

桂林市人民医院医用电子直线加速器

应用项目竣工环境保护验收报告

建设单位：桂林市人民医院

2019年2月



目 录

第一部分 验收监测报告表

附件 1 环境影响报告表的批复

附件 2 委托书

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 监测报告

第二部分 验收意见

附件 验收意见

第三部分 其他需要说明的事项

附件 1 放射防护领导小组

附件 2 环境保护规章制度

附件 3 辐射安全培训证书

附件 4 放射事件应急预案



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[2019]第1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

2019年2月

建设单位法人代表：



(签字)

编制单位法人代表：



(签字)

项目负责人：

郑黄婷

(工程师)

填表人：

郑黄婷

(工程师)

审

核：

何叶娜

(高级工程师)

签

发：

廖燕庆

(正高级工程师)

参加人员：林秋莲、于慧君、何叶娜、常青

建设单位：桂林市人民医院

(盖章)

电话：0773-2828065

传真：0773-2881579

邮编：541002

地址：广西桂林市文明路 12 号

编制单位：广西壮族自治区辐射环

境监督管理站 (盖章)

电话：0771-5303093

传真：0771-5324572

邮编：530222

地址：广西南宁市蓉茉大道 80 号

表一 项目总体情况表及验收执行标准

建设项目名称	医用电子直线加速器应用				
建设单位名称	桂林市人民医院				
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	医院肿瘤放射治疗中心				
主要产品名称	/				
设计生产能力	使用 II 类射线装置 1 台（10MeV 医用电子直线加速器）、III 类射线装置 1 台（CT 定位机）。				
实际生产能力	使用 II 类射线装置 1 台（10MeV 医用电子直线加速器）、III 类射线装置 1 台（CT 定位机）。				
建设项目环评时间	2017 年 5 月	开工建设时间	2017 年 9 月		
调试时间	2018 年 12 月	验收现场监测时间	2019 年 1 月 15 日		
环评报告表审批部门	广西壮族自治区环境保护厅	环评报告表编制单位	江西省核工业地质局测试研究中心		
环保设施设计单位	岳阳市建筑设计院	环保设施施工单位	南宁卫康医疗器械有限公司		
投资总概算	1000 万元	环保投资总概算	50 万元	比例	5%
实际总概算	1000 万元	环保投资	50 万元	比例	5%
验收监测依据	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； 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，于 2016 年 7 月 2 日修订，自 2016 年 9 月 1 日起施行； 3、《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；				

	4、《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； 5、《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； 6、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令），于 2005 年 9 月 14 日公布，自 2005 年 12 月 1 日起施行；国务院于 2014 年 7 月 29 日发布《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国令第 653 号），其中对本条例部分条款进行了修改； 7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号），于 2006 年 1 月 18 日发布，自 2006 年 3 月 1 日起施行；环境保护部于 2008 年 12 月 6 日发布《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》（环境保护部令第 3 号），对本办法部分条款进行了修改； 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、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93），1993 年 8 月 30 日发布，1994 年 4 月 1 日实施； 11、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001），2001 年 5 月 28 日发布，2001 年 8 月 1 日实施； 12、《桂林市人民医院医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表》，江西省核工业地质局测试研究中心，2017 年 5 月；
--	--

	13、《广西壮族自治区环境保护厅关于桂林市人民医院医用电子直线加速器应用项目环评报告表的批复》（见附件 1），原广西壮族自治区环境保护厅，桂环审〔2017〕100 号，2017 年 8 月 28 日； 14、委托书（见附件 2），2018 年 5 月 21 日。
验收执行标准	1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 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。 该标准第 B1.1.1.1 款，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（但不可作任何追溯平均），20mSv； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv； c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv； d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 根据项目环境影响评价文件及批复，从辐射防护最优化原则出发，使职业人员尽量避免不必要的附加剂量照射，取其四分之一即 5mSv、37.5mSv 及 125mSv 分别作为职业人员的年平均有效剂量管理约束值、眼晶体的年当量剂量约束值及四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束值。 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； c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv； d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。 本评价取其四分之一即 0.25mSv 作为公众成员年剂量管理约束值。 2、《放射治疗机房辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007） 本部分规定了医用放射治疗机房辐射屏蔽的剂量参考控制水平、一般屏蔽要求和辐射屏蔽评价要求。 标准第 3.1.2 款规定距治疗机房墙和入口门外表面 30cm 处： 周围剂量当量率参考控制水平$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$（人员全居留场所，$T > 1/2$；周围剂量当量率参考控制水平$\leq 10\mu\text{Sv/h}$（人员部分和偶然居留场所，$T \leq 1/2$）。 4 治疗机房一般屏蔽要求 4.1 屏蔽所考虑的环境条件 4.1.1 治疗机房一般设于单独的建筑或建筑物底层的一端。治疗机房的坐落位置应考虑周围环境与场所的人员驻留条件及其可能的改变，并根据相应条件确定所需要的屏蔽。 4.2 治疗机房布局要求 4.2.1 治疗装置控制室应与治疗机房分离。治疗装置辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗装置分离的，应尽可能设置于治疗机房外。 4.2.2 直接与治疗机房相连的宽束治疗装置的控制室和其他拘留因子较大的用室，应尽可能避开有用束可直接照射到的区域。
--	--

	4.3 需要屏蔽的辐射源项 4.3.1 治疗机房屏蔽的辐射源项包括：初级辐射（有用束）、次级辐射（包括泄露辐射和散射辐射）、天空散射和侧散射辐射。 4.6 缝隙、管孔和可能的薄弱环节的屏蔽考虑因素 4.6.5 穿过治疗机房墙的管线孔（包括通风、电器、水管等）应避开控制台等人员高驻留区，并采用多折曲路，有效控制管线孔的辐射泄露。 4.7 中子屏蔽的考虑因素 4.7.1 在中子屏蔽的同时，应考虑包括中子俘获 γ 射线的屏蔽。 4.7.2 加速器治疗 X 射线大于 10MV 时，由于 (γ, n) 反应生成“杂散”中子，应据治疗装置生产厂家给出的且不高于国家标准的指标，考虑机房的中子屏蔽。 3、《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011） 该标准第 6 款规定治疗室防护和安全操作要求。 第 6.1 款 治疗室的防护要求：6.1.1 治疗室选址、场所布局和防护设计应符合 GB18871 的要求，保障职业场所和周围环境安全；6.1.2 有用线束直接投照的防护墙（包括天棚）按初级辐射屏蔽要求设计，其余墙壁按次级辐射屏蔽要求设计，辐射屏蔽设计应符合 GBZ/T201.1 的要求；6.1.3 在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；6.1.4 穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果；6.1.5 X 射线能量超过 10MV 的加速器，屏蔽设计应考虑中子辐射防护；6.1.6 治疗室和控制室之间应安装监视和对讲设备；6.1.7 治疗室应有足够的使用面积，新建治疗室不应小于 45m²；6.1.8 治疗室入口处必须设置防护门和迷道，防护门应与加速器联锁；6.1.9 相关位置（例
--	---

如治疗室入口处上方等)应安装醒目的射指示灯及辐射标志; 6.1.10 治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。

4、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

本标准规定了医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学用设备防护性能、机房防护设施、X 射线诊断操作的通用防护安全要求及其相关检测要求。

本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。

5 X 射线设备机房防护设施的技术要求

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

5.2 每台 X 射线机（不含移动式和携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于下表要求。

表 1-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 m²	机房内最小单边长度 m
CT 机	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机 ^a	30	4.5
单管头 X 射线机 ^b	20	3.5
透视专用机 ^c 、碎石定位机、口腔 CT 卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔 CT 坐位扫描/站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5

^a 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。

^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。

^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

	a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 1-2 要求。 b) 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 D。 表 1-2 不同类型 x 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求 <table><tr><th>机房类型</th><th>有用线束方向 铅当量mm</th><th>非有用线束方向 铅当量 mm</th></tr><tr><td>标称125kV以上的摄影机房</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>标称125kV及以下的摄影机房、口腔CT、牙科全景机房（有头颅摄影）</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>介入X射线设备机房</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>CT机房</td><td colspan="2">2（一般工作量）^a 2.5（较大工作量）^a</td></tr><tr><td colspan="3">^a 按 GBZ/T180 的要求。</td></tr></table> c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。 d) 带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 2.5μGy/h 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。 5.4 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求： a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。 b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的	机房类型	有用线束方向 铅当量mm	非有用线束方向 铅当量 mm	标称125kV以上的摄影机房	3	2	标称125kV及以下的摄影机房、口腔CT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1	透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房	1	1	介入X射线设备机房	2	2	CT机房	2（一般工作量） ^a 2.5（较大工作量） ^a		^a 按 GBZ/T180 的要求。		
机房类型	有用线束方向 铅当量mm	非有用线束方向 铅当量 mm																				
标称125kV以上的摄影机房	3	2																				
标称125kV及以下的摄影机房、口腔CT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1																				
透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房	1	1																				
介入X射线设备机房	2	2																				
CT机房	2（一般工作量） ^a 2.5（较大工作量） ^a																					
^a 按 GBZ/T180 的要求。																						

	年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。 5.5 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。 5.6 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。 5.7 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。 5.8 患者和受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。 5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。 5.10 模拟定位设备机房防护设施应满足相应设备类型的防护要求。
--	--

表二 工程概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

桂林市人民医院位于广西桂林市文明路 12 号，地理位置图见图 2-1，医院总平面图见图 2-2。



图 2-1 桂林市人民医院地理位置图



图 2-2 桂林市人民医院总平面布置图

2.1.2 项目基本情况

医院委托江西省核工业地质局测试研究中心对该项目进行了环境影响评价,《医用电子直线加速器应用环境影响报告表》于 2017 年 5 月编写完成,原广西壮族自治区环境保护厅于 2017 年 8 月 28 日以桂环审〔2017〕100 号文件对该项目环评文件进行了批复。项目于 2017 年 9 月开工建设,2018 年 12 月竣工,同期投入试运行。医院办理辐射安全许可证变更手续,于 2019 年 2 月 1 日重新取得辐射安全许可证(证号:桂环辐证[C0377])。

环评及批复建设内容为:在 1 号住院楼与 6 号楼间建设 2 层放疗机房,在一层使用 1 台 10 兆电子伏医用电子直线加速器,属于 II 类射线装置;在二层使用 1 台计算机 X 射线断层扫描系统(CT 定位机),最大管电压为 140 千伏,最大管电流为 800 毫安,属于 III 类射线装置。

项目实际建设内容与环评一致,无变更。

2.1.3 工程内容及规模

项目使用的医用电子直线加速器基本参数见表 2-1，CT 定位机基本参数见表 2-2，设备实物图见图 2-3、图 2-4，设备所在楼层平面图及剖面图见图 2-5~图 2-8。

表 2-1 医用电子直线加速器基本参数

名称	型号	生产厂家	射线装置分类	加速粒子	射线能量（MeV）	数量	使用场所
医用电子直线加速器	Clinac IX	美国瓦里安公司	II 类	电子	电子线：4、6、9、12、15、18，X 射线：6、10。	1	肿瘤放射治疗中心一楼直线加速器室

表 2-2 CT 定位机基本参数

名称	型号	生产厂家	射线装置分类	最高管电压（kV）	最大输出电流（mA）	数量	使用场所
CT 定位机	SOMATOM Definition AS	德国西门子	III 类	140	800	1	肿瘤放射治疗中心二楼 CT 模拟定位室



图 2-3 医用电子直线加速器



图 2-4 CT 模拟定位机

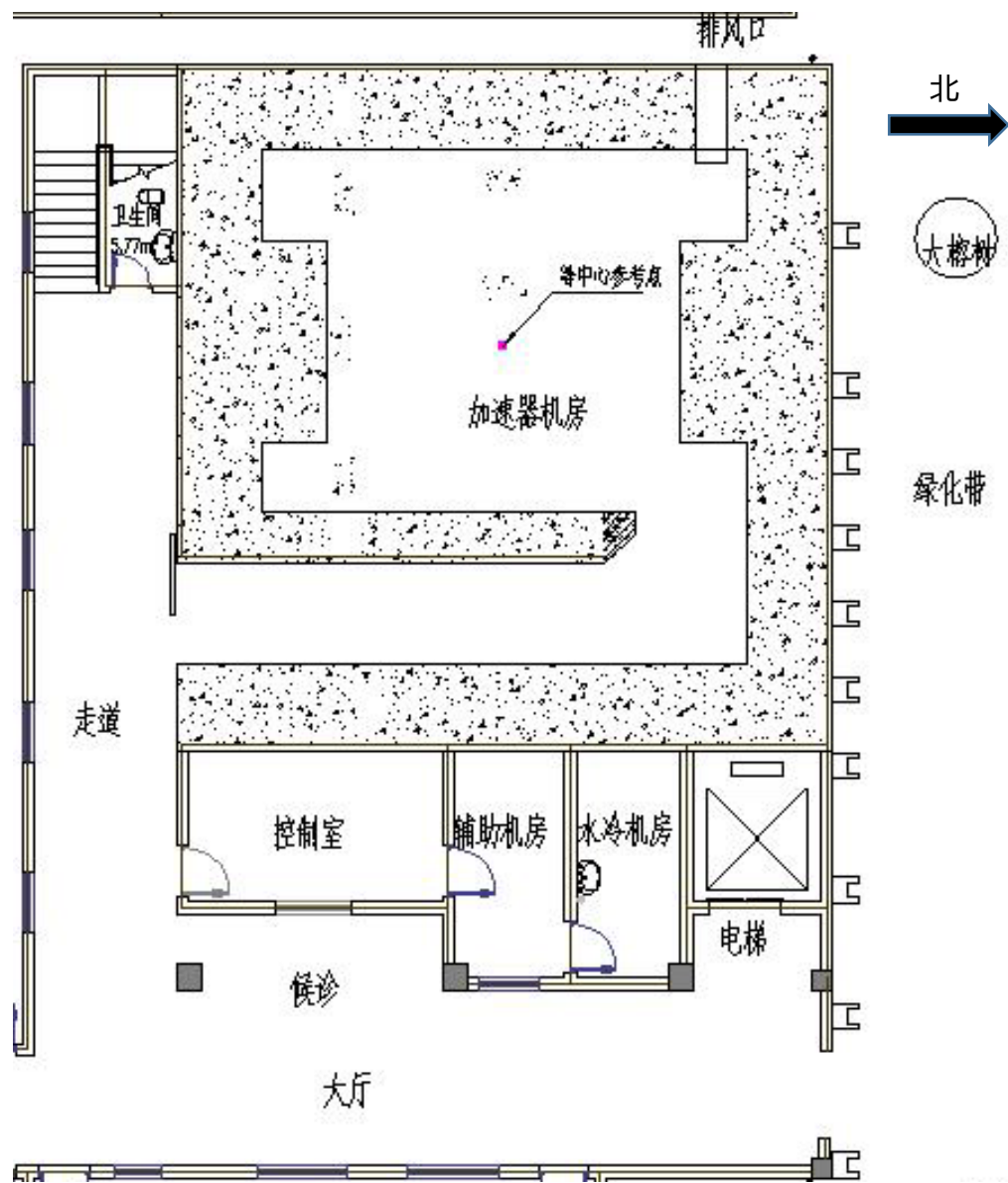


图 2-5 肿瘤放射治疗中心一层平面图

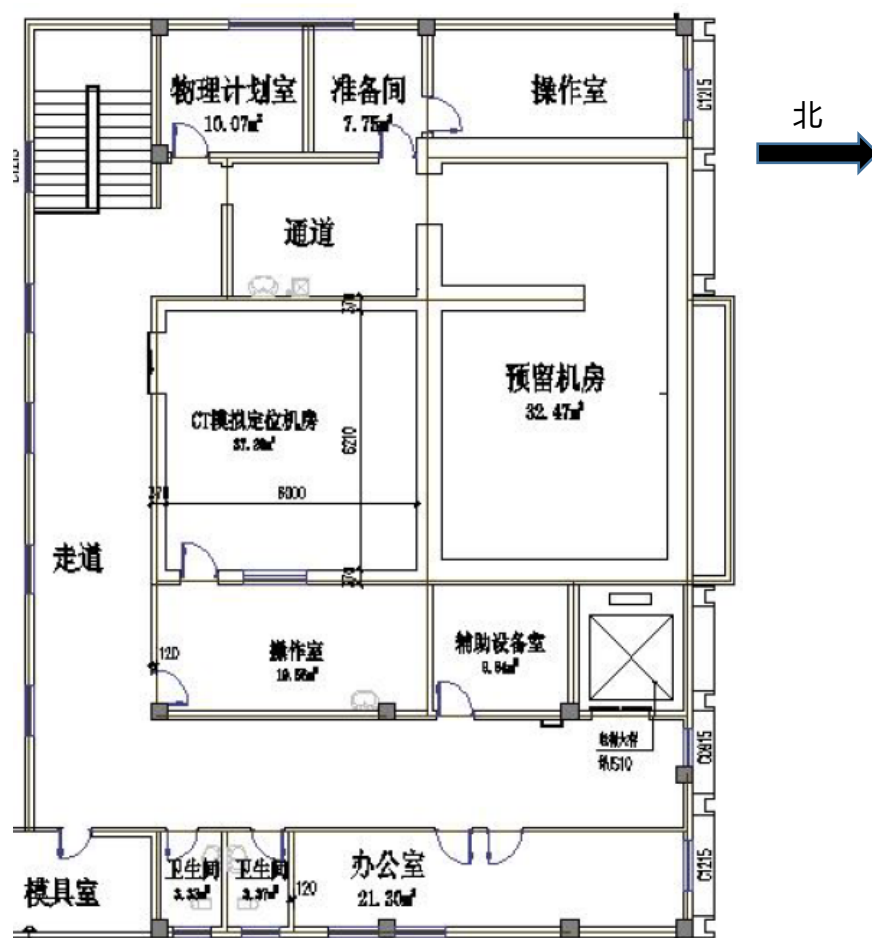


图 2-6 肿瘤放射治疗中心二层平面图

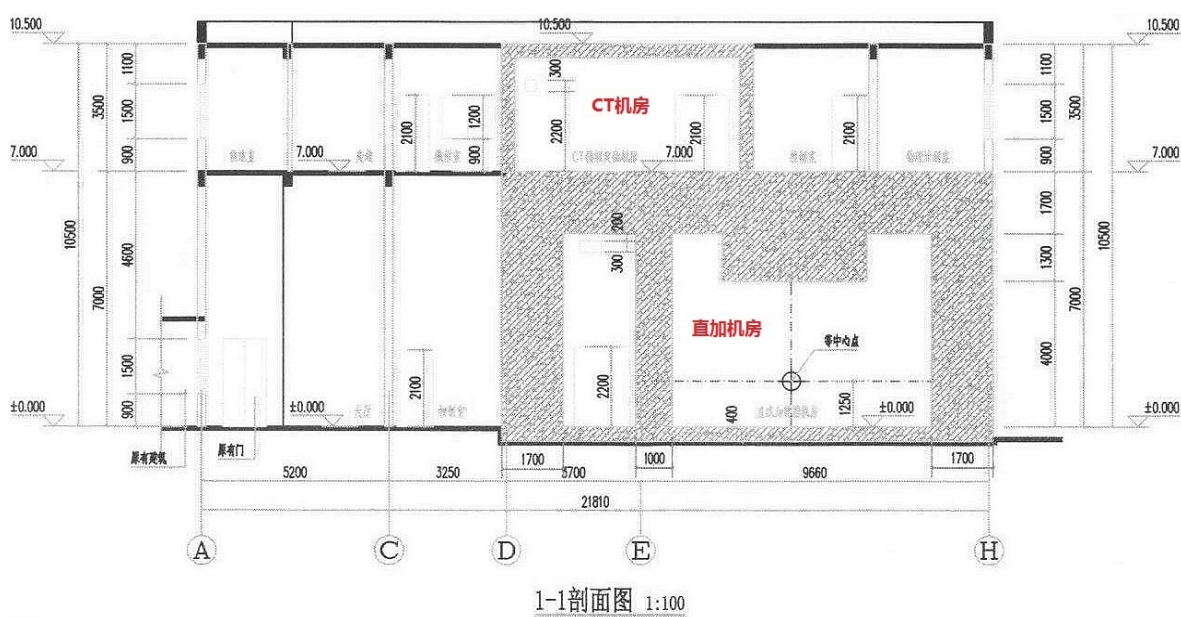


图 2-7 肿瘤放射治疗中心剖面图（一）

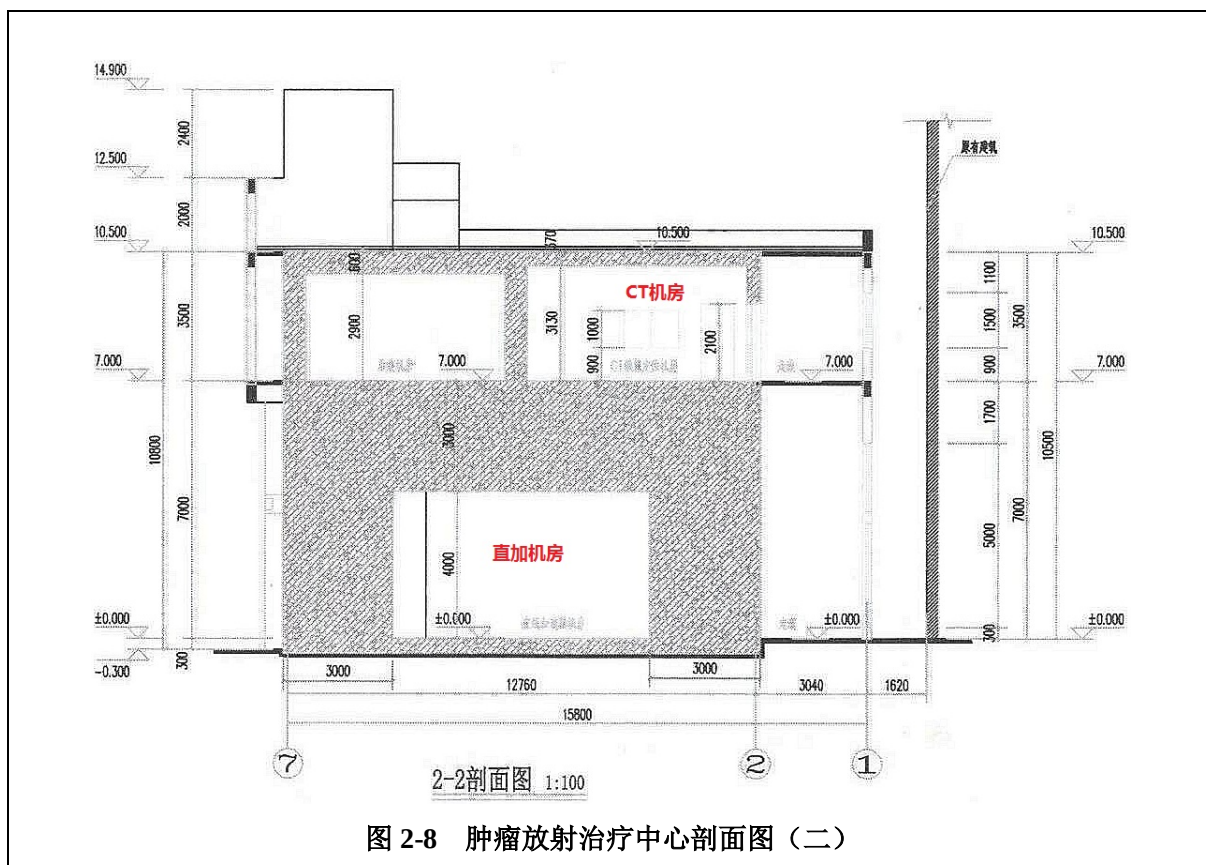


图 2-8 肿瘤放射治疗中心剖面图（二）

2.2 工作原理及操作流程

2.2.1 工作原理

1、医用电子直线加速器工作原理

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。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。

医用电子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。典型医用直线加速器示意图见图 2-9。

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。

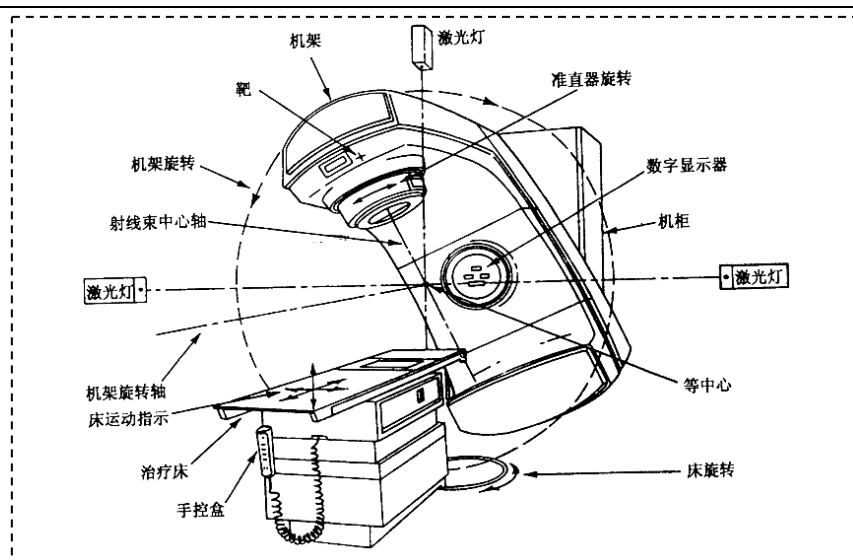


图 2-9 医用电子直线加速器示意图

2、CT 定位机工作原理

CT 是计算机断层 X 射线摄影术 (Computed Tomography) 的简称, 它使用了精确准直的 X 射线从各种不同的离散角度扫描所关注的平面, 利用探测器记录透射光束的衰减量, 并经过数学运算, 电子计算机处理相应数据, 从而产生一个以检查层的相对衰减系数为依据的躯体横断面的影像。上述设备各由下列主要设备按需要组合而成: X 射线管、高频逆变高压发生器、金属影像增强器、数据图像处理器、床体系统等。

CT 定位机是利用 X 射线对人体不同组织的穿透力不同的原理, 寻找病灶部位、形状及体积并予以定位、摄影。经过加速器控制系统的数字化仪表, 将影像数据输入计算机, 精确划定靶区位置及范围, 以供制订治疗方案时使用。

2.2.2 操作流程

1、医用电子直线加速器操作流程

a、进行定位。先通过 CT 定位机或模拟定位机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。

b、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。

c、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。

d、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。

2、CT 定位机

患者静止躺在床上，确定患者体层摄影的体位，扫描定位，投照摆位，屏气曝光。扫描过程中，X 线球管连续地发射 X 线，扫描床持续同步前移，实现无间断容积数据采集。

表三 主要污染源及辐射防护措施

3.1 主要污染源及污染途径

3.1.1 医用电子直线加速器

1、正常工况下污染源及污染途径

项目使用的加速器为输出 X 射线最大能量为 10MeV 的医用电子直线加速器。由加速器的工作原理可知，电子枪产生的电子经过加速后，受到金属靶阻止，产生高能 X 射线，以此对肿瘤患者病灶进行治疗，这种 X 射线是随机器的开关而产生和消失。

医用电子直线加速器在运行过程中产生的高能 X 射线与周围物质相互作用时，有可能产生中子。因绝大多数天然核素的 (γ 、n) 反应阈能在 10MeV 以上，低于 10MeV 的医用电子直线加速器可忽略感生放射性问题。

本项目需评价的直线加速器产生的 X 射线最大能量为 10MeV。X 射线最大能量为 10MeV 的直线加速器应用会感生放射性核素和中子，需考虑中子射线对环境的影响。因此，对于医用电子直线加速器，在开机期间，X 射线、中子将成为医用电子直线加速器污染环境的主要因子。

医用电子直线加速器的应用基本不会产生放射性废水，废气。放射工作场所的非辐射危害因素仅为空气电离可能产生的少量臭氧、氮氧化物等的影响。

2、事故工况下污染途径

(1) 工作人员或病人家属在防护门关闭前尚未撤离设备机房，射线装置运行可能产生误照射；

(2) 安全连锁装置或报警系统发生故障状况下，人员误入正在运行的射线装置机房。

(3) 加速器发生控制系统故障或辐照参数设置错误，使得受检者或工作人员受到超剂量照射。

3.1.2 CT 定位机

1、正常工况下污染源及污染途径

由 CT 定位机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，该院使用的放射诊断用 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。由于射线能量较低，不必考虑感生放射性问题。在诊断过程中，由于 X 射线的穿透能力很强，因此 X 射线束对病人进行诊断的同时，射线装置产生的漏射线、反射线及散射射线也可能会穿透诊断室的屏蔽墙、观察窗、防护门等对诊断室外的职业人员和公众产生辐射影响。

因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

2、事故工况下污染途径

(1) 工作人员或病人家属在防护门关闭前尚未撤离设备机房，射线装置运行可能产生误照射；

(2) 安全连锁装置或报警系统发生故障状况下，人员误入正在运行的射线装置机房。

(3) 射线装置发生控制系统故障或人员疏忽，造成管电压、管电流设置错误，使得受检者或工作人员受到超剂量照射。

3.2 辐射防护设施

现场调查表明，医院基本落实项目环评报告表及项目批复中所提出的环保措施。各机房辐射防护措施落实情况见表 3-1~表 3-3，辐射防护措施实物图见图 3-1~图 3-7。

表 3-1 医用电子直线加速器机房辐射防护措施落实情况

环境影响报告表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
机房的北侧为绿花带，东侧为血透机房，南侧为五官科住院楼，西侧为控制室、水冷设备机房。机房四周墙体为钢筋混凝土结构，北侧、南侧主防护墙厚 280cm，主防护墙宽 400cm，南侧、东侧、北侧次防护墙厚度均为 160cm，西侧防护墙体厚度范围为 80~160cm。	机房实际情况：机房北侧、南侧主防护墙厚 300cm，东侧、西侧次防护墙厚 170cm。其余与环评阶段一致。 机房剖面图见图 2-7、图 2-8。	符合
机房西侧建有“L”型迷道，迷道隔墙厚度范围为 100cm。机房与控制室为隔室操作，控制室建于机房的西侧。	与环评一致。医用电子直线加速器机房平面布置图见图 2-5，机房迷道见图 3-1。	符合

机房拟建防护门，内铺15mm厚铅板以及130mm厚含硼聚乙烯，外包不锈钢，防护门与加速器启动电路实行门机连锁方式，即防护门未关闭之前，加速器无法启动。机房使用面积约77m ² 。	机房防护门建设内容与环评一致。机房建有门机连锁装置，防护门未关闭之前，加速器无法启动。机房防护门见图3-2。	符合
机房建有抽排风系统。	机房建有排风系统，排风口位于机房西北侧墙角，四处进风口位于机房顶部；在工作时间内始终打开通风设施，排风口平均风速为5.5m/s，排风口面积约0.074m ² ，相当于每小时通风换气4.2次。实物图见图3-3；	符合
项目建设有室内监视器、对讲系统。	机房内建有闭路视频及对讲系统。机房内视频及对讲设备位于正对直加设备的迷道墙上，见图3-4；控制室内的视频及对讲设备见图3-5。现场检查表明，监视器、对讲系统运行有效。	符合
机房内及控制室安装紧急手动停机或开门。	机房及控制室建有8个紧急按钮：迷道墙上2个，机房西侧墙上1个，机架架上2个，治疗床2个，控制室内1个。部分紧急按钮见图3-6~图3-8、图3-14。现场检查表明，紧急手动停机系统运行有效。	符合
防护门上方设有“当心电离辐射”警示标志，以防人员误入。	防护门上设有“当心电离辐射”警示标志，门前地面设有中文警示说明，以防人员误入。详见图3-9、图3-10。	符合
医院应对本项目所有能产生贯穿辐射的污染源采取辐射屏蔽措施，包括操作辐射设备的职业工作人员穿戴防护用具。	医院已采取有效的辐射屏蔽措施，医院配备的辐射监测仪器，见图3-11~图3-13。	符合
医用电子直线加速器应设有门机连锁、声光警示系统。	机房已设门机连锁，声光警示系统见图3-2。	符合
各项辐射环境管理规章制度应张贴于工作现场处。	医院各项辐射环境管理规章制度已张贴于工作现场。见图3-15。	符合
直加机房所有屏蔽墙体采用普通混凝土一次浇注完成，保证施工质量；加速器等设备的可能穿越屏蔽墙的通风管道、电缆管道等不得影响其屏蔽防护效果，设计时，这些管道的取向应尽可能避开辐射射束的放射或辐射发射率峰值方向。建筑屏蔽墙时应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，管道应取“S”型或“U”型，在地沟的入口或出口应有一定厚度的屏蔽盖板。	机房已按要求施工，穿越屏蔽墙的通风管道、电缆管道等不影响其屏蔽防护效果，管道采取曲线形式，出口有一定厚度的屏蔽盖板。由监测结果可知，机房内线孔处周围辐射剂量率与环境本底水平相当。	符合
在安装射线装置时，应避免X射线的主射束朝向有门、窗的墙体；为了减少屏蔽门的X线泄漏和降低屏蔽门的造价，病人进出的屏蔽门不宜开在受主射束照射的墙体上。	病人出入机房防护门未开在主射束照射的墙体上。	符合

表 3-2 CT 定位机机房辐射防护措施落实情况

环境影响报告表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
机房墙体为实心砖结构，厚度为 36cm。	与环评一致。	符合
控制室与机房为隔室操作，控制室与机房间拟建 4mm 铅当量防护的铅玻璃观察窗。	与环评一致，控制室铅玻璃观察窗见图 3-16。	符合
机房拟建 4mm 铅当量防护的防护门，外包不锈钢。机房使用面积为约 39m ² 。	与环评一致，机房防护门见图 3-17、图 3-18。	符合
防护门上拟设有“当心电离辐射”警告标志以及中文警示说明，防护门上方拟设有工作指示灯，以防人员误入。	防护门上贴有“电离辐射”警示标志，受检人员出入机房防护门上方设有工作指示灯，门下方设有“警示区域”的警示字样，以防人员误入，见图 3-18。	符合
在安装射线装置时，应避免 X 射线的主射束朝向有门、窗的墙体；门及窗的屏蔽能力应与同一墙体的屏蔽能力相同；为了减少屏蔽门的 X 线泄漏和降低屏蔽门的造价，病人进出的屏蔽门不宜开在受主射束照射的墙体上。在满足诊疗工作的条件下尽量减小铅玻璃的尺寸。屏蔽门与门框搭接处应衬以角钢形的铅板。	X 射线的主射束不朝向有门、窗的墙体；病人出入机房防护门未开在主射束照射的墙体上。由监测结果可知，屏蔽门与门框搭接良好。	符合
各产生辐射的诊疗室和控制室之间须安装监视和对讲设备。	机房内东西两侧墙上均装有视频监控设备，见图 3-19。	符合
医院应对本项目所有能产生贯穿辐射的污染源采取辐射屏蔽措施，包括操作辐射设备的职业工作人员穿戴防护用具。	医院已采取有效的辐射防护措施，并配备有适当的个人防护用品及设备，详见图 3-20~图 3-24。	符合
射线装置及使用机房，应当设置明显的工作警示指示灯、放射性标识和中文警示说明，并注明工作时严禁人员入内；各项辐射环境管理规章制度应张贴于工作现场处。	与环评一致。医院已将各项辐射环境管理规则制度张贴在工作场所，见图 3-25。	符合

表 3-3 项目批复辐射防护措施落实情况

项目批复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
(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;	医院本次验收项目的射线装置应用场已实行分区管理。经现场检查, 直加机房防护门、CT 机房防护门上均设有电离辐射警示标志, 防护门上方均设有工作指示灯, 见图 3-2、图 3-18。	符合
(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;	项目机房均按要求采取相应的防护措施, 现场监测结果表明, 机房辐射防护屏蔽效果良好。	符合
(三) 指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备;	医院成立放射防护领导小组, 明确小组成员辐射安全防护职责。	符合
(四) 制定完善的射线装置安全保卫制度、操作流程、事故应急预案和环境监测方案等, 建立单位射线装置台账;	医院制定并严格执行《医用射线装置安全操作守则》、《放射安全事件应急预案》、《放射工作场所放射卫生监测及评价制度》等辐射防护相关规章制度, 并建有完善的射线装置台账。	符合
(五) 严格按照要求开展环境监测、个人剂量监测工作, 建立工作人员健康档案;	医院制定并严格执行《医院放射科辐射环境与个人剂量监测方案》, 并建有完善的工作人员健康档案。	符合
(六) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。	医院已按要求开展辐射工作人员的辐射安全与防护培训工作。	符合
四、按规定程序向我厅申请办理辐射安全许可。	医院按相关规定办理辐射安全许可证变更手续, 于 2019 年 2 月 1 日重新取得辐射安全许可证 (证号: 桂环辐证 [C0377])。	符合



图 3-1 直加机房迷道



图 3-2 直加机房防护门



图 3-3 直加机房内排风柜



图 3-4 直加机房内视频及对讲设备



图 3-5 直加控制室内视频及对讲设备



图 3-6 控制室内紧急按钮



图 3-7 机架上紧急按钮



图 3-8 迷道上紧急按钮



图 3-9 直加机房防护门上警示标识



图 3-10 门前地面警示说明



图 3-11 固定式射线报警仪



图 3-12 便携式个人剂量报警仪



图 3-13 个人剂量计

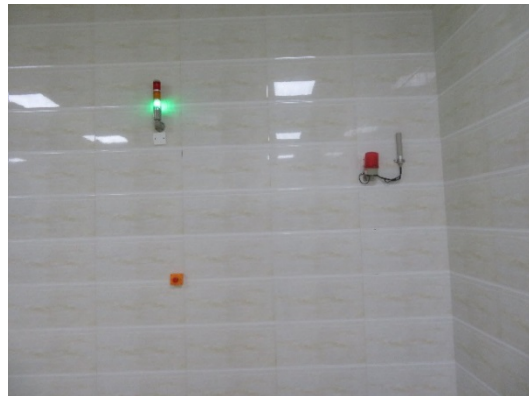


图 3-14 迷道内紧急按钮及警示系统

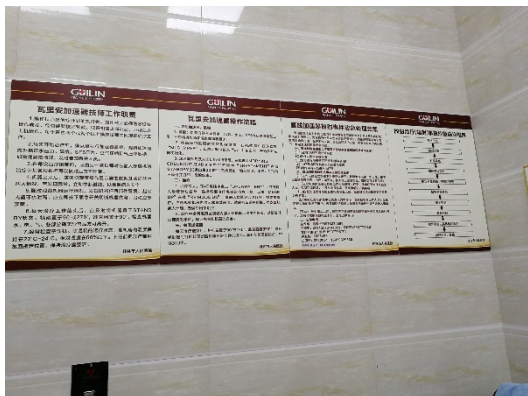


图 3-15 直加机房规章制度



图 3-16 CT 控制室铅玻璃观察窗



图 3-17 控制室出入 CT 机房防护门



图 3-18 受检人员出入 CT 机房防护门



图 3-19 CT 机房内东侧墙上监控设备



图 3-20 CT 机房排风口



图 3-21 个人防护用品（防护眼镜）



图 3-22 个人防护用品（铅服）



图 3-23 手持式辐射监测仪



图 3-24 便携式辐射仪



图 3-25 CT 机房相关辐射防管理护规章制度

表四 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

4.1.1 实践的正当性

医院建设 10MeV 医用电子直线加速器应用项目目的在于开展医学放射诊断和治疗工作，对保障人民群众身体健康、拯救生命起着十分重要的作用。同时，医院为病人提供一个更加优越的诊疗环境，具有明显的社会效益，项目的实施提高了医院档次及服务水平，吸引更多的就诊人员。医院在保障病人健康的同时也创造了更大的经济效益。因此，医院新建 10MeV 医用电子直线加速器应用项目符合《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。

4.1.2 选址的合理性

桂林市人民医院 10MeV 医用电子直线加速器应用项目集中建设于医院新建肿瘤放射治疗中心一层，项目机房所在位置均属相对独立的区域，离非辐射工作区域较远。放射诊疗用射线装置只有在运行过程中才会产生辐射，其产生的射线是随机器的开、关而产生和消失。此外，射线装置均布置在具有屏蔽功能的设备用房内，并均建有防护门。因此，医院 10MeV 医用电子直线加速器应用的选址及平面布置是合理的。

4.1.4 辐射环境影响评价

（1）辐射环境影响现状评价

医院 10MeV 医用电子直线加速器应用机房场址周围环境的辐射水平未见异常。

（2）辐射环境影响分析与预测

A、机房辐射屏蔽能力评价

①医院只要严格按设计要求建造 10MeV 医用电子直线加速器项目用房及防护门，其拟建的机房及防护门的辐射防护能力将能达到评价标准中《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）的防护要求。

②CT 定位机房墙体、铅玻璃观察窗以及防护门的防护措施均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）与《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）。

B、职业人员受照剂量分析与评价

①预计工作人员不会因为 CT 定位机的正常运行而受到额外附加的辐射照射。

②预计工作人员不会因为 10MeV 医用电子直线加速器应用项目的运行而受到额外附加的辐射照射。

以上职业人员受照剂量情况符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于剂量限制的要求，同时符合职业人员年剂量管理约束值（5mSv）的要求。

C、公众成员受照剂量分析与预测

预计公众成员不会因为 CT 定位机、10MeV 医用电子直线加速器应用的正常运行而受到额外附加的辐射照射。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

4.1.5 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。

（3）为应对医院出现的辐射突发事件，医院成立了成立放射事件应急处理领导小组。

4.1.6 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。

4.1.7 结论

综上所述，桂林市人民医院 10MeV 医用电子直线加速器应用项目，在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施后，其新建 10MeV 医用电子直线加速器、CT 定位机等设备运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

4.2 环评审批意见部分条款

原广西壮族自治区环境保护厅 2017 年 8 月 28 日以桂环审〔2017〕100 号对本项目环评报告表进行了批复，批复部分内容如下：

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)指定单位辐射安全负责人、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、操作流程、事故应急预案和环境监测方案等，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、按规定程序向我厅申请办理辐射安全许可。

表五 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，监测报告由持有上岗考核合格证的人员编制，数据处理及汇总经相关人员校核，监测报告由质量负责人（或授权签字人）审核，最后由技术负责人（或授权签字人）签发。报告的核审与签发不能同一人。

6、广西壮族自治区辐射环境监督管理站已通过国家国家级检验检测机构资质认定，并在有效期内。

表六 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水平，验收监测单位于 2019 年 1 月 15 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：各辐射工作场所及周围环境 X 射线辐射剂量当量率、医用电子直线加速器机房周围环境中子剂量当量率。

监测频次：1 次。

6.2 监测布点原则

根据监测技术规范，在项目机房及使用场所周围，根据现场条件，合理布点。监测点位图见图 6-1~图 6-5。

6.3 监测仪器与规范

验收监测参照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）进行，使用仪器参数见表 6-1 及表 6-2。

表 6-1 X- γ 辐射剂量率监测仪器参数与监测依据

仪器名称	X- γ 辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
出厂编号	53825
生产厂家	ATOMTEX 公司
时间响应	10ns
能量响应	15keV~10MeV
量 程	50nSv/h~10Sv/h
检定证书及有效期	检定证书编号：DYjl2018-3080（检定单位：中国计量科学研究院），有效期：2018 年 5 月 13 日~2019 年 5 月 12 日。
监测依据	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）； 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。

表 6-2 中子辐射剂量率监测仪器参数与监测依据

仪器名称	中子剂量当量率仪
------	----------

仪器型号	FH40G-X（主机）+FHT762（探头）
出厂编号	030760+10541
生产厂家	Thermo 公司
能量响应	0.025eV~5GeV(依据 ICRP74(1996))
量 程	0.01 μ Sv·h ⁻¹ ~100mSv·h ⁻¹ （Cf-252）
检定证书及有效期	检定证书编号：DYjs2018-0308（检定单位：中国计量科学研究院），有效期：2018 年 4 月 18 日~2019 年 4 月 17 日。
监测依据	《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房》（GBZ/T 201.2-2011）

6.4 监测数据

1、Clinac IX 型 10MeV 医用电子直线加速器

该 10MeV 医用电子直线加速器正常运行时，机房周围辐射环境剂量率监测数据见表 6-3。

表 6-3 Clinac IX 型直线加速器正常运行时机房周围辐射剂量率监测数据

点 位	机头 方向	点 位 描 述	辐射剂量率 (单位: nSv/h)	中子辐射剂 量率(单 位: μ Sv/h)	备注
①	机头 朝下 (0°)	机房防护门门外 30cm	112	<0.01	以 X 射 线能量为 10MeV 开机运行
②		机房防护门左缝	112	<0.01	
③		机房防护门右缝	112	<0.01	
④		机房东侧墙外 30cm（冷水机房）	112	<0.01	
⑤		机房东侧墙外 30cm（设备间）	112	<0.01	
⑥		机房东侧墙外 30cm（控制室）	112	<0.01	
⑦		控制室操作位	112	<0.01	
⑧		控制室线孔	113	<0.01	
⑨		机房南侧墙外 30cm（走道）	113	<0.01	
⑩		机房南侧墙外 30cm（卫生间）	112	<0.01	
⑪		机房南侧墙外 30cm（楼梯间）	112	<0.01	
⑫		机房北侧墙外 1#30cm（室外空地）	113	<0.01	
⑬		机房北侧墙外 2#30cm（室外空地）	114	<0.01	
⑭		机房西侧墙外 30cm（排风口）	113	<0.01	
⑮		机房正上方（物理计划室）	112	<0.01	
⑯		机房正上方（后装机控制室）	113	<0.01	
⑰		机房正上方（后装机房）	114	<0.01	

⑮	机头 朝南 (90°)	机房防护门门外 30cm	113	<0.01
⑯		机房防护门左缝	113	<0.01
⑰		机房防护门右缝	114	<0.01
⑱		机房东侧墙外 30cm (冷水机房)	113	<0.01
㉑		机房东侧墙外 30cm (设备间)	112	<0.01
㉒		机房东侧墙外 30cm (控制室)	112	<0.01
㉓		控制室操作位	111	<0.01
㉔		控制室线孔	111	<0.01
㉕		机房南侧墙外 30cm (走道)	114	<0.01
㉖		机房南侧墙外 30cm (卫生间)	114	<0.01
㉗		机房南侧墙外 30cm (楼梯间)	113	<0.01
㉘		机房北侧墙外 1#30cm (室外空地)	114	<0.01
㉙		机房北侧墙外 2#30cm (室外空地)	112	<0.01
㉚		机房西侧墙外 30cm (排风口)	113	<0.01
㉛		机房正上方 (物理计划室)	112	<0.01
㉜		机房正上方 (后装机控制室)	113	<0.01
㉝		机房正上方 (后装机房)	113	<0.01
㉞	机头 朝北 (270°)	机房防护门门外 30cm	113	<0.01
㉟		机房防护门左缝	114	<0.01
㊱		机房防护门右缝	114	<0.01
㊲		机房东侧墙外 30cm (冷水机房)	112	<0.01
㊳		机房东侧墙外 30cm (设备间)	113	<0.01
㊴		机房东侧墙外 30cm (控制室)	112	<0.01
㊵		控制室操作位	111	<0.01
㊶		控制室线孔	112	<0.01
㊷		机房南侧墙外 30cm (走道)	113	<0.01
㊸		机房南侧墙外 30cm (卫生间)	114	<0.01
㊹		机房南侧墙外 30cm (楼梯间)	114	<0.01
㊺		机房北侧墙外 1#30cm (室外空地)	114	<0.01
㊻		机房北侧墙外 2#30cm (室外空地)	115	<0.01
㊼		机房西侧墙外 30cm (排风口)	113	<0.01
㊽		机房正上方 (物理计划室)	113	<0.01
㊾		机房正上方 (后装机控制室)	112	<0.01
㊿		机房正上方 (后装机房)	113	<0.01

52	机头朝上 (180°)	机房防护门门外 30cm	112	<0.01	
53		机房防护门左缝	113	<0.01	
54		机房防护门右缝	113	<0.01	
55		机房东侧墙外 30cm（冷水机房）	114	<0.01	
56		机房东侧墙外 30cm（设备间）	112	<0.01	
57		机房东侧墙外 30cm（控制室）	112	<0.01	
58		控制室操作位	113	<0.01	
59		控制室线孔	112	<0.01	
60		机房南侧墙外 30cm（走道）	112	<0.01	
61		机房南侧墙外 30cm（卫生间）	113	<0.01	
62		机房南侧墙外 30cm（楼梯间）	114	<0.01	
63		机房北侧墙外 1#30cm（室外空地）	113	<0.01	
64		机房北侧墙外 2#30cm（室外空地）	112	<0.01	
65		机房西侧墙外 30cm（排风口）	114	<0.01	
66		机房正上方（物理计划室）	112	<0.01	
67		机房正上方（后装机控制室）	112	<0.01	
68		机房正上方（后装机房）	114	<0.01	
69	机头朝下 (0°)	距机头 5cm（停机后 3min）	112	——	10MeV 运行停机后
70		距机头 5cm（停机后 5min）	111	——	
区域环境本底			111	——	

注：表中的监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应，余同。

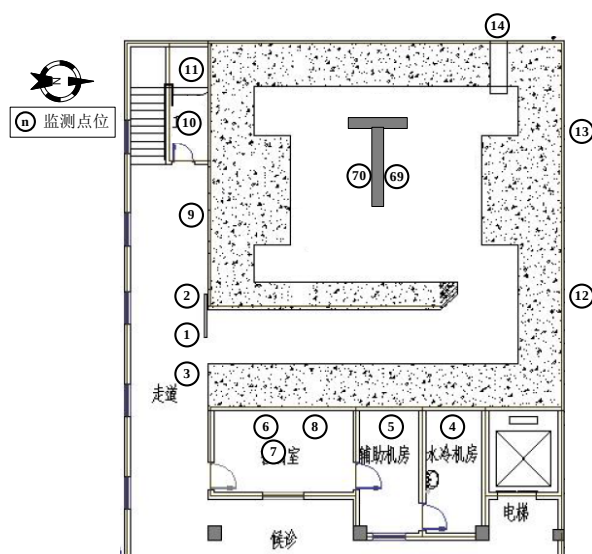
2、SOMATOM Definition AS 型 CT 定位机

该 CT 定位机正常运行时，机房周围辐射环境剂量率监测数据见表 6-4。

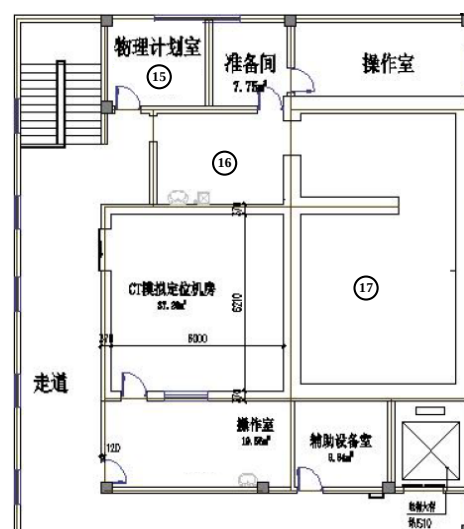
表 6-4 CT 定位机正常运行时机房周围辐射剂量率监测数据

点位	点 位 描 述	辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
①	控制室出入机房防护门右缝	482	设备正常运行 (120kV, 410mAs)
②	控制室出入机房防护门左缝	134	
③	控制室出入机房防护门表面 5cm	112	
④	控制室出入机房防护门外 30cm	113	
⑤	控制室铅玻璃观察窗外 30cm	114	
⑥	控制室操作位	112	
⑦	受检人员出入机房防护门外 30cm	115	

⑧	受检人员出入机房防护门左缝	114	
⑨	受检人员出入机房防护门右缝	113	
⑩	机房南侧墙上排风口	219	
⑪	机房南侧墙上排风口外 30cm	153	
⑫	机房西侧墙外 30cm（走廊）	114	
⑬	机房西侧墙外 30cm（后装机控制室）	113	
⑭	机房正上方（骨科办公室）	112	
⑮	机房正下方（直加机房）	115	
⑯	机房北侧墙外 30cm（后装机房）	113	
区域环境本底		112	

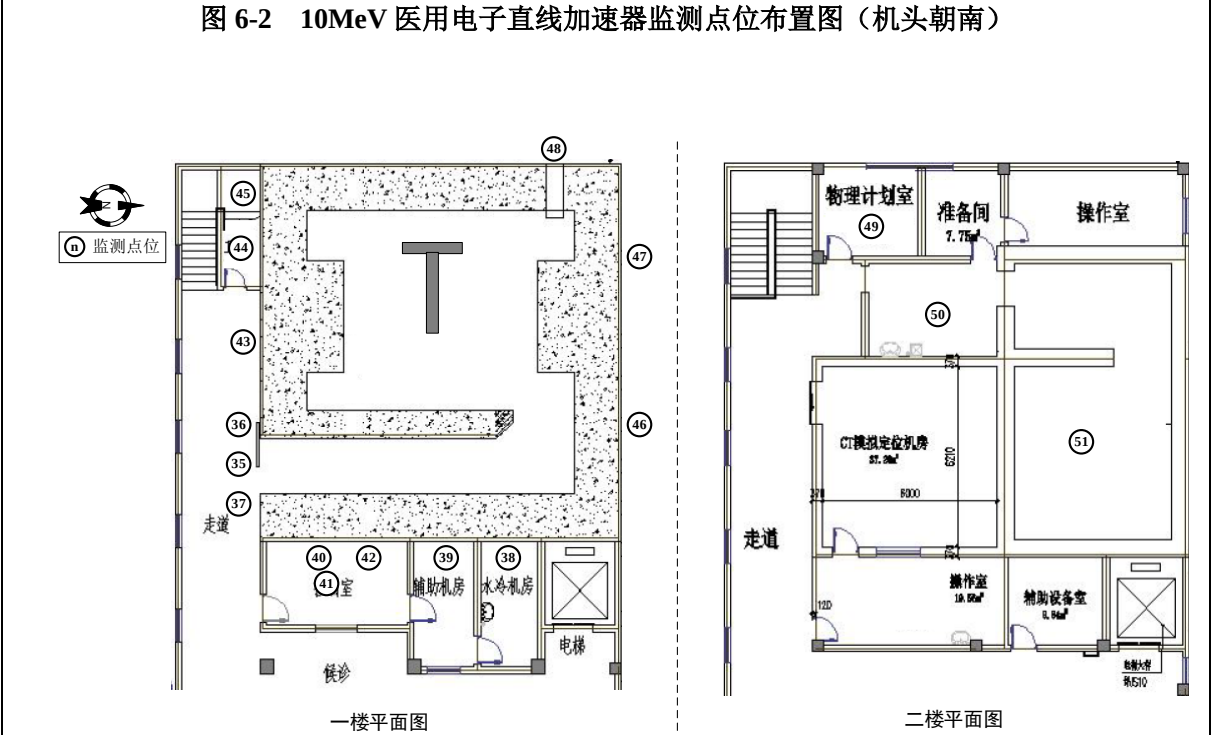
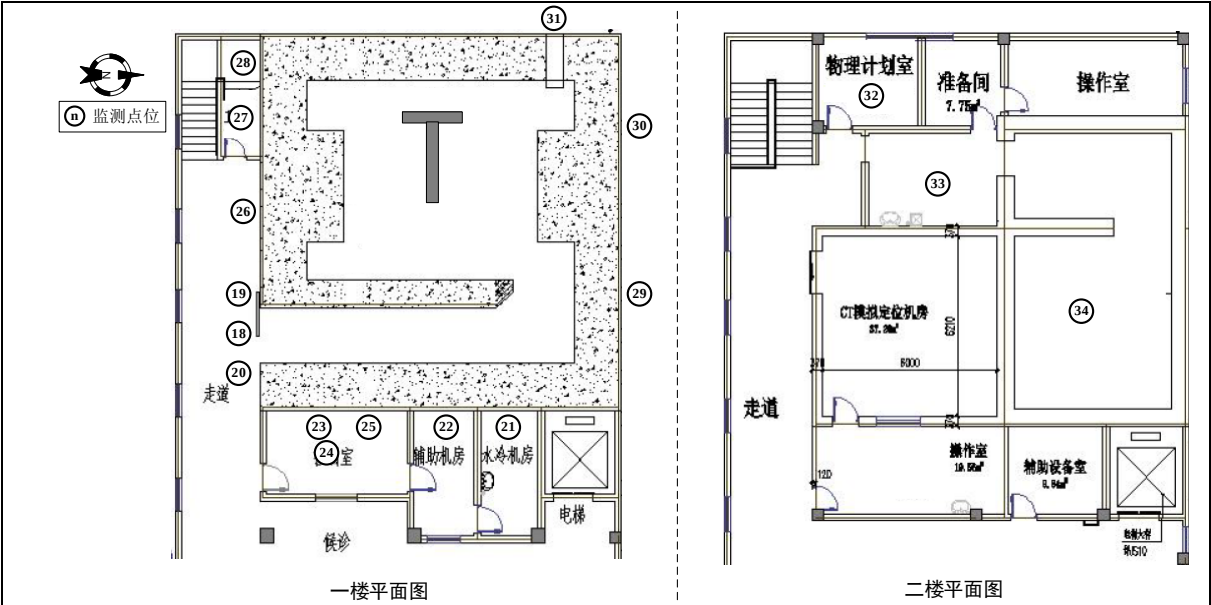


一楼平面图



二楼平面图

图 6-1 10MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝下，开、关机）



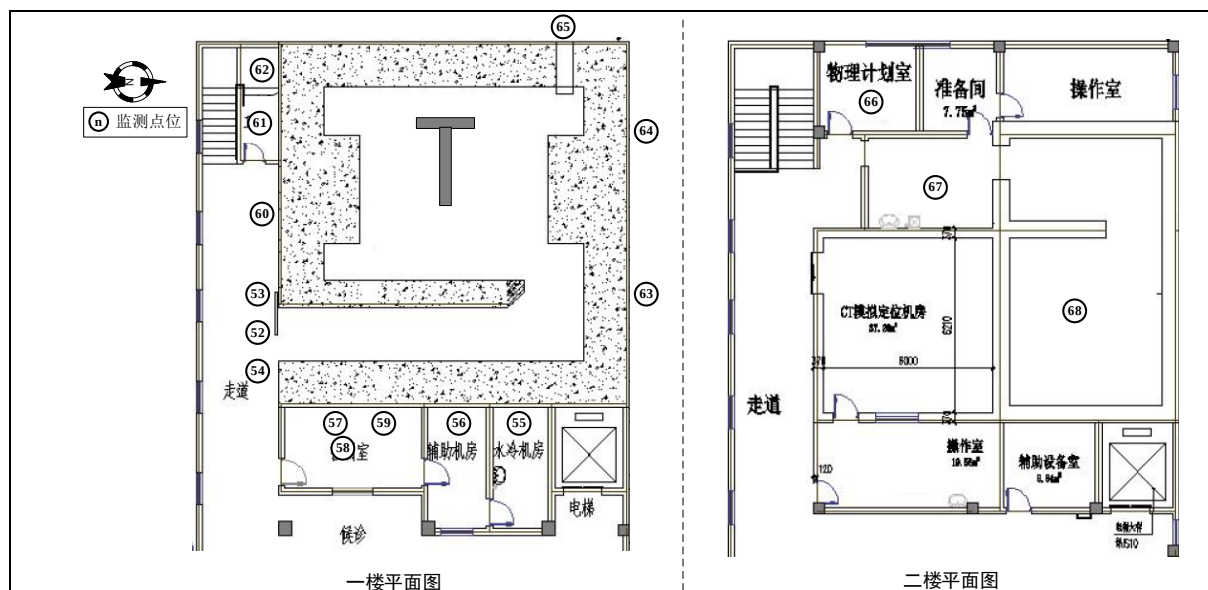


图 6-4 10MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝上）

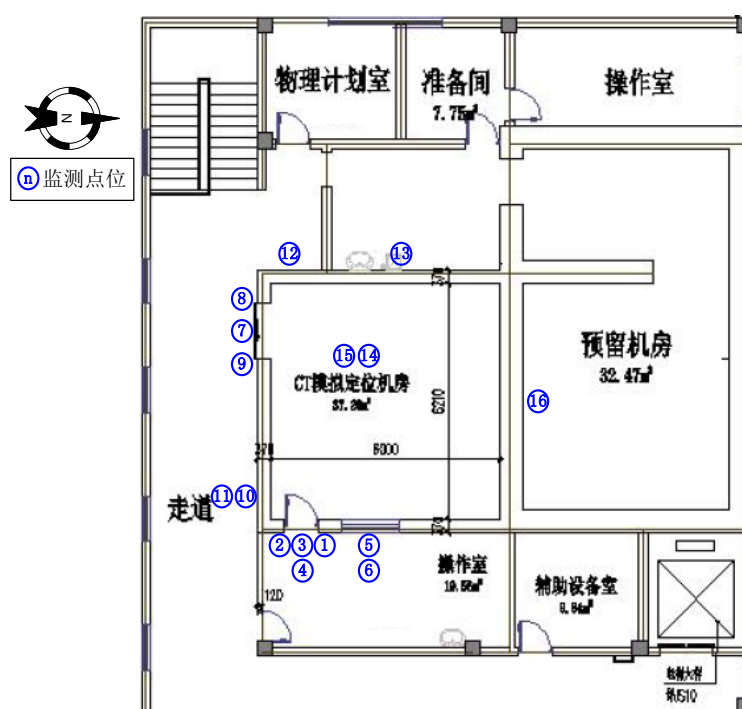


图 6-5 CT 定位机监测点位布置图

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录 1、医用电子直线加速器 医用电子直线加速器以 X 射线能量为 10MeV 开机正常运行，机头方向分别朝下（0°）、朝南（90°）、朝北（270°）、朝上（180°）四个方向进行监测。四种状态，除机头方向不同外，其余参数均相同。 设备运行完毕后 5min 内，监测机头朝下（0°）状态的感生放射性。 2、CT 定位机 在 CT 定位机正常工况下进行辐射剂量率监测，监测时工作电压为 120kV。
7.2 验收监测结果 1、由表 6-3 监测结果可知，该 10MeV 医用电子直线加速器以 X 射线能量为 10MeV 运行时，控制室操作位、机房防护门外及墙外等机房周围测点的辐射剂量率均与环境本底水平相当；停机后机头处辐射剂量率未见异常。机房周围各测点中子剂量当量率监测值未见异常。机房周围环境辐射剂量率监测结果满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）与《放射治疗机房辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）的要求。 2、由表 6-4 监测结果可知，当该 CT 定位机正常运行时，控制室出入机房防护门右缝处的辐射剂量率较环境本底水平有少量升高，控制室出入机房防护门外 30cm 已降为环境本底水平；机房南侧排风口附近辐射剂量率较环境本底水平有少量升高；控制室操作位与环境本底水平相当。机房周围环境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）与《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）的要求。 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） 1、职业人员受照情况分析

医院已委托广西居里安检测技术有限公司对医院辐射工作人员进行个人剂量监测。由于该项目运行尚未满一年，医院提供的个人剂量报告不能反映出该项目对辐射工作人员的影响，因此，需根据本次验收监测结果来推算辐射工作人员的受照剂量。

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辐射环境水平均与环境本底水平相当，因此可以认为此项目工作人员不会因为该项目的正常运行而受到额外的辐射照射，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

2、公众成员剂量推算

由监测结果可知，医用电子直线加速器机房辐射屏蔽满足屏蔽要求，机房周围各测点的辐射剂量率均与环境本底水平相当；CT 机房南侧排风口附近辐射剂量率较环境本底水平有少量升高，且排风口高度大于 2m，射线装置运行时机房外不允许人员逗留，机房防护门外均设有放射性警示标志和工作指示灯，以防人员靠近。所以，一般情况下，公众成员不会因为该项目的正常运行而受到额外的辐射照射，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论

1、该医院按要求建设并运行医用电子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以及相应的环境管理要求。

2、根据验收监测结果可知，医院 10MeV 医用电子直线加速器机房辐射屏蔽满足《放射治疗机房辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）以及《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）的要求。

3、根据验收监测结果可知，该项目 CT 定位机机房辐射屏蔽满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

4、根据验收监测结果及分析可知，医院电子直线加速器机房及 CT 定位机控制室内操作人员不会应为本项目的正常运行而受到额外的辐射照射，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

5、根据验收监测结果及分析可知，公众成员不会因为本项目的正常运行而受到额外的辐射照射，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。



表九 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

填表人（签字）：郭黄婷

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	医用电子直线加速器应用				项目代码	/				建设地点	医院肿瘤放射治疗中心					
	行业类别（分类管理名录）	综合医院				建设性质	√新建 □ 改扩建 □ 技术改造				项目厂区中心经度/纬度	经度：108°20'31"/纬度：22°49'31"					
	设计生产能力	使用II类射线装置1台（10MeV医用电子直线加速器）、III类射线装置1台（CT定位机）。				实际生产能力	使用II类射线装置1台（10MeV医用电子直线加速器）、III类射线装置1台（CT定位机）。				环评单位	江西省核工业地质局测试研究中心					
	环评文件审批机关	广西壮族自治区环境保护厅				审批文号	桂环审〔2017〕100号				环评文件类型	环境影响报告表					
	开工日期	2017年9月				竣工日期	2018年12月				排污许可证申领时间	/					
	环保设施设计单位	岳阳市建筑设计院				环保设施施工单位	南宁卫康医疗器械有限公司				本工程排污许可证编号	/					
	验收单位	广西壮族自治区辐射环境监督管理站				环保设施监测单位	广西壮族自治区辐射环境监督管理站				验收监测时工况	设备正常运行					
	投资总概算（万元）	1000				环保投资总概算（万元）	50				所占比例（%）	5					
	实际总投资	1000				实际环保投资（万元）	50				所占比例（%）	5					
	废水治理（万元）	/		废气治理（万元）	/		噪声治理（万元）	/		固体废物治理（万元）	/		绿化及生态（万元）	/		其他（万元）	/
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/				年平均工作时	/						
运营单位		桂林市人民医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		12450300498668197M		验收时间		2019年1月15日					
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)				
	废水																
	化学需氧量																
	氨氮																
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	烟尘																
	工业粉尘																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
	与项目有关的其他特征污染物																

辐射环境影响符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

广西壮族自治区环境保护厅文件

桂环审〔2017〕100号

广西壮族自治区环境保护厅关于 桂林市人民医院医用电子直线加速器 应用项目环评报告表的批复

桂林市人民医院：

《桂林市人民医院医用电子直线加速器应用项目环评报告表》(以下简称《报告表》)[项目代码：2017-450302-83-03-017195]及其报批申请等有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、桂林市人民医院(以下简称医院)位于桂林市文明路12号。医院拟在1号住院楼与6号楼间建设2层放疗机房，在一层使用1台10兆电子伏医用电子直线加速器，属于Ⅱ类射线装置；在二层使用1台计算机X射线断层扫描系统(CT定位机)，最大管电压为

140千伏，最大管电流为800毫安，属于III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。

项目属新建项目，总投资1000万元，其中环保投资50万元，占总投资的5%。

二、《报告表》依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定辐射工作人员和公众所受年剂量管理约束值分别为5毫希伏和0.25毫希伏。通过现场监测、类比监测和模式估算预测，辐射工作人员和公众受照射所致附加年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，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，我厅同意你单位按《报告表》所列的射线装置使用地点、技术参数、数量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）指定单位辐射安全负责人、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、事故应急预案和环境监测方案等，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、按规定程序向我厅申请辐射安全许可。

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厅重新审核。项目中的射线装置使用地点、技术参数、数量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、你单位在接到本批复 20 日内，将批准后的《报告表》送达桂林市环境保护局。

七、你单位须接受各级环境保护行政主管部门依法进行的辐射安全监督检查。

八、请桂林市环境保护局做好该项目辐射安全的日常监督检查工作。

广西壮族自治区环境保护厅

2017 年 8 月 28 日

（信息是否公开：主动公开）



抄送：桂林市环境保护局，江西省核工业地质局测试研究中心。

广西壮族自治区环境保护厅办公室

2017 年 8 月 30 日印发

附件2 委托书

建设项目竣工环境保护验收相关技术咨询活动委托书

广西壮族自治区辐射环境监督管理站：

我院建设的“医用电子直线加速器”及“全数字化通用型平板血管造影系统（DSA）”应用项目已分别取得自治区环保厅的环境影响评价批复，现两项目均已建设完成拟投入运行。按照国家相关法律法规规定，甲方拟自主开展本项目竣工环境保护验收工作，需验收监测内容与环评内容相同，医用电子直线加速器应用项目为1台套医用直线加速器（最大X射线能量10MeV）和1台套CT定位机，全数字化通用型平板血管造影系统（DSA）应用项目为1台套 Artis zee III ceiling 型 DSA。。为此，我院特委托你站为我院提供以上项目竣工环境保护验收相关技术咨询服务，相关事宜在双方签订的协议书中商定。请你站在协议书生效后尽快组织开展该项目相关活动，开展现场监测及环境管理检查，编制《桂林市人民医院医用电子直线加速器应用项目竣工环境保护验收监测表》及《桂林市人民医院全数字化通用型平板血管造影系统（DSA）应用项目竣工环境保护验收监测表》，并代甲方组织项目竣工验收相关工作。



附件3 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称：桂林市人民医院

地 址：广西壮族自治区桂林市文明路12号

法定代表人：王昌明

种类和范围：使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

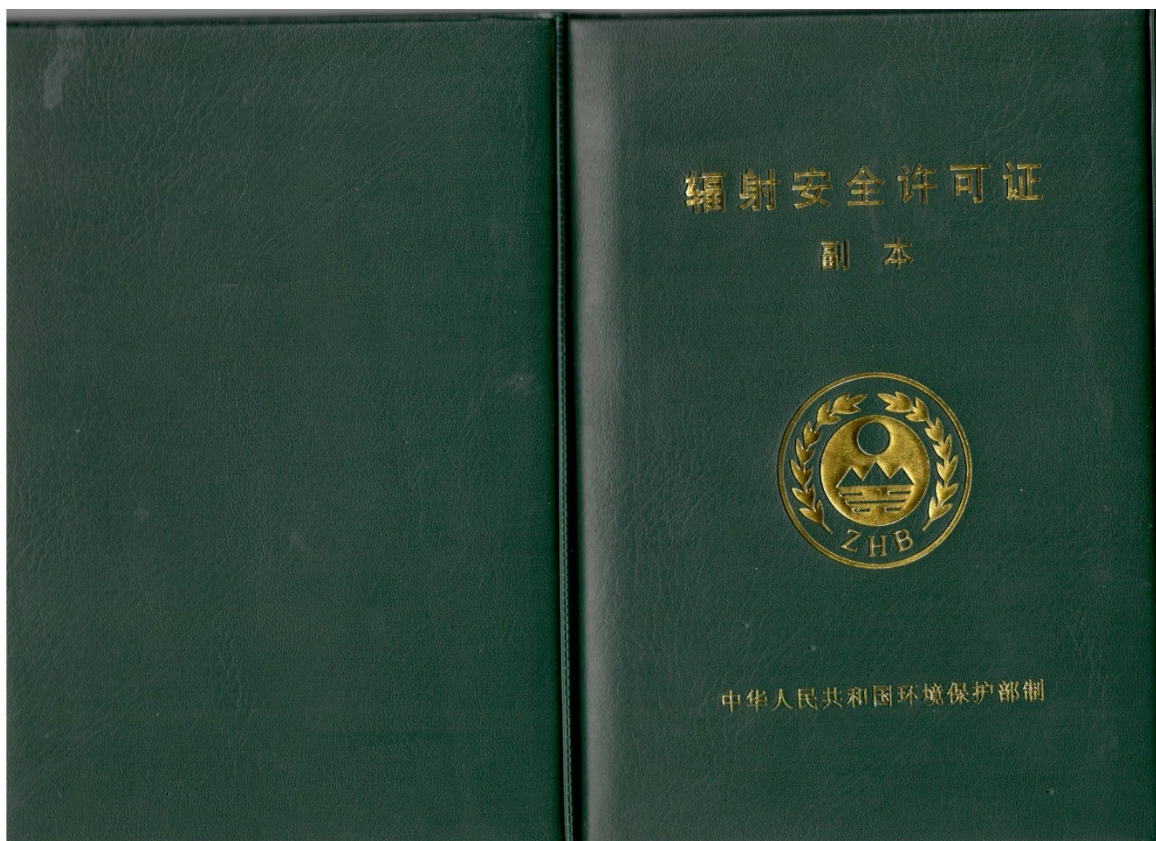
证书编号：桂环辐证[C0377]

有效期至：2024 年 01 月 31 日

发证机关：广西壮族自治区生态环境厅

发证日期：2019 年 02 月 01 日

中华人民共和国环境保护部制



填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大 32 开本，14 × 20.3 厘米）。

二、证书编号
证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国，序列号为 5 位。

三、种类和范围
(一) 种类分为生产、销售、使用。
(二) 正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。
副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。
(三) 正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。
建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。
四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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		
地 址			广西壮族自治区桂林市文明路12号		
法定代表人		王昌明	电 话		0773-2820816
证件类型		身份证	号 码		450302196311221039
涉 源 部 门	名 称	地 址	负 责 人		
	桂林市人民医院放射科	广西壮族自治区桂林市叠彩区桂林大道1号	沈秉华		
	桂林市人民医院	广西壮族自治区桂林市象山区文明路12号	林惠斌		
使用III类放射源；使用II类、III类射线装置。					
种类和范围					
许可证条件					
证书编号					
有效期至					
发证日期					

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

(一) 放射源

证书编号:桂环辐证[C0377]

[illegible]

(三) 射线装置

证书编号:桂环编证[C0377]

[illegible]

（三）射线装置

证书编号: 桂环编证IC0377

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源
1	全数字彩色超声诊断仪(彩超)	A1116 彩超 A1111 彩超	II类	血管造影用射线装置	医院内：9号楼二楼介入室	未购买 去向
2	64排螺旋CT	D1150756B CT5705B	III类	医院放射科计算机辅助断层扫描(CT)装置	医院内：9号楼一楼CT检查室	未购买 去向
3	移动床头床机	岛津HMX-1000J	III类	医院放射科射线装置	医院内：院本部	未购买 去向
4	迈瑞DR	D1150756B DR507	III类	医院放射科射线装置	医院内：9号楼三楼X线检查室	未购买 去向
5	蓝标数字化乳腺摄影系统 (DR)	Medix Fusion	III类	医院放射科射线装置	医院内：9号楼三楼X线检查室	未购买 去向
6	医用诊断X射线装置(乳腺专用版机)	HF30-24	III类	医院放射科射线装置	医院内：9号楼三楼X线检查室	未购买 去向
7	移动式射线装置 (X线胃肠)	WMT17000B1 Se	III类	医院放射科射线装置	医院内：9号楼三楼X线检查室	未购买 去向
8	高电压移动式X射线装置 (小管)	PLX112C	III类	医院放射科射线装置	医院内：9号楼三楼X线检查室	未购买 去向

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 桂环辐证[C0377]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	口腔全景/头颅X射线机	OC200D	III类	口腔(牙科)X射线装置	医院内: 10号楼五楼口腔科牙片室	来源: 买 去向:		
10	医用X射线摄影系统(DR)	Digi eye 760A	III类	医用诊断X射线装置	医院内: 北门社区卫生服务中心一楼DR室	来源: 买 去向:		
11	全数字化通用型平板血管造影系统(DSA)	Artis zee III ceiling	II类	血管造影用X射线装置	医院内: 9号楼三楼介入室	来源: 买 去向:		
12	CT	Optima CT680 Expert	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	医院内: 9号楼一楼CT检查1室	来源: 买 去向:		
13	平板式数字化X线摄影系统(DR)	Digital Diagnost 65EN(麒麟)	III类	医用诊断X射线装置	医院内: 9号楼三楼X线检查3室	来源: 买 去向:		
14	高档数字化全身型双能X线骨密度仪	GE/Predigy Advance	III类	医用诊断X射线装置	医院内: 9号楼三楼X线检查骨密度检查室	来源: 买 去向:		
15	数字乳腺X线摄影系统	Selenia Dimensions	III类	医用诊断X射线装置	医院内: 9号楼三楼X线乳腺(钼靶)检查室	来源: 买 去向:		
16	牙片机	RXDC Plus/F200	III类	口腔(牙科)X射线装置	医院内: 10号楼五楼口腔科牙片室	来源: 买 去向:		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 桂环辐证[C0377]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
17	直线加速器	Clinac ix	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	医院内: 院内肿瘤放射治疗中心楼一楼	来源: 买 去向:		
18	CT定位机	SOMATOM Definition AS	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	医院内: 院内肿瘤放射治疗中心楼二楼	来源: 买 去向:		
19	数字化医用X射线摄影系统	KD-1800 DR	III类	医用诊断X射线装置	医院内: 健康管理中心一楼DR室	来源: 买 去向:		
	以下空白					来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		



附件 4 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[2019]第 196 号

项目名称: 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: 2019 年 1 月 30 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： 广西南宁市蓉茉大道 80 号

邮 编： 530222

电 话： 0771-5303093

传 真： 0771-5324572

一、任务来源

受桂林市人民医院的委托,广西壮族自治区辐射环境监督管理站承担医院医用电子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2019年1月15日对该项目应用场所开展了竣工环境保护验收监测,并根据监测数据及相关标准编制本监测报告。该项目使用的医用电子直线加速器基本参数见表1,CT定位机基本参数见表2。

表1 医用电子直线加速器基本参数

名称	型号	生产厂家	射线装置分类	加速粒子	射线能量 (MeV)	数量	使用场所
医用电子直线加速器	Clinac IX	美国瓦里安公司	II类	电子	电子线: 4、6、9、12、15、18, X射线: 6、10。	1	肿瘤放射治疗中心一楼直线加速器室

表2 CT定位机基本参数

名称	型号	生产厂家	射线装置分类	最高管电压 (kV)	最大输出电流 (mA)	数量	使用场所
CT定位机	SOMATOM Definition AS	德国/西门子	III类	140	800	1	肿瘤放射治疗中心二楼CT模拟定位室

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3。

表3 监测项目、监测仪器参数与监测依据

监测项目	X-γ辐射剂量率	中子剂量当量率
仪器名称	X-γ辐射剂量率仪	中子剂量当量率仪
仪器型号	AT1123	FH40G-X+FHT762
出厂编号	53825	030760+10541
生产厂家	ATOMTEX 公司	Thermo 公司
能量响应	15keV ~ 10MeV	0.025eV ~ 5GeV (依据 ICRP74(1996))
量程	50nSv/h ~ 10Sv/h	0.01μSv/h ~ 100mSv/h (Cf-252)

检定证书 及有效期	检定证书编号: DYjl2018-3080 (检定单位: 中国计量科学研究院), 有效期: 2018年5月13日~2019年5月12日。	检定证书编号: DYjs2018-0308 (检定单位: 中国计量科学研究院), 有效期: 2018年4月18日~2019年4月17日。
监测依据	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93); 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)。	《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)

三、监测条件

监测条件见表4。

表4 监测条件

监测条件	测量时段	天气状况	环境温度(℃)	相对湿度(%)
参数	14:30-16:00	阴	7	70

四、监测结果

本项目正常运行时, 机房周围环境辐射剂量率监测结果见表5、表6。

表5 Clinac IX型10MeV医用电子直线加速器正常运行时机房周围辐射剂量率监测结果

点位	机头方向	点 位 描 述	辐射剂量率(单位: nSv/h)	中子辐射剂量率(单位: μ Sv/h)	备注
①	机头朝下(0°)	机房防护门外30cm	112	<0.01	以X射线能量为10MeV开机运行
②		机房防护门左缝	112	<0.01	
③		机房防护门右缝	112	<0.01	
④		机房东侧墙外30cm(冷水机房)	112	<0.01	
⑤		机房东侧墙外30cm(设备间)	112	<0.01	
⑥		机房东侧墙外30cm(控制室)	112	<0.01	
⑦		控制室操作位	112	<0.01	
⑧		控制室线孔	113	<0.01	
⑨		机房南侧墙外30cm(走道)	113	<0.01	
⑩		机房南侧墙外30cm(卫生间)	112	<0.01	
⑪		机房南侧墙外30cm(楼梯间)	112	<0.01	

点 位	机头 方向	点 位 描 述	辐射剂量 率(单位: nSv/h)	中子辐射 剂量率(单 位: μ Sv/h)	备注
⑫		机房北侧墙外 1#30cm(室外空地)	113	<0.01	
⑬		机房北侧墙外 2#30cm(室外空地)	114	<0.01	
⑭		机房西侧墙外 30cm(排风口)	113	<0.01	
⑮		机房正上方(物理计划室)	112	<0.01	
⑯		机房正上方(后装机控制室)	113	<0.01	
⑰		机房正上方(后装机房)	114	<0.01	
⑱	机头朝南 (90°)	机房防护门门外 30cm	113	<0.01	
⑲		机房防护门左缝	113	<0.01	
⑳		机房防护门右缝	114	<0.01	
㉑		机房东侧墙外 30cm(冷水机房)	113	<0.01	
㉒		机房东侧墙外 30cm(设备间)	112	<0.01	
㉓		机房东侧墙外 30cm(控制室)	112	<0.01	
㉔		控制室操作位	111	<0.01	
㉕		控制室线孔	111	<0.01	
㉖		机房南侧墙外 30cm(走道)	114	<0.01	
㉗		机房南侧墙外 30cm(卫生间)	114	<0.01	
㉘		机房南侧墙外 30cm(楼梯间)	113	<0.01	
㉙		机房北侧墙外 1#30cm(室外空地)	114	<0.01	
㉚		机房北侧墙外 2#30cm(室外空地)	112	<0.01	
㉛		机房西侧墙外 30cm(排风口)	113	<0.01	
㉜		机房正上方(物理计划室)	112	<0.01	
㉝		机房正上方(后装机控制室)	113	<0.01	
㉞		机房正上方(后装机房)	113	<0.01	
㉟	机头朝北 (270°)	机房防护门门外 30cm	113	<0.01	
㊱		机房防护门左缝	114	<0.01	
㊲		机房防护门右缝	114	<0.01	
㊳		机房东侧墙外 30cm(冷水机房)	112	<0.01	

点 位	机头 方向	点 位 描 述	辐射剂量 率（单位： nSv/h）	中子辐射 剂量率（单 位：μSv/h）	备注
③⑨		机房东侧墙外 30cm（设备间）	113	<0.01	
④⑩		机房东侧墙外 30cm（控制室）	112	<0.01	
④①		控制室操作位	111	<0.01	
④②		控制室线孔	112	<0.01	
④③		机房南侧墙外 30cm（走道）	113	<0.01	
④④		机房南侧墙外 30cm（卫生间）	114	<0.01	
④⑤		机房南侧墙外 30cm（楼梯间）	114	<0.01	
④⑥		机房北侧墙外 1#30cm（室外空地）	114	<0.01	
④⑦		机房北侧墙外 2#30cm（室外空地）	115	<0.01	
④⑧		机房西侧墙外 30cm（排风口）	113	<0.01	
④⑨		机房正上方（物理计划室）	113	<0.01	
⑤⑩		机房正上方（后装机控制室）	112	<0.01	
⑤⑪		机房正上方（后装机房）	113	<0.01	
⑤⑫	机头朝上 （180°）	机房防护门门外 30cm	112	<0.01	
⑤⑬		机房防护门左缝	113	<0.01	
⑤⑭		机房防护门右缝	113	<0.01	
⑤⑮		机房东侧墙外 30cm（冷水机房）	114	<0.01	
⑤⑯		机房东侧墙外 30cm（设备间）	112	<0.01	
⑤⑰		机房东侧墙外 30cm（控制室）	112	<0.01	
⑤⑱		控制室操作位	113	<0.01	
⑤⑲		控制室线孔	112	<0.01	
⑥⑰		机房南侧墙外 30cm（走道）	112	<0.01	
⑥⑱		机房南侧墙外 30cm（卫生间）	113	<0.01	
⑥⑲		机房南侧墙外 30cm（楼梯间）	114	<0.01	
⑥⑲		机房北侧墙外 1#30cm（室外空地）	113	<0.01	
⑥⑲		机房北侧墙外 2#30cm（室外空地）	112	<0.01	
⑥⑲		机房西侧墙外 30cm（排风口）	114	<0.01	

点 位	机头 方向	点 位 描 述	辐射剂量 率（单位： nSv/h）	中子辐射 剂量率（单 位： μSv/h）	备注
⑥⑥		机房正上方（物理计划室）	112	<0.01	
⑥⑦		机房正上方（后装机控制室）	112	<0.01	
⑥⑧		机房正上方（后装机房）	114	<0.01	
⑥⑨	机头朝下 （0°）	距机头 5cm（停机后 3min）	112	——	10MeV 运 行 停 机 后
⑦①		距机头 5cm（停机后 5min）	111	——	
区域环境本底			111	——	

注：表中的监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应，余同。

表 6 SOMATOM Definition AS 型 CT 定位机正常运行时机房周围辐射剂量率监测结果

点位	点 位 描 述	辐射剂量率 (单位：nSv/h)	备注
①	控制室出入机房防护门右缝	482	设备正常运 行（120kV， 410mAs）
②	控制室出入机房防护门左缝	134	
③	控制室出入机房防护门表面 5cm	112	
④	控制室出入机房防护门外 30cm	113	
⑤	控制室铅玻璃观察窗外 30cm	114	
⑥	控制室操作位	112	
⑦	受检人员出入机房防护门外 30cm	115	
⑧	受检人员出入机房防护门左缝	114	
⑨	受检人员出入机房防护门右缝	113	
⑩	机房南侧墙上排风口	219	
⑪	机房南侧墙上排风口外 30cm	153	
⑫	机房西侧墙外 30cm（走廊）	114	
⑬	机房西侧墙外 30cm（后装机控制室）	113	

点位	点 位 描 述	辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
⑭	机房正上方 (骨科办公室)	112	
⑮	机房正下方 (直加机房)	115	
⑯	机房北侧墙外 30cm (后装机房)	113	
区域环境本底		112	

五、监测点位布置图

本项目使用的 10MeV 医用电子直线加速器、CT 定位机正常运行时，机房周围环境辐射剂量率监测点位布置图图见 1~图 5。

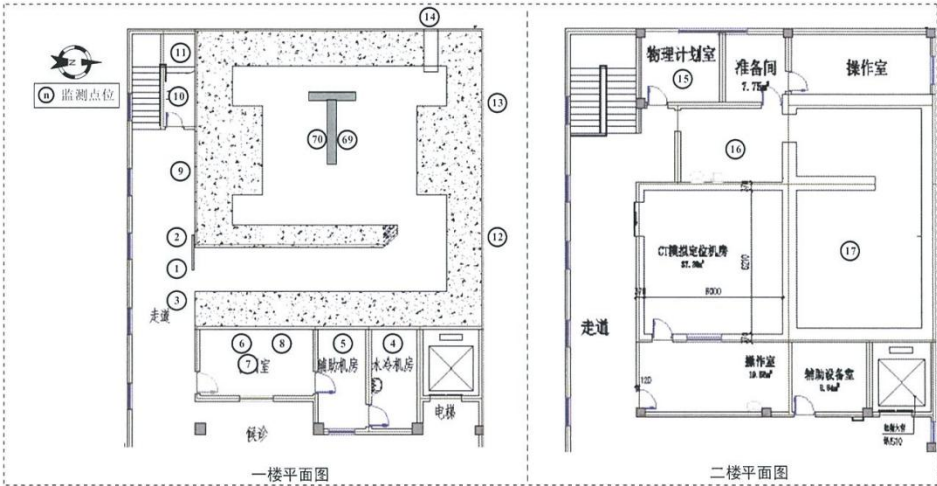


图 1 10MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝下，开、关机）

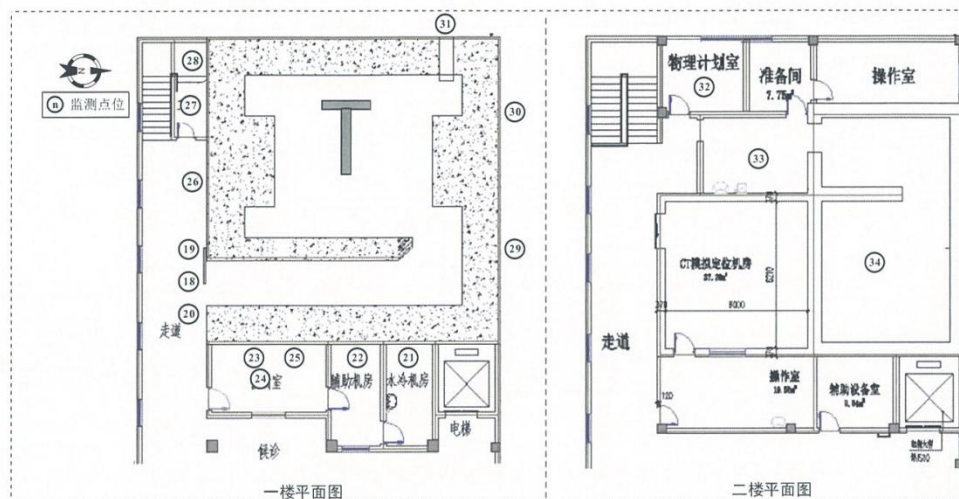


图 2 10MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝南）

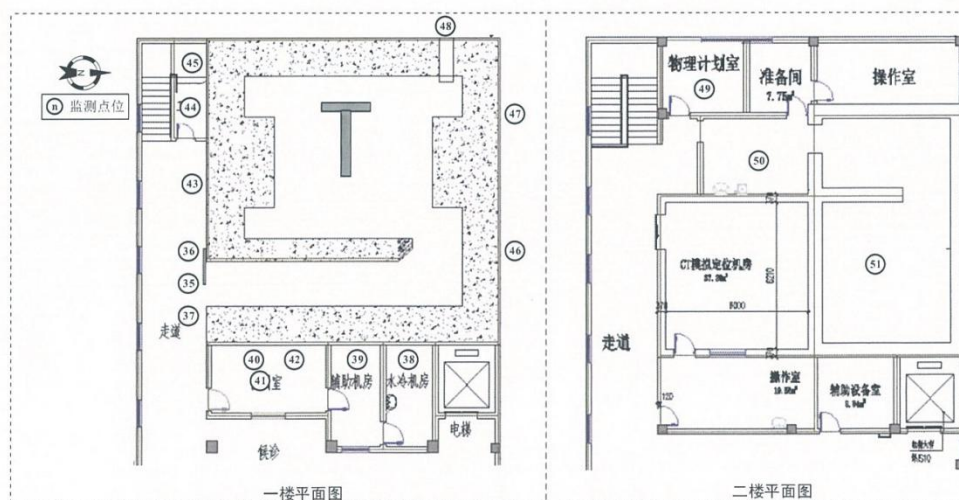
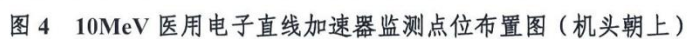


图 3 10MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝北）



广西壮族自治区辐射环境监督管理站 (盖章)

以下空白。

桂林市人民医院医用电子直线加速器 应用项目竣工环境保护验收意见

根据环境保护部《关于发布（建设项目竣工环境保护验收暂行办法）的公告》（国环规环评[2017]4号），桂林市人民医院于2019年5月11日在桂林市组织召开医用电子直线加速器应用项目竣工环境保护验收会。

建设单位成立验收工作组，由桂林市人民医院（建设单位）、江西省核工业地质局测试研究中心（环评单位）、广西壮族自治区辐射环境监督管理站（验收监测单位）的代表及2位技术专家组成。会前，验收工作组对环境保护设施建设及运行情况进行了现场检查，听取了建设单位对项目建设情况的介绍、验收监测单位对项目验收监测情况的介绍，审阅了相关材料。根据国家有关法律法规标准要求对本项目进行验收，验收意见如下。

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：广西桂林市文明路12号

项目建设内容为：医院在肿瘤放射治疗中心一楼使用1台10兆电子伏医用电子直线加速器，属于II类射线装置；在二楼使用1台计算机X射线断层扫描系统（CT定位机），最大管电压为140千伏，最大管电流为800毫安，属于III类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

原广西壮族自治区环境保护厅于2017年8月28日以桂环审〔2017〕100号文件对该项目环评报告表进行了批复，环评单位为江西省核工业地质局测试研究中心。项目于2017年9月开工，2018年12月建成并开始调试运行。医院按要求办理辐射安全许可证变更手续，于2019年2月1日重新



取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证[C0377]）。

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。

（三）投资情况

项目实际总投资 1000 万元，环保投资 50 万元，环保投资比例为 5%。

二、工程变动情况

项目实际建设情况与环评一致，未发生重大变动。

三、环境保护设施建设及环境保护措施执行情况

本项目辐射安全防护设施、措施落实了环境影响评价报告表及其批复的要求。

四、环境保护设施调试结果

本项目调试运行监测结果表明，在屏蔽设施良好运行的情况下，污染因子在各验收监测点的测值符合验收标准要求；项目所致职业工作人员及公众的年有效剂量满足验收标准要求。

五、项目建设对环境的影响

本项目建设单位、设计单位及施工单位较好地遵守了环境保护要求，辐射防护设施按照“三同时”的要求建设，环境保护措施得到落实，建设及运行对环境的影响满足标准要求。

六、验收结论

本项目执行了环境影响评价制度和“三同时”制度，辐射环境管理制度健全，建设了辐射安全防护设施，落实了环境保护措施，环境影响满足相应验收标准，符合环境保护验收条件，同意该项目通过竣工环境保护验收。



七、后续要求

建设单位应加强运行期的环境保护工作，确保辐射防护设施运行正常，确保监测因子满足相应标准要求。

验收工作组：

徐志东 陈志东 顾燕庆 郭伟群
黄强 李均金 陆东 方翔
王云 许明文 郑燕婷



桂林市人民医院
医用电子直线加速器应用项目

其他需要说明的事项



我院“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（以下简称广西辐射站）编制《桂林市人民医院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2019年5月11日在桂林组织了该项目竣工环境保护验收。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，现将该项目环境保护验收的其他事项说明如下：

1、环境保护设施设计、施工和验收过程

1.1 设计过程

本项目环保设施设计单位为岳阳市建筑设计院，建设项目的环境保护设施纳入了初步设计，环境保护设施的设计符合相关标准要求，落实了辐射防护措施以及环境保护设施投资概算。

1.2 施工概况

环保设施施工单位为南宁卫康医疗器械有限公司，将环境保护设施纳入了施工合同，环境保护设施资金到位，已按要求完成建设，项目建设过程中落实了环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的辐射防护措施。

1.3 验收过程

项目于2018年12月竣工，同期委托广西辐射站对本项目进行验收监测，编制《桂林市人民医院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》，并协助医院组织验收相关工作。广西辐射站为广西壮族自治区生态环境厅直属事业单位，已通过中国国家认证认可监督管理委员会检验检测机构资质认证，并在有效期内。广西辐射站有专业的监测人员和仪器设备，监测人员均通过环境保护部辐射环境监测技术中心考核，持证上岗。

验收监测报告表于2019年2月编制完成，2019年5月在医院内组织现场验收会，会议根据验收监测表及检查项目辐射防护措施落实情况形成验收意见。验收意见结论：项

目在设计、施工和试运行阶段落实了环评报告及其批复要求的环保措施，其环境影响满足相应标准要求，符合项目竣工环境保护验收条件，同意该项目通过竣工环境保护验收。

1.4 公众反馈意见及处理情况

建设项目设计、施工和验收期间未收到过公众反馈意见或投诉。

2、其他环境保护措施的落实情况

环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他各项环境保护措施均已落实。

2.1 制度措施落实情况

(1) 环保组织机构及规章制度

a. 环保组织机构

医院为了加强环境保护工作，规范医院放射性同位素及射线装置辐射安全及管理，成立了放射防护领导小组（见附件1），该小组成员如下，

组 长：刘桂勇

副组长：文 莉 林惠岚

成 员：伍于斌 潘迪光 唐建光 苏艺群 秦日昇 秦汉兴 吴显培 李 斌 闭俊奋。

b. 环保规章制度的建立情况

医院为了加强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，制定了《桂林市人民医院放射安全防护管理制度》、《放射安全防护与质量保证制度》、《放射防护安全操作规程》、《放射工作人员健康管理制度》、《放射职业人员健康管理、培训计划》、《辐射环境与个人剂量监测方案》、《医用射线装置安全操作守则》等关于辐射方面的规章制度，

以确保医院开展辐射工作的安全，并按照相关要求，落实制度上墙各项规章制度（见附件 2），医院定期安排辐射工作人员分批参加由环保部门组织的辐射安全与防护知识教育培训，并取得辐射培训证书（见附件 3）。

（2）环境风险防范措施

为使放射科发生放射事故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，医院建立《桂林市人民医院放射事件应急预案》、《放射科应急处置预案》、《桂林市人民医院放射、放疗设备故障应急处理预案》（见附件 4），成立放射事件应急处理领导小组，组长：刘桂勇，副组长：林涛、林慧岚、秦日昇，成员：闭俊奋、梁基金、陆莎、余均知、王敏、万翔。

（3）环境监测计划

医院编制了辐射环境监测方案，并委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站每年对医院核技术应用场所进行辐射环境监测、委托广西居里安检测技术有限公司对医院核技术应用项目辐射工作人员进行个人累积剂量监测。



附件1 放射防护领导小组

桂林市人民医院

市人医〔2017〕102号

关于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：	刘桂勇	副院长
副组长：	文 莉	医务部副部长
	林惠岚	放射科主任
组 员：	伍于斌	心血管内科一病区主任
	潘迪光	心血管内科二病区主任
	唐建光	消化内科一病区主任
	苏艺群	消化内科二病区主任
	秦日昇	肿瘤科主任
	秦汉兴	骨一科主任
	吴显培	骨二科主任
	李 斌	神经外科主任
	闭俊奋	放射科副主任

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.放射防护管理小组成员分工如下：

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。

桂林市人民医院

2017年7月10日

桂林市人民医院办公室

2017年7月10日印发

附件2 规章制度

桂林市人民医院放射安全防护管理制度

一、未经所在地人民政府卫生行政部门审批、未取得“许可证”或未进行诊疗科目登记的，不得开展放射诊疗工作。

二、新建、改建、扩建放射工作场所时，放射防护设施必须与主体工程同时设计审批，同时施工，同时验收投产。

三、按有关法律法规规定定期向所在地人民政府卫生行政部门申请卫生审查。

四、建立放射防护责任制，并采取下列管理措施：

（一）设置放射防护管理机构或者组织，配备专（兼）职放射防护管理人员，建立放射工作管理档案；

（二）制定并实施放射防护管理规章制度；

（三）定期对放射工作场所及其周围环境进行放射防护检测和检查；

（四）组织本单位放射工作人员接受放射防护法规、专业技术的知识培训；

（五）制定并落实放射事故预防措施与应急预案，发生放射事故，应当按有关规定报告。

（六）放射工作场所设置规定的警示标志，在控制区进出口及其他适当位置，应设置电离辐射警示标志。

（七）配备与使用场所相适应的防护设施、设备及个人防护用品；定期进行辐射水平检测。

（八）放射工作场所的剂量监测仪表、个人防护用品应当经常检修，保证正常使用。

（九）安装、维修或者更换与辐射源有关部件后的设备，应当经检测机构对其进行检测验收，确认合格后方可启用。

（十）制定并严格遵守操作规程，定期进行稳定性检测和校正，每年应当进行一次全面的维护保养，并接受检测机构按照有关规定进行状态检测。

（十一）放射诊断、治疗装置的防护性能和与照射质量有关的技术指标，应当符合有关标准要求。

（十二）对患者和受检者进行诊断、治疗时，应当按照操作规程，严格控制受照剂量，对邻近照射野的敏感器官和组织应当进行屏蔽防护；对孕妇和幼儿进行医疗照射时，应当事先告知对健康的影响。

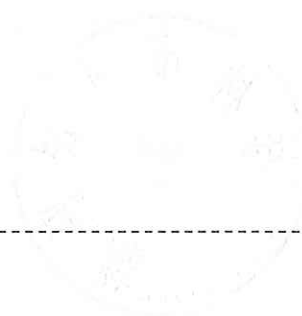
（十三）放射工作场所及其周围环境、放射防护设施性能等应进行经常性检测，对放射工作人员进行个人剂量监测、评价，并应当建立档案，妥善保管。



(十四)对放射工作人员的健康管理应当按《放射工作人员健康管理规定》执行。

(十五)从事放射工作人员健康检查的医疗卫生机构应当取得医疗机构执业资格，方可开展健康检查工作。

(十六)从事放射防护评价、检测和个人剂量监测工作的检测机构和放射工作人员健康检查的医疗卫生机构应当按照国家有关标准，规范开展工作，其出具的检测、检查评价报告应当客观、真实。





放射安全防护与质量保证制度

为加强放射诊疗工作的管理，保证医疗质量和医疗安全，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益，依据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与放射装置安全和防护条例》、《医疗机构管理条例》和《放射诊疗管理规定》、等法律、行政法规的规定，桂林市人民医院放射安全防护与质量保证制度。

一、医院配备兼职的管理人民，负责放射诊疗工作的质量保证和安全防护其主要职责是：

(一)、组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度

(二)、定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；

(三)、组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训和健康检查；

(四)、制定放射事件应急预案并组织演练；

(五)、记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生行政部门。

二、医院的放射诊疗设备和检测仪表，应当符合下列要求：

(一)、新安装、维修或更换重要部件后的设备，应当经省级以上卫生行政部位资质认证的检测机构对其进行检测，合格后方可启用；

(二)、定期进行稳定性检测、矫正和维护保养，由省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构每年至少进行一次状态检测；；

(三)、按照国家有关规定检验或者校准用于放射防护和质量控制的检测仪表；

(四)、放射诊疗设备及其相关设备的技术指标和安全、防护性能，应当符合标准与要求。

(五)、不合格或国家有关部门规定淘汰的放射诊疗设备不得购买、使用、转让和出租。

三、医院应当定期对放射诊疗工作场所、放射性同位素储存场所和防护设施进行放射防护检测，保证辐射水平符合有关规定或标准。

放射性同位素不得与易燃、易爆，腐蚀性物品同库储存；储存场所应当采取有效的防泄漏等措施，并安装必要的报警装置。

放射性同位素储存场所应当有专人负责，有完善的存入、领取、归还登记和检查的制度，做到交接严格、检查及时，账目清楚，账物相符，记录



资料完整。

四、放射诊疗工作人员应当按照有关规定佩戴个人剂量计。

五、医院应该按照有关规定和标准，对放射诊疗工作人员进行上岗前、在岗期间和高岗时的健康检查，定期进行专业及符合知识培训，并分别建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。

六、医院应当制定与本单位从事的放射诊疗项目相适应的质量保证方案，遵守质量保证监测规范。

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

八、医院在实施放射诊断检查前应当对不同检查方法进行利弊分析，在保证诊断效果的前提下，优先采用对人体健康影响较小的诊断技术。

实施检查应当遵守下列规定：

(一)、严格执行检查资料的登记、保存、提取和借阅制度，不得因资料管理、受检者转诊等原因使受检者接受不必要的重复照射；

(二)、不得将核素显像检查和X射线胸部检查列入对婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目；

(三)、对育龄妇女腹部或骨盆进行核素显像检查或X射线检查前，应问明是否怀孕，非特殊需要，对受孕妇女八至十五周的育龄妇女，不得进行下腹部影像检查；

(四)、应当尽量以胸部X射线摄影代替胸部荧光透视检查；

(五)、实施放射性药物给药和X射线照射操作时，应当禁止非受检者进入操作现场；因患者病情需要其他人员陪检时，应当对陪检者采取防护措施。

九、在对患者实施放射治疗前，应当进行影像学、病理学及其他相关检查，严格掌握放射治疗的适应症。对确需要进行放射治疗的，应当制定科学的治疗计划，并按照下列要求实施：

(一)、对体外远距离放射治疗，放射诊疗工作人员在进入治疗室前，应首先检查操作控制台的源位显示，确认放射性束或放射源处于关闭位时，方可进入；

(二)、对近距离放射治疗，放射诊疗工作人员应当使用专用工具拿取放射源，不得徒手操作；对接受敷贴治疗的患者采取安全防护，防止放射源被患者带走或丢失；

(三)、在实施永久性籽粒插植治疗时，放射诊疗工作人员应随时清点





所使用的放射性籽粒，防止在操作过程中遗失；放射性籽粒植入后，必须进行医学影像学检查，确认植入部位和放射性籽粒的数量；

(四)、治疗过程中，治疗现场至少应有2名放射诊疗工作。并密切注视治疗装置的显示及病人情况，及时解决治疗中出现的问题；严禁其他无关人员进入治疗场所；

(五)、放射诊疗工作人员应当严格按照放射治疗的操作规范、规程实施照射；不得擅自修改治疗计划；

(六)、放射诊疗工作人员应当验证治疗计划的执行情况，发现偏离计划现象时，应当及时采取补救措施并向本科室负责人或者本机构负责医疗质量控制的部门报告。

十、医疗机构应当制定防范和处置放射事件的应急预案；发生放射事件后应当立即采取有效应急救援和控制措施，防止事件的扩大和蔓延。

十一、医疗机构发生下列放射事件情形之一的，应当及时进行调查处理，如实记录，并按照规定及时报告卫生行政部门和有关部门：

- (一)、诊断放射性药物实际用量偏离处方剂量50%以上的；
- (二)、放射治疗实际照射剂量偏离处方剂量25%以上的；
- (三)、人员误照或误用放射性药物的；
- (四)、放射性同位素丢失、被盗和污染的；
- (五)、设备故障或人为失误引起的气体放射性事件。



放射防护安全操作规程

1.放射科安装X线机，必须按照国家规定设计出机房面积，控制室防护及墙壁、门窗防护方案，经防疫站审批后，方能施工安装，安装后，经防疫站测试合格颁发许可证后方可投入使用。

2.操作人员曝光时，应在控制室内操作，如需要在机房内操作者，必须穿铅衣，铅眼睛，必要时戴铅手套，防止射线损伤。

3.曝光时，注意病人防护，尽量缩小视野特别应注意病人生殖腺等敏感部位的防护，尽量减少病人曝光量。

4.注意周围人员的防护，曝光时一定要关好机房铅门，防止射线对其他人员的损伤。

5.床边拍片时，工作人员必须穿铅衣，尽可能远离射线源并注意周围其他病人的防护。

6.进入机房的其它人员，曝光时应离开机房，必须留在机房者，需穿铅衣，并尽可能远离射线源。

7.工作人员每季度定期进行一次化验检查血象，低于正常者需暂停接触射线的工作，改换其他工作，待恢复正常后再恢复机器操作，如复查仍不正常者，按国家有关规定治疗，休息。

8.体检资料由个人妥善保管，不正常项目及休息治疗情况，由科室统一登记保管。

9.本科设防护监督员二名，不定期检查上述措施落实情况，定期向科主任汇报。

桂林市人民医院放射科



放射工作人员健康管理制度

1.放射科工作为对人体的损害工作之一，除加强日常防护工作外，每季度内，科内工作人员必须进行血象检查。

2.凡市防疫站举行市放射人员全面体检时，科室在保证科内正常工作进行的情况下，要安排全科人员按时参加体检。

3.无论每季度或 / 和市内体检时，发现有关职业损害或 / 和接近职业病标准限值时，必须采取措施(少接触、半脱离或住院治疗)，防止职业病发生。

4.若经市或 / 和省职业病诊断小组确定为职业病（放射损害）时，应按全国有关劳保条例进行安排和处理，享受有关职业病的一切福利和待遇。

5.凡新来科工作人员必须作体格检查和血象检查并存入健康档案内，以作日后对比参考。

6、做好放射线个人计量监测工作，每个人保管好个人的放射线计量监测牌。

7.疾控中心每季度监测一次，如果某个人监测计量过高，疾控中心会进行个人调查，找出监测计量过高原因，以便改进防护设施。

桂林市人民医院放射科

放射职业人员健康管理、培训计划

- 1.根据中华人民共和国【放射工作人员健康管理规定】第二十三条规定每 1-2 年进行一次健康体检。桂林市疾控中心按国家规定每 2 年组织一次全桂林市从事放射工作的工作人员进行一次健康体检。（有资料记载）
- 2 我放射科凡是从事放射工作的工作人员在进行健康体检的同时还进行一次工作人员“法律、法规及有关防护，机房建设”等方面的知识培训及考试。（有资料记载）
3. 放射科凡是从事放射工作的工作人员都佩戴“放射线个人剂量监测牌”每季度测评一次。（科内有资料存档）
4. 我科“健康体检表”和“放射线个人剂量监测”记录有存档（科内有资料存档）

桂林市人民医院放射科



医院放射科辐射环境与个人剂量监测方案

我院放射科的辅助安全防护工作在院辅助安全与环境保护领导小组的领导下，认真执行国家的有关辅助防护法规，严格执行医院辐射防护的各项规章制度。

（一）所有参加放射科工作的人员必须经放射防护方面的培训考核，经查体合格，并获工作许可证方可上岗工作。

（二）工作人员按规定配带个人剂量计，每三个月搜集一次个人剂量计送相关部门检测；定期查体，做好工作人员个人剂量监控，并做好个人剂量监测资料与健康档案保存管理工作。

（三）除本科人员外，严禁进入操作间、除特殊情况下，严禁患者家属陪护，避免不必要的照射。

（四）严格按操作规程操作，注意通风、防污染。定期对各放射性场所做辐射检测。一旦有放射性泄漏，随时做辐射检测，积极采取相应的补救措施。根据放射性物质泄露危害的具体情况，启动相应的应急预案，并立即按规定程序报告有关部门。



医用射线装置安全操作守则

- 一、放射工作人员，必须严格掌握射线诊疗的适用范围及适应症，尤以熟悉孕妇及婴儿诊治指征。
- 二、操作人员必须熟悉掌握操作规程，并按要求正确佩戴个人剂量计。
- 三、当使用射线设备前，应先检查运行情况，发现问题必须处理好后，方可使用。
- 四、在对诊治者施行照射前，要选取最佳照射方式和条件，并作好照射条件的记录；在照射时，应密切注视控制台和患者，以便及时处理异常情况。
- 五、在施行照射时，严禁无关人员停留在室内。对诊治者非照射部位和扶持者，应配以相应的防护衣具。

桂林市人民医院放射科



附件3 辐射培训证书



闭俊奇 同志参加辐射安全和防护基础知识培训，完成环保部门考核大纲规定的学习内容，经考核鉴定合格。

特发此证。

姓名 闭俊奇 性别 男

出生日期 1963 年 4 月 10 日

身份证号 450304196304100012

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 管理人员

证号：桂辐培[2017]0597号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



侯文海 同志参加辐射安全和防护基础知识培训，完成环保部门考核大纲规定的学习内容，经考核鉴定合格。

特发此证。

姓名 侯文海 性别 男

出生日期 1973 年 10 月 19 日

身份证号 450305197310191011

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0598号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11





黎国春 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 黎国春 性别 男

出生日期 1977 年 3 月 21 日

身份证号 45030219770321051X

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0599号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



林惠岚 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 林惠岚 性别 女

出生日期 1970 年 11 月 8 日

身份证号 450304197011080542

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 管理人员

证号：桂辐培[2017]0552号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



刘晨 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 刘晨 性别 男

出生日期 1977 年 12 月 15 日

身份证号 450304197712150013

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0600号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



邱昭平 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 邱昭平 性别 男

出生日期 1972 年 12 月 23 日

身份证号 450304197212230519

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0601号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



沈秉华 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 沈秉华 性别 男

出生日期 1969 年 8 月 1 日

身份证号 452331196908013631

文化程度 大专

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 管理人员

证号：桂辐培[2017]0605号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



王羲 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 王羲 性别 男

出生日期 1984 年 8 月 2 日

身份证号 450321198408020012

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0553号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



谢秋萍 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 谢秋萍 性别 女

出生日期 1992 年 12 月 5 日

身份证号 450322199212056022

文化程度 大专

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0604号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



杨青 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 杨青 性别 男

出生日期 1958 年 11 月 14 日

身份证号 450302195811140310

文化程度 研究生

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 管理人员

证号：桂辐培[2017]0596号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



褚忠军 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 褚忠军 性别 男

出生日期 1983 年 6 月 16 日

身份证号 45213219830616391x

文化程度 专科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0602号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11



周燕华 同志参加辐射安全
和防护基础知识培训，完成环保部
门考核大纲规定的学习内容，经考
核鉴定合格。

特发此证。

姓 名 周燕华 性别 女

出生日期 1989 年 11 月 23 日

身份证号 450303198911230540

文化程度 本科

工作单位 桂林市人民医院

辐射工作岗位 操作人员

证号：桂辐培[2017]0603号

培训机构（章）：

发证日期：2017/7/11

附件 4 放射事件应急预案

起草人：梁基金	制定（修订）日期：2018.2.21.	颁发日期：2018.3.15.
审核人：林涛	审核日期：2018.3.1.	生效日期：2018.3.15.
批准人：刘桂勇	批准日期：2018.3.15.	版本号：1.0

桂林市人民医院放射事件应急预案

为有效预防、及时控制、消除辐射事故所致的危害，保障放射工作人员、受检人员健康安全，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、国家卫计委《放射事故管理规定》，结合我院的实际情况，特制定本预案。

1. 适应范围

院内射线装置工作场所内潜在的事故或紧急情况下可能发生造成人员与设备事故。

2. 组织机构

成立放射事件应急处理小组，办公室设在器械科。

组 长：刘桂勇 副院长 副主任医师
副组长：林 涛 器械科科长 档案员
林惠岚 放射科主任 副主任医师
秦日昇 肿瘤科主任 副主任医师
成 员：闭俊奋 放射科副主任 副主任医师
梁基金 器械科副科长 技师
陆 莎 器械科副科长
余均知 器械科干事 主管护师
王 敏 器械科维修工程师
方 翔 器械科维修工程师

职 责：负责预案启动后组织实施抢救、救援、维修及协调处理等各项工作。

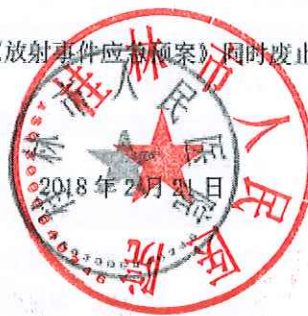
3. 应急处置

- (1) 放射科 X 线设备的操作方法不同，如果发生 X 线曝光操作失灵并发生连续性曝光现象，应立即按下紧急按钮和切断电源。
- (2) 立即通知科主任并通知上级有关部门，通知维修工程师前来检修，待维修工程师确定维修好后方能正常开机工作。
- (3) 发生人体超剂量照射事故，医院将迅速安排受照射人员接受医学检查并进行积极治疗和观察。
- (4) 立即撤离有关人员，封锁现场，切断一切可能扩大污染的环节。
- (5) 立即向卫生行政部门、公安机关、环境保护部门报告。

- (6) 对可能受放射性核元素污染或放射损伤的人员，立即采取暂时隔离，并进行医学检查，在采取有效安全防护措施的情况下组织人员彻底清除污染。
- (7) 污染现场尚未达到安全水平以前，不得解除封锁。
- (8) 发生放射源丢失、被盗事故时，医院应立即保护好现场，并立即报告公安机关、卫生行政部门，积极配合公安机关、卫生行政部门进行调查、侦破。
- (9) 平时做好各类放射性疾病的知识全员培训，使有关医师掌握放射性疾病的诊断及治疗。
- (10) 成立放射性损伤专家救治小组。

4. 其他

本管理规定于印发之日起实施，原 2014 年下发的《放射事件应急预案》同时废止。



起草人：梁基金	制定（修订）日期：2018.2.21.	颁发日期：2018.3.15
审核人：林涛	审核日期：2018.3.1.	生效日期：2018.3.15.
批准人：刘桂勇	批准日期：2018.3.15.	版本号：1.0

桂林市人民医院放射、放疗设备故障应急处理预案

为使放射、放疗设备发生故障时，能得到及时有效的处理，保障工作人员、病人生命、安全，特制定的应急处理方案。

1. 适应范围

院内放射、放疗设备发生故障时，可能造成人员伤害或设备损坏。

2. 组织机构

成立放射事件应急处理小组，办公室设在器械科。

组 长：林 涛 器械科科长 档案员

副组长：梁基金 器械科副科长 技师

成 员：余均知 器械科干事 主管护师

王 敏 器械科维修工程师

方 翔 器械科维修工程师

职 责：负责预案启动后组织实施抢救、救援、维修及协调处理等各项工作。

3. 应急预案：

(1) 故障处理原则

- 1) 操作人员应记录好出现故障时机器状况与报错代码，维修工程师及时分析故障原因，进行必要的操作和调整。如无法及时消除故障应立即向上级或相关职能部门汇报，并通知登记台做好相应的处理措施；
- 2) 操作人员遇到威胁人身、设备安全，无法消除故障时，应立即按下紧急按钮停用设备，如紧急按钮失效时，应立即切断设备供电电源，并向上级主管部门和相关职能科室汇报，报备维修。
- 3) 如医院自身无法解决的故障，应及时上报器械科科长，并与厂家联系维修，维修过程及结果需存档备案。

(2) 分类处理预案

1) DR、X线设备故障

- ① 患者信息无法下载、图像信息无法上传。

处理方式：a 检查网线接口；b 重置程序；c 通知系统维护员。



② 球管不曝光

处理方式：a 检查操作界面状态；b 检查控制面板状态；c 查看球管位置，查看是否过热保护；d 重置电源；e 通知工程师。

③ 图像信息丢失

处理方式：a 重置电源；b 通知工程师。

2) CT 故障

① 患者信息无法下载、图像信息无法上传

处理方式：a 检查网线接口；b 重置程序；c 通知系统维护员。

② 移动检查床卡死

处理方式：a 重置检查床电源，查看紧急按钮是否按下；b 通知工程师。

③ 组合机头不曝光

处理方式：a 检查操作界面状态；b 检查控制面板状态；c 检查组合机头状态是否过热；d 通知工程师。

④ 图像信息丢失

处理方式：a 重置电源；b 通知工程师。

3) MRI 故障

① 患者信息无法下载、图像信息无法上传

处理方式：a 检查网线接口；b 重置程序；c 通知系统维护员。

② 移动检查床卡死

处理方式：a 重置检查床电源，查看紧急按钮是否按下；b 通知工程师。

③ 线圈工作故障

处理方式：a 检查操作界面状态；b 检查接口；c 检查冷却系统是否过热；d 通知工程师。

4) 图像信息丢失

处理方式：a 重置电源；b 通知工程师。

5) 无法采集图像

处理方式：a 图像存储器是否满；b 重启梯度扫描系统；c 通知工程师。

4. 其他

本管理规定于印发之日起实施，原 2014 年下发的《放射、放疗设备故障应急处理预案》同时废止。

