10^{-10}	10.2	1	1.32×10^9	3.03×10^{-3}	≤ 2.5	满足
顶棚主屏蔽墙 m（墙外 30cm）	1.0×10^{-8}	6.16	1	1.32×10^9	3.48×10^{-1}	≤ 0.96	满足

③与主屏蔽区相连的次屏蔽区及非与主屏蔽区相连的次屏蔽区的屏蔽与剂量估算

初级辐射束不直接到达该屏蔽墙，屏蔽计算只考虑加速器装置头的泄漏辐射和来自患者体表的散射辐射，二者之和为该点的总剂量率。

（a）患者体表的散射辐射

利用下列公式对患者体表的散射辐射进行剂量估算

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot a_{ph} \cdot (F/400) \cdot B}{R_s^2} \quad (\text{公式 7})$$

$\dot{H}$ —屏蔽体外关注点的剂量率 $\mu\text{Sv/h}$;

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距产生治疗 X 射线束的靶（以下简称靶）1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\times\text{m}^2/\text{h}$ ，由设备参数可知，X 射线模式下加速器最大输出剂量率为 22Gy/min，即 $1.32\times 10^9\mu\text{Gy/h}$ ；

R_s —患者（位于等中心点）至关注点的距离，m；

a_{ph} —患者 400cm^2 面积上的散射因子，其值见标准的附录 B 表 B.2，通常取 45° 散射角的值 1.35×10^{-3} ；

B —辐射屏蔽透射因子，相应的 TVL 见标准的附录 B 表 B.4；

F —治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积， cm^2 ；设备照射野为 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ；

代入相关参数计算得：

表 11.2-8 患者体表的散射辐射致关注点处（距墙外 30cm）的剂量率

参数 关注点	B	R_s (m)	a_{ph}	F cm^2	$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
东墙室外走道 c_1	7.83×10^{-9}	11.29	1.35×10^{-3}	1600	1.32×10^9	4.38×10^{-4}
东墙外后装机房 c_2	1.59×10^{-9}	11.55	1.35×10^{-3}			8.47×10^{-5}
西面次屏蔽墙 d_1	2.73×10^{-10}	7.82	1.35×10^{-3}			3.18×10^{-5}
西面次屏蔽墙 d_2	2.73×10^{-10}	7.82	1.35×10^{-3}			3.18×10^{-5}
顶棚次屏蔽墙 m_1	7.72×10^{-11}	6.938	1.35×10^{-3}			1.14×10^{-5}
顶棚次屏蔽墙 m_2	9.53×10^{-11}	6.884	1.35×10^{-3}			1.43×10^{-5}
2 楼病房 k	1.16×10^{-10}	6.46	1.35×10^{-3}			3.68×10^{-2}

(b) 泄漏辐射

关注点处的泄漏辐射剂量率使用公式 6 进行计算，结果如下：

表 11.2-9 泄漏辐射致关注点处（距墙外、门外 30cm）的剂量率

参数 关注点	B	R (m)	f	$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
东墙室外走道 c_1	6.42×10^{-8}	11.29	0.1%	1.32×10^9	6.65×10^{-4}
东墙外后装机房 c_2	1.14×10^{-11}	11.55			1.13×10^{-7}
西面次屏蔽墙 d_1	3.10×10^{-9}	7.82			6.68×10^{-5}
西面次屏蔽墙 d_2	3.10×10^{-9}	7.82			6.68×10^{-5}
北面侧屏蔽墙（控制室） e	6.10×10^{-6}	5.78			2.41×10^{-1}
北面侧屏蔽墙（电柜室） f	9.28×10^{-6}	5.59			3.92×10^{-1}
南面侧屏蔽墙 h	9.28×10^{-6}	6.01			3.39×10^{-1}
顶棚次屏蔽墙 m_1	9.89×10^{-10}	6.938			2.71×10^{-5}
顶棚次屏蔽墙 m_2	1.20×10^{-9}	6.884			3.33×10^{-5}

加速器装置头的泄漏辐射 直接穿过迷路内墙至防护 门 O ₁ -g	1.93×10 ⁻⁹	8.57			3.47×10 ⁻⁵
2 楼病房 k	1.28×10 ⁻⁶	6.46			4.05×10 ⁻²

(c) 总剂量率

关注点处的总剂量率为加速器装置头的泄漏辐射和来自患者体表的散射辐射之和，其计算结果如下：

表 11.2-10 各关注点处（距墙外 30cm）的总剂量率

参数 关注点	散射剂量率 $\dot{H}$ (μSv/h)	泄漏辐射剂量 率 $\dot{H}$ (μSv/h)	合计 (μSv/h)	剂量率参考 控制水平 (μSv/h)	分析 结果
东墙室外走道 c ₁	1.03×10 ⁻³	4.38×10 ⁻⁴	1.10×10 ⁻³	≤2.5	满足
东墙外后装机房 c ₂	2.00×10 ⁻⁴	8.47×10 ⁻⁵	8.48×10 ⁻⁴	≤2.5	满足
西面次屏蔽墙 d ₁	7.50×10 ⁻⁵	3.18×10 ⁻⁵	9.86×10 ⁻⁴	≤2.5	满足
西面次屏蔽墙 d ₂	7.50×10 ⁻⁵	3.18×10 ⁻⁵	9.86×10 ⁻⁴	≤2.5	满足
北面侧屏蔽墙 (控制室) e	/	2.41×10 ⁻¹	2.41×10 ⁻¹	≤0.96	满足
北面侧屏蔽墙 (电柜室) f	/	3.92×10 ⁻¹	3.92×10 ⁻¹	≤2.5	满足
南面侧屏蔽墙 h	/	3.39×10 ⁻¹	3.39×10 ⁻¹	≤0.77	满足
顶棚次屏蔽墙 m ₁	1.14×10 ⁻⁵	2.71×10 ⁻⁵	3.86×10 ⁻⁵	≤1.27	满足
顶棚次屏蔽墙 m ₂	1.43×10 ⁻⁵	3.33×10 ⁻⁵	4.77×10 ⁻⁵	≤1.27	满足
2 楼病房 k	8.67×10 ⁻²	3.68×10 ⁻²	7.73×10 ⁻²	≤1.27	满足

④加速器机房的迷路散射辐射屏蔽的剂量估算（加速器≤10MV）

有用线束向迷路照射

本项目有用线束向迷道照射的情况下，机房入口需考虑，主射线束穿过迷路内墙受迷路外墙散射至入口 g 处的辐射剂量即路径 O₂-j-g，向西面主屏蔽墙照射的主射线束穿过患者身体后射入西面主屏蔽墙表面散射至 g 点处的辐射剂量率，即路径 O₁-k-i-g，射入屏蔽墙上的泄漏辐射被散射至 g 点处的辐射剂量，即路径 O₁-i-g，患者的散射辐射至 g 点处的辐射剂量率，即路径 O-i-g，以及机头泄漏辐射 O₁-g。机房大门预测点主要照射路径图详见：图 11.2-3。

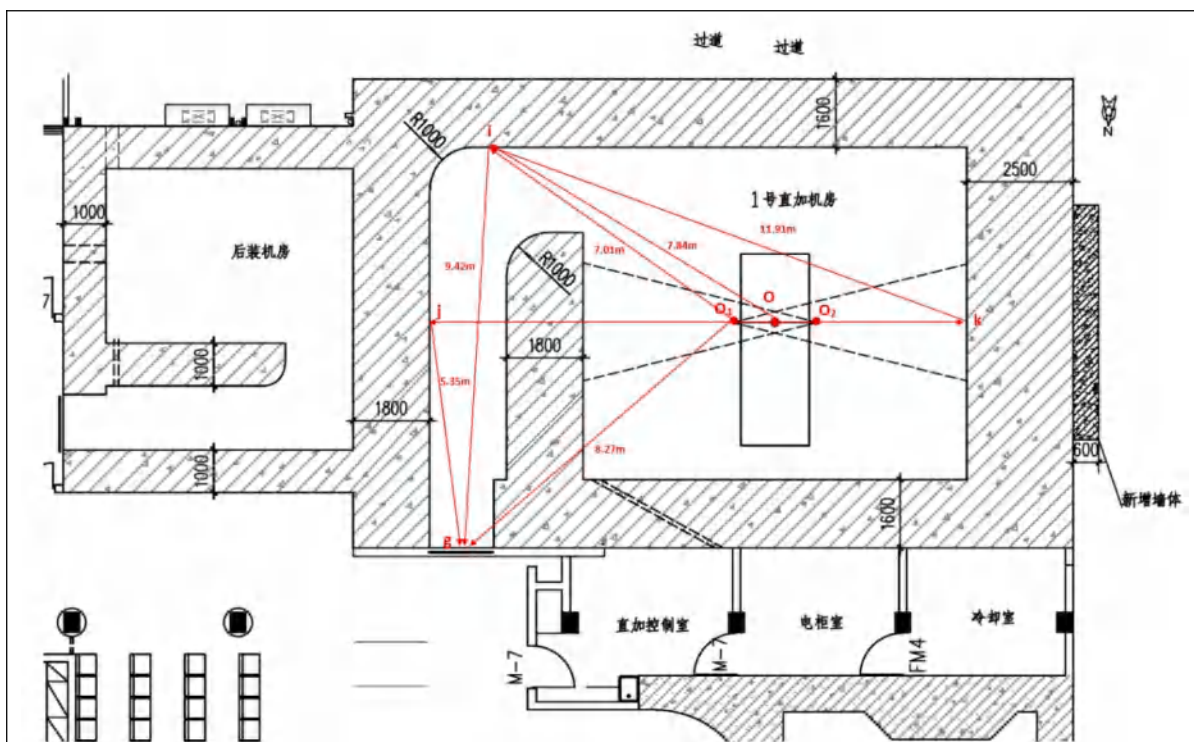


图 11.2-3 直线加速器机房大门预测点及其主要照射路径示意图

(a) 路径 O_2 -j-g 的辐射剂量率计算

$$\dot{H} = \dot{H}_0 \cdot \frac{(F/10^4)}{R^2} \cdot \alpha_w \cdot B_p \quad (\text{公式 8})$$

式中

$\dot{H}$ —计算点的辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$;

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距靶 1m 处的常用最高剂量率, $\mu\text{Sv}\times\text{m}^2/\text{h}$, 由设备参数可知, X 射线模式下加速器最大输出剂量率为 $22\text{Gy}/\text{min}$, 即 $1.32\times 10^9\mu\text{Gy}/\text{h}$;

F—治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积, cm^2 , 设备照射野为 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$;

R—散射体中心点 (有用线束在屏蔽体上的投影点) 与计算点的距离, m;

α_w —散射因子,单位面积(1m^2)散射体散射到距其 1 m 处的散射辐射剂量率与该面积上的人射辐射剂量率的比。 α_w 与入射角和反散射角(人射方向和反散射方向相对散射体垂线的夹角)有关, 0° 和 45° 人射辐射在混凝土散射体上的 α_w 见附录 B 表 B.5 和表 B.6。

B_p —有用线束射入散射体(屏蔽墙)前的屏蔽透射因子。对于患者可以取 0.34 或保守取为 1。对于有用线束向迷路墙照射时的迷路内墙，依内墙的屏蔽厚度按上文（公式 4）计算。

表 11.2-11：穿过迷路内墙的有用线束在屏蔽墙上的一次散射辐射剂量

计算点	$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	F cm^2	R (m)	α_w	B_p	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
g	1.32×10^9	1600	5.35	2.1×10^{-3}	1.75×10^{-5}	2.71×10^{-1}
注：该路径向迷路内墙照射， B_p 取其按公式 4 的计算结果						

(b) 路径 O₁-k-i-g 的辐射剂量率计算

参考公式 8，可计算得加速器向西面主屏蔽墙照射的主射线束穿过患者身体后射入西面主屏蔽墙表面散射至 g 点处的辐射剂量率。

表 11.2-12：O₁-k-i-g 的散射辐射剂量

计算点	$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	F cm^2	R1, k-i (m)	R2, i-g (m)	α_w	B_p^*	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
g	1.32×10^9	1600	11.91	9.42	4.10×10^{-3}	0.34	6.47×10^2
注*：该路径向穿过患者向西主屏蔽墙照射，该值取 0.34							

(c) 射入屏蔽墙的泄漏辐散射至 g 的辐射剂量率计算 (O₁-i-g)：

$$\dot{H} = \frac{f \cdot \dot{H}_0 \cdot A \cdot \alpha_w}{R_L^2 \cdot R^2} \quad (\text{公式 9})$$

$\dot{H}$ —计算点的辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距靶 1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv} \times \text{m}^2/\text{h}$ ，由设备参数可知，X 射线模式下加速器最大输出剂量率为 22Gy/min，即 $1.32 \times 10^9 \mu\text{Gy/h}$ ；

f—治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积， cm^2 ，设备照射野为 40cm×40cm；

A—散射面积， m^2 ；

α_w —散射体的散射因子，同公式（8）；

R_L —泄漏辐射始点至散射体中心点的距离，m；

R—散射体中心点至计算点的距离，m；

表 11.2-13：射入屏蔽墙上的泄漏辐射被散射至计算点的辐射剂量

计算点	$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	f cm^2	R_L, O_1-i (m)	R, i-g (m)	α_w	A (m^2)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
g	1.32×10^9	1600	7.01	9.42	3.10×10^{-3}	7.49	7.03

(d) 入口处的散射辐射剂量率 (O-i-g)

入口处的散射辐射剂量率 $\dot{H}_g$ 计算公式如下：

$$\dot{H}_g = \frac{a_{ph} \cdot (F/400)}{R_1^2} \cdot \frac{a_2 \cdot A}{R_2^2} \dot{H}_0 \quad (\text{公式 10})$$

式中

$\dot{H}_g$ —入口处的散射辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$;

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距产生治疗 X 射线束的靶（以下简称靶）1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv} \times \text{m}^2/\text{h}$ ，由设备参数可知，X 射线模式下加速器最大输出剂量率为 22Gy/min ，即 $1.32 \times 10^9 \mu\text{Gy/h}$;

R_1 —等中心点至散射墙面 o-i 的距离，m；

R_2 —迷道散射墙面至入口处 i-g 的距离，m；

a_{ph} —患者 400cm^2 面积上的散射因子，其值见标准的附录 B 表 B.2；

a_2 —砼墙入射的患者散射辐射(能量见附录 B 表 B.3)的散射因子。

A—散射面积， m^2 ；

F—治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积， cm^2 ，设备照射野为 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ；

表 11.2-14 入口处的散射辐射剂量率

参数/关注点	直线加速器机房门口 g
a_{ph}	1.35×10^{-3}
a_2 (m)	5.10×10^{-3}
F/400	4
R_1 (m)	7.84
R_2 (m)	9.42
A (m^2)	9.32
$\dot{H}_0$ ($\mu\text{Gy/h}$)	$1.32 \times 10^9 \mu\text{Gy/h}$
$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	62.12

根据以上表,直线加速器入口处的散射辐射剂量率 $\dot{H}_g$ 为 O_{2-j-g}、O_{1-k-i-g}、O_{1-i-g}、O-i-g 所至 g 点的的剂量总和,即 716.52 μ Sv/h。

(e) 防护门外的辐射剂量率计算

在给定防护门的铅屏蔽厚度 X (cm) 时,防护门外的辐射剂量率 $\dot{H}$ 按以下计算公式进行计算。

$$\dot{H} = \dot{H}_g \bullet 10^{-(X/TVL)} + \dot{H}_{og} \quad (\text{公式 11})$$

$\dot{H}$ —防护门处的辐射剂量率 μ Sv/h;

$\dot{H}_g$ —入口处的散射辐射剂量率 μ Sv/h,由表 11.2-10 可知,该值为 716.52 μ Sv/h;
TVL—迷道入口处散射射线在铅的什值层厚度,cm;一般取 0.5cm;

$\dot{H}_{og}$ —装置头泄漏辐射在迷道入口处的剂量率, μ Sv/h;由表 11.2-8 可知,该值为 3.47 $\times 10^{-5}$ μ Sv/h;

表 11.2-15 防护门外的辐射剂量率

	$\dot{H}_g$ (μ Sv/h)	X	TVL (cm)	$\dot{H}_{og}$ (μ Sv/h)	$\dot{H}$ (μ Sv/h)	剂量率参考 控制水平 (μ Sv/h)	分析结果
直线加速器机房门口 g	716.52	1.5	0.5	3.47 $\times 10^{-5}$	0.72	≤ 1.39	满足

防护门处综合考虑漏射线及患者的散射辐射,经防护门屏蔽后的辐射剂量率 $\dot{H}$ 为 0.72 μ Sv/h。

(6) 个人剂量分析

直线加速器项目个人剂量估算

根据医院提供资料,该直线加速器建设完成后拟每周工作 5 天,一年工作 50 周。每天治疗人数 50 人,常规治疗比例为 1/3,调强治疗比例为 2/3,常规治疗出束时间为 3min,调强治疗出束时间为 6min。则直线加速器的周治疗出束时间不超过 20.83h,按 20.83h/周进行保守估算,年出束时间约为 1041.67h。

根据上述预测加速器机房外各评价点的辐射剂量率以及所在环境选取的居留因子,结合工作时间进行估算职业工作人员和公众人员的年有效剂量,计算因子及估算结果见表

年有效剂量估算公式:

$$H = \dot{H} \times t \times u \times T \times 10^{-3} \quad (\text{公式 12})$$

H —年有效剂量, mSv;

$\dot{H}$ —周围剂量当量率, $\mu\text{Sv/h}$;

T —居留因子;

T —年照射时间, h/a, 1041.67h;

u —有用线束使用因子。

表 11.2-16 直线加速器机房外人员年有效剂量估算结果

目标 点位	场所	$\dot{H}$ 剂量率预 测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	受影响 人员	居留 因子	使用 因子	年有限剂 量 (mSv)
b	西面过道	1.14×10^{-1}	公众	1/16	1/4	1.85×10^{-3}
a	东面后装机房	3.03×10^{-3}	公众	1/16	1/4	4.94×10^{-5}
m	顶棚上方病房	3.48×10^{-1}	公众	1	1/4	9.06×10^{-2}
c ₁	东墙室外走道	1.10×10^{-3}	公众	1/16	1	7.18×10^{-5}
c ₂	东墙外后装机房	8.48×10^{-4}	公众	1/16	1	5.52×10^{-6}
d ₁	西面次屏蔽墙	9.86×10^{-4}	公众	1/16	1	6.42×10^{-6}
d ₂	西面次屏蔽墙	9.86×10^{-4}	公众	1/16	1	6.42×10^{-6}
e	北面控制室	2.41×10^{-1}	职业工 作人员	1	1	2.51×10^{-1}
f	北面电柜室	3.92×10^{-1}		1/16	1	2.55×10^{-2}
h	南面侧屏蔽墙	3.39×10^{-1}	公众	1/32	1	1.10×10^{-2}
m ₁	顶棚次屏蔽墙	3.86×10^{-5}	公众	1	1	4.02×10^{-5}
m ₂	顶棚次屏蔽墙	4.77×10^{-5}	公众	1	1	4.97×10^{-5}
g	防护门	0.72	公众	1/8	1	9.38×10^{-2}
k	2 楼病房	7.73×10^{-2}	公众	1	1	8.06×10^{-2}

由上表可知,直线加速器机房外职业工作人员年有效剂量最大值为 0.25mSv, 机房外公众年有效剂量最大值为 $9.38 \times 10^{-2}\text{mSv}$; 根据以上估算可知各关注点处人员年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GBZ18871-2002)中关于“剂量限值”的要求,也低于本次项目剂量约束值(即职业人员年有效剂量不大于 5mSv/a, 公众年有效剂量不大于 0.1mSv)的要求。

(7) 感生放射性影响

根据 IAEA-TECDOC-1178 号文件,钨靶发生光核反应(γ -n)的阈值为 7.41MeV, 本项目选用直线加速器产生的最大电子线能量为 15MeV。加速器的结构材料、冷却水以及加速器机房的空气被中子和 γ 射线照射后,产生感生放射性,因此需要考虑感生放射性对操作人员在摆位过程的影响。根据国家标准《医用直线加速器质量控制检

测规范》（WS 674-2020）第 4.5.2，“在 $\leq 3\text{min}$ 的时间内，测得感生放射性的周围剂量当量率在离外壳表面 5cm 任何容易接近处 $\leq 200\mu\text{Sv/h}$ ，离外壳表面 1m 处 $\leq 20\mu\text{Sv/h}$ ”。

本项目直线加速器一天最大治疗人数 50 人，一年工作 250 天，工作人员摆位时间约为 3min/人次，则辐射工作人员年摆位时间为 625h，摆位工况下辐射工作人员距离设备外壳表面约 1m，剂量率保守取 $20\mu\text{Sv/h}$ ，实际正常工况下，使用超过 10MeV 的能量治疗患者比例不足 1/10，按照以上理论计算，辐射工作人员受感生放射性影响最大为 1.25mSv/a 。建议建设单位使用高能电子线治疗完毕后，辐射工作人员应延迟进入机房，降低感生放射性对人体的受照剂量。

（8）空气活化产生的放射性气体

医用直线加速器在治疗中发出的电离辐射通过空气时，当辐射的能量达到或超过产生 $(\gamma\text{-n})$ 反应的阈值时，会产生 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 等放射性气体。其中核反应 $^{14}\text{N}(\gamma\text{-n})^{13}\text{N}$ 的阈能为 10.5MeV ，所产生核素 ^{13}N 的半衰期为 10min；核反应 $^{16}\text{O}(\gamma\text{-n})^{15}\text{O}$ 的阈能为 15.5MeV ，产生的核素 ^{15}O 的半衰期为 2min；核反应 $^{12}\text{C}(\gamma\text{-n})^{11}\text{C}$ 的阈能为 18.7MeV ， ^{11}C 的半衰期为 20.39min。本项目医用直线加速器电子能量最大为 15MeV ，加速器运行时可能产生 ^{13}N 放射性气体。

加速器运行中产生的 ^{13}N 放射性气体，为正电子(β^+)核素。 ^{13}N 的 β^+ 最大能量为 1.190MeV ，在空气中的射程为 3.52m 。它能与 β^- 发生“湮灭”反应而产生能量为 0.511MeV 的 γ 辐射。 ^{13}N 的 β^+ 湮灭反应产生的 γ 辐射所致辐射效应属于随机性效应。加速器产生的 ^{13}N 弥散于治疗室内，可能使职业人员的皮肤受到 β^+ 的浸没外照射；而职业人员全身还可能受由湮灭反应而产生的 γ 辐射的浸没外照射；吸入 ^{13}N 后，也会对职业人员形成内照射。上述三种照射途径中，由于 β^+ 单独存在的时间为千分之毫秒级，因此下文只对内照射进行预测和分析。

本项目最大 15MeV 电子束下，钨靶发射的 X 射线在空气中感生放射性核素 ^{13}N 的生成率，保守参考《辐射防护手册》（第一分册）第 3 章中的 16MeV 电子束下，钨靶发射的 X 射线在空气中感生放射性核素 ^{13}N 的生成率进行估算，见表 11.2-17。

表 11.2-17 钨靶 X 射线在空气中感生的 ^{13}N 生成率

电子束能量 (MeV)	^{13}N 生成速率 ($\mu\text{Ci/s} \cdot \text{mA} \cdot \text{MeV}$)
16	920

由表 11.2-17 可知, 对于 16MeV 电子束, ^{13}N 为 $0.92\text{mCi/s} \cdot \text{mA} \cdot \text{MeV}$ 。本项目最大电子束为 15MeV, 本次以 16MeV 生成速率进行保守估算, 若以加速器运行 3 分钟时 ^{13}N 的产生量为例:

$$^{13}\text{N}=0.92(\text{mCi/s} \cdot \text{mA} \cdot \text{MeV}) \times 180(\text{s}) \times 0.1(\text{mA}) \times 15(\text{MeV}) \times 10\% \times 3.7 \times 10^7 (\text{Bq/mCi}) \times 78\% (\text{氮的百分比}) = 7.17 \times 10^8 \text{Bq}$$

本项目机房设计通风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$, 则通风 3 分钟时通风量约为 150m^3 。此时机房内 ^{13}N (浓度) $= 7.17 \times 10^8 \text{Bq} / 150\text{m}^3 = 4.78 \times 10^6 \text{Bq/m}^3$

如停止出束后工作人员立即进入摆位, 则摆位时停留 3 分钟内受到的照射剂量为 (保守估算, 不考虑这 3 分钟内 ^{13}N 的衰变):

$$^{13}\text{N} = 3.78 \times 10^7 (\text{Bq/m}^3) \times 4.3 \times 10^{-14} \text{mSv} / (\text{Bq} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^3) (\text{照射剂量转换因子}) \times 180 (\text{s}) = 3.70 \times 10^{-5} \text{mSv/次}$$

本项目直线加速器一天最大治疗人数 50 人, 一年工作 250 天, 工作人员摆位约为 25000, 保守估计, 年使用最大能量治疗几率低于 1/10, 则摆位人员受到的年剂量 $^{13}\text{N} = 3.70 \times 10^{-5} \text{mSv} \times 12500 \times 1/10 = 0.05 \text{mSv/a}$ 。

综上所述, 由于气态感生放射性对加速器机房工作人员造成的 ^{13}N 的总照射不超过 0.05mSv/a 。叠加上文中估算机房屏蔽体外辐射工作人员年有效剂量 (0.25mSv/a)、感生放射性影响 (1.25mSv/a) 和空气活化放射性气体影响 (0.05mSv/a), 辐射工作人员总年有效剂量为 1.55mSv/a 。

建议定期核查机房内通风的有效性, 确保机房内的良好通风, 以降低空气活化放射性气体的浓度; 此外对加速器在高能量连续长时间照射后, 辐射工作人员应延迟进入机房摆位, 机房换气一段时间后, 再进行下一次治疗。

11.2.2 气态污染物分析

①直线加速器机房废气影响

加速器运行过程, 辐射会与空气发生电离作用, 产生臭氧和氮氧化物等有害气体, 相比之下臭氧的危害较氮氧化物大, 产额高, 毒性大, 氮氧化物 NO_x 产额为 O_3 的 1/3。因此主要考虑臭氧的影响。

辐射所致有害气体以 O_3 为主, 在考虑通风情况下, 空气中 O_3 的平衡浓度由式(公式 13)估算:

$$Q = \frac{Q_0 \times T}{V} \quad (\text{公式 13})$$

Q—加速器治疗室内 O₃ 的平衡浓度，mg/m³；

Q₀—O₃ 的辐射化学产额，mg/h

T—有效清洗时间，h；

V—治疗室体积，m³

加速器治疗室内的 O₃ 产额由下列公式进行估算：

$$Q_0 = 0.39D_0SRG \quad (\text{公式 14})$$

D₀—距靶 1m 处的比释动能率；2.2Gy×m²/min

S—照射野面积，

R—靶距屏蔽室壁的距离（距主屏蔽墙）；

G—每吸收 100eV 辐射能量产生的臭氧分子数，一般为 6~10，为留有安全系数，取 10.

有效清洗时间 T 由下式计算：

$$T = \frac{T_v \bullet T_d}{T_v + T_d} \quad (\text{公式 15})$$

式中：

T_v—换气一次所需时间，h；

T_d—O₃ 有效分解时间，取 0.83h。

本项目直线加速器治疗室容积约为 343m³，项目拟使用的通风系统通风量为 3000m³/h，每小时约换气 8.8 次，换气一次需要约 0.11h，根据公式 15 计算可知，有效清洗时间 T 最长约为 0.1h。根据公式 16 计算可知，不同换气次数时的 O₃ 平衡浓度 Q≈0.0022mg/m³，满足《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）标准中“工作场所空气中 O₃ 容许浓度≤0.3mg/m³ 的要求”。

氮氧化物产生量仅是臭氧产额的十分之一，且工作场所容许浓度比臭氧容许浓度高，所以直线加速器治疗室辐解产生的氮氧化物影响也较小。

②循环冷却水中的感生放射性

加速器的循环冷却水由于活化而带有放射性，在加速器停机检修循环水系统时，残余的放射性可能对检修人员造成危害，或者发生带感生放射性的冷却水泄漏事故。

该电子加速器采用水冷却方式，冷却水是在封闭的系统中循环利用，不外排，因此正常运行过程中不涉及废水的排放。循环冷却水中的感生放射性核素主要是 O-15 和 N-16，其半衰期分别只有 2.1min 和 7.3s，只需放置较短时间，其活度就可以衰减到可以忽略的水平。因此在需要对冷却水循环系统检修时，可停机后等待足够的时间后再进行，对于可能发生冷却水系统破裂事故，也同样可将冷却水收集后暂存至其放射性活度达到可符合排放要求时排放。

③固态污染物处理方案

中子与加速器结果材料相互作用产生的放射性核素包括 Al-28、Sb-122、Mn-56 和 Na-24,其半衰期最短的只有 2.3 分钟，最长的也不过 2.8 天。电子加速器放疗项目产生固体废物是加速器的废弃靶，只在加速器装置需要更换金属钨靶时才产生，换下的废靶均由加速器供应厂家回收。

④气态感生性物质

光-核反应产生的中子与加速器结构材料和空气发生的 (n, γ) 反应产生的感生放射性，空气中会产生少量感生放射性气体。在加速器运行期间，由于加速器机房有足够的结构屏蔽，其部件产生的感生放射性不会危害在屏蔽体外的工作人员，但停机后工作人员进入治疗室内可能会受到感生放射性辐射。

感生放射性辐射的强度与入射粒子的能量和注量有关，但停机后感生放射性衰变很快，产物的半衰期一般仅为几分钟，所以感生放射性的有效防护措施一般是关机后等待一段时间之后再进入机房。

⑤工作人员对感生放射性防护考虑

参考《放射诊疗建设项目》（中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所）由于摆位和机器设置需要时间，致使每天治疗患者人数有限，如工作效率提高，工作人员接受的剂量将随患者人数的增多而增加，为保证工作人员的年有效剂量不超过国家标准规定的限值，参考《放射诊疗建设项目》建议采取以下措施：

1. 调强治疗应使用标称电压低于 10MV；
2. 对于高能 X 射线照射，特别是 QA 检测，应尽量安排在每天晚间，以使得较长半衰期感生放射性核素在夜间衰变。

11.2.3 事故期间的风险分析

(1) 辐射工作场所可能发生的辐射事故

①安全联锁失效，人员可能在防护门未关闭时误入机房，如果这时运行加速器，则可能造成误照射事故；

②除接受治疗患者以外，机房中仍有其他人员未撤离时，操作人员未严格按照操作规程确认机房中环境便运行加速器，则会造成机房中人员误照射；

(2) 直线加速器辐射事故防范措施

①定期开展安全装置与设施检查，保证门机联锁装置有效。制定并落实操作规范，工作人员定期培训。

②做好设备保养维护工作，定期对设备开展维护维修。

③严格落实医院制定的操作规范，对操作人员定期培训，使之熟练操作，严格按照操作规范操作，配备必要的防护用品。

(3) 直线加速器事故应急措施

①事故发生后，应立即切断电源并通知同工作场所的工作人员离开，通知医院辐射事故应急处理领导小组；

②应急处理领导小组启动应急处理预案，小组讨论及确定隔离区，疏散人群，保护好现场。同时，检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查；

③及时报告卫生、生态环境主管部门；

④配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生原因，进行调查处理和责任追究；

⑤当发生故障的射线装置修复后，必须经有资质的放射卫生技术服务机构进行检测合格并报生态环境主管部门、卫生等行政主管部门批准后方可解除应急状态；

⑥恢复正常的工作秩序，召集相关人员总结事故的经验教训，及时修订相关的管理体系和文件，杜绝同类事故的再次发生。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境管理机构的设置 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，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;依据辐射安全关键岗位名录，应当设立辐射安全关键岗位的,该岗位应当由注册核安全工程师担任。 惠州市中心人民医院已设立了专门的放射防护管理领导小组，纪燕琴为负责人，监督制度的落实及执行情况。同时，医院制定的《辐射事故应急预案》中确定辐射事故应急处理领导小组，组织、开展辐射事故的应急处理救援工作，明确应急处理领导小组的组成和应急处理领导小组及各职能科室的职责。
12.2 辐射安全管理规章制度 根据《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》（环境保护部 2008 第 3 号令），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、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。 医院原有开展核技术利用项目，放疗科建立有部分规章制度《放射治疗安全防护制度》、《放射治疗工作人员安全防护制度》、《放射治疗工作场所环境监测制度》、《放射治疗设备质量控制监测规范》、《个人剂量监测制度》、《加速器放射安全联锁系统检查规定》、《直线加速器维护保养制度》、《放射性安全事件处置预案》等等规章制度（详见附件 4）。辐射管理制度已较完备，在日常工作中能够满足本项目辐射工作管理要求。

12.3 辐射工作人员的培训

根据环境保护部第 18 号令 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年）第三章——人员安全和防护，使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置或乙级、丙级非密封放射性物质工作场所的单位，其辐射工作人员应当接受由省级以上人民政府环境保护主管部门评估并推荐的辐射安全培训的单位组织的初级辐射安全培训。根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《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》，新增加或原有培训合格证到期的辐射工作人员必须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核,通过考核后凭考核合格后的成绩单上岗。

本项目拟配备的辐射工作人员，均为肿瘤放疗科现有辐射工作人员，拟配的人员均已取得培训合格证书，目前证书仍在有效期，医院已安排合格证书临近到期的人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台培训，并安排人员陆续参加考核，拟配备的现有辐射工作人员培训合格证情况详见附件 3（附部分人员培训合格证）；为确保所有辐射工作人员均能满足上岗要求；后续工作中，肿瘤放疗科若有新增辐射工作人员，医院拟安排其通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核,通过考核后凭考核合格后的成绩单上岗。医院制定的辐射工作人员培训制度能够满足本项目建设完成后对人员的日常管理要求。

12.4 辐射监测

（1）环保措施竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设单位是建设项目环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》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，验收报告分为验收监测（调查）报告、验收意见和其他需要说明的事项等三项内容。

建设单位应如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。为

提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。环保设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限最长不超过 12 个月。

通过竣工环保验收后方可投入使用。

（2）日常自行监测

项目投入使用后，建设单位拟购买相应的辐射监测仪器和防护用品，并对工作场所开展日常的周围剂量当量率水平检测，制定了相应的监测计划。

建设单位拟使用的辐射监测设施和检测方案详见表 12.4-1。

表 12.4-1 自行监测计划表

辐射工作场所	监测类别	监测频次	检测设备	监测范围	剂量率控制水平
肿瘤放疗科	自主检测	1 次/月	便携式辐射监测仪	四周屏蔽墙外 30cm 处、防护门门缝处、楼上等	参考导出剂量值

（3）工作场所年度常规监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定，使用射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托有资质的环境监测机构进行监测。建设单位将严格执行辐射监测计划，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对医院的辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

建设单位拟使用的辐射监测设施和检测方案详见表 12.4-2。

表 12.4-2 委托监测计划表

辐射工作场所	检测因子	监测类别	监测频次	监测范围
肿瘤放疗科	周围剂量当量率	年度监测	1 次/年	四周屏蔽墙外 30cm 处、操作位、防护门门缝处、楼上等
		验收检测	竣工验收	

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61—2001）等相关标准和规范的要求，项目建成后，医院

拟配备环境巡检仪、个人剂量报警仪等，辐射防护监测仪器满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的相关要求。能够满足医院日常例行监测需要；同时，医院给辐射工作人员配备了个人剂量计并安排定期送检，安排了辐射工作人员参加职业健康体检，满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中使用放射性同位素与射线装置的单位应“配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器”的相关要求。综上所述，医院辐射监测计划较为全面，能够涵盖核技术利用项目的各个环节，且监测频率较为合理，辐射监测计划整体可行。现有的辐射监测计划能够满足本项目建设完成后的相关管理要求。

根据建设单位提供的资料可知，建设单位已落实了辐射监测计划，每年对医院辐射工作场所进行了年度检测。

（4） 辐射工作人员个人剂量监测

根据环境保护部第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年）第三章——人员安全和防护，使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

建设单位原已开展的辐射工作中，辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，并定期进行检测。从建设单位提供的连续四个季度的个人剂量检测报告（见附件 6）可见，原有辐射工作人员所受的辐射有效剂量均低于剂量约束值：即工作人员的有效剂量不超过 5mSv/a。

本项目建设完成后医院也将定时在院内组织辐射工作人员进行辐射安全与防护方面的学习，加强辐射工作人员的安全意识，保证所有辐射工作人员均能够严格执行个人剂量监测的相关规定和方法，正确使用个人剂量计。及时根据个人剂量检测结果，合理调整辐射工作人员的工作负荷。

本项目建成后，建设单位将严格按照 GBZ 128—2019 的规定，要求辐射工作人员正确使用个人剂量计，个人剂量计每季度送检，建立个人剂量档案。

12.5 辐射事故应急

为有效处理核技术利用项目开展过程中可能产生的辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，医院制定了《辐射事故应急处理预案》。在该预案中，医院明确了本单位辐射事故应急处理领导小组以及领导小组的主要职责。对已发生的辐射事故现场进行组织协调，安排救助，并向相关行政主管部门报告，负责恢复正常秩序等方面的工作。

该预案明确了辐射事故应急准备的物质和装备，以及培训与演练，为辐射事故应急做了充足的准备。通过演练，对防范措施失效和未落实到位的防范措施提出整改意见；

该预案规定了辐射事故报告制度，按照相关条例、法规的要求，为辐射事故发生时向上级行政主管部门报告辐射事故发生和应急救援情况以及做好公众通报等提供指引。

在日常工作中，建设单位已通过定时对各场所进行辐射事故应急演练，强化各辐射工作人员的危机意识感，确保在事故发生时，各单位能够明确自己的工作职责，迅速开展相关工作。现有的辐射事故应急预案能够满足本项目建设完成后的相关管理要求。

表 13 结论与建议

13.1 结论

惠州市中心人民医院核技术利用改建项目内容为：

医院拟将肿瘤放疗科 1 层 1 号机房（原直线加速器机房）进行相应的改造，并在该机房内使用 1 台医用电子直线加速器（最大 X 射线能量 10MV，最大电子线能量 15MeV，属于 II 类射线装置）用于放射治疗。

13.1.1 项目选址合理性分析结论

本项目用地属于医疗用地，符合当地土地利用规划，位置相对独立。根据文中分析可知，本项目选址满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“5.1 选址与布局”的相关要求。从辐射防护角度考虑，项目选址充分考虑了减少设备使用可能对环境带来的不利影响，尽量降低了可能存在的环境风险。

因此，本项目选址较为合理。

13.1.2 辐射安全与防护分析结论

通过对评价项目的设计方案及其相关技术资料分析，本次项目工作场所设计布局合理，拟采取的各项辐射防护及污染防治措施符合《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》等法律法规和《临床核医学卫生防护标准》等技术标准对辐射防护、安全操作以及防护监测的要求。

13.1.3 辐射安全管理分析结论

医院原已制定了《放射治疗安全防护制度》、《放射治疗工作人员安全防护制度》、《放射治疗工作场所环境监测制度》、《放射治疗设备质量控制监测规范》、《个人剂量监测制度》、《加速器放射安全联锁系统检查规定》、《直线加速器维护保养制度》、《放射性安全事件处置预案》等规章制度。医院的辐射安全相关制度是依据相关法律法规的要求结合了医院本身实际情况制定的，内容上明确了辐射安全管理领导小组等人员的工作职责，分工明确；基本符合《放射性同位素与射线装置安全管理条例》的相关要求，具有一定的辐射安全管理能力，本项目投入使用后原有辐射安全管理制度能够满足本项目日常运行的管理要求。

13.1.4 环境影响分析结论

根据报告中表 11 对本项目的分析可知，直线加速器机房屏蔽体外周围当量剂量

率最大值为 $0.72\mu\text{Sv/h}$ ，直线加速器机房外职业工作人员年有效剂量最大值为 1.55mSv ，机房外公众年有效剂量最大值为 $9.38\times 10^{-2}\text{mSv}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，也低于本次项目剂量约束值（即职业人员年有效剂量不大于 5mSv/a ，公众年有效剂量不大于 0.1mSv ）的要求。

13.1.5 可行性分析结论

惠州市中心人民医院核技术利用改建项目的建设，目的在于为附近居民提供更好的放射治疗工作，该建设项目建成以后，将提高医院放射诊断水平，改善居民就医环境，与国家医疗产业政策相符，并具有明显的社会效益，能在保障病人健康的同时为医院创造更大的经济效益。在落实本次评价提出的各项污染防治措施后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》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

综上所述，本次评价项目建设方案中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，建筑施工质量能达到要求时，并且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，则本评价项目正常运行时，对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，从环境保护和辐射防护角度论证，该建设评价项目可行。

13.2 建议和承诺

根据对项目的设计方案、建设单位拟采取的各项环境保护措施的分析，本报告对其提出以下需要进一步完善的意见：

（1）定期组织放射工作人员学习关于放射性同位素及射线装置的安全和防护知识，以增强教学、科研及医疗工作的能力。

（2）严格执行《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128—2019）的相关规定，通过制度规定执行个人剂量监测的相关规定和方法，保证所有辐射工作人员均能够正确使用个人剂量计，个人剂量计每季度送检，建立个人剂量档案。

（3）建设单位承诺委托专业单位进行本项目的辐射防护设计及施工，保证使用合格的防护材料，防护厚度及施工质量达到屏蔽设计的要求。

（4）严格按照相关环境保护、放射性防治的法律、法规开展各核技术利用项目，做好相应的辐射监测和污染防治措施。

表 14 审 批

下一级环保部门预审意见			
		公章	
经办人		年	月 日

审批意见			
		公章	
经办人		年	月 日

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：	惠州市中心人民医院
地 址：	广东省惠州市市辖区鹅岭北路41号、惠州市横江四路8号
法定代表人：	纪燕琴
种类和范围：	使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。
证书编号：	粤环辐证[00100]
有效期至：	2026 年 05 月 20日

发证机关：
发证日期：

生态环境
部

广东省生态环境厅

2024 年 **05** 月 **21** 日

中华人民共和国生态环境部制

单位名称	惠州市中心医院		
地址	广东省惠州市市辖区鹅岭北路41号、惠州市横江四路8号		
法定代表人	纪燕琴	电话	
证件类型	身份证	号码	
涉源部门	名称	地址	负责人
	肿瘤放疗科	广东省惠州市惠城区鹅岭北路41号 肿瘤放疗科大楼一层	白力
	介入导管室	广东省惠州市惠城区鹅岭北路41号 门诊大楼一楼介入导管室	秦梓良
	下埔门诊	广东省惠州市惠城区惠州市横江四路8号	谢光明
	放射科	广东省惠州市惠城区鹅岭北路41号 1号楼一层、三层/2号楼四层/8号楼一层	蓝博文
	核医学科	广东省惠州市惠城区鹅岭北路41号 核医学大楼	陈茹芬
种类和范围	使用III类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[00100]		
有效期至	2026	年 05	月 20
发证日期	2021	年 05	月 21 日（发证机关章）

(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[00100]

[illegible]

（二）非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[00100]

[illegible]

(三) 射线装置

证书编号: 粤环鉴证[00100]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	西门子 PRIMUS 直线加速器	II类	1	使用
2	西门子 Compact L C臂机	III类	1	使用
3	西门子 AXTomico NOSMD-胃肠机	III类	1	使用
4	万东 HM-200 移动CR机	III类	1	使用
5	日立 SX-YBZ (CH-30X) CR机	III类	1	使用
6	日立 SX-YBZ (CH-30X) CR机	III类	1	使用
7	奇臣Ziehm Vision EP Vario. 3D 移动C臂机	III类	1	使用
8	普兰梅卡 Planmeca Pro Max 口腔全景机	III类	1	使用
9	美国 PALNMECAINTRA 牙片机	III类	1	使用
10	戴康 ESWL-V 碎石机	III类	1	使用
11	飞利浦DigitalDiagnost3.0 High Performance 螺旋CT机	III类	1	使用
12	飞利浦DIGITAL DIAGNOST DR机	III类	1	使用
13	飞利浦 MicroDose SI 乳腺机	III类	1	使用
14	飞利浦 Ingenuity Core 64排 CT机	III类	1	使用
15	飞利浦 FD20 DSA机	II类	1	使用
16	飞利浦 FD20 DSA机	II类	1	使用
17	飞利浦 Digital Diagnost Thive DR机	III类	1	使用
18	飞利浦 16排CT MX16EVO CT机	III类	1	使用

(三) 射线装置

证书编号: 粤环协证[00100]

[illegible]

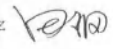
台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号:

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源 / 去向	审核人	审核日期
1	Sr-90	1994-1	7.4E+8		0945RA00005	V	刻度标准	肿瘤放疗科	来源 随机器购置 去向 广东省辐射监测中心 1672		
2	Ir-192	2016-10-27	3.7E+11	160927	0116IR00273	Ⅲ	后装治疗机	肿瘤放疗科	来源 北京双原同位素 去向 原子高科		
3	Ir-192	2017-07-16	3.7E+11	170418	0117IR001983	Ⅲ	后装治疗机	肿瘤放疗科	来源 北京双原同位素 去向 原子高科		
4	Ir-192	2018-5-2	3.7E+11	1804086	0118IR000863	Ⅲ	后装治疗机	肿瘤放疗科	来源 北京双原同位素 去向 原子高科		
5	Ir-192	2018-4-28	3.7E+11	1809296	0118IR002963	Ⅲ	后装治疗机	肿瘤放疗科	来源 北京双原同位素 去向		
									来源		
									去向		
									来源		
									去向		
									来源		
									去向		

附件2 建设单位环评批复文件

审 批	广东省环境保护厅
省级环保部门审批意见： 关于惠州市中心人民医院核技术应用项目环境影响报告表审批意见： 原则同意该项目的建设。项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度（防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用）并落实环境影响报告文件中建议的辐射防护与辐射安全管理的各项措施。制订完善的操作规程和管理制度，杜绝可能发生的人员受误照事件。项目建成后，你单位应按规定的程序向我局申请项目竣工环境保护验收，并按规定向我局申领《辐射工作安全许可证》。	粤环审〔2015〕587号 广东省环境保护厅关于惠州市中心人民医院核技术应用项目竣工环境保护验收意见的函 惠州市中心人民医院： 你医院核技术应用项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查，并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护厅公众网（ http://www.gdep.gov.cn ）进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究，现提出验收意见如下： 一、惠州市中心人民医院核技术应用项目位于广东省惠州市鹅岭北路41号（总院）和下埔横江四路8号（下埔门诊）。该医
经办人签字  2016年1月23日	— 1 —

院本次核技术应用项目内容为：总院使用数字减影血管造影机1台，6MeV直线加速器1台，属Ⅱ类射线装置，使用DR机等射线装置17台，属Ⅲ类射线装置；核医学科使用核素^{99m}Tc、属乙级非密封源工作场所；下埔门诊使用牙片机等射线装置3台，属Ⅲ类射线装置。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（粤环辐验监字[2014]第B065G号）表明：

惠州市中心人民医院射线装置机房周围的辐射剂量率监测结果满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求；核医学科排放的放射性废水总放射性活度监测结果满足《水污染排放限值》（DB44/26-2001）（第一类污染物最高允许排放浓度：总α，1.0Bq/L；总β，10Bq/L）的要求；核医学科辐射剂量率监测结果、β表面污染水平监测结果与辐射工作人员的受照剂量和公众的年估算受照剂量监测结果均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

三、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，制定了辐射防护和环境保护规章制度，建立了辐射事故应急预案，配备了个人防护用品；落实了各项防护措施和辐射安全措施，竣工环境保护验收合格。

四、项目投入运行后应做好以下工作：

（一）进一步完善辐射安全管理机构，强化安全意识，尽快申领辐射安全许可证；及时组织辐射工作人员参加辐射安全工作人员

培训，做到持证上岗；进一步加强工作人员个人剂量管理，每3个月监测1次并建立剂量档案；

（二）完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案，每年对环境辐射水平进行监测，对核技术应用项目的使用安全和防护状况进行年度评估，每年1月31日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

五、该项目日常的环境保护监管工作由惠州市环保局负责。





抄送：惠州市环保局，广东省环境辐射监测中心。

广东省环境保护厅办公室

2015 年 12 月 3 日印发

广东省环境保护厅

粤环审〔2016〕758 号

广东省环境保护厅关于惠州市中心人民医院 使用医用Ⅱ、Ⅲ类射线装置项目现状环境 影响评估报告环保备案的函

惠州市中心人民医院：

你单位报送的《惠州市中心人民医院使用医用Ⅱ、Ⅲ类射线装置项目现状环境影响评估报告》（报告编号：GDHP-2016-0011，以下简称《评估报告》）等材料收悉，经研究，意见如下：

一、根据《广东省人民政府办公厅关于加快做好环保违法违规建设项目清理整顿工作的通知》（粤办函〔2016〕554 号）和《广东省环境保护厅关于印发省级以上审批权限环保违法违规建设项目清理整顿意见的通知》（粤环函〔2016〕1279 号），现对你单位

报送的《评估报告》予以备案。

二、你单位应在收到本函后 10 日内将所有备案材料送至惠州市环境保护局。备案后该项目纳入日常环境保护监督管理。



抄送：惠州市环境保护局。

广东省环境保护厅办公室

2016 年 12 月 30 日印发

惠州市环境保护局

惠市环建〔2016〕127 号

关于惠州市中心人民医院使用 II、III 类 医用射线装置项目现状环境影响评估 报告表备案的初审意见的函

省环保厅：

惠州市中心人民医院报来由江西省核工业二七〇研究所编制的《惠州市中心人民医院使用 II、III 类医用射线装置项目现状环境影响评估报告表》（以下简称《现状评价报告》）收悉，经审查，提出以下初审意见：

一、惠州市中心人民医院位于惠州市鹅岭北路 41 号原则同意《现状评价报告》结论。

二、同意《现状评价报告》上报省环境保护厅备案。

三、本项目应认真落实《现状评价报告》提出的各项污染防治措施。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)的要求做好各项工作。



抄送：惠州市环保局惠城区环保分局

惠州市环境保护局办公室

2016年12月30日印发

公开方式：依申请公开

—2—

广东省环境保护厅

粤环审〔2016〕535号

广东省环境保护厅关于惠州市中心人民医院 核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复

惠州市中心人民医院：

你单位报批的《核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 GDHL-HP-16-A005）、惠州市环境保护局的初审意见和省环境辐射监测中心的评估意见收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用项目位于惠州市惠城区鹤岭北路41号。本次项目建设内容为：在肿瘤放疗中心一层及负一层新建机房，在一层使用1台医用电子直线加速器（最大X射线能量为6兆伏，最大电子能量为15兆电子伏，属Ⅱ类射线装置）以及1

— 1 —

台大孔径 CT 模拟定位机（属Ⅲ类射线装置），在负一层使用 1 台医用电子直线加速器（最大 X 射线能量为 10 兆伏，最大电子能量为 22 兆电子伏，属Ⅱ类射线装置）；在肿瘤放疗中心一层使用 1 台后装治疗机（内含 1 枚放射源铱-192，活度为 3.7×10^{11} 贝可，属Ⅲ类放射源）。使用以上项目开展肿瘤放射治疗。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告书进行了技术评审，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，我厅同意该项目建设。你单位应按照报告书内容组织实施。

三、项目应认真落实报告表提出的各项污染防治和辐射防护措施，并重点做好以下工作：

（一）健全辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度。辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受辐射安全与防护培训并持证上岗。

（二）严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《医用电子加速器卫生防护标准》（GBZ126-2011）、《后装 γ 源近距离治疗卫生防护标准》（GBZ121-2002）等标准要求建设各机房，落实各项辐射安全防护措施，严格辐射工作场所的分区管理，工作场所须设立电离辐射警示标志，配备辐射防护用品。加强放射源的安全保卫工作，完善防盗设施与措施，确保放射性物质的安全。

（三）落实监测计划，配备辐射监测仪器。定期对周围环境和 workplaces 进行环境辐射监测并建立监测档案。工作人员佩戴个人剂量计，剂量计监测每季度进行 1 次，建立个人剂量档案。

（四）你单位核技术利用项目的剂量管理目标值：工作人员剂量控制值低于 5 毫希沃特/年，公众剂量控制值低于 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申请辐射安全许可证。

五、项目的日常环境保护监督管理工作由惠州市环境保护局负责。



惠州市中心人民医院核技术利用扩建项目

竣工环境保护验收意见

2020年10月30日,惠州市中心人民医院根据《惠州市中心人民医院核技术利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》(GGBG-HCHY2062014)并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)成立验收组,参加验收会的有惠州市中心人民医院(建设单位)、广东合诚建安检测有限公司(验收监测单位)和特邀专家(名单附后)。验收组对现场进行了勘查,检查了工程的环境保护设施和措施的落实情况,听取了建设单位对该项目环境保护建设和执行情况的介绍,以及验收监测单位关于验收监测工作的汇报,并审阅有关资料,形成验收意见如下:

一、工程建设基本情况

惠州市中心人民医院位于惠州市惠城区鹅岭北路41号,2006年1月23日,原广东省环境保护局对核医学科使用的放射性同位素碘-131出具了审批意见;2016年9月,惠州市中心人民医院委托广东核力工程勘察院完成了《使用后装治疗机及II、III类医用射线装置环境影响报告表》(报告编号:GDHL-HP-16-A005)的编制;2016年11月7日,广东省环境保护厅以粤环审[2016]535号对上述的环境影响报告表予以批复。

根据本项目批复,本次验收规模为在肿瘤放疗中心一层使用1台后装治疗机(内含1枚放射源铱-192,出厂活度为 3.7×10^{11} Bq,属III类放射源)用于肿瘤放射治疗;在核医学科内使用放射性同位素碘-131(年最大使用剂量为 8.9×10^{10} Bq)用于甲亢治疗。

本次验收项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

二、工程变动情况

本次验收的项目中,后装治疗机机房的位置、布局与环境影响评价文件保持一致。

三、环境保护设施建设情况

本次验收的项目辐射安全与防护设施、措施落实了环境影响评价文件及批复的要求。

抄送:惠州市环境保护局,省环境辐射监测中心,广东省核力工程勘察院。

广东省环境保护厅办公室

2016年11月7日印发

四、辐射环境监测结果

后装治疗机工作场所及周边环境 X-γ 辐射剂量率监测结果均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，β 表面污染监测结果均低于探测值，满足《后装 γ 源近距离治疗卫生防护标准》(GBZ121-2017) 的要求；核医学科相关辐射工作场所及周边环境 X-γ 辐射剂量率监测结果均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，控制区 β 表面污染监测结果均小于 40Bq/cm^2 ，监督区 β 表面污染监测结果均小于 4Bq/cm^2 ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。本次验收的项目辐射工作人员年受照有效剂量和公众年估算受照有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GBZ18871-2002) 的要求，均满足核技术利用项目环境影响报告表及审批意见中提出的年有效剂量控制值的要求。

五、验收结论

本次验收的项目在设计、施工和试运行阶段落实了环境影响文件及其批复要求，其环境影响满足响应标准要求，符合项目竣工环境保护验收条件，验收组同意通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

本项目投入运行后，建设单位应加强环境保护管理档案的建设，落实辐射工作场所监测计划。

验收组（签名）

验收组（签名）
孙利 吕帆 徐明 X06
孙明 何明 李
陈利 史进 杨坤健

2020 年 10 月 30 日

附件3 放射科原有辐射工作人员培训合格证情况及部分人员证书

序号	姓名	科室	辐射安全与防护培训合格证号	培训时间
1	白 力	放疗科	粤辐防协第 A181347 号	2018.5.21-2018.5.24
2	钟小鹏	放疗科	粤辐防协第 A181348 号	2018.5.21-2018.5.24
3	蓝玉宏	放疗科	粤辐防协第 A181350 号	2018.5.21-2018.5.24
4	潘秀花	放疗科	粤辐防协第 A181352 号	2018.5.21-2018.5.24
5	江晓聪	放疗科	粤辐防协第 A181353 号	2018.5.21-2018.5.24
6	钟日奎	放疗科	粤辐防协第 A181364 号	2018.5.21-2018.5.24
7	舒 娟	放疗科	粤辐防协第 A181366 号	2018.5.21-2018.5.24
8	童旭坤	放疗科	粤辐防协第 A181359 号	2018.5.21-2018.5.24
9	张志成	放疗科	粤辐防协第 A181365 号	2018.5.21-2018.5.24
10	严 辉	放疗科	粤辐防协第 A181371 号	2018.5.21-2018.5.24
11	邱宇国	放疗科	粤辐防协第 A181373 号	2018.5.21-2018.5.24

		合格证书 白 力 同志于2018 年05 月 21 日至2018 年05 月24日参加广 东省辐射安全与防护培训班，通 过规定的课程考核，成绩合格， 特发此证。	
姓 名	白 力	证书编号	粤辐防协第 A181347 号
性 别	男	发证日期	2018年06月20日
学 历	本科	 广东省辐射防护协会（章） 2018 年06 月20日	
出生年月	1963 年04 月		
身份证号			
工作单位	惠州市中心医院		
岗位类别	主任医师		

合格证书

钟小鹏 同志于 2018 年 05 月 21 日至 2018 年 05 月 24 日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A181348 号

发证日期 2018 年 06 月 20 日



广东省辐射防护协会（章）
2018 年 06 月 20 日



姓 名 钟小鹏
性 别 男
学 历 本科
出生年月 1964 年 10 月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 惠州市中心医院
岗位类别 主任医师

合格证书

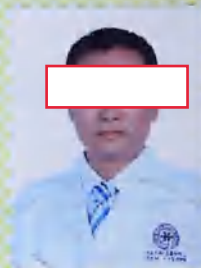
蓝玉宏 同志于 2018 年 05 月 21 日至 2018 年 05 月 24 日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A181350 号

发证日期 2018 年 06 月 20 日

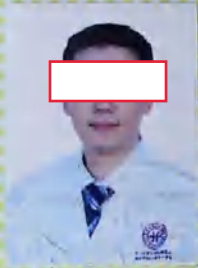


广东省辐射防护协会（章）
2018 年 06 月 20 日



姓 名 蓝玉宏
性 别 男
学 历 本科
出生年月 1975 年 05 月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 惠州市中心医院
岗位类别 副主任医师

合格证书



江晓聪 同志于2018年05月21日至2018年05月24日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

姓名 江晓聪
性别 男
学历 研究生
出生年月 1981年10月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 惠州市中心医院
岗位类别 主治医师

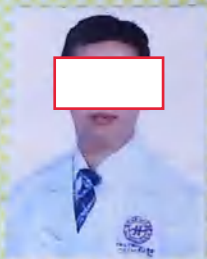
证书编号 粤辐防协第 A181353 号

发证日期 2018年06月20日



广东省辐射防护协会（章）
2018年06月20日

合格证书



钟日奎 同志于2018年05月21日至2018年05月24日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

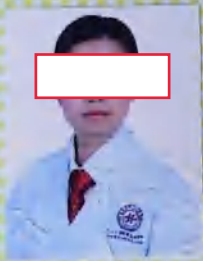
姓名 钟日奎
性别 男
学历 本科
出生年月 1982年08月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 惠州市中心医院
岗位类别 工程师

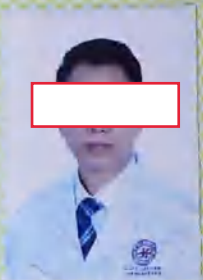
证书编号 粤辐防协第 A181364 号

发证日期 2018年06月20日



广东省辐射防护协会（章）
2018年06月20日

合格证书	
	
舒娟同志于2018年05月21日至2018年05月24日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。	
姓名	舒娟
性别	女
学历	本科
出生年月	1983年11月
身份证号	
工作单位	惠州市中心医院
岗位类别	助理工程师
证书编号	粤辐防协第 A181366 号
发证日期	2018年06月20日
	
广东省辐射防护协会（章）	
2018年06月20日	

合格证书	
	
童旭坤同志于2018年05月21日至2018年05月24日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。	
姓名	童旭坤
性别	男
学历	本科
出生年月	1974年07月
身份证号	
工作单位	惠州市中心医院
岗位类别	主管技师
证书编号	粤辐防协第 A181359 号
发证日期	2018年06月20日
	
广东省辐射防护协会（章）	
2018年06月20日	

合格证书

严辉同志于2018年05月21日至2018年05月24日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A181371 号

发证日期 2018年06月20日



广东省辐射防护协会（章）

2018年06月20日



姓名 严辉
性别 男
学历 大专
出生年月 1989年04月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 惠州市中心医院
岗位类别 技士

合格证书

张志成同志于2018年05月21日至2018年05月24日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A181365 号

发证日期 2018年06月20日



广东省辐射防护协会（章）

2018年06月20日



姓名 张志成
性别 男
学历 本科
出生年月 1988年08月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 惠州市中心医院
岗位类别 技师

惠州市中心人民医院文件

惠市心医〔2021〕72 号

关于成立惠州市中心人民医院 放射防护管理领导小组的通知

各院区、各科室（部门）：

根据《中华人民共和国职业病防治法》《放射诊疗管理规定》
《广东省卫生健康委员会关于医疗机构放射诊疗的管理规定》，
经医院研究，决定成立惠州市中心人民医院放射防护管理领导小组。
具体成员名单如下：

组 长：纪燕琴

副组长：祝 刚

成 员：吕一帆、陈江涛、林灿华、于 强、温曲英、
梁志聪、蓝博文、白 力、陈茹芬、秦梓良

秘 书：陈超伟



惠州市中心人民医院 院长办公室

2021年5月20日

校对：医务部 陈超伟

编码: ZLFL-GL-002-1.0

惠州市中心人民医院肿瘤放疗科 肿瘤放疗科医疗质量与安全管理制度

一、 科室医疗质量与安全管理小组组织:

组 长: 白力

副组长: 钟小鹏、朱蕊芳、童旭坤

组 员: 蓝玉宏、毕晓霞、钟日奎、刘建雄、张志成,
刘清涛, 朱彩梅, 邓淑霞, 杨静谊;

二、 科室医疗质量与安全管理小组职责:

1. 负责科室医疗、护理和医技等部门的质量控制管理。
2. 结合本专业特点及发展趋势, 开展全科员工质量教育, 定期组织各班组成员学习医疗、护理和医疗放射辐射有关规定和规范, 努力提高全体医护人员的质量意识, 对全院医疗质量实行目标管理, 责任到人。
3. 负责起草、制定和修改科室质量控制管理方案, 定期召开科室医疗质量控制工作会议, 制定和修改各种科室质量考核标准。
4. 在科室检查中, 按相关检查内容, 现场对发现和存在的问题进行记录, 并提出改正和切实可行的意见, 按照 PDCA 要求, 进行医疗工作的持续改进。
5. 医疗质量的检查与评优、奖惩相结合。对执行较差及违反医疗质量管理制度的班组或员工提出处理建议, 对执行医疗质量管理好的班组或员工进行表彰和奖励的建议。
6. 认真做好调查研究, 做好医疗质量分析, 发现医疗质量管理上存在的问题和隐患, 进行分析讨论、提出整改意见, 及时加以纠正, 采取行之有效的改进措施, 防患于未然。

三、 科室医疗质量与安全管理工作计划:

(一) .加强辐射防护的监控和管理, 贯彻落实《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员职业健康管理办法》、《医疗器械临床使用安全管理规程》以及有关的医疗技术操作规程、本院的医疗制度、本岗位职责和有关工作制度等, 依法取得《放射诊疗许可证》、《大型医用设备配

置许可证》、《大型医疗设备上岗证》等。

1. 考核方法与改进措施:

①. 加强对科室工作人员各项规章制度、法律法规、业务知识的学习,建立员工培训及教育档案。

②. 人员资质符合岗位要求, 工作人员持证上岗。

③. 加强放射治疗的质量控制和质量保证工作。

④. 每月召开质量与安全管理 and 持续改进工作会议, 对存在的问题及时分析、总结、讲评、改进并备案。

2. 检查内容:

1). 专业设置、人员配备及其设备、设施符合医院功能任务要求, 满足临床需要。

考核方法: 检查专业设置、设施服务情况。

改进措施:

加强肿瘤放疗科医疗能力建设, 做到专业设置、人员配备及其设备、设施符合医院功能任务要求, 满足临床工作需要。

2). 执行技术规范, 实行质量控制, 定期进行质量评价。

考核方法: 查看科室规章制度、岗位职责, 质量控制标准文件; 质量控制记录; 随访记录; 医护人员学习、培训和考核档案。

改进措施:

①. 科室有质量管理组织, 有质量管理标准, 有图像资料保存使用流程与制度, 有质量失控处理改进措施。

②. 加强专业人员对技术操作规范的学习，建立员工教育和培训档案，定期考核，做到熟练掌握，正确使用。

③. 执行技术操作规范，实行科学的质量控制标准，开展临床随访，定期进行质量评价。

3). 放射诊疗设备的质量控制和质量保证，需符合有关规定和标准。

考核方法：放射诊疗设备和检测仪表有定期技术指标检测、校正和维护保养制度和记录。省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构每年至少一次设备状态检测。

改进措施：

①. 不断完善科室放射诊疗设备的质量控制和质量保证的制度和检测流程。

②. 根据质量控制结果，对放射诊疗设备的技术指标和安全、防护性能与相关标准和要求进行比对，不断完善放射诊疗设备技术性能，保证放射治疗安全有效。

4). 环境保护、操作人员与患者个人防护达到标准要求。

考核方法与改进措施：

①. 健全卫生、环保部门对环境与设备年度监测报告备案。

②. 环境防护要达到标准，有明显的科室导医、射线有害标识。

③. 加强放疗专业人员的防护意识的教育和培训，高度注意射

线防护及患者安全。严格进行定期健康检查，个人防护要达标。

(二). 实行患者病情评估制度，遵循诊疗规范制定诊疗计划，并进行定期评估，根据患者病情变化和评估结果调整诊疗方案。

考核方法及改进措施：全面推行《患者病情评估及告知制度》，由中级以上资质主管医师填写。普通患者诊疗方案由主治医师以上人员确定，疑难危重患者方案需经副高以上人员确定。诊疗方案随病情变化和评估结果及时调整，检查治疗计划及方案调整、分析在病历须中有记录。

（三）. 加强运行病历的监控与管理，落实核心制度和规范要求，提高医疗质量，保障治疗安全、及时、有效、经济。

考核方法及改进措施：明确各级医师病历书写职责，严格遵守病历书写规定，病历体现诊断及时、检查合理、治疗恰当，知情同意书完备。由科主任负责对本科室落实、执行十四项核心制度情况进行检查监督，科室设兼职质控员，明晰责任分工。科主任组织质检员及相关人员，及时检查、评价、监督、保障运行病历质量及医疗质量，发现问题及时整改、处理。

（四）. 落实三级医师负责制，加强护理管理。

考核方法及改进措施：严格执行《三级医师负责制度》，在临床科室的整个医疗活动中，必须履行科主任领导下的三级负责制，逐级负责，逐级请示。各科室在相关制度制订中要明确规定各级医师查房要求，尽量确定各级医师查房时间，由质控、医务部门不定期参加各科室、各级医师查房，并对终末病历及环节病历进行检查、评价。

（五）. 规范治疗，合理用药，严格执行《抗菌药物临床应用指导原则》及其他药物治疗指导原则、指南。

考核方法及改进措施：按照《抗菌药物临床应用指导原则》及济南市中心医院制订的《抗菌药物分级管理实施细则》，规范科室抗菌药物的应用，由质检及临床药学制定相应的检查落实方案，有整改通知，有落实及改进的措施及记录。

（六）. 有危重病人抢救流程，规范三级医师报告和职责，提高抢救成功率；严格并发症和医院感染事件报告制度，不瞒报和漏报。

考核方法及改进措施:各专业组制定本专业的危重病人抢救和治疗以外流程,加强急危重病人抢救理论、技能及操作规程的培训。规范三级医师报告制度和相应职责,规范不良事件报告制度和信息反馈制度。并形成重大、复杂事件科级响应机制。

(七).按手术诊疗管理有创诊疗操作。

考核方法及改进措施:科室所开展有创诊疗操作,要在设施、消毒、制度、流程等方面管理上符合手术管理水平,建立定期自查、考核、评价机制。建立健全医疗技术、有创诊疗操作和人员资质的资格准入、分级管理、监督评价和档案管理制度。

四. 科室医疗质量与安全管理记录:

- 1、医生组质量与安全管理记录
- 2、护理组质量与安全管理记录
- 3、医技组质量与安全管理记录

2012 年 12 月修订

惠州市中心人民医院肿瘤放疗科

放射诊疗工作场所辐射防护安全管理制度

- 1 强化工作人员的放射防护意识,自觉配合并切实落实科室内放射设备的使用安全,避免放射事故的发生。
- 2 操作人员应严格遵守各项安全操作规程,经常检查防护设施的性能,确保其安全正常的运转。射线装置变更时及时办理申报变更手续,机房定期进行辐射水平检测。
- 3 采用放射诊治应遵循医疗照射正当化和放射防护最优化原则,避免一切不必要的照射,并事先告知受检者辐射对健康的潜在影响。放射工作人员上岗前必须经过放射防护知识和相关法规的专门培训,并通过考核合格。以及通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核,取得培训合格的成绩单后方可从事相应工作,从业期间须接受定期培训,确保正确合理操作射线装置。
- 4 放射诊疗工作人员上岗前须进行健康检查,合格后方可从事放射诊疗工作。对已经从事放射诊疗工作人员要进行在岗期间的定期健康检查,建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。
- 5 放射治疗设备须由专业放疗技师操作,其他无关人员不得擅自用设备。
- 6 进机房前须佩戴个人剂量计,开机前检查安全装置,记录机器运行状况,发现异常情况立即切掉电源并报告科室。
- 7 对患者治疗前应认真核对放疗方案,准确定位,避免因操作不当导致增加照射误差。
- 8 机房内除受检和治疗者外,陪同人员及其他无关人员不得进入。
- 9 机房门必须设置门灯连锁装置并保持正常运行,张贴电离辐射警示标志。照射前必须关闭机房大门后方可开机照射,机房工作时大门上方应有红灯指示。

辐射岗位工作职责

一、组长职责：

1. 组长为辐射安全防护管理领导责任人，遵守《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》、《放射诊疗 管理规定》等法律法规的规定。监督、指导本单位射线装置的放射安全防护管理工作。

2. 组长提供医院新建新引进 X 射线装置进行资料审查，在建设项目施工前完成核技术利用项目环境影响登记，报环保行政主管部门审核。经审查符合国家相关标准和要求取得认可文件后，方可施工。要求取得《辐射安全许可证》的方可投入使用。

3. 负责医院辐射工作人员的管理。包括组织医院辐射工作人员接受专业技术、辐射防护知识及有关规定的培训和健康检查，定期组织对辐射工作人员进行监测和检查。

4. 职业健康管理具体操作细则：

1) 安排辐射工作人员 2 年一次健康体检，4 年一次的辐射工作人员培训，每个季度一次的个人剂量监测。

2) 负责《辐射安全许可证》、《放射诊疗许可证》 的管理，建立辐射工作个人剂量、健康检查和教育培训档案。

3) 每个辐射工作人员做好档案管理，档案资料包括每 2 年一次的健康检查报告、教育培训证明，每个季度一次的个人剂量监督报告等；健康检查结果、个人剂量监测结果、教育培训情况。

4) 督促辐射从业人员按规定使用防护用品和个人剂量计，对健康检查、个人剂量监测有问题的工作人员，要按照有关规定进行跟进解决问题，保管好书面记录并妥善保存。

5. 记录医院发生的放射事件并及时报告环保行政部门。

二、组员职责：

1. 负责到行政部门办理《辐射安全许可证》和《放射诊疗许可证》；

2. 定期组织场所及防护设施的检测，具体负责 X 射线装置每年的一次工作

场所防护检测。

3. 负责.《辐射安全许可证》每年 1 月 30 日前的辐射安全年度防护总结报告的编写和递交。

4. 负责医院的辐射工作场所、设备、个人剂量计、防护用品的管理，检查防护设备设施、警示标志、工作指示灯是否安全有效工作。

惠州市中心人民医院肿瘤放疗科

放射治疗设备质量控制监测规范

根据《广东省放射治疗卫生质量保证管理若干规定(1998年)》,科室制定本科检测制度和设备控制监测规范。

- 一、放疗设备的检测由放射治疗专业物理人员具体负责进行,放疗技术人员有责任和义务协助检测工作。
- 二、放疗设备的检测应严格按国家规定的操作规程进行。
- 三、放疗设备的检测应按要求定期进行,并如实登记在册。
- 四、要检测过程中发现问题,应及时上报科室,并做出相应处理,以避免危害的发生。

本科室对放射治疗设备质量控制监测规范如下:

一、直线加速器:

(A) 每周一次检测

1. 剂量校准;
2. 剂量重复性检测;
3. 剂量线性检测;
4. 剂量短期、长期稳定性;
5. 机械性能检查。

(B) 每月一次检测

1. 均整度检测;
2. 均整区内对称性检测;
3. 光照野和重合性。

二、钴-60 治疗机

每三个月检测一次

1. 输出量校正测量;
2. 计时器定时误差校正;
3. 中心轴指示器指示中心位置的偏差校正;
4. 剂量对称性检测;
5. 光照野重合性检测;
6. 机头射线检测。

三、模拟定位机

每月检测一次

1. 光照野中心重合性;
2. 光照野重合性;
3. 床升降中心轴的偏差检测;
4. 等中心检测。

2013 年 3 月修订

辐射工作人员个人剂量管理制度

一、辐射工作单位应当按照本方法和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的辐射工作人员接受个人剂量检测，并遵守下列规定：

1. 外照射个人剂量检测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天，内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；

2. 建立并终生保存个人剂量监测档案；

3. 允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、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。辐射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录在《辐射工作人员证》中。

三、辐射工作人员进入辐射工作场所，应当遵守下列规定：

1. 正确佩戴个人剂量计；

2 进入强辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担。个人剂量监测技术服务机构的资质审定由中国疾病预防控制中心协助卫生部组织实施。个人剂量检测技术服务机构的资质审定按照《职业病防治法》、《职业卫生技术服务机构管理办法》和卫生部有关规定执行。

辐射培训制度

一、所有从事辐射工作的人员必须按照规定持证上岗，必须参加辐射防护和有关法律知识的培训，考核合格后方可上岗。

二、辐射工作人员应积极参加辐射安全培训工作，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管理人员和操作人员，必须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核，取得培训合格的成绩单后方可从事相应工作。

三、对初次参加辐射诊疗工作的人员、辐射实习生实习前必须进行相应的培训，培训方式和内容由医院或科室统一安排，并将培训内容、培训方式和考核成绩报医院辐射防护管理部门备案后方可从事辐射类工作。

四、对所有接受培训辐射诊疗人员要求：

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

五、对每个工作人员的安全培训情况要建立档案，该档案至少保存到该培训人员脱离辐射工作十年以后。

编码: ZLFL-GL-043-1.0

惠州市中心人民医院肿瘤放疗科

直线加速器室工作制度

内容

- 1 工作人员须严格遵守国家相关法规和医院各项规章制度认真履行放射治疗工作人员职责。
- 2 认真执行有关部门所制定的关于放射工作人员防护的相关法规。
- 3 放射治疗工作由专业的人员和受过专业训练的技术人员方可上机操作。操作时应严格遵守直线加速器的操作规程。
- 4 放射治疗中如发现机器有任何异常或其他紧急情况,应马上停止治疗,协助患者退出治疗室,在记录本上填写有关内容,通知维修工程师前来维修或按紧急情况预案处置并上报科领导。
- 5 负责对放射治疗单的填写,机器跳数的计算以及执行放疗医嘱。书写要清晰、正确,摆位要认真细致。仔细查看治疗条件(包括射线的种类、能量、照射方式、楔形板、限光筒以及机架角和机头角等等),发现问题应退回主诊医师复核改正,技术人员禁止更改医嘱。
- 6 各类人员必须实事求是填写各项记录,严禁在交班不清的情况下接机操作。
- 7 未经批准,严禁无关人员进入加速器机房及控制室。
- 8 非本室人员,不准使用本室电脑,外来磁盘未经许可不能上机。
- 9 治疗室室温应在 $20 \pm 5(^{\circ}\text{C})$, 相对湿度 $\leq 60\%$ 左右。通风良好。并做好防鼠、防潮工作。
- 10 保持工作场所安静和卫生清洁。

2013 年 3 月修订

惠州市中心人民医院肿瘤放疗科

直线加速器维护保养制度

目的

为提高直线加速器的使用寿命,降低故障发生率,提高机器使用率,预防因日常维护保养不当而引起的设备故障,现根据我院与西门子医疗器械有限公司签定的直线加速器保修协议。

内容

- 1 工作人员每天上、下班时,严格按加速器的操作规程开机、关机。
- 2 做好机器周围环境的清洁,不得有灰尘、纸屑、杂物存在,以免吸入机器内。使用的附属物品摆放整齐,如有裸露的电缆需认真检查否完好。
- 3 直线加速器机架、治疗床、操作台每日工作前后必须用毛巾擦拭一遍,清除灰尘。
- 4 每日开机治疗病人前应整理好控制台上的相关物品,配合卫生保洁人员做好本室的卫生保洁工作,使工作场所整洁美观。
- 5 每日开机治疗病人前当班技师对机器的治疗参数做相关的质控检查。
- 6 物理师定期对机器的治疗参数做相关的质控检查。
- 7 按照我院与西门子医疗器械有限公司签定的保修协议的相关条款:公司为每台设备提供3个月一次的定期维护保养,技师长要协助安排好相关的接待工作。
- 8 治疗途中机器如有故障,工作人员应及时上报相关领导、同时打报修电话。公司会及时通知维修工程师检修处理,并作记录。
- 9 每次机器修复后,工作人员应通知物理师对机器的治疗参数做相关的质控检查。
- 10 每次检修机器时,当班工作人员应配合维修工程师做好机器设备的维护保养工作。

2013年3月修订

放疗科辐射事故应急预案

一、辐射事故应急组织

为加强辐射防护安全管理，本科室成立辐射环境突发事故应急处理小组并明确小组的成员，明确职责，制定辐射事件应急处理措施。

放疗科辐射环境突发事故应急处理小组

组 长：白力

副组长：钟小鹏、朱蕊芳、童旭坤

组 员：蓝玉宏、毕晓霞、钟日奎、刘建雄、张志成，刘清涛，朱彩梅，邓淑霞，杨静谊；

一、辐射事故分级

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、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

1. 特别重大辐射事故，是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上(含 3 人)急性死亡。

2. 重大辐射事故，是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

3. 较大辐射事故，是指 II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下(含 9 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

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

二、本预案适应范围

凡本科室内发生的射线装置失控、人员超剂量照射等所致辐射事故均适用本应急预案。

三、辐射事故的预防

辐射事故多数是人为因素造成的责任事故，严格放射防护管理，做好预防工作，是防止辐射事故发生的关键环节。

1. 健全放射防护管理体制和规章制度，放射源使用和保管落实到人，纪律要严肃，

奖惩要分明。

2. 组织放射防护知识培训，不准无证上岗，严格操作规程。

3. 定期检查放射防护设施，发现问题，及时检修。

四、应急组织职责

1、定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至医务科并落实整改措施。

2、发生射线装置失控、人员受到异常照射事故时，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、负责向院内领导小组报告，并由院领导向生态环境主管部门和卫生主管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。

8、在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

五、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。

六、辐射事故应急处理程序

（1）发现辐射事故或时间发生，第一时间断开射线装置电源，停止 X 射线的产生。

（2）事故发生后，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报院领导。

（3）应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速执行事故处理方案。

（4）事故处理必须在科室主任、单位负责人的领导下，在有辐射安全培训经验的辐射工作人员和卫生防护人员的参与下进行。非辐射工作人员的允许不得进入事故区。

（5）对现场辐射水平测量，确认环境辐射水平正常，估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

（6）各种事故处理以后，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。凡严重或重大的事故，应向市卫生局报告。

七、辐射事故的调查

（一）发生辐射事故后，应立即成立由科室第一责任人为组长的，由工会负责人和总务科负责人参加的事故调查组、善后处理组和恢复工作组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程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。

（三）配合医院应急救援领导小组编写、向生态环境部门（联系电话：12369）上报事故报告书方面的工作，同时，协助相关部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

八、辐射事故报告联系方式

惠州市中心人民医院医务部 2288114 院办 2288252

惠州市环保局核应急办公室 2167973 热线：12369

报警电话：110

报告编号: LBHJ-2022-008-DL22008



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: LBHJ-2022-008-DL22008

项目名称: 惠州市中心人民医院核技术利用项目辐
射环境现状检测报告

检测类别: 委托检测

委托单位: 惠州市中心人民医院

广州乐邦环境科技有限公司

2022年3月23日

说明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议,可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请,逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区洛浦北环路9号5栋225室5栋226室

电 话: 020-36298507

邮 编: 511431

广州乐邦环境科技有限公司
检 测 报 告

项目概况:

受惠州市中心人民医院委托,我对惠州市中心人民医院核技术利用项目拟建设场地及其周边环境进行辐射剂量率现状检测。

检测方法:

《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

检测仪器:

X-γ 辐射剂量率仪(AT1123)

仪器编号: 54928

生产厂家: ATOMTEX

测量范围: 10nSv/h~99.9Sv/h

能量响应: 15keV~10MeV

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: 204702010

检定日期: 2021 年 06 月 09 日有效期: 1 年

一
承
一
传
一

测量时环境状况	天气: 晴	温度: 21.9℃	相对湿度: 38%
检测概况	检测人员:	叶惠超、李明	
	检测日期:	2022 年 3 月 8 日	
检测结果: 惠州市中心人民医院核技术利用项目拟建设的机房周围辐射剂量率检测结果如下 (详细结果见附页): 拟建场所周边环境辐射剂量率检测结果为 99nGy/h~150nGy/h; 检测结果均已扣除宇宙射线。			
报告签署:			
编制人:	李明	日期:	2022.3.23
复核人:	叶惠超	日期:	2022.3.23
签发人:	吴子明	日期:	2022.3.23
检测单位印章: 广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章) 			

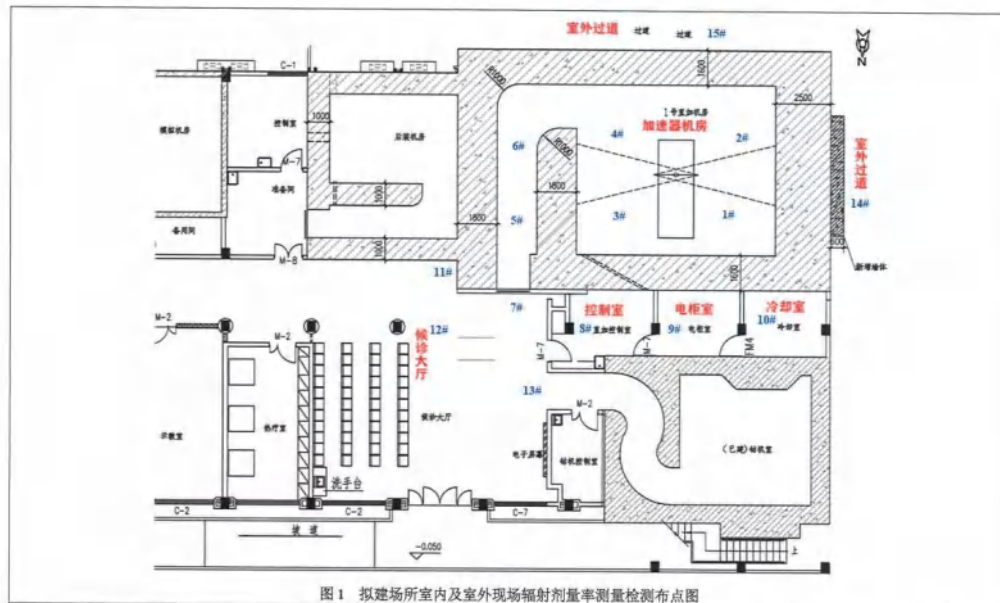
附表 项目场所室内及其周边环境辐射剂量率检测结果

测点编号	测量位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)		备注
			测量值	标准差	
1#	1 号机房治疗室内 1	地板胶	137	2	室内
2#	1 号机房治疗室内 2		140	1	
3#	1 号机房治疗室内 3		134	1	
4#	1 号机房治疗室内 4		128	2	
5#	迷道 1		132	2	
6#	迷道 2		132	1	
7#	机房大门口	瓷砖	125	1	
8#	北面控制室		128	1	
9#	北面电柜室		133	1	
10#	北面冷却室		134	2	
11#	候诊大厅 (后装机房处)		140	1	
12#	候诊大厅 1		135	1	
13#	候诊大厅 2		139	1	
14#	西面室外过道	水泥	142	2	室外
15#	南面室外过道		126	1	
16#	二楼 204 病房 1	地板胶	99	2	室内
17#	二楼 204 病房 2		100	1	
18#	二楼过道	瓷砖	116	1	
19#	二楼库房		116	1	
20#	3 楼 305 病房	地板胶	143	1	
21#	3 楼 306 病房		139	1	
22#	3 楼 307 病房		150	1	
23#	3 楼 308 病房		145	1	
24#	南面核医学科楼	水泥	127	1	室外
25#	北面住院部 1 号楼		132	1	
26#	东面院内室外公共场所		140	1	
27#	西北面院内室外公共场所		143	1	
28#	北面院内室外公共场所		146	1	

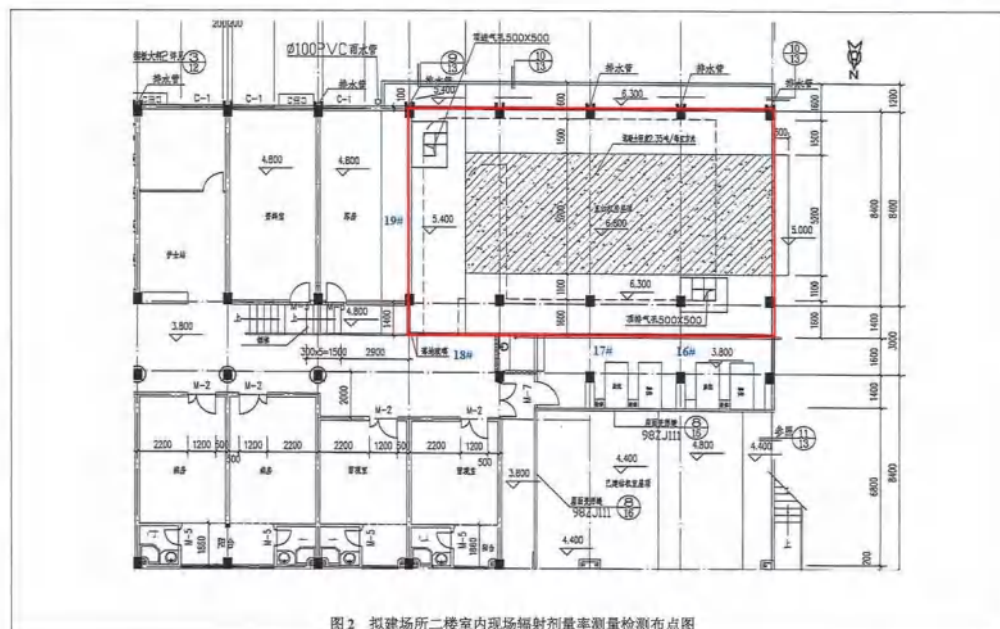
注: 测量时仪器探头垂直向下, 距离地面约 1m 高, 每个测量点测量 10 个读数, 所有测量值均扣除宇宙射线。

检测专用章

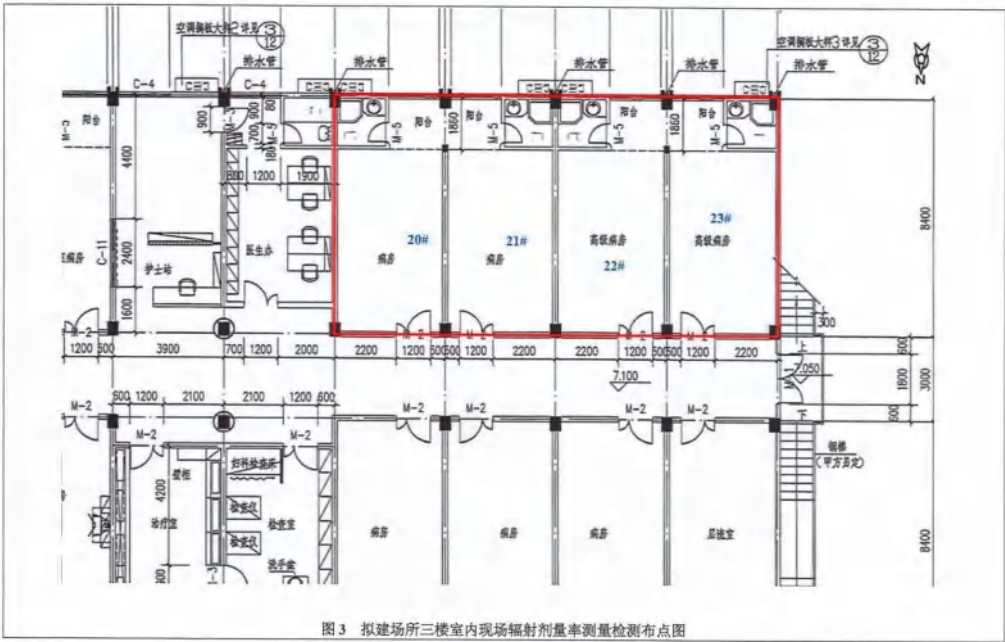
附图 检测布点图



第 6 页 共 9 页



第 7 页 共 9 页



第 8 页 共 9 页

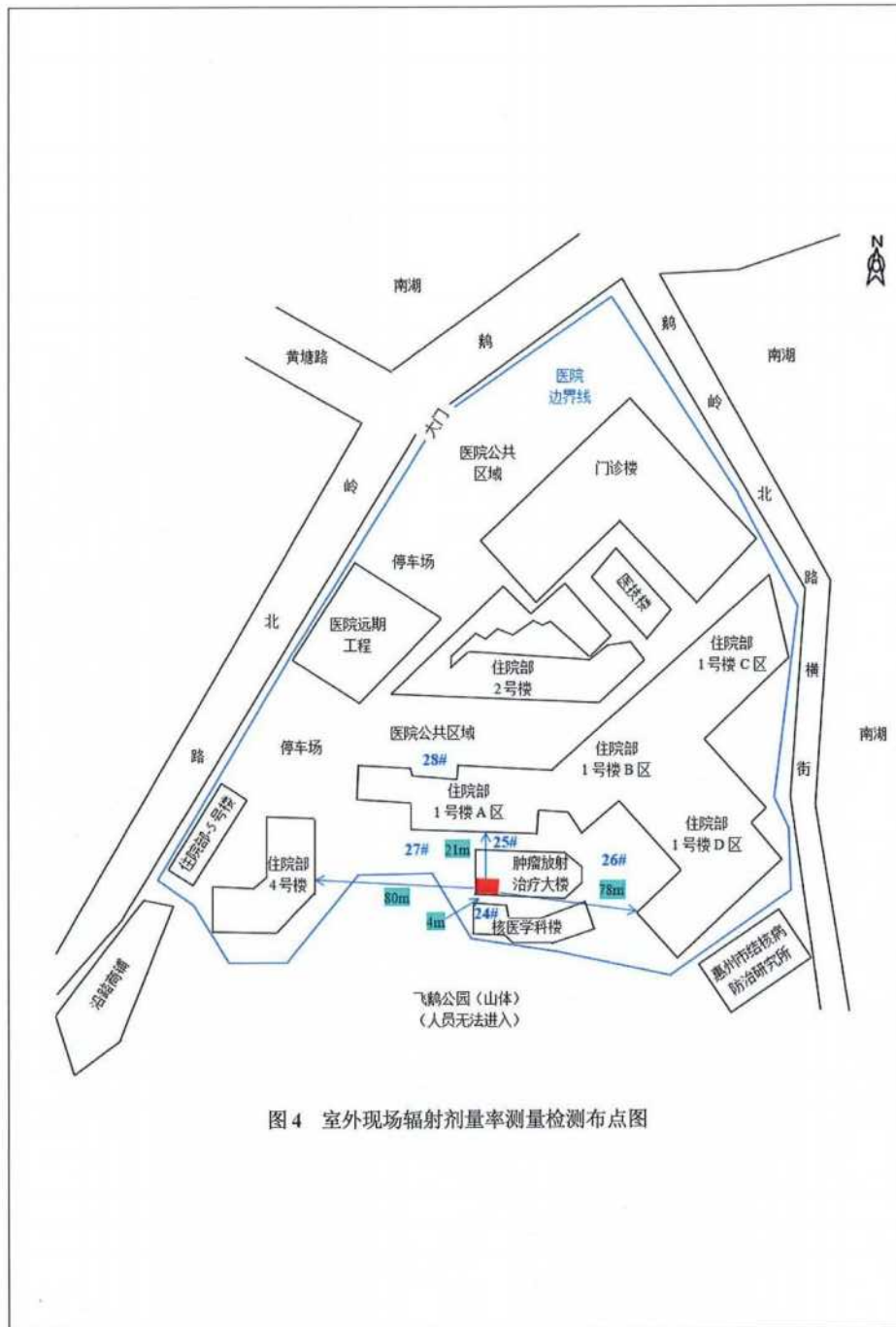


图4 室外现场辐射剂量率测量检测布点图

报告结束

附件 6 建设单位辐射工作人员个人剂量检测报告

040C327A52_2

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF210873

第7页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
徐春(内)	B2680	0.13	杨惠元	B1352	<MDL
徐春(外)	B2681		陈玉柱	B1353	0.08
碎石中心 2021-3-29~2021-6-22			孙广华	B2902	0.05
杨丽芬	B2820	0.23	赵钰娜	B1355	0.04
下埔院区 2021-3-18~2021-7-5			周睿	B1356	0.03
曾跃东	B1372	0.13	陈惠珍	B1357	<MDL
闻小慧	B1373	0.28	李汉彬	B1358	<MDL
仲恺院区 2021-3-18~2021-7-5			王海妍	B1359	0.11
尹凯文	B1375	0.08	廖梓皓	B1360	<MDL
朱雯静	B1376	0.10	王丽雯	B1361	0.03
古宝新	B1377	<MDL	麦思捷	B1362	<MDL
陈建飞	B1378	<MDL	黄晓滢	B1363	0.15
郑凯元	B1379	0.03	刘莹	B1364	<MDL
齐昌云	B1380	0.06	蓝勇滔	B1365	0.15
尹东旭	B1381	0.05	何雯珊	B1366	<MDL
李迪	B1382	0.15	郭素素	B1367	0.06
胡谭雄	B1383	0.07	傅俊威	B1368	<MDL
汪灶福	B1384	0.07	游远翔	B1369	<MDL
张庆彪	B1385	0.07	吴阳阳	B1370	<MDL
实习进修生 2021-3-18~2021-7-5			本页内容以下空白		

附注:

1. 检测结果仅对送检样品负责, 其已扣除本底值。

2. 本周期(3个月)的调查水平为1.25mSv。

3. 当检测结果小于MDL值时, 报告中检测结果表述为<MDL, 在剂量档案中记录为MDL值的一半(即0.02mSv)。

4. 个人剂量常规监测周期最长不应超过3个月, 部分科室本周期已超过3个月, 不符合GBZ 128标准规范要求。

5. 介入人员的剂量估算公式: $E=0.84H_{in}+0.100H_{out}$, 如内、外剂量计检测结果均小于MDL值, 则不进行剂量估算。

6. 检测结果表述为“/”的表示剂量计遗失或剂量计的探测元件全部遗失。

7. 本周期8人的个人剂量当量采用名义剂量(同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量), 其值分别为: 张妙英0.16mSv、李春红0.07mSv、谢怡琴0.07mSv、申源生0.14mSv、邓焕堂0.14mSv、钟少波0.48mSv、黄文花0.15mSv、郑燕珊0.15mSv。

编制: 黄雨芳

审核: 陈松

2020年4月1日实施

040C327A52_2

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF210873

第6页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
谢经华(内)	B2253	0.05	李静(内)	B2652	0.09
谢经华(外)	B2254		李静(外)	B2653	
外周血管 2021-3-26~2021-7-16			吴红梅(内)	B2654	0.10
杨荣煊(内)	B2255	0.59	吴红梅(外)	B2655	
杨荣煊(外)	B2256		叶冰玲(内)	B2656	0.12
钟少波(内)	B2257	/	叶冰玲(外)	B2657	
钟少波(外)	B2258	1.26	徐永成(内)	B2658	0.17
刘耀鸿(内)	B2259	0.37	徐永成(外)	B2659	
刘耀鸿(外)	B2260		曾书君(内)	B2660	0.15
手足外科 2021-3-26~2021-7-16			曾书君(外)	B2661	
王泽良(内)	B2261	0.44	陈惠新(内)	B2662	0.23
王泽良(外)	B2262		陈惠新(外)	B2663	
杨福周(内)	B2263	1.03	梁月(内)	B2664	0.18
杨福周(外)	B2264		梁月(外)	B2665	
刘照(内)	B2265	0.19	李美霞(内)	B2666	0.13
刘照(外)	B2266		李美霞(外)	B2667	
肿瘤内科 2021-3-26~2021-7-16			胡建军(内)	B2668	0.12
李俊(内)	B2267	0.36	胡建军(外)	B2669	
李俊(外)	B2268		陈碧华(内)	B2670	0.17
欧阳考滨(内)	B2269	0.17	陈碧华(外)	B2671	
欧阳考滨(外)	B2270		张婷婷(内)	B2672	0.22
廖豪杰(内)	B2271	0.56	张婷婷(外)	B2673	
廖豪杰(外)	B2272		罗育玲(内)	B2674	0.12
内镜中心 2021-3-29~2021-6-28			罗育玲(外)	B2675	
严山(内)	B2648	0.10	卢文静(内)	B2676	0.16
严山(外)	B2649		卢文静(外)	B2677	
黄文花(内)	B2650	/	郑燕珊(内)	B2678	/
黄文花(外)	B2651	0.08	郑燕珊(外)	B2679	1.54

编制: 黄雨芳

审核: 陈松

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF210873

第5页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
申源生(内)	B2199	/	刘帅(内)	B2227	0.06
申源生(外)	B2200	0.12	刘帅(外)	B2228	
刘锦光(内)	B2201	0.29	孙启帆(内)	B2229	0.04
刘锦光(外)	B2202		孙启帆(外)	B2230	
邓仁生(内)	B2203	0.48	李梦豪(内)	B2231	0.06
邓仁生(外)	B2204		李梦豪(外)	B2232	
农盛雄(内)	B2205	0.08	李寰(内)	B2233	0.09
农盛雄(外)	B2206		李寰(外)	B2234	
谢桂庭(内)	B2207	0.04	刘樊(内)	B2235	0.07
谢桂庭(外)	B2208		刘樊(外)	B2236	
李志明(内)	B2209	0.03	赖文龙(内)	B2237	0.16
李志明(外)	B2210		赖文龙(外)	B2238	
罗杰鸿(内)	B2211	0.03	曾金山(内)	B2239	0.07
罗杰鸿(外)	B2212		曾金山(外)	B2240	
林杰忠(内)	B2213	0.08	陈爱文(内)	B2241	0.10
林杰忠(外)	B2214		陈爱文(外)	B2242	
邓焕堂(内)	B2215	/	肝胆外科 2021-3-26~2021-7-16		
邓焕堂(外)	B2216	0.10	罗云藩(内)	B2243	0.10
谢雄伟(内)	B2217	0.10	罗云藩(外)	B2244	
谢雄伟(外)	B2218		邓子(内)	B2245	0.09
申健(内)	B2219	0.06	邓子(外)	B2246	
申健(外)	B2220		张胜(内)	B2247	0.34
潘海林(内)	B2221	0.13	张胜(外)	B2248	
潘海林(外)	B2222		黄运涛(内)	B2249	0.07
钟海洋(内)	B2223	0.88	黄运涛(外)	B2250	
钟海洋(外)	B2224		程玉(内)	B2251	0.48
张宇(内)	B2225	0.03	程玉(外)	B2252	
张宇(外)	B2226		本页内容以下空白		

编制: 黄雨芳

审核: 陈欣

2020年4月11日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF210873

第4页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
黄婷(内)	B2151	0.05	谢怡琴(内)	B2179	/
黄婷(外)	B2152		谢怡琴(外)	B2180	0.07
邓明(内)	B2153	0.08	潘燕红(内)	B2936	0.10
邓明(外)	B2154		潘燕红(外)	B2937	
邓凯军(内)	B2155	0.05	戴祝珍(内)	B2938	0.13
邓凯军(外)	B2156		戴祝珍(外)	B2939	
李美红(内)	B2157	0.07	介入神经内科 2021-3-26~2021-7-16		
李美红(外)	B2158		刘武(内)	B2181	0.03
林梅香(内)	B2159	0.03	刘武(外)	B2182	
林梅香(外)	B2160		邓宇平(内)	B2183	0.18
林观兰(内)	B2161	0.07	邓宇平(外)	B2184	
林观兰(外)	B2162		朱晖宁(内)	B2185	0.19
邹明珠(内)	B2163	0.05	朱晖宁(外)	B2186	
邹明珠(外)	B2164		李朱勤(内)	B2187	0.21
黄妍妍(内)	B2165	0.10	李朱勤(外)	B2188	
黄妍妍(外)	B2166		黄惠鸿(内)	B2189	0.17
郑岚(内)	B2167	0.08	黄惠鸿(外)	B2190	
郑岚(外)	B2168		介入神经外科 2021-3-26~2021-7-16		
李志鹏(内)	B2169	0.03	祝刚(内)	B2191	0.03
李志鹏(外)	B2170		祝刚(外)	B2192	
李春红(内)	B2171	0.06	晏广(内)	B2193	0.13
李春红(外)	B2172	/	晏广(外)	B2194	
邹清青(内)	B2173	0.07	秦忠宗(内)	B2195	0.08
邹清青(外)	B2174		秦忠宗(外)	B2196	
缪艳青(内)	B2175	0.12	黄小山(内)	B2197	0.06
缪艳青(外)	B2176		黄小山(外)	B2198	
黄杏花(内)	B2177	0.05	介入心内科 2021-3-26~2021-7-16		
黄杏花(外)	B2178		本页内容以下空白		

编制: 黄雨芳

审核: 陈欣

2020年4月11日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF210873

第3页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
白力	B1676	0.12	邱宇国	B1704	0.26
钟小鹏	B1677	0.16	张忻宇	B1705	0.12
黄运良	B1678	0.19	钟志龙	B1706	<MDL
蓝玉宏	B1679	0.16	吴超	B1707	0.03
邹文惠	B1680	0.14	温涛	B1708	<MDL
潘秀花	B1681	0.15	陈潭焕	B1709	0.13
江晓聪	B1682	0.15	郭颖	B1710	0.16
谢福川	B1683	0.18	黄丽卡	B1711	0.18
邵盈	B1684	0.17	柳镇玉	B1712	0.09
田允铭	B1685	0.09	李丽娟	B1713	0.23
肖伟	B1686	0.17	黄钰冰	B1714	0.16
张弛	B1687	0.14	周欢	B1715	0.18
邓淑霞	B1688	0.13	蔡文娟	B1716	0.24
饶娟	B1689	0.13	邓祯	B1717	0.18
童旭坤	B1690	0.13	戴美霞	B1718	0.25
蔡惠高	B1691	0.23	核医学科 2021-3-23~2021-6-21		
刘建雄	B1692	0.14	叶伟坚	B1719	0.27
邓光明	B1693	0.17	罗剑彬	B1720	0.26
黄必凡	B1694	0.14	陈茹芬	B1721	0.30
钟日奎	B1695	0.13	刘苑红	B1722	0.30
张志成	B1696	0.16	黎秀娟	B1723	0.24
舒娟	B1697	0.19	郭丽艳	B1724	0.12
林利勇	B1698	0.21	介入组 2021-3-26~2021-7-16		
钟志锋	B1699	0.14	秦梓良(内)	B2147	0.06
朱立章	B1700	0.15	秦梓良(外)	B2148	
古鸿飞	B1701	0.11	刘群带(内)	B2149	0.05
严辉	B1702	0.13	刘群带(外)	B2150	
王儒	B1703	0.11	本页内容以下空白		

编制: 黄丽芳

审核: 陈松

2020年4月11日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF210873

第2页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
刘锦文	B1298	0.12	钟荣翠	B1325	0.12
刘发妹	B1299	0.15	曾玉蓉	B1326	0.08
陈镜聪	B1300	0.20	刘雅莉	B1327	0.10
代海洋	B1301	0.21	余煜栋	B1328	0.27
李胜开	B1302	0.15	李淑玲	B1329	0.20
吴秀文	B1303	0.15	陈艺	B1330	0.11
陈文波	B1304	0.11	钟华	B1331	0.23
马伟琼	B1305	0.11	缪彩红	B1332	0.10
邹佛莲	B1306	0.10	叶威	B1333	0.14
唐润辉	B1307	0.18	曾祥灵	B1334	0.18
叶新苗	B1308	0.16	官倩文	B1335	0.10
李林蔚	B1309	0.14	段艳华	B1336	0.17
钟瑜	B1310	0.19	张蕊娟	B1337	0.09
张义雯	B1311	0.11	宾素	B1338	0.10
张凯	B1312	0.14	李滔	B1339	0.22
贺文亮	B1313	0.05	罗锦沛	B1340	0.15
张志艳	B2889	0.06	赖伟俊	B1341	0.12
王乐富	B1314	0.20	邓小燕	B1342	0.16
陈惠平	B1315	1.14	黄春景	B1343	0.08
张妙英	B1316	/	周健聪	B1344	0.04
罗雯薇	B1317	0.28	仇知珍	B1345	0.13
梁启跃	B1318	0.15	郭国华	B1346	0.13
邓瑞珍	B1319	0.17	林娴怡	B1347	0.19
周玉清	B1320	0.33	陈朝鑫	B1348	0.19
陈立基	B1321	0.16	孙惠倩	B1349	0.16
陈惠莲	B1322	0.10	凌思思	B1350	0.11
周玲玲	B1323	0.09	凌梅平	B1351	0.07
黄晶晶	B1324	0.09	放疗科 2021-3-22~2021-6-23		

编制: 黄丽芳

审核: 陈松

2020年4月11日实施



惠州市职业病防治院检测报告单

201719120781

报告编号: WF210873

第1页 共7页

委托单位: 惠州市中心人民医院
监测日期: 详见各科室 检测日期: 2021-8-9
样品名称: 热释光剂量计(TLD) 样品数量(个): 338
样品来源: 委托送检 受理编号: 210716G1
检测项目: 外照射个人剂量 最低探测水平(MDL): 0.03mSv
检测仪器名称/型号/编号: 热释光剂量计/ RGD-3D/ HZZF/WSFH91
检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)
检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
放射科 2021-3-18~2021-7-5					
蓝博文	B1257	0.15	张世发	B1277	0.20
谭秀钟	B1258	0.11	谢月霞	B1278	0.09
刘国荣	B1259	0.31	范远娴	B1279	0.09
曾金球	B1260	0.15	李丽红	B1280	0.17
韦英炜	B1261	0.28	何国红	B1281	0.11
张磊	B1262	0.07	黄柏锋	B1282	0.11
黎昕	B1263	0.09	林红东	B1283	0.10
周玉祥	B1264	0.21	吴志钧	B1284	0.14
文伟强	B1265	0.28	黄丽莹	B1285	0.08
朱文丰	B1266	0.09	郑志研	B1286	0.20
翟少智	B1267	0.17	范健容	B1287	0.13
林翠君	B1268	0.23	邹明洋	B1288	0.13
李明蔚	B1269	0.22	蔡冠晖	B1289	<MDL
张怡发	B1270	0.23	何国华	B1290	0.15
邓兴杰	B1271	0.11	廖俊杰	B1291	0.19
黄建明	B1272	0.17	周子楷	B1292	0.21
邓智刚	B1273	0.28	谢康	B1293	0.27
黄春榆	B1274	0.07	徐谦	B1294	0.22
周照华	B1275	0.22	陈康胤	B1295	0.17
魏巍	B1276	0.27	刘永志	B1296	0.14
			林伟雄	B1297	0.15

编制: 苏丽

审核: 陈强

批准(职务): 陈强 (副主任)

批准日期: 2021年9月13日

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院

020R003L6

职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 邓焕堂(内)

剂量计编号: B2215

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 张世发

佩戴者本人: 邓焕堂

科室/部门负责人: 苏丽

单位负责人(盖公章):

2021年8月20日

2021年8月20日

2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☐ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量,其值为_____mSv;

☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量,即前年度剂量×监测周期(d)/365,其值为_____mSv;

☒ 3.其他(请手写): 该工作人员因剂量计遗失,外剂量计检测结果不用于剂量核算,其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量,其值为0.14mSv.

调查人: 苏丽

2021年9月13日

复核人: 陈强

2021年9月13日

注: 本表一式两份,委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

0300R031.6

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 钟少波(内)

剂量计编号: B2257

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 该说平时时不慎遗失。

佩戴者本人: 钟少波

科室/部门负责人: 钟少波

单位负责人(盖公章):

2021年8月23日

2021年8月23日

2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☐ 1. 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 _____ mSv;

☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量 $\times$ 监测周期(d)/365, 其值为 _____ mSv;

☒ 3. 其他(请手写): 该工作人员因剂量计遗失, 外剂量计检测结果不予剂量估算, 其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量, 其值为0.48mSv。

调查人: 陈丽芳

2021年9月13日

复核人: 陈丽芳

2021年9月13日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

0300R031.6

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 黄文花(内)

剂量计编号: B2650

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 剂量计与工作服在更换时遗失。

佩戴者本人: 黄文花

科室/部门负责人: 黄文花

单位负责人(盖公章):

2021年8月20日

2021年8月20日

2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☐ 1. 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 _____ mSv;

☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量 $\times$ 监测周期(d)/365, 其值为 _____ mSv;

☒ 3. 其他(请手写): 该工作人员因剂量计遗失, 外剂量计检测结果不予剂量估算, 其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量, 其值为0.15mSv。

调查人: 陈丽芳

2021年9月13日

复核人: 陈丽芳

2021年9月13日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位：惠州市中心人民医院

人员姓名：谢怡琴(内)

剂量计编号：B2179

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写)：因佩戴上班，下班忘记佩戴，在工作服口袋中遗失，因此造成。

佩戴者本人：谢怡琴

科室/部门负责人：李新元

单位负责人(盖公章)：纪燕琴

2021年8月20日

2021年8月20日

2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用：

☐ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量，其值为_____mSv；

☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量，即前年度剂量×监测周期(d)/365，其值为_____mSv；

☒ 3.其他(请手写)：该工作人员因佩戴剂量计遗失，剂量计检测结果不用于剂量估算，其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量，其值为0.07mSv。

调查人：李新元

2021年9月13日

复核人：纪燕琴

2021年9月13日

注：本表一式两份，委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位：惠州市中心人民医院

人员姓名：申源生(内)

剂量计编号：B2199

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写)：佩戴忘记

佩戴者本人：申源生

科室/部门负责人：李新元

单位负责人(盖公章)：纪燕琴

2021年8月20日

2021年8月20日

2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用：

☐ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量，其值为_____mSv；

☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量，即前年度剂量×监测周期(d)/365，其值为_____mSv；

☒ 3.其他(请手写)：该工作人员因佩戴剂量计遗失，剂量计检测结果不用于剂量估算，其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量，其值为0.14mSv。

调查人：李新元

2021年9月13日

复核人：纪燕琴

2021年9月13日

注：本表一式两份，委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院
人员姓名: 张妙英 剂量计编号: B1316

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 剂量计同白大衣及工牌子仲恺院区遗失,怀疑失窃。

佩戴者本人: 张妙英 科室/部门负责人: 纪燕琴 单位负责人(盖公章): 纪燕琴
2021年8月13日 年 月 日 2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

- ☒ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量,其值为 0.16 mSv;
☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量,即前年度剂量×监测周期(d)/365,其值为 mSv;
☐ 3.其他(请手写):

调查人: 李雨芳
2021年9月13日



注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院
人员姓名: 郑燕珊(内) 剂量计编号: B2678

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 该同志已离职

佩戴者本人: 科室/部门负责人: 纪燕琴 单位负责人(盖公章): 纪燕琴
年 月 日 2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

- ☐ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量,其值为 mSv;
☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量,即前年度剂量×监测周期(d)/365,其值为 mSv;
☒ 3.其他(请手写): 该工作人员因调岗内剂量计遗失,外剂量计检测结果不用于剂量估算,其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量,其值为 0.15 mSv。

调查人: 李雨芳
2021年9月13日



注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位：惠州市中心人民医院

人员姓名：李春红(外)

剂量计编号：B2172

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写)：保管不善。

佩戴者本人：李春红

科室/部门负责人：秦特良

单位负责人(盖公章)

2021年8月30日

2021年9月1日

2021年9月9日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用：

☐ 1. 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量，其值为_____mSv；

☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量，即前年度剂量×监测周期(d)/365，其值为_____mSv；

☒ 3. 其他(请手写)：该工作人员因剂量计丢失，内剂量计检测结果不用于剂量估算，其个人剂量当量采用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量，其值为0.07mSv。

调查人：李春雨

2021年9月13日

注：本表一式两份，委托单位、检测单位各执一份。

2022年6月1日实施



惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号：10120781

第1页 共7页

委托单位：惠州市中心人民医院

监测日期：详见各科室 检测日期：2021-4-8

样品名称：热释光剂量计(TLD) 样品数量(个)：320

样品来源：委托送检 受理编号：210329G11

检测项目：外照射个人剂量 最低探测水平(MDL)：0.03mSv

检测仪器名称/型号/编号：热释光剂量计/ RGD-6 / HZZF/WSF083

检测依据：《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

检测结果：

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
放射科 2020-12-30~2021-3-18					
张世发	A2381	0.18	张世发	A2381	0.18
蓝博文	A2361	0.05	谢月霞	A2382	0.10
谭秀钟	A2362	0.13	范远娴	A2383	0.03
刘国荣	A2363	0.19	李丽红	A2384	0.12
曾金球	A2364	0.08	何国红	A2385	0.07
韦英炜	A2365	0.16	黄柏锋	A2386	0.07
张磊	A2366	0.07	林红东	A2387	0.05
黎昕	A2367	0.08	吴志钧	A2388	0.09
周玉祥	A2368	0.18	黄丽莹	A2389	0.04
文伟强	A2369	0.23	郑志研	A2390	0.11
朱文丰	A2370	0.13	范健容	A2391	0.06
翟少智	A2371	<MDL	邹明洋	A2392	0.07
林翠君	A2372	0.11	蔡冠晖	A2393	0.04
李明蔚	A2373	0.19	何国华	A2394	0.10
张怡发	A2374	0.12	廖俊杰	A2395	0.11
邓兴杰	A2375	0.10	周子楷	A2396	0.16
黄建明	A2376	0.12	谢琛	A2397	0.18
邓智刚	A2377	0.11	徐谦	A2398	0.10
黄春榆	A2378	0.09	陈康胤	A2399	0.14
周照华	A2379	0.17	刘永志	A2400	0.12
魏巍	A2380	0.17	林伟雄	A2401	0.12

编制：李春雨

审核：陈特良

批准(职务)：李春雨 (副主任)

批准日期：2021年7月5日

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210360

第2页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
刘锦文	A2402	0.06	黄晶晶	A2430	0.08
刘发妹	A2403	0.10	钟荣翠	A2431	0.11
陈镜聪	A2404	0.13	曾玉蓉	A2432	0.04
代海洋	A2405	0.11	刘雅莉	A2433	0.11
李胜开	A2406	0.04	余煜栋	A2434	0.10
吴秀文	A2407	0.11	李淑玲	A2435	0.06
陈文波	A2408	0.08	陈艺	A2436	0.08
马伟琼	A2409	0.06	钟华	A2437	0.12
邹佛莲	A2410	0.13	缪彩红	A2438	0.12
唐润辉	A2411	0.15	叶威	A2439	0.06
叶新苗	A2412	0.08	曾祥灵	A2440	0.09
李林蔚	A2413	0.07	官倩文	A2441	0.04
钟瑜	A2414	0.09	段艳华	A2442	0.07
张文雯	A2415	0.11	张蕊娟	A2443	0.03
张凯	A2416	0.08	宾素	A2444	0.11
贺文亮	A2417	0.10	李滔	A2445	0.14
张志艳	A2418	0.09	罗锦沛	A2446	0.10
王乐富	A2419	0.16	赖伟俊	A2447	0.07
陈惠平	A2420	0.14	邓小燕	A2448	0.12
张妙英	A2421	0.09	黄春景	A2449	0.11
罗雯薇	A2423	0.16	周健聪	A2450	0.05
梁启跃	A2424	0.08	仇知珍	A2451	0.04
邓瑞珍	A2425	0.11	郭国华	A2452	0.05
周玉清	A2426	0.17	林婉怡	A2454	0.15
陈立基	A2427	0.12	陈朝鑫	A2459	0.15
陈惠莲	A2428	0.07	孙惠倩	A2460	0.16
周玲玲	A2429	0.12	凌思思	A2461	0.10

编制: 黄丽芳

审核: 陈永强

2020年4月1日生效

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210360

第3页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
放疗科 2020-12-22~2021-3-22			严辉	A1322	0.19
白力	A1296	0.14	王儒	A1323	0.22
钟小鹏	A1297	0.13	邱宇国	A1324	0.15
黄运良	A1298	0.18	张忻宇	A1325	0.18
蓝玉宏	A1299	0.16	钟志龙	A1326	0.10
邹文惠	A1300	0.09	吴超	A1327	0.03
潘秀花	A1301	0.13	温涛	A1328	<MDL
江晓聪	A1302	0.21	陈潭煥	A1329	0.18
谢福川	A1303	0.11	郭颖	A1330	0.18
邵盈	A1304	0.11	黄丽卡	A1331	0.11
田允铭	A1305	0.12	柳镇玉	A1332	0.18
肖伟	A1306	0.16	李丽娟	A1333	0.18
张弛	A1307	0.14	黄钰冰	A1334	0.14
邓淑霞	A1308	0.13	周欢	A1335	0.14
饶娟	A1309	0.24	蔡文娟	A1336	0.16
童旭坤	A1310	0.09	邓祯	A1337	0.21
蔡惠高	A1311	0.13	核医学科 2020-12-22~2021-3-23		
刘建雄	A1312	0.17	叶伟坚	A1366	0.21
邓光明	A1313	0.15	罗剑彬	A1367	0.21
黄必凡	A1314	0.10	陈茹芬	A1368	0.23
钟日奎	A1315	0.11	刘苑红	A1369	0.17
张志成	A1316	0.13	黎秀娟	A1370	0.24
舒娟	A1317	0.16	郭丽艳	A1371	0.12
林利勇	A1318	0.23	介入组 2020-12-30~2021-3-26		
钟志锋	A1319	0.19	秦梓良(内)	A2485	0.02
朱立章	A1320	0.22	秦梓良(外)	A2486	
古鸿飞	A1321	0.15	本页内容以下空白		

编制: 黄丽芳

审核: 陈永强

2020年4月1日生效

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210360

第4页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
刘群带(内)	A2487	0.08	介入神经内科 2020-12-30~2021-3-26		
刘群带(外)	A2488		刘武(内)	A2515	0.07
张小玲(内)	A2489	0.09	刘武(外)	A2516	
张小玲(外)	A2490		邓宇平(内)	A2517	0.06
黄婷(内)	A2491	0.10	邓宇平(外)	A2518	
黄婷(外)	A2492		朱晖宁(内)	A2519	0.06
邓明(内)	A2493	0.13	朱晖宁(外)	A2520	
邓明(外)	A2494		李朱勤(内)	A2521	0.07
邓凯军(内)	A2495	0.07	李朱勤(外)	A2522	
邓凯军(外)	A2496		黄惠鸿(内)	A2523	0.07
李美红(内)	A2497	0.08	黄惠鸿(外)	A2524	
李美红(外)	A2498		介入神经外科 2020-12-30~2021-3-26		
林梅香(内)	A2499	0.10	祝刚(内)	A2525	0.13
林梅香(外)	A2500		祝刚(外)	A2526	
戴美霞(内)	A2501	0.07	晏广(内)	A2675	0.12
戴美霞(外)	A2502		晏广(外)	A2528	
林观兰(内)	A2503	0.12	秦忠宗(内)	A2529	0.08
林观兰(外)	A2504		秦忠宗(外)	A2530	
邹明珠(内)	A2505	0.08	黄小山(内)	A2531	0.10
邹明珠(外)	A2506		黄小山(外)	A2532	
黄妍妍(内)	A2507	0.10	介入心内科 2020-12-30~2021-3-26		
黄妍妍(外)	A2508		申源生(内)	A2533	0.08
郑岚(内)	A2509	0.08	申源生(外)	A2534	
郑岚(外)	A2510		刘锦光(内)	A2535	0.12
李志鹏(内)	A2511	0.03	刘锦光(外)	A2536	
李志鹏(外)	A2512		邓仁生(内)	A2537	0.11
李春红(内)	A2513	0.08	邓仁生(外)	A2538	
李春红(外)	A2514		本页内容以下空白		

编制: 苏丽芳

审核: 陈松

2020年4月1日 电话

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210360

第5页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
农盛雄(内)	A2539	0.07	李寰(内)	A2886	0.09
农盛雄(外)	A2540		李寰(外)	A2887	
谢桂庭(内)	A2541	0.10	肝胆外科 2020-12-30~2021-3-26		
谢桂庭(外)	A2542		罗云藩(内)	A2563	0.09
李志明(内)	A2543	0.10	罗云藩(外)	A2564	
李志明(外)	A2544		邓子(内)	A2565	0.22
罗杰鸿(内)	A2545	0.11	邓子(外)	A2566	
罗杰鸿(外)	A2546		张胜(内)	A2567	0.11
林杰忠(内)	A2547	0.23	张胜(外)	A2568	
林杰忠(外)	A2548		黄运涛(内)	A2569	0.12
邓焕堂(内)	A2549	0.08	黄运涛(外)	A2570	
邓焕堂(外)	A2550		程玉(内)	A2571	0.08
谢雄伟(内)	A2551	0.07	程玉(外)	A2572	
谢雄伟(外)	A2552		饶小惠(内)	A2573	0.09
申健(内)	A2553	0.11	饶小惠(外)	A2574	
申健(外)	A2554		谢经华(内)	A2575	/
潘海林(内)	A2555	0.10	谢经华(外)	A2576	0.09
潘海林(外)	A2556		外周血管 2020-12-30~2021-3-26		
钟海洋(内)	A2557	/	杨荣煊(内)	A2577	0.06
钟海洋(外)	A2558	/	杨荣煊(外)	A2578	
张宇(内)	A2559	0.09	钟少波(内)	A2579	0.10
张宇(外)	A2560		钟少波(外)	A2580	
刘帅(内)	A2561	0.08	刘耀鸿(内)	A2581	0.10
刘帅(外)	A2562		刘耀鸿(外)	A2582	
孙启帆(内)	A2618	0.06	手足外科 2020-12-30~2021-3-26		
孙启帆(外)	A2619		王泽良(内)	A1066	/
李梦豪(内)	A2884	0.09	王泽良(外)	A1067	/
李梦豪(外)	A2885		本页内容以下空白		

编制: 苏丽芳

审核: 陈松

2020年4月1日 电话

第6页 共7页

报告编号:WF210360

第7页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
郑凯元	A2616	0.03	谭嘉豪	A2474	<MDL
齐昌云	A2617	0.07	叶茂松	A2475	<MDL
尹东旭	A2453	0.11	张树贤	A2476	<MDL
李迪	A2455	0.07	黄亮	A2477	<MDL
胡譚雄	A2456	0.05	戴祝珍	A2478	0.14
汪灶福	A2457	0.04			本页内容以下空白
张庆彪	A2458	0.03			
实习进修生 2020-12-30~2021-3-18					
凌梅平	A2462	0.08			
杨惠元	A2463	0.16			
陈玉柱	A2464	0.13			
孙广华	A2465	0.19			
赵钵娜	A2466	0.06			
周睿	A2467	0.10			
陈惠玲	A2468	0.16			
李汉彬	A2469	0.03			
张君南	A2470	<MDL			
王海妍	A2471	0.14			
廖梓皓	A2472	0.08			
郑钧友	A2473	<MDL			

1. 检测结果仅对送检样品负责，其已扣除本底值。
2. 本周期(3个月)的调查水平为1.25mSv。
3. 当检测结果小于MDL值时，报告中检测结果表述为<MDL，在剂量档案中记录为MDL值的一半(即0.02mSv)。
4. 介入人员的剂量估算公式： $E = 0.84H_e + 0.100H_a$ ，如内、外剂量计检测结果均小于MDL值，则不进行剂量估算。
5. 检测结果表述为“/”的表示剂量计遗失或剂量计的探测元件全部遗失。
6. 本周期5人的个人剂量当量采用名义剂量，其值分别为：林伟雄0.10mSv、钟海洋0.10mSv、谢经华0.12mSv、王泽良0.10mSv、顾小慧0.08mSv。

审核: 阮永强

惠州市职业病防治院

职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 王泽良(内)

剂量计编号: A1066

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 在单位工作后更换工作服时不慎遗失。

佩戴者本人: 王泽良

科室/部门负责人: 余振

单位负责人(盖公章):

年 月 日

年 月 日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☒ 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 0.10 mSv;☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量 $\times$ 监测周期(d)/365, 其值为 _____ mSv;☐ 3. 其他(请手写): _____

调查人: 蔡丽芳

2021年7月5日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

惠州市职业病防治院

职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 王泽良(外)

剂量计编号: A1067

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 在单位工作后更换工作服时不慎遗失。

佩戴者本人: 王泽良

科室/部门负责人: 余振

单位负责人(盖公章):

年 月 日

年 月 日

处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☒ 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 0.10 mSv;☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量 $\times$ 监测周期(d)/365, 其值为 _____ mSv;☐ 3. 其他(请手写): _____

调查人: 蔡丽芳

2021年7月5日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

惠州市职业病防治院

职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 谢经华(内)

剂量计编号: A2575

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 周末从手术衣上取下后丢失。

佩戴者本人: 谢经华

科室/部门负责人: 郭彦

单位负责人(盖公章):

2021年06月04日

2021年06月04日

2021年7月5日

处理意见(检测单位填写)

本周该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☐ 1. 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为____mSv;☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量 $\times$ 监测周期(d)/365, 其值为____mSv;☒ 3. 其他(请手写): 该工作人员铅围裙内剂量计遗失, 外剂量计检测结果不用于剂量估算, 且个人剂量当量系用同一监测周期从事相同工作人员接受的平均剂量, 其值为0.12mSv。调查人: 黄丽芳
2021年7月5日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

惠州市职业病防治院

职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 阎小慧

剂量计编号: A2610

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 更换工作服时, 遗失在工作服里未找到

佩戴者本人: 阎小慧

科室/部门负责人: 郭彦

单位负责人(盖公章):

2021年6月4日

年 月 日

2021年7月5日

处理意见(检测单位填写)

本周该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☒ 1. 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为0.08mSv;☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量 $\times$ 监测周期(d)/365, 其值为____mSv;☐ 3. 其他(请手写):调查人: 黄丽芳
2021年7月5日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 钟海洋(外)

剂量计编号: A2558

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 放置于衣服处未取出, 未能寻回。

佩戴者本人: 钟海洋

科室/部门负责人: 刘诗尧

单位负责人(盖公章):

2021年 月 日

年 月 日



处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

☒ 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 0.10 mSv;

☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量×监测周期(d)/365, 其值为 _____ mSv;

☐ 3. 其他(请手写):

调查人: 黄丽万

2021年 7月 5日



注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

2020年8月1日完成

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位: 惠州市中心人民医院

人员姓名: 钟海洋(内)

剂量计编号: A2557

委托单位填写

剂量计遗失原因(请手写): 放置于衣服处未取出, 未能寻回。

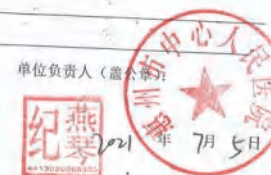
佩戴者本人: 钟海洋

科室/部门负责人: 刘诗尧

单位负责人(盖公章):

2021年 月 日

年 月 日



处理意见(检测单位填写)

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用:

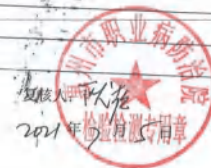
☒ 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 0.10 mSv;

☐ 2. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量×监测周期(d)/365, 其值为 _____ mSv;

☐ 3. 其他(请手写):

调查人: 黄丽万

2021年 7月 5日



注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位：惠州市中心人民医院

人员姓名：林伟雄

剂量计编号：A2401

委托单位填写

剂量计遗失原因（请手写）：更换衣服时遗失。

佩戴者本人：

2021年6月0日

科室/部门负责人：

年 月 日

单位负责人（盖公章）：



2021年7月5日

处理意见（检测单位填写）

本周该放射工作人员的个人剂量当量采用：

☒ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量，其值为 0.10 mSv；

☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量，即前年度剂量×监测周期（d）/365，其值为 _____ mSv；

☐ 3.其他（请手写）：

调查人：

2021年7月5日

复核人：

2021年7月5日

注：本表一式两份，委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位：惠州市中心人民医院

人员姓名：钟少波（内）

剂量计编号：D2722

委托单位填写

剂量计遗失原因（请手写）：换衣服不慎遗失。

佩戴者本人：

2021年2月22日

科室/部门负责人：

2021年2月22日

单位负责人（盖公章）：

2021年2月22日

处理意见（检测单位填写）

本周该放射工作人员的个人剂量当量采用：

☒ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量，其值为 0.13 mSv；

☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量，即前年度剂量×监测周期（d）/365，其值为 _____ mSv；

☒ 3.其他（请手写）：该工作人员因剂量计遗失，外剂量计检测结果不予剂量核算，其个人剂量当量采用同一监测周期内从事相同工作的工人接受的平均剂量。

调查人：

2021年2月24日

复核人：

2021年2月24日

注：本表一式两份，委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院
职业性外照射个人监测剂量计遗失调查表

基本信息

委托单位：惠州市中心人民医院

人员姓名：邓瑞珍

剂量计编号：D1508

委托单位填写

剂量计遗失原因（请手写）：更换工作服时遗失。

佩戴者本人：邓瑞珍

科室/部门负责人：郭少波

单位负责人（盖章）：纪燕琴

2021年2月23日

2021年2月23日

2021年2月23日

处理意见（检测单位填写）

本周期该放射工作人员的个人剂量当量采用：

☒ 1.同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量，其值为0.16 mSv；

☐ 2.该工作人员前年度受到的平均剂量，即前年度剂量×监测周期（d）/365，其值为____mSv；

☐ 3.其他（请手写）：_____

调查人：郭少波
2021年2月24日

复核人：纪燕琴
2021年2月24日
检验检测专用章

注：本表一式两份，委托单位、检测单位各执一份。

2020年6月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号：WF210080

第7页 共7页

检测结果：

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
郑钧友	D1563	0.39			
谭嘉豪	D1564	0.06			
叶茂松	D1565	0.24			
张树贤	D1566	0.20			
刘琳	D1567	0.24			
李静芳	D1568	0.21			
钟泽君	D1569	0.28			
苏佳琪	D1570	0.16			
麻足里伟	D1571	0.19			
黄小美	D1572	0.13			

本页内容以下空白

附注：

- 检测结果仅对送检样品负责，其已扣除本底值。
- 本周期(3个月)的调查水平为1.25mSv。
- 当检测结果小于MDL值时，报告中检测结果表述为<MDL，在剂量档案中记录为MDL值的一半（即0.01mSv）。
- 介入人员的剂量估算公式： $E=0.84H_o+0.100H_a$ ，如内、外剂量计检测结果均小于MDL值，则不进行剂量估算。
- 检测结果表述为“/”的表示剂量计遗失或剂量计的探测元件全部遗失。
- 本周期邓瑞珍、钟少波的个人剂量当量采用名义剂量，其值分别为0.16mSv、0.13mSv。

编制：郭少波

审核：纪燕琴

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210080

第6页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
黄文花(内)	D2394	0.16	郑燕珊(内)	D2422	0.26
黄文花(外)	D2395		郑燕珊(外)	D2423	
李静(内)	D2396	0.15	徐春(内)	D2424	0.24
李静(外)	D2397		徐春(外)	D2425	
吴红梅(内)	D2398	0.17	碎石中心 2020-9-24~2020-12-28		
吴红梅(外)	D2399		杨丽芬	D2065	0.22
叶冰玲(内)	D2400	0.19	下埔院区 2020-9-18~2020-12-30		
叶冰玲(外)	D2401		鲁跃东	D1574	0.14
徐永成(内)	D2402	0.16	阎小慧	D1575	0.17
徐永成(外)	D2403		仲恺院区 2020-9-18~2020-12-30		
曾书君(内)	D2404	0.19	尹凯文	D1577	0.14
曾书君(外)	D2405		朱雯静	D1578	0.11
陈惠新(内)	D2406	0.19	古宝新	D1579	0.10
陈惠新(外)	D2407		陈建飞	D1547	0.16
梁月(内)	D2408	0.26	郑凯元	D1558	0.12
梁月(外)	D2409		齐昌云	D1849	0.13
李美霞(内)	D2410	0.17	实习进修生 2020-9-18~2020-12-30		
李美霞(外)	D2411		凌梅平	D1548	0.10
胡建军(内)	D2412	0.20	杨惠元	D1552	0.31
胡建军(外)	D2413		陈玉柱	D1553	0.27
陈碧华(内)	D2414	0.13	孙广华	D1554	0.18
陈碧华(外)	D2415		赵砾娜	D1555	0.13
张婷婷(内)	D2416	0.22	周睿	D1556	0.20
张婷婷(外)	D2417		陈惠玲	D1557	0.15
罗育玲(内)	D2418	0.25	李汉彬	D1559	0.10
罗育玲(外)	D2419		张君南	D1560	0.15
卢文静(内)	D2420	0.17	王海妍	D1561	0.12
卢文静(外)	D2421		廖梓皓	D1562	0.18

编制: 黄丽芳

审核: 欧浩

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210080

第5页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
介入心内科 2020-10-12~2020-12-30			张宇(内)	D2706	0.04
申源生(内)	D2680	0.11	张宇(外)	D2707	
申源生(外)	D2681		刘帅(内)	D2761	0.10
刘锦光(内)	D2682	0.10	刘帅(外)	D2762	
刘锦光(外)	D2683		肝胆外科 2020-10-12~2020-12-30		
邓仁生(内)	D2684	0.13	罗云藩(内)	D2708	0.06
邓仁生(外)	D2685		罗云藩(外)	D2709	
农盛雄(内)	D2686	0.10	邓子(内)	D2710	0.10
农盛雄(外)	D2687		邓子(外)	D2711	
谢桂庭(内)	D2688	0.05	张胜(内)	D2712	0.10
谢桂庭(外)	D2689		张胜(外)	D2713	
李志明(内)	D2690	0.04	黄运涛(内)	D2714	0.07
李志明(外)	D2691		黄运涛(外)	D2715	
罗杰鸿(内)	D2692	0.02	程玉(内)	D2716	0.11
罗杰鸿(外)	D2693		程玉(外)	D2717	
林杰忠(内)	D2694	0.11	饶小惠(内)	D2718	0.06
林杰忠(外)	D2695		饶小惠(外)	D2719	
邓焕堂(内)	D2696	0.14	外周血管 2020-10-12~2020-12-30		
邓焕堂(外)	D2697		杨荣煊(内)	D2720	0.08
谢雄伟(内)	D2698	0.06	杨荣煊(外)	D2721	
谢雄伟(外)	D2699		钟少波(内)	D2722	/
申健(内)	D2700	0.08	钟少波(外)	D2723	
申健(外)	D2701		刘耀鸿(内)	D2724	0.17
潘海林(内)	D2702	0.07	刘耀鸿(外)	D2725	
潘海林(外)	D2703		内镜中心 2020-9-28~2020-12-24		
钟海洋(内)	D2704	0.08	严山(内)	D2392	0.18
钟海洋(外)	D2705		严山(外)	D2393	

编制: 黄丽芳

审核: 欧浩

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210080

第4页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
黎秀娟(内)	D2049	0.36	郑岚(内)	D2656	0.08
黎秀娟(外)	D2050		郑岚(外)	D2657	
张根生	D2051	0.15	李志鹏(内)	D2658	0.03
介入组 2020-10-12~2020-12-30			李志鹏(外)	D2659	
秦梓良(内)	D2632	0.08	李春红(内)	D2660	0.04
秦梓良(外)	D2633		李春红(外)	D2661	
刘群带(内)	D2634	0.07	介入神经内科 2020-10-12~2020-12-30		
刘群带(外)	D2635		刘武(内)	D2662	0.11
张小玲(内)	D2636	0.08	刘武(外)	D2663	
张小玲(外)	D2637		邓宇平(内)	D2664	0.02
黄婷(内)	D2638	0.04	邓宇平(外)	D2665	
黄婷(外)	D2639		朱晔宁(内)	D2666	0.06
邓明(内)	D2640	0.08	朱晔宁(外)	D2667	
邓明(外)	D2641		李朱勤(内)	D2668	0.07
邓凯军(内)	D2642	0.10	李朱勤(外)	D2669	
邓凯军(外)	D2643		黄惠鸿(内)	D2670	0.06
李美红(内)	D2644	0.05	黄惠鸿(外)	D2671	
李美红(外)	D2645		介入神经外科 2020-10-12~2020-12-30		
林梅香(内)	D2646	0.09	祝刚(内)	D2672	0.15
林梅香(外)	D2647		祝刚(外)	D2673	
戴美霞(内)	D2648	0.07	晏广(内)	D2674	0.20
戴美霞(外)	D2649		晏广(外)	D2675	
林观兰(内)	D2650	0.04	秦忠宗(内)	D2676	0.08
林观兰(外)	D2651		秦忠宗(外)	D2677	
邹明珠(内)	D2652	0.07	黄小山(内)	D2678	0.11
邹明珠(外)	D2653		黄小山(外)	D2679	
黄妍妍(内)	D2654	0.07	本页内容以下空白		
黄妍妍(外)	D2655				

编制: 黄利万

审核: 邱晓

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210080

第3页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
胡谭雄	D1541	0.19	张志成	D1827	0.15
汪灶福	D1542	0.19	舒娟	D1828	0.22
张庆彪	D1543	0.22	林利勇	D1829	0.14
陈朝鑫	D1544	0.15	钟志锋	D1830	0.22
孙惠倩	D1545	0.22	朱立章	D1831	0.16
凌思思	D1546	0.19	古鸿飞	D1832	0.19
放疗科 2020-9-18~2020-12-22			严辉	D1833	0.25
白力	D1807	0.27	王儒	D1834	0.15
钟小鹏	D1808	0.31	邱宇国	D1835	0.21
黄运良	D1809	0.19	张忻宇	D1836	0.11
蓝玉宏	D1810	0.18	钟志龙	D1837	<MDL
邹文惠	D1811	0.15	吴超	D1838	<MDL
潘秀花	D1812	0.16	温涛	D1839	0.12
江晓聪	D1813	0.21	陈潭焕	D1840	0.11
谢福川	D1814	0.17	郭颖	D1841	0.17
邵盈	D1815	0.17	黄丽卡	D1842	0.12
田允铭	D1816	0.15	柳镇玉	D1843	0.23
肖伟	D1817	0.26	李丽娟	D1844	0.17
张弛	D1818	0.19	黄钰冰	D1845	0.23
邓淑霞	D1819	0.17	周欢	D1846	0.12
饶娟	D1820	0.25	蔡文娟	D1847	0.17
童旭坤	D1821	0.17	邓祯	D1848	0.15
蔡惠高	D1822	0.14	核医学科 2020-9-24~2020-12-22		
刘建雄	D1823	0.11	叶伟坚	D2045	0.26
邓光明	D1824	0.17	罗剑彬	D2046	0.43
黄必凡	D1825	0.18	陈茹芬	D2047	0.26
钟日奎	D1826	0.18	刘苑红	D2048	0.27

编制: 黄利万

审核: 邱晓

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210080

第2页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
陈镜聪	D1489	0.26	钟荣翠	D1514	0.19
代海洋	D1490	0.21	曾玉蓉	D1515	0.05
李胜开	D1491	0.10	刘雅莉	D1516	0.12
吴秀文	D1492	0.17	余煜栋	D1517	0.22
陈文波	D1493	0.15	李淑玲	D1518	0.15
马伟琼	D2738	0.19	陈艺	D1519	0.23
邹佛莲	D1494	0.14	钟华	D1520	0.35
唐润辉	D1495	0.18	缪彩红	D1521	0.14
叶新苗	D2739	0.09	叶威	D1522	0.10
李林蔚	D1496	0.14	曾祥灵	D1523	0.18
钟瑜	D1497	0.14	官倩文	D1524	0.14
张文雯	D1498	0.06	段艳华	D1525	0.25
张凯	D1499	0.12	张蕊娟	D1526	0.17
贺文亮	D1500	0.12	宾素	D1527	0.14
张志艳	D1501	0.15	李滔	D1528	0.29
王乐富	D1502	0.19	罗锦沛	D1529	0.16
陈惠平	D1503	0.16	赖伟俊	D1530	0.12
张妙英	D1504	0.10	邓小燕	D1531	0.19
乔印雪	D1505	0.16	黄春景	D1532	0.11
罗爱薇	D1506	0.31	周健聪	D1533	0.14
梁启跃	D1507	0.21	仇知珍	D1534	0.09
邓瑞珍	D1508	/	李明蔚	D1535	0.15
周玉清	D1509	0.35	周玉祥	D1536	0.15
陈立基	D1510	0.24	郭国华	D1537	0.24
陈惠莲	D1511	0.15	尹东旭	D1538	0.08
周玲玲	D1512	0.12	林炯怡	D1539	0.20
黄晶晶	D1513	0.15	李迪	D1540	0.21

编制: 黄丽芳

审核: 欧游

2020年4月1日实施



惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF210080

第1页 共7页

委托单位: 惠州市中心医院

监测日期: 详见各科室 检测日期: 2021-1-21

样品名称: 热释光剂量计(TLD) 样品数量(个): 311

样品来源: 委托送检 受理编号: 201230G10

检测项目: 外照射个人剂量 最低探测水平(MDL): 0.02mSv

检测仪器名称/型号/编号: 热释光剂量仪/ RGD-6 / HZZF/WSFH83

检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
放射科 2020-9-18~2020-12-30					
范远娟	D2737	0.13	范远娟	D2737	0.13
蓝博文	D1449	0.08	李丽红	D1469	0.10
谭秀钟	D1450	0.10	何国红	D1470	0.21
刘国荣	D1451	0.17	黄柏锋	D1471	0.08
曾金球	D1452	0.20	林红东	D1472	0.13
韦英炜	D1453	0.24	吴志钧	D1473	0.21
张磊	D1454	0.06	黄丽莹	D1474	0.12
黎昕	D1455	0.03	郑志研	D1475	0.19
文伟强	D1456	0.19	范健容	D1476	0.13
朱文丰	D1457	0.16	邹明洋	D1477	0.07
翟少智	D1458	0.20	蔡冠晖	D1478	0.07
林翠君	D1459	0.28	何国华	D1479	0.12
张怡发	D1460	0.20	廖俊杰	D1480	0.25
邓兴杰	D1461	0.15	周子楷	D1481	0.02
黄建明	D1462	0.21	谢臻	D1482	0.25
邓智刚	D1463	0.23	徐谦	D1483	0.11
黄春榆	D1464	0.16	陈康胤	D1484	0.14
周照华	D1465	0.31	刘永志	D1485	0.09
魏巍	D1466	0.24	林伟雄	D1486	0.13
张世发	D1467	0.20	刘锦文	D1487	0.06
谢月霞	D1468	0.14	刘发妹	D1488	0.13

编制: 黄丽芳

审核: 欧游

批准(职务): (副主任)

批准日期: 2021年2月24日

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF200925

第7页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
陈惠玲	C1866	0.03			
王群	C1867	<MDL			
张君南	C1870	0.08			
王海妍	C1871	0.10			
廖梓皓	C1856	<MDL			

本页内容以下空白

附注:

- 检测结果仅对送检样品负责, 其已扣除本底值。
- 本周期(3个月)的调查水平为1.25mSv。
- 当检测结果小于MDL值时, 报告中检测结果表述为<MDL, 在剂量档案中记录为MDL值的一半(即0.01mSv)。
- 个人剂量常规监测周期最长不应超过3个月, 本周期部分科室监测周期已超过3个月, 不符合GBZ 128标准规范要求, 使用此检测结果需谨慎。
- 介入人员的剂量估算公式: $E=0.84H_{in}+0.100H_{out}$, 如内、外剂量计检测结果均小于MDL值, 则不进行剂量估算。
- 本周期乔印雪的个人剂量当量采用名义剂量, 其值为0.06mSv。

编制: 陈丽芳

审核: 陈丽芳

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF200925

第6页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
黄文花(内)	C2197	0.01	卢文静(内)	C2223	0.04
黄文花(外)	C2198		卢文静(外)	C2224	
李静(内)	C2199	0.02	郑燕珊(内)	C2225	0.07
李静(外)	C2200		郑燕珊(外)	C2226	
吴红梅(内)	C2201	0.13	徐春(内)	C2227	0.03
吴红梅(外)	C2202		徐春(外)	C2228	
叶冰玲(内)	C2203	0.11	碎石中心 2020-6-23~2020-9-24		
叶冰玲(外)	C2204		杨丽芬	C1708	0.15
徐永成(内)	C2205	0.08	徐丽红	C1709	0.05
徐永成(外)	C2206		下埔院区 2020-6-29~2020-9-18		
曾书君(内)	C2207	0.09	鲁跃东	C1873	0.07
曾书君(外)	C2208		闻小慧	C1874	0.04
陈惠新(内)	C2209	0.14	仲恺院区 2020-6-29~2020-9-18		
陈惠新(外)	C2210		尹凯文	C2100	<MDL
梁月(内)	C2211	0.04	朱雯静	C2101	0.05
梁月(外)	C2212		古宝新	C2102	0.05
李美霞(内)	C2213	0.10	实习进修生 2020-6-24~2020-9-18		
李美霞(外)	C2214		凌梅平	C1857	<MDL
胡建军(内)	C2215	0.09	陈梅菊	C1858	0.03
胡建军(外)	C2216		李子锋	C1859	0.04
陈碧华(内)	C2217	0.02	黄铭坚	C1860	0.05
陈碧华(外)	C2218		杨惠元	C1861	0.14
张婷婷(内)	C2219	0.09	陈玉柱	C1862	0.04
张婷婷(外)	C2220		孙广华	C1863	0.19
罗育玲(内)	C2221	0.08	赵砾娜	C1864	0.04
罗育玲(外)	C2222		周睿	C1865	0.05

编制: 陈丽芳

审核: 陈丽芳

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF200925

第5页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
申源生(内)	C2342	0.01	张宇(内)	C2368	0.01
申源生(外)	C2343		张宇(外)	C2369	
刘锦光(内)	C2344	0.04	肝胆外科 2020-6-30~2020-10-12		
刘锦光(外)	C2345		罗云藩(内)	C2370	<MDL
邓仁生(内)	C2346	<MDL	罗云藩(外)	C2371	
邓仁生(外)	C2347		邓子(内)	C2372	0.06
农盛雄(内)	C2348	0.02	邓子(外)	C2373	
农盛雄(外)	C2349		张胜(内)	C2374	0.03
谢桂庭(内)	C2350	0.01	张胜(外)	C2375	
谢桂庭(外)	C2351		黄运涛(内)	C2376	0.02
李志明(内)	C2352	0.04	黄运涛(外)	C2377	
李志明(外)	C2353		程玉(内)	C2378	<MDL
罗杰鸿(内)	C2354	0.03	程玉(外)	C2379	
罗杰鸿(外)	C2355		饶小惠(内)	C2380	0.03
林杰忠(内)	C2356	0.03	饶小惠(外)	C2381	
林杰忠(外)	C2357		外周血管 2020-6-30~2020-10-12		
邓荣堂(内)	C2358	0.05	杨荣焕(内)	C2382	<MDL
邓荣堂(外)	C2359		杨荣焕(外)	C2383	
谢雄伟(内)	C2360	<MDL	钟少波(内)	C2384	0.04
谢雄伟(外)	C2361		钟少波(外)	C2385	
申健(内)	C2362	0.01	刘耀鸿(内)	C2386	0.01
申健(外)	C2363		刘耀鸿(外)	C2387	
潘海林(内)	C2364	<MDL	内镜中心 2020-6-29~2020-9-28		
潘海林(外)	C2365		严山(内)	C2195	0.13
钟海洋(内)	C2366	<MDL	严山(外)	C2196	
钟海洋(外)	C2367		本页内容以下空白		

编制: 陈丽芳

审核: 陈丽芳

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号: WF200925

第4页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
王玲(内)	C1405	0.11	郑岚(内)	C2318	<MDL
王玲(外)	C1406		郑岚(外)	C2319	
介入组 2020-6-30~2020-10-12			李志鹏(内)	C2320	<MDL
秦梓良(内)	C2294	<MDL	李志鹏(外)	C2321	
秦梓良(外)	C2295		李春红(内)	C2322	<MDL
刘群带(内)	C2296	0.01	李春红(外)	C2323	
刘群带(外)	C2297		介入神经内科 2020-6-30~2020-10-12		
张小玲(内)	C2298	<MDL	刘武(内)	C2324	<MDL
张小玲(外)	C2299		刘武(外)	C2325	
黄婷(内)	C2300	<MDL	邓宇平(内)	C2326	0.01
黄婷(外)	C2301		邓宇平(外)	C2327	
邓明(内)	C2302	<MDL	朱晖宁(内)	C2328	<MDL
邓明(外)	C2303		朱晖宁(外)	C2329	
邓凯军(内)	C2304	<MDL	李朱勤(内)	C2330	<MDL
邓凯军(外)	C2305		李朱勤(外)	C2331	
李美红(内)	C2306	<MDL	黄恩鸿(内)	C2332	<MDL
李美红(外)	C2307		黄恩鸿(外)	C2333	
林梅香(内)	C2308	<MDL	介入神经外科 2020-6-30~2020-10-12		
林梅香(外)	C2309		祝刚(内)	C2334	<MDL
戴美霞(内)	C2310	<MDL	祝刚(外)	C2335	
戴美霞(外)	C2311		晏广(内)	C2336	0.14
林观兰(内)	C2312	<MDL	晏广(外)	C2337	
林观兰(外)	C2313		秦忠宗(内)	C2338	0.02
邹明珠(内)	C2314	<MDL	秦忠宗(外)	C2339	
邹明珠(外)	C2315		黄小山(内)	C2341	0.02
黄妍妍(内)	C2316	<MDL	黄小山(外)	C2340	
黄妍妍(外)	C2317		介入心内科 2020-6-30~2020-10-12		

编制: 陈丽芳

审核: 陈丽芳

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF200925

第3页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
汪灶福	C2574	<MDL	舒娟	C1679	0.14
张庆彪	C2575	0.05	林利勇	C1680	0.12
放疗科 2020-6-23~2020-9-18			钟志锋	C1681	0.09
白力	C1656	0.06	朱立章	C1682	0.05
钟小鹏	C1657	0.07	古鸿飞	C1683	0.11
黄运良	C1658	0.04	严辉	C1684	0.09
蓝玉宏	C1659	0.07	王儒	C1685	<MDL
邹文惠	C1660	0.07	邱宇国	C1686	0.10
潘秀花	C1661	0.05	张析宇	C1687	0.10
钟顺惠	C1662	0.07	钟志龙	C1688	<MDL
江晓聪	C1663	0.09	吴超	C1689	<MDL
谢福川	C1664	0.07	温涛	C1690	<MDL
邵盈	C1665	0.06	陈潭焕	C1691	0.08
田允铭	C1666	0.05	郭颖	C1692	0.09
肖伟	C1667	0.06	黄丽卡	C1693	0.09
张弛	C1668	<MDL	柳镇玉	C1694	0.13
朱蕊芳	C1669	0.09	李丽娟	C1695	0.13
邓淑霞	C1670	0.06	黄钰冰	C1696	0.09
饶娟	C1671	0.11	核医学科 2020-6-19~2020-9-24		
童旭坤	C1672	0.04	叶伟坚	C1399	0.22
蔡惠高	C1673	0.06	罗剑彬	C1400	0.14
刘建雄	C1674	0.06	陈茹芬	C1401	0.21
邓光明	C1675	0.02	刘苑红	C1402	0.15
黄必凡	C1676	0.06	黎秀娟(内)	C1403	0.19
钟日奎	C1677	0.12	黎秀娟(外)	C1404	
张志成	C1678	0.09			

本页内容以下空白

编制:

黄利

审核:

陈强

2020年4月1日实施

惠州市职业病防治院检测报告单

报告编号:WF200925

第2页 共7页

检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
代海洋	C1808	<MDL	刘雅莉	C1834	0.07
李胜开	C1809	0.03	余煜栋	C1835	0.08
吴秀文	C1810	0.05	李淑玲	C1836	<MDL
陈文波	C1811	<MDL	陈艺	C1837	0.06
邹佛莲	C1812	0.06	钟华	C1838	0.08
唐润辉	C1813	0.09	缪彩红	C1839	0.02
李林蔚	C1814	0.07	叶威	C1840	<MDL
钟瑜	C1815	<MDL	曾祥灵	C1841	0.13
张文雯	C1816	0.02	官倩文	C1842	<MDL
张凯	C1817	0.06	段艳华	C1843	0.03
贺文亮	C1818	0.04	张蕊娟	C1844	<MDL
张志艳	C1819	<MDL	宾素	C1845	0.05
王乐富	C1820	0.09	李韬	C1846	0.06
陈惠平	C1821	0.04	罗锦涛	C1847	0.13
张妙英	C1822	0.03	赖伟俊	C1848	<MDL
乔印雪	C1823	1.34	邓小燕	C1849	0.05
罗雯薇	C1824	0.10	黄春景	C1850	0.04
梁启跃	C1825	0.07	周健聪	C1851	0.07
邓瑞珍	C1826	<MDL	仇知珍	C1852	<MDL
周玉清	C1827	0.08	李明蔚	C1853	0.08
陈立基	C1828	0.05	周玉祥	C1854	0.02
陈惠莲	C1829	<MDL	郭国华	C1855	<MDL
周玲玲	C1830	<MDL	尹东旭	C1868	0.06
黄晶晶	C1831	0.04	林婉怡	C1869	0.13
钟荣翠	C1832	0.04	李迪	C2572	0.04
曾玉蓉	C1833	<MDL	胡谭雄	C2573	0.03

编制:

黄利

审核:

陈强

2020年4月1日实施



惠州市职业病防治院检测报告单

01000014

报告编号: HZ100781

第1页 共7页

委托单位: 惠州市中心医院
 监测日期: 详见各科室 检测日期: 2020-11-5
 样品名称: 热释光剂量计(TLD) 样品数量(个): 296
 样品来源: 委托送检 受理编号: 201012G2
 检测项目: 外照射个人剂量 最低探测水平(MDL): 0.02mSv
 检测仪器名称/型号/编号: 热释光剂量仪/ RGD-6 / HZZF/WSFH83
 检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)
 检测结果:

姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	姓名	TLD编号	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
放射科 2020-6-24~2020-9-18					
蓝博文	C1767	0.03	李丽红	C1787	<MDL
谭秀钟	C1768	0.05	何国红	C1788	<MDL
刘国荣	C1769	0.10	黄柏锋	C1789	<MDL
曾金球	C1770	0.05	林红东	C1790	0.02
韦英伟	C1771	0.09	吴志钧	C1791	0.05
张磊	C1772	0.71	黄丽莹	C1792	<MDL
黎昕	C1773	<MDL	郑志研	C1793	0.13
文伟强	C1774	0.03	范健容	C1794	0.02
朱文丰	C1775	0.04	邹明洋	C1795	<MDL
翟少智	C1776	0.06	蔡冠晖	C1796	<MDL
林翠君	C1777	0.02	何国华	C1797	0.03
张怡发	C1778	0.09	廖俊杰	C1798	0.08
邓兴杰	C1779	<MDL	周子惜	C1799	0.12
黄建明	C1780	0.07	谢臻	C1800	<MDL
邓智刚	C1781	0.11	徐谦	C1801	0.05
黄春瑜	C1782	0.02	陈康胤	C1802	0.10
周照华	C1783	0.25	刘永志	C1803	0.02
魏巍	C1784	0.11	林伟雄	C1804	0.06
张世发	C1785	0.13	刘锦文	C1805	0.03
谢月霞	C1786	0.08	刘发妹	C1806	<MDL
			陈镜聪	C1807	0.13

编制: 李利

审核: 陈静

批准(职务): 李利 (科主任)

批准日期: 2020年11月19日

2020年11月19日

惠州市职业病防治院

职业性外照射个人监测剂量调查登记表

基本信息

委托单位: 惠州市中心医院
 人员姓名: 乔印雪 职业类别: 诊断放射学(2A) 剂量计编号: C1823
 监测日期: 2020-6-24至2020-9-18 本次测量剂量值(mSv): 1.34

委托单位填写

个人剂量计佩戴位置: ☒胸前 ☐腰部 ☐颈部 ☐手臂 ☐其他(请手写):

请确定在佩戴个人剂量计期间, 是否发生过以下情况(请勾选以下其一):

- ☒ 1. 曾经将个人剂量计留置于放射工作场所内;
☐ 2. 曾经将个人剂量计置于射线束下(如射线装置内部)照射;
☐ 3. 曾经佩戴个人剂量计接受过放射性检查(如X光胸片、CT扫描等);
☐ 4. 曾经佩戴个人剂量计扶持受检者/患者接受放射性检查;
☐ 5. 铅围裙内、外剂量计混淆佩戴;
 如果是正常佩戴, 是否发生过以下情况:
☐ 6. 佩戴期间工作量较前期明显增加;
☐ 7. 其他原因(请手写):

佩戴者本人: 乔印雪 科室/部门负责人: 李利 单位负责人(盖公章): 李利
 2020年11月17日 2020年11月17日 2020年11月18日

处理意见(检测单位填写)

- 本周该放射工作人员的个人剂量当量采用:
☐ 1. 本次测量剂量值;
☒ 2. 同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 其值为 0.06 mSv;
☐ 3. 该工作人员前年度受到的平均剂量, 即前年度剂量×监测周期(d)/365, 其值为 mSv;
☐ 4. 其他(请手写):

调查人: 李利
 2020年11月19日

复核人: 陈静
 2020年11月19日

注: 本表一式两份, 委托单位、检测单位各执一份。

2020年11月19日

附件 7 医院原有工作场所年度防护检测报告（部分）

MA

201719120781

040CX27A2.1

惠州市职业病防治院

检测报告

惠职检字第 WF210004 号

被测单位:

惠州市中心人民医院

样品名称:

详见报告正文

样品来源:

现场检测

受理编号:

210110F1

检测类别:

状态检测

检测内容:

场所防护

报告日期: 2021年12月12日

检测日期: 2021年12月12日

2019年7月1日实施

040CX27A2.1

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 1 页 共 10 页

被测单位名称:	惠州市中心人民医院	检测日期:	2021-1-10
被测单位地址:	惠城区鹅岭北路 41 号	受理编号:	210110F1
检测项目:	详见第 2~9 页	样品数量:	8 间机房

检测依据: GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》

结论与建议:

按照标准《GBZ130-2020》的要求在住院部 1 号楼 3 楼 8 间防辐射手术室外进行防护检测,本次检测结果显示手术室外存在辐射泄漏情况,其中第 2、5、6、7 号手术室部分检测位置的检测结果不符合该标准的要求,建议加强相应位置的屏蔽防护。具体结果见第 2~9 页。

(以下空白)

惠州市职业病防治院

2021 年 1 月 12 日

编制: 张松

审核: 江2平

批准(职务): 江2平 (副主任)

2019 年 7 月 1 日实施

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 2 页 共 10 页

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机

样品型号: Ziehm Vision FD

生产厂家: 德国奇目

出厂编号: 91315

检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 2 号手术室

样品编号: 210110F1-A

检测条件: 100kV、9.4mA、球管向上透视, 水模+铜板 项目名称: X 射线剂量率

关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
检定/校准证书编号: 204700273, 检定/校准有效期: 2020.2.17~2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		<0.05	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右		<0.05	符合
8	污物通道防护门左	机房外的周 围剂量当量 率应不大于 2.5μSv/h	<0.05	符合
9	污物通道防护门中		<0.05	符合
10	污物通道防护门右		<0.05	符合
11	污物通道防护门左侧墙		4.37	不符合
12	手术室东面墙		<0.05	符合
13	手术室南面墙		<0.05	符合
14	手术室西面墙		<0.05	符合
15	手术室北面墙		<0.05	符合
16	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
17	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。

2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

1. 检测环境条件:

2. 检测结果不确定度:

3. 偏离标准方法的例外情况:

4. 非标准方法:

5. 非认证项目:

6. 检测分包情况:

—℃

—%RH

无要求

无

否

否

否

编制:

审核:

2019 年 7 月 1 日实施

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 3 页 共 10 页

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机

样品型号: Ziehm Vision FD vario 3D

生产厂家: 德国奇目

出厂编号: 91444

检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 5 号手术室

样品编号: 210110F1-B

检测条件: 97kV、14.8mA、球管向上透视, 水模+铜板 项目名称: X 射线剂量率

关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
检定/校准证书编号: 204700273, 检定/校准有效期: 2020.2.17~2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		2.47	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右		<0.05	符合
8	污物通道防护门左		<0.05	符合
9	污物通道防护门中	机房外的周 围剂量当量 率应不大于 2.5μSv/h	<0.05	符合
10	污物通道防护门右		<0.05	符合
11	污物通道防护门右侧墙		3.19	不符合
12	手术室东面墙		<0.05	符合
13	手术室南面墙		<0.05	符合
14	手术室西面墙		<0.05	符合
15	手术室北面墙		<0.05	符合
16	设备间防护门左		11.9	不符合
17	设备间防护门中		<0.05	符合
18	设备间防护门右		3.27	不符合
19	设备间防护门观察窗		<0.05	符合
20	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
21	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。

2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

1. 检测环境条件:

2. 检测结果不确定度:

3. 偏离标准方法的例外情况:

4. 非标准方法:

5. 非认证项目:

6. 检测分包情况:

—℃

—%RH

无要求

无

否

否

否

编制:

审核:

2019 年 7 月 1 日实施

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 4 页 共 10 页

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机
生产厂家: GE
检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 6 号手术室
样品型号: Brivo OEC 715
出厂编号: B2SS2000006
样品编号: 210110F1-C
检测条件: 96kV、4.0mA、球管向上透视, 水模+铜板
项目名称: X 射线剂量率
关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
检定/校准证书编号: 204700273, 检定/校准有效期: 2020.2.17~2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		1.44	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		<0.05	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右		<0.05	符合
8	污物通道防护门左	机房外的周	<0.05	符合
9	污物通道防护门中	围剂量当量	<0.05	符合
10	污物通道防护门右	率应不大于	<0.05	符合
11	污物通道防护门左侧墙	2.5μSv/h	2.71	不符合
12	手术室东面墙		<0.05	符合
13	手术室南面墙		<0.05	符合
14	手术室西面墙		<0.05	符合
15	手术室北面墙		<0.05	符合
16	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
17	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。

2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

	—℃	—%RH
1. 检测环境条件:		
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:

审核:

2019 年 7 月 1 日完成

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 5 页 共 10 页

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机
生产厂家: GE
检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 7 号手术室
样品型号: Brivo OEC 715
出厂编号: B2SS2000006
样品编号: 210110F1-D
检测条件: 96kV、4.0mA、球管向上透视, 水模+铜板
项目名称: X 射线剂量率
关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
检定/校准证书编号: 204700273, 检定/校准有效期: 2020.2.17~2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		<0.05	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右	机房外的周	<0.05	符合
8	污物通道防护门左 (门缝)	围剂量当量	4.76	不符合
9	污物通道防护门中	率应不大于	<0.05	符合
10	污物通道防护门右	2.5μSv/h	<0.05	符合
11	手术室东面墙		<0.05	符合
12	手术室南面墙		<0.05	符合
13	手术室西面墙		<0.05	符合
14	手术室北面墙		<0.05	符合
15	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
16	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。

2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

	—℃	—%RH
1. 检测环境条件:		
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:

审核:

2019 年 7 月 1 日完成

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机
生产厂家: 西门子
检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 11 号手术室
样品型号: SIRIMOBIL Compact L
出厂编号: 12127
样品编号: 210110F1-E
检测条件: 91kV、3.2mA、球管向上透视, 水模+铜板
项目名称: X 射线剂量率
关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
检定/校准证书编号: 204700273、检定/校准有效期: 2020.2.17-2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		<0.05	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右	机房外的周	<0.05	符合
8	污物通道防护门左	围剂量当量	2.15	符合
9	污物通道防护门中	率应不大于	<0.05	符合
10	污物通道防护门右	2.5μSv/h	<0.05	符合
11	手术室东面墙		<0.05	符合
12	手术室南面墙		<0.05	符合
13	手术室西面墙		<0.05	符合
14	手术室北面墙		<0.05	符合
15	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
16	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。
2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

1. 检测环境条件:	—℃	—%RH
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:

审核:

2020 年 7 月 1 日完成

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机
生产厂家: 西门子
检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 12 号手术室
样品型号: SIRIMOBIL Compact L
出厂编号: 12127
样品编号: 210110F1-F
检测条件: 91kV、3.2mA、球管向上透视, 水模+铜板
项目名称: X 射线剂量率
关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
检定/校准证书编号: 204700273、检定/校准有效期: 2020.2.17-2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		<0.05	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右	机房外的周	<0.05	符合
8	污物通道防护门左	围剂量当量	<0.05	符合
9	污物通道防护门中	率应不大于	<0.05	符合
10	污物通道防护门右	2.5μSv/h	<0.05	符合
11	污物通道防护门右侧墙		1.65	符合
12	手术室东面墙		<0.05	符合
13	手术室南面墙		<0.05	符合
14	手术室西面墙		<0.05	符合
15	手术室北面墙		<0.05	符合
16	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
17	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。
2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

1. 检测环境条件:	—℃	—%RH
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:

审核:

2020 年 7 月 1 日完成

640CX27A2.1

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 8 页 共 10 页

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机 样品型号: SIRIMOBIL Compact L
 生产厂家: 西门子 出厂编号: 12127
 检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 16 号手术室 样品编号: 210110F1-G
 检测条件: 91kV、3.2mA、球管向上透视, 水模+铜板 项目名称: X 射线剂量率
 关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
 检定/校准证书编号: 204700273、检定/校准有效期: 2020.2.17~2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		2.12	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右		<0.05	符合
8	污物通道防护门左	机房外的周 围剂量当量 率应不大于 2.5μSv/h	<0.05	符合
9	污物通道防护门中		<0.05	符合
10	污物通道防护门右		<0.05	符合
11	手术室东面墙		<0.05	符合
12	手术室南面墙 2		<0.05	符合
13	手术室南面墙 1		0.85	符合
14	手术室西面墙		<0.05	符合
15	手术室北面墙		<0.05	符合
16	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
17	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。
 2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

	—℃	—%RH
1. 检测环境条件:		
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:

审核:

2019 年 7 月 1 日完成

640CX27A2.1

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 9 页 共 10 页

场所防护检测结果

样品名称: C 臂机 样品型号: SIRIMOBIL Compact L
 生产厂家: 西门子 出厂编号: 12127
 检测地点: 住院部 1 号楼三楼 B 区 17 号手术室 样品编号: 210110F1-H
 检测条件: 91kV、3.2mA、球管向上透视, 水模+铜板 项目名称: X 射线剂量率
 关键检测设备信息: AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院;
 检定/校准证书编号: 204700273、检定/校准有效期: 2020.2.17~2021.2.16。

序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位 (门外)		<0.05	符合
2	手术室门观察窗		<0.05	符合
3	污物通道门观察窗		<0.05	符合
4	电箱位		<0.05	符合
5	手术室防护门左		<0.05	符合
6	手术室防护门中		<0.05	符合
7	手术室防护门右	机房外的周 围剂量当量 率应不大于 2.5μSv/h	<0.05	符合
8	污物通道防护门左		<0.05	符合
9	污物通道防护门中		<0.05	符合
10	污物通道防护门右		<0.05	符合
11	手术室东面墙		<0.05	符合
12	手术室南面墙		<0.05	符合
13	手术室西面墙		<0.05	符合
14	手术室北面墙		<0.05	符合
15	机房正对二楼地面 (离地 1.7m)		<0.05	符合
16	机房正对四楼地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合

注: 1. 工作场所辐射本底的平均值为 0.15μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。
 2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

附注:

	—℃	—%RH
1. 检测环境条件:		
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:

审核:

2019 年 7 月 1 日完成

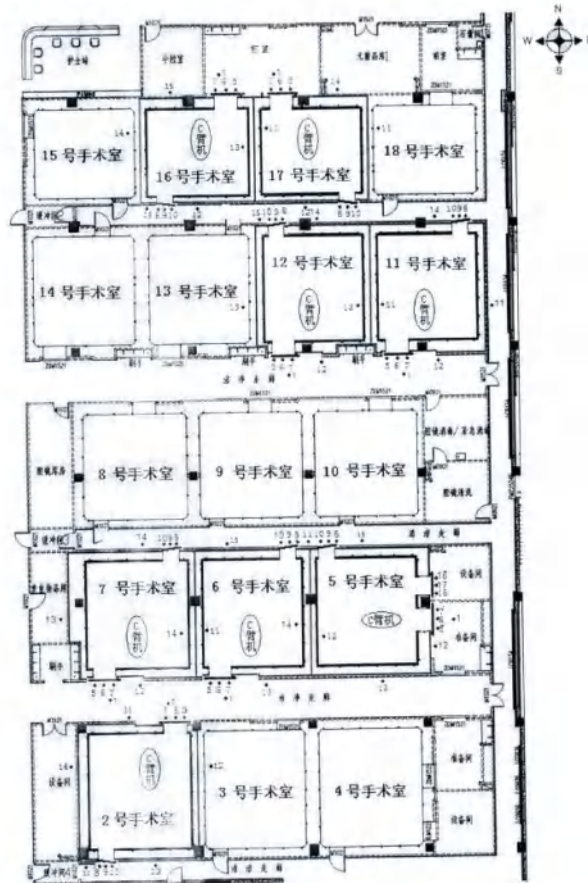
040CX27A2.1

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF210004

第 10 页 共 10 页

场所防护检测点示意图:



手术室检测点平面示意图

编制:

江玉丰

审核:

江玉丰



201719120781

040CX27A2.1

惠州市职业病防治院

检测报告

惠职检字第 WF201119 号

被测单位: 惠州市中心人民医院

样品名称: 大孔径 CT

样品来源: 现场检测

受理编号: 201211F1

检测类别: 状态检测

检测内容: 设备性能、场所防护

报告日期: 2020年12月14日

2019年1月1日实施

640C37A2.1

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF201119 第 1 页 共 5 页

被测单位名称: 惠州市中心医院	检测日期: 2020-12-8
被测单位地址: 惠城区鹅岭北路 41 号	受理编号: 201211F1
样品名称: 大孔径 CT	样品型号: SOMATOM Definition AS (20 open)
生产厂家: 西门子	出厂编号: 511505
检测地点: 3 号楼-1 层 CT 模拟机室	样品编号: 201211F1-a 201211F1-A

检测项目: 详见第 2-4 页

检测依据: GB17589-2011《X 射线计算机断层摄影装置质量保证检测规范》;
GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》。

检测设备信息: (1) Piranha 555 多功能质量检测仪及 DCT-10 CT 长杆电离室; 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院; 检定/校准证书编号: 204700275、检定/校准有效期至: 2020.2.17~2021.2.16。
(2) AT1123 X-γ 辐射检测仪 (52208); 检定/校准机构: 深圳市计量质量检测研究院; 检定/校准证书编号: 204700273、检定/校准有效期至: 2020.2.17~2021.2.16。

结论与建议:

一、设备性能检测

按照标准 (GB17589-2011、GBZ130-2020) 的要求对大孔径 CT 进行设备质量保证与防护性能检测/检查, 本次检测/检查结果符合标准的要求。具体结果见第 2-3 页。

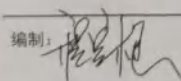
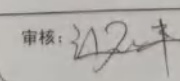
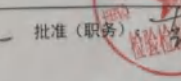
二、场所防护检测

按照标准 (GBZ130-2020) 的要求在 3 号楼-1 层 CT 模拟机室外进行防护检测, 本次检测结果符合该标准的要求。具体结果见第 4 页。

(以下空白)



惠州市职业病防治院
2020 年 12 月 14 日

编制:  审核:  批准 (职务):  (副主任)

2020 年 7 月 1 日实施

640C37A2.1

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF201119 第 4 页 共 5 页

场所防护检测结果

检测条件: 120kV、400mAs、1.0s、CT 模体 项目名称: X 射线剂量率

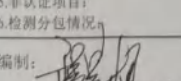
序号	检测位置	标准要求	检测结果 (μSv/h)	结果判定
1	操作位		<0.05	符合
2	观察窗左		<0.05	符合
3	观察窗中		<0.05	符合
4	观察窗右		<0.05	符合
5	控制室防护门左		<0.05	符合
6	控制室防护门中		<0.05	符合
7	控制室防护门右		<0.05	符合
8	机房防护门左	周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h	<0.05	符合
9	机房防护门中		<0.05	符合
10	机房防护门右		<0.05	符合
11	机房东面墙		<0.05	符合
12	机房南面墙		<0.05	符合
13	机房西面墙		<0.05	符合
14	机房北面墙		<0.05	符合
15	2 楼正对机房地面 (离地 1.0m)		<0.05	符合
16	排风口 1		<0.05	符合
17	排风口 2		<0.05	符合

注: 1. 场所辐射本底的平均值为 0.20μSv/h, 以上检测结果已扣除本底值; 检测仪器的探测下限为 0.05μSv/h, 检测结果为 “<0.05μSv/h” 表示该检测位置未检测出泄漏的 X 射线 (置信度不小于 95%)。
2. 在距屏蔽体外侧 30cm 处, 标高 1m 至 1.5m 区域进行巡测, 巡测结果以最大值报出, 对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。

(以下空白)

附注:

1. 检测环境条件:	—℃	—%RH
2. 检测结果不确定度:	无要求	
3. 偏离标准方法的例外情况:	无	
4. 非标准方法:	否	
5. 非认证项目:	否	
6. 检测分包情况:	否	

编制:  审核: 

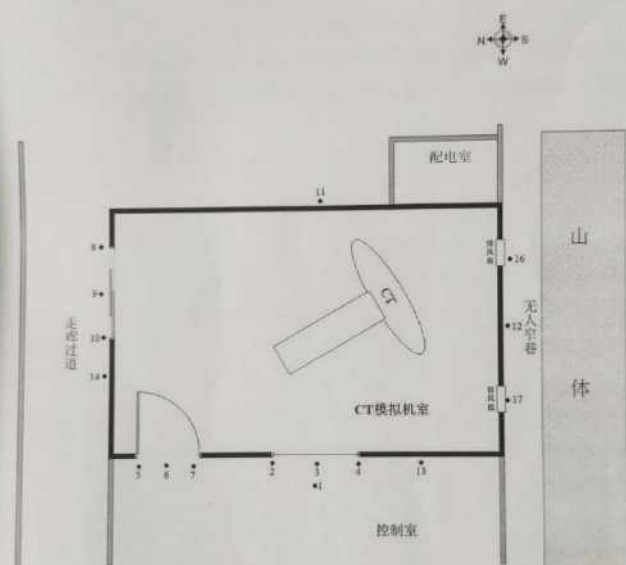
2020 年 7 月 1 日实施

惠州市职业病防治院检测报告

报告编号: WF201119

第 5 页 共 5 页

场所防护检测点示意图:



3号楼-1层CT模拟机室检测点平面示意图

编制:

审核:

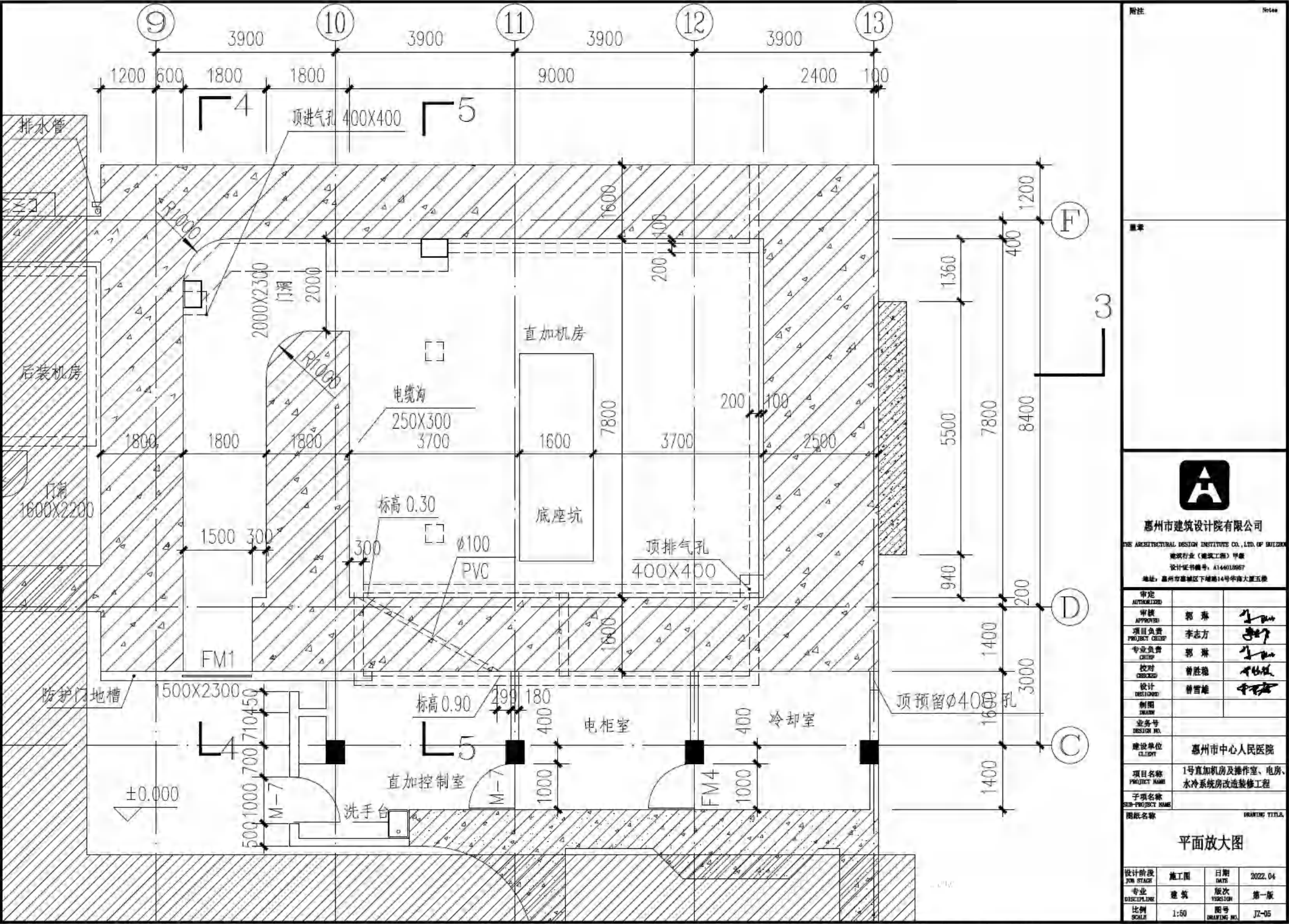
2018年7月13日

附图 1 建设单位总平面布置及评价项目位置图



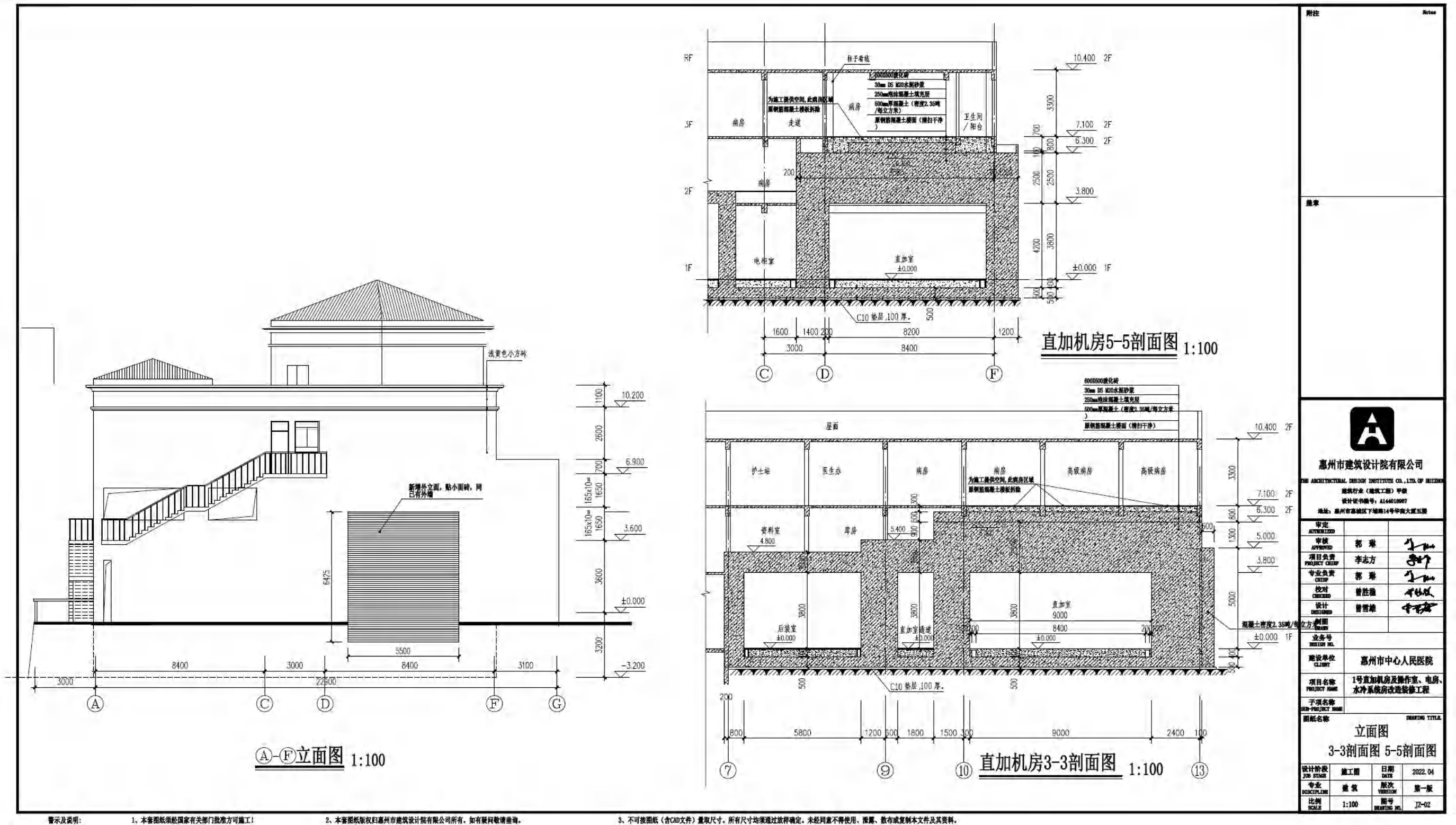
附图2 项目设计方案图

(1) 直线加速器拟改建机房及周围配套功能房间平面布置图



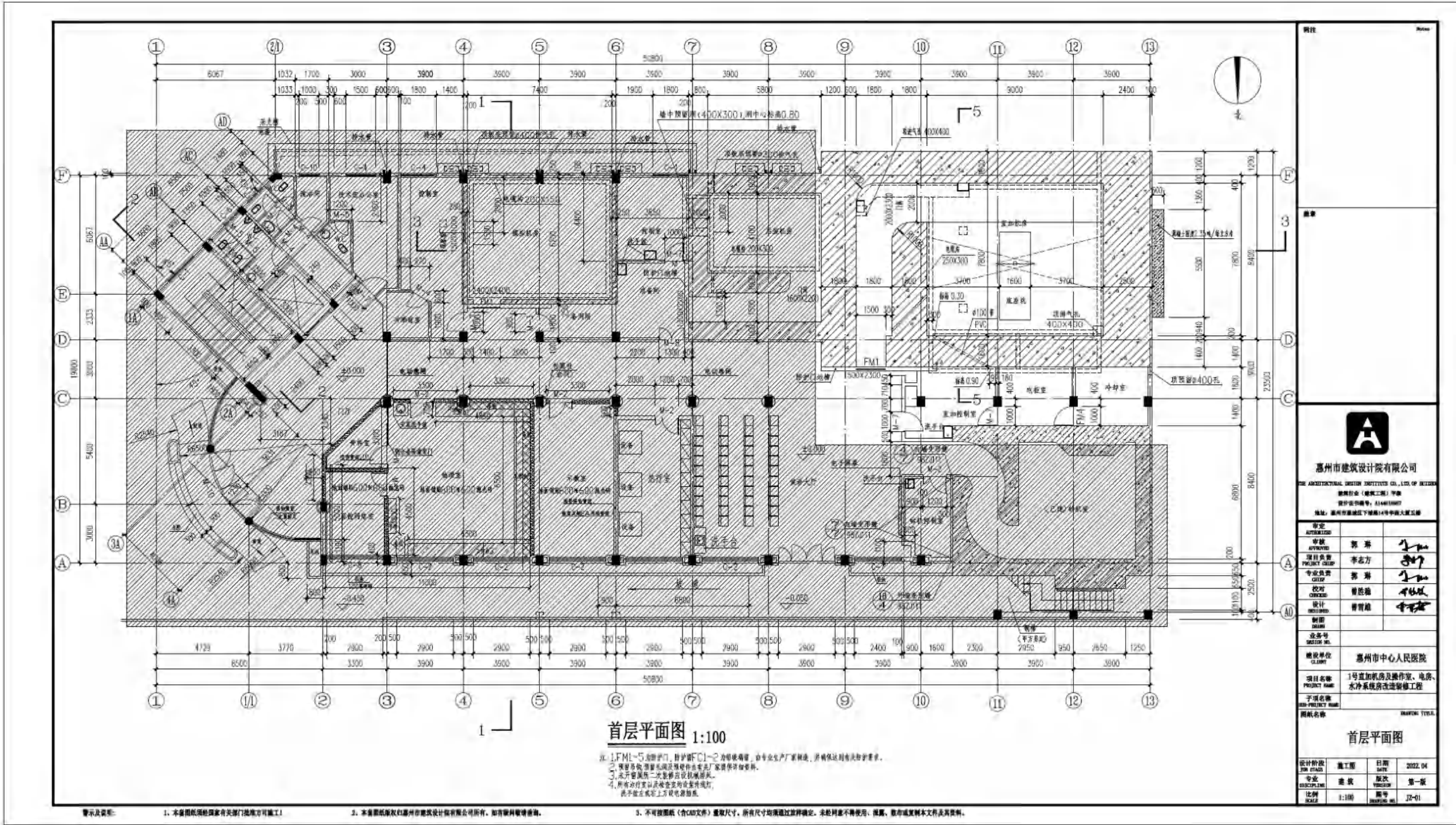
警告及说明: 1、本套图纸须经国家有关部门批准方可施工 2、本套图纸版权归惠州市建筑设计院有限公司所有,如有侵权请速通知。 3、不可按图版(含CAD文件)量取尺寸,所有尺寸均须通过放样确定。未经同意不得使用、复制、散布或复制本文件及其资料。

(2) 直线加速器机房剖面图

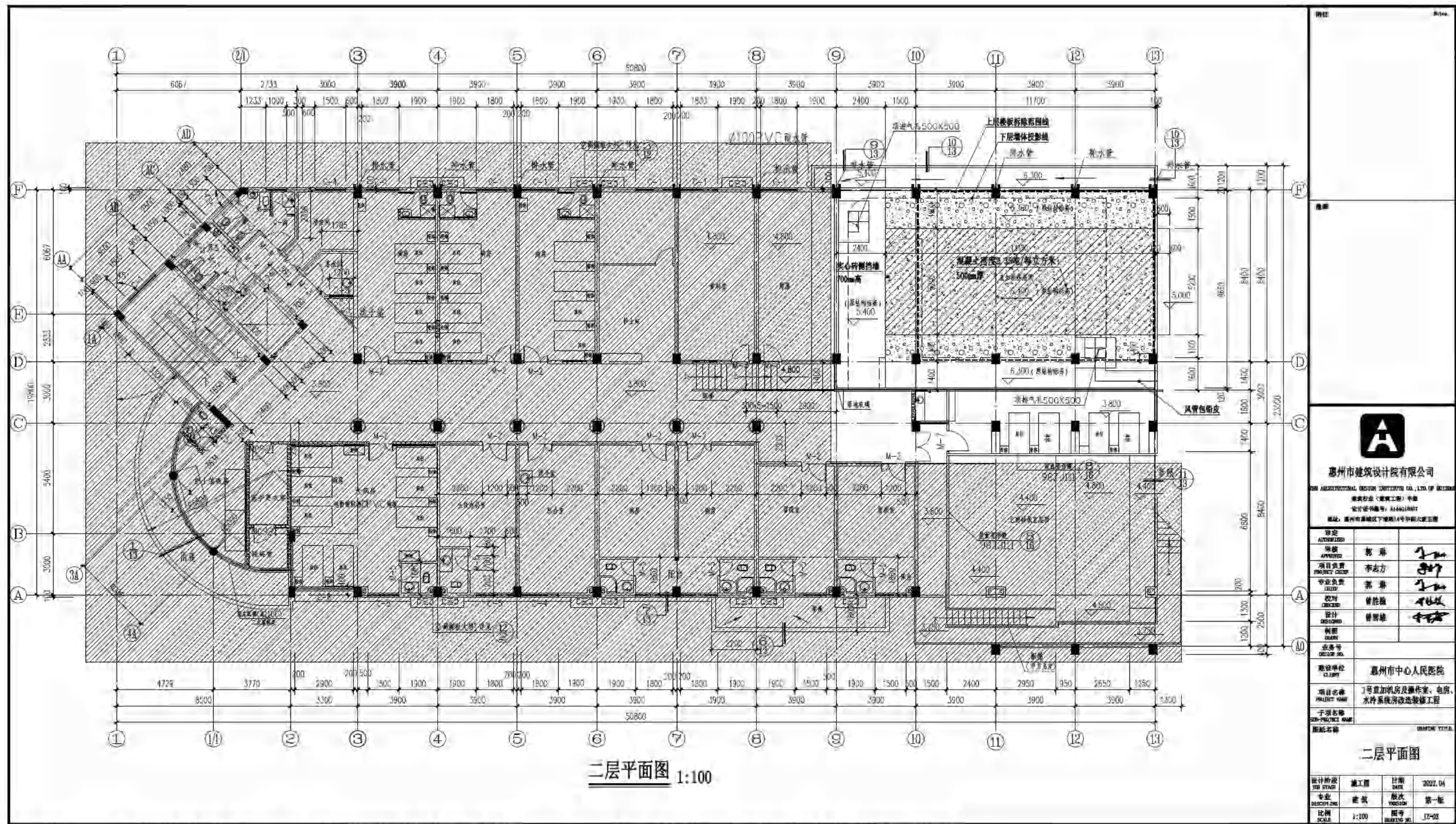


附注		Notes
总则		
惠州市建筑设计院有限公司		
THE ARCHITECTURAL DESIGN INSTITUTE CO., LTD. OF HUZHOU		
设计证书编号: A144010007		
地址: 惠州市惠城区下埔路14号华南大厦五楼		
审定	审核	郭琳
项目负责	项目负责	李志方
专业负责	专业负责	郭琳
校对	校对	曾胜雄
设计	设计	曾胜雄
业务号	业务号	
建设单位	建设单位	惠州市中心人民医院
项目名称	项目名称	1号直线加速器及操作室、电房、
子项目名称	子项目名称	水冷系统房改造装修工程
图名	图名	立面图
3-3剖面图	3-3剖面图	5-5剖面图
设计阶段	施工图	日期
专业	建筑	版次
比例	1:100	图号
SCALE	1:100	DRAWING NO.

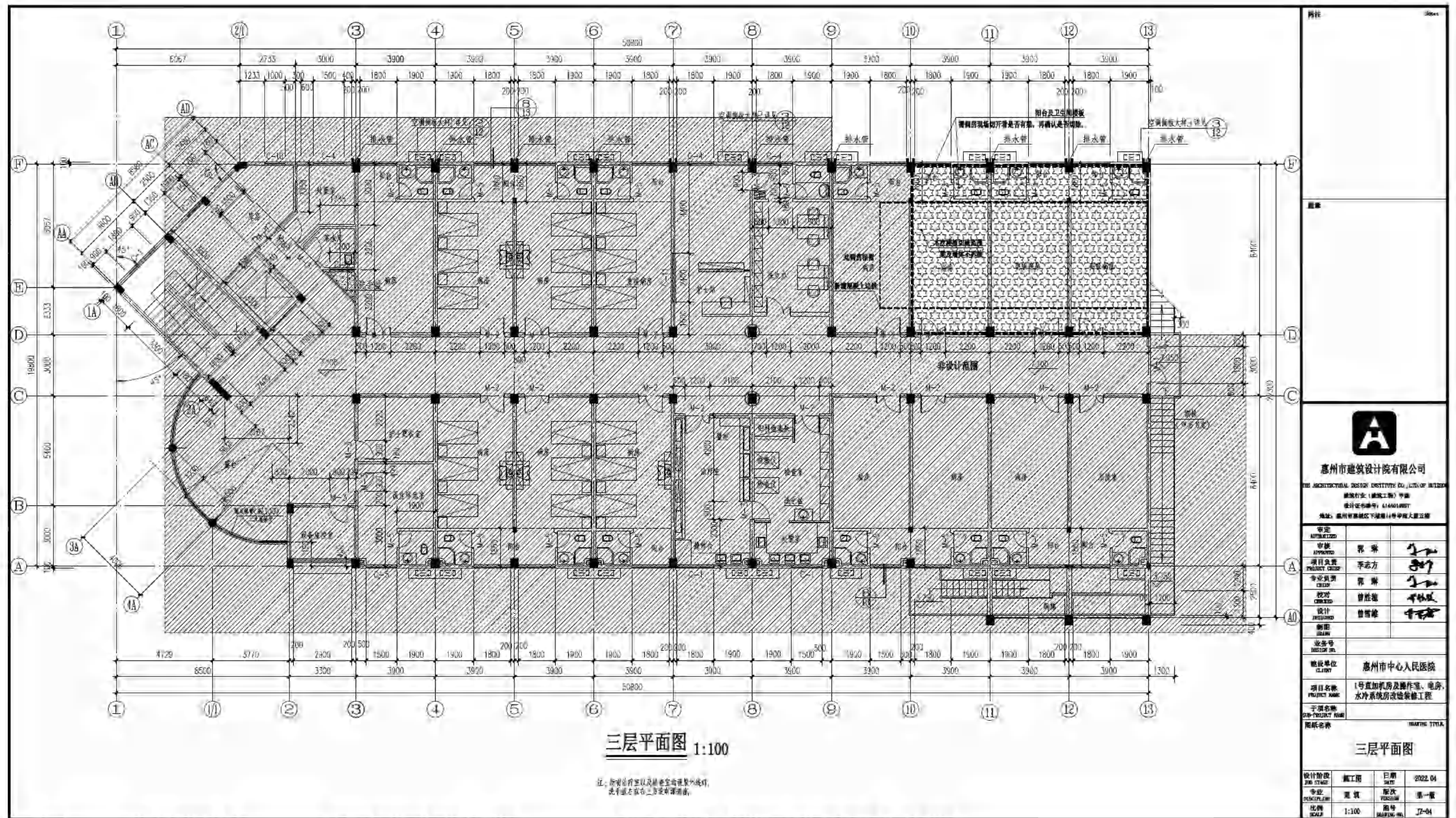
(3) 直线加速器机房所在大楼 (1 楼平面图)



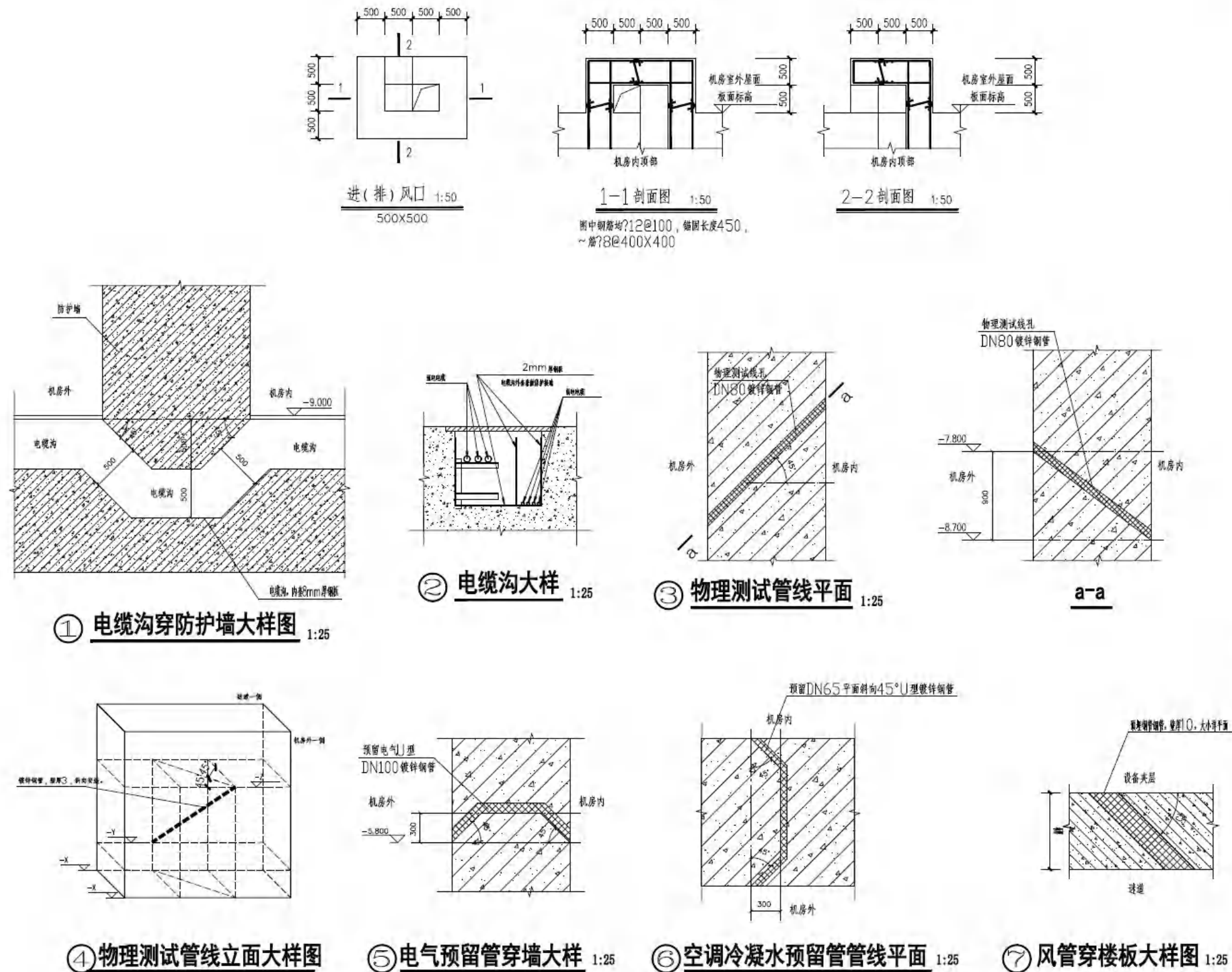
(4) 直线加速器机房顶棚 (2 楼平面图)



(5) 直线加速器机房上方 (3 楼平面图)



(6) 电缆管道及物理管道穿墙设计图



附注	Notes
----	-------

蓋章



惠州市建筑设计院有限公司

THE ARCHITECTURAL DESIGN INSTITUTE CO., LTD. OF HUIZHO

建筑行业（建筑工程）甲级

设计证书编号: A144018967

地址：惠州市惠城区下埔路14号华商大厦五楼

审定 AUTHORIZED	
审核 APPROVED	郭 琳
项目负责人 PROJECT CHIEF	李志方
专业负责 CHIEF	郭 琳
校对 CHECKED	曾胜雄
设计 DESIGNED	曾雪旋
制图 DRAWN	
业务号 DESIGN NO.	
建设单位 CLIENT	惠州市中心人民医院
项目名称 PROJECT NAME	1号直加机房及操作室、电房、 水冷系统房改造装修工程
子项名称 SUB-PROJECT NAME	
图纸名称	DRAWING TITLE

放疗机房节点大样图

设计阶段 JOB STAGE	施工图	日期 DATE	2022.04
专业 DISCIPLINE	建筑	版次 VERSION	第一版
比例 SCALE	1:100	图号 DRAWING NO.	JZ-03

警示及说明:

1、本套围纸须经国家有关部门批准方可施工！

2、本套图纸版权归惠州市建筑设计院有限公司所有。如有疑问敬请垂询。

3、不可按图纸(含CAD文件)量取尺寸。所有尺寸均须通过放样确定。未经同意不得使用、泄露、散布或复制本文件及其资料。

(7) 直线加速器机房通风管道及防护设施平面图

