

新建医用电子直线加速器应用项目
竣工环境保护验收报告



目 录

第一部分 验收监测报告表

附件 1 环境文件的批复

附件 2 辐射安全许可证

附件 3 验收监测报告

附件 4 核技术利用辐射安全与防护考核合格证

第二部分 验收意见

第三部分 其他需要说明的事项

附件 1 《桂林市人民医院调整放射防护领导小组的通知》(市人医〔2020〕188 号)

附件 2 《桂林市人民医院辐射事故应急处理预案》(人医预案-YA-23)、《桂林市人民医院放疗质量保证大纲和质量控制计划》、《桂林市人民医院放射工作人员职业健康监护管理制度》、《桂林市人民医院辐射装置维护检修制度》、《放疗技师工作职责》、《放射治疗设备检测制度》、《放疗设备操作制度》、《肿瘤放疗科工作人员放射防护制度》

第一部分

验收监测报告表

桂林市人民医院
新建医用电子直线加速器应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

桂辐（验收）字 [2025]第 10 号

建设单位：桂林市人民医院

编制单位：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

2025 年 5 月

桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位法人代表：



(签字/盖章)

编制单位法人代表：



(签字/盖章)

项目负责人：李玮衡 陈晶

(签字)

填表人：张巍 龙婷婷 田昱

(签字)

参加人员：杨小山、邱子翀、赵世隆

建设单位：桂林市人民医院



电话：0773-2920816

传真：/

邮编：541002

地址：桂林市象山区文明路12号。

编制单位：广西壮族自治区辐射环境

监督管理站



电话：0771-5786425

传真：/

邮编：530022

地址：南宁市蓉菜大道80号。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新建医用电子直线加速器应用项目				
建设单位名称	桂林市人民医院				
项目性质	☑新建 ☐改建 ☐扩建				
建设地点	桂林市象山区文明路 12 号医院直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		使用一台 10MV 医用电子直线加速器（自带 CBCT 扫描功能，属 II 类射线装置）		
建设项目环评批复时间	2023 年 6 月 14 日	开工建设时间	2023 年 9 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 1 月 3 日	项目投入运行时间	2024 年 6 月 8 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 6 月 8 日	验收现场监测时间	2024 年 6 月 7 日		
环评报告表审批部门	桂林市行政审批局	环评报告编制单位	广西北部湾环境影响评价有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	广西北部湾环境影响评价有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	桂林市漓东建设工程有限公司		
投资总概算	3000 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	60 万元	比例	2.0%
实际总概算	2799.5 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	60 万元	比例	2.1%
验收依据	<p>1、法规文件</p> <p>(1)《中华人民共和国环境保护法》，于 2014 年 4 月 24 日修订公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(2)《中华人民共和国放射性污染防治法》，于 2003 年 6 月 28 日公布，于 2003 年 10 月 1 日实施。</p> <p>(3)《中华人民共和国环境影响评价法》，自 2003 年 9 月 1 日期施行，于 2018 年 12 月 29 修订。</p> <p>(4)《建设项目环境保护管理条例》，于 2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行。</p>				

(5)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2005年9月14日中华人民共和国国务院令 第449号公布,2005年12月1日起施行),根据2019年3月2日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订并实施)。

(6)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,于2017年11月20日公布并实施。

(7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006年1月18日经国家环境保护总局令 第31号公布,2006年3月1日起实施),2021年1月4日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》(生态环境部令 第20号)修改并实施)。

(8)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环保部第18号令),于2011年4月18日公布,自2011年5月1日起施行。

(9)《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 第66号),2017年12月5日公布并施行。

(10)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部公告 2018 年第9号),于2018年5月15日公布。

(11)《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》,国家环保总局环发[2006]145号,2006年9月26日施行。

2、技术规范

(1)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021),2021年3月19日发布,2021年5月1日实施。

(2)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021),2021年2月24日发布,2021年5月1日实施。

(3)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023),2023年12月5日发布,2024年2月1日实施。

(4)《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021),2021年10月17日发布,2021年12月1日实施。

3、项目环境影响报告表及审批部门审批决定

	<p>(1)《桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表》，广西北部湾环境影响评价有限公司，2023年5月；</p> <p>(2)桂林市行政审批局关于《桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表》的批复（见附件1），桂林市行政审批局，市审批环评许可〔2023〕14号，2023年6月14日。</p>
验收执行标准	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）</p> <p>该标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1款关于剂量限制的规定：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。</p> <p>该标准第B1.1.1.1款，应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均），20mSv；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；</p> <p>该标准中第B1.2款关于公众照射剂量限值的规定，实践使公众中有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：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>b) 特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一年份的有效剂量可提高到5mSv。</p> <p>2、《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）</p> <p>本标准规定了医疗机构开展放射治疗过程中的辐射安全与防护要求。</p> <p>本标准适用于医疗机构放射治疗相关活动中的辐射工作人员和公众的辐射安全与防护管理。</p>

4 一般要求

4.8 辐射工作人员和公众成员的辐射照射应符合 GB 18871-2002 中剂量限值相关规定。

4.9 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。

6 放射治疗场所辐射安全与防护要求

6.1 屏蔽要求

6.1.4 剂量控制应符合以下要求：

a) 治疗室墙和入口门外表面 30 cm 处、邻近治疗室的关注点、治疗室房顶外的地面附近和楼层及在治疗室上方已建、拟建二层建筑物或在治疗室旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点治疗室房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗室顶外表面 30 cm 处和在该立体角区域内的高层建筑人员驻留处的周围剂量当量率应同时满足下列 1) 和 2) 所确定的剂量率参考控制水平 \dot{H}_c ：

1) 使用放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子（可依照附录 A 选取），由以下周剂量参考控制水平（ \dot{H}_c ）求得关注点的导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）：

机房外辐射工作人员： $\dot{H}_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$ ；

机房外非辐射工作人员： $\dot{H}_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

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

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

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

b) 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 μ Sv 加以控制。

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

附录 A 不同场所的居留因子

不同场所的居留因子见表 1-1。

表 1-1 不同场所的居留因子

场所	居留因子		示例
	典型值	范围	
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制区、护士站、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑物中的驻留区域。
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室。 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室。
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8: 各治疗室门。 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室。 1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯。

3、环评批复要求

环评批复文件中确定的辐射工作人员和公众所受年剂量管理约束值分别为 5mSv 和 0.1mSv。

小结:

1、年剂量限值及管理约束值

根据以上验收执行标准、环评文件及批复文件内容，从辐射防护最优化原则出发，本项目辐射工作人员和公众成员年剂量限值及因项目运行所致年管理约束值见表 1-2。

表 1-2 年剂量限值及管理约束值

人员类别	年平均有效剂量限值 (mSv)	年剂量管理约束值 (mSv)

辐射工作人员	20	5
公众成员	1	0.1

2、剂量率参考控制水平

根据医院提供信息，直加项目目前处于刚运行阶段，病人量未达到最大，从偏安全角度考虑，此处根据医院规划的最大工作量进行估算。本加速器设计工作量为100野/天（保守均按调强治疗考虑），5天/周，每野出束照射时间平均为2分钟，则每周治疗时长保守按（工作负荷）16.67h计算。一年按52周计算，则1台直线加速器年有效开机时间约为866.84h。参照HJ 1198-2021，本次验收项目机房周围关注点剂量率参考控制水平见表1-3。

表 1-3 本项目剂量率参考控制水平

关注点	对应区域居留因子取值	束向因子	周工作负荷(h)	周剂量参考控制水平($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	导出剂量参考控制水平 \dot{H}_c ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	不同居留因子的最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c\max}$ ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	本项目剂量率参考控制水平 \dot{H}_c ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
机房北侧墙外（控制室）	1	1	16.67	100	6.0	≤ 2.5	2.5
机房北侧墙外（水冷机房）	1/20	1	16.67	5	6.0	≤ 10	6.0
机房西侧墙外（通道）	1/5	1	16.67	5	1.5	≤ 10	1.5
机房防护门外	1/8	1	16.67	5	2.4	≤ 10	2.4
机房南侧墙外（室外通道）	1/20	1	16.67	5	6.0	≤ 10	6.0
机房东侧墙外（卫生间）	1/20	1	16.67	5	6.0	≤ 10	6.0
机房东侧墙外（直线加速器治疗一室）	1/2	1	16.67	5	0.6	≤ 10	0.6

	机房正上方（泌尿外科办公室）	1	1	16.67	5	0.3	≤ 2.5	0.3
	机房正上方（放射科示教室）	1/4	1	16.67	5	1.2	≤ 10	1.2

表 2 项目建设情况

2.1 建设单位概述

桂林市人民医院(以下简称“医院”)前身是 1946 年 3 月成立的桂林市公立医院，1950 年 7 月更名为桂林市立医院，1951 年 6 月 1 日改为桂林市立人民医院，1963 年定名为桂林市人民医院并一直沿用至今。

医院现拥有高级职称人员 397 人，中级职称 629 人，博硕士研究生 286 人，硕士研究生导师 20 人；医院开放床位 1280 余张，设有 36 个临床科室，12 个医技科室，专科门诊 58 个，临床教研室 8 个。是一所集医疗、教学、科研、急救、预防、保健、康复于一体的综合性三级甲等医院。

医院肿瘤科、放射治疗科是桂林市临床重点专科，拥有多种抗肿瘤治疗手段，目前科室有高级职称 3 人，中级职称 5 人；博士研究生 1 人、硕士研究生 7 人，所有人员均有在国内著名肿瘤中心学习和进修的经历。科室设备先进，品种齐全，拥有直线加速器，大孔径螺旋 CT 模拟定位机，Eclipse 治疗计划系统，后装治疗机，CT 模拟三维后装治疗计划系统，可进行常规放疗、三维适形放疗、调强放疗、近距离三维后装放疗等。

2.2 项目建设内容和规模

医院委托广西北部湾环境影响评价有限公司对该项目进行了环境影响评价，《桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表》于 2023 年 5 月编写完成，桂林市行政审批局于 2023 年 6 月 14 日市审批环评许可（2023）14 号文件对该项目环评文件进行了批复。医院该项目取得环评批复后，于 2024 年 1 月 3 日按规定程序重新申领了理辐射安全许可（证号：桂环辐证[C0377]）。

项目实际建设内容、规模与环评一致，项目无变更情况，环评及审批建设内容与实际建设内容一览表见表 2-1。

表 2-1 环评及审批建设内容与实际建设内容一览表

环评及其审批建设内容	实际建设内容	检查结果
------------	--------	------

医院在直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室建设使用 1 台瓦里安 Vital Beam 型医用电子直线加速器及配套辐射防护设施，该加速器输出 X 射线最大能量为 10 兆电子伏，属 II 类射线装置。	医院在直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室建设使用 1 台瓦里安 Vital Beam 型医用电子直线加速器（自带一套 CBCT 扫描功能）及配套辐射防护设施，该加速器输出 X 射线最大能量为 10 兆电子伏，属 II 类射线装置。实际建设内容与环评一致。	符合
--	--	----

直线加速器基本情况见表 2-2，直线加速器实物图见图 2-1。

表 2-2 直线加速器基本情况

名称	型号	生产厂家	射线装置分类	加速粒子	射线及等中心最大剂量率	数量	使用场所
医用电子直线加速器	Vital Beam	瓦里安医疗系统公司	II 类	电子	X 射线档位：6MV，10MV； 10MV 下 X 线最大剂量率：600cGy/min； 6MV 下 X 线最大剂量率：1400cGy/min。 电子线：6、9、12、15、18MeV 五档。 系统自带 CBCT：最高管电压 140kV，最大管电流 75mA。	1 台	直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室



图 2-1 本项目 Vital Beam 型医用电子直线加速器

2.3 项目建设地点及总平面布置图

项目建设地点位于桂林市象山区文明路 12 号桂林市人民医院，本项目位于院区中部，地理位置图见图 2-2，医院总平面图及项目建设地点示意图见图 2-3。

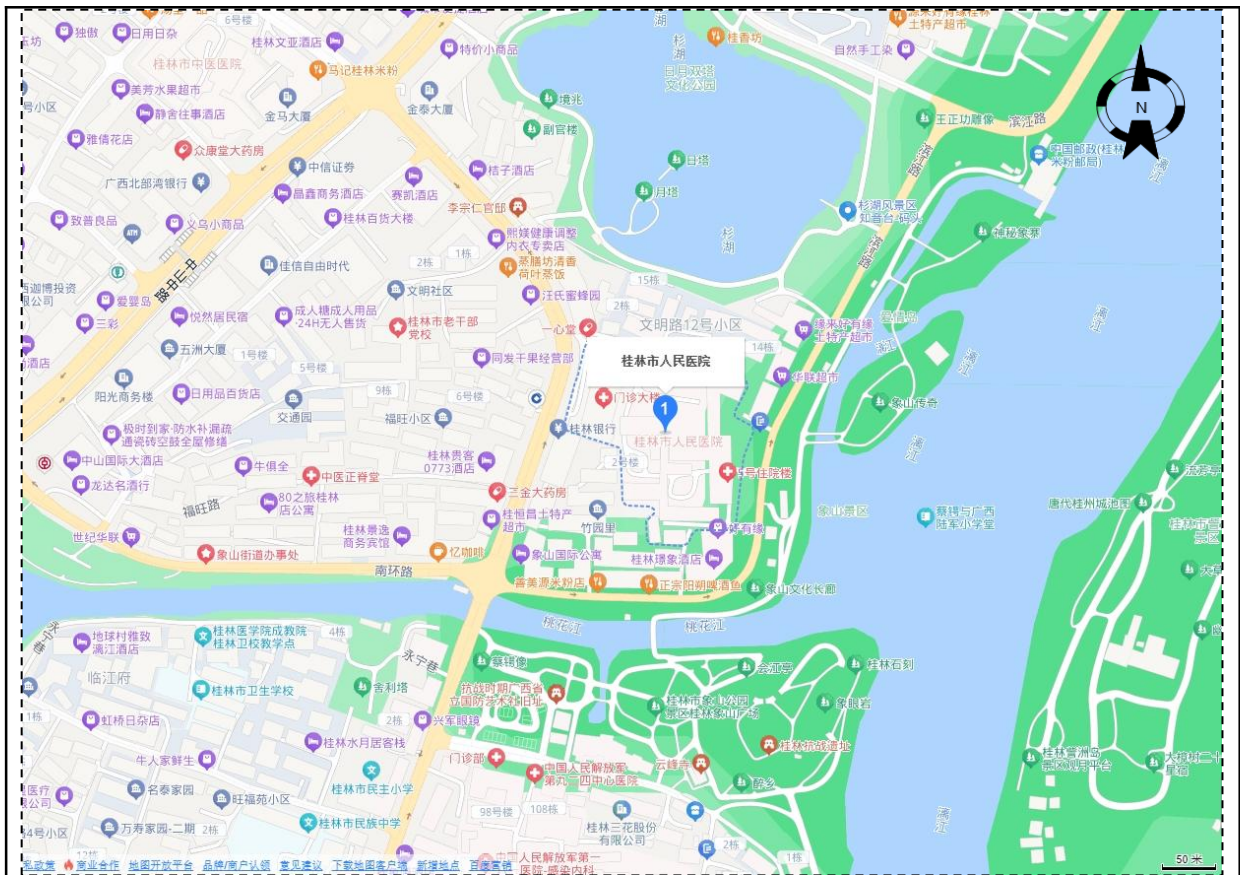


图 2-2 医院地理位置图

医院总平面分布图

General Layout Of The Hosptial

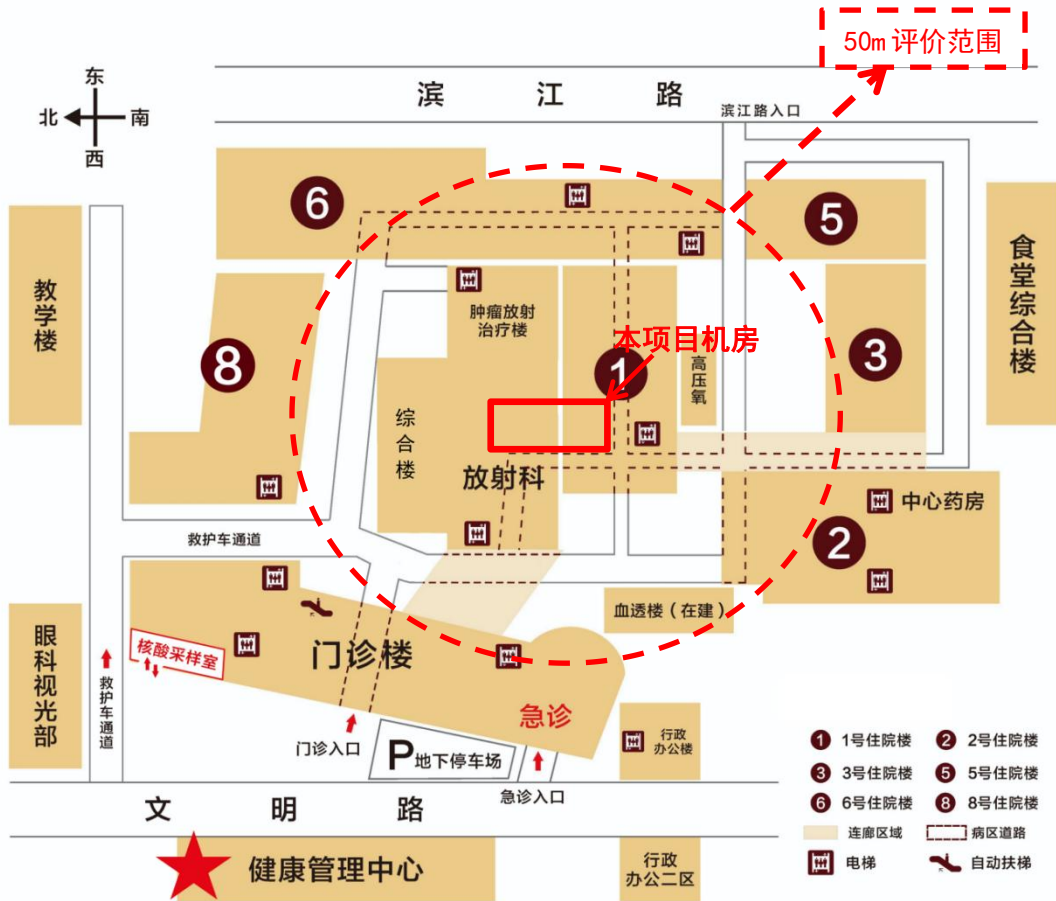


图 2-3 医院总平面图及项目建设地点示意图

2.4 周围环境敏感目标

本项目机房位于医院直线加速楼附楼（综合楼）一楼直线加速器治疗二室，直线加速楼附楼主体为地面 8 层，该楼东面为肿瘤放射治疗中心楼(3F，相邻)，南面为 1 号住院楼(4F，约 15m)，西面为 9 号楼放射科(3F，相邻)，北面为综合楼（8F，与直线加速器附楼相连）。本项目 50m 评价范围内区域图见图 2-3。

本项目加速器机房东侧为直线加速器治疗室(1)，南面为室外通道，西面为通道，北面为操作室、水冷机房和通道。机房位于直线加速楼附楼一楼，上层为业务用房（综合楼泌尿外科办公室及放射科示教室），无下层。项目机房所在的区域平面布置图见图 2-4。

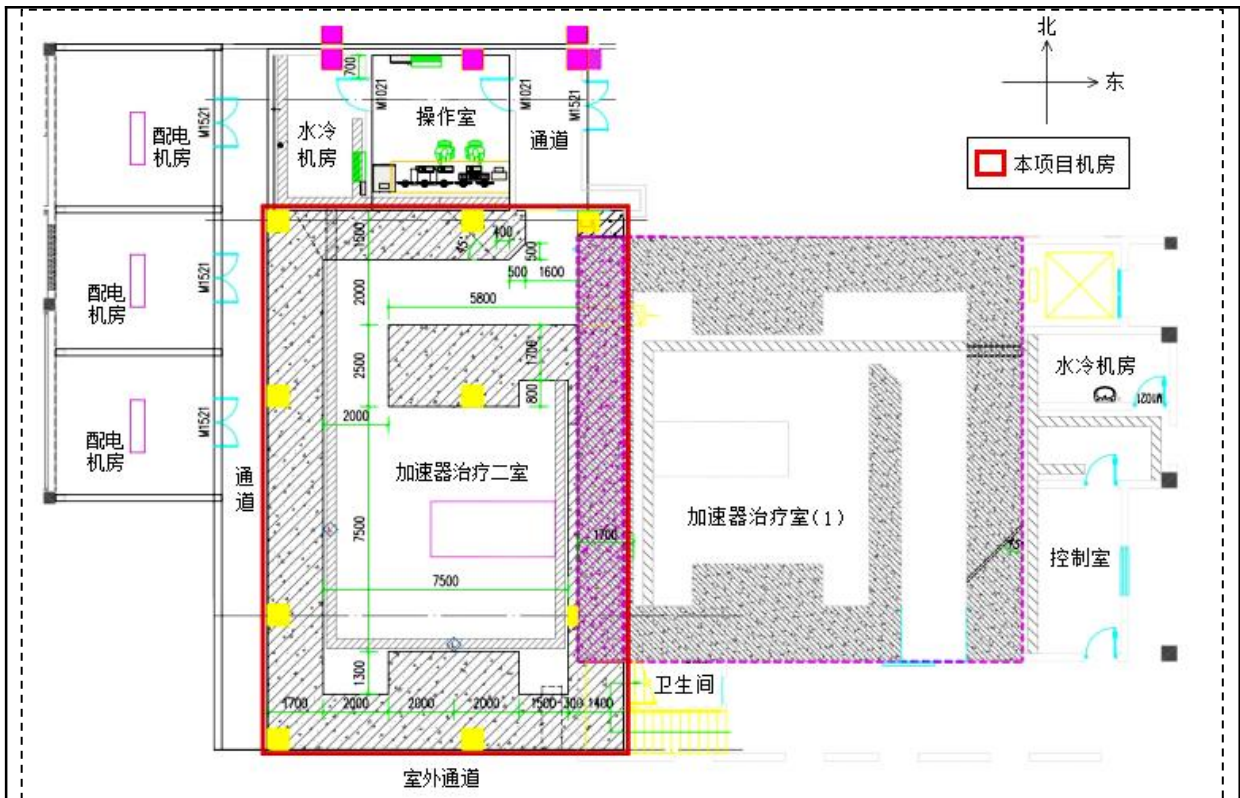


图 2-4 项目机房所在的区域平面布置图

项目环境保护目标为医院该项目配置辐射工作人员，评价范围内医院的其他工作人员、其他公众成员，使他们受到的辐射照射低于辐射照射管理约束值。本项目环境保护目标见表 2-3。

表 2-3 环境保护目标一览表

环境保护对象		位置描述	规模	年有效剂量约束值
职业人员	本项目辐射工作人员	机房及相邻操作室内	12 人	5mSv
公众成员	6 号住院楼	机房东侧约 20m	约 200 人	0.1mSv
	肿瘤放射科治疗楼	机房东侧约 2m	约 13 人	
	1 号住院楼	机房南侧约 10m	约 200 人	
	9 号楼（放射科）	机房西侧约 5m	约 25 人	
	8 号住院楼	机房北侧约 30m	约 100 人	
	机房所在直线加速器楼（综合楼）本项目以外的工作人员	同一幢楼	约 100 人	
	项目评价范围内流动的公众成员	机房周围 50m 范围内	流动人员	

2.5 源项情况

本项目涉及的源项为射线装置，基本参数见表 2-4。

表 2-4 本项目射线装置主要参数信息

品牌型号	VitalBeam
加速器能量	X射线档：6MV档、10MV档
加速器的加速粒子	电子
加速器射线最大出射角	28°（等中心点每侧14°）
加速器源轴距SAD	100cm
加速器距靶1m处最高剂量率	10MV下X线剂量率（常规模式）：最大剂量率600MU/min，即最大剂量率： $3.6 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ； 6MV下X线剂量率（常规模式）：最大剂量率1400MU/min，即最大剂量率： $8.4 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ； 6MV下X线剂量率（FFF模式）：剂量率范围为400MU/min~1400MU/min，每次增量为200MU/min，即剂量率范围： $2.4 \times 10^8 \mu\text{Sv/h} \sim 8.4 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ，每次增量： $2.4 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ； 电子线模式最大剂量率1000MU/min，即最大剂量率： $6 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ 。
加速器泄漏X射线	距离电子加速路径（电子枪与靶之间或电子枪与散射片之间）1m处的X线吸收剂量，将不超过等中心处吸收剂量的0.1%。
加速器自带CBCT	最高管电压140kV，最大管电流75mA
照射野尺寸	40cm×40cm
靶材料	钨合金
等中心点离地高度	129cm
使用场所	直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室

2.5.1 主要污染因子

1、正常工况下污染源及污染途径

(1) 电子束

当直线加速器按电子束模式运行时，从电子枪里发出来的电子束经加速管加速后直接从加速管引出用于治疗病人。加速器产生的电子属初级辐射，贯穿物质时受物质库仑场的影响，贯穿深度有限，且贯穿能力远弱于 X 射线，在 X 射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽，因此，本项目医用直线加速器开机期间，产生的 X

射线为主要辐射环境污染因素。

(2) X 射线

直线加速器以 X 射线模式运行时，从直线加速器电子枪里发出来的电子束，在加速管内经加速电压加速，轰击到钨金靶上，产生 X 射线（轫致辐射）。发射出来的 X 射线主要用于治疗，治疗剂量与剂量率的大小、加速器电子能量、受照射的靶体材料、电子束流强度、电子入射方向、考察点到源的距离等因素有关。该院新建的医用电子直线加速器的 X 射线最大能量为 10MeV，最大输出剂量率为 1400cGy/min（X 射线为 6MV 时），由于 X 射线的贯穿能力极强，对工作人员、公众及周围环境辐射可造成一定的辐射影响。

CBCT 的污染因子也为 X 射线，但由于其参数远小于加速器的射线，因此，能满足加速器防护要求的屏蔽体也能满足 CBCT 的防护要求。

(3) 感生放射性

当 X 射线能量大于 10MeV 时，它发射的强电离辐射照射在加速器设备的结构材料，治疗室内的各种设备、器械，治疗室的墙壁等物质上时，都可能使它们活化而产生感生放射性。感生放射性主要包括加速器结构材料的感生放射性、空气活化产生的放射性气体和冷却水的感生放射性。感生放射性的剂量水平与加速器加速电子的能量、束流、靶体物质、照射时间等因素有关。它不与加速器辐射的发射同步。加速器设备（特别是加速器管）材料中主要元素铝、不锈钢和铜，它们由于（n， γ ）反应生成的子体核素寿命很短，所以正常运行时感生放射性对人体的危害是不重要的。本评价项目使用的医用电子直线加速器的 X 射线能量最高为 10MeV，可不考虑感生放射性。项目运行产生的废靶由有资质单位回收或送城市放射性废物库暂存。

(4) 其他非辐射因子

设备中产生的 X 射线，会使治疗机房内的空气产生电离，产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出治疗室，臭氧的半衰期为 22~25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

综上所述，本项目的污染因子主要为 X 射线。

2、事故工况下污染途径

射线装置的 X 射线受开机和关机控制，关机时没有射线发出。因此，检修方便，

断电状态下也较为安全。在意外情况下，可能出现的辐射事故如下：

(1) 安全联锁装置发生故障情况下，人员误入正在运行的机房而造成误照射。

(2) 工作人员或病人家属在防护门关闭后尚未撤离机房，项目运行，会对工作人员或病人家属产生不必要的照射。

(3) 工作人员在机房内为患者摆位或其他准备工作，控制台处操作人员误开机出束，发生事故性出束，对工作人员造成辐射伤害。

(4) 控制系统出现故障，照射治疗不能停止，病人受到计划外照射。

(5) 维修期间的事故，加速器维修工程师在检修期间误开机出束，造成辐射伤害。

2.6 工程设备与工艺分析

2.6.1 设备组成

2.6.1 设备组成

医用电子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。主要装置包括沿水平轴旋转光子束框架、沿垂直轴旋转的治疗床、控制光子束准直器、定向架或变形塑料定向架，本项目射线装置自带 CBCT。

2.6.2 工作原理

(1) 电子束模式

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把电子加速到近似光速后，直接引出用于治疗病人。电子束具有一定的射程特性，穿透能力较低，用来治疗浅表肿瘤。

(2) X 射线模式

医用直线加速器是产生高能电子束的装置，该装置采用微波电场把电子加速到近似光速，然后轰击靶产生 X 射线，或直接把近似光速的电子线引出，用于治疗肿瘤，为远距离放射性治疗机。

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，通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 线，其最大能量为电子束的最大能量，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，最后到达患者病灶实现治疗目的。因此，医用电子直线利用 X 线束对患者病灶进行照射，杀伤肿瘤细胞。

本项目设备是拥有 FFF（高强度模式）技术的医用直线加速器，FFF 模式和常规模式的主要区别在均整器。常规模式下，X 射线束经均整器的平坦性准直调整后，将初级准直器形成的锥形束中间部分高剂量的区域削减，得到剂量均匀稳定的 X 线束；而 FFF 模式就是去掉均整器，未经平坦性准直调整的 X 射线穿过薄膜电离室直接透射到人体。FFF 的高剂量率输出能力是其显著特点，能有效缩短治疗时间。其原理见图 2-6。

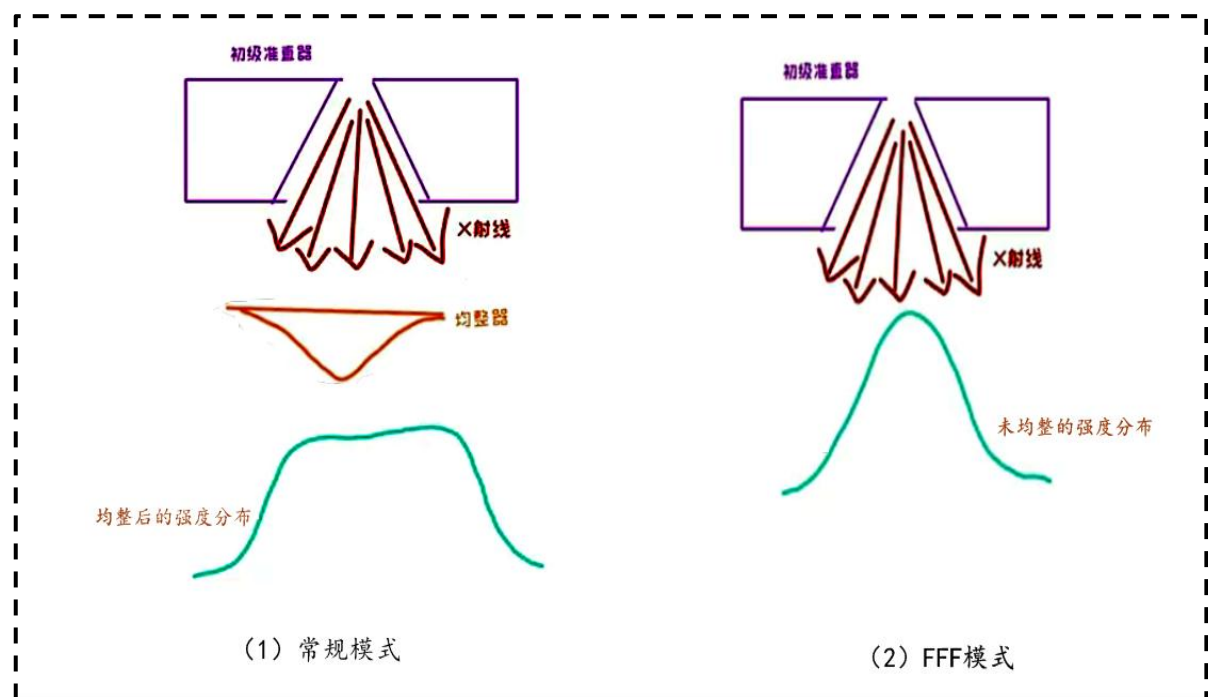


图 2-6 医用电子直线加速器工作原理图

(3) CBCT 工作原理

设备自带 CBCT（锥形束 CT），用于患者扫描，扫描用于获取治疗需要立体定向参考，同时用于制定治疗计划。

CBCT 就是 Cone beam CT 的简称，即锥形束 CT，是锥形束投照计算机重组断层影像设备，其原理是 X 线发生器以较低的射线量，围绕投照体做环形 DR（数字式投照）。然后将围绕投照体多次（180 次-360 次，依产品不同而异）数字投照后“交集”中所获得的数据在计算机中“重组”后进而获得三维图像。CBCT 获取数据的投照原理和传统扇形扫描 CT 是完全不同的，而后期计算机重组的算法原理有类似之处。

可使用锥形束 CT 进行两种类型的扫描：

1) 独立式扫描：独立于治疗执行的独立锥形束 CT 扫描，该扫描用于获取治疗需要的立体定向参考，同时用于制定治疗计划。

2) 治疗中的扫描验证：治疗用锥形束 CT 可在治疗之前或治疗暂停期间完成；治疗用锥形束 CT 可用于验证治疗期间患者的位置；治疗用锥形束 CT 可用于参考当前患者位置，从而调整计划的治疗实施。

2.6.2 工艺流程

(1) 操作流程

①进行定位。先通过 CT 定位机（配套的 CT 定位机由专职辐射工作人员操作，不在此次评价范围内）对病人的病变部位进行详细检查，然后确定照射的方向、角度和靶体积的大小，拍片定位。

②固定患者体位。在利用加速器进行治疗时需对患者进行定位、标记、调整照射角度及射野。

③CBCT 扫描。利用 CBCT 扫描进行放疗前病灶位置验证，对病灶精确定位。

④制订治疗计划。根据患者所患疾病的性质、部位和靶体积的大小确定照射剂量和照射时间。

⑤开机治疗。准备工作就绪后，通过计算机工作站发出指令，开启加速器，对准患者病灶进行精确治疗。

⑥治疗结束、关机、开门、病人离开治疗室。

医用电子直线加速器治疗工作流程及产污环节见图 2-7。

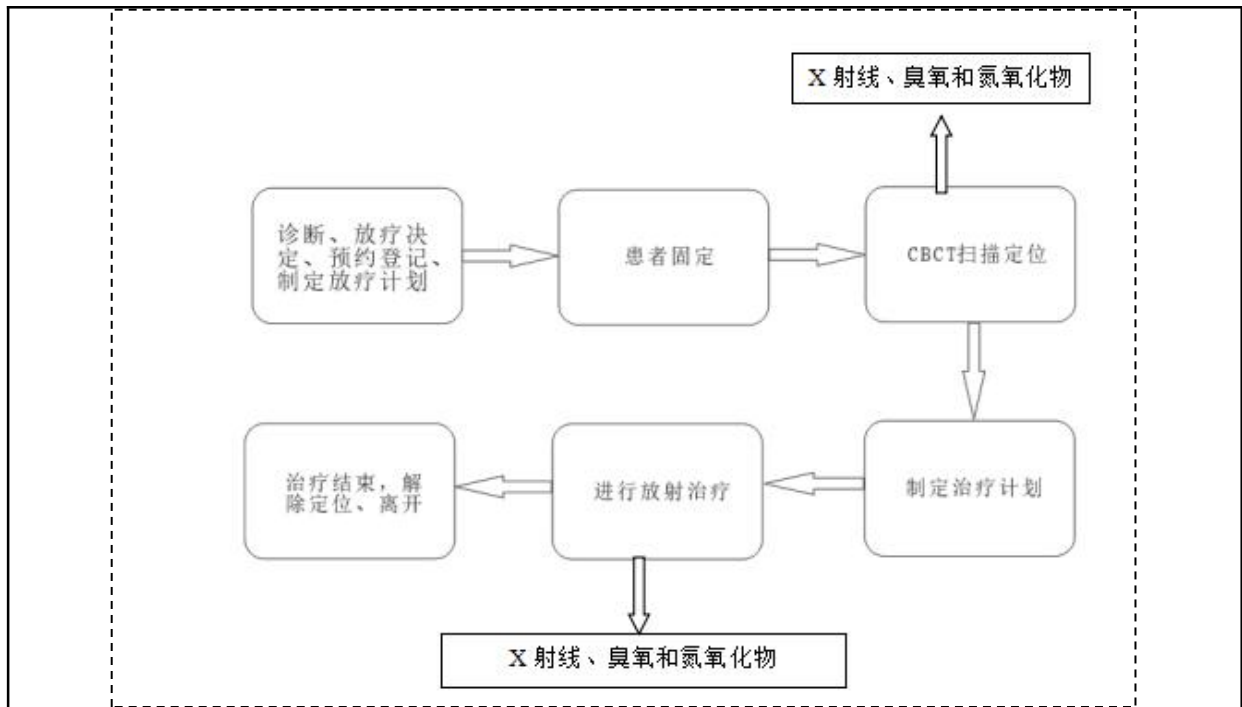


图 2-7 医用电子直线加速器治疗工作流程及产污环节图

2.7 辐射人员配置

本项目环评中拟配置辐射工作人员 13 名，验收时实际配置 12 名辐射工作人员，且均已开展辐射安全和防护培训，考核合格。经医院反馈，目前人员配备已满足项目实际工作需求；该 12 名辐射工作人员不同时参与其他放射性工作。辐射工作人员岗位设置情况见表 2-3，辐射工作人员辐射安全和防护培训考核合格证见附件 5。

表 2-5 本项目工作人员岗位设置情况

岗位	人数	工作人员	辐射安全和防护培训考核情况
直加医生	5	唐桂艳	FS21GX0200163
		陈春桥	FS20GX0200044
		陈秋秋	FS20GX0200045
		黄 辉	FS23HN0200288
		潘 旻	FS22GX0200057
直加技师	5	陆玉松	FS21GX0200154
		苏浩峰	FS22GX0200039
		丁建文	FS21GX0200286
		陈 豪	FS23HN0200286
		蒋忠毅	FS23HN0200293
直加物理师	2	潘 菊	FS22GX0200063
		欧阳颖婕	FS21GX0200171

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 项目工作场所布局

本项目机房位于医院直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室，该楼东侧为肿瘤放射治疗中心楼(3F，相邻)，南侧为 1 号住院楼(4F，约 15m)，西侧为 9 号楼放射科(3F，相邻)，北侧为综合楼（8F，相连）。

本项目加速器机房机房东面为直线加速器治疗室(1)，南面为室外通道，西面为通道，北面为操作室和水冷机房和通道，机房正上方为办公用房，无地下层。本项目机房所在区域的平面布置图见图 3-1。

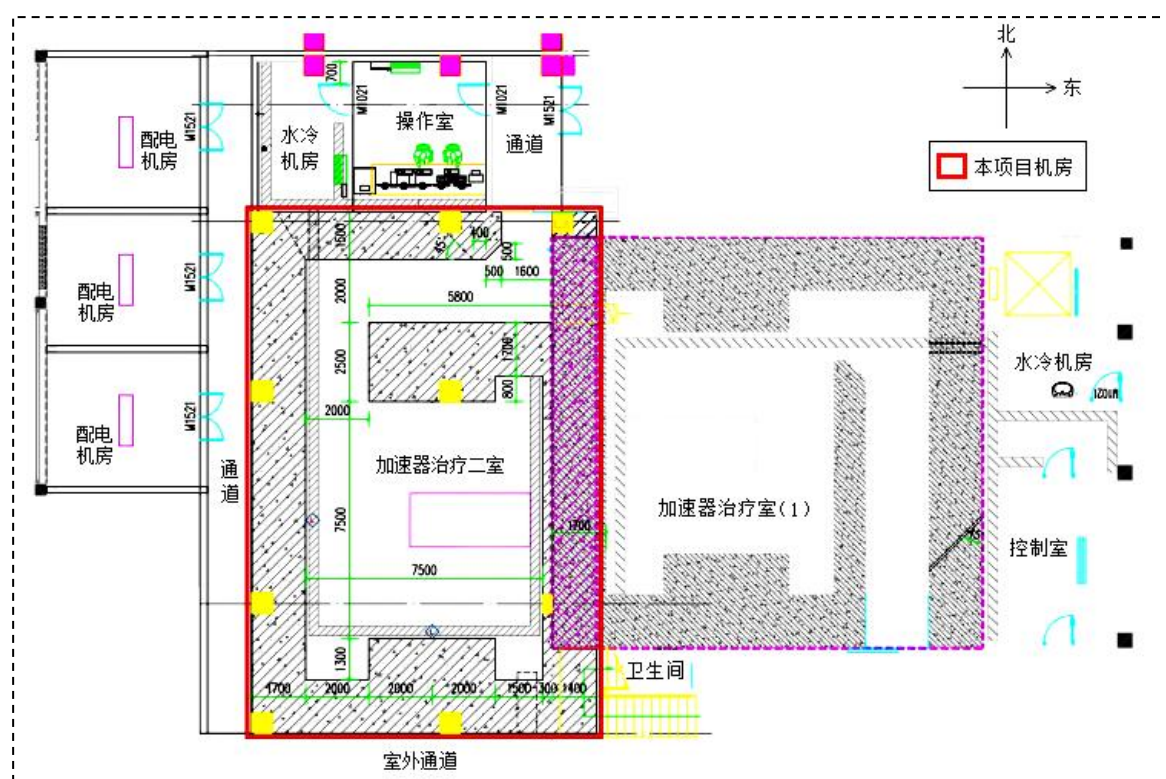


图 3-1 项目机房所在的区域平面布置图

3.2 项目工作场所分区管理

医院根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求，对辐射工作场所进行分区管理，按照分区管理的原则，医院本项目划分为控制区和监督区，将项目机房防护门和周围屏蔽体为界，界内迷路、治疗室内的区域划分为控制区（见图 3-2 红色区域）。将本项目机房东侧的卫生间、通道以及加速器治疗室(1)的操作室、水冷机房，北侧相邻本项目的操作室、水冷机房和通道，南面和西面的机房实体边界外 1m 区域范围内医院通道（见图 3-2 黄色区域）以及机房正上方办公室、示教室、值班

室、午休室、电生理治疗室及肿瘤科办公室等（见图 3-3 黄色区域）划定为监督区。本项目东侧为在用直线加速器治疗室（1），该机房内的加速器运行时机房按控制区管理，本项目运行但该机房内的加速器不运行时，按监督区管理。

控制区在射线使用期间禁止无关人员入内，控制区入口处设置有明显的电离辐射标志；监督区不需要专门的防护手段或安全措施，但定期对环境辐射水平进行监测。

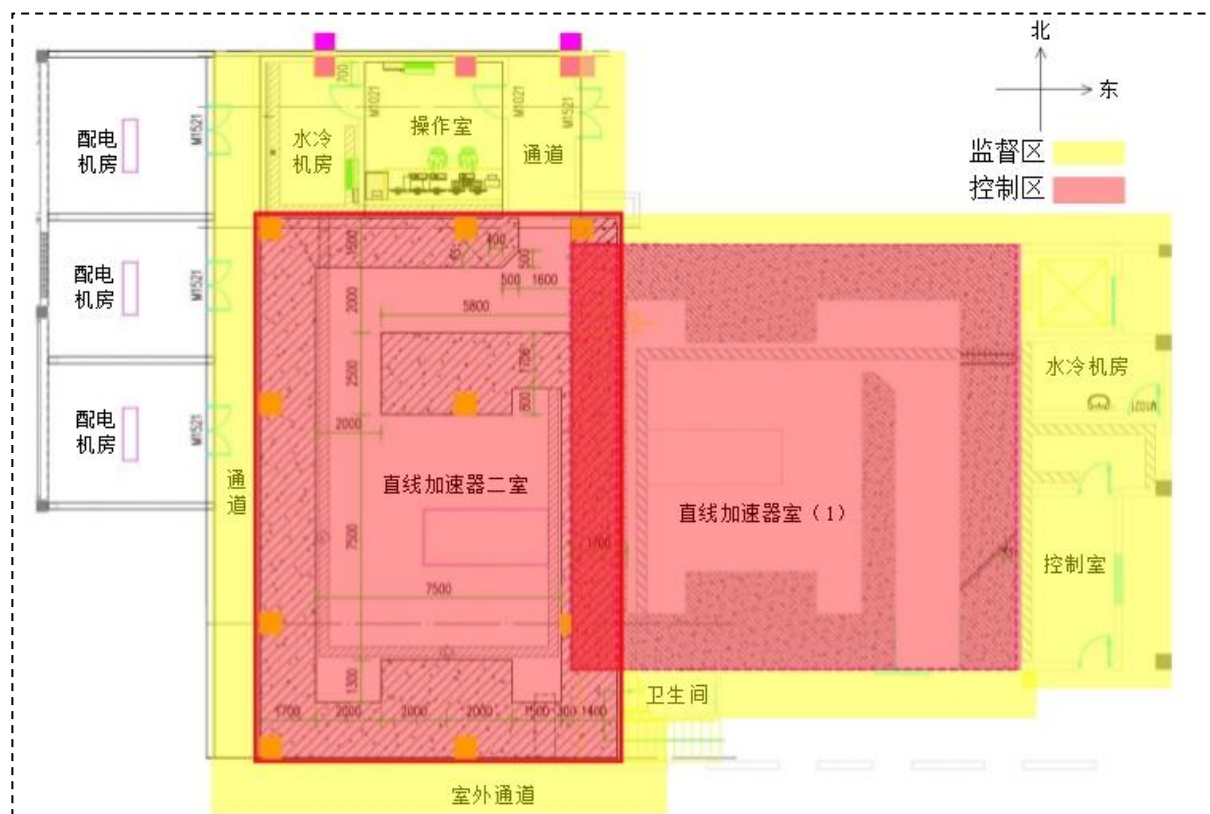


图 3-2 项目分区管理图（机房所在楼层）

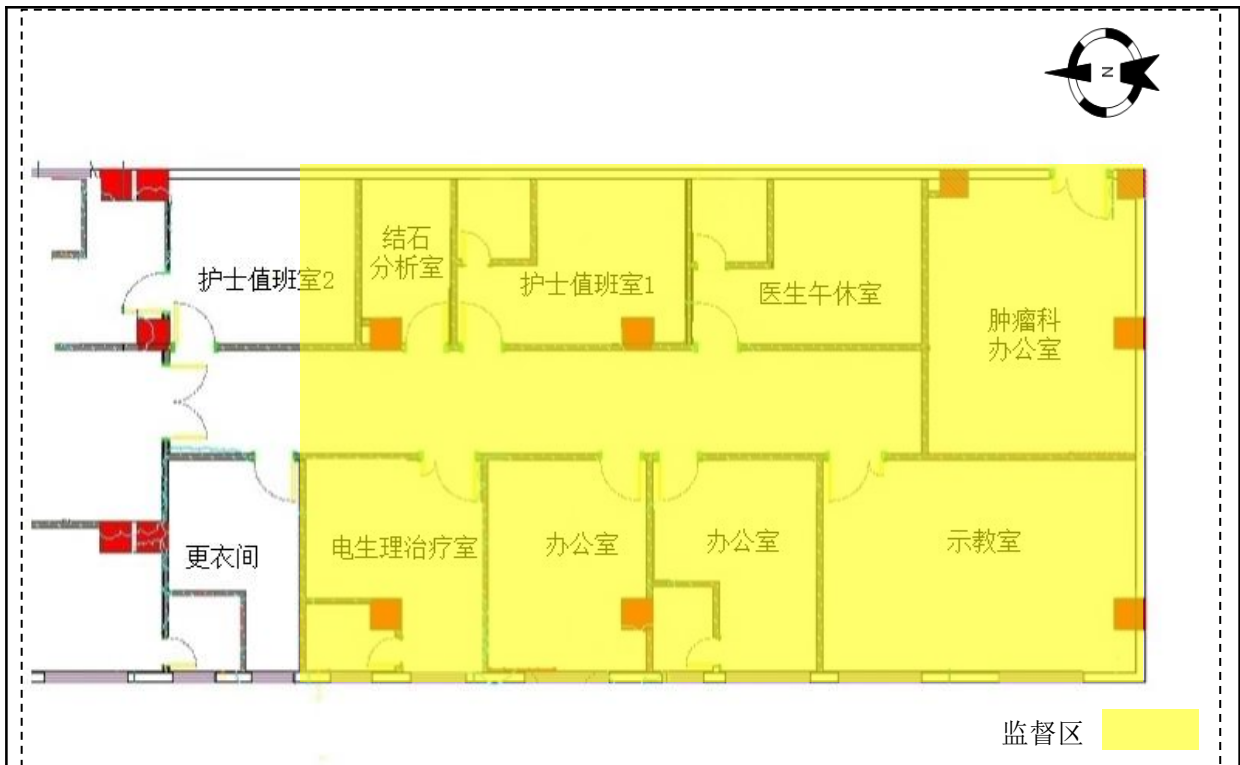


图 3-3 项目分区管理图（机房正上方楼层）

3.3 辐射防护措施

现场检查结果表明，医院已按项目环评报告表及批复中所提出的要求建设项目机房辐射防护设施，配备相应的环保监测仪器，并采取了有效的安全控制措施，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的相关要求。

环境影响报告表中要求的辐射防护措施落实情况见表 3-1，环评批复中所提出的环措施落实情况见表 3-2，本项目环保检测仪器以及个人防护用品配备情况见表 3-3。机房防护设施及其他辐射防护措施实物图见图 3-4~图 3-32。机房辐射防护施工图见图 3-33~图 3-38。

表 3-1 环境影响报告表中要求的辐射防护设施及管理措施落实情况

机房建设防护设施	环境影响报告表中机房建设要求		机房建设落实情况	检查结果
几何尺寸	净面积, m ²	56.25 (不含迷道)	经现场核实, 与环评一致。	符合
	净空高, m	4.6 (吊项后)	经现场核实, 与环评一致。	
	净体积, m ³	258 (不含迷道)	经现场核实, 与环评一致。	

墙体	东墙	1700mm 混凝土	经现场核实，与环评一致。	符合
	南墙	主防护 3000mm 混凝土、 次防护 1700mm 混凝土 (4.0m 宽)	经现场核实，与环评一致。	符合
	西墙	1700mm 混凝土	经现场核实，与环评一致。	符合
	北墙	主防护 2500mm 混凝土、 次防护 1700mm 混凝土 (4.0m 宽)	经现场核实，与环评一致。	符合
顶棚	3000mm 混凝土		经现场核实，与环评一致。	符合
机房防护门	内衬 10mm 铅板，外包不锈钢的防护门		经现场核实，与环评一致。机房防护门为电动推拉开门，防护门设有防夹功能；机房入口内墙、控制室内均设有有机房防护门紧急开门装置。运行良好。	符合
通风设施	通风装置	机械通风	经现场核实，本项目加速器机房内采用上进风下排风设计，进风管道吊装在机房顶面，在治疗机房内吊顶上的西北、西南处各设置一个进风口；机房南侧（靠近东侧墙面）墙通向室外排风管预埋有 30cm×30cm 的 U 形管道，在机房东南角距离地面 30cm 处设置一个 30cm×60cm 的排风口。本项目加速器机房容积(含迷路)约为 344m ³ ，按机房通风换气一次需要 12 分钟(0.2h)计算，通风率为 5 次/h，则通风机通风量应大于 1720m ³ /h（未考虑风损），本项目加速器治疗机房安装风机有效通风量大于 2000m ³ /h，满足每小时换气不小于 4 次的要求。与环评一致。	符合
	通风次数	≥4 次/h		
管线地沟	机房内控制、影像、对讲、空调系统、通风等穿越防护墙的通风管道、电缆管道采用埋地式(地下 40cm)管线地沟设置，为防护辐射经管道泄漏，管道采取“U”方式穿越，在地沟入口或出口处设置一定的屏蔽盖板，不影响墙体的屏蔽防护效果。		建筑屏蔽墙时按设计要求事先预埋通风管道、电缆管道，为防止辐射经管道泄漏，迷道内、外防护墙均采用“U”型，在迷道北侧墙的进风口或出风口设置有一定厚度的屏蔽盖板。	符合
联锁装置及紧急停机	直线加速器机房防护门与加速器联锁，防护门打开时不能出束；直线加速器机房操作室、治疗床及治疗室内		经现场核实，机房防护门门机联锁装置运行良好，防护门打开加速器不能正常出束。	符合

按钮	墙、迷道内设置紧急停机按钮，按下急停按钮直线加速器立即停止出束。急停按钮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。	经现场核实，控制室设置 1 个紧急停机按钮；机房内墙设置 3 个紧急停机按钮，迷道墙上设置 1 个紧急停机按钮；治疗床上设置 1 个紧急停机按钮，机头设备上设置 2 个紧急停机按钮。各紧急停机按钮运行良好。	
钥匙开关	加速器有电源的钥匙开关，只有钥匙就位后才能开启电源，启动治疗装置。	经现场核实，钥匙开关与环评一致。	符合
固定式剂量监测报警仪	机房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；并配有环境 X-γ 剂量率仪用于日常检测。	经现场核实，控制室墙上配置有固定式辐射监测仪，监测探头安装在机房内西侧墙面，设备运行正常。同时，配备一台便携式辐射检测仪。	符合
视频监控及对讲系统	控制室设有能观察患者状态、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。	经现场核实，机房建有 1 套监控系统，共配置 10 个摄像头：机房迷路内入口安装有 2 个摄像头，机房治疗室内安装有 6 个摄像头，视频监视显示屏设置在控制室，能监视迷路、治疗室、防护门外的情况，视频监控系统运行良好。 经现场核实，控制室与治疗室间设置有语音对讲装置，对讲系统运行良好。	符合
工作状态指示	防护门上方安装工作状态指示灯。在治疗室内迷道南墙上距地高 2.2m 处安装出束警告灯。	经现场核实，机房入口防护门上方设置加速器工作状态指示灯，工作状态指示灯运行良好。机房内设有出束警告灯，运行良好。	符合
辐射警示标志	机房防护门设置明显的电离辐射警示标志。	经现场核实，机房防护门上粘贴有电离辐射警示标识，地面有进入辐射区域警示标示。	符合

注：混凝土密度不小于 2.35g/cm³。



图 3-4 机房防护门



图 3-5 机房内迷道与急停按钮



图 3-6 机房内西侧墙面急机按钮



图 3-7 机房内南侧墙面急停按钮

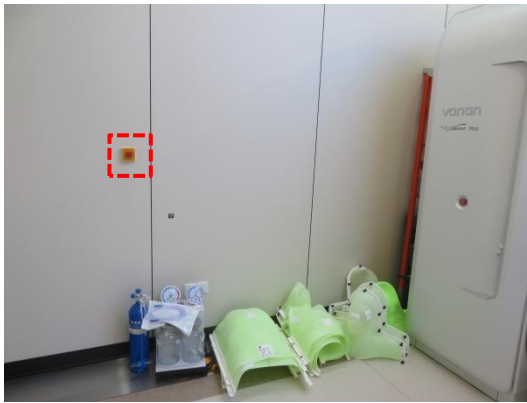


图 3-8 机房内东侧墙急机按钮



图 3-9 加速器机头南侧急停按钮



图 3-10 加速器机头北侧急停按钮



图 3-11 治疗床边急停按钮

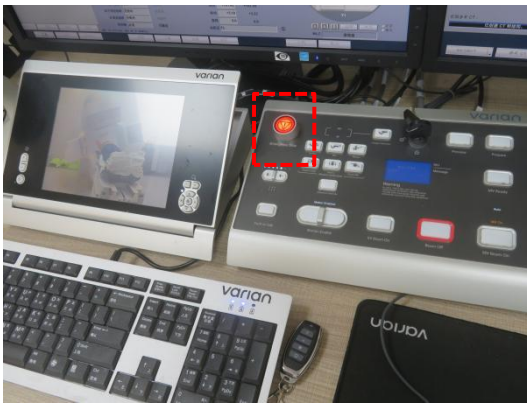


图 3-12 控制台紧急停机按钮



图 3-13 控制台上可视对讲装置



图 3-14 在线监测仪显示单元



图 3-15 机房内监控视频



图 3-16 机房内摄像头（机房入口）



图 3-17 机房内摄像头（机房西北侧）



图 3-18 机房内摄像头（机房西侧）



图 3-19 机房内摄像头（机房西北侧）

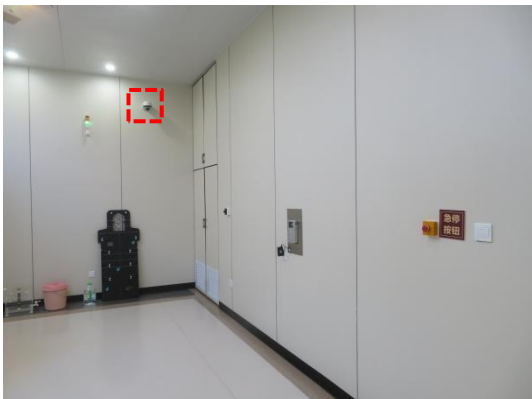


图 3-20 机房内摄像头（机房东南侧）



图 3-21 机房内摄像头（机房北侧）



图 3-22 机房内进风口



图 3-23 机房内排风口（东南角）



图 3-24 机房内在线监测仪探头



图 3-25 水冷机房内急停按钮（2个）



图 3-26 便携式辐射检测仪



图 3-27 个人剂量报警仪



图 3-28 本项目防护用品



图 3-29 个人剂量计



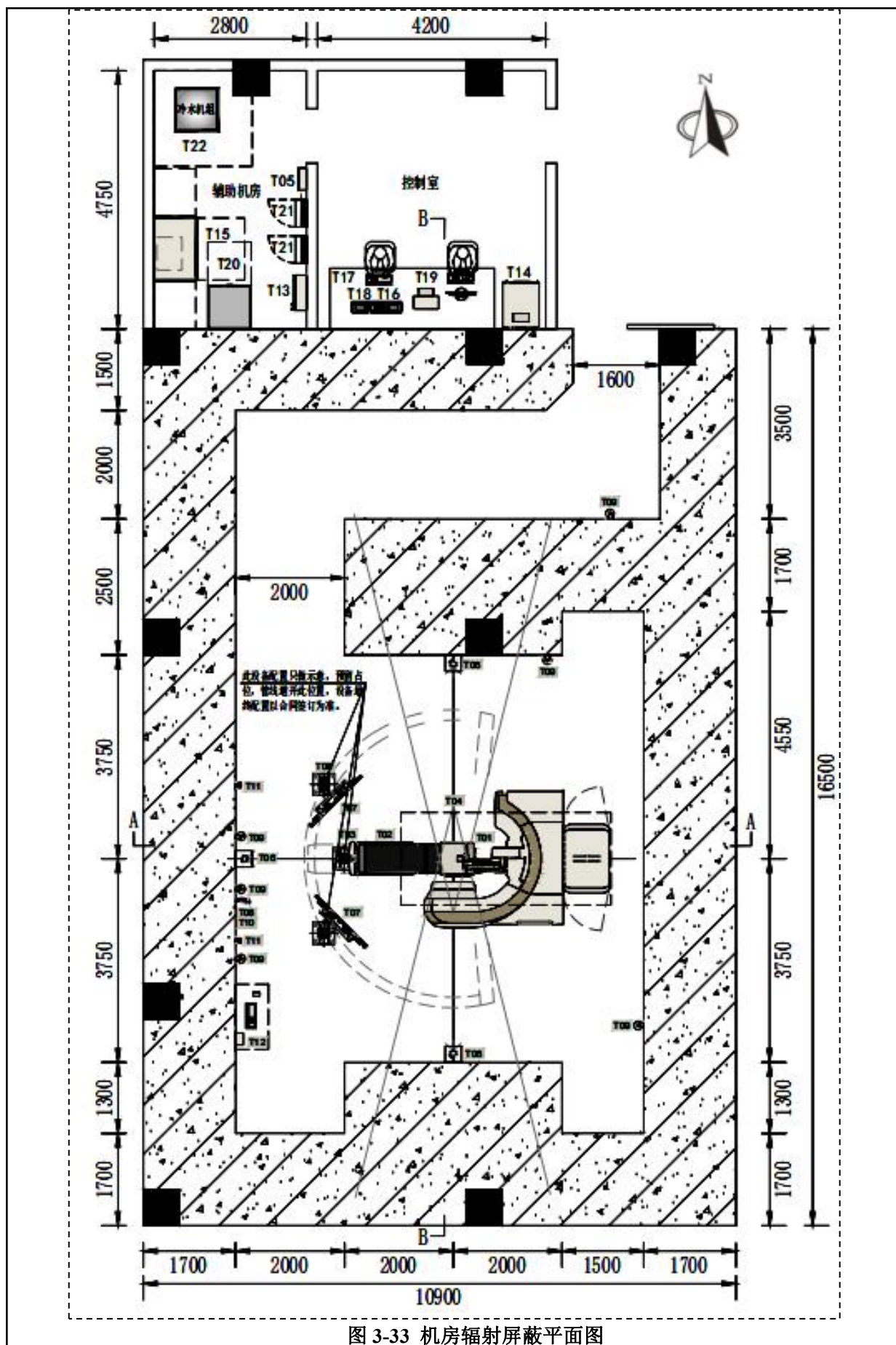
图 3-30 规章制度上墙（一）



图 3-31 规章制度上墙（二）



图 3-32 规章制度上墙（三）



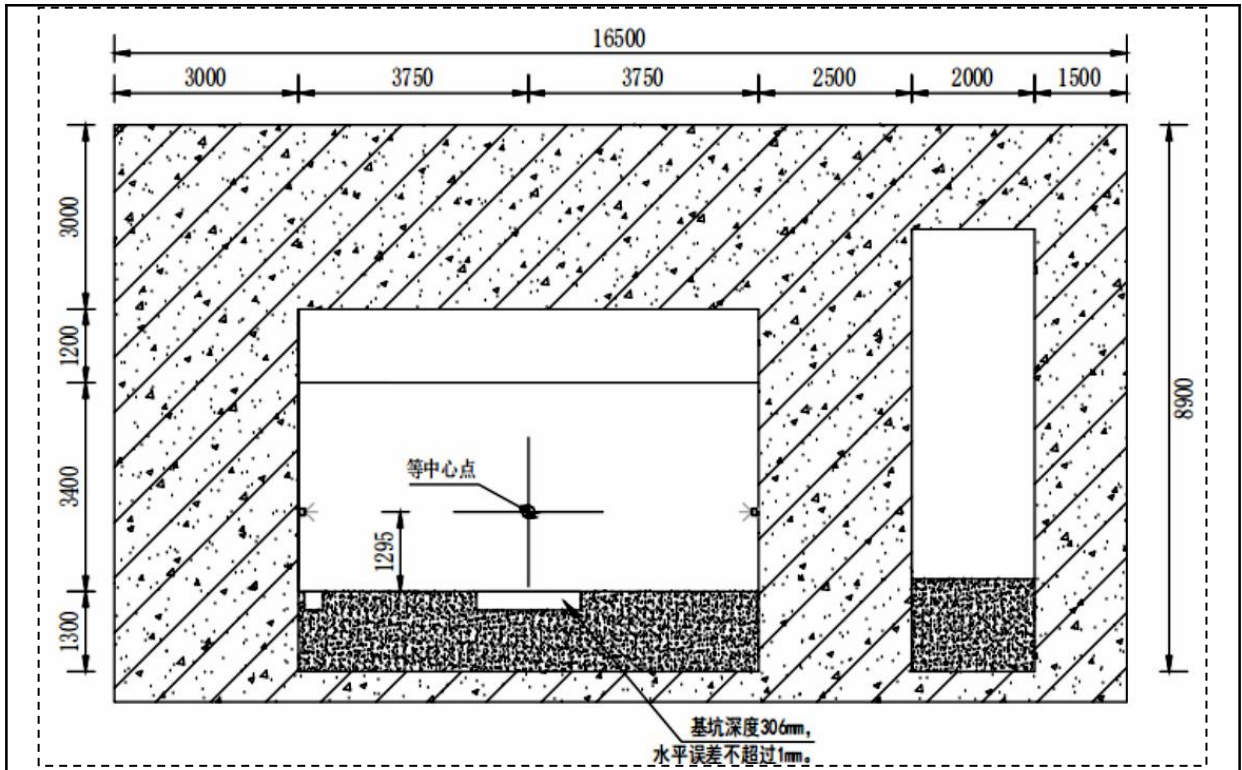


图 3-34 机房辐射屏蔽剖面图

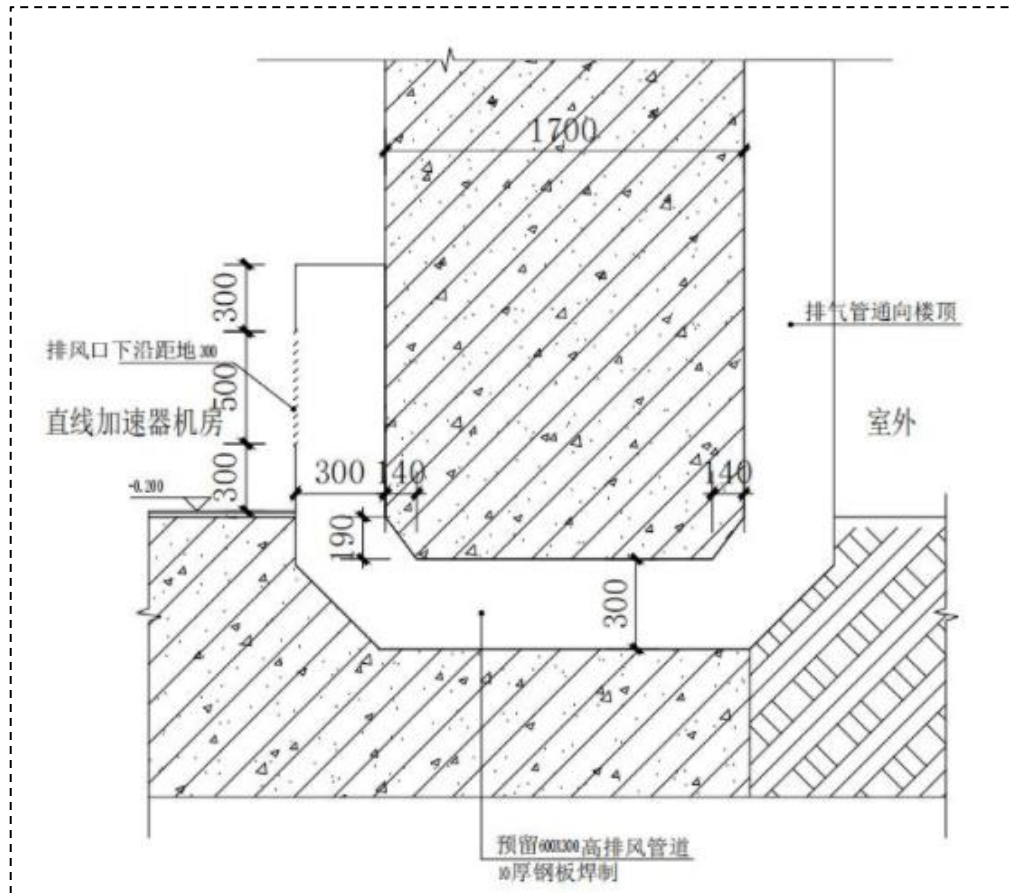


图 3-35 机房排风管道穿越防护墙体示意图

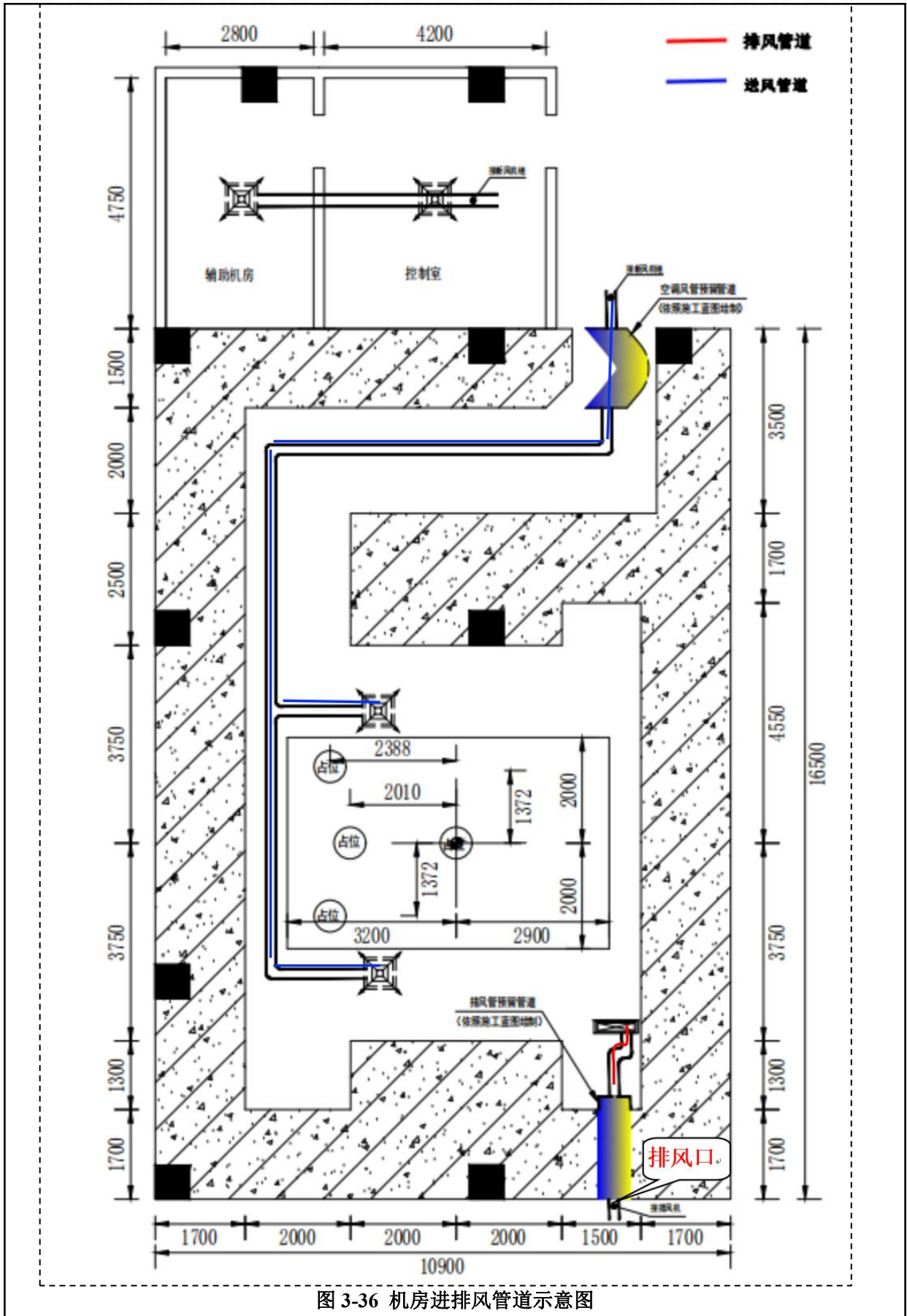


图 3-36 机房进排风管道示意图

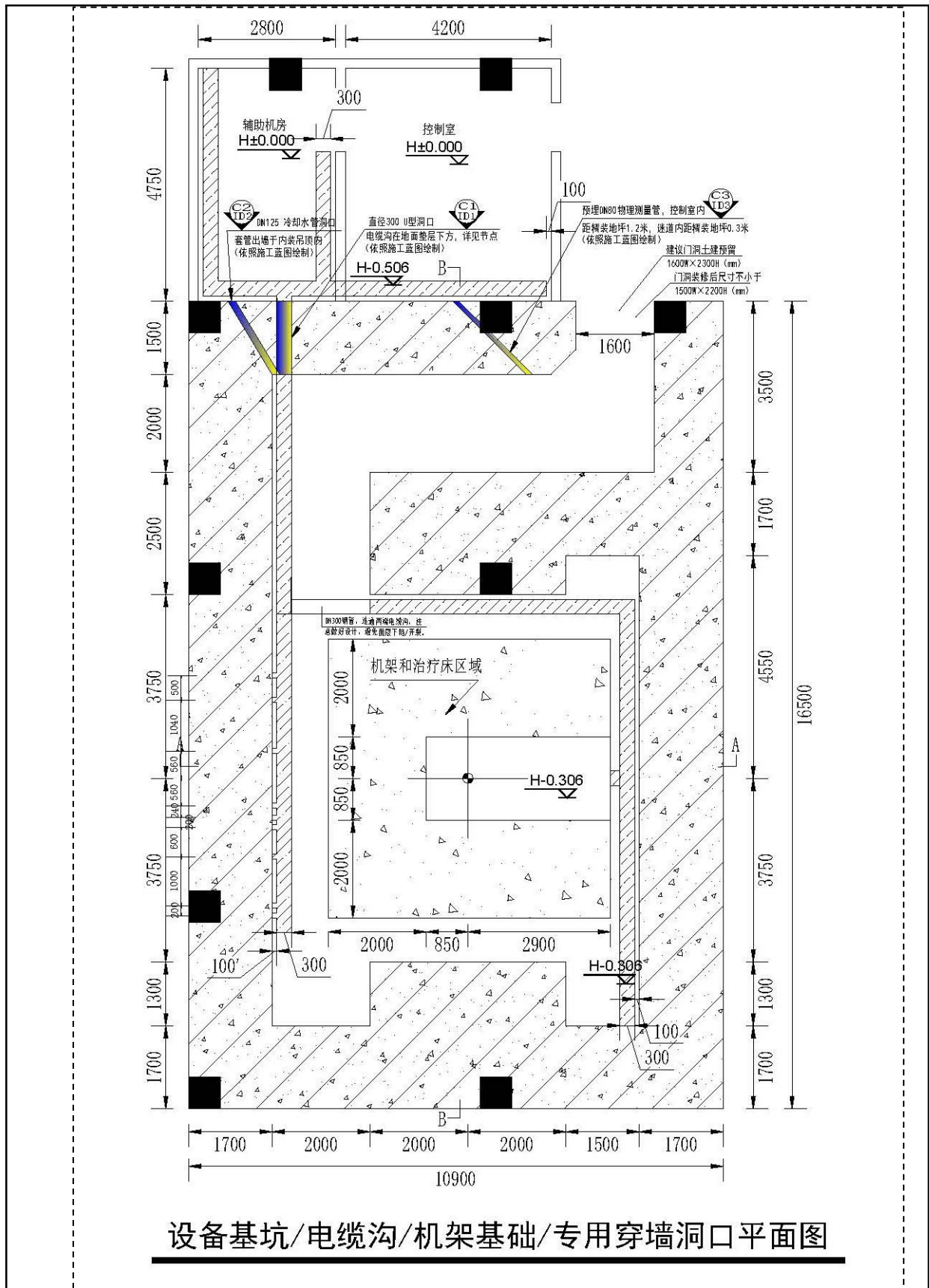


图 3-37 机房电缆沟及穿墙洞口示意图

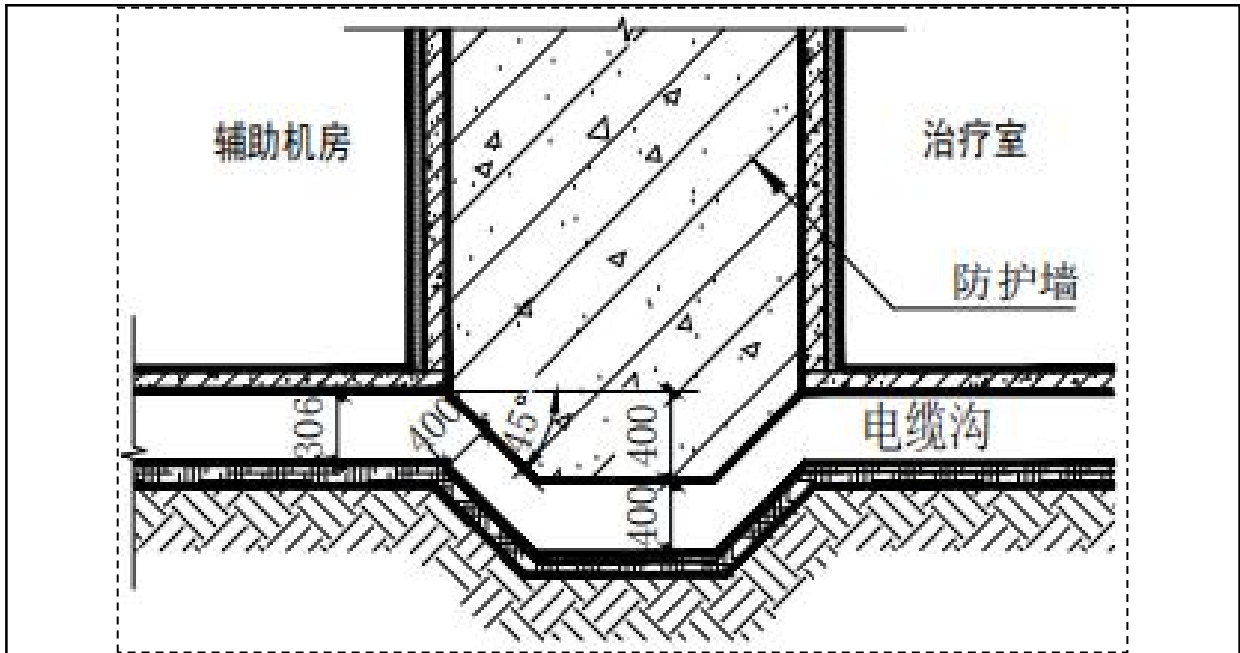


图 3-38 机房电缆沟穿墙示意图

表 3-2 环评批复中要求的辐射防护措施检查结果

环境影响报告中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	检查结果
(1) 射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识。	该医院按要求对直线加速器应用场所实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识。	符合
(2) 严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置、射线装置和辐射环境安全。	医院采取实体墙屏蔽、监控系统、紧急停机按钮、监测仪器等多种措施，确保射线装置和辐射环境安全。	符合
(3) 指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备。	医院指定了辐射安全负责人，并配备管理人员，机房配备有 4 台个人剂量报警仪、1 台固定式剂量监测报警仪和 1 台便携式辐射检测仪。	符合
(4) 制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位射线装置台帐。	医院建立了相应的管理制度（包括操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等）和辐射事故应急预案等，建立了单位射线装置台账。	符合

(5) 严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案。	医院制定有年度监测计划，并委托有资质单位进行核技术应用场所辐射环境监测，委托桂林市疾病预防控制中心进行个人剂量监测工作，医院定期2年进行一次辐射工作人员健康体检，并建立工作人员健康档案。医院按时提交年度评估报告。	符合
(6) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。	医院已制定并严格执行培训制度，按要求开展辐射工作人员的辐射安全与防护培训工作，12人均通过核技术利用辐射安全与防护考核。	符合

表 3-3 本项目环保检测仪器以及个人防护用品配备情况

序号	防护用品名称	数量	使用说明	备注
1	热释光个人剂量计	12	个人累积剂量监测	每人佩戴一个
2	X、 γ 辐射测量仪	1	辐射剂量监测	仪器型号：REN500A
3	个人剂量报警仪	4	辐射环境监测	仪器型号：FJ2000
4	固定式剂量监测报警仪	1	辐射环境监测	仪器型号：KBT-1000
5	铅眼镜	1	个人防护	防护能力为 0.5mmPb
6	铅防护服	1	个人防护	防护能力为 0.5mmPb
7	铅帽子	1	个人防护	防护能力为 0.5mmPb
8	铅围脖	1	个人防护	防护能力为 0.5mmPb

3.4 放射性三废处理设施和处理能力

1、废气

本项目无放射性气体产生，但会伴随产生 O₃ 和氮氧化物等有害气体。根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）标准的规定，加速器机房通风次数应不小于 4 次/h。

本项目加速器机房内采用上进风下排风设计，进风管道吊装在机房顶面，在治疗机

房内吊顶上的西北、西南处各设置一个进风口；机房南侧（靠近东侧墙面）墙通向室外排风管预埋有 30cm×30cm 的 U 形管道，在机房东南角距离地面 30cm 处设置一个 30cm×60cm 的排风口。本项目加速器机房容积(含迷路)约为 344m³，按机房通风换气一次需要 12 分钟(0.2h)计算，通风率为 5 次/h，则通风机通风量应大于 1720m³/h（未考虑风损），本项目加速器治疗机房安装风机有效通风量大于 2000m³/h，满足每小时换气不小于 4 次的要求。

2、废水

医用电子直线加速器运行时无放射性废水产生。

3、固体废物

医用电子直线加速器运行过程中可能产生的放射性固体废物为废靶。加速器钨靶使用寿命较长，一般为 5-7 年。达到寿命的废靶或者使用不当打穿的废靶需经有资质单位检测，如低于清洁解控推荐水平的，按普通废物处置，相反，则由有资质单位回收或送城市放射性废物库暂存。

3.5 辐射安全管理情况

医院已按环境影响报告表的要求制定了相关辐射安全管理措施，并能有效执行，符合环境影响报告表中“辐射安全管理”的要求。辐射安全管理措施检查结果见表 3-4。

表 3-4 环境影响报告表中要求的辐射安全管理检查措施检查结果

环境影响报告表中要求的辐射安全管理措施	辐射安全管理措施的落实情况	检查结果
(1) 为了加强射线装置的安全和防护的监督管理，促进射线装置的安全应用，正确应对突发性辐射事故，确保事故发生后能快速有效地进行现场应急处理、处置，维护和保障工作人员和公众的生命安全和财产，桂林市人民医院应将本项目纳入已成立的放射卫生管理领导小组管理范围。	医院成立了放射防护领导小组，负责辐射工作的管理和领导工作，统一领导、统一指挥。	符合
(2) 医院建立了相应的管理制度（包括操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等）和辐射事故应急预案。	医院建立了相应的管理制度（包括辐射防护与安全保卫制度、操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等）和辐射事故应急预案，并严格按照规章制度执行。	符合

<p>(3) 组织所有新增的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并按每 5 年一次的要求进行复训，同时应为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。</p>	<p>本项目所有辐射工作人员均经辐射安全和防护知识培训，并取得证书，已为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。</p>	<p>符合</p>
<p>(4) 环评报批后，需及时向相关部门申请重新办理辐射安全许可证，并更改副本内容。</p>	<p>环评报批后，已重新办理辐射安全许可证，并更改副本内容。</p>	<p>符合</p>
<p>(5) 医院此次项目内容取得环评批复并竣工后，根据国务院第 682 号（国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定，2017.10.1 起施行）中的第十一条要求，单位医院应组织相关人员进行竣工环保验收并编制验收报告。</p>	<p>单位已委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站对本项目开展竣工验收。</p>	<p>符合</p>
<p>(6) 医院应制定监测计划，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；医院不具备自行监测能力时，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。医院应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状态进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告</p>	<p>医院已制定监测计划，对相关场所进行辐射监测；并按要求提交上一年度的评估报告。</p>	<p>符合</p>
<p>(7) 医院应建立完善的《辐射事故应急处理预案》，包括以下内容：（1）应急机构和职责分工；（2）应急人员的组织、培训以及应急；（3）可能发生辐射事故类别与应急响应措施；（4）辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。</p>	<p>医院已建立完善的《辐射事故预防措施及应急处理预案》，包括（1）应急机构和职责分工；（2）应急人员的组织、培训以及应急；（3）可能发生辐射事故类别与应急响应措施；（4）辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。</p>	<p>符合</p>

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响评价结论

(1) 实践正当性分析结论

医院实施本项目，目的在于开展放射诊疗工作，最终是为了治病救人，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

(2) 产业政策分析结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中“鼓励类”第十三项医药中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备……”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

(3) 选址的合理性结论

项目机房位于直线加速楼附楼一楼，东、西、南、北侧均为医院业务用房。加速器机房设置防护铅门及防护墙体，在门口设置电离辐射警告标志，将机房划分为控制区，无关人员不得进入。加速器开机运行过程中产生的电离辐射，经过屏蔽防护和距离衰减后，对周围工作人员和公众所致的辐射剂量符合剂量约束限值的要求。符合《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)中“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”。因此，本项目选址合理可行。

(4) 辐射环境影响现状评价

医院新建医用电子直线加速器应用项目机房场址周围环境的辐射水平未见异常。

(5) 项目机房辐射屏蔽能力评价

医院严格按设计要求建造医用电子直线加速器项目用房及防护门、观察窗，其防护能力均可满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)的机房周围剂量当量率的相关要求。

(6) 职业人员及公众成员年有效剂量评价

经理论计算，在正常工况下，本项目直线加速器机房各侧墙体及防护门外 30cm 处剂量率均小于 2.5 μ Sv/h 的目标控制值，对周围环境影响较小；本项目所致工作人员年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于“限值”要求，

也低于本次评价提出的 5.0mSv 年剂量约束值；项目所致公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于“剂量限值”的要求，也低于本次评价提出的 0.1mSv 年剂量约束值。

直线加速器工作时产生的臭氧等非放射性废气经排风系统通风后，满足评价标准要求，对周围大气环境影响较小。

(7) 辐射环境管理制度

①医院为了加强医院环境保护工作领导，规范医院射线装置辐射安全及管理，成立了辐射安全与环境保护管理领导小组。

②医院为了加强以对射线装置安全和防护的管理，促进射线装置的安全应用，保证医疗质量和医疗安全，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的人体健康，医院建立了相应的管理制度(包括操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等)和辐射事故应急预案。综上所述，医院管理机构、规章制度及辐射工作人员的管理均可满足本项目对辐射安全管理的要求。

(8) 安全培训及健康管理

①对所有从事辐射工作的人员进行辐射安全与防护知识教育培训，培训考核合格方能上岗，使工作人员熟练掌握操作技能，减少操作时间，从而达到减少受照剂量。

②所有辐射工作人员均应进行个人累积剂量的监测并建立个人档案，每两年进行一次健康体检。

(9) 综合性结论

综上所述，桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目，符合产业政策要求，选址符合国家相关法律法规，平面布局合理可行。在落实项目实施方案和本报告中提出的污染防治措施和辐射环境管理完善建议的前提下，项目正常运行对周围环境产生的辐射影响，在国家允许的标准范围内，符合环境保护的要求。因此，从辐射环境保护的角度分析认为本项目可行。

4.2 环评审批意见部分条款

桂林市行政审批局于 2023 年 6 月 14 日以市审批环评许可[2023]14 号文件对本项目进行了批复，批复部分内容如下：

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为 5 毫希伏和 0.1 毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众受因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我局同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全；

（三）指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

（四）制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位射线装置台帐；

（五）严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（六）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序申请辐射安全许可。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

- 1、监测前，根据目前国家和行业有关规范和标准制定监测方案，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；
- 2、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；
- 3、经常参加上级技术部门及兄弟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；
- 4、监测实行全过程的质量控制，严格按照广西壮族自治区辐射环境监督管理站《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，由业务科室或项目负责人编制；监测报告审核人或授权签字人负责监测报告的审核；授权签字人负责监测报告的签发。报告的核审与签发不能同一人。
- 6、验收监测单位已通过国家级检验检测机构资质认定，并在有效期内。

表 6 验收监测内容

为掌握医院该项目运行后周围的辐射环境质量现状水平，验收监测单位于 2024 年 6 月 7 日对医院验收项目使用场所及周围环境进行辐射环境监测（监测报告见附件 4）。

6.1 监测因子及频次

监测因子：X- γ 辐射剂量率。

监测频次：1 次。

6.2 监测布点原则

由于 CBCT 的辐射影响远小于加速器，且不同时出束，因此，本次验收监测，仅在加速器运行时开展。根据监测技术规范，在医用电子直线加速器正常运行工况下不同工作状态，在治疗室四周墙体外、防护门外、控制室、机房上方、线孔等区域，根据现场条件，合理布点。监测时，对机房屏蔽墙外 30cm 处的辐射剂量率进行巡测，并选择巡测结果较高的位置和缝隙布设点位监测。同时根据医院治疗经验，选取使用频率较高的运行工况（机头朝下）对项目周围环境布设点位。监测点位布置图见图 6-1~图 6-10。

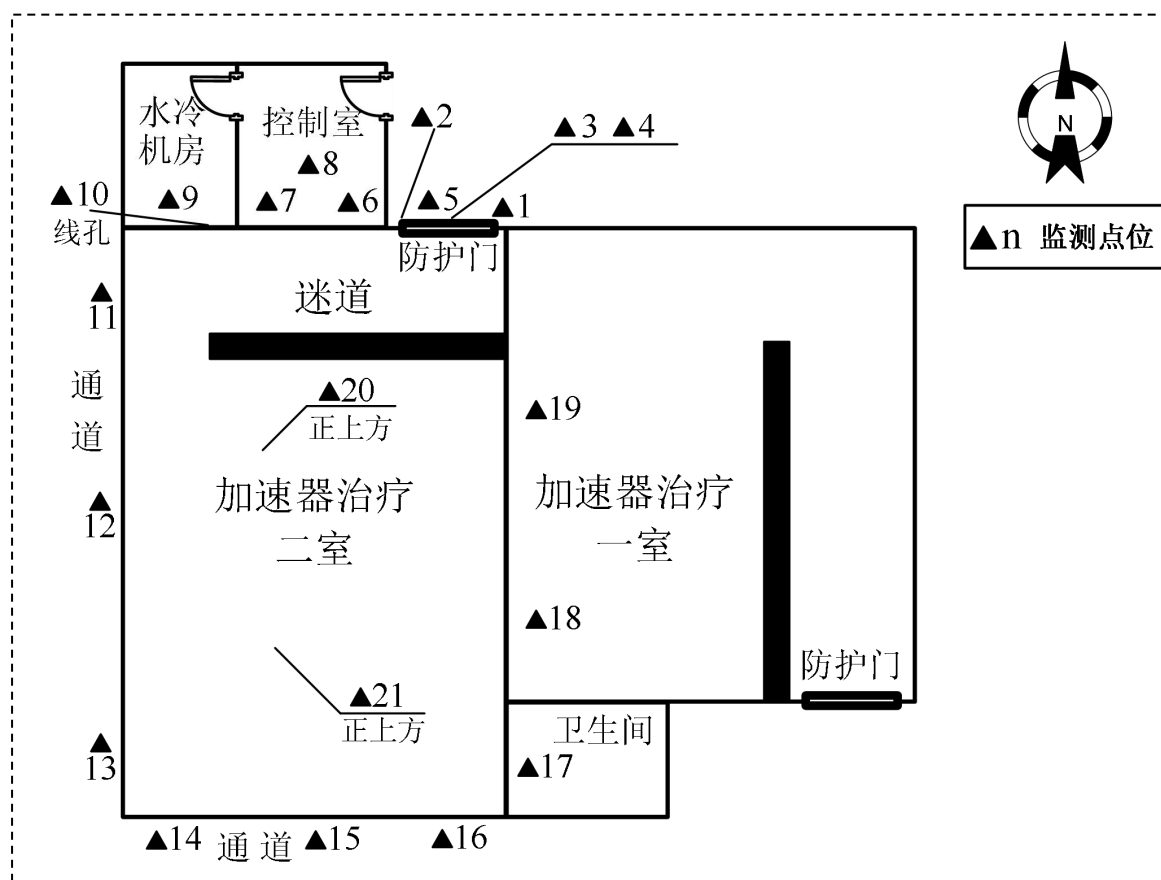


图 6-1 监测点位布置图 (6MeV, 机头朝下 0°)

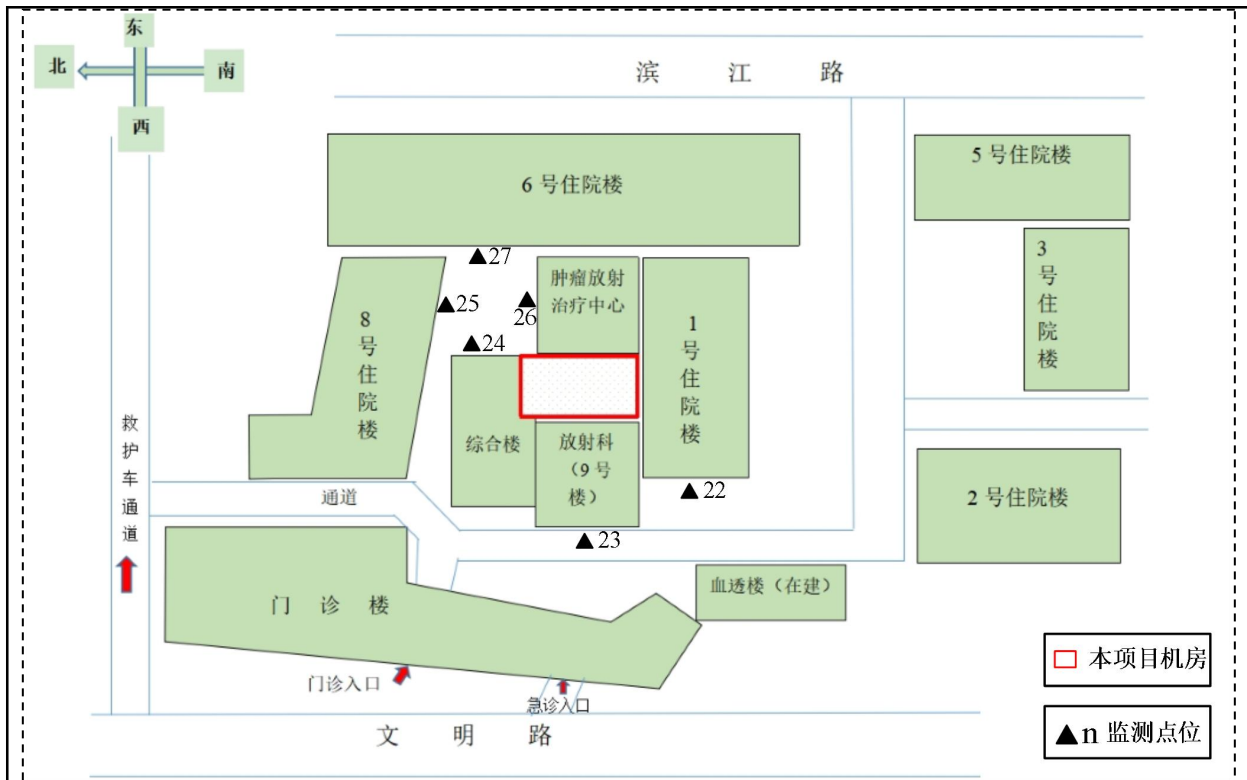


图 6-2 监测点位布置图 (6MeV, 机头朝下 0°)

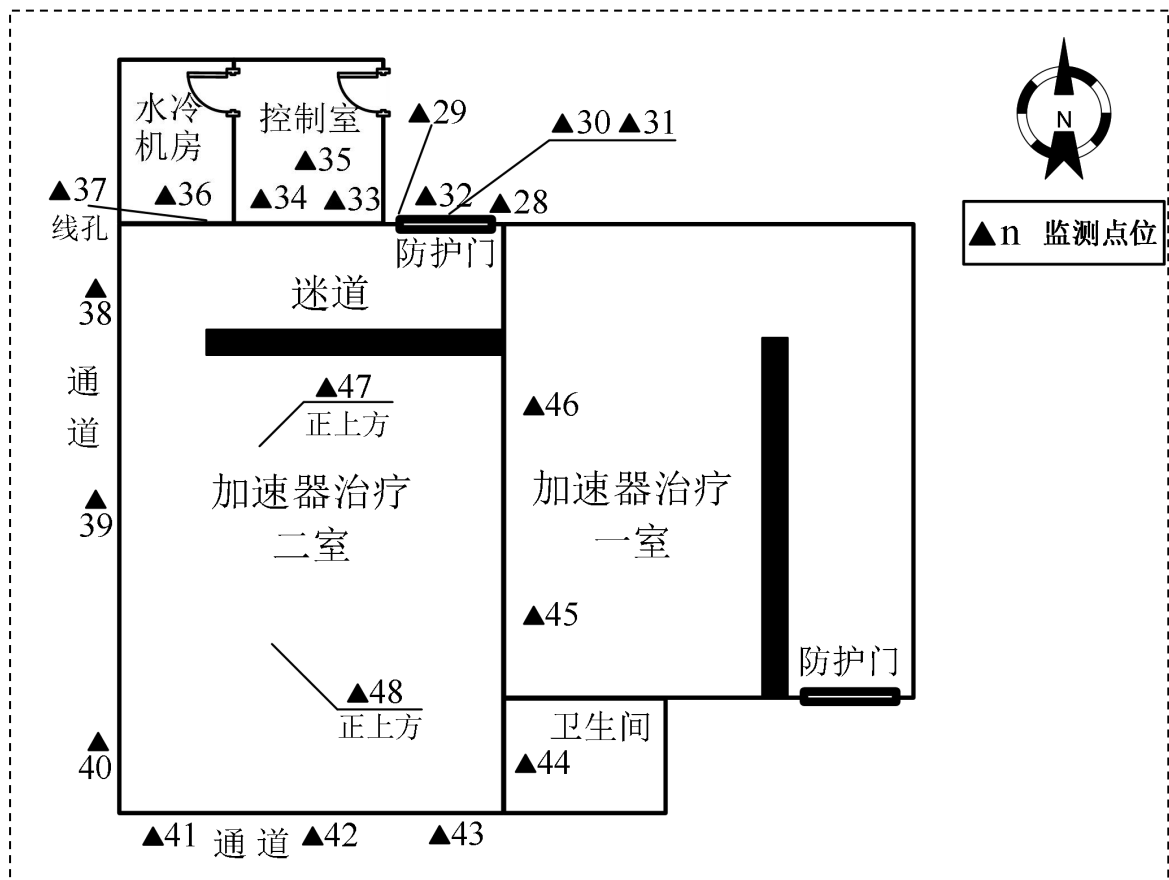


图 6-3 监测点位布置图 (6MeV, 机头朝北 90°)

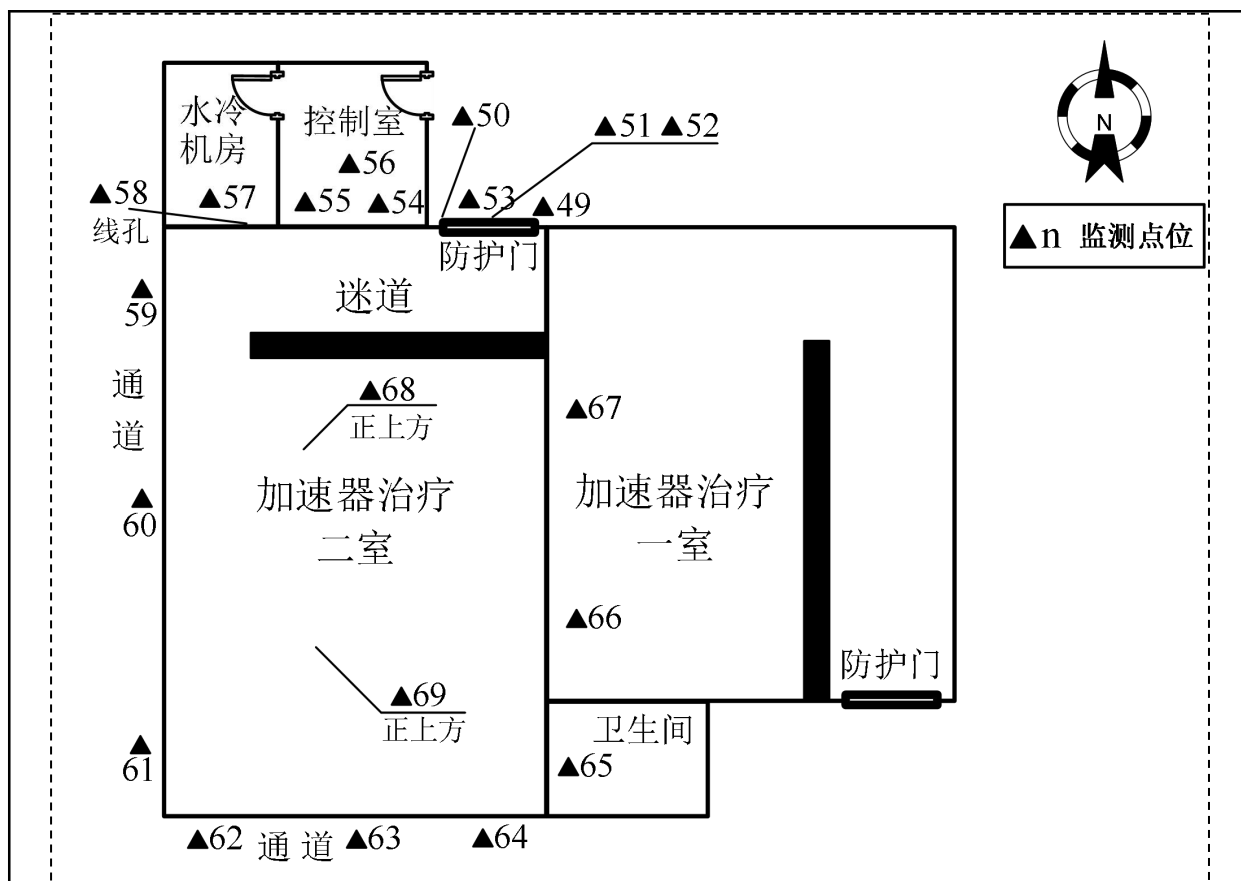


图 6-4 监测点位布置图 (6MeV, 机头朝上 180°)

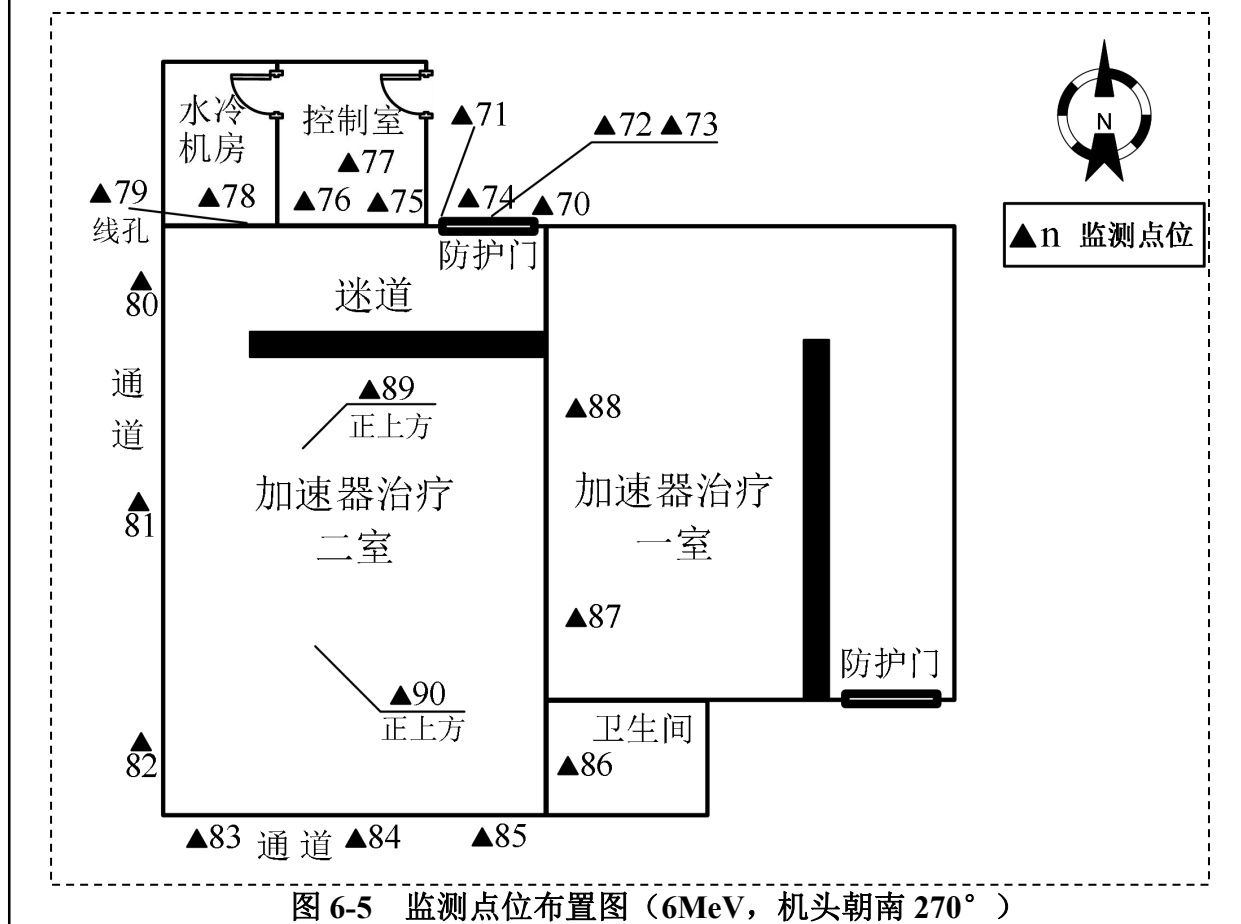


图 6-5 监测点位布置图 (6MeV, 机头朝南 270°)

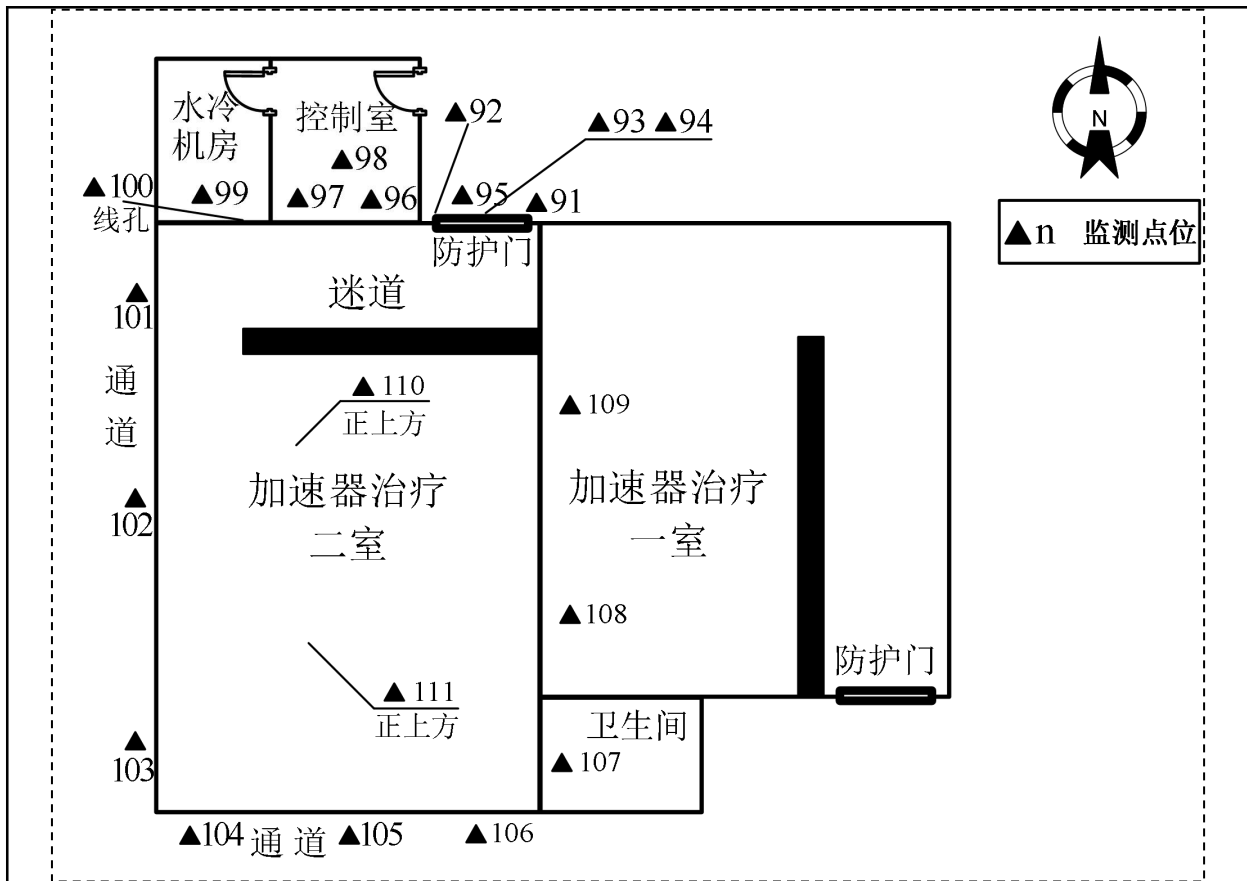


图 6-6 监测点位布置图 (10MeV, 机头朝下 0°)

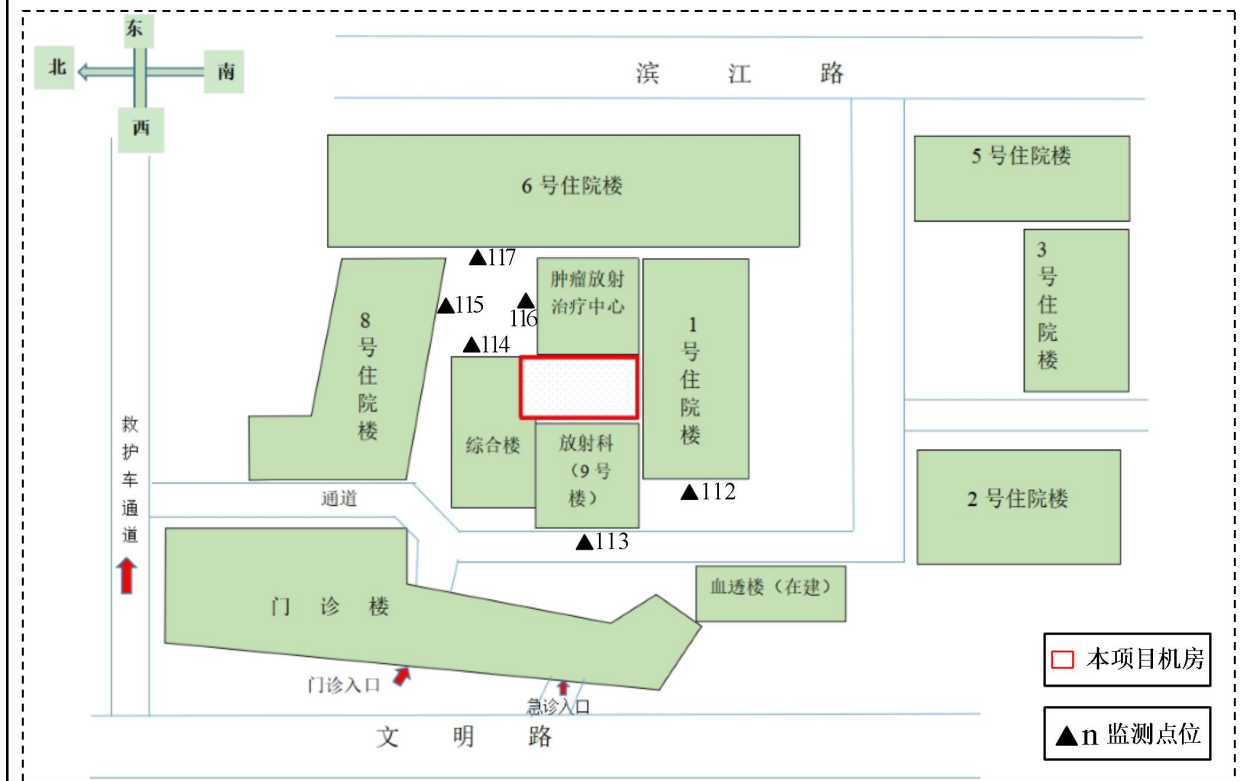


图 6-7 监测点位布置图 (10MeV, 机头朝下 0°)

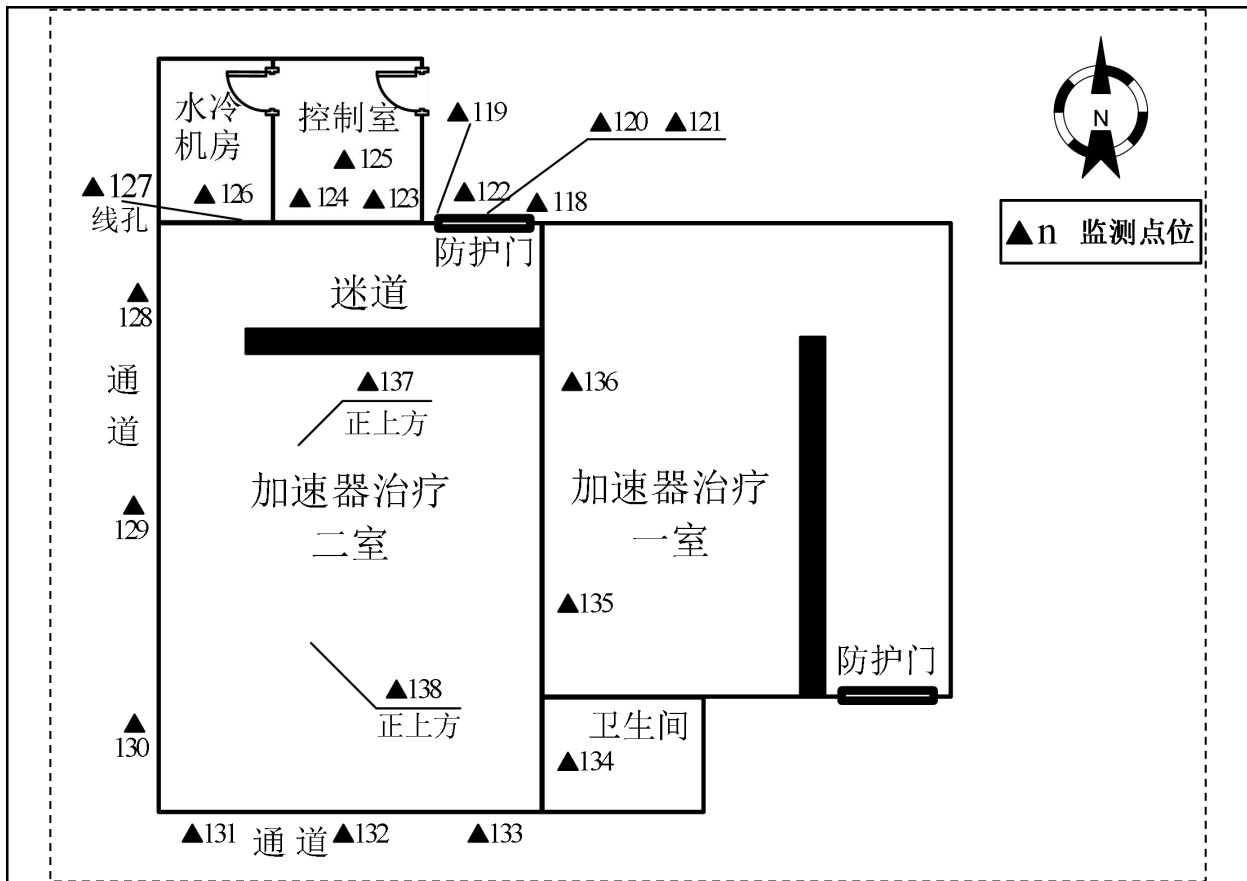


图 6-8 监测点位布置图 (10MeV, 机头朝北 90°)

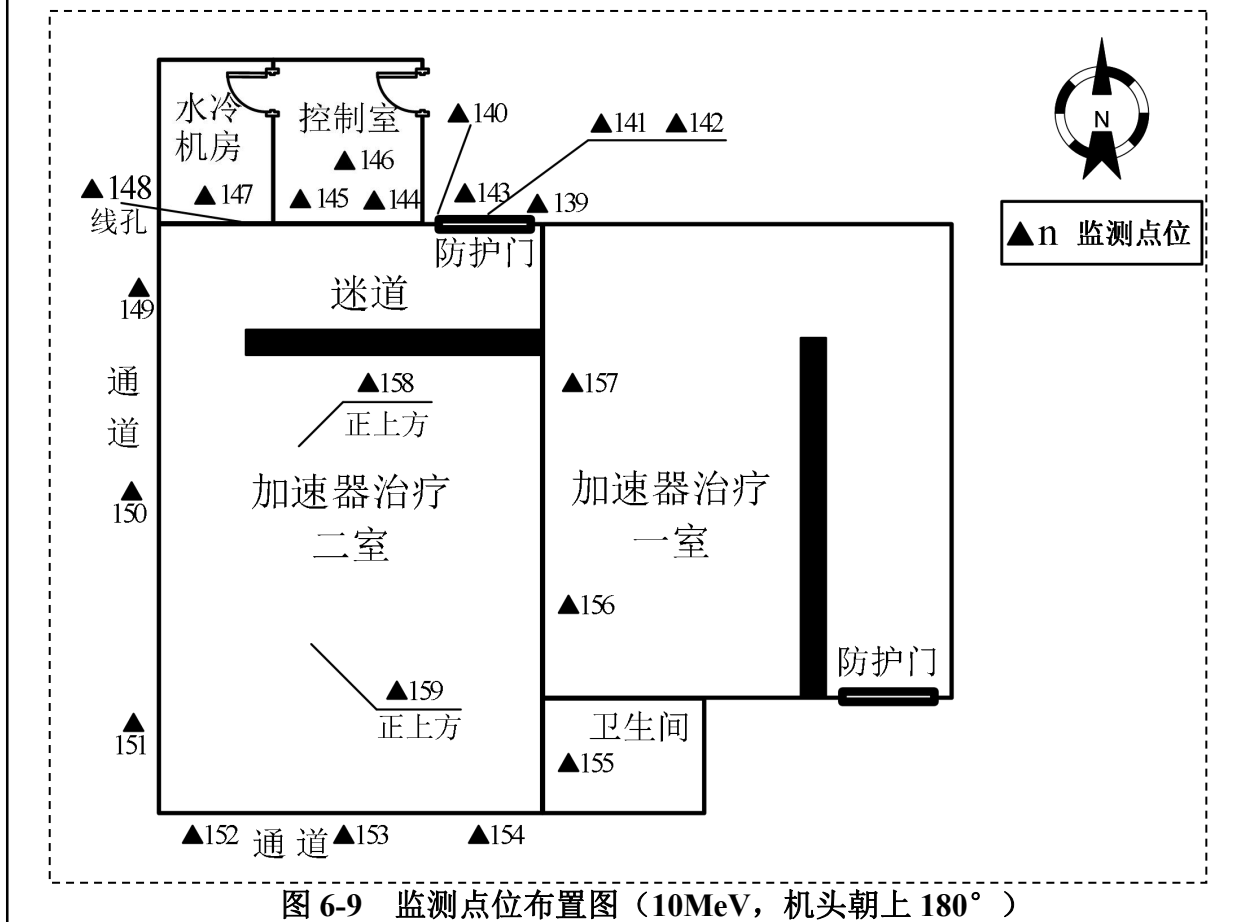


图 6-9 监测点位布置图 (10MeV, 机头朝上 180°)

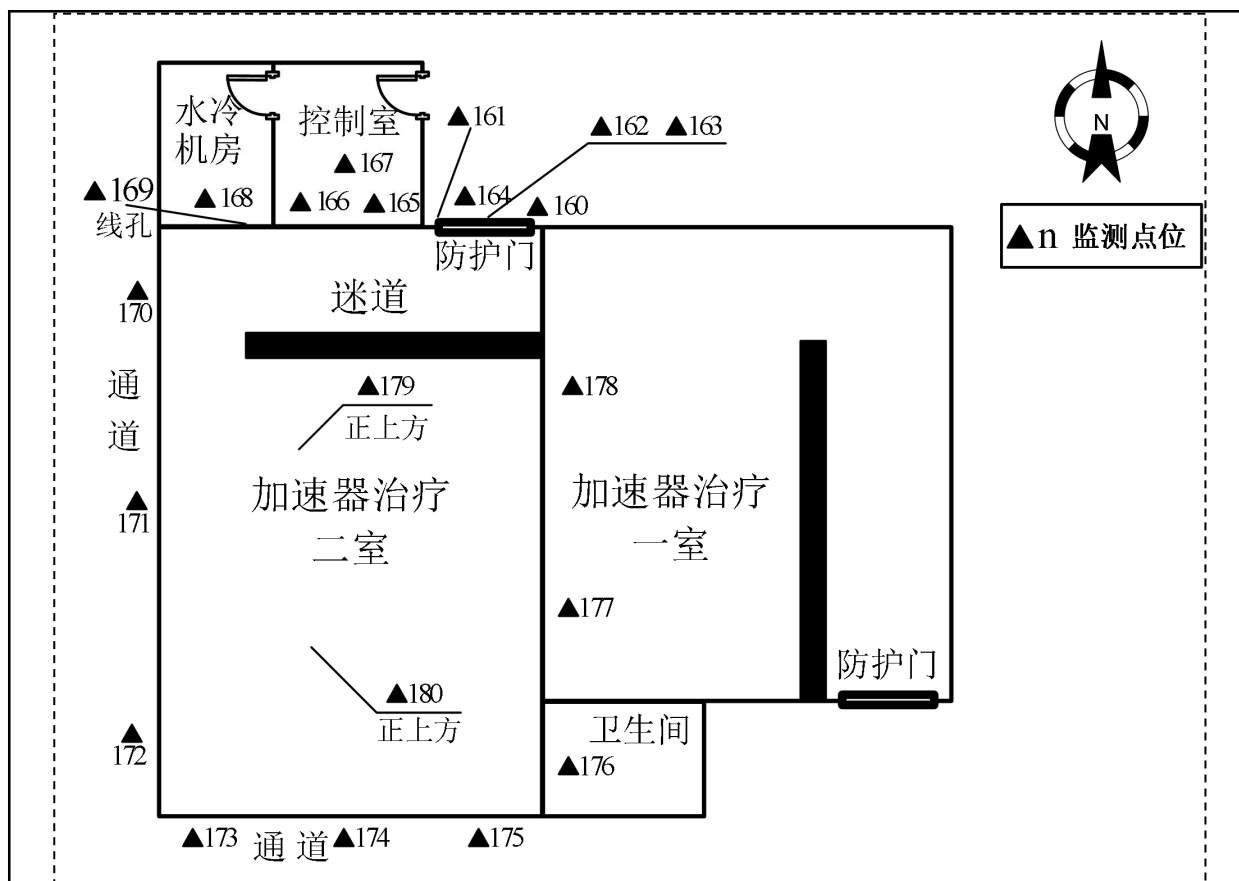


图 6-10 监测点位布置图（10MeV，机头朝南 270°）

6.3 监测仪器与依据

验收监测参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的相关要求，使用仪器参数见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数与监测依据

监测项目	X-γ辐射剂量率
仪器名称	X-γ辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
出厂编号	55751
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV~10MeV
量 程	50nSv/h~10Sv/h
校准证书	证书编号：2023H21-20-4826984002（检定单位：上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心）。有效期：2023 年 9 月 19 日~2024 年 9 月 18 日。
监测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

根据《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)附录 B 内 B.2.1 不同位置的检测要求: 对所有检测, 治疗设备应设定在 X 射线照射状态, 并处于可选的最高能量档匹配的等中心处最高剂量率、最大照射野, 和等中心处最高剂量率档匹配的最高能量、最大照射野。

验收监测时, 医用电子直线加速器以 X 射线能量为 10MV (600cGy/min)、6MV (1400cGy/min) 出束, 等中心最大剂量率出束运行, 照射野均为 40cm×40cm (设备最大射野); 测主墙时, 有用束方向无模体或其他物品, 并且准直器角为 45°; 其余位置防护检测时, 均在等中心处放置模体 (30cm×30cm×20cm); 2 种射线能量下, 分别在机头朝下 (0°)、朝北 (90°)、朝上 (180°)、朝南 (270°) 4 个方向开展监测。

验收监测条件满足环评及标准要求。

7.2 验收监测结果

医院新建医用电子直线加速器正常运行时周围环境辐射剂量率监测数据见表 7-1、表 7-2。

表 7-1 加速器以 X 射线能量为 6MeV 运行时机房周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果

点位	机头朝向	点 位 描 述	X-γ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)		备注
			平均值	标准差	
▲1	朝下 0°	机房防护门左缝	82	1.2	正常运行, 照射野 40cm× 40cm, 等中心线处最 大剂量率 (FFF 模式): 1400cGy/min; 监测时未使用 模体。
▲2		机房防护门右缝	81	1.3	
▲3		机房防护门上缝	82	1.4	
▲4		机房防护门底缝	81	1.4	
▲5		机房防护门外 30cm	82	1.5	
▲6		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	0.9	
▲7		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	81	0.9	
▲8		控制室操作位	82	1.2	
▲9		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.4	
▲10		水冷机房线孔	81	0.9	

▲11		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	1.4	
▲12		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	81	0.9	
▲13		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	82	1.2	
▲14		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	82	1.4	
▲15		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	82	1.2	
▲16		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	0.9	
▲17		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	81	1.1	
▲18		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.1	
▲19		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	81	1.4	
▲20		机房上方 (泌尿外科办公室)	82	1.5	
▲21		机房上方 (放射科示教室)	81	1.0	
▲22		1 号住院楼西侧道路	78	0.9	
▲23		9 号楼放射科西侧道路	82	0.9	
▲24		综合楼东侧空地	60	0.9	
▲25		8 号住院楼南侧空地	78	1.2	
▲26		肿瘤放射治疗中心楼北侧空地	99	1.0	
▲27		6 号住院楼西侧空地	78	0.9	
▲28	朝北 90°	机房防护门左缝	82	1.2	
▲29		机房防护门右缝	82	1.4	
▲30		机房防护门上缝	82	0.9	
▲31		机房防护门底缝	82	1.2	
▲32		机房防护门外 30cm	81	0.9	
▲33		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	81	0.9	
▲34		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.4	
▲35		控制室操作位	81	0.9	
▲36		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.2	
▲37		水冷机房线孔	82	1.6	
▲38		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	82	1.6	
▲39		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.0	

▲40		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	81	1.3	
▲41		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	81	1.4	
▲42		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	82	1.2	
▲43		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	0.9	
▲44		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	81	1.5	
▲45		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	0.9	
▲46		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	1.2	
▲47		机房上方 (泌尿外科办公室)	82	0.6	
▲48		机房上方 (放射科示教室)	81	1.4	
▲49		机房防护门左缝	81	0.7	
▲50		机房防护门右缝	82	1.2	
▲51		机房防护门上缝	81	1.1	
▲52		机房防护门底缝	82	1.4	
▲53		机房防护门外 30cm	81	0.9	
▲54		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	0.9	
▲55		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.2	
▲56		控制室操作位	82	1.2	
▲57		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.2	
▲58	朝上 180°	水冷机房线孔	82	1.4	
▲59		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	1.3	
▲60		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.4	
▲61		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	80	0.5	
▲62		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	81	1.4	
▲63		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	82	1.2	
▲64		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	1.4	
▲65		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	82	1.2	
▲66		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.0	
▲67		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	1.4	

▲68		机房上方（泌尿外科办公室）	82	1.4	
▲69		机房上方（放射科示教室）	82	1.0	
▲70	朝南 270°	机房防护门左缝	82	1.4	
▲71		机房防护门右缝	82	1.4	
▲72		机房防护门上缝	82	0.9	
▲73		机房防护门底缝	82	1.5	
▲74		机房防护门外 30cm	81	1.4	
▲75		机房北侧墙外 30cm 1#（控制室）	82	1.4	
▲76		机房北侧墙外 30cm 2#（控制室）	83	0.9	
▲77		控制室操作位	81	1.1	
▲78		机房北侧墙外 30cm（水冷机房）	82	1.2	
▲79		水冷机房线孔	82	1.0	
▲80		机房西侧墙外 30cm 1#（通道）	81	1.0	
▲81		机房西侧墙外 30cm 2#（通道）	82	1.2	
▲82		机房西侧墙外 30cm 3#（通道）	82	0.9	
▲83		机房南侧墙外 30cm 1#（室外通道）	82	0.5	
▲84		机房南侧墙外 30cm 2#（室外通道）	82	1.2	
▲85		机房南侧墙外 30cm 3#（室外通道）	81	1.4	
▲86		机房东侧墙外 30cm（卫生间）	81	0.9	
▲87		机房东侧墙外 30cm 1#（直线加速器治疗一室）	83	0.6	
▲88		机房东侧墙外 30cm 2#（直线加速器治疗一室）	82	1.0	
▲89		机房正上方（泌尿外科办公室）	82	1.4	
▲90	机房正上方（放射科示教室）	82	0.9		
区域环境本底			82	1.2	关机状态

注 1：表中监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应值，余同。

注 2：监测点位中左、右方位是指面对防护门时的方位，上方关注点距机房顶部外 30cm 处，余同。

表 7-2 加速器以 X 射线能量为 10MeV 运行时机房周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果

点位	机头朝向	点位描述	X- γ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)		备注
			平均值	标准差	
▲91	朝下	机房防护门左缝	82	0.7	正常运行,

▲92	0°	机房防护门右缝	82	1.2	照射野 40cm×40cm，等中心线处最大剂量率：600cGy/min，（常规模式）；监测时未使用模体。
▲93		机房防护门上缝	81	0.9	
▲94		机房防护门底缝	82	0.5	
▲95		机房防护门外 30cm	81	1.1	
▲96		机房北侧墙外 30cm 1#（控制室）	82	0.9	
▲97		机房北侧墙外 30cm 2#（控制室）	81	1.4	
▲98		控制室操作位	81	1.5	
▲99		机房北侧墙外 30cm（水冷机房）	82	1.2	
▲100		水冷机房线孔	82	1.0	
▲101		机房西侧墙外 30cm 1#（通道）	82	1.2	
▲102		机房西侧墙外 30cm 2#（通道）	82	1.4	
▲103		机房西侧墙外 30cm 3#（通道）	82	1.2	
▲104		机房南侧墙外 30cm 1#（室外通道）	82	1.2	
▲105		机房南侧墙外 30cm 2#（室外通道）	82	1.7	
▲106		机房南侧墙外 30cm 3#（室外通道）	82	0.9	
▲107		机房东侧墙外 30cm（卫生间）	82	1.4	
▲108		机房东侧墙外 30cm 1#（直线加速器治疗一室）	82	1.2	
▲109		机房东侧墙外 30cm 2#（直线加速器治疗一室）	82	0.9	
▲110		机房上方（泌尿外科办公室）	81	1.3	
▲111		机房上方（放射科示教室）	82	1.2	
▲112	1 号住院楼西侧道路	78	0.9		
▲113	9 号楼放射科西侧道路	82	1.2		
▲114	综合楼东侧空地	61	1.2		
▲115	8 号住院楼南侧空地	78	0.7		
▲116	肿瘤放射治疗中心楼北侧空地	99	0.9		
▲117	6 号住院楼西侧空地	80	0.9		
▲118	朝北 90°	机房防护门左缝	81	1.4	
▲119		机房防护门右缝	82	0.9	
▲120		机房防护门上缝	83	0.5	

▲121		机房防护门底缝	82	1.2	
▲122		机房防护门外 30cm	82	1.2	
▲123		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	1.0	
▲124		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	81	0.9	
▲125		控制室操作位	82	1.2	
▲126		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	81	0.6	
▲127		水冷机房线孔	82	1.2	
▲128		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	0.9	
▲129		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.2	
▲130		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	81	1.4	
▲131		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	82	1.2	
▲132		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	81	1.0	
▲133		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	81	0.9	
▲134		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	82	1.4	
▲135		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.3	
▲136		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	81	0.9	
▲137		机房上方 (泌尿外科办公室)	82	0.9	
▲138		机房上方 (放射科示教室)	82	1.4	
▲139	朝上 180°	机房防护门左缝	81	1.1	
▲140		机房防护门右缝	82	1.2	
▲141		机房防护门上缝	82	1.2	
▲142		机房防护门底缝	81	0.7	
▲143		机房防护门外 30cm	82	1.4	
▲144		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	1.2	
▲145		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.4	
▲146		控制室操作位	81	1.4	
▲147		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	81	1.4	
▲148		水冷机房线孔	82	1.2	
▲149		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	83	0.5	

▲150		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	0.9	
▲151		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	81	1.0	
▲152		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	82	1.2	
▲153		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	81	1.1	
▲154		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	81	1.4	
▲155		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	81	0.7	
▲156		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.6	
▲157		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	81	0.9	
▲158		机房上方 (泌尿外科办公室)	81	1.0	
▲159		机房上方 (放射科示教室)	82	1.6	
▲160	朝南 270°	机房防护门左缝	82	1.2	
▲161		机房防护门右缝	82	1.2	
▲162		机房防护门上缝	82	1.4	
▲163		机房防护门底缝	82	1.4	
▲164		机房防护门外 30cm	82	1.2	
▲165		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	81	1.4	
▲166		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.2	
▲167		控制室操作位	82	0.9	
▲168		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.3	
▲169		水冷机房线孔	81	1.3	
▲170		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	1.0	
▲171		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.0	
▲172		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	82	1.4	
▲173		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	81	1.4	
▲174		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	81	1.0	
▲175		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	1.4	
▲176		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	81	0.9	
▲177	机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	0.9		

▲178	机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	1.4	
▲179	机房正上方 (泌尿外科办公室)	81	0.7	
▲180	机房正上方 (放射科示教室)	82	1.3	
区域环境本底		82	1.2	关机状态

由验收监测结果可知，医用电子直线加速器以 X 射线能量为 6MV、10MV 正常运行时，机房防护门周围、机房墙体以及上方周围各测点的 X-γ 辐射剂量率测值均与环境本底水平相当，监测结果满足验收执行表中辐射剂量率控制水平的要求，机房辐射屏蔽能力符合标准要求。

7.3 职业人员及公众成员受照情况分析 (环境保护目标影响分析)

7.3.1 职业人员受照情况分析

医院委托有资质单位对医院的辐射工作人员进行个人累积剂量监测工作。因项目试运行时间未满一年，医院提供运行后的个人剂量监测报告不能反映工作人员整年所受到的累积剂量，因此，需根据该项目的工作时间、监测结果进行推算该项目正常运行对职业人员的辐射影响。

电子线治疗时射线能量、照射野和剂量率等方面参数均小于 X 射线治疗时对应的参数，且使用频率低，因此本次验收职业人员受照情况仅从 X 射线治疗方式分析。

X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$E = \dot{H}_T \times t \times 10^{-6} (mSv) \quad (7-1)$$

其中：E 为外照射人均年有效剂量，mSv；

\dot{H}_T 为辐射剂量率，nSv/h；

t 为辐射照射时间，小时。

根据医院提供信息，直加项目目前处于刚运行阶段，病人量未达到最大量，此处根据医院现有和规划的病人量进行估算，每周治疗野数量为 500 野，全年治疗周数按 52 周，每野出束照射时间平均为 2 分钟，本项目全年运行时间约 866.67h。

① 控制室操作人员受到的照射

负责本项目的辐射工作人员均在控制室进行操作，根据监测结果可知，设备运行时机房内控制室操作位 X-γ 辐射剂量率测值均与环境本底水平相当。控制室辐射工作人员

不会受到额外附加辐射照射。

②引导病人的工作人员受到的照射

负责本项目的辐射工作人员有时在机房防护门前组织引导病人按要求进行治疗,根据监测结果可知,设备运行时机房周围 X- γ 辐射剂量率测值均与环境本底水平相当,辐射工作人员不会受到额外附加辐射照射。

综上所述,负责本项目的辐射工作人员项目运行不会受到额外附加辐射照射,低于本次验收职业人员年剂量管理约束值 (**5mSv**),同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

7.3.2 公众成员受照情况分析

由监测结果可知,本项目医用直线加速器正常运行时,机房周围公众可至处的 X- γ 辐射剂量率测值均与环境本底水平一致,可以认为项目评价范围 (50m) 内的公众成员因为本建设项目运行所致辐射影响很小,可以忽略不计,低于公众人员年剂量管理约束值 (**0.1mSv**),同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

表 8 验收监测结论

验收监测结论

(1) 该医院按要求建设并运行新建医用直线加速器应用项目的辐射防护设施、辐射防护能力满足环评报告表及批复的要求，同时满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021) 的要求。

(2) 根据验收监测结果可知，医院新建医用直线加速器应用项目应用场所周围辐射剂量率测值满足验收标准中剂量限值的要求。

(3) 根据验收监测结果及分析可知，负责该项目辐射工作人员受到的年有效剂量低于职业人员年有效剂量管理约束值 (5mSv) 的要求，同时也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

(4) 根据验收监测结果及分析可知，公众成员因为本项目的正常运行而受到的附加辐射照射低于公众成员年剂量管理约束值 (0.1mSv)，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

综上所述，桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目符合国家项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

桂林市行政审批局文件

市审批环评许可〔2023〕14号

桂林市行政审批局关于《桂林市人民医院新建 医用电子直线加速器应用项目环境影响 报告表》的批复

桂林市人民医院：

你单位报来的《桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉，经审查，现批复如下：

一、项目为新建，代码为2209-450304-04-01-766499。桂林市人民医院位于桂林市象山区文明路12号，医院拟在院内直线加速楼附楼一楼建设1间医用电子直线加速器机房及配套的操作室、水冷机房和通道，并配备1台10MV医用电子直线加速器，设

备型号为瓦里安VitalBeam，规划输出X射线最大能量为10MeV，属Ⅱ类射线装置。项目对环境的影响主要是使用射线装置时产生的电离辐射。

项目总投资 3000.00 万元，其中环保投资 60.00 万元，占总投资的 2%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为 5 毫希伏和 0.1 毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我局同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全；

（三）指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

(四) 制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位射线装置台账；

(五) 严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

(六) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序申请辐射安全许可。

五、本批复文件自批准之日起满5年，项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。项目使用地点、技术参数、规模及辐射安全管理措施发生重大变动，超出本次环境影响评价范围时，须重新报批项目的环境影响评价文件。

六、你单位须按规定接受生态环境部门的监管检查。生态环境部门加强对该项目的环境监管，监督建设单位认真落实各项环境保护要求。



(信息是否公开：主动公开)

抄送：桂林市生态环境局。

附件 2 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称：桂林市人民医院

统一社会信用代码：12450300498668197M

地址：广西壮族自治区桂林市文明路12号,文明路23号2栋

法定代表人：王昌明

证书编号：桂环辐证[C0377]

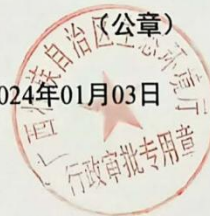
种类和范围：使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2029年01月02日



发证机关：广西壮族自治区生态环境厅

发证日期：2024年01月03日



中华人民共和国生态环境部监制



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

单位名称	桂林市人民医院		
统一社会信用代码	12450300498668197M		
地 址	广西壮族自治区桂林市文明路 12 号,文明路 23 号 2 栋		
法定代表人	姓 名	王昌明	联系方式 0773-2820816
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	9 号楼 3 楼 X 线检查 1 室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	杨新官
	综合大楼 1 楼放射科 CT 检查 1 室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	杨新官
	综合大楼 1 楼放射科 CT 检查 3 室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	杨新官
	9 号楼 3 楼介入手术室 2 室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	施连东
	肿瘤放射治疗中心 1 楼直线加速器室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	黄辉
	9 号楼 2 楼导管 2 室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	潘迪光
	综合大楼 一楼直线加速器 2 室	广西壮族自治区桂林市象山区桂林 市文明路 12 号	黄辉
	证书编号	桂环辐证[C0377]	
有效期至	2029 年 01 月 02 日		
发证机关	广西壮族自治区生态环境厅		(盖章)
发证日期	2024 年 01 月 03 日		



(三) 射线装置

证书编号：桂环辐证[C0377]



序号	活动种类和范围				使用台账							
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	科 CT 检查 2 室					装置 (CT)	Expert		600 mA	有限公司		
27	综合大楼 1 楼放射科 CT 检查 3 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层摄影设备 (CT)	UCT780	680220	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
28	综合大楼 1 楼直线加速器 2 室	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II 类	使用	1	医用电子直线加速器	Vatalbeam	5933	粒子能量 18 MeV	瓦里安医疗系统公司		

附件 4 验收监测报告



广西壮族自治区辐射环境监督管理站

监测报告

桂辐（委托）字[2024]第 166 号

项目名称： 新建医用电子直线加速器应用项目验收监测

委托单位： 桂林市人民医院

监测类别： 委托监测

报告日期： 2024 年 7 月 4 日



广西壮族自治区辐射环境监督管理站（盖章）

监测报告说明

- 1、委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我单位按规范采样、监测。由委托单位自行采样送检的样品，本单位只对送检样品负责。
- 2、报告无本站公章、骑缝章、CMA章无效。
- 3、报告出具的数据涂改无效。
- 4、对监测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我站提出，逾期不予受理。但对不能保存的特殊样品，本站不予受理。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、未经同意，不得复制本报告；经批准的报告必须全文复制，复制的报告未重新加盖本站公章无效。

地 址： 广西南宁市青秀区蓉菜大道 80 号

邮 编： 530022

电 话： 0771-5786425



一、任务来源

受桂林市人民医院(以下简称“医院”)的委托,广西壮族自治区辐射环境监督管理站承担医院医用直线加速器应用项目竣工环境保护验收工作。根据环境保护竣工验收需要,我站于2024年6月7日开展现场监测,并根据监测数据及相关标准编制本监测报告。本项目使用的设备基本情况见表1。

表1 本项目使用的设备基本情况

名称	型号	生产厂家	射线装置分类	加速粒子	射线能量	数量	使用场所
医用电子直线加速器	瓦里安 VitalBeam	瓦里安医疗系统公司	II类	电子	X射线: 10MeV、6MeV; 常规模式等中心线处最大剂量率均为 600cGy/min; 高剂量率模式(FFF)下 6MeV 档的等中心线处最大输出剂量率为 1400cGy/min。	1台	直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室

二、监测项目、监测仪器及监测依据

监测项目、监测仪器及监测依据见表2。

表2 监测项目、监测仪器与监测依据

监测项目	X-γ辐射剂量率
仪器名称	X-γ辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
仪器编号	55751
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV~10MeV
量程	50nSv/h~10Sv/h
检定证书	证书编号: 2023H21-20-4826984002(检定单位: 上海市计量测试技术研究院/华东国家计量测试中心), 有效期: 2023年9月19日~2024年9月18日。
监测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

三、监测环境条件

监测时环境条件见表3。

表3 监测时环境条件

环境条件	测量时段	天气状况	环境温度(°C)	相对湿度(%)
参数	08:30~12:35	阴	24~26	68~72

四、监测结果

医院 Vital Beam 型医用电子直线加速器正常运行时机房周围环境辐射剂量率监测结果见表4、表5。

表4 加速器以 X 射线能量为 6MeV 运行时机房周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果

点位	机头朝向	点位描述	X-γ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)		备注
			平均值	标准差	
▲1	朝下 0°	机房防护门左缝	82	1.2	正常运行, 照射野 40cm× 40cm, 等中心线处最 大剂量率(FFF 模式): 1400cGy/min; 监测时未使用 模体。
▲2		机房防护门右缝	81	1.3	
▲3		机房防护门上缝	82	1.4	
▲4		机房防护门底缝	81	1.4	
▲5		机房防护门外 30cm	82	1.5	
▲6		机房北侧墙外 30cm 1#(控制室)	82	0.9	
▲7		机房北侧墙外 30cm 2#(控制室)	81	0.9	
▲8		控制室操作位	82	1.2	
▲9		机房北侧墙外 30cm(水冷机房)	82	1.4	
▲10		水冷机房线孔	81	0.9	
▲11		机房西侧墙外 30cm 1#(通道)	81	1.4	
▲12		机房西侧墙外 30cm 2#(通道)	81	0.9	
▲13		机房西侧墙外 30cm 3#(通道)	82	1.2	
▲14		机房南侧墙外 30cm 1#(室外通道)	82	1.4	
▲15		机房南侧墙外 30cm 2#(室外通道)	82	1.2	
▲16		机房南侧墙外 30cm 3#(室外通道)	82	0.9	
▲17		机房东侧墙外 30cm(卫生间)	81	1.1	
▲18		机房东侧墙外 30cm 1#(直线加速器治疗一室)	82	1.1	

▲19		机房东侧墙外 30cm 2#(直线加速器治疗一室)	81	1.4
▲20		机房上方(泌尿外科办公室)	82	1.5
▲21		机房上方(放射科示教室)	81	1.0
▲22		1号住院楼西侧道路	78	0.9
▲23		9号楼放射科西侧道路	82	0.9
▲24		综合楼东侧空地	60	0.9
▲25		8号住院楼南侧空地	78	1.2
▲26		肿瘤放射治疗中心楼北侧空地	99	1.0
▲27		6号住院楼西侧空地	78	0.9
▲28		机房防护门左缝	82	1.2
▲29		机房防护门右缝	82	1.4
▲30		机房防护门上缝	82	0.9
▲31		机房防护门底缝	82	1.2
▲32		机房防护门外 30cm	81	0.9
▲33		机房北侧墙外 30cm 1#(控制室)	81	0.9
▲34		机房北侧墙外 30cm 2#(控制室)	82	1.4
▲35		控制室操作位	81	0.9
▲36	朝北 90°	机房北侧墙外 30cm(水冷机房)	82	1.2
▲37		水冷机房线孔	82	1.6
▲38		机房西侧墙外 30cm 1#(通道)	82	1.6
▲39		机房西侧墙外 30cm 2#(通道)	82	1.0
▲40		机房西侧墙外 30cm 3#(通道)	81	1.3
▲41		机房南侧墙外 30cm 1#(室外通道)	81	1.4
▲42		机房南侧墙外 30cm 2#(室外通道)	82	1.2
▲43		机房南侧墙外 30cm 3#(室外通道)	82	0.9
▲44		机房东侧墙外 30cm(卫生间)	81	1.5
▲45		机房东侧墙外 30cm 1#(直线加速器治疗一室)	82	0.9

▲46		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	1.2
▲47		机房上方 (泌尿外科办公室)	82	0.6
▲48		机房上方 (放射科示教室)	81	1.4
▲49		机房防护门左缝	81	0.7
▲50		机房防护门右缝	82	1.2
▲51		机房防护门上缝	81	1.1
▲52		机房防护门底缝	82	1.4
▲53		机房防护门外 30cm	81	0.9
▲54		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	0.9
▲55		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.2
▲56		控制室操作位	82	1.2
▲57		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.2
▲58		水冷机房线孔	82	1.4
▲59	朝上 180°	机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	1.3
▲60		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.4
▲61		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	80	0.5
▲62		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	81	1.4
▲63		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	82	1.2
▲64		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	1.4
▲65		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	82	1.2
▲66		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.0
▲67		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	1.4
▲68		机房上方 (泌尿外科办公室)	82	1.4
▲69		机房上方 (放射科示教室)	82	1.0
▲70	朝南 270°	机房防护门左缝	82	1.4
▲71		机房防护门右缝	82	1.4
▲72		机房防护门上缝	82	0.9

▲73	机房防护门底缝	82	1.5	
▲74	机房防护门外 30cm	81	1.4	
▲75	机房北侧墙外 30cm 1#(控制室)	82	1.4	
▲76	机房北侧墙外 30cm 2#(控制室)	83	0.9	
▲77	控制室操作位	81	1.1	
▲78	机房北侧墙外 30cm(水冷机房)	82	1.2	
▲79	水冷机房线孔	82	1.0	
▲80	机房西侧墙外 30cm 1#(通道)	81	1.0	
▲81	机房西侧墙外 30cm 2#(通道)	82	1.2	
▲82	机房西侧墙外 30cm 3#(通道)	82	0.9	
▲83	机房南侧墙外 30cm 1#(室外通道)	82	0.5	
▲84	机房南侧墙外 30cm 2#(室外通道)	82	1.2	
▲85	机房南侧墙外 30cm 3#(室外通道)	81	1.4	
▲86	机房东侧墙外 30cm(卫生间)	81	0.9	
▲87	机房东侧墙外 30cm 1#(直线加速器治疗一室)	83	0.6	
▲88	机房东侧墙外 30cm 2#(直线加速器治疗一室)	82	1.0	
▲89	机房正上方(泌尿外科办公室)	82	1.4	
▲90	机房正上方(放射科示教室)	82	0.9	
区域环境本底		82	1.2	关机状态

注1:表中监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应值,余同。

注2:监测点位中左、右方位是指面对防护门时的方位,上方关注点距机房顶部外30cm处,余同。

表5 加速器以X射线能量为10MeV运行时机房周围环境X-γ辐射剂量率监测结果

点位	机头朝向	点位描述	X-γ辐射剂量率 (单位: nSv/h)		备注
			平均值	标准差	
▲91	朝下 0°	机房防护门左缝	82	0.7	正常运行, 照射野 40cm× 40cm, 等中心线处最 大剂量率: 600cGy/min,
▲92		机房防护门右缝	82	1.2	
▲93		机房防护门上缝	81	0.9	
▲94		机房防护门底缝	82	0.5	

▲95		机房防护门外 30cm	81	1.1	(常规模式); 监测时未使用 模体。
▲96		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	0.9	
▲97		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	81	1.4	
▲98		控制室操作位	81	1.5	
▲99		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.2	
▲100		水冷机房线孔	82	1.0	
▲101		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	82	1.2	
▲102		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.4	
▲103		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	82	1.2	
▲104		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	82	1.2	
▲105		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	82	1.7	
▲106		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	0.9	
▲107		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	82	1.4	
▲108		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.2	
▲109		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	0.9	
▲110		机房上方 (泌尿外科办公室)	81	1.3	
▲111		机房上方 (放射科示教室)	82	1.2	
▲112		1号住院楼西侧道路	78	0.9	
▲113		9号楼放射科西侧道路	82	1.2	
▲114		综合楼东侧空地	61	1.2	
▲115		8号住院楼南侧空地	78	0.7	
▲116		肿瘤放射治疗中心楼北侧空地	99	0.9	
▲117		6号住院楼西侧空地	80	0.9	
▲118	朝北 90°	机房防护门左缝	81	1.4	
▲119		机房防护门右缝	82	0.9	
▲120		机房防护门上缝	83	0.5	
▲121		机房防护门底缝	82	1.2	

▲122		机房防护门外 30cm	82	1.2
▲123		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	1.0
▲124		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	81	0.9
▲125		控制室操作位	82	1.2
▲126		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	81	0.6
▲127		水冷机房线孔	82	1.2
▲128		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	0.9
▲129		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.2
▲130		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	81	1.4
▲131		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	82	1.2
▲132		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	81	1.0
▲133		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	81	0.9
▲134		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	82	1.4
▲135		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.3
▲136		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	81	0.9
▲137		机房上方 (泌尿外科办公室)	82	0.9
▲138		机房上方 (放射科示教室)	82	1.4
▲139	朝上 180°	机房防护门左缝	81	1.1
▲140		机房防护门右缝	82	1.2
▲141		机房防护门上缝	82	1.2
▲142		机房防护门底缝	81	0.7
▲143		机房防护门外 30cm	82	1.4
▲144		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	82	1.2
▲145		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.4
▲146		控制室操作位	81	1.4
▲147		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	81	1.4
▲148		水冷机房线孔	82	1.2

▲149		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	83	0.5	
▲150		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	0.9	
▲151		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	81	1.0	
▲152		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	82	1.2	
▲153		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	81	1.1	
▲154		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	81	1.4	
▲155		机房东侧墙外 30cm (卫生间)	81	0.7	
▲156		机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	1.6	
▲157		机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	81	0.9	
▲158		机房上方 (泌尿外科办公室)	81	1.0	
▲159		机房上方 (放射科示教室)	82	1.6	
▲160		机房防护门左缝	82	1.2	
▲161		机房防护门右缝	82	1.2	
▲162		机房防护门上缝	82	1.4	
▲163		机房防护门底缝	82	1.4	
▲164		机房防护门外 30cm	82	1.2	
▲165		机房北侧墙外 30cm 1# (控制室)	81	1.4	
▲166		机房北侧墙外 30cm 2# (控制室)	82	1.2	
▲167	朝南 270°	控制室操作位	82	0.9	
▲168		机房北侧墙外 30cm (水冷机房)	82	1.3	
▲169		水冷机房线孔	81	1.3	
▲170		机房西侧墙外 30cm 1# (通道)	81	1.0	
▲171		机房西侧墙外 30cm 2# (通道)	82	1.0	
▲172		机房西侧墙外 30cm 3# (通道)	82	1.4	
▲173		机房南侧墙外 30cm 1# (室外通道)	81	1.4	
▲174		机房南侧墙外 30cm 2# (室外通道)	81	1.0	
▲175		机房南侧墙外 30cm 3# (室外通道)	82	1.4	

▲176	机房东侧墙外 30cm (卫生间)	81	0.9	
▲177	机房东侧墙外 30cm 1# (直线加速器治疗一室)	82	0.9	
▲178	机房东侧墙外 30cm 2# (直线加速器治疗一室)	82	1.4	
▲179	机房正上方 (泌尿外科办公室)	81	0.7	
▲180	机房正上方 (放射科示教室)	82	1.3	
区域环境本底		82	1.2	

五、监测点位布置

医院 Vital Beam 型医用电子直线加速器正常运行时机房周围环境辐射剂量率监测点位布置图见图 1~图 10。

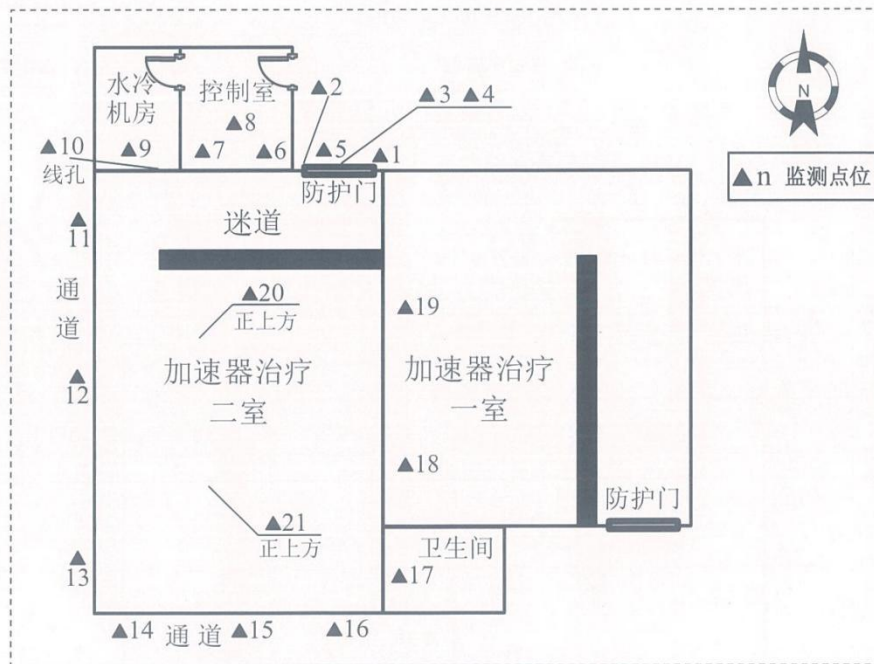


图 1 监测点位布置图 (6MeV, 机头朝下 0°)

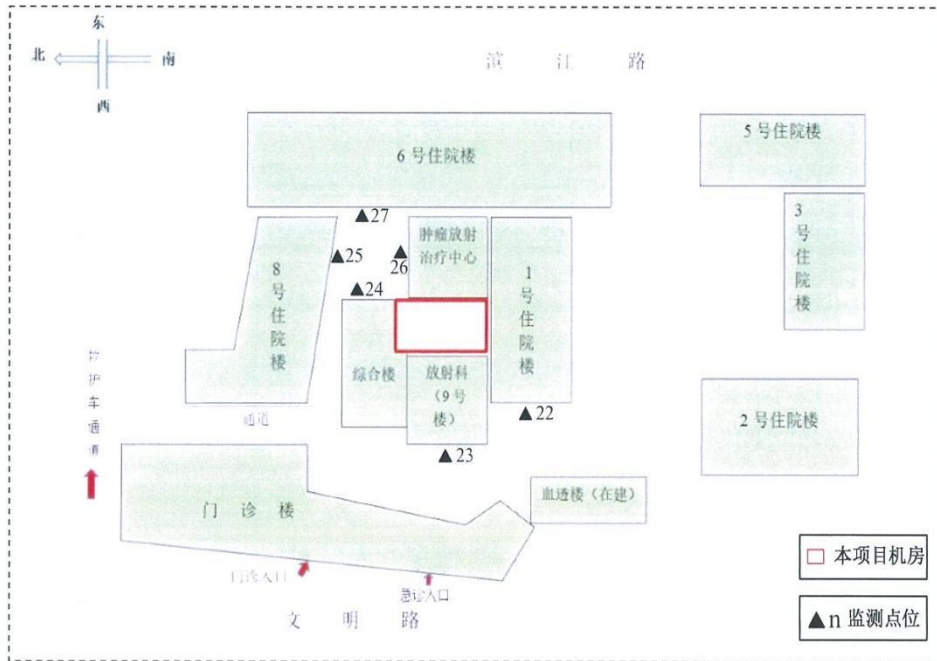


图2 监测点位布置图(6MeV, 机头朝下0°)

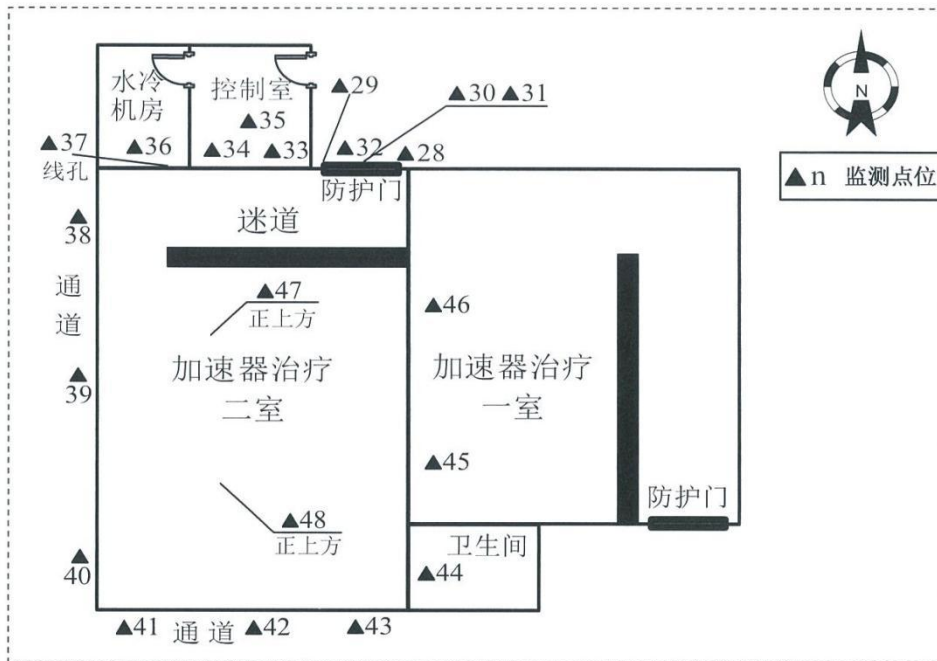


图3 监测点位布置图(6MeV, 机头朝北90°)

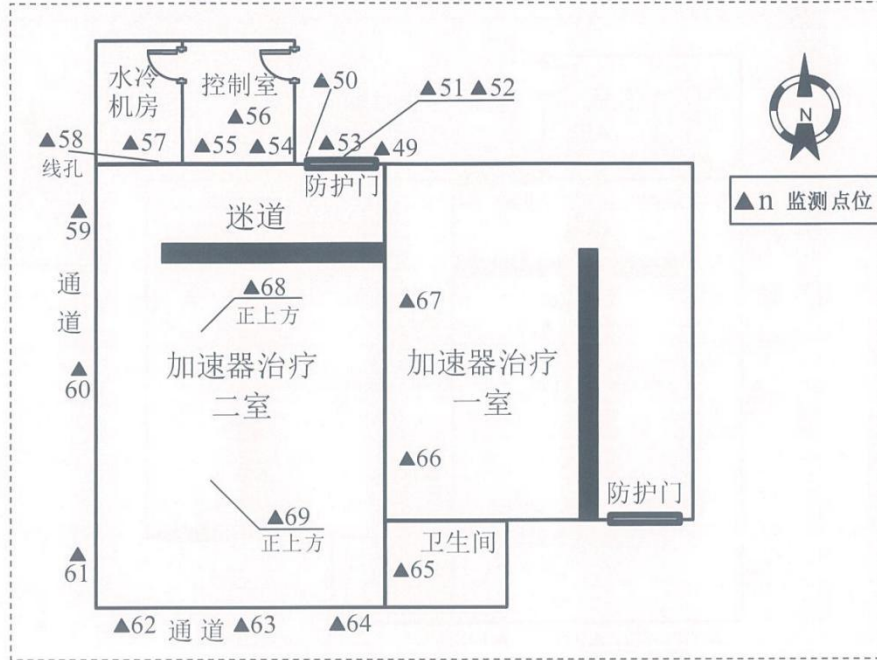


图4 监测点位布置图(6MeV, 机头朝上180°)

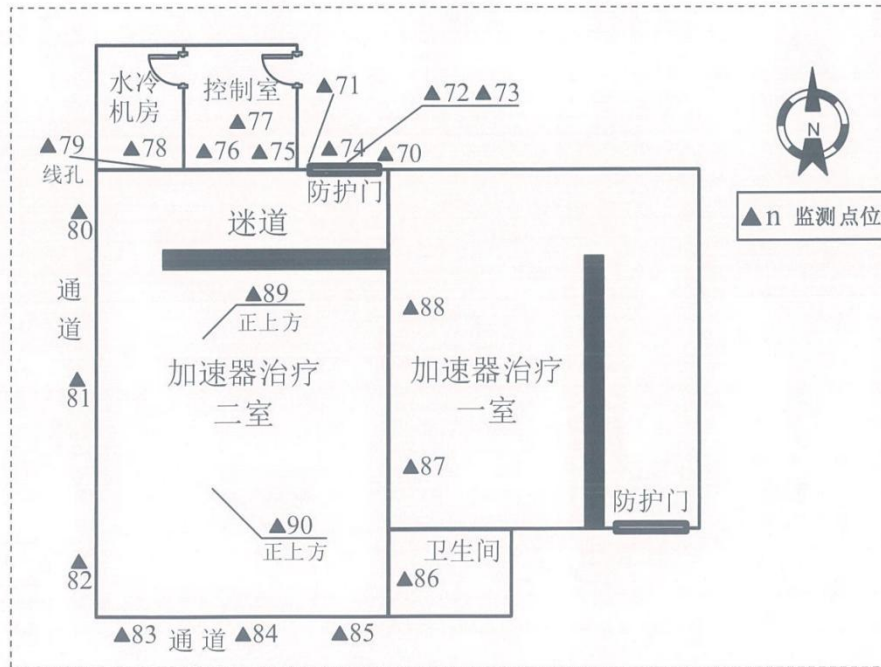


图5 监测点位布置图(6MeV, 机头朝南270°)

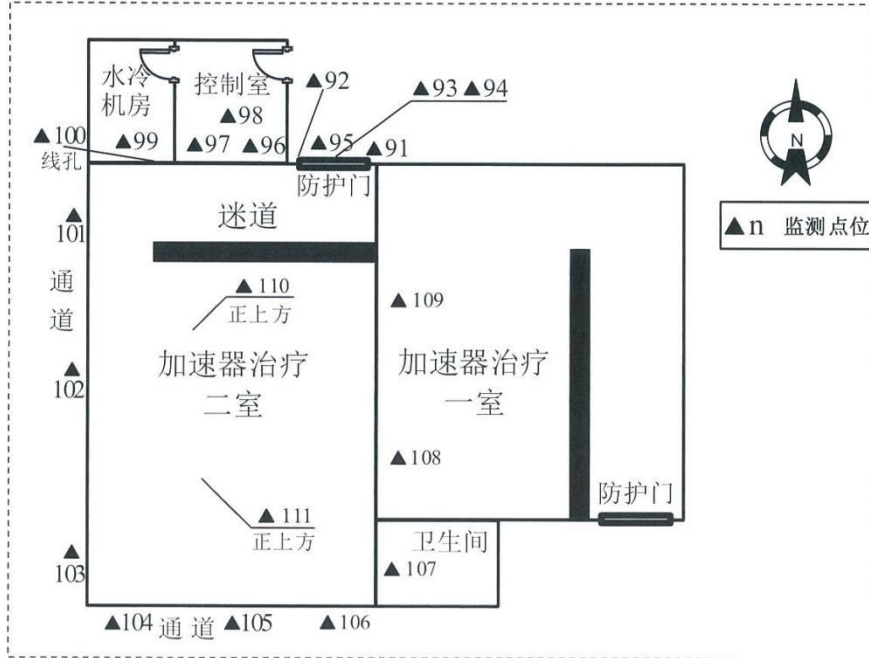


图6 监测点位布置图(10MeV, 机头朝下0°)

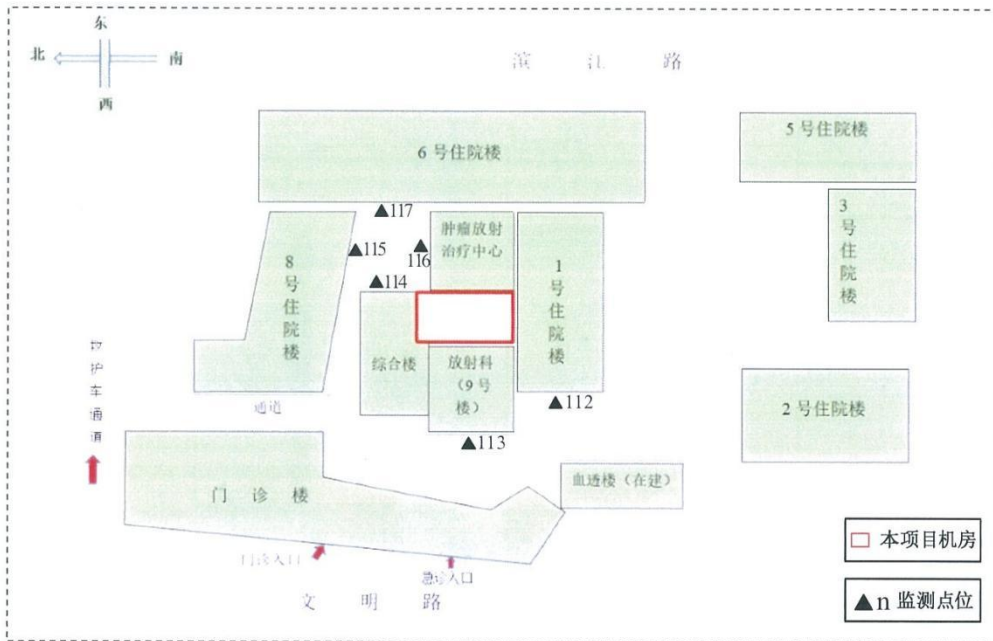


图7 监测点位布置图(10MeV, 机头朝下0°)

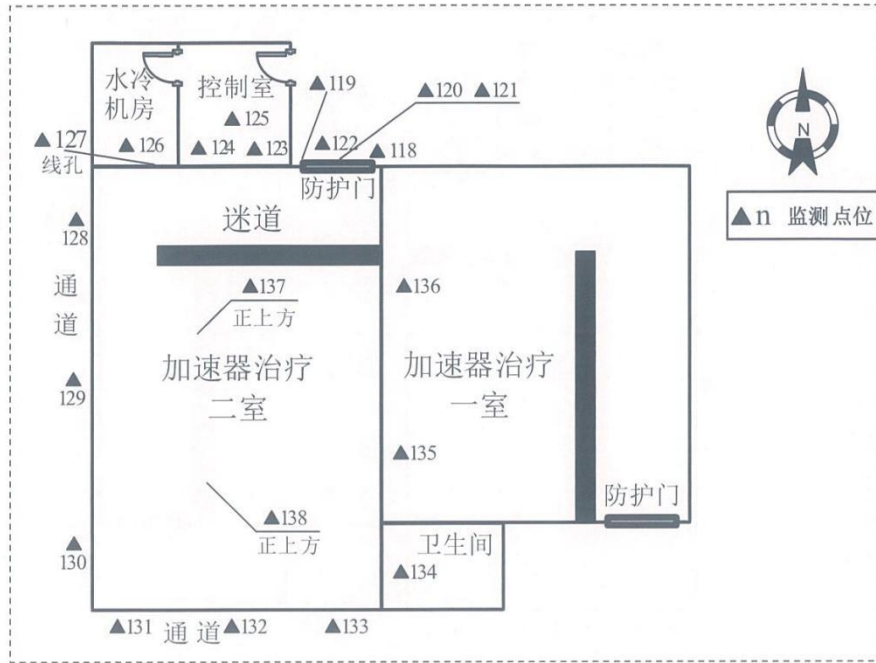


图8 监测点位布置图(10MeV, 机头朝北90°)

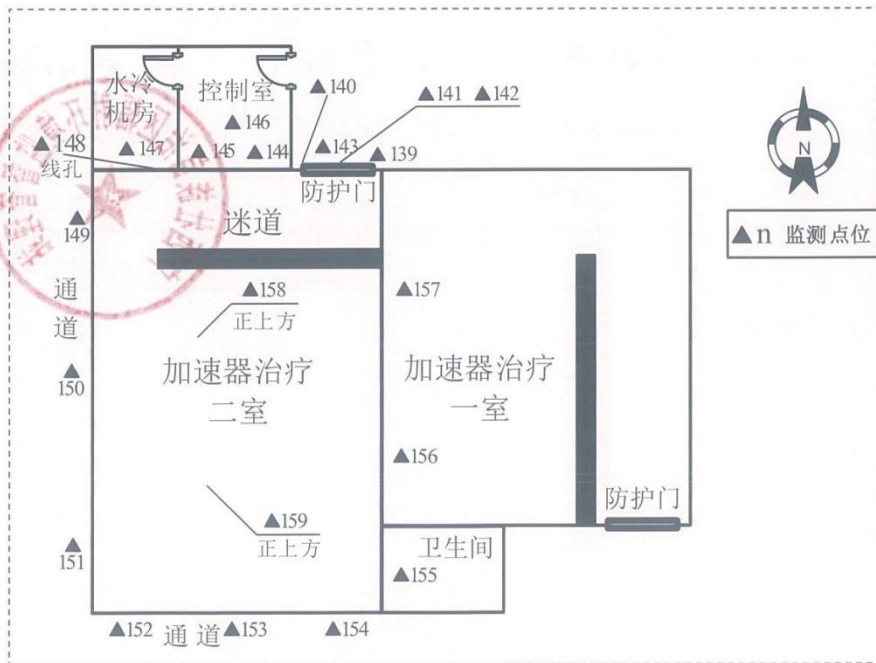


图9 监测点位布置图(10MeV, 机头朝上180°)

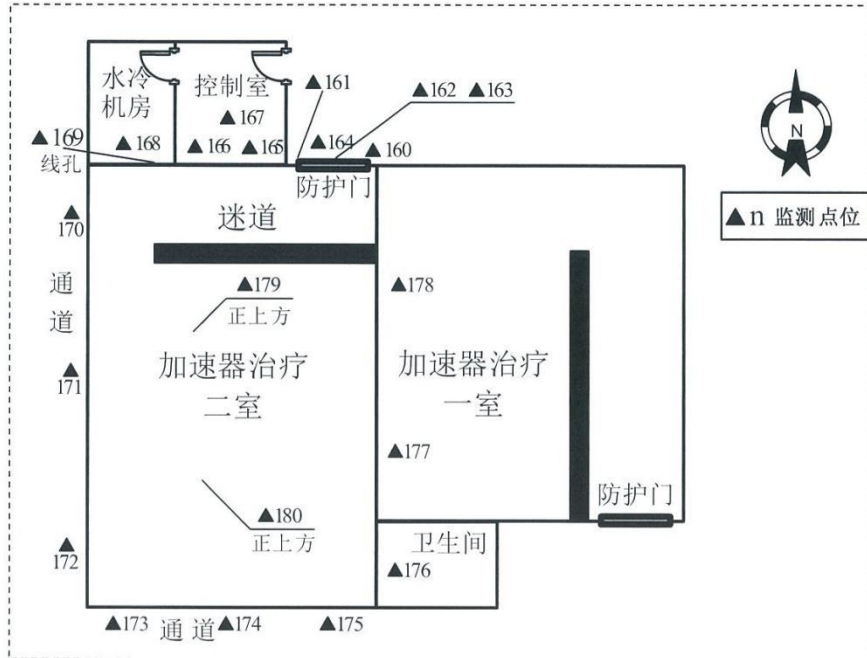


图10 监测点位布置图(10MeV, 机头朝南270°)

报告编制: 李玮衡

审核: 彭文斌

签发: 许明波

日期: 2024.7.4

日期: 2024.7.4

日期: 2024.7.4

广西壮族自治区辐射环境监督管理站(盖章)

以下空白。

附件 5 核技术利用辐射安全与防护考核合格证

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



唐桂艳，女，1986年07月08日生，身份证：450324198607084966，于2021年07月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GX0200163 有效期：2021年07月09日 至 2026年07月09日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



陈春桥，男，1983年02月27日生，身份证：452323198302271918，于2020年08月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GX0200044 有效期：2020年09月01日 至 2025年09月01日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



陈秋秋，女，1984年08月29日生，身份证：450325198408290624，于2020年08月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GX0200045

有效期：2020年09月01日至2025年09月01日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



黄辉，男，1974年11月18日生，身份证：432826197411180335，于2023年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HN0200288

有效期：2023年09月22日至2028年09月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



潘昊，男，1979年12月08日生，身份证：450304197912082510，于2022年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GX0200057

有效 2022年06月09日至2027年06月09日
期：

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



陆玉松，男，1983年04月11日生，身份证：452327198304110830，于2021年07月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GX0200154

有效期：2021年07月09日至2026年07月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



苏浩峰，男，1998年08月10日生，身份证：450303199808102051，于2022年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GX0200039

有效期：2022年06月09日至2027年06月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



丁建文，男，1995年08月15日生，身份证：450702199508150014，于2021年12月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GX0200286

有效期：2021年12月09日至2026年12月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



陈豪，男，1998年12月05日生，身份证：431103199812057851，于2023年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HN0200286

有效期：2023年09月22日至2028年09月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



截图(Alt + A)

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



蒋忠毅，男，1997年01月17日生，身份证：450324199701172510，于2023年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HN0200293

有效期：2023年09月22日至2028年09月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



潘菊，女，1994年09月17日生，身份证：450803199409176624，于2022年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GX0200063

有效期：2022年06月09 至 2027年06月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



欧阳颖婕，女，1998年12月19日生，身份证：430426199812190505，于2021年07月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GX0200171

有效期：2021年07月09日 至 2026年07月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



第二部分

验收意见

桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目 竣工环境保护验收意见

2025年5月，桂林市人民医院（以下简称“医院”）根据《桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326）、本项目环境影响报告书（表）和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：桂林市象山区文明路12号桂林市人民医院直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室。

建设内容为：在医院直线加速楼附楼一楼直线加速器治疗二室建设使用1台瓦里安Vital Beam型医用电子直线加速器（自带一套CBCT扫描功能）及配套辐射防护设施，该加速器输出X射线最大能量为10兆电子伏，属II类射线装置项目。

（二）建设过程及环保审批情况

桂林市行政审批局于2023年6月14日以市审批环评许可〔2023〕14号文对该项目环评文件进行了批复，环评公司为广西北部湾环境影响评价有限公司。医院于2024年1月3日按要求重新申领了辐射安全许可证（许可证号：桂环辐证[C0377]），将本项目纳入许可范围。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

项目实际总投资 2799.5 万元，环保投资 60 万元，环保投资比例为 2.1%。

二、辐射安全与防护设施/措施落实情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

医院已按照本项目环评文件及其批复的相关要求，建设了辐射安全与防护设施。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

医院按环评文件及其批复中所提出的要求建设了辐射防护措施，成立了辐射安全与环境保护管理机构，制订了辐射安全管理制度和辐射事故应急预案；配备了必要的辐射监测仪器及防护用品。经现场检查，辐射安全与防护设施运行正常有效，符合环评文件及其批复要求。

三、工程变动情况

项目工程建设无重大变更情况。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）辐射工作场所周围各监测点位处的 X- γ 辐射剂量率测值满足验收执行标准中剂量率控制水平要求。

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

五、验收结论

桂林市人民医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目（批准文号：市审批环评许可（2023）14号）通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

医院应继续加强运行期的环境保护工作，做好辐射监测，确保辐射防护设施运行正常。

七、验收人员信息

验收组成员：

陈军 董平 陆春 李

潘菊 李珠衡 陈晶 张巍

龙婷婷 田昱



第三部分

其他需要说明的事项

新建医用电子直线加速器应用项目 其他需要说明的事项



我院“新建医用电子直线加速器应用项目”已建成并试运行，该项目委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站编制《桂林市人民医院新建医用电子直线加速器应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并于2025年5月形成验收意见。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，现将该项目环境保护验收的其他事项说明如下：

a) 辐射安全许可证持证情况：

医院已于2023年6月14日申请取得辐射安全许可证(证号：桂环辐证[C0377])，将本项目纳入许可范围。

b) 辐射安全与环境保护管理机构运行情况：

医院成立了放射防护管理领导小组（见附件1），经现场检查，该机构运行良好。

c) 防护用品和监测仪器配备情况（见表1）：

医院防护用品配备情况详见表1。

表1 本项目个人防护用品配备情况

防护用品名称/监测设备	数量 (件/套)	使用说明	备注
热释光个人剂量计	12	个人累积剂量监测	每人佩戴一个
X、γ辐射测量仪	1	辐射剂量监测	仪器型号：REN500A
个人剂量报警仪	4	辐射环境监测	仪器型号：FJ2000
固定式剂量监测报警仪	1	辐射环境监测	仪器型号：KBT-1000
铅眼镜	1	个人防护	防护能力为0.5mmPb
铅防护服	1	个人防护	防护能力为0.5mmPb
铅帽子	1	个人防护	防护能力为0.5mmPb
铅围脖	1	个人防护	防护能力为0.5mmPb

a) 人员配备及辐射安全与防护培训考核情况：

医院为本项目配置了12名辐射工作人员，且均已通过核技术利用辐射安全与防护考核。

b) 放射源及射线装置台账管理情况：

医院已按要求建立射线装置台账。

c) 放射性废物台账管理情况：

本项目在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。

g) 辐射安全管理制度执行情况：

医院按要求建立并执行相应的辐射安全管理制度（见附件 2），经现场检查，以上制度运行良好。



桂林市人民医院

市人医〔2020〕188号

桂林市人民医院调整放射防护领导小组的通知

各科室：

根据国务院发布《放射同位素与射线装置射线防护条例》等放射防护法规和标准，为进一步按要求加强放射防护管理，因人员变动，经研究，决定对管理小组成员进行调整：

组 长：	文 莉	副院长	副主任医师
副组长：	佐 妍	医务部部长	主治医师
	林惠岚	放射科主任	主任医师
组 员：	伍于斌	大内科副主任兼心脏中心主任	
		兼心脏一区主任	主任医师
	潘迪光	心脏二区主任	主任医师
	陈 磊	心脏三区副主任主持工作	副主任医师
	冯 洁	消化内科主任	副主任医师
	黄 辉	肿瘤放疗科主任	主任医师
	赵国平	大外科副主任兼骨科大科主任兼骨科一	

	病区/关节骨科/创伤外科主任	主任医师
胡 巍	骨科二病区/脊柱骨科主任	副主任医师
扈克治	骨科三病区/创伤骨科/显微外科主任	主治医师
李 斌	神经外科主任	主任医师
刘 晟	放射科副主任	副主任医师

工作职责:

1.根据各项法规和标准，制定适合本单位的有关放射防护规章制度，并监督执行。

2.对放射设备及安全设施进行经常性监督，发现异常情况及时通知报告院领导，并组织有关部门进行处理。

3.定期组织放射工作人员进行放射防护安全教育培训，学习放射防护法律法规。每两年组织一次放射工作人员职业健康体检。

4.做好上级各部门到本单位进行放射防护及设备性能评估，个人剂量监测等检查和实施工作。

5.每年底要做好放射防护安全工作总结以及来年工作计划。

6.放射防护小组成员分工如下:

组长：主要负责监督、检查小组及各组员的工作。

副组长：协助组长工作，负责监督、检查医院相关放射防护，负责放射科防护制度的执行，检查设备的安全使用情况，定期开展放射安全教育，每年对设备进行一次性能、环境安全评估，制定放射防护计划并将工作总结存档，督促医务人员和患者做好个

人放射防护。

各位组员：负责本科室参与放射介入诊疗工作的医务人员严格执行放射介入室相关制度，做好个人防护，进行各项放射介入操作时，必须穿戴防护用具，佩戴个人放射剂量监测牌等。



题 目：放射事故应急处理预案
生效日期：2020年01月01日
修改日期：2019年12月30日

文件号：人医预案-YA-23
版本号：2.0
页 码：1/3



一、目的

为了加强我院放射防护工作的管理，有效处理放射性事故，强化放射性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将放射意外可能造成的损害降到最低限度，以保护患者、工作人员、放射设备安全和减少财物损失，特制定桂林市人民医院放射事故应急预案。

二、依据

根据国家《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射事故管理规定》、《核设施放射卫生防护管理规定》及《放射诊疗管理规定》（以下简称《规定》）等法律法规，在一旦发生放射诊疗事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全，制定本应急预案。

三、适用范围

1. 放射性事故定义：指因操作不当、设备失灵、放射源的错误放置、放射源包装损坏泄漏、大量放射性核素的错误施用等事件。往往是突然发生需采取措施紧急进行处理。

2. 医院内发生放射性同位素丢失、放射源失控、辐射装置无法停止导致人员超剂量照射等事故均适用本应急预案。

3. 放射性事故的主要处理内容包括放射源和污染环境的处理及受照人员的初期医学处理。

四、组织管理

1. 成立由分管院领导领导下的职业安全防护应急领导小组，成员由预防保健科、医务部、放射科、肿瘤科/放射治疗科、护理部、器械科、保卫科、医院感染管理科等各部门主要负责人组成。

医院职业安全防护应急领导小组：

组 长：分管院领导

副组长：医务部主任

组 员：放射科主任

肿瘤科/放射治疗科主任

护理部主任

预防保健科科长

医院感染管理科科长

器械科科长

急诊科主任

重症医学科主任

皮肤科主任

检验科主任

药学部主任

总务科科长

保卫科科长

2. 医院职业安全防护应急领导小组职责：

- (1) 每季度组织对放射诊疗场所、设备和人员的放射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时落实整改措施；
- (2) 发生放射性同位素丢失；放射性同位素外壳损坏，发生泄露、污染事故；辐射装置无法停止导致人员受超剂量照射事故，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放射性事故应急处理；
- (4) 根据事故发生的等级、严重程度、波及范围等综合评估，按规定向环保、卫生行政、公安部门等相关部门及时报告事故情况；
- (5) 负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
- (6) 放射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；
- (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) 发生丢失放射性物质事故时，密切配合环保、卫生行政、公安部门迅速查找、侦查，尽快追回丢失的放射性物质；
- (9) 发生工作场所、地面、设备放射性污染事故时，应配合环保、卫生行政、公安部门确定污染的范围、水平，尽快采取相应的去污措施；
- (10) 组织有关人员对事故进行调查讨论，写出事故调查报告，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；
- (11) 根据调查结果，做出对因违反规定、操作程序而造成事故的责任科室和责任人的处罚决定。

3. 各部门职责分工：

- (1) 现场指挥组织：由医院职业安全防护应急领导小组牵头，负责事故现场统一指挥和协调。
- (2) 科室做好信息报告工作，并严格执行《桂林市人民医院安全（不良）事件报告制度》。应配备必要的现场应急和抢险装备（如铅衣、铅帽、铅围脖、铅手套等）并做好登记。
- (3) 医疗救治组：由医务部、护理部负责，主要职责是做好救护车辆、救护人员的调配以及应急救援药品、设施设备的储备和调度，积极救护受照人员，力争将受照人员伤亡控制在最低限度，随时向现场指挥组报告受照人员救治情况和伤亡情况。
- (4) 事故调查组：由预防保健科牵头、放射科、肿瘤科/放射治疗科协助，主要职责是采取现场控制措施，控制危险源，标明危险区域，封锁危险场所，采取其他防止危害扩大的必要措施，防止事态进一步扩大。同时查明事件发生的经过、原因、人员伤亡情况以



及危害程度，分析事故责任，提出处理意见和相应的具体措施，并在事故调查结束后形成调查报告。对应急处置工作进行总结和评估，提出防范和改进措施，并书面向医院职业安全防护应急领导小组汇报。

(5) 后勤保障组：由总务科牵头，主要职责是做好各类应急物资、药品、车辆、个人防护用品、现场检测等统筹调配和有偿调拨，确保突发事件处置过程中各类后勤保障工作落实到位。

五、放射事故报告

1. 接到科室发生或者发现放射事故的报告后，预防保健科必须尽快向卫生行政部门、公安机关报告，最迟不得超过 2 小时。《放射事故报告卡》在 24 小时内报出。

2. 造成环境放射性污染的，还应当同时报告当地环境保护部门，并执行《桂林市人民医院安全（不良）事件报告制度》。

六、放射事故应急处置程序

1. 事故发生后，科室应立即组织本部门工作人员营救受照人员；同时做好信息报告工作，上班时间报告预防保健科（电话 0773-2823631），非正常上班时间报告医院总值班（电话 18978329630）；同时立即通知工作场所的人员离开，辨明并切断有害因素，封闭现场。

2. 应急领导小组接到预防保健科报告后迅速向主管院领导汇报并召集小组成员，根据具体情况迅速制定事故处理方案，并及时向上级部门报告。

3. 应急领导小组组织相关人员迅速赶赴现场进行指挥，采取正确、有效的措施，保护现场，疏散无关人员，防止事故蔓延，避免更大伤害。

4. 应急领导小组组织有关人员受照人员及可能受照人员尽快进行初期医学处理，对可能受放射性核素污染或放射损伤的人员，立即采取暂时隔离，并实施医学检查和救治。并根据需要实施其它医学救治及处理措施。

5. 协助上级有关部门迅速开展检测，确定现场的辐射强度，影响范围及放射性同位素种类、活度、污染范围和污染程度，切断一切可能扩大污染范围的环节，严防对食物、畜禽及水源的污染。污染现场尚未达到安全水平以前，不得解除封锁。

6. 积极协助卫生行政部门、公安部门及环保部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

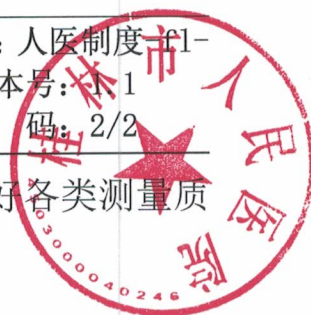
7. 放射事故应急处置工作结束后，各部门要积极组织后续救治、医院秩序的恢复重建工作。对于重点部位和特殊区域，要认真分析研究，提出解决建议和意见。

1. 放射治疗质量控制和保证贯穿于放射治疗流程的各个环节。放疗医师、放射物理师和工程师、放射治疗技师共同参与，互相配合，互相监督。
2. 放疗质量控制工作具体由放疗科主任组织实施，负责制定质量保证方案、计划及措施，并协调物理组、治疗组、定位组和维修组之间的沟通配合。完成科室推行放射治疗的全面质量控制工作。
3. 主动给病人或家属讲解放射治疗常识，邀请并接受他们的监督。
4. 定期规范开展对治疗计划系统、定位和治疗设备各项机器指标、剂量学参数的检查，确保与放疗相关的各设备符合临床要求。
5. 坚持首次治疗摆位制度，患者首次治疗摆位主管医生、计划物理师和治疗技师参与。每位患者必须进行治疗前的影像验证。对特殊病例，技师需填写好交接班记录。
6. 对治疗单“三查六对”，和机器类型、射线性质、治疗各关键参数，查治疗单内容是否清楚、是否分别有医生和物理师的双签名，查患者照射中心标记是否清楚。对姓名、对性别、对放疗号、对治疗次数、对诊断和医嘱。
7. 在开始工作前，物理师、技师均有责任检查设备性能参数的完好性和正确性（如激光灯等）。并做好设备交接班记录。
8. 维修人员须保证各种设备的正常运行，做到出现故障及时抢修，机器正常后及时通知物理人员进行必要的校准。并做好维修、测量记



题目：放疗质量保证大纲和质量控制计划
生效日期：2022年3月2日
修改日期：2022年3月1日

文件号：人医制度字1-
版本号：本1
页码：2/2



9. 不断完善放疗质控设备，构建强有力质控平台。做好各类测量质控设备的维护工作。
10. 对每例治疗从计划到执行的每一个具体环节进行严格一致的质量保证验证和治疗控制检测和修正。包括治疗计划的多重独立验证、治疗摆位的图像引导等。
11. 治疗计划系统和加速器治疗设备投入临床应用前，必须经过严格的剂量学和非剂量学验证，验证通过物理组确认后方能投入临床使用。
12. 对各类系统误差和人为误差进行全方位量化分析，明确放疗流程全局误差及各类误差范围，以辅助临床治疗工作。
13. 开展多途径、多层面的培训和继续教育工作。积极组织放射治疗业务学习，加强放疗工作人员在肿瘤解剖学、放射物理学、放射生物学、影像学、设备工程学、辐射防护学等方面的培训。
14. 射线装置每周进行一次剂量检测，保证剂量的准确性。每周设备维修人员和物理师共同对射线装置的射线剂量、机器参数、门机灯连锁等进行检查，每半年由生产厂家专业工程师进行一次全面的保养维护和机器性能测定，及时校验各种参数。
15. 每年请卫生放射防护监督管理人员对放射场所的环境进行监测，出具监测报告，对机器进行性能的测定。
16. 剂量检测仪每年送有关部门进行校验。

题 目：放射工作人员职业健康监护管理制度

生效日期：2022 年 3 月 2 日

修改日期：2022 年 3 月 1 日

文件号：人医制度-GR-

版本号：1.4

页 码：1/2



为贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员职业健康管理办法》等法律、法规的要求，保障放射工作人员的健康，特制定本制度。

一、放射诊疗工作指使用放射同位素、射线装置进行临床医学诊断、治疗和健康检查的活动。放射工作人员指在本院从事放射职业活动中受到电离辐射照射的人员，包括放射科、肿瘤放疗科、口腔科、骨科、开展介入放射治疗的其他科室等。预防保健科负责本院放射诊疗工作人员的职业健康管理工作。

二、放射工作人员应当是具有相应专业技术职务任职资格的人员。新录用或调入的拟从事放射诊疗工作的人员必须进行上岗前职业健康检查，符合《放射工作人员健康标准》方可从事放射诊疗工作。

三、放射诊疗工作人员上岗前，预防保健科应为其配备个人剂量计，并及时安排其接受放射防护法规和防护知识培训并取得培训合格证明。

四、放射工作人员在工作期间必须按照规定佩戴个人剂量计（介入放射学须佩戴双剂量计），每 3 个月检测一次，对于单次个人剂量高于规定的年剂量约束值的 1/4 时，由相关科室和使用人员配合预防保健科查明原因，告知本人并采取相应措施。

五、放射诊疗工作人员须定期到有资质的体检机构进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查；脱离放射工作岗位时也应进行离岗前职业健康检查。预防保健科收到检查结果后应如实告知本人。发现不宜继续从事放射工作的，根据体检机构的意见及时调离放射工作岗位并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的，及时予以安排。对怀孕或哺乳期妇女，不得安排参与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。

六、放射工作人员每 2 年必须接受放射防护和有关法律知识的培训及考试，并取得合格证。

七、人事科每月按考勤提供从事放射工作人员名单给医务部、护理部审核，医务部、护理部对新增或减少的人员与科室进行核对并反馈给人事科，按确定后的人员名单发放保健津贴。确认为上岗或离岗的放射工作人员，医务部、护理部及时报备预防保健科安排相应的职业健康检查。

八、医院按照《关于调整卫生防疫津贴标准的通知》文件规定，结合实际情况调整放射工作人员保健津贴数额，现阶段放射工作人员每月享受 150 元津贴补助。

九、各科室在不影响正常工作的前提下，统筹安排专职放射工作人员保健休假。保健休假享受与正常工作期间相同的工资待遇和福利待遇。除国家统一规定的休假外，从事放射工作工龄在 1 年以上 10 年以下的专职放射工作人员每年享受保健休假 2 周，10-20 年的每年享受保健休假 3 周，20 年以上的每年享受保健休假 4 周。从事放射工作满 20 年的



在岗专职放射工作人员，可每两年安排一次健康疗养，疗养假期从每年保健休假中扣除，相关费用由医院承担。

十、预防保健科负责为本院放射诊疗工作人员建立职业健康检查档案（一人一档）。放射工作人员在职业健康监护、个人剂量检测、防护培训考核中形成的档案由预防保健科和放射科统一保管，终生保存。放射工作人员有权查阅、复印本人的档案，医院应当如实、无偿提供，并在复印件上签章。

十一、研究生、实习生及来医院进修、规培的工作人员需从事放射工作的，应当提供在原单位两年内最近的放射体检报告、职业培训合格证件及相关放射工作证明材料复印件，建立职业健康检查档案。之前未从事过放射工作的须进行上岗前职业健康检查，在我院定期的体检培训时限内，可跟随我院放射工作人员一起参加体检及培训。

题目：辐射装置维护检修制度
生效日期：2022年3月2日
修改日期：2022年3月1日

文件号：人医制度-f1-
版本号：1.0
页码：1

辐射装置维护检修制度

为保证医院辐射装置安全正常运行，特制订如下维护检修制度：

1、辐射装置的维护检修必须由维修工程师主导完成。该工程师具备大型医用设备维修工程师资质，同时需具备辐射安全培训考核合格证，具有一定的辐射防护理论技能。

2、严格按照各设备的操作说明书及维修保养手册，对设备有计划的定期进行检测维护。

3、进行设备维护检修前，必须先利用辐射检测仪器确认工作场所的辐射环境安全。如遇到后装源卡等紧急情况，应立即启动相应的应急预案。在紧急情况下（如有患者处于辐射暴露环境下），工作人员应立即穿戴好辐射防护服，再进入辐射环境。

4、进行辐射装置维护检修时，工作人员必须佩带辐射剂量监测仪。

5、贯彻“以保养为主，修理为辅”的原则，努力保障设备的开机率，保证患者的正常治疗。

6、建立检修及维修台账，由维修工程师负责记录每次维修维护记录。

7、有计划地、经常地对检修工程人员进行设备的结构性能、安全操作、维护要求等方面的技术知识教育。以提高其对设备使用检修维护的能力。

放疗技师工作职责



- 1、了解所使用的机器设备的性能和基本结构，熟悉所使用的射线的性质、特点以及工作条件和范围，掌握正确操作机器的方法；
- 2、工作中要严格按机器的操作规程进行，要爱护设备，注意射线的安全防护，保证病人和工作人员的安全，严禁非使用人员开机操作；
- 3、承担每日放疗病人的治疗工作，在工作中认真负责，仔细核对治疗单和治疗计划，操作摆位要正确；
- 4、树立良好的医德医风，工作时必须穿工作服，对病人态度要热情和蔼，遵守劳动纪律，不迟到，不早退，不得擅自脱离岗位；
- 5、治疗结束后，检查机器及辅助设备，门窗水电关闭情况及安全卫生情况。

放射治疗设备检测制度



一、医院成立放射治疗检测小组，器械科负责本院的放射治疗装置性能与环境检测工作，建立并保存检测档案。

二、放射、放疗项目在竣工验收前，应委托有资质的放射卫生技术服务机构进行检测，检测合格并取得评价报告后才能向卫生监督行政部门申请建设项目竣工验收。

三、每年委托有资质的放射卫生技术服务机构对放射治疗装置进行状态检测；新安装、维修或更换重要部件后的设备也应经检测合格后方可启用。

四、本院放射、放疗工作场所和防护设施应当每年委托有资质的放射卫生技术服务机构进行检测，保证辐射水平符合有关规定或标准。对检测发现有辐射泄漏的，应根据辐射防护最优化的原则和检测机构的建议进行整改，整改后应及时进行复测，复测合格前禁止使用。

放疗设备操作制度



1、新入职放射工作人员必须参加卫生行政部门组织的岗前放射防护及法律知识培训，经考试、放射体检合格方可上岗；在岗期间，每2年进行一次放射防护及法律知识培训、考试、放射体检合格后方可继续上岗；离岗时须放射体检留档。

2、了解所使用的机器设备的性能和基本结构，熟悉所使用的射线的性质、特点以及工作条件和范围，掌握正确操作机器的方法。

3、工作中要严格按机器的操作规程进行，爱护设备，注意射线的安全防护，保证病人和工作人员的安全，严禁非使用人员开机操作；操作人员持相应上岗证上岗，无上岗证的新入职人员须经培训合格，并在有证人员的带领下上岗操作。

4、放射人员上岗时间必须佩戴个人放射计量计。医护人员接触X线时，必须正确佩戴个人剂量报警仪、戴铅眼镜、铅衣等防护用品。女性放射工作人员在妊娠的最初6个月，应避免直接接触放射线工作。

肿瘤放疗科工作人员放射防护制度

为了避免辐射事故的发生，确保辐射安全工作人员的人身安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定，特制定本制度。

- 1、院辐射安全和防护管理小组负责全院的辐射安全防护工作。
- 2、辐射装置在使用前必须取得环保部门和卫生监督部门的评价报告；使用过程中由省疾控中心每年进行监测。
- 3、放射工作人员在上岗前取得放射人员工作证。
- 4、放射工作人员在工作时必须正取佩戴个人剂量监测仪；进入放射工作场所时，必须正取佩戴个人剂量报警仪；直接接触射线时需标准穿着防护用品。
- 5、放射工作人员在操作过程中必须严格遵守操作规程，规避因辐射装置失控导致人员受到的异常照射事件的发生。
- 6、放射工作场所应有的警示标示。
- 7、发生辐射事故时，应按照《院辐射事故应急处理预案》及时报告医务部和相关院领导。