

河池市第一人民医院

2021 年新建 6MV 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 河池市第一人民医院

2022 年 8 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 辐射安全许可证
- 附件 3 监测报告
- 附件 4 放射工作人员辐射安全与防护考核证
- 附件 5 委托书

第二部分 验收意见

第三部分 其他需要说明的事项

- 附件 1 《河池市第一人民医院关于调整各相关工作领导小组的通知》
- 附件 2 《放射安全事件应急预案及流程》
- 附件 3 河池市第一人民医院放射治疗规章制度汇编

第一部分

验收监测报告表

2021 年新建 6MV 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[2022]第 21 号



建设单位：河池市第一人民医院



编制单位：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

2022 年 6 月

建设单位法人代表：李河东

编制单位法人代表：



项目负责人：郑黄婷

填表人：郑黄婷

审核：彭文斌

签发：许明发

参加人员：黎润华、林秋莲、崔伦

建设单位：河池市第一人民医院



(盖章)

编制单位：广西壮族自治区辐射环境



境监督管理站 (盖章)

电话：18507780728 (韦主任)

电话：0771-5303093

传真：/

传真：0771-5324572

邮编：547000

邮编：530222

地址：河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号 地址：南宁市青秀区蓉茉大道 80 号

表一 项目总体情况及验收执行标准

建设项目名称	河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目				
建设单位名称	河池市第一人民医院				
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号门诊综合楼负一层直线加速器机房				
主要产品名称	/				
设计生产能力	使用 1 台 6MV 医用电子直线加速器（属 II 类射线装置）。				
实际生产能力	使用 1 台 6MV 医用电子直线加速器（属 II 类射线装置）。				
建设项目环评时间	2021 年 6 月	开工建设时间	2021 年 8 月		
调试时间	2022 年 2 月	验收现场监测时间	2022 年 4 月 21 日		
环评报告表审批部门	广西壮族自治区生态环境厅	环评报告表编制单位	江西省地质局实验测试大队（原江西省核工业地质局测试研究中心）		
环保设施设计单位	广西建林装饰工程有限公司	环保设施施工单位	广西鹏睿建筑工程有限公司		
投资总概算	2859.6 万元	环保投资总概算	105.7 万元	比例	3.7%
实际总概算	2859.6 万元	环保投资	105.7 万元	比例	3.7%
验收监测依据	<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、《中华人民共和国环境影响评价法》，于 2018 年 12 月 29 日修订实施；</p> <p>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；</p>				

	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；依据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 653 号）进行了修订；依据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709 号）再次修订；</p> <p>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），2021 年修订版。</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>10、《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；</p> <p>11、《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；</p> <p>12、《河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表》，原江西省核工业地质局测试研究中心，2021 年 6 月；</p>
--	--

	<p>13、《广西壮族自治区生态环境厅关于河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 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），广西壮族自治区生态环境厅，桂环审〔2021〕229 号，2021 年 8 月 2 日；</p> <p>14、委托书（见附件 5）。</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》（GB18871-2002）</p> <p>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。</p> <p>第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用项目于获准实践中的医疗照射。</p> <p>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（但不可作任何追溯性平均），20mSv。</p> <p>第 B1.2 款 公众照射</p> <p>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：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv。</p> <p>环评及批复文件取其年平均有效剂量限值的四分之一作为管理约束值，即 5mSv 作为职业人员的年剂量管理约束值，0.25mSv 作为量管理约束值。</p> <p>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）</p>

	<p>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。</p> <p>本部分适用于外照射源治疗装置的机房。</p> <p>该标准第 3.1 款规定治疗机房墙和入口门外的周围剂量当量率参考控制水平。</p> <p>标准第 3.1.2 款规定距治疗机房墙和入口门外表面 30cm 处：</p> <p>$He \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$（人员全居留场所，$T > 1/2$）</p> <p>$He \leq 10 \mu\text{Sv/h}$（人员部分和偶然居留场所，$T \leq 1/2$）。</p> <p>3、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）</p> <p>本标准规定了放射治疗的放射防护要求。</p> <p>本标准适用于利用医用电子加速器、钴-60 治疗机、中子放射源及 γ 放射源后装治疗机、X 射线及 γ 射线立体定向放射治疗系统、螺旋断层放射治疗系统、术中放射治疗的移动式电子加速器、医用 X 射线治疗机、低能 X 射线放射治疗设备和质子重离子加速器等设备开展放射治疗的防护要求。</p> <p>6.1 布局要求</p> <p>6.1.1 放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。</p> <p>6.1.2 放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。</p> <p>6.1.3 治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。</p>
--	--

	<p>6.1.4 治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。</p> <p>6.1.5 应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室,尽可能避开被有用线束直接照射。</p> <p>6.1.6 X 射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路；γ 刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路。</p> <p>6.1.7 使用移动式电子加速器的手术室应设在医院手术区的一端，并和相关工作用房（如控制室或专用于加速器调试、维修的储存室）形成一个相对独立区域，移动式电子加速器的控制台应与移动式电子加速器机房分离，实行隔室操作。</p> <p>6.2 空间、通风要求</p> <p>6.2.1 放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。</p> <p>6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，</p> <p>进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。</p> <p>6.3 屏蔽要求</p> <p>6.3.1 治疗机房墙和入口门外关注点周围剂量当量率参考控制水平</p> <p>按照关注点人员居留因子的不同，分别确定关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平$\dot{H}_{c,max}$：</p> <p>1) 人员居留因子 $T>1/2$ 的场所：$\dot{H}_{c,max} \leq 2.5\mu\text{Sv/h}$；</p>
--	---

	<p>2) 人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所: $\dot{H}_{C, \text{max}} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$.</p> <p>6.4 安全装置和警示标志要求</p> <p>6.4.1 监测报警装置</p> <p>含放射源的放射治疗机房内应安装固定式剂量监测报警装置, 应确保其报警功能正常。</p> <p>6.4.2 联锁装置</p> <p>放射治疗设备都应安装门机联锁装置或设施, 治疗机房应有从室内开启治疗机房门的装置, 防护门应有防挤压功能。</p> <p>6.4.3 标志</p> <p>医疗机构应当对下列放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志:</p> <p>a) 放射治疗工作场所的入口处, 设有电离辐射警告标志;</p> <p>b) 放射治疗工作场所应在控制区进出口及其他适当位置, 设有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。</p> <p>6.4.4 急停开关</p> <p>6.4.4.1 放射治疗设备控制台上应设置急停开关, 除移动加速器机房外, 放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。</p> <p>6.4.4.2 放射源后装近距离治疗 工作场所, 应在控制台、后装机设备表面人员易触及位置以及治疗机房内墙面各设置一个急停开关。</p> <p>6.4.6 视频监控、对讲交流系统</p> <p>控制室应设有在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷路区域情况的视频装置; 还应设置对讲交流系统, 以便操作者和患者之间进行双向交流。</p>
--	---

	<p>根据环评要求，放射治疗机房外非控制区的人员按$\leq 5\mu\text{Sv}/\text{周}$、居留因子 $T=1/16$ 计，400 分钟/周估算得$=12\mu\text{Sv}/\text{h}$，故关注点的周围剂量当量率参考控制水平取 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$。</p>
验收参照标准	<p>1、《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> <p>4 一般要求</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>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 5 mSv/a。</p> <p>b) 公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。</p> <p>5 选址、布局与分区要求</p> <p>5.1 选址与布局</p> <p>5.1.1 放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。</p> <p>5.1.2 放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设置在多层建筑物的底层的一端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。</p> <p>5.2 分区原则</p> <p>5.2.1 放射治疗场所应划分控制区和监督区。一般情况下，控制区包括加速器大厅、治疗室（含迷路）等场所，如质子/重离子加速器大厅、束流输运通道和治疗室，直线加速器机房、</p>

	<p>含源装置的治疗室、放射性废物暂存区域等。开展术中放射治疗时，术中放射</p> <p>治疗室应确定为临时控制区。</p> <p>5.2.2 与控制区相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划定为监督区（如直线加速器治疗室相邻的控制室及与机房相邻区域等）。</p> <p>6 放射治疗场所辐射安全与防护要求</p> <p>6.1 屏蔽要求</p> <p>6.1.4 剂量控制应符合以下要求：</p> <p>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：</p> <p>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 $\dot{H}_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$):</p> <p>机房外辐射工作人员: $\dot{H}_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$;</p> <p>机房外非辐射工作人员: $\dot{H}_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$。</p> <p>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 $\dot{H}_{c,max}$ ($\mu\text{Sv/h}$):</p> <p>人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所: $\dot{H}_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$;</p> <p>人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所: $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$。</p>
--	---

	<p>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 $250\mu\text{Sv}$ 加以控制。</p> <p>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</p> <p>顶外表面 30 cm 处的剂量率参考控制水平可按 $100\ \mu\text{Sv/h}$ 加以控制（可在相应位置处设置辐射告示牌）。</p> <p>6.2 安全防护设施和措施要求</p> <p>6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等：</p> <p>a) 放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明；</p> <p>b) 放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯；</p> <p>c) 控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。</p> <p>6.2.2 质子/重离子加速器大厅和治疗室内、含放射源的放射治疗室、医用电子直线加速器治疗室（一般在迷道的内入口处）应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。</p> <p>6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全联锁措施：</p> <p>a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门—机/源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源措施；</p> <p>b) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能；</p>
--	---

	<p>c) 应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子/重离子加速器大厅和束流运输通道内设置急停按钮；急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发；</p> <p>f) 安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修情况下，任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证，工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。</p> <p>6.2.4 后装治疗室内应配备合适的应急贮源容器和长柄镊子等应急工具。</p> <p>7 操作的辐射安全与防护要求</p> <p>7.1 医疗机构应对辐射工作场所的安全联锁系统定期进行试验自查，保存自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。</p> <p>7.2 治疗期间，应有两名及以上人员协调操作，认真做好当班记录，严格执行交接班制度。</p> <p>7.3 任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治疗或者治疗室束流已经终止的情况下方可进入放射治疗室，进入含放射源或质子/重离子装置的治疗室前须携带个人剂量报警仪。</p> <p>7.4 应加强放射源倒装活动的辐射安全管理，倒装工作应由有相应能力且通过辐射安全考核的专业人员进行；应制定放射源倒装活动方案，对辐射监测与报警仪器的有效性、操作场所分区隔离设置、倒源屏蔽体搭建进行确认；倒装放射源时应倒装热室周围和含源设备表面进行辐射监测，关注倒源屏蔽体的辐射防护效果和含源设备的表面污染情况，做好安装和更换的放射源清点并记录；倒源结束后对含放射源的放射治疗设备、场所与周围环境进行辐射监测。</p>
--	--

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

根据以上标准要求，并结合实际可操作性，本次验收项目机房周围剂量当量率控制水平执行环评时的标准，即机房屏蔽体表面 30cm 处关注点的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

根据环评文件及批复，结合项目验收相关标准要求，从辐射防护最优化原则出发，使人员尽量避免不必要的附加剂量照射，取 5mSv 作为职业人员的年有效剂量管理约束值，取 0.1mSv 作为公众成员的年有效剂量管理约束值。

表二 工程概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

河池市第一人民医院位于河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号，地理位置图见图 2-1，医院总平面布置图见图 2-2。



图 2-1 河池市第一人民医院地理位置图

2.1.2 项目基本情况

河池市第一人民医院委托原江西省核工业地质局测试研究中心对该项目进行辐射环境影响评价，《河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目环境影响评价报告表》于 2021 年 6 月编写完成，广西壮族自治区生态环境厅于 2021 年 8 月 2 日以桂环审〔2021〕229 号文件对该项目环评报告表进行了批复，同意医院建设此项目。项目于 2021 年 8 月开工建设，于 2022 年 2 月竣工。医院已取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证〔M0362〕，详见附件 2）。

环评及批复建设内容为：在门诊综合楼负一层直线加速器机房建设 1 台医用电子直线加速器及配套的辐射防护设施。该加速器规划输出 X 射线最大能量为 6 兆电子伏，属 II 类射线装置。

验收监测时，项目建设内容与环评及批复内容一致，工程项目无变更。



图 2-2 河池市第一人民医院总平面布置图

2.1.4 工程内容及规模

1、设备参数

项目使用的医用电子直线加速器基本参数见表 2-1，本项目设备实物图见图 2-3。

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	X 射线能量	等中心线处最大剂量率	数量	使用场所
医用电子直线加速器	uRT-linac 506C	上海联影医疗科技股份有限公司	II 类	电子	6MeV	600 cGy/min	1	门诊综合楼负一层直线加速器机房



图 2-3 uRT-linac 506C 型医用电子直线加速器

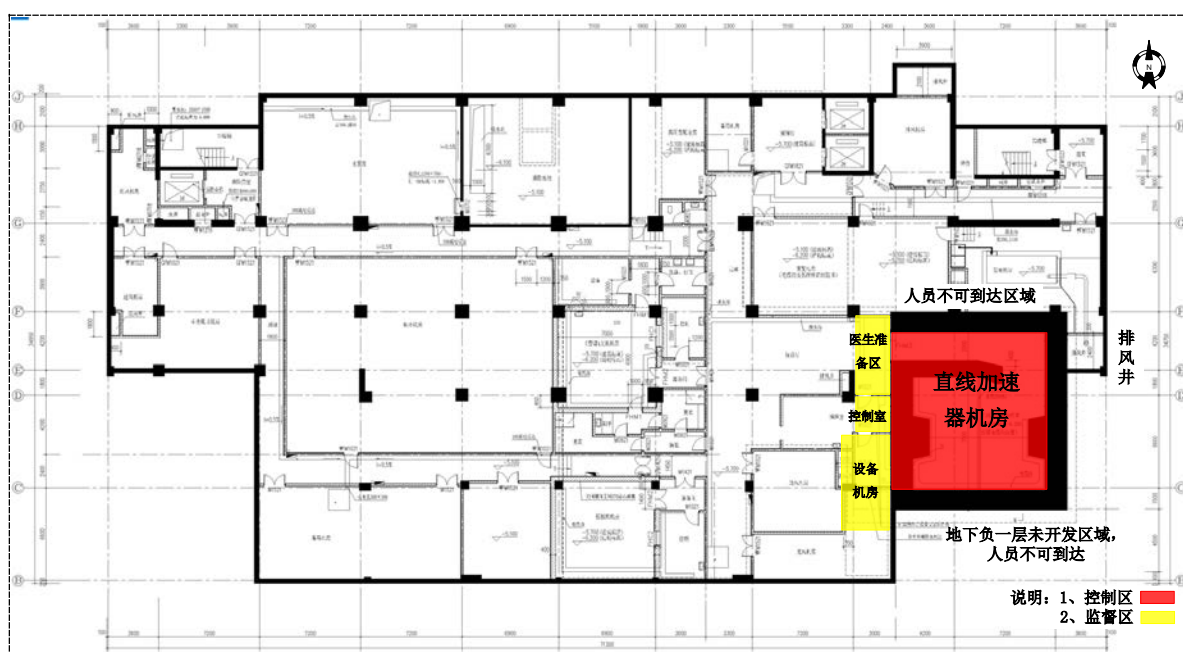


图 2-4 门诊综合楼负一层平面布置图

2、项目应用场所布局及分区管理

（1）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，本项目划分为控制区和监督区，机房内（红色区域）为控制区，机房外相邻区域（黄色区域）为监督区。其中，监督区包括医生准备区、控制设、设备机房等区域。门诊综合楼负一层平面布置图见图 2-4。

（2）机房布局

机房面积约 96m²（含迷道面积）；控制室位于机房西侧，面积约为 20m²；迷道建于机房北侧，迷道内墙厚度为 1200mm，迷道外墙厚度为 1500mm，迷道宽 2000mm、长 9.4m；机房室内净高 5.0m；机房采用普通混凝土（密度达到 2.35g/cm³）连续浇注，内壁及顶棚先涂抹混合砂浆；机房加速器主射束正对的东、西侧墙体局部厚度均为 2800mm，次防护墙厚度均为 1600mm；南侧防护墙厚度为 1500mm；机房顶板主防护区域厚度为 2500mm、次防护区域 1300mm。机房屏蔽墙体施工示意图见图 2-5，机房墙面防护施工示意图见图 2-6，机房穿墙线缆施工示意图见图 2-7。另外，机房建设有上送下排的排风系统，排风量为 3700m³/h，每小时通风换气次数约 6.2 次，机房新风送风管、排风管平面图详见图 2-8、图 2-9。

机房建有地轨式电动推拉防护门，防护门采用优质钢材作骨架，内铺 20mm 铅板+75mm 厚 5% 含硼聚乙烯，外表面为 1.2mm 厚的不锈钢。门与墙体左右搭接 260mm、上方搭接 200mm、下方搭接 150mm。防护门与加速器启动电路实行门机联锁方式，即防护门未关闭之前，加速器无法启动。

3、保护目标

本项目场所周围 50m 评价范围内没有居民房、学校等环境敏感目标。环境保护目标主要为该医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目辐射工作人员，

医院内的其他非辐射工作人员和公众成员，使他们受到的辐射照射低于各自的辐射照射管理约束值。本项目环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 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	6MV 医用电子直线加速器应用项目辐射工作人员	机房及相邻控制室内	2 人	5mSv
公众成员	机房所在门诊综合楼本项目以外的工作人员	同一幢楼	约 100 人	0.1mSv
	项目场址东侧活动中心及生活宿舍楼人员	机房东侧约 23m	约 50 人	
	项目场址南侧居民房居民	机房南侧约 31m	约 30 人	
	项目北侧行政楼	门诊综合楼北侧 6m，距机房 20m	约 40 人	
	医院内可能靠近直加机房的其 他非辐射工作人员及途经机房 周边公众	机房周围	流动人口	

4、人员配置

本项目目前配备有 2 名技师，放射工作人员均取得辐射安全和防护培训考核合格证，且在有效期内，详见附件 4。

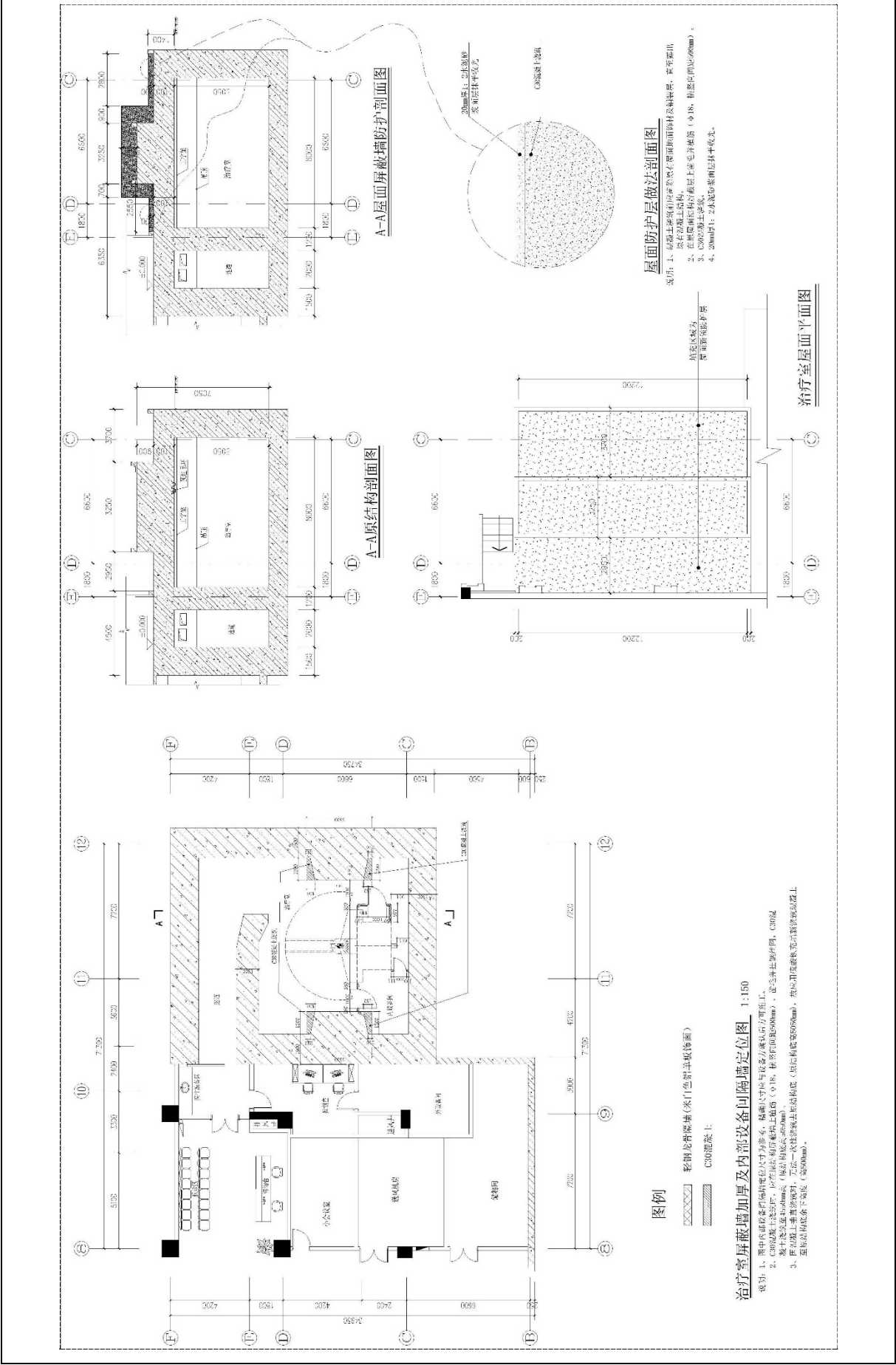


图 2-5 机房屏蔽墙体施工示意图

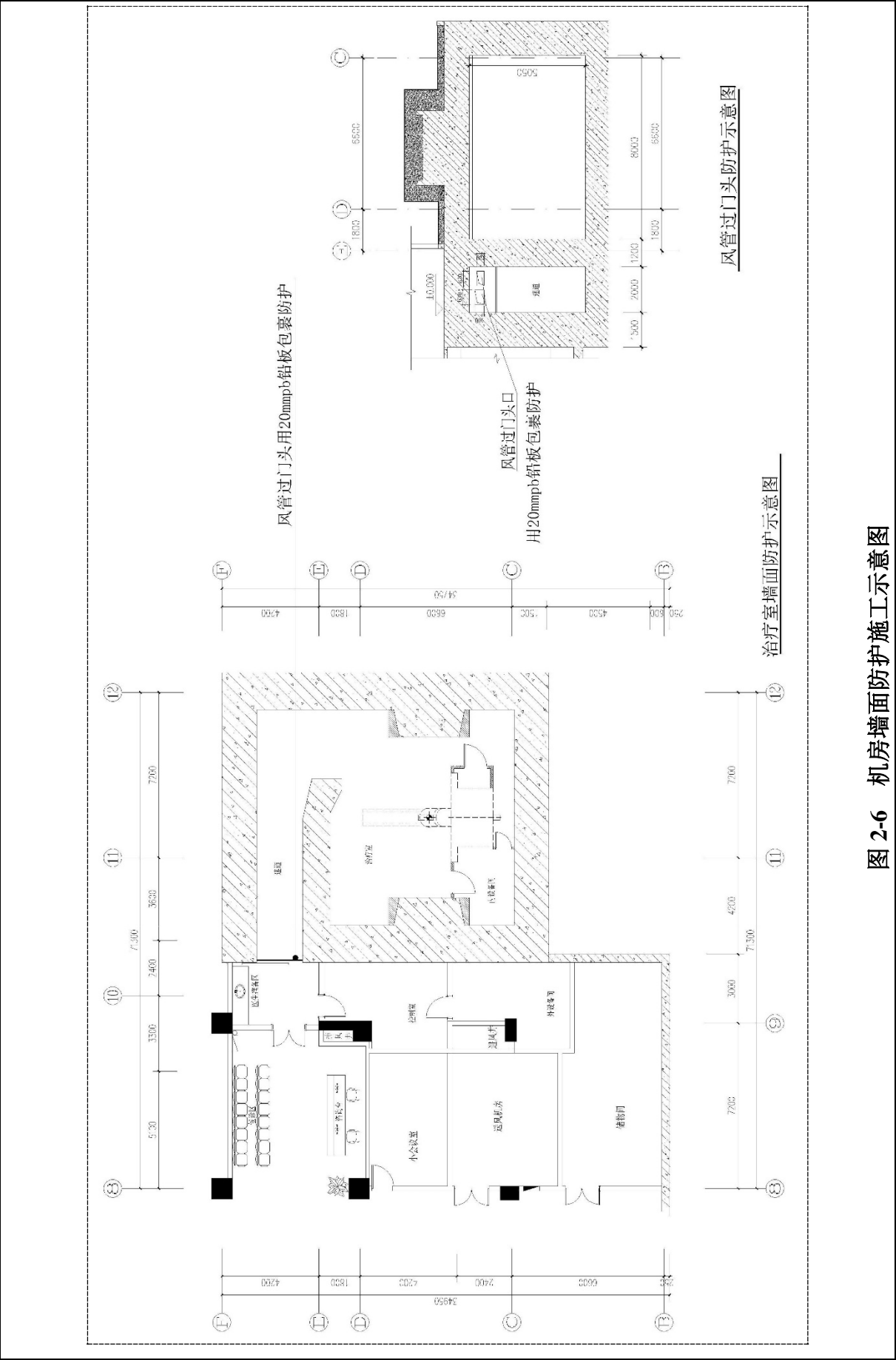
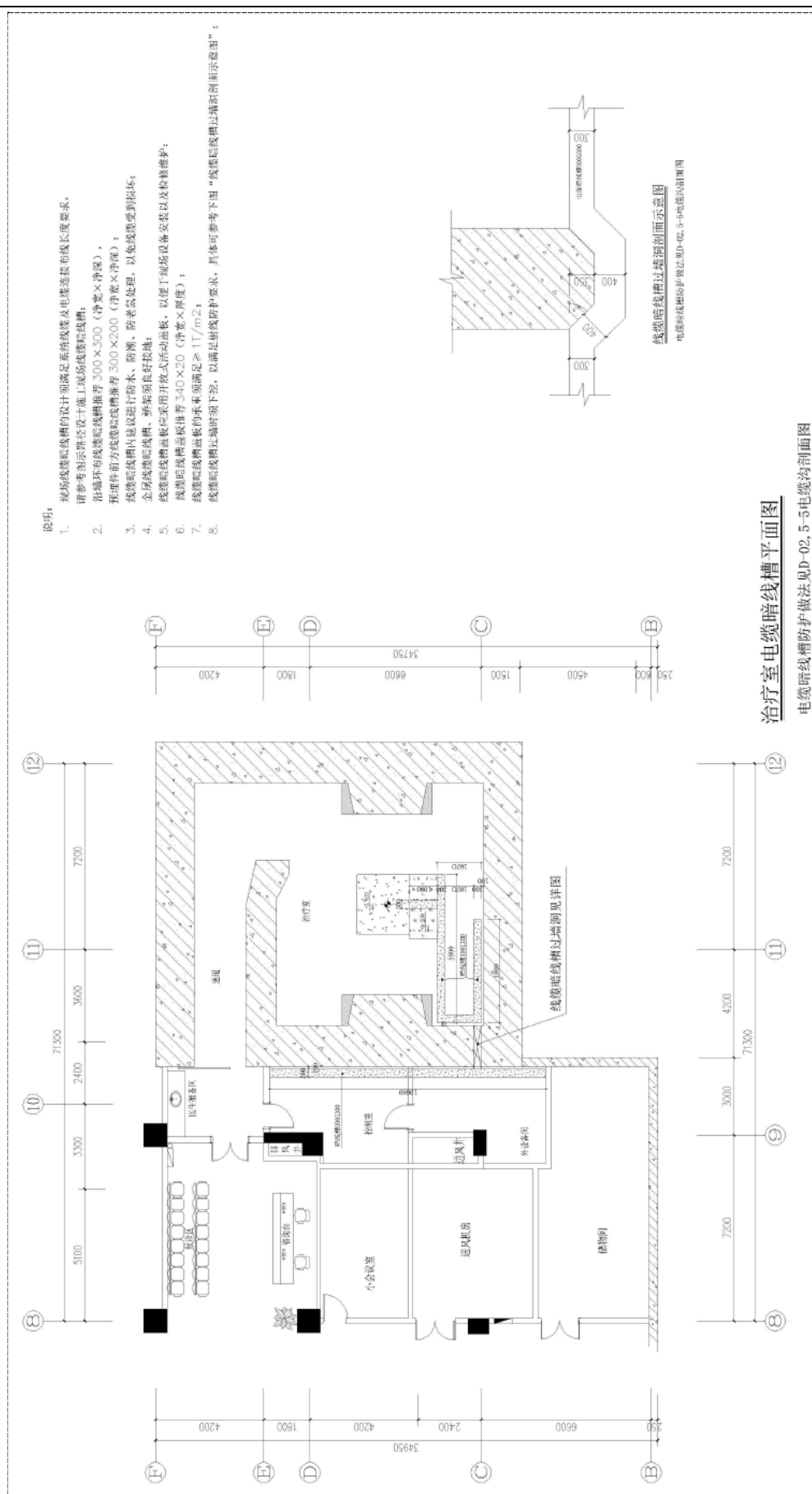


图 2-6 机房墙面防护施工示意图



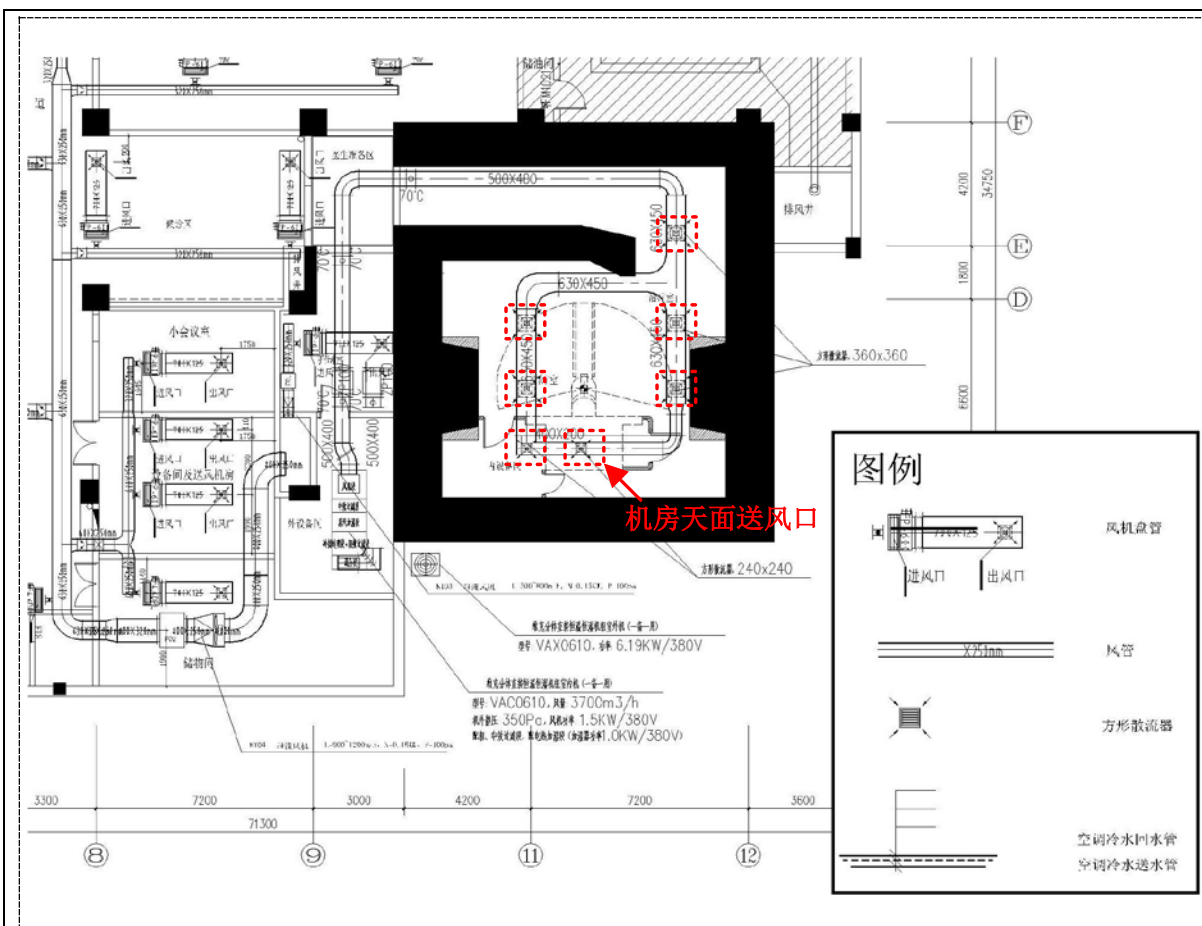


图 2-8 机房新风送风管平面图

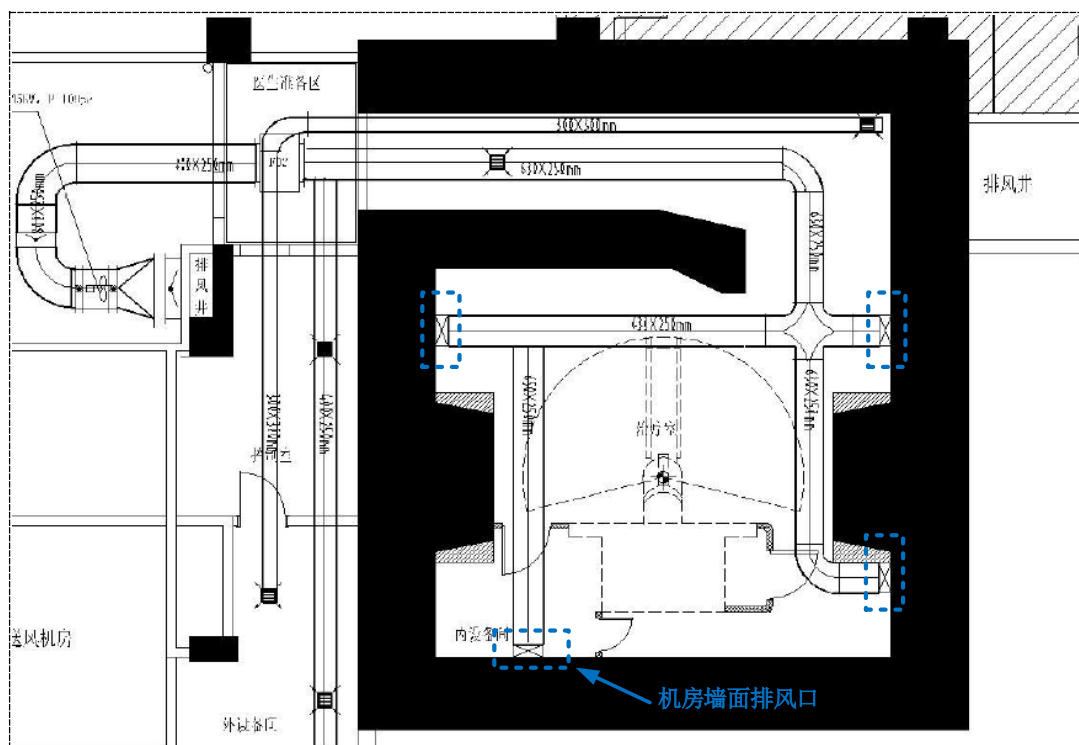


图 2-9 机房排风管平面图

2.2 工作原理及操作流程

2.2.1 工作原理

1、X 射线工作原理

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。典型医用电子直线加速器示意图见图 2-10。

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，医用电子直线加速器利用 X 线束对患者病灶进行照射，杀伤肿瘤细胞。

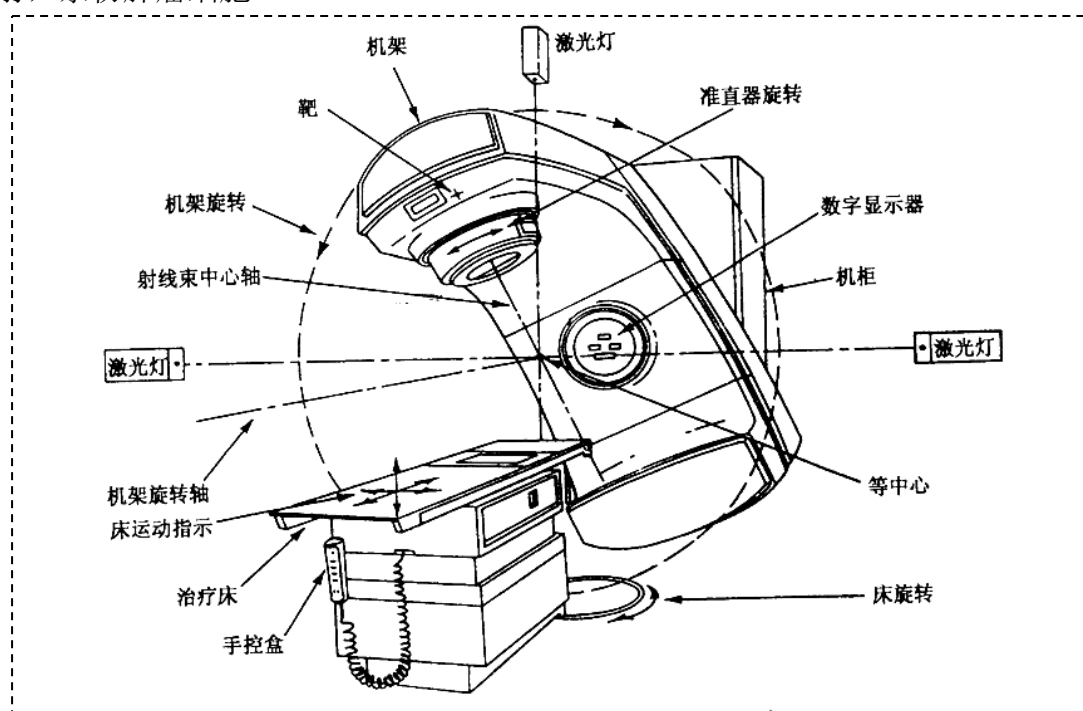


图 2-10 医用电子直线加速器示意图

2、电子线工作原理

电子线由直线加速器里的电子枪在高压电场下由阴极产生，并沿着高压电场导入加速管中，在谐振腔内高频作用下，并由聚焦磁场线圈作用。将电子沿着出射方向加速接近光速，再由电磁偏转系统作用下沿着需要的方向将电子线进行能谱筛选后，从

加速器小机头引出。在限光桶的汇聚作用下，照射于患者皮肤表面。从而运用电子线的浅表能量沉积，达到打断肿瘤细胞 DNA 双链，杀死肿瘤细胞作用。

电子线由于治疗距离较浅，现基本用于皮肤表浅肿瘤以及光子线照射后局部区域补量使用。

2.2.2 操作流程及产污环节

①进行定位。先通过 CT 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。

②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。

③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。

④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。

⑤治疗结束、关机、开门、病人离开治疗室。

工作流程及产污环节见图 2-11。

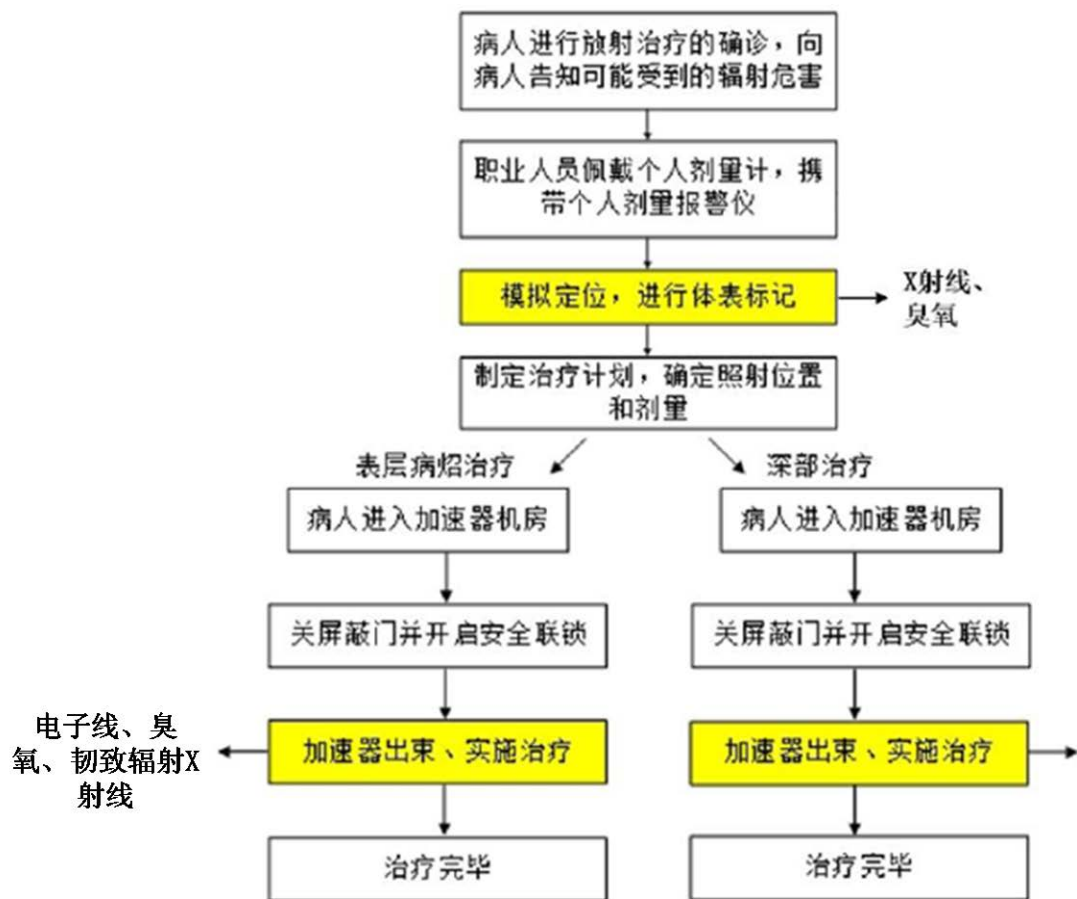


图 2-11 工作流程及产污环节

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

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。

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。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。直线加速器在运行时产生的高能电子束，因其贯穿能力远弱于 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，在直线加速器电子束治疗时间时，电子线对周围环境辐射影响小于 X 射线治疗。

该项目医用电子直线加速器 X 射线最大能量为 10MeV，可忽略中子和感生放射性问题。

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。

非辐射危害因素主要为医用加速器运行时产生的高能 X 射线、中子与空气中的氧（O）和氮（N）发生相互作用引起电离而产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。在 NO_x 中以 NO₂ 为主。由于这些有害气体比重较空气大，一般聚集在机房底部，氮氧化物的产额约为臭氧的 1/3，且以臭氧的毒性最高，它们是具有刺激性作用的非放射性气体。对非电离辐射危害因素的防护措施是加强机房通风换气，防止空气中有害物质的积累。

3.2 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建设业务用房、辐射防护设施,并采取了有效的安全控制措施。本项目各项措施的落实情况见表 3-1~表 3-4, 本项目环保检测仪器以及个人防护用品配备情况见表 3-5, 机房辐射防护措施相关内容见图 3-1~图 3-23。

表 3-1 环境影响报告表中要求的直加机房辐射防护措施检查结果

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
(1) 加速器机房采用普通混凝土(密度达到 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$)连续浇注,内壁及顶棚先涂抹混合砂浆。机房加速器主射束正对的东、西侧墙体局部厚度均为 2800mm ,次防护墙厚度均为 1600mm ;南侧防护墙厚度为 1500mm ;机房顶板主防护区域厚度为 2500mm 、次防护区域 1300mm 。迷道建于治疗室北侧,迷道内墙厚度为 1200mm ,迷道外墙厚度为 1500mm ,迷道宽 2000mm 、长 9.4m ;治疗室内净高 5.0m 。	医院按环评设计要求建设项目建设机房。由验收监测结果可知,机房辐射防护屏蔽设计符合要求。机房屏蔽墙体施工示意图见图 2-5, 机房墙面防护施工示意图见图 2-6。	符合
(2) 治疗室面积为 76.0 m^2 , 控制室面积约 20m^2 。	医院按环评设计要求建设项目建设机房。	符合
(3) 机房拟建地轨式电动推拉防护门。防护门采用优质钢材作骨架,内铺 20mm 铅板+ 75mm 厚 5% 含硼聚乙烯,外表面为 1.2mm 厚的不锈钢。门与墙体左右搭接 260mm 、上方搭接 200mm 、下方搭接 150mm 。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。	机房建设有防夹人装置的天轨式电动移门。防护门采用优质钢材作骨架,内铺 20mm 铅板+ 75mm 厚 5% 含硼聚乙烯,外表面为 1.2mm 厚的不锈钢。机房防护门与墙体搭接充分,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。机房防护门见图 3-1。	符合
(4) 在治疗机房内安装通风装置,机房通风采用上进风下排风设计,并成空间对角分布。进出风管通过 Z 型设穿越防护墙与外面空间连接。设计排风量 $3700\text{m}^3/\text{h}$,治疗室及迷道面积约 96m^2 ,净高 5.0m ,每小时至少抽排 7 次,解决臭氧(O_3)的影响问题。排气管道出口远离机房空调的新风入口,排放口位置及高度满足防护要求。满足《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)通风换气次数应不小于 4 次/h 的要求。	机房按环评建设有一套通风系统,风量 $3700\text{m}^3/\text{h}$,每小时通风换气量约 7.7 次,通风换气效果良好且满足相关标准要求。机房内排风口、进风口见图 3-14~图 3-18,机房新风送风管、排风管平面图详见图 2-8、图 2-9。	符合
(5) 医用电子直线加速器在运行过程中会产生大量热能。为保证设备正常运转,采用自备水箱和水管闭路循环的蒸馏水冷却系	项目配套的水冷系统位于机房西侧的设备机房,保证设备正常运转。	符合

统,其中冷却水循环使用,不会对周围水环境产生影响。		
(6) 医用电子直线加速器治疗室安装监视及对讲系统;机房防护门框上方拟设“正在工作”信号灯及张贴有电离辐射警示标志;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 50cm)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。	机房内安装有视频监控设备及对讲系统,详见图 3-7、图 3-15;控制室内的对讲设备见图 3-2。 机房防护门上方设置有工作指示灯,张贴有电离辐射警示标识,机房防护门前地面设有中文警示说明,详见图 3-1。 医院按环评设计要求建设穿越机房防护墙的线管,验收监测结果表明,机房墙体屏蔽效果满足相关辐射防护要求。	符合
(7) 在机房外防护门上方距地高 2.4m 处安装红色警示灯和绿色警示灯;在治疗室内迷道口正对的南墙上距地高 2.4m 处安装红色警示灯和绿色警示灯;在治疗床南侧和治疗室南墙上警示灯旁距地高 1.5m 处各安装紧急停机红色控制按钮。	机房防护门上方建设有工作状态三色警示灯,详见图 3-1;机房迷道内的警示灯详见图 3-8;本项目共建设有 12 处急停按钮,控制室操作台上 1 个,控制室墙面 1 个,设备机床侧面 2 个,设备机身 2 个,机房四侧墙面各 1 个,迷道墙面 1 个,设备间 1 个。机房部分急停按钮详见图 3-2~图 3-8。	符合

表 3-2 环境影响报告表中要求的环境保护措施检查结果

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
(1) 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。	医院按环评设计要求建设项目机房,并配备有个人辐射防护用品,详见图 3-20~图 3-24。	符合
(2) 直加机房所有屏蔽墙体增加屏蔽厚度施工保证施工质量;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。	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“U”型,在电缆管道的入口有一定厚度的屏蔽盖板。由验收监测结果可知,机房辐射防护屏蔽设计符合要求。	符合
(3) 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。	机房和控制室之间安装有监视系统和对讲设备。监视系统及对讲设备详见图 3-2、图 3-7、图 3-15。	符合
(4) 医用电子直线加速器应设有门机联锁、声光警示系统。	项目机房建设有门机联锁、声光警示系统。机房防护门及工作指示灯见图 3-1。	符合
(5) 医用电子直线加速器机房入口处必须设置急停开关,除移动加速器机房外,放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。	本项目共建设有 12 处急停按钮,控制室操作台上 1 个,控制室墙面 1 个,设备机床侧面 2 个,设备机身 2 个,机房四侧墙面各 1 个,迷道墙面 1 个,设备间 1 个。机房部分急停按钮详见图 3-2~图 3-8。	符合

(6)各辐射用房的屏蔽门的门体与墙体之间须有充分的搭接。	医院按环评设计要求建设机房防护门，机房防护门与墙体搭接充分。	符合
(7)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。	机房防护门上方设置有工作指示灯，张贴有电离辐射警示标识，机房防护门前地面设有中文警示说明，详见图 3-1。医院各项辐射环境监理规章制度已张贴于工作现场，详见图 3-13、图 3-14。	符合

表 3-3 环评批复中要求的环境保护措施检查结果

环评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
(1) 批复建设内容：在门诊综合楼负一层直线加速器机房建设 1 台医用电子直线加速器及配套的辐射防护设施。该加速器规划输出 X 射线最大能量为 6 兆电子伏，属 II 类射线装置。	与环评及批复建设内容一致。	符合
(2) 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。	本项目已按要求进行分区管理，将直线加速器机房内划为控制区，控制室以及机房周边划为监督区，并在机房防护门上张贴放射性警示标志、机房上方设置工作指示灯。机房防护门外警示地标见图 3-1。	符合
(3) 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。	医院采取有效安全防护措施，确保射线装置和辐射环境安全。	符合
(4) 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。	医院成立了放射诊疗安全与防护管理领导小组负责放射卫生与辐射安全管理，并配有管理人员，同时配备了监测仪器和防护用品，各监测仪器及防护用品详见表 3-4，相关实物图详见图 3-17~图 3-24。	符合
(5) 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账。	医院制定并严格执行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账。	符合
(6) 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。	医院委托有资质单位进行核技术应用项目场所辐射环境监测和个人剂量监测。	符合
(7) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。	医院制定并严格执行辐射工作人员的辐射安全与防护培训计划。	符合

表 3-4 本项目环保监测仪器以及个人防护用品配备情况单

序号	防护用品名称	数量	使用说明	备注
1	铅服	1	个人防护	0.5mmPb
2	铅帽	1	个人防护	0.5mmPb

3	铅三角巾	2	个人防护	均为 0.5mmPb
4	铅围脖	1	个人防护	0.5mmPb
5	个人剂量报警仪	1	个人防护	详见图 2-17
6	便携式辐射环境监测仪	1	辐射环境监测	详见图 3-18

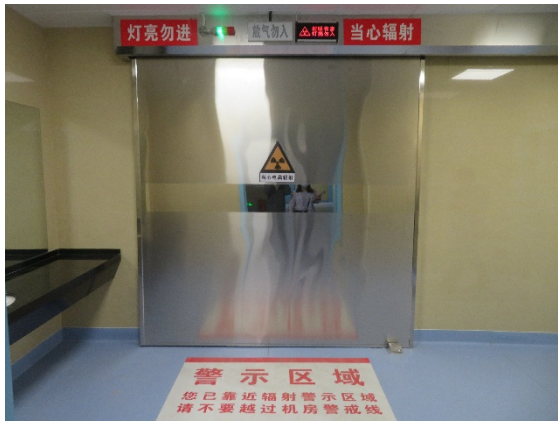


图 3-1 机房防护门



图 3-2 控制室操作台

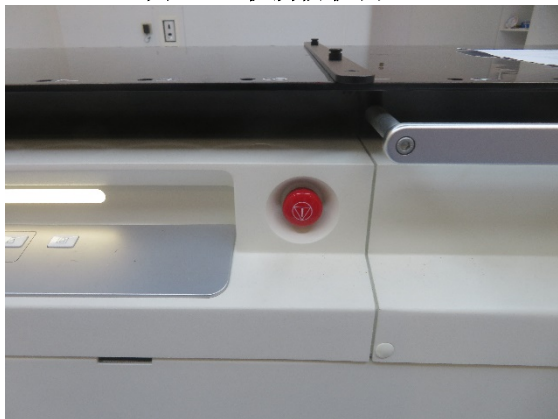


图 3-3 设备机床急停按钮



图 3-4 设备机身急停按钮



图 3-5 机房内墙面急停按钮（一）



图 3-6 机房内墙面急停按钮（二）



图 3-7 机房内墙面急停按钮（三）

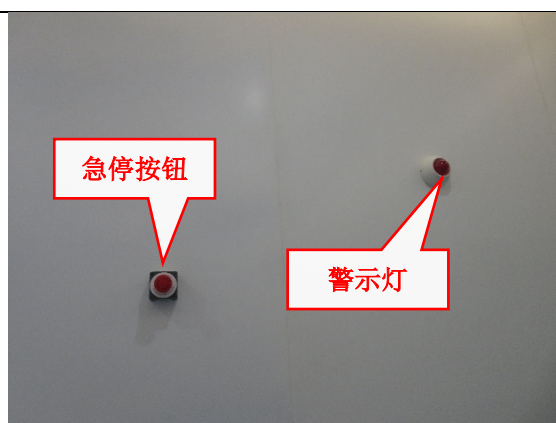


图 3-8 迷道墙面急停按钮及警示灯



图 3-9 机房墙角排风口（一）



图 3-10 机房墙角排风口（二）



图 3-11 机房天面进风口（一）



图 3-12 机房天面进风口（二）

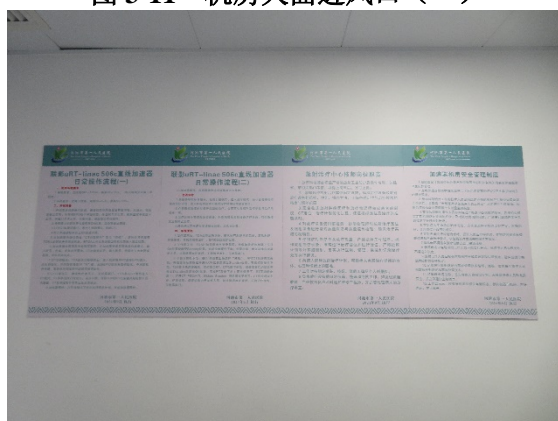


图 3-13 规章制度上墙（一）



图 3-14 规章制度上墙（二）



图 3-15 机房内视频监控设备



图 3-16 在线辐射监测仪控制室显示单元



图 3-17 个人剂量报警仪



图 3-18 便携式辐射监测仪



图 3-19 个人剂量计



图 3-20 个人防护用品（一）



图 3-21 个人防护用品（二）



图 3-22 个人防护用品（三）



图 3-23 个人防护用品（四）



图 3-24 个人防护用品（五）

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 结论

4.1.1 辐射安全与防护分析结论

项目检查系统设置安全联锁装置、紧急停束装置。治疗机房布局合理，并设置了监视监控装置、对讲交流系统、辐射监测仪表等，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求。

4.1.2 环境影响分析结论

工作人员及公众成员受照的年有效剂量均符合《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，同时符合年剂量管理约束值的要求。

4.1.3 可行性分析结论

1、选址可行性

项目在的留置机房建设，位于医院门诊综合楼负一层东南部。机房治疗室东侧、南侧均为泥土层，西侧为医生准备区、控制室、设备机房，北侧为配电机房；机房正上层为道路及地面绿化区，无下层。尽可能的利用了天然土层条件，减少对周围环境的辐射影响，辐射工作场所周围相邻区域设计为公众人员无法到达或者较少居留的场所。项目选址相对合理。

2、产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年修订，国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令）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，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

3、实践正当性

医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目目的在于开展医学放射治疗工作，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 2021 年新建 6MV 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。

综上所述，河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 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 6MV 医用电子直线加速器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 审批部门审批意见

广西壮族自治区生态环境厅于 2021 年 8 月 2 日对本项目环评报告表进行了批复（批复文号：桂环审〔2021〕229 号），批复主要内容如下：

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，最后由授权签字人签发。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。

表六 验收监测内容

为掌握项目运行时周围辐射环境质量现状水平，验收监测单位于 2022 年 4 月 21 日对该医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目使用场所及周围环境进行辐射环境验收监测（监测报告见附件 3）。

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

根据监测技术规范，结合现场条件，在项目直线加速器机房墙体外、防护门外、控制室、设备间等区域合理布点。验收监测时，对上述区域进行巡测，选择巡测结果较高的位置布设点位。其中机房排风口、机房北侧发电机房、南侧及东侧为地下负一层未开发区域，均为人员不可到达区域，故不设点。监测点位布置图见图 6-1~图 6-4。

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 61-2021）进行，使用仪器参数见表 6-1。

表 6-1 监测项目、监测仪器与监测依据范

监测项目	X- γ 辐射剂量率仪
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
检定证书及有效期	检定证书编号：DLjl2021-20469（检定单位：中国计量科学研究院），有效期：2021 年 11 月 26 日~2022 年 11 月 25 日。
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

6.4 验收监测数据

本项目使用的 6MV 医用电子直线加速器以 X 射线能量为 6MeV 正常运行时，机房周围环境辐射剂量率监测结果见表 6-3。

表 6-3 医院 6MV 医用电子直线加速器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	X-γ 辐射剂量率（单位：nSv/h）	备注
①	0° (朝下)	机房防护门左缝外 30cm	96	正常运行
②		机房防护门右缝外 30cm	96	
③		机房防护门外 30cm	96	
④		机房防护门底缝	570	
⑤		机房防护门底缝外 1m（地面警戒线处）	107	
⑥		控制室操作位	95	
⑦		线孔处	96	
⑧		机房西侧墙外 30cm（医生准备区）	97	
⑨		机房西侧墙外 30cm（控制室）	96	
⑩		机房西侧墙外 30cm（设备机房）	98	
⑪		机房正上方 1#（空地、次防护墙）	95	
⑫		机房正上方 2#（空地、主防护墙）	95	
⑬	90° (朝东)	机房防护门左缝外 30cm	96	
⑭		机房防护门右缝外 30cm	95	
⑮		机房防护门外 30cm	96	
⑯		机房防护门底缝	954	
⑰		机房防护门底缝外 1m（地面警戒线处）	188	
⑱		控制室操作位	96	
⑲		线孔处	96	
⑳		机房西侧墙外 30cm（医生准备区）	95	
㉑		机房西侧墙外 30cm（控制室）	95	
㉒		机房西侧墙外 30cm（设备机房）	100	

②③	180° (朝上)	机房正上方 1#（空地、次防护墙）	95		
②④		机房正上方 2#（空地、主防护墙）	95		
②⑤		机房防护门左缝外 30cm	96		
②⑥		机房防护门右缝外 30cm	96		
②⑦		机房防护门外 30cm	95		
②⑧		机房防护门底缝	96		
②⑨		控制室操作位	95		
③⑩		线孔处	96		
③⑪		机房西侧墙外 30cm（医生准备区）	95		
③⑫		机房西侧墙外 30cm（控制室）	96		
③⑬		机房西侧墙外 30cm（设备机房）	100		
③⑭		机房正上方 1#（空地、次防护墙）	95		
③⑮		机房正上方 2#（空地、主防护墙）	95		
③⑯		270° (朝西)	机房防护门左缝外 30cm		96
③⑰			机房防护门右缝外 30cm		95
③⑱	机房防护门外 30cm		96		
③⑲	机房防护门底缝		608		
④①	机房防护门底缝外 1m（地面警戒线处）		149		
④②	控制室操作位		95		
④③	线孔处		96		
④④	机房西侧墙外 30cm（医生准备区）		95		
④⑤	机房西侧墙外 30cm（控制室）		95		
④⑥	机房西侧墙外 30cm（设备机房）		99		
④⑦	机房正上方 1#（空地、次防护墙）	96			
④⑧	机房正上方 2#（空地、主防护墙）	95			
区域环境本底			94	关机状态	

注：1、表中的监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应；2、表中的“左、右”均指面向被测对象的方位。

6-5 监测点位布置图

本项目使用的 6MV 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图见 6-1~图 6-4。

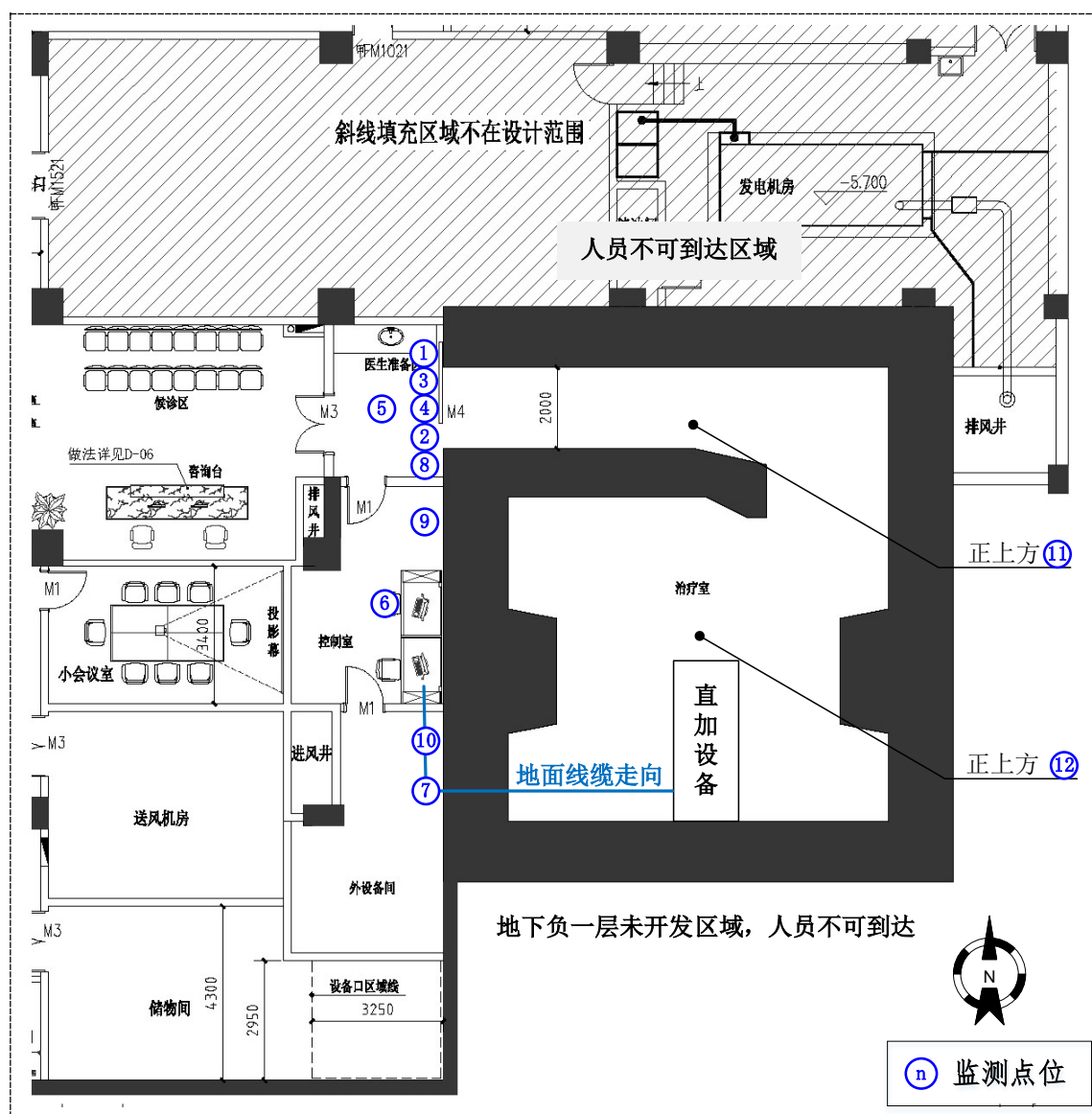
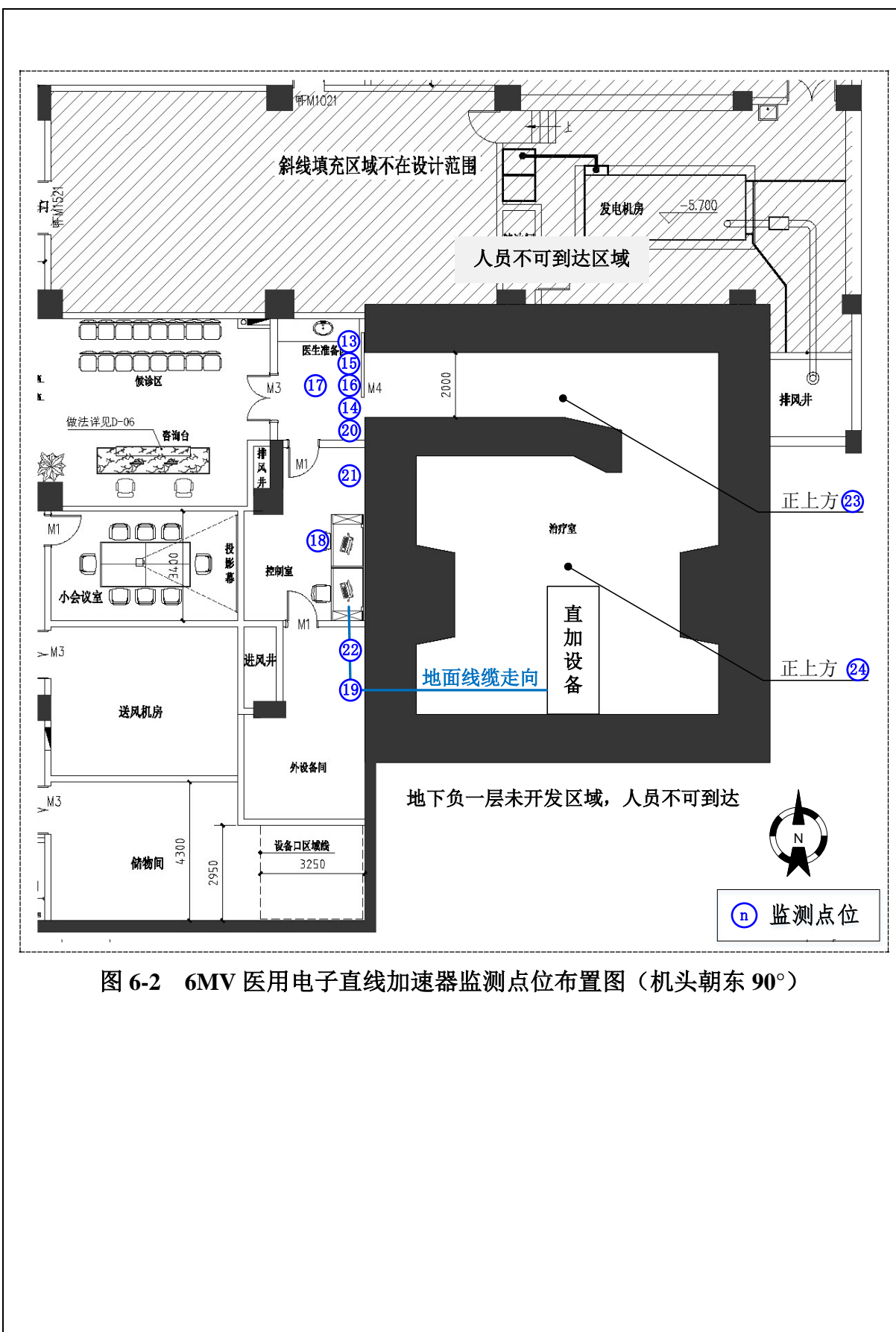


图 6-1 6MV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝下 0°）



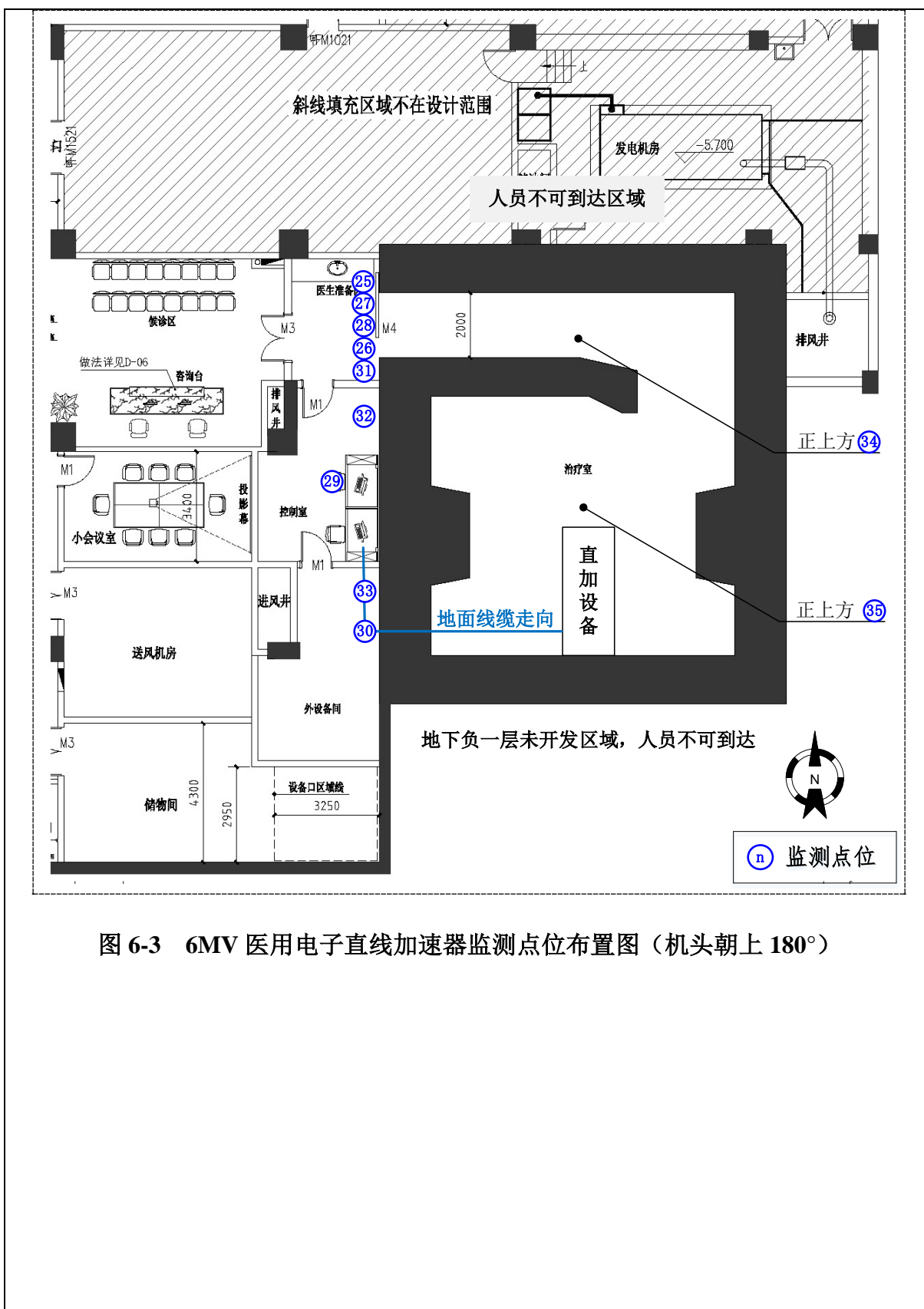


图 6-3 6MV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝上 180°）

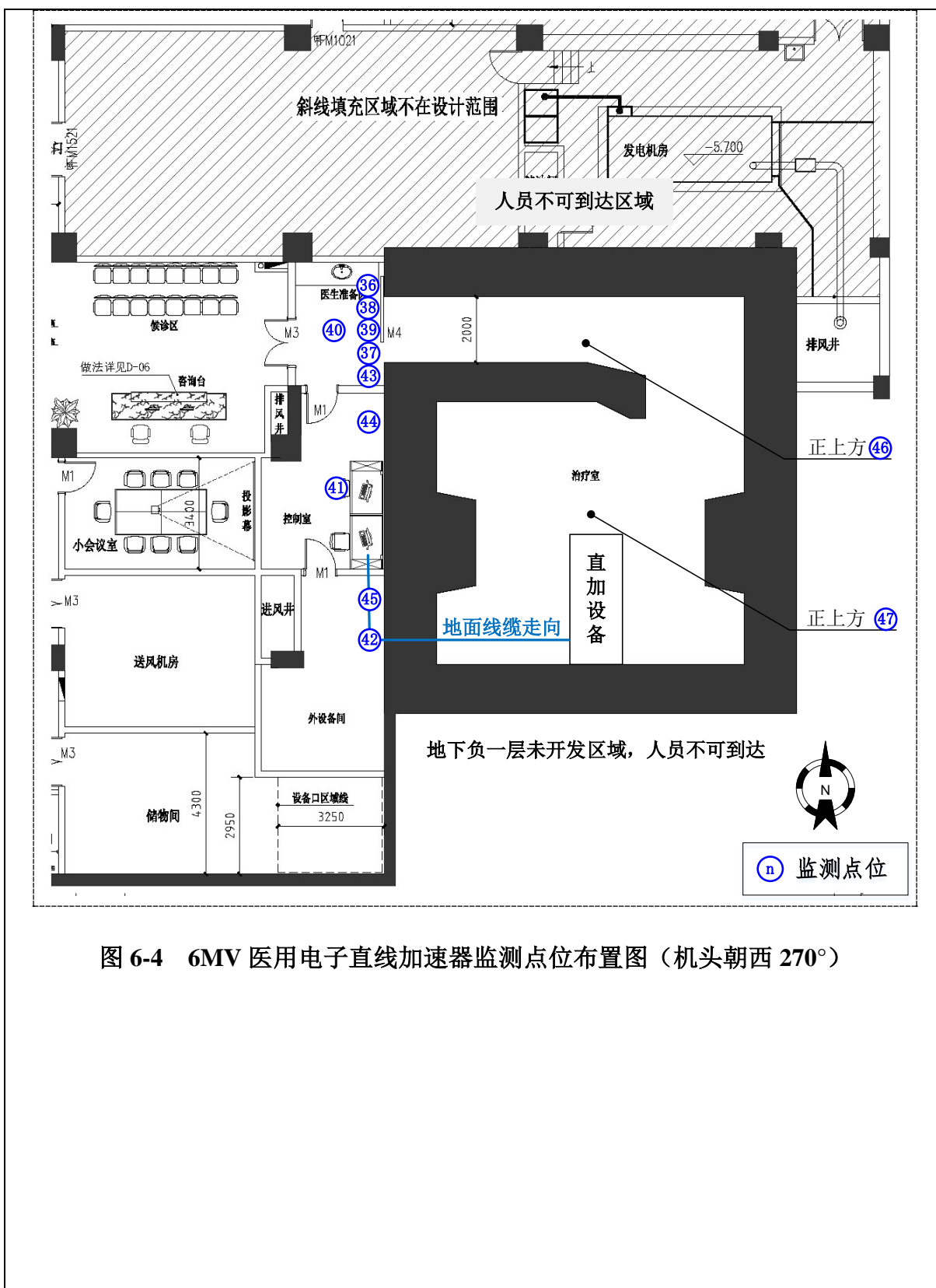


图 6-4 6MV 医用电子直线加速器监测点位布置图（机头朝西 270°）

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录

验收监测时，医用电子直线加速器以 X 射线能量为 6MeV 正常运行，在出线管下方的治疗床上放置水箱（30cm×30cm×15cm）模拟设备治疗病人工作状态（详见图 7-1）。在机头方向分别朝下（0°）、朝北（90°）、朝南（270°）、朝上（180°）4 个方向出线时进行监测。除机头方向不同外，4 种运行状态的其他参数均相同，照射野均为 40cm×40cm。



图 7-1 验收监测工况

7.2 验收监测结果

由表 6-3 监测结果可知，该 6MV 医用电子直线加速器正常运行时，机房防护门底缝处辐射剂量率较大，最大测值为 954nSv/h，机房周围其余各测点的 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标准中“机房屏蔽体表面 30cm 处关注点的周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h”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

医院已委托相关单位对医院该项目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个季度,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。

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,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。

本项目运行所致的附加年有效剂量计算公式如下:

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

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。

由验收监测结果可知,设备正常运行时,控制室操作位的测值均与环境本底水平相当。负责本项目的辐射工作人员在设备运行时均在控制室内进行操作,不会因为加速器的运行而受到辐射照射。

因此,可以认为本项目辐射工作人员因为该项目的正常运行而受到的辐射照射满足工作人员年有效剂量管理约束值(5mSv)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)的相关要求。

2、公众成员剂量推算

由验收监测结果可知,设备正常运行时,机房防护门底缝处的最大测值为 954nSv/h,机房防护门底缝外 1m(地面警戒线处)的最大测值为 188nSv/h,其余机房周围各测点的测值均与环境本底水平相当。故从偏安全角度考虑,以测点“机房防护门底缝外 1m(地面警戒线处)”的最大测值为代表,对公众成员受照剂量进行估算。

从调试运行阶段工作情况推算,根据医院预计的最大工作量每次出束 5min/人·次,每年 500 人·次,公众一年受照时间取治疗时间的十六分之一为 2.6h;将测点“机房防护门底缝外 1m(地面警戒线处)”的最大测值 188 nSv/h,扣除区域

本底后代入公式（7-1）可以计算出公众成员在此处受到的辐射照射为 **0.24nSv**，远低于公众成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）的相关要求。

此外，医院规定射线装置运行时机房外不允许人员逗留，机房防护门上设有工作状态指示灯及电离辐射警示标识，机房防护门前地面设有中文警示说明，防止人员靠近。因此，可以认为公众成员因为本建设项目运行所致辐射影响可忽略不计。

表八 验收监测结论

验收监测结论

1、医院按要求建设并运行 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目的辐射防护设施，辐射防护基本符合环评报告表及相应的环境管理要求。

2、根据验收监测结果可知，本项目的直线加速器机房辐射屏蔽能力满足《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《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）的要求，同时满足参照标准要求。

3、根据验收监测结果分析可知，负责该项目辐射工作人员不会因为本项目的运行而受到辐射照射，满足职业人员年剂量管理约束值（5mSv）的要求，符合《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，公众成员因该项目的运行而受到的最大辐射照射为 0.24nSv，满足公众成员年剂量管理约束值（0.1mSv）的要求，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，河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 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）：黄婷

项目经办人（签字）：李

建设项目	项目名称	河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目						项目代码			建设地点	河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号			
	行业类别（分类管理名录）	综合医院						建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度	经度：24.49516，纬度：108.65598			
	设计生产能力	使用 1 台 6MV 医用电子直线加速器（属 II 类射线装置）。						实际生产能力	使用 1 台 6MV 医用电子直线加速器（属 II 类射线装置）。		环评单位	江西省地质局实验测试大队（原江西省核工业地质局测试研究中心）			
	环评文件审批机关	广西壮族自治区生态环境厅						审批文号	桂环审〔2021〕229 号		环评文件类型	环评报告表			
	开工日期	2021 年 8 月						竣工日期	2022 年 4 月		排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	广西建林装饰工程有限公司						环保设施施工单位	广西鹏睿建筑工程有限公司		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	正常工况			
	投资总概算（万元）	2859.6						环保投资总概算（万元）	105.7		所占比例（%）	3.7			
	实际总投资	2859.6						实际环保投资（万元）	105.7		所占比例（%）	3.7			
	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）	105.7
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		河池市第一人民医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				12451200499608479R		验收时间		2022 年 6 月	
污染物排放达与总量控制（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

附件 1 环境影响报告表的批复

广西壮族自治区生态环境厅文件

桂环审〔2021〕229号

广西壮族自治区生态环境厅 关于河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目 环境影响报告表的批复

河池市第一人民医院：

《河池市第一人民医院2021年新建6MV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》）[项目代码：2106-451203-07-02-589394]及其报批申请等有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、河池市第一人民医院（以下简称医院）位于河池市宜州区庆远镇桂鱼街124号。医院拟在门诊综合楼负一层直线加速器机房建设1台医用电子直线加速器及配套的辐射防护设施。该加速器

— 1 —

规划输出X射线最大能量为6兆电子伏，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。

该项目属新建项目，总投资2859.6万元，其中环保投资105.7万元，占总投资的3.7%。

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0.25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，我厅同意你单位按《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、项目竣工后，你院需按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求，组织开展项目竣工环境保护验收。

七、医院在接到本批复20日内，将批准后的《报告表》送达河池市生态环境局。

八、医院须接受各级生态环境主管部门依法进行的辐射安全监督检查。

九、请河池市生态环境局做好该项目辐射安全的日常监督检查工作。

广西壮族自治区生态环境厅

2021年8月2日

（此件公开发布）




抄送：河池市生态环境局，江西省核工业地质局测试研究中心。

广西壮族自治区生态环境厅办公室

2021 年 8 月 3 日印发

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：河池市第一人民医院

地 址：河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号

法定代表人：韦向京


种类和范围：使用乙级非密封放射性物质工作场所；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号：桂环辐证〔M0362〕

有效期至：2024 年 07 月 04 日

发证机关：广西壮族自治区生态环境厅

发证日期：2021 年 03 月 29 日



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

单位名称	河池市第一人民医院		
地 址	河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号		
法定代表人	韦向京	电话	
证件类型	身份证	号码	452702196901104370
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	核医学科	医院内	吴美池
	放射科	医院内	王缉胜
种类和范围	使用乙级非密封放射性物质工作场所；使用 II 类、III 类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	桂环辐证 [M0362]		
有效期至	2024 年 07 月 04 日		
发证日期	2021 年 03 月 29 日 (发证机关章)		

(三) 射线装置

证书编号: 桂环辐证[M0362]

[illegible]

附件3 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[2022]第 82 号

项目名称:	2021 年新建 6MeV 医用电子直线加速器应用项目验收监测
委托单位:	河池市第一人民医院
监测类别:	委托 监测
报告日期:	2022 年 5 月 20 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

受河池市第一人民医院委托，广西壮族自治区辐射环境监督管理站承担该医院 2021 年新建 6MeV 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 2022 年 4 月 21 日对该项目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情况见表 1。

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	X 线最大能量	数量	使用场所
医用电子直线加速器	uRT-linac 506C	上海联影医疗科技股份有限公司	II 类	电子	6MeV	1	门诊综合楼负一层直线加速器机房

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
出厂编号	55751
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV ~ 10MeV
量 程	50nSv/h ~ 10Sv/h
检定证书及有效期	检定证书编号：DLjl2021-20469（检定单位：中国计量科学研究院），有效期：2021 年 11 月 26 日~2022 年 11 月 25 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

项目监测时环境条件见表 3。

表 3 监测时环境条件

监测条件	测量时段	天气状况	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)
参数	10:59~11:55	多云	18	85

四、监测结果

本项目使用的 6MeV 医用电子直线加速器以 X 射线能量为 6MeV 正常运行时, 机房周围环境辐射剂量率监测结果见表 4。

表 4 医院 6MeV 医用电子直线加速器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	X-γ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
①	0° (朝下)	机房防护门左缝外 30cm	96	正常运行
②		机房防护门右缝外 30cm	96	
③		机房防护门外 30cm	96	
④		机房防护门底缝	570	
⑤		机房防护门底缝外 1m (地面警戒线处)	107	
⑥		控制室操作位	95	
⑦		线孔处	96	
⑧		机房西侧墙外 30cm (医生准备区)	97	
⑨		机房西侧墙外 30cm (控制室)	96	
⑩		机房西侧墙外 30cm (设备机房)	98	
⑪		机房正上方 1# (空地, 次防护墙)	95	
⑫		机房正上方 2# (空地, 主防护墙)	95	
⑬	90° (朝东)	机房防护门左缝外 30cm	96	正常运行
⑭		机房防护门右缝外 30cm	95	
⑮		机房防护门外 30cm	96	

点位	机头方向	点 位 描 述	X-γ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
⑩		机房防护门底缝	954	
⑪		机房防护门底缝外 1m (地面警戒线处)	188	
⑫		控制室操作位	96	
⑬		线孔处	96	
⑭		机房西侧墙外 30cm (医生准备区)	95	
⑮		机房西侧墙外 30cm (控制室)	95	
⑯		机房西侧墙外 30cm (设备机房)	100	
⑰		机房正上方 1# (空地、次防护墙)	95	
⑱		机房正上方 2# (空地、主防护墙)	95	
⑲	180° (朝上)	机房防护门左缝外 30cm	96	正常运行
⑳		机房防护门右缝外 30cm	96	
㉑		机房防护门外 30cm	95	
㉒		机房防护门底缝	96	
㉓		控制室操作位	95	
㉔		线孔处	96	
㉕		机房西侧墙外 30cm (医生准备区)	95	
㉖		机房西侧墙外 30cm (控制室)	96	
㉗		机房西侧墙外 30cm (设备机房)	100	
㉘		机房正上方 1# (空地、次防护墙)	95	
㉙	270° (朝西)	机房防护门左缝外 30cm	96	正常运行
㉚		机房防护门右缝外 30cm	95	

点 位	机头 方向	点 位 描 述	X- γ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
③⑧		机房防护门外 30cm	96	
③⑨		机房防护门底缝	608	
④⑩		机房防护门底缝外 1m (地面警戒线处)	149	
④⑪		控制室操作位	95	
④⑫		线孔处	96	
④⑬		机房西侧墙外 30cm (医生准备区)	95	
④⑭		机房西侧墙外 30cm (控制室)	95	
④⑮		机房西侧墙外 30cm (设备机房)	99	
④⑯		机房正上方 1# (空地、次防护墙)	96	
④⑰		机房正上方 2# (空地、主防护墙)	95	
区域环境本底			94	关机状态

注：1、表中的监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应；2、表中的“左、右”均指面向被测对象的方位。

五、监测点位布置图

本项目使用的 6MeV 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图见 1~图 4。

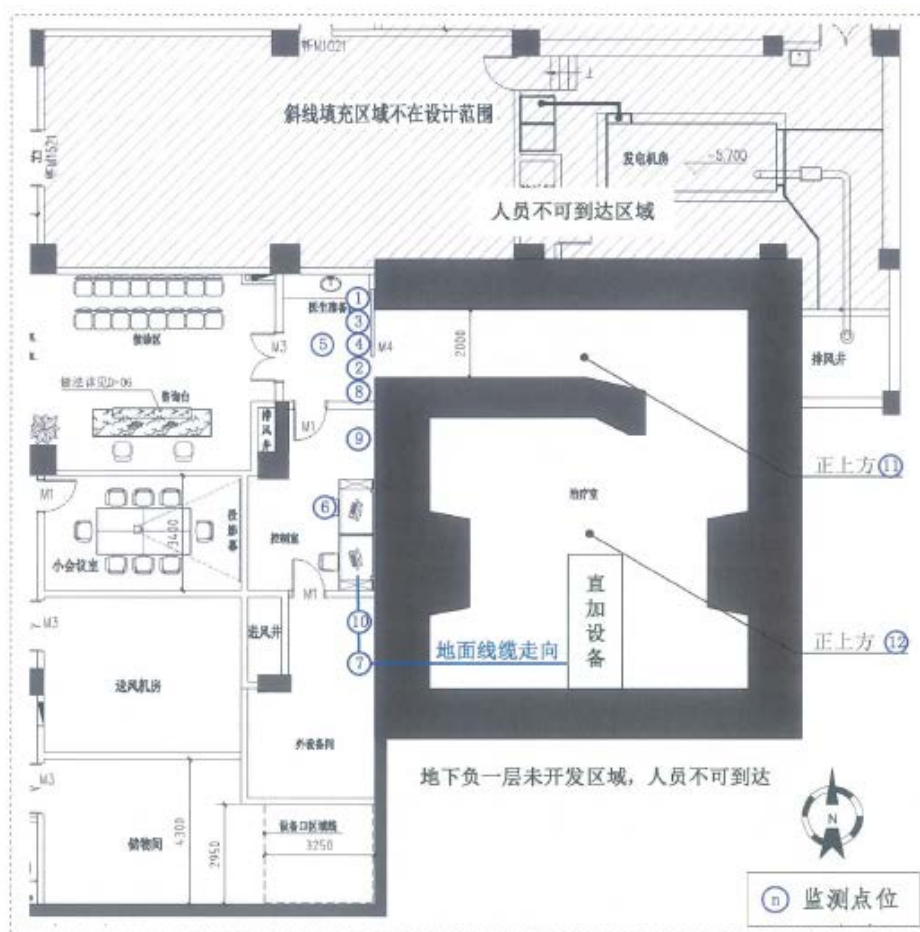


图1 6MeV医用电子直线加速器监测点位布置图(机头朝下0°)

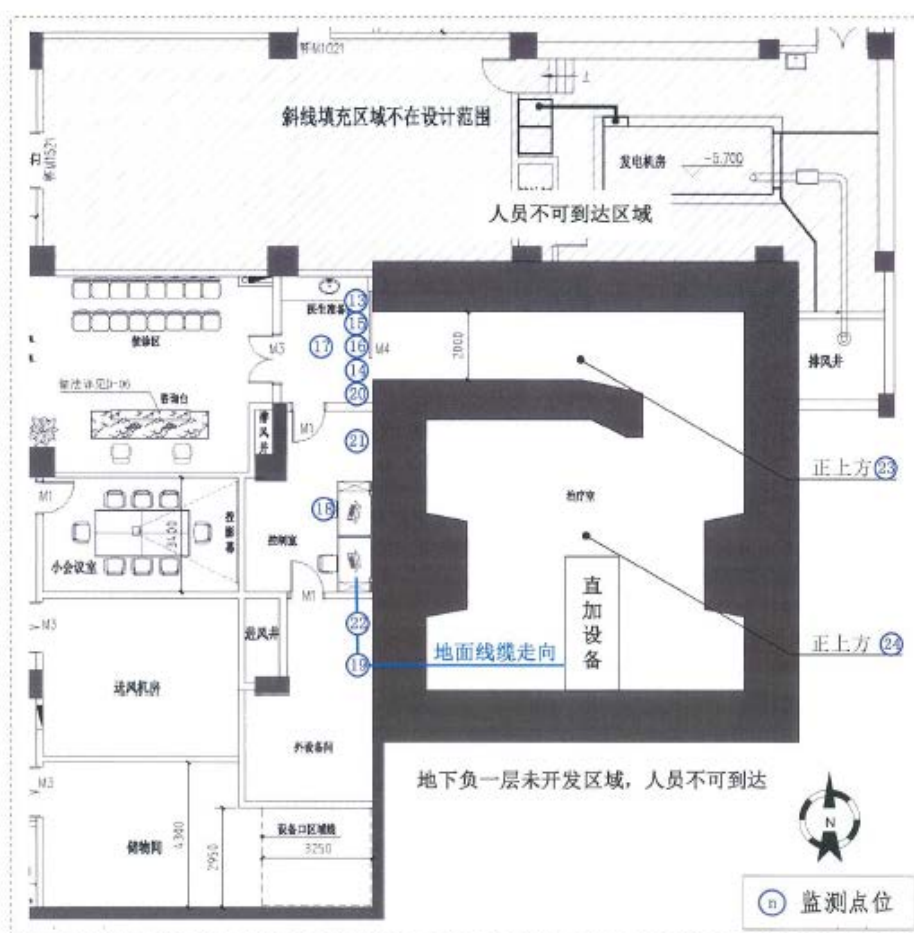


图2 6MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图(机头朝东 90°)



图3 6MeV 医用电子直线加速器监测点位布置图(机头朝上180°)



广西壮族自治区辐射环境监督站 (盖章)

以下为空。

附件 4 放射工作人员辐射安全与防护考核证

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
周信科，男，1985年10月20日生，身份证：452702198510201439，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：FS21SH0200263	有效期：2021年08月10日至 2026年08月10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	
	
覃仕强，男，1984年07月15日生，身份证：452702198407151437，于2021年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS21SH0200188	有效期：2021年07月01日至 2026年07月01日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	

附件 5 委托书

河池市第一人民医院 2021 年新建 6Mv 医用电子直线加速器 核技术应用项目竣工环境保护验收工作委托书

广西壮族自治区辐射环境监督管理站：

我院申请建设的“2021 年新建 6Mv 医用电子直线加速器核技术应用项目”已取得自治区生态环境厅的环境影响评价批复。该项目在门诊综合楼负一层直线加速器机房建设 1 台医用电子直线加速器及配套的辐射防护设施，并拟投入运行。按照国家相关法律法规规定，我院拟自主开展本项目竣工环境保护验收工作。

为此，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服务，请你站尽快组织开展现场监测及环境管理检查，编制《河池市第一人民医院 2021 年新建 6Mv 医用电子直线加速器核技术应用项目竣工环境保护验收监测表》，并协助医院开展项目竣工验收等相关工作。



河池市第一人民医院 2021 年新建 6Mv 医用电子直线加速器 核技术应用项目竣工环境保护验收工作委托书

广西壮族自治区辐射环境监督管理站：

我院申请建设的“2021 年新建 6Mv 医用电子直线加速器核技术应用项目”已取得自治区生态环境厅的环境影响评价批复。该项目在门诊综合楼负一层直线加速器机房建设 1 台医用电子直线加速器及配套的辐射防护设施，并拟投入运行。按照国家相关法律法规规定，我院拟自主开展本项目竣工环境保护验收工作。

为此，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服务，请你站尽快组织开展现场监测及环境管理检查，编制《河池市第一人民医院 2021 年新建 6Mv 医用电子直线加速器核技术应用项目竣工环境保护验收监测表》，并协助医院开展项目竣工验收等相关工作。



第二部分

验收意见

河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 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《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），河池市第一人民医院（以下简称“医院”）组织对 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目进行竣工环境保护验收。

医院委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站对该项目进行现场监测并对项目配套的辐射防护设施、措施进行现场检查，广西壮族自治区辐射环境监督管理站根据监测结果和检查情况编制验收报告；同时邀请了 3 位技术专家对该项目验收报告及相关资料进行审核。最终形成验收意见如下：

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：河池市宜州区庆远镇桂鱼街 124 号门诊综合楼负一层直线加速器机房。

建设内容为：在门诊综合楼负一层直线加速器机房建设 1 台医用电子直线加速器及配套的辐射防护设施。该加速器规划输出 X 射线最大能量为 6 兆电子伏，属 II 类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

广西壮族自治区生态环境厅于 2021 年 8 月 2 日以桂环审〔2021〕229 号文件对该项目环评文件进行了批复，环评单位为江西省核工业地质局测试研究中心。医院已取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证〔M0362〕）。

（三）投资情况

项目实际总投资 2859.6 万元，环保投资 105.7 万元，环保投资比例为 3.7%。

二、工程变动情况

项目工程建设无重大变更情况。

三、环境保护设施建设及环境保护措施执行情况

该项目按环境影响报告表及批复的要求，建设了辐射安全防护设施，落实了环境保护措施。

四、环境保护设施调试结果

验收监测结果符合验收标准要求，项目运行所致职业工作人员及公众人员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

该项目辐射防护设施按照“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，验收监测结果符合相应验收标准，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

医院继续加强运行期的环境保护工作，确保辐射防护设施运行正常。

验收工作组：

王成涛 李亚丽 任坤贤 郑黄婷
解润华 李豪 任仕强 潘莉

2022年8月5日

2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目

竣工环境保护验收组成员表

建设单位：河池市第一人民医院

项目名称：河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目

姓名	单位	职称/职务	备注
王晓涛	生态环境部核与辐射安全中心	高级工程师	专家
杜恒雁	重庆市辐射环境监督管理站	高级工程师	专家
任坤贤	甘肃省核与辐射安全中心	工程师	专家
黄金丽	河池市第一人民医院	主治医师	建设单位
韦豪	河池市第一人民医院	工程师	建设单位
覃仕强	河池市第一人民医院	物理师	建设单位
郑黄婷	广西壮族自治区辐射环境监督管理站	工程师	验收监测单位
黎润华	广西壮族自治区辐射环境监督管理站	工程师	验收监测单位

第三部分

其他需要说明的事项

河池市第一人民医院
2021 年新建 6MV 医用电子直线
加速器应用项目

其他需要说明的事项



我院“2021 年新建 6MV 医用电子直线加速器应用项目”已建成并完成运行调试，该项目委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站编制《河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 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 2022 年 8 月经专家组根据验收监测报告表及检查项目辐射防护措施落实情况形成验收意见。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：

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广西建林装饰工程有限公司，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

广西鹏睿建筑工程有限公司进行环保设施施工，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 2022 年 2 月陆续投入使用，我院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）对本项目进行验收监测，编制《河池市第一人民医院 2021 年新建 6MV 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。广西辐射站配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 2022 年 6 月编制完成，2022 年 8 月专家组根据验收监测报告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、施工和调试阶段落实了环评报告表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，成立了河池市第一人民医院放射诊疗安全与防护管理领导小组（见附件 1），该小组成员如下：

组 长：韦向京 院长

副组长：覃元锋 副院长

组 员：兰汉江 医务部主任、医务科科长

王缉胜 医学影像科主任

饶远勇 医疗设备科科长

韦荣山 医学影像科副主任

袁永杰 医学影像科副主任

卢艳如 护理部主任

黄淑勤 预防保健科主任

黄金丽 肿瘤科、血液内科副主任

黄 炎 医学影像科主管技师

吴美池 核医学科医师

陆 冰 办公室主任

b. 环保规章制度的建立情况

医院为了加强以对放射性同位素与射线装置安全和防护的管理,促进放射性同位素与射线装置的安全应用,保证放射工作人员和公众的人体健康,制定了《放射治疗质量控制和质量保证制度》、《放射治疗中心工作制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《射线装置安全管理制度》、《辐射安全防护管理制度》、《放射治疗中心医疗安全管理制度》、《加速器机房安全管理制度》、《加速器质量控制检测制度》、《放射治疗中心主任职责》、《放射治疗中心技师岗位职责》、《辐射场所环境监测与个人剂量监测制度》等规章制度(详见附件3),以确保医院开展辐射工作的安全,并按照相关要求,落实制度上墙各规章制度,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。

(2) 环境风险防范措施

为使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,医院成立放射性事故应急领导小组,建立《放射安全事件应急预案及流程》(具体内容见附件2),一旦发生放射性事故,由放射事件应急处

理领导小组负责组织、协调、处置等工作，该小组成员如下：

组 长： 院长 韦向京

副组长： 分管副院长 覃元锋

成 员： 医务部主任兰汉江、预防保健科科长黄淑勤、医学影像科主任王
缉胜、肿瘤科主任覃振赫、护理部主任卢艳如、医院感染管理科科长韦艳田、总
务科（保卫科）科长陆志斌。

（3）环境监测计划

医院编制了辐射环境监测方案，并委托相关单位每年对公司核技术应用场所
进行辐射环境监测、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。

河池市第一人民医院文件

河市一医行〔2021〕189号

河池市第一人民医院 关于调整各相关工作领导小组的通知

各科室：

由于人员调整，根据工作需要，决定对我院院务公开工作领导小组等68个工作领导小组成员及工作职责作相应调整，请认真组织学习，遵照执行。



二十九、放射诊疗安全与防护管理领导小组

组 长：韦向京 院长
副组长：覃元锋 副院长
组 员：兰汉江 医务部主任、医务科科长
王缉胜 医学影像科主任
饶远勇 医疗设备科科长
韦荣山 医学影像科副主任
袁永杰 医学影像科副主任
卢艳如 护理部主任
黄淑勤 预防保健科主任
黄金丽 肿瘤科、血液内科副主任
黄 炎 医学影像科主管技师
吴美池 核医学科医师
陆 冰 办公室主任

办公室设在医学影像科，由王缉胜兼办公室主任，具体负责组织开展本院的放射防护工作。其主要职责是：

1. 组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；
 2. 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；
 3. 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；
 4. 制定放射事件应急预案并组织演练；
 5. 记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生行政部门。
- 下设辐射安全应急领导小组：



题目	放射安全事件应急预案及流程				
文件编号	ZW-YA-A002	主管部门	医务科	编写人	兰汉江
签发人	韦向京	修订日期	2021/01/15	生效日期	2021/03/20
修订次数	3 次	版次	4 版	页码/页数	1/5

二、放射安全事件应急预案及流程

一、目的

为保证在放射事故发生时有效、有序地进行应急处理，迅速控制放射事故的蔓延扩大，尽可能减少其所造成的损失和社会影响，保护国家财产和人民的健康和安全，维护社会稳定，制定本预案。

二、依据

根据国务院令 第 44 号《放射性同位素与射线装置放射防护条例》（以下简称《条例》）和 1995 年 8 月 30 日卫生部、公安部联合发布的《放射事故管理规定》（以下简称《规定》）的要求，参照《广西壮族自治区放射事故应急处理技术预案（暂行）》规定，结合我院的具体情况，制定本应急处理预案。

三、适用范围

本应急处理预案的放射事故指放射性同位素、射线装置等辐射源失控引起的丢失放射性物质、人员超剂量照射、放射污染等异常事件。

四、放射事故的性质和类别：放射事故按其性质分为：责任事故、技术事故，其它事故。

五、组织管理

成立由院长、分管副院长领导下的放射安全防护应急领导小组，成员由医务部、预防保健科、医学影像科、核医学科、肿瘤科、护理部、总务科、保卫科、医院感染管理科等各部门主要负责人组成。

医院放射性事故应急领导小组：

组长：院长 韦向京

副组长：分管副院长 覃元锋

成员：医务部主任兰汉江、预防保健科科长黄淑勤、医学影像科主任王缉胜、肿瘤科主任覃振赫、护理部主任卢艳如、医院感染管理科科长韦艳田、总务科（保卫科）科长陆志斌。



河池市第一人民医院
The First People's Hospital of Hechi
始建于1929年



六、放射事故应急处理的部门职责与分工

(一) 现场指导组:由医院放射性事故应急领导小组牵头,负责事故现场统一指挥和协调。

(二) 科室做好信息上报工作,严格执行《河池市第一人民医院医疗安全(不良)事件报告制度》上报,并及时向相关部门报告,及时采取妥善措施、减少和控制事故的危害和影响,保护现场,积极配合有关部门共同把事故处理好。

(三) 医疗治组: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。

(四) 事故调查组:由预防保健科牵头、医学影像科、肿瘤科、核医学科协助。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,分析事故原因,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。

(五) 后勤保障组:由后勤管理部牵头,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。

七、放射安全事故应急处理原则

(一) 非密封源事故的处理原则。

1. 开放源事故主要是污染事故,导致人员的受照方式主要是内照射。因此,首先要控制污染,禁止无关人员出入现场,以防扩大污染范围。在采取控制污染措施时,要注意保护好现场,同时要积极采取控制污染措施。

2. 发生场所、地面、设备污染事故处理原则: 在确定污染的核素、范围、水平后,即可采取相应的去污措施,且越早越好。因为污染时间越长污染物被吸附越牢,去污就越难。

3. 发生放射性液体、气体、气溶胶和粉末污染空气事故时,要根据监测资料,采取相应的吸附、通风、过滤等除污净化措施。

(二) 密封源事故的处理原则: 密封源事故多因放射源丢失或安全运行系统失控而使人员受到异常照射。遇有机械失控,应制订合理方案及时排除故障,发生丢失放射性物质事故时,应协助公安等有关部门迅速查找、侦破,追回丢失的放射性物质。若丢失的密封源遭到损坏造成污染时,则按非密封源污染事故的要求处理。

河池市第一人民医院放射治疗规章制度汇编



目 录



放射治疗质量控制和质量保证制度 - 3 -

放射治疗中心工作制度 - 4 -

放射工作人员职业健康管理制 度 - 5 -

射线装置安全管理制度 - 6 -

辐射安全防护管理制度 - 8 -

放射治疗中心医疗安全管理制度 - 10 -

放射治疗中心患者隐私保护制度 - 12 -

加速器机房安全管理制度 - 13 -

加速器质量控制检测制度 - 15 -

联影 uRT-linac 506c 直线加速器日常操作流程 - 16 -

放射治疗设备安全操作规程 - 18 -

外照射放疗流程图 - 20 -

放射治疗中心放射事故应急处理预案 - 21 -

放射治疗中心主任职责 - 25 -

放射治疗中心技师岗位职责 - 26 -

放射治疗中心工程师岗位职责 - 27 -

放射治疗中心护士岗位职责 - 28 -

放射治疗中心医师岗位职责 - 29 -

放射治疗中心物理师岗位职责 - 30 -

辐射场所环境监测与个人剂量监测制度 - 31 -

辐射装置检修维护制度 - 32 -



题 目	放射治疗质量控制和质量保证制度				
文件编号	FL-ZD-C001	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

一、严格掌握放射治疗适应症。实施放射治疗的病人应先经病理学或细胞学明确诊断，并经医生诊断确属放射治疗疾病。

二、放射治疗申请单项目应填写齐全（姓名、部位、物理条件、剂量），接受放疗申请单时，应仔细核对姓名、部位、物理条件、剂量，查对放疗申请单书写是否正确，是否有主治医生以上人员审签，治疗剂量是否经过物理师计算核对，治疗结束后治疗单应保留归档。

三、合理制订放射治疗计划：

（1）对接受放射治疗的病人，应明确治疗目的（根治性或姑息性），合理制订放射治疗计划，严格按照计划执行。

（2）制订放射治疗计划，必须有 1 名主治医师以上职称的人员参与，放射治疗单必须由具有主治医师以上职称的医师签字。

（3）应由模拟机或相关模拟定位设备定位设计照射野，确定放射治疗的几何参数。

（4）确定以病变中心为治疗中心的治疗区域范围、确定体位和制作体位固定器，确定需要的模块，减少野外的照射和保护关键器官。

（5）使用治疗计划软件确定靶区边界以及使靶区内剂量均匀的计划照射方案，采用多角度多野叠合、旋转照射或适形调强等照射方案，配合使用楔形板、射野挡块、组织补偿器等。

（6）根据照射范围制定治疗计划，使照射等剂量曲线尽量合理。

（7）由物理师计算投照剂量并进行校对核实。

四、正确摆位，严密操作

（1）照射前技术员应认真阅读治疗单，核对病人姓名、诊断、照射剂量，并按医嘱正确摆位，做到一人开机，两人摆位，不得擅自修改治疗医嘱。

（2）对新设照野或非常规照野的首次摆位，或技术员在摆位过程中出现疑问，主管医师应亲自下机房指导。

（3）照射过程中，技术员应密切监视病人和设备运行情况，照射结束要检查病人体位移动情况，及时记录和提醒病人注意。

（4）发现摆位或剂量差错，应及时报告主管医生及技术组长，不得自行涂改或隐瞒不报。

五、几何位置的质量保证

（1）治疗床：治疗床锁定后可能的移动范围；床负载（病人登上治疗床）后床面竖直高度和水平面内的中心位置偏离；改变治疗床的角度时床的等中心偏差。

（2）患者定位与固定：定位标尺的准确性；固定方式的可靠性；固定于位置摆放的可重复性。

（3）放射治疗装置的几何参数：治疗机头和机架的等中心偏差；灯光野与辐射野的



一致性；辐射野设定值与实际辐射野的一致性；随治疗时间控制多叶光栅调整辐射野。

(4) 治疗时允许的位置不确定度：几何位置总不确定度 $< 10\text{mm}$ 。

(5) 几何位置质量控制检验与测验通常应进行的几何位置质量控制检测频数按照相应国家标准、指南执行。

六、物理剂量的质量保证

(1) 物理剂量相关参数：辐射源、辐射野、参考点的吸收剂量、辐射野内的剂量均整度和对称性。

(2) 治疗剂量的不确定度：靶区剂量的总不确定度 $< 5\%$ 。

(3) 物理剂量检验与测试中，通常进行的物理剂量质量控制测试项目及频数按相应国家标准、指南执行。

(4) 新安装的治疗装置必须进行验收检测并接受管理部门的检测。

(5) 切实按照规定的质量控制规定定期进行检验并接受管理部门按法规要求的年度检测。

(6) 治疗装置使用和质控检验中，凡发现工作不稳定或指标不符合标准与规范要求，必须停止使用。

(7) 治疗装置维修后必须检测合格后，方可投入临床治疗。

(8) 对质量控制相关的工具也要检验：包括(CT)模拟定位及自身的指标，扫描水箱探头到位精度。参考剂量检测仪表（参考计量仪）应每年进行剂量检定。

(9) 参考点剂量检测：应以治疗装置的等中心符合要求为前提，应仔细调整模体相对辐射源点的距离、模体的水平面、检测中心点与束中心轴投影点的一致性、照射野等几何位置；应可靠固定探测器；应进行温度气压校正，剂量检定因子校正，与辐射质相关的模体中参考点剂量与最高剂量点的转换因子，以及电离室壁材料、电离室中心电极、反散射、离子复合、模体介质等影响测量结果的修正因子，应按规程进行所有的校正。

七、仪器技术档案（说明书、线路图、故障及维修记录）应保存良好。使用中如果仪器发生故障应当及时报告维修人员，尽快修理，并记录在案。

八、设定专人负责资料档案的保管。



题 目	放射治疗中心工作制度				
文件编号	FL-ZD-C002	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

1. 以患者为中心，自觉遵守放射诊疗的法律法规和医院的各项规章制度。在科主任的领导下，不断提高放射治疗质量和改善服务品位。
2. 工作期间不迟到早退，有事必须向主任或组长报告，在不影响患者治疗且得到批准后方能离开工作岗位。着装整齐，正确佩戴工作牌和个人辐射监测元件。
3. 各工作室开始工作前，均应作好相关设备检查，并记录在案。有问题应及时报告维修人员处理。
4. 患者在医生带领下首次前来放疗中心定位，定位组技师需配合医生，根据患者的个体情况，完成制模、二维或三维定位工作。务必保证患者治疗体位的可重复性和舒适性。
5. 物理组物理师在接到患者的治疗计划设计申请单后，应尽快、尽可能最优的设计出放射治疗计划，并及时通知主管医生审核计划。计划审核通过后，物理师在治疗前需对计划进行相应的验证检查，在复核签字后才能批准临床执行。
6. 患者首次治疗时，主管医师、计划物理师和执行技师均应参加。
7. 患者接受治疗前，执行技师应耐心告知放射治疗的注意事项，包括放疗时的体位保持、呼吸调节、在身体出现不适时如何示意工作人员等；热心协助活动不便的患者上下治疗床。
8. 治疗前，技师严格执行双查对制度。核准患者身份无误、治疗单信息完整正确后方能执行治疗。治疗过程中密切观察患者及设备情况，发现异常时，应立即停止照射，详细记录并报告当班物理师、维修工程师查明原因，对设备或计划及时予以修正。
9. 物理组质控物理师，根据不同放射治疗设备的要求，定期检测各项物理参数，校准射线输出量和内照射放射源到位精度，并进行防护和安全装置的可靠性检查。
10. 维修组维修工程师，实行值班制度。设备故障，及时予以响应。到现场后，对各类故障进行先行处理，如遇解决不了的问题，电话通知厂家前来维修，并上报科主任和设备科。
11. 中心各室应定期进行卫生整顿和空气消毒，定期更换卫生被服。保证各种放射防护标示齐全、醒目。工作室内禁止吸烟、从事与工作无关的活动。



河池市第一人民医院
The First People's Hospital of Hechi
创建于1929年



12. 各室、各班次工作人员下班前一定要关好门窗、水电，防火、防盗，加强安全意识。同在一室工作的应做好交接班工作，避免因此而造成事故或灾难。

13. 发生医疗安全（不良）事件，及时采取措施并上报医院医务科。

14. 为患者服务要热情周到，在可能的情况下，尽量满足病人的合理要求，要求不合理的也要做好解释工作，不能与患者发生争吵，不得推诿。细心保护患者的隐私，保证患者安全。

15. 定期组织开展各类学习、演练。不断提高中心医疗安全质量和服务质量。

16. 严格执行辐射安全防护制度，做好对工作人员、患者及其家属（尤其是孕妇和儿童）的辐射防护工作。



题 目	放射工作人员职业健康管理制				
文件编号	FL-ZD-C003	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

为了保障放射工作人员的健康利益，依据《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、法规的规定，制定放射工作人员职业健康管理制度：

1. 放射工作人员上岗前，安排其接受放射防护法规和防护知识培训并取得合格证明。以后每 2 年必须接受放射防护有关法律知识培训。
2. 保健科安排放射工作人员定期到有资质的医疗单位进行职业健康检查，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。
3. 放射工作人员在工作期间必须按照规定佩带个人剂量计，每 3 个月至少检测一次，对于个人剂量高于剂量限值 1/4 时，必须查明原因，告知本人并采取相应措施。
4. 医院负责放射诊疗工作人员的职业健康管理工作，建立职业健康监护档案、个人剂量监测档案和放射防护培训档案，并妥善保存。
5. 放射工作人员在职业健康监护、个人剂量检测、防护培训中形成的档案由医院统一保管，终身保存。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。

题 目	射线装置安全管理制度				
文件编号	FL-ZD-C004	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

为保证医疗质量和医疗安全，保证射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境，制定本制度。

1. 全体工作人员要认真贯彻学习国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等国家有关法律、法规、标准。

2. 按规定办理有关手续，取到有效《放射诊疗许可证》和《辐射安全和防护培训合格证》后方可在许可范围内工作。

3. 建立防护责任制，成立放射防护管理机构，负责放射防护工作。

4. 制定科室质量保证方案，遵守质量保证监测规范，按照医疗照射正当化和辐射防护最优化的原则，避免一切不必要的照射。

5. 放射工作人员严格执行卫生部放射工作人员健康管理规定，按规定进行培训，进行定期体检和个人剂量监测，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

6. 放射工作人员严格遵守操作规程，定期检查放射源及设备安全防护装置，做好病人和自身防护工作。

7. 放射工作场所放射防护符合国家标准要求。

8. 发生辐射事故后要立即启动应急方案，采取应急措施，并由医院立即向当地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

9. 防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

10. 新建、改建、扩建的射线装置使用场所，其射线防护必须达到 2003 年国家颁发的《电离辐射防护与放射源安全基本标准》。

12. 根据《放射性同位素与射线装置放射防护条例》，射线装置使用场所必须设置防护设施。在其入口处必须设置醒目的放射性标志、文字性安全警示、门联锁和工作状态的警示灯等。

14. 射线装置使用场所必须安装 X 射线报警仪。当治疗结束后出现报警时，按科



室制定的《辐射事故应急处理预案》处理。

15. 放射治疗设备只允许当班技术人员操作，当非接受治疗的人员全部离开治疗场所关闭房门后方可开机治疗。

16. 放射技师在开机前应通过治疗室全景监视器了解室内情况，当发现室内有非接受治疗的人员时不得开机。

17. 工作人员应熟悉每个紧急停止开关的位置，当由于误操作而受到意外照射时应立刻就近按此开关。

18. 接受射线进行治疗的患者，必须严格控制受照剂量，避免一切不必要的照射。

19. 当发生辐射事故时，做紧急处理的工作人员除必须佩带个人剂量计外，还需佩带报警式剂量仪。



题 目	辐射安全防护管理制度				
文件编号	FL-ZD-C005	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振斌
签发人	周卓东	修订日期	2021/9/10	生效日期	2021/9/26
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	

为加强放射卫生防护管理，保障公众和工作人员的健康与安全，特制定本制度：

1. 我科放射工作人员必须持上级卫生行政部门颁发的《放射工作人员证》和佩戴统一的射线监测仪上岗，必须经过辐射防护的相关培训。
2. 全体工作人员牢固树立防护意识，既相信原有防护设施是安全的，不盲目害怕，又要时时谨慎小心，防止辐射事故发生。
3. 接受上级防护部门的监督和指导。物理维修人员定期进行剂量学测量及防护监测，保证有用射线的质与量，保证患者及工作人员的安全。
4. 严格遵守各设备操作规程，严防违章操作，造成辐射事故。严格执行放射治疗质量保证制度和措施，确保接受放疗患者获得正确的辐射治疗剂量。
5. 对患者进行放射检查治疗时，应事先告知放射线可能产生的危害，征得患者或家属的同意后进行放射检查和治疗，并在检查和治疗中对性腺、甲状腺等重要器官进行保护。对已怀孕或可能怀孕的妇女及儿童要特别告知进行放射检查 and 治疗的辐射风险。
6. 照射时操作人员应全神贯注，察觉任何不正常现象及时停止出束，做出相应的处理，并记录在案，关心病人安全。
7. 任何人不得随意将设备联锁断开或旁路，检修时旁路的联锁必须记录，检修完后马上复原，联锁线路应保持完好。
8. 无关人员不得进入正在治疗的治疗室，对必须有陪护检查或治疗的危重患者、儿童，应事先将放射线可能产生的危害告知陪护人员，并对陪护人员给予防护射线的教育并为其提供辐射防护衣、防护眼镜等保护措施。
9. 严防把工作人员或其它公众人员关在机房内开机，不明机房内情况不能关门开机。明示工作人员及公众设备出束警示红灯亮起时，不要擅自开启机房防护门。
10. 每天治疗完毕，确认机房内无人后关好机房门，保证机器及放射源的安全，



每天下班必须锁好大门。

11. 应会同有关部门实施工作人员放射健康档案管理及个人辐射剂量监测。放射工作人员的身体情况必须符合国家要求。

12. 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，如有不符合规定及时整改。

13. 配备与使用场所相适应的防护设施、设备及个人防护用品，适时进行辐射水平检测。

14. 一旦出现放射事故，立即启动相应预案，不得隐瞒或私下处理。

题 目	放射治疗中心医疗安全管理制度				
文件编号	FL-ZD-C006	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2021/9/10	生效日期	2021/9/26
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	

患者的医疗安全是放疗中心工作的核心关注点，放疗各环节工作均应将患者的医疗安全放在第一位。

一、严格执行放疗中心质量控制和保证制度，确保患者获得正确的放射治疗。

1. 任何与放疗临床相关的设备(TPS、内外照射治疗机、定位机等)在投入临床使用前，必须经过有物理师主导的临床验证，各项临床性能参数符合要求且物理师组签字确认后方能投入临床使用。必须有各类设备的验收原始文件记录。

2. 物理组有计划有规律的长期开展各类设备检定、检测工作(QA)，确保各设备的非剂量学性能和剂量学性能始终符合临床要求。

3. 设备维修后，必须经过物理师的检测认可方能再次投入临床使用。

4. 各组(定位、治疗、物理组)必须严格执行中心查对制度，确保患者身份、治疗各项参数等的正确性，严防发生错照、漏照等医疗事故。

5. 治疗前需明确告知患者注意事项，包括放疗时的体位保持、呼吸调节、在身体出现不适时如何示意工作人员等。治疗中必须密切监视患者的举动，发现异常立即停止治疗进行处理，并做好相应治疗记录。

6. 严格执行交接班制度。特别是治疗方案、体位特殊的患者，在更换计划物理师、治疗技师时必须进行详尽的交接班。

二、严格执行各项管理制度和应急预案，确保患者人身健康安全。

1. 不得随意将设备联锁断开或旁路，检修时旁路的联锁必须记录，检修完后马上复原，联锁线路应保持完好。

2. 对于特殊患者(行动不便、儿童等)在治疗时，必须采取相应的辅助措施，防止患者治疗时移位或坠床。并严密监视患者治疗过程。

3. 患者表明身体不适时，不能强行对患者施加治疗。应立即通知其主管医生进行判断，获得主管医生认可及患者配合后方能继续治疗。



4. 中心工作人员必须全员掌握急救、心肺复苏的技能和知识，遇患者紧急情况，在场职工必须立即启动抢救应急预案。定期检查中心急救药品、器材和氧气的配备情况。

5. 如遇停电事件，在场工作人员应立即启动停电应急预案，手动打开治疗室，引导在治患者下治疗床并退出治疗室。详细记录患者的当次治疗情况。定期检查各室的应急灯和各设备的UPS电源，确保其工作正常。

6. 中心消防管理员定期检查各室的消防器材配备情况并记录在案。如遇火警，立即启动应急预案，组织疏散在场的患者。每年定期进行火警应急预案演习。

7. 严格执行辐射防护管理制度，确保患者及其家属不受额外辐射。

8. 严格执行院感管理制度，注意手卫生规范。如遇患者皮肤破损或体液血液等沾染定位模具和治疗设备的情况，应严格执行消毒措施，避免交叉感染。

三、主动报告医疗安全（不良）事件，并分析评估，提出整改方案，持续改进患者的医疗安全。

四、主动向患者及其家属宣传放射治疗知识，特别是放疗质量与安全管理方面的相关内容。鼓励患者参与医疗安全活动，接受患者及其家属的监督。



题 目	放射治疗中心患者隐私保护制度				
文件编号	FL-ZD-C007	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2021/9/10	生效日期	2021/9/2
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	

1. 患者享有不公开自己的病情、家庭史、接触史、身体隐私部位、异常生理特征等个人生活秘密的自由和权力，医务人员有义务也必须为其保守秘密，维护患者的合法权益。
2. 充分尊重患者。在向患者和家属告知定位、治疗所需注意事项时，应当态度严肃，使用规范性语言，不得嬉笑、嘲弄、厉声戾气。
3. 不得在公共场合或向无关人员谈论患者的与疾病相关的特殊生活经历。
4. 不在公共场合或向无关人员谈论患者的病情、身世、生活状态、生理缺陷等。尤其是不能在公共场合或向无关人员谈论患者的传染性疾病。
5. 未经患者许可、授权，不得将其治疗单及相关隐私信息传播给他人。
6. 在进行定位、治疗时若需暴露患者身体部位，应先征得患者或监护人的同意。注意使周边无关人员进行回避，务必采取关门、拉帘布屏风等遮蔽措施。有监控系统的治疗室、定位室，注意使无关人员远离控制室的监视屏幕。
7. 对异性患者实施定位、治疗等操作需暴露其隐私部位时，应充分尊重本人意愿，做好解释说明工作。尽量有异性医护人员或家属陪伴。
8. 对于院内或科室内安排的涉及患者隐私的参观、学习活动，应征得患者本人的同意，并告知学习内容。
9. 凡属国家法律允许的宗教信仰和民族习惯，在不影响医院工作和秩序的情况下，医务人员要尊重和保护，不得用任何方式议论、嘲笑、歧视和干涉。



题 目	加速器机房安全管理制度				
文件编号	FL-ZD-C008	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	1/1

- 1、按照国家《放射性同位素与射线装置放射防护条例》的要求加强放射卫生防护管理。
- 2、直线加速器的防护性能应符合《医用远距离治疗 X 线卫生防护规则》的标准要求。
- 3、参加放射治疗工作的技术人员必须经过严格的放射卫生防护知识培训并合格后，并取得“大型医用设备使用人员上岗证”才能进行上机操作。放射治疗操作者必须佩戴个人剂量监测装置。
- 4、直线加速器的操作人员必须经过严格遵守各项操作规程，并按相关规定定期检测防护设施的性能，及时处理发现的问题，严禁在直线加速器异常的情况下进行放射治疗。
- 5、在对病人实施放射治疗之前，应认真选择和核对治疗方案，准确对位，并注意保护非照射部位。
- 6、在对患者进行放射治疗时，操作人员应坚守岗位，并密切监视机器运转情况和患者治疗情况，以便能及时发现并排除异常情况。
- 7、操作者不得擅自拆除辐射安全与联锁设备。
- 8、参观者或未经培训的工作人员不能自行开机。非机组人员未经允许，不得进入机房。
- 9、放射工作人员应接受过放射防护知识培训和法规教育，能自觉遵守关放射防护的各种规定。
- 10、定期进行放射防护的事故处理技术培训、演练，要求每个操作人员都掌握放射防护和事故处理技术。
- 11、机器若出现故障，首先将病人移除治疗室，再通知维修人员和负责医生，并立

即通知上级领导。

12、工作结束后，应关好机器及相关电器设备，锁好机器与机房，拉好电闸，方可离开。





题 目	加速器质量控制检测制度				
文件编号	FL-ZD-C009	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

一、测量设备。参考剂量仪定期与国家一、二级标准进行比对，现场剂量仪与参考剂量仪比对。两种剂量仪均应用标钴源对其长期稳定性进行检查。电离室型剂量仪每次测量前，对气压和温度进行修整，治疗室内应具备由国家计量部，门校对过的气压计和温度计。在正常情况下，剂量计定期送国家一级或二级实验室进行比对。对水箱扫描剂量仪的要求应与现场剂量仪相同，扫描装置的到位精度和重复性应每年进行检查。

二、治疗机加速器的输出剂量、射线质以及射线均匀性等物理特性应做定期检查，检查方法按国家规定的标准进行，检查结果和频度应符合国家标准。

三、治疗机加速器的电气、机械、剂量学性能应定期进行检查，检查项目及检查的频度、结果符合国家标准。



题 目	联影 uRT-linac 506c 直线加速器日常操作流程				
文件编号	FL-GC-C001	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	

一、使用环境要求

1. 供电要求：交流电 $380 \pm 10\%V$ ，频率 $50 \pm 1Hz$ ，三相五线制交流电（带接地）。
2. 环境要求：远离干扰源、温度 $20 \sim 25^{\circ}C$ ，湿度 $30 \sim 70\%$ 。

二、开机准备

1. 开机前进机房进行巡视，保证机架和床周围没有障碍物，无漏水，稳压器输出正常，所有的 EPO 处于弹起状态，除湿机工作正常，视频监控系统显示正常，屏蔽门工作正常，设备间温、湿度在正常范围内。
2. 将假墙上的钥匙开关旋转至 ON 位置，启动直线加速器。
3. 打开 CT 电源柜前门，闭合主断路器 Q，启动 CT。
4. 打开加速器控制台上的 3 台显示器。
5. 当加速器系统状态由“CSW 连接中”变为“待机”，逆时针方向旋转 TCB 上的钥匙开关然后释放，在 TDA 上可见系统推出待机状态进入摆位状态。
6. 加速器操作界面显示登录页面后，在加速器登录页面选择日检模式，输入账号、密码，准备进行晨检。CT 启动完成后，输入账号、密码进入患者管理界面，系统启动完成。
7. EPID 初始化：TDA 登录日检模式后，进入机房使用 HC 选择 EPID 进入，点击初始化，同时按住使能和“M”键，直到 EPID 自动完成初始化。中途如松开按键，重新保持按压即可继续完成初始化。
8. CT 日常校正：确保治疗室无人，关闭屏蔽门。TDA 点击 CT 预热进入 CT 模式，CT 界面选择日常校正，点击开始，等待 TCB 的 CT 出束键亮起后按下出束按键，CT 自动完成日常校正后点击退出。
9. 加速器预热：在日检模式下依次执行预热计划，完成加速器预热。
10. 加速器晨检：按照晨检要求对家属其进行晨检。

三、患者治疗

1. 晨检各项指标合格后，退出日检模式，进入治疗模式，确认患者并调取患者治疗计划，进入机房内使用正确的定位附件完成患者摆位。
2. 严格按照规定执行各种类型的治疗，出束前认真核对治疗参数与治疗单是否



一致。

3. 治疗过程中密切关注监视器，时刻观察患者和设备运行状态，有特殊情况立刻停止治疗。

4. 若治疗过程出现各类报错或故障，应作好记录。

四、系统关机

1. 治疗结束后，TDA 会弹出确认框，确认所有射野已经完成，清除射野，卸载患者，将机架旋转至 0° ，EPID 回到收起位置。

2. 工作日关机：TDA 注销并退出至登录界面，将假墙背后的钥匙开关从 ON 位置旋转至 Standby 位置，完成控制硬件下电；巡视机房，保证机房内无其他人员，机房温湿度正常后，关闭治疗室灯，关闭屏蔽门。

3. 节假日关机下电：在 CT 界面右上角选择“关机”，等待 CT 系统完成关机；将假墙背后的钥匙开关从 ON 位置选装至 Standby 位置，完成控制硬件下电。TDA 右下角选装关机，待控制台 RT、CT 电脑下电后，将假墙背后的钥匙开关从 Standby 选装至 Off 位置，完成 RT 系统下电（正常情况下，RT 不切断电源）；打开 CT PSC 外门，将 Main Breaker 断路器拨至断开，CT 系统断电完成。巡视机房，保证机房内无其他人员，机房温湿度正常后，关闭治疗室灯，关闭屏蔽门。



题 目	放射治疗设备安全操作规程				
文件编号	FL-GC-C002	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

为了避免放射诊疗工作人员的人身伤害和医疗设备的损坏，保障放射诊疗工作人员的人身安全，放射诊疗工作人员必须严格遵守以下规定：

一、放射诊疗工作按照放射治疗、核医学、介入放射学、X射线影像诊断四类进行管理，要求放射诊疗工作人员严格执行各学科的相关安全操作规程。

二、从事放射诊疗工作的人员必须经辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并取得《放射工作人员证》方能上岗操作；上岗操作时必须按照有关规定配戴个人剂量计。

三、由具有检测资质的机构定期对本院放射诊疗工作场所、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者标准。

四、放射诊疗工作人员对受检者进行放射诊断检查前，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。

五、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。

六、具体的安全操作规程

1、放射治疗科技师在使用医用直线加速器设备前，必须依次进行全面的临床剂量学测量和防护检测，并在以后使用过程中定期校准检测；必须经常检查设备及其防护设施的性能，建立技术档案，对机器的运行、维修情况及时记录、登记归档；及时处理所发现的问题，严禁在设备异常情况下照射。

2、放射治疗工作人员必须严格遵守各项操作规程，正确合理地使用高能X线和电子束对患者进行对症治疗；在对患者施行照射前，应认真选择和仔细核对治疗方案，准确对位，并注意保护非照射部位，尽量使患者治疗部位所受到的照射控制在临床实际需要的最小值，最大限度的减少不必要的照射。

3、医用直线加速器的安全操作规程



(1) 医用直线加速器使用前, 每天都必须进行日常检查;按照《运行日志表》核对各项参数, 并填写《运行日志表》;及时记录当天所发现的任何异常现象, 并及时处理。

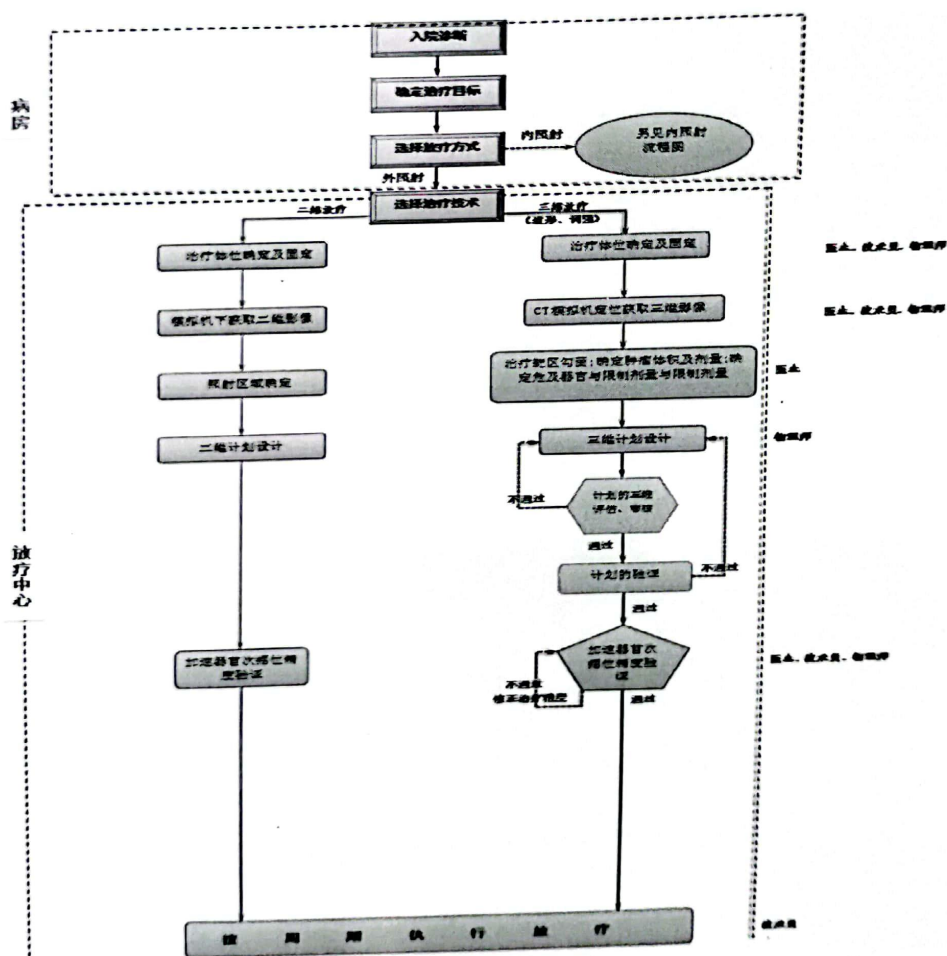
(2) 医用直线加速器治疗过程中, 治疗现场至少应有 2 名放射治疗工作人员, 密切注视治疗设备的显示参数及病人情况, 及时解决治疗中出现的问题。

(3) 任何情况下, 决不能把医用直线加速器对人员的安全联锁和机器联锁旁路或短路;每天晚上和周末, 医用直线加速器处在待机状态时, 必须拿走控制台上的钥匙, 放在专门的储存柜里, 防止任何未经允许的人拿到钥匙并开机。

(4) 如果医用直线加速器不能正常运行或出现紧急情况, 立即停止操作, 移走病人, 并迅速通知维修人员检修机器和排除故障;维修人员执行检查或维修时, 要参照所提供的医用直线加速器维修手册和遵守安全规章;维修完毕要执行日常检查程序, 并做好维修记录;恢复治疗前, 也必须再次进行日常检查。



题 目	外照射放疗流程图				
文件编号	FL-GC-C003	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2021/9/10	生效日期	2021/9/26
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	





题 目	放射治疗中心放射事故应急处理预案				
文件编号	FL-GC-C004	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》及《放射诊疗管理规定》（以下简称《规定》）的要求，为使我中心一旦发生放射诊疗事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

一、放射事件应急处理机构与职责

（一）成立河池市第一人民医院放疗中心放射事件应急处理领导小组，组织、开展放射事件的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组 长：覃振赫（18978750651）

副组长：黄金丽（15977872810）

成 员：蒙光国（13367687305）

覃仕强（17758581312）

周信科（18307880680）

韦 革（18677855596）

沈彩佳（13788082612）

（二）应急处理领导小组职责：

1. 定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行放射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至医务部并落实整改措施。
2. 发生人员受超剂量照射事故时，应启动本预案。
3. 事故发生后立即组织有关部门和人员进行放射性事故应急处理。
4. 负责向上级主管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。



(三) 应急处理领导小组联运机制:

1. 由放射事件应急处理领导小组组长统一指挥、协调各相关部门配合行动。并立即上报医院应急处理领导小组。

2. 医务部负责组织医疗救治专家、护理专家队伍,并向上级主管部门报告;放疗中心协同保卫科负责人员的撤离、现场保护等;设备科负责设备的维修恢复事宜等;总务科负责后勤保障。

二、放射性事故应急救援应遵循的原则:

(一) 迅速报告原则;

(二) 主动抢救原则;

(三) 生命第一的原则;

(四) 科学施救,控制危险源,防止事故扩大的原则;

(五) 保护现场,收集证据的原则。

三、放射事件信息报告程序:

(一) 中心一旦出现超剂量照射发生放射事故的情况,应立即将病人情况及具体照射量必须于1小时内报告医务部。且放射事故发生后应立即停止使用有关仪器,并进行检修。

(二) 人体受到超剂量照射的放射事故由防保科向疾病预防控制中心报告。

(三) 由中心负责人上报医务部,医务部上报上级部门。程序可参照国家《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第449号)规定,在2小时内填写《辐射事故初始报告表》,向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向当地卫生行政部门报告。

(四) 发生放射事件报告应急电话:18070801760(总值班)

向相关上级职能部门报告的联系电话如下

应急处理电话:18070801760(总值班)

医院办公室:3212583

医院保卫科:3211197

医院医务科:3214011

医院医疗设备科:3213904

医院总务科(保卫科):3213947

医院预防保健科:3213414

四、放射性事故应急处理程序:



(一) 事故发生后，当事工作人员应首先关闭射线源，保证患者立即脱离有害射线，并进行下一步的处理，同时保护自己，减少伤害。及时通知同工作场所的所有人员离开，并在射线控制区进出口及其他适当位置设置电离辐射警告标志，并及时上报应急处理领导小组。

(二) 应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案。

(三) 估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否进行医学处理或治疗。对需要接受治疗的受辐射人员，立即采取相应急救措施，具体见《放射事故医学应急预案编制规范》（WS/TS328-2011）附录B 伤员在医院的处理

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

(五) 在相关设备检修正常、辐射防护检测达标、受到辐射人员得到妥善安置救治后方可解除放射事件应急程序。

五、放射性事故的调查：

(一) 本单位发生重大放射性事故后，应立即成立由放射事件应急处理领导小组组长领导的，有医务科负责人、设备科负责人、总务科负责人、放疗中心负责人参加的事故调查组、善后处理组和恢复工作组。

(二) 调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

(三) 配合医院应急救援领导小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助卫生行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

六、保障措施：

(一) 放疗中心医生、物理师和院内科、外科专家组成技术专家小组保障技术；

(二) 医院医务科、总务科和保卫科负责后勤工作保障。放疗中心备有X/γ辐射环境检测仪、个人剂量检测仪、辐射防护铅服等辐射应急物品。统一保存于放疗中心仪器室。

(三) 先由医院支付保障经费，事件结束后再定责任；

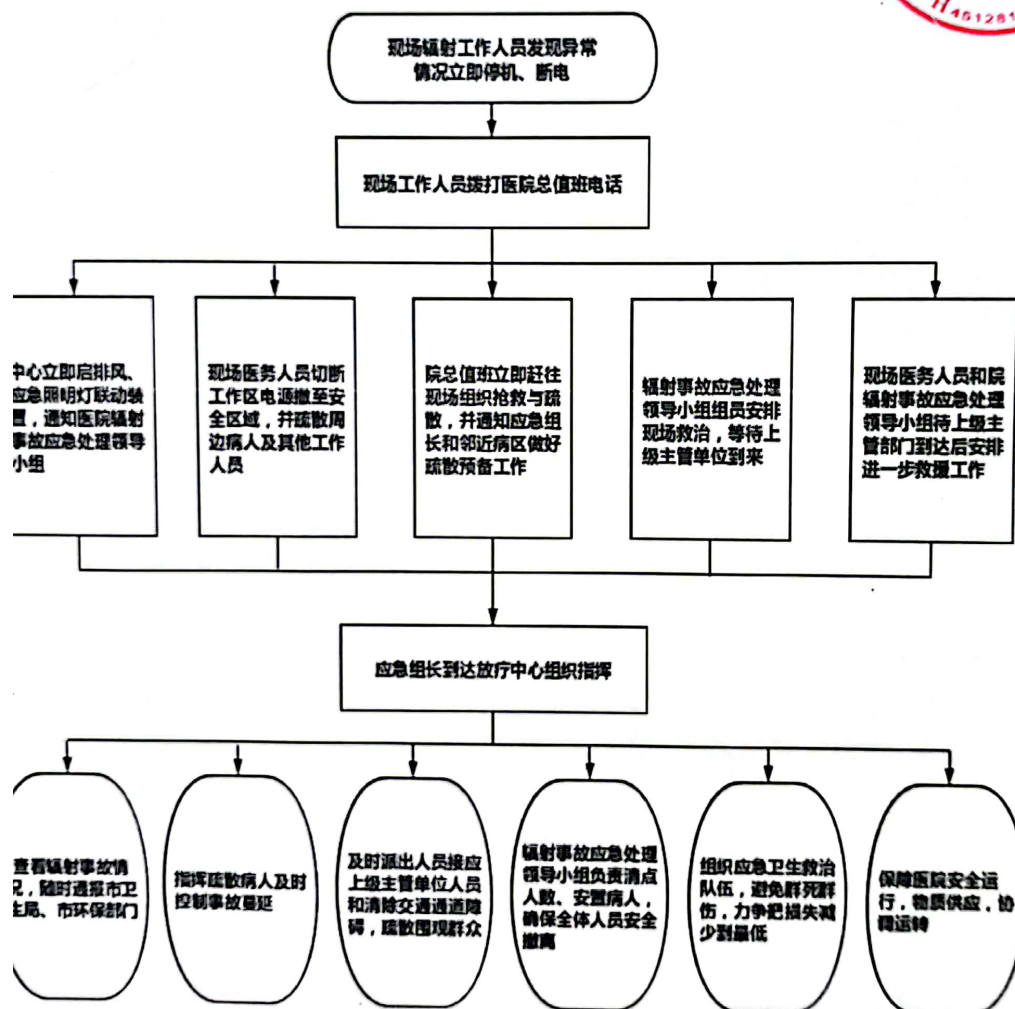
(四) 放疗中心与预防保健科、急诊科、临床相应科室、总务科（保卫科）和院办公室保障保持联络。

附件：辐射事故应急处理流程图



附件 1:

辐射事故应急处理流程图





题 目	放射治疗中心主任职责				
文件编号	FL-ZZ-C001	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2021/9/10	生效日期	2021/9/26
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	

1. 在院长、科主任领导下，负责本中心的医疗、教学、科研、行政管理工作；领导中心医疗质量与安全管理小组，全面负责督导中心的医疗质量、医疗安全和服务品质工作。

2. 根据医院要求制定本中心年度工作计划并组织实施，经常督促检查，按期总结汇报；

3. 根据本中心任务和人员情况进行科学分工，保证对患者进行及时的治疗；

4. 组织本中心人员的业务训练和技术考核，做好考勤考绩，提出升、调、奖、惩意见。并妥善安排进修、实习人员的培训工作，组织并完成临床教学任务

5. 督促本中心人员，认真执行各项规章制度和技术操作常规。严防差错事故。一旦发生意外、重大差错、事故，应及时处理并即向医务科及院领导汇报；

6. 组织本中心人员学习国内、外医学先进经验，开展新技术、新疗法，进行科研工作，及时总结经验；

7. 确定本中心人员轮换、值班和休假；

8. 审签本科器材的请领与报销，经常检查机器的使用与保管情况

9. 做好本中心工作人员的思想政治工作，充分调动积极性。



题 目	放射治疗中心技师岗位职责				
文件编号	FL-ZZ-C002	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

- 1、放疗科技师必须经严格的放射卫生防护及操作培训，并经省、市相关部门考核，取得上岗证后，方可上岗。
- 2、掌握各种放射治疗体位固定设施，模拟定位设备和放射治疗设备的结构、性能、操作方法，了解各种定位与治疗技术的精度与误差范围。
- 3、配合临床放射肿瘤医师和放疗物理师完成患者的制模、CT 定位、治疗计划优化过程，保证模拟定位及治疗的准确及时。
- 4、对放疗设备使用前检测，协助物理师对放射治疗定位及照射设备进行常规质量保证与质量控制检验；确保治疗实施的精确性。
- 5、仔细核对治疗单及放疗剂量，严格按照工作程序，操作放射治疗设备，准确进行治疗摆位并进行验证，严格按照计划设计实施照射，忠实执行医嘱，管理、监控和记录治疗处方执行情况。
- 6、向病人解释放射治疗计划，帮助病人克服治疗期间的身体、心理和情绪上的困难。
- 7、工作时按规定着装、换鞋、佩戴工牌及个人剂量仪。
- 8、负责放疗设备的日常保养、整理和清拭工作。如发现机器故障，当班技术员应及时通知维修工程师，并妥善处理病人的放疗事宜。



题 目	放射治疗中心工程师岗位职责				
文件编号	FL-ZZ-C003	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

1. 在科主任领导及物理师指导下，负责本中心放疗相关设备维护、维修保养、安装验收工作。
2. 熟悉各类放疗设备原理及结构，掌握设备的相关维护保养及故障维修技术。
3. 定期完成日常设备保养维护工作并记录，确保设备功能正常、使用安全。
4. 出现故障及时抢修，如果不能自己修理，尽快联系维保单位，陪同维修并做好详细的维修记录。
5. 协助物理师校准放疗设备输出量、激光灯及机械参数及辐射安全管理工作。
6. 遵守各项法律法规、规章制度和医学伦理道德制度。
7. 做好各项记录（工作日志、机器使用记录、交接班记录、安全保卫记录）。



题 目	放射治疗中心护士岗位职责				
文件编号	FL-ZZ-C004	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	廖振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	1/1

1. 在科主任及护士长领导下，主要负责中心的接诊引导、患者管理、患者护理、以及协助技师完成定位模具制作、协助医师进行急救等工作。
2. 认真执行各项护理制度和技术操作规范，正确执行医嘱。准确及时完成各项护理工作，严格执行“三查七对”制度，防止差错事故发生。
3. 负责前来就诊患者的引导及治疗前后注意事项的解释工作，维持候诊秩序。
4. 热情接待患者，做好患者的基本护理及精神护理工作。
5. 负责中心各项急救用品的管理工作，定期检查和补充更新。
6. 负责中心的院感管理工作。
7. 负责中心各种耗材、办公用品的管理工作，掌握使用情况并及时领取补充，保证中心各项工作的顺利开展。
8. 做好各项记录（工作日志、机器使用记录、交接班记录、安全保卫记录）。

题 目	放射治疗中心医师岗位职责				
文件编号	FL-ZZ-C005	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2021/9/10	生效日期	2021/9/26
修订次数	0 次	版次	1 版	页码	

- 1、参加临床和门诊需做放疗病人的会诊工作。
- 2、对需要接受放疗的病人，做好放疗解释工作，进行放疗计划的设计，制定具体的放疗方案。
- 3、具体执行放疗定位，与操作技术人员共同拍定位像，定位时一般要有两人参加。
- 4、指导操作技术人员进行放疗摆位及各种照射条件的选择，注意初治病人或特殊照射的摆位。
- 5、负责放疗前、中、后期病人的病历填写、病情观察、病程记录，并进行各种必要的检查处置。
- 6、严格执行各项规章制度、技术操作规程，做好辐射安全防护工作。
- 7、认真做好放疗结束后的登记、随诊、复查工作，及时总结经验，提高医疗质量。
- 9、担负一定的科研，并进行科内技术人员和进修人员、的培训讲课工作。

题 目	放射治疗中心物理师岗位职责				
文件编号	FL-ZZ-C006	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

1、熟练掌握各种放射物理仪器的使用方法。负责各种设备在诊断、治疗中的安全、合理使用，定期检核剂量设备。定期检测科室各设备的辐射安全情况，确保工作场所及放射源的安全。

2、配合临床医师进行患者的诊疗计划。设计照射野并选择最佳方案，确定治疗计划并参与病人第一次的摆位。

3、负责指导技师对病人定位、制模、验证、治疗；协助技师模拟定位及病人特殊部位定位与治疗。

4、负责对直线加速器及模拟定位机进行机器、射线等各项性能的检测，及时解决问題。做好相关记录。严格、认真做好对放疗设备的校正并执行 QA、QC。

5、不断扩大知识面，更新已学知识，积极开展新技术和科学研究。

6、负责对临床和技术人员的放射物理学指导。

7、督促下级技术人员严格遵守并执行各项规章制度、相关技术操作规程和安全规则，严防差错事故，有问题及时向上级报告。

8、完成上级布置的其他任务。

题 目	辐射场所环境监测与个人剂量监测制度				
文件编号	FL-ZD-C010	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

为加强辐射装置的安全使用，保障人体健康、保护环境，特制定本监测制度，具体如下：

一、辐射场所环境监测

- 1、组织实施：辐射场所环境监测由辐射安全与防护领导小组组织人员（至少两名人员）负责实施；
- 2、监测项目：工作场所空气吸收剂量率；
- 3、监测频次：每月使用监测仪器对放射源工作场所进行监测，每年委托有资质单位进行年度辐射安全与防护评估监测；
- 4、监测点位：按照国家监测标准要求进行监测布点。
- 5、监测记录分析：对照国家标准对监测结果进行评价，若发现异常的，应调查原因，存在安全隐患的应报告领导小组并及时整改；
- 6、监测记录存档要求：自行监测结果应留存备查，年度评估监测应保存 5 年。

二、个人剂量监测

- 1、辐射人员必须配备个人剂量计；
- 2、个人剂量计按规定定期送检；
- 3、建立并保存工作人员个人剂量监测档案；
- 4、发现工作人员有超剂量照射时，应及时配合相关部门查明原因，及时整改。

题 目	辐射装置检修维护制度				
文件编号	FL-ZD-C011	主管部门	肿瘤科、血液科	编写人	覃振赫
签发人	周卓东	修订日期	2022/3/8	生效日期	2022/3/10
修订次数	1 次	版次	2 版	页码	

- 一、设备的检修和维护要实行严格的岗位责任制，各类工作人员需经过严格培训并经过审定合格后方可上岗。
- 二、严格按照操作说明书及维护保养手册，使用和维护保养设备。
- 三、设备使用实行定人、定岗的责任制度；使用人员每日对安全装置、各机械限位装置、各种运动旋转装置、应急开关、安全联锁等各治疗环节性能进行有效性及完整性检查。
- 四、设备操作人员需每日对设备环境及使用情况做好记录，使用过程中遇到异常情况应立即中断治疗，通知工程人员检查、维修。
- 五、工程物理人员需严格按照设备质控要求，每日/周/月/年对设备各项性能参数进行测试，确保设备各项指标达到临床治疗要求。
- 六、设备检修人员必须达到“四懂三会”，即懂性能、懂原理、懂结构、懂用途和会操作、会保养、会排除故障。
- 七、检修维护过程中，现场工作人员必须按规定佩戴防护用品。
- 八、设备完成维修、保养后，必须经过严格的性能测试验收，所有项目通过后方可投入临床治疗。
- 九、对本科室无法维修的故障及时向设备科报告，并填写维修申请单，由设备科安排专业人员进行维修。
- 十、设备维修应及时做维修记录，内容包括：故障经过、现象、检查情况、维修经过和维修后情况等。