

新增医用直线加速器应用项目 竣工环境保护验收监测报告

川同环监字（2016）第 002 号

建设单位：自贡市第一人民医院

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2018 年 7 月

目录

1. 项目概况.....	1
1.1. 项目和验收监测的由来.....	1
1.2. 环境保护竣工验收内容.....	2
2. 验收监测依据.....	3
2.1. 有关法律、法规.....	3
2.2. 技术导则.....	3
2.3. 环评及批复文件.....	3
3. 项目建设情况.....	4
3.1. 地理位置及平面布置.....	4
3.2. 主要环境保护目标.....	4
3.3. 项目建设内容.....	4
3.4. 主要原辅材料及燃料.....	5
3.5. 工艺流程及产污工序.....	5
3.6. 工作人员及工作制度.....	6
4. 环境保护设施.....	7
4.1. 污染物治理设施.....	7
4.2. 环保设施投资及“三同时”落实情况.....	8
5. 环评结论与批复要求.....	11
5.1. 项目环评结论.....	11
5.2. 项目环评批复要求.....	12
5.3. 项目实际建成情况和环评内容的差异.....	14
6. 验收监测评价标准.....	15
7. 验收监测内容及结果.....	16
7.1. 监测因子及分析方法.....	16
7.2. 验收监测质量控制和质量保证.....	16
7.3. 验收监测的实施.....	17
8. 环境管理检查.....	20
8.1. 辐射安全管理及防护措施落实情况.....	20
8.2. 个人剂量档案管理检查.....	23
9. 验收监测结论.....	24
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	26

1. 项目概况

项目名称	新增医用直线加速器应用项目				
建设单位	自贡市第一人民医院				
法人代表	刘建辉	联系人		李老师	
通讯地址	四川省自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号				
联系电话	13909005842	传真	/	邮编	643030
建设地点	四川省自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号				
项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他				
环评审批部门	四川省环境保护厅		批准文号	川环审批[2017]196 号	
总投资(万元)	1800	环保投资 (万元)	37	环保投资所占 比例 (%)	2%
应用类型	放射性同位素应用	密封放射源		射线装置	
环评	/	/		新增使用 1 台医用直线加速器, 属 II 类射线装置。	
验收	/	/		新增使用 1 台医用直线加速器, 属 II 类射线装置。	

1.1. 项目和验收监测的由来

自贡市第一人民医院坐落于有着“盐之都、龙之乡、灯之城”美誉的历史文化名城四川省自贡市中心，起源于 1908 年由加拿大教会创建的仁济医院，1955 年更名为自贡市第一人民医院，历经一个世纪的发展，我院已成为集预防、医疗、科研、教学为一体的三级甲等综合医院，医院为首批吸纳为中国 500 所大型医院成员、卫生部批准的爱婴医院、卫生部国际救援中心网络成员、卫生部脑卒中基地医院、卫生部病理远程会诊及质控试点单位涉外医疗单位、国家综合医院中医药工作示范单位、国家中医药防治传染病临床基地、国家首批住院医师规范化培训基地、四川省引进国外智力示范单位、自贡市公共卫生应急医院、川北医非直管附属医院。医院占地 176.7 亩，现有建筑面积 12.39 万平方米，各种专业设备总值达 2.44 亿元，现有在岗职工 1965 人，其中卫生专业技术人员 1713 人。有高级职称人员 188 人，中级职称人员 331 人，博士、硕士研究生 86 人。

目前，自贡市第一人民医院已取得四川省环境保护厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证【00234】），许可种类和范围为：使用 V 类放射源和使用 II、III 类射线装置。

为适应医疗保健事业和医疗发展的需求，提高医疗服务质量，满足肿瘤患者及其他病人的治疗需要，医院肿瘤科新增 10MV 医用直线加速器一台，属于 II 类射线装置，位于 6 号内科楼负二楼，该设备只在自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号自贡市第一人民医院内使用。

自贡市第一人民医院委托四川省核工业辐射测试防护院于 2017 年 4 月完成了该项目《核技术利用建设项目环境影响报告表》，并于 2017 年 7 月 17 日取得四川省环境保护厅的批复（川环审批[2017]196 号），同意该项目建设。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）、《四川省辐射污染防治条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的相关要求，建设单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，在项目竣工时，必须按规定程序申请环境保护验收，验收合格后方可正式投入运行。

自贡市第一人民医院随后委托我公司承担该项目竣工验收监测工作。我公司接受委托后，经过资料收集，于 2018 年 5 月 31 日进行现场监测，并按环评和批复相关环保要求进行现场复核安全措施调查及有关环保设施效能检查等工作，结合本项目特点，我公司根据实际监测和检查情况以及国家有关技术规范要求，于 2018 年 7 月编制完成该项目的竣工环境保护验收监测报告。

1.2. 环境保护竣工验收内容

本次验收监测的主要内容是自贡市第一人民医院将 6 号内科楼负二楼肿瘤科原 ^{60}Co 空机房改造为本项目直线加速器机房后，新增使用一台 Trilogy 型 10MV 医用直线加速器，属于 II 类射线装置。监测因子是自贡市第一人民医院新增加速器机房周围环境 X- γ 辐射剂量率，监测布点为新增加速器机房周围职业人员和公众限制的活动区域。

2. 验收监测依据

2.1. 有关法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）；
- （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第 6 号）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）；
- （4）《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）；
- （5）《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）；
- （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）；
- （7）《四川省辐射污染防治条例》；

2.2. 技术导则

- （1）中华人民共和国国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；
- （2）中华人民共和国环境保护行业标准《辐射环境监测技术规范》HJ/T61-2001；
- （3）中华人民共和国国家标准《环境地表 γ 辐射剂量率测量规范》GB/T14583-93；
- （4）《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》川环函〔2016〕1400 号；
- （5）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号。

2.3. 环评及批复文件

- （1）四川省核工业辐射测试防护院《核技术应用项目环境影响报告表》。
- （2）四川省环境保护厅《关于自贡市第一人民医院新增医用直线加速器应用项目环境影响报告表的批复》（川环审批[2017]196 号）。

3. 项目建设情况

3.1. 地理位置及平面布置

自贡市第一人民医院位于自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号，本项目位于自贡市第一人民医院院内 6 号楼地下二层，机房西面依次为走廊过道，控制室、辅助机房、水冷机房，北面相邻为原有加速器治疗一室机房，东面及南面均为地下围墙，楼下无楼层，楼上为杂物间及库房。医院周围为居民文教医疗商业区，交通便捷，能为周围居民提供方便的就医设施。详见附图 2：机房平面布置示意图。

从附图 3：医院总平面布置图可见，医院的整体规划用地大致为规整的长方形地块，项目加速器机房所在 6 号楼位于医院最南端，位置独立，其北面为 5 号儿科楼，西面为消毒供应室，其余位置为空地。

自贡市第一人民医院位于自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号北侧同兴路与东侧自由路交汇处，正对五星街，医院南侧为规划预留的医疗卫生用地，西侧为石缸井路，除东面医院围墙外为欣欣茶园其余方位 100 米范围内均为空地和待拆迁的违章建筑。详见附图 4：医院外环境关系示意图。

3.2. 主要环境保护目标

根据本项目环境影响因素（电离辐射）的特征和环评评价范围，确定本项目电离辐射验收范围：机房实体防护墙体外 50 米范围内。由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，根据项目平面布置及外环境关系，选取离工作场所较近、有代表性的环境保护目标进行分析。详见表 3-1。

表 3-1 项目电离辐射环境保护目标

场所名称	位置	距离	保护对象	人数	照射类型	剂量约束值 (mSv/a)
直线 加速器 二室	西侧控制室、辅助机房、水冷机房	5m	辐射工作人员	6 人	职业	5
	西侧过道、步梯	10m	机房附近 公众	流动人群	公众	0.1
	楼上杂物间	5m		1 人	公众	0.1

3.3. 项目建设内容

3.3.1. 项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：新增医用直线加速器应用项目

建设地点：自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号自贡市第一人民医院 6 号楼地下二层

建设单位：自贡市第一人民医院

建设性质：扩建

3.3.2. 项目工程内容、规模

建设项目主要内容为：将 6 号内科楼负二楼肿瘤科原钴 60 空机房（该机房内原有设备已作报废处理并按环保要求履行了退役手续）改造为本项目直线加速器机房后，新增使用一台 Trilogy 型 10MV 医用直线加速器，属于 II 类射线装置，年累计出束时间约 375h。

本项目由主体工程直线加速器机房及配套功能用房控制室、辅助机房、水冷机房等组成。直线加速器机房北面：L 型迷道在依托原钢筋混凝土结构内外墙的基础上，内墙内外两侧各加 250mm 厚重晶石防护砖；南面和东侧均依托原来钢筋混凝土结构，该两侧墙体外 10m 范围内均为地下粘土层；西面主射墙体：主屏蔽墙在原混凝土墙体基础上，机房内外分别安装 125mm 及 1500mm 厚重晶石防护砖；次屏蔽墙在原混凝土墙体基础上，机房内外分别安装 125mm 及 500mm 厚重晶石防护砖。主顶在原钢筋混凝土顶的基础上+1475mm 厚重晶石防护砖，副顶在原钢筋混凝土顶的基础上+750mm 厚重晶石防护砖。机房门为单扇电动推拉门，采用 15mm 铅当量。

本次改造直线加速器机房防护墙厚度与环评有一定差异，通过监测结果数据分析，实际建成的防护效果项目环评辐射防护要求。

3.4. 主要原辅材料及燃料

项目所用原辅材料消耗情况见表 3-2；

表 3-2 主要原辅材料和能源消耗情况表

类别	名称	年耗量	来源	用途	与环评是否一致
能源	电能	$4 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$	市政电网	机房用电	一致
水量	生活用水	1800 m^3	市政管网	生活用水	一致

3.5. 工艺流程及产污工序

本项目医用直线加速器工作流程及产污环节见示意图 3-1。

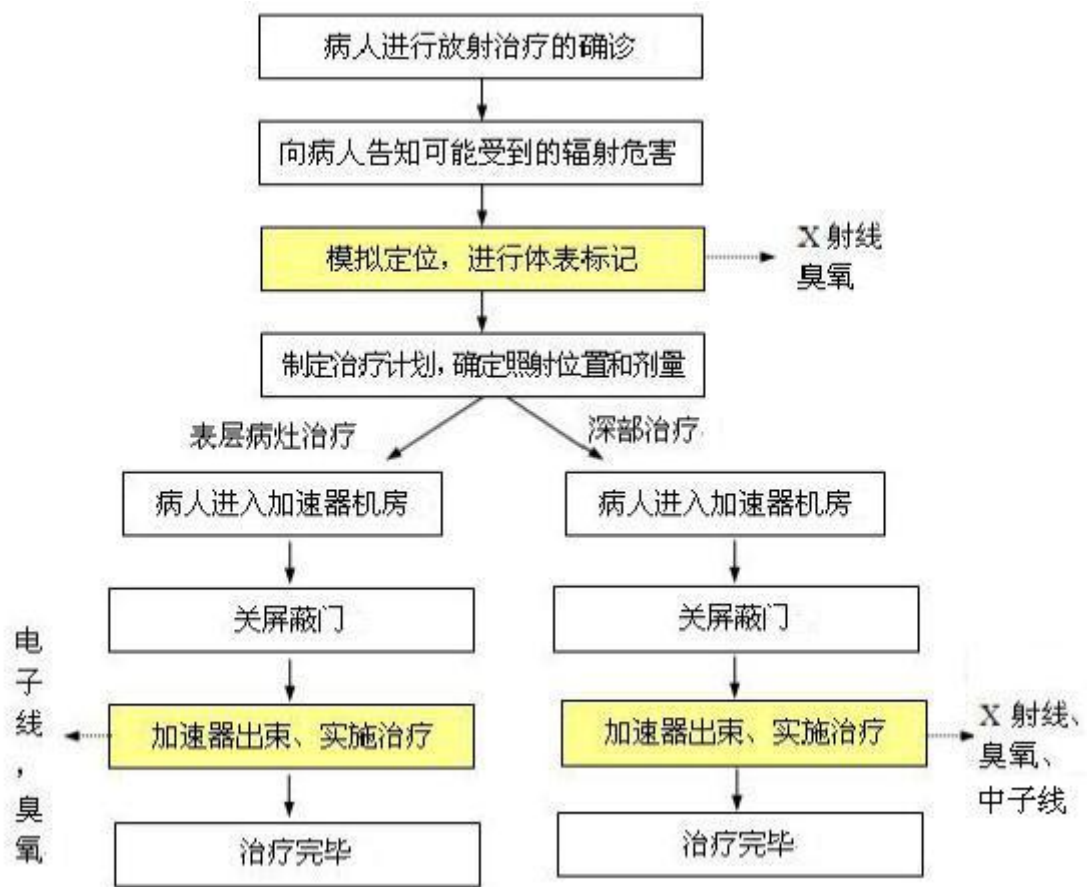


图 3-1 医用直线加速器工作流程及产污环节示意图

本项目所涉及的医用射线装置为数字成像设备，不使用显影液、定影液，不产生废显、定影液及废胶片。

由图 3-1 可见，本项目医用直线加速器在正常工作时产生的污染物如下：

- (1) X 射线：医用直线加速器曝光时产生 X 射线。
- (2) 中子线：医用直线加速器曝光时产生中子线。
- (3) 废气：空气在电离作用下产生的少量臭氧。

3.6. 工作人员及工作制度

(1) 人员配置：本项目共计调配辐射工作人员 6 人，其中物理师 2 人，医师及技师 4 人，辐射工作岗位工作人员独立设置，不存在人员交叉使用情况。

(2) 工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 50 周，每周工作 5 天，加速器室工作人员每天工作 6 小时，实行白班单班制。

4. 环境保护设施

4.1. 污染物治理设施

项目设备配置基本情况见表 4-1。

表 4-1 本项目使用射线装置基本情况表

装置名称	型号	数量	主要参数	管理类别	生产厂家	使用场所
医用直线加速器	Trilogy	1 台	X 射线能量：6MV、10MV； 电子线能量：4、6、9、12、15、18MeV	II 类射线装置	美国瓦里安	直线加速器二室

项目组成和可能产生的主要环境问题详见表 4-2；

表 4-2 项目组成及主要环境问题

名 称	建设内容及规模	主要环境问题	与环评批复是否一致
主体工程	将6号内科楼负二楼肿瘤科原钴60空机房改造为本项目直线加速器机房，机房内新增使用一台Trilogy型10MV医用直线加速器，属于II类射线装置，年累计出束时间约375h。 直线加速器机房北面：L型迷道在依托原钢筋混凝土结构内外墙的基础上，内墙内外两侧各加250mm厚重晶石防护砖；南面和东侧均依托原来钢筋混凝土结构，该两侧墙体外10m范围内均为地下粘土层；西面主射墙体：主屏蔽墙在原混凝土墙体基础上，机房内外分别安装125mm及1500mm厚重晶石防护砖；次屏蔽墙在原混凝土墙体基础上，机房内外分别安装125mm及500mm厚重晶石防护砖。主顶在原钢筋混凝土顶的基础上+1475mm厚重晶石防护砖，副顶在原钢筋混凝土顶的基础上+750mm厚重晶石防护砖。机房门为单扇电动推拉门，采用15mm铅当量。	工作时产生的X射线、中子、臭氧	本次改造防护墙厚度与环评有一定差异，通过监测结果数据分析，实际建成的防护效果项目环评辐射防护要求。
辅助工程	控制室、辅助机房、水冷机房、通排风系统。	生活污水、生活垃圾、固体废物	一致
公用工程	排水、配电、供电和通讯系统等。		
办公及生活设施	办公生活设施依托主体工程。		

项目主要污染物产生及防治措施见表 4-3

表 4-3 项目主要污染物产生及防治措施

内容 类型	污染物名称 及产生量	污染防治措施
大气污 染物	少量臭氧	经已设有的独立的通风系统排放，通风系统采用 U 形送排风管道，管道均沿机房上方吊顶安装，其中送风口位于铅门顶部，室内排风口位于室内南侧距地面 100mm。
X- γ 射线及 中子线	产生的 X 射线及中子线采用墙体及防护门屏蔽防护后，其所致职业照射和公众照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中所规定的限值要求，为环境可接受的水平。	

主要生态影响：

本项目对生态无影响。

4.2. 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.2.1. 项目三同时执行情况

本项目属扩建项目，通过现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告中提出的各项污染防治措施。

4.2.2. 环境保护设施建设及运行情况

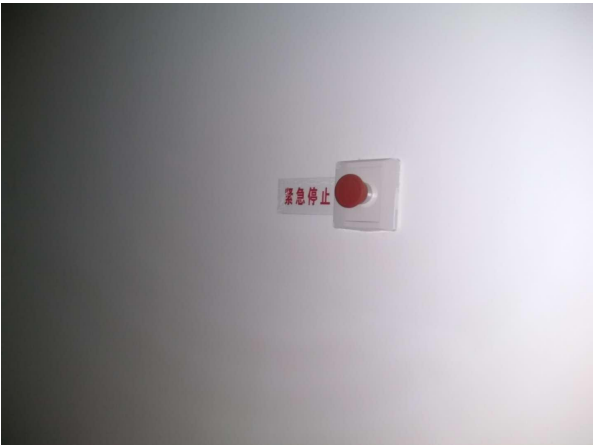
根据项目环评及批复文件的要求，需投入的环保设施落实情况见表 4-4：

表 4-4 环保设施落实情况一览表

项目		环保设施	投资金额 (万元)	落实情况	整改要求
辐射 与安 全设 施	辐射 屏蔽 措施	机房改造：包括四周墙体、迷道和屋顶	25	已完成	——
		防护门 1 套	4	已配置	——
	安全 装置	门机连锁 1 套	0.5	已配置	——
		门灯连锁 1 套	0.5	已配置	——
		机房内紧急止动装置 1 套	0.8	已配置	——
		治疗床旁和加速器主机上紧急止动按钮 1 套	/	设备自带	——
		准备出束音响装置 1 套	0.3	已配置	——
		电视监控和对讲装置 1 套	0.7	已配置	——
		紧急开门按钮 1 套	0.2	已配置	——
		紧急照明或独立通道照明系统 1 套	0.2	已配置	——
		机房门防夹人装置 1 套	0.2	已配置	——

项目		环保设施	投资金额 (万元)	落实情况	整改要求
辐射 与安全设 施	监测 仪器 及警 示装 置	警示标牌和工作警灯 1 套	0.05	已配置	——
		固定式剂量报警装置（带剂量显示功能） 1 台	0.5	已配置	——
		个人剂量报警仪 1 台	0.5	已配置	——
		个人剂量计 2 个/人	/	利旧	——
	个人 防护 用品	铅衣、铅围裙、三角巾等 2 套	0.8	已配置	——
其他		机械通排风系统 1 套	1.5	已配置	——
		火警报警仪 1 套	0.2	已配置	——
其他		灭火器材	0.25	已配置	——
合计			37 万元		

主要辐射防护设施：



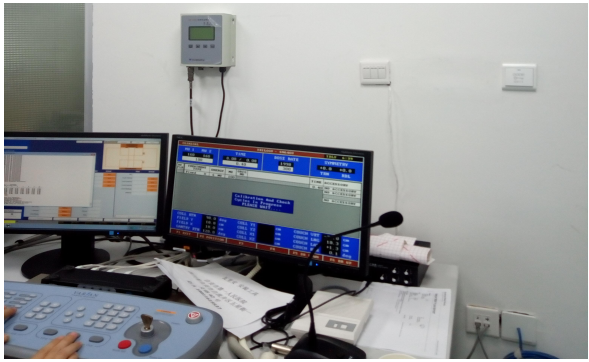
紧急停止按钮



警示标识及工作状态指示灯



视频监控



固定式剂量报警装置及对讲装置



个人剂量报警仪



辐射防护服

5. 环评结论与批复要求

5.1. 项目环评结论

本项目环评由四川省核工业辐射测试防护院编制完成并报批，其评价结论如下：

（1）项目概况

项目名称：新增医用直线加速器应用项目

建设性质：扩建

建设单位：自贡市第一人民医院

建设地点：四川省自贡市自流井区尚义濠一支路 42 号自贡第一人民医院内

本次评价内容：医院肿瘤科新增 10MV 医用直线加速器一台（属于 II 类射线装置），位于 6 号内科楼负二楼预留加速器室（由原钴 60 机房进行改建），建筑面积 103.68m²，净空高度 4.4 米，旁边设有休息区，操作间和过道，该设备只在自贡市自流井区尚义濠一支路 42 号自贡市第一人民医院使用。

（2）本项目产业政策符合性分析

本项目属于核技术在医学领域内的运用，根据国家发展和改革委员会第 9 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）相关规定，属于该指导目录中允许类第三十六项“教育、文化、卫生、体育服务业”中第 1 条“全科医疗服务”，符合国家当前的产业政策。

（3）本项目选址合理性分析

本项目主要位于自贡市第一人民医院院内，项目运营对环境影响较小。本评价认为其选址是合理的。

（4）项目所在地区环境质量现状

根据四川同佳环境检测有限公司的监测报告，项目所在区域环境本底 X-γ 辐射剂量率为 0.21~0.23 μSv/h，属于自贡市室内天然辐射水平（自贡市室内天然贯穿辐射本底为 0.092~0.319 μSv/h）。

（5）环境影响评价分析结论

A、X 射线的环境影响分析

负责医用直线加速器的职业人员年剂量最高为 1.2×10^{-4} mSv/a，低于工作人员的年剂量管理控制值 5mSv/a；所致公众人员最大年有效剂量值为 1.7×10^{-3} mSv/a，低于公众人员的年剂量管理控制值 0.1mSv/a。

B、臭氧的环境影响分析

直线加速器放射治疗室附加臭氧饱和浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。产生的臭氧经过通风系统或自然通风换气排入大气环境中后，对大气环境中的臭氧浓度影响很小。

（6）事故风险与防范

医院制订的辐射事故应急预案和安全规章制度内容较全面、措施可行，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

（7）环保设施与保护目标

医院现有环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的保护目标所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

（8）医院辐射安全管理的综合能力

医院安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，考试（核）合格，持证上岗，有辐射事故，应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。对现有医用辐射设备和场所而言，医院业已具备辐射安全管理的综合能力。

（9）项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本评价认为，本项目在自贡市第一人民医院院内建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的

5.2. 项目环评批复要求

四川省环境保护厅 2017 年 7 月 17 日对该项目进行了批复（川环审批[2017]196 号）。批复的主要内容及要求如下：

一、项目建设内容和总体要求

项目拟在自贡市自流井区尚义灝一支路 42 号自贡市第一人民医院内实施，主要建设内容：拟将医院 6 号内科楼负二楼肿瘤科原钴 60 空机房改造为直线加速器机房，改造后直线加速器机房占地面为 103.68m^2 ，净空尺寸为长 $10.8\text{m} \times$ 宽 $9.6\text{m} \times$ 高 4.4m ，并配套控制室、水冷机房、设备间及通排风系统；拟于该加速器机房内安装使用 1 台 10MV 医用直线加速器，属于 II 类射线装置，用于开展放射治疗。

你单位已取得《辐射安全许可证》（川环辐证[00234]），许可种类和范围为：使用 V

类放射源，使用 II、III 类射线装置。本次项目环评属于新增使用 II 射线装置及其工作场所，为重新申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，使用射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我厅同意报告表结论。你单位应全面落实报告表提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）加强施工期的环境保护工作，严格按照报告表中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施，避免发生施工期环境扰民事件。

（二）应确保各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。

（三）应完善全院核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。

（四）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划。

（五）新增辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。

三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件，你单位可以按照相关规定到四川省人民政府政务服务中心环保窗口提交相应申报材料，向我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆 <http://rr.mep.gov.cn> 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。

四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。你单位在取得我厅新核发的《辐射安全许可证》后的 1 年内，应当依法开展环境保护验收，验收合格后，方可正式投入生产或使用。

五、项目运行中应重点做好的工作

（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。

（二）加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

（三）按照制定的监测计划，每年委托有资质单位开展辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。

（四）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我厅。

（五）严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。

（六）你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报我厅。

（七）你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。

六、我厅委托自贡市环境保护局开展该项目的日常环境保护监督检查工作

你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表分送自贡市环境保护局备案，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

另外，你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续。

5.3. 项目实际建成情况和环评内容的差异

通过现场检查，本项目建设内容、建设地点、工作方式、使用的地点以及生产或使用工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施与环评及批复中一致。

6. 验收监测评价标准

本次验收监测执行的电离辐射标准为：《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关标准限值（职业人员年剂量限值为 20mSv，公众年剂量限值为 1mSv）。另外按照环评批复中的要求，辐射工作人员取 5mSv/a 作为剂量管理约束值，而公众取 0.1mSv/a 作为剂量管理约束值。

7. 验收监测内容及结果

7.1. 监测因子及分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 7-1。

表 7-1 监测方法及方法来源

监测项目	监测方法	方法来源
X- γ 辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》	HJ/T61-2001
	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》	GB/T14583-93

7.2. 验收监测质量控制和质量保证

我公司已于 2017 年 6 月 15 日取得了四川省质量技术监督局核发的检验检测机构资质认定证书（证书编号：162312050547），有效期至 2022 年 11 月 10 日，具备开展“X- γ 辐射剂量率”环境监测的资质。公司制定了质量控制管理体系、程序文件、仪器维护保养制度、仪器检定校准制度等日常管理文件。仪器每年定期检定，本次项目监测使用仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，在校准有效期内。监测人员均通过公司内部培训，考核合格后持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次验收监测所使用的仪器情况见表 7-2。

表 7-2 监测所使用的仪器情况

监测项目	监测设备				使用环境														
	名称及编号	技术指标		校准情况															
X-γ 辐射 剂量 率	名称:加压电离室 巡测仪 型号:451P-DE-SI 编号:TJHJ2012-1	①能量范围: 20KeV~2MeV ②测量范围: (0.01~500) μSv/h ③校准因子: <table><tr><td rowspan="6">K = </td><td colspan="2">X 射线</td><td rowspan="6">γ 射线 1.08</td></tr><tr><td>0.98</td><td>N-60</td></tr><tr><td>1.01</td><td>N-80</td></tr><tr><td>1.10</td><td>N-100</td></tr><tr><td>1.19</td><td>N-120</td></tr><tr><td>1.19</td><td>N-150</td></tr></table>		K = 	X 射线		γ 射线 1.08	0.98	N-60	1.01	N-80	1.10	N-100	1.19	N-120	1.19	N-150	校准单位:中国测试技 术研究院 校准字号: 201803004197 201803003729 校准有效期: 至 2019 年 3 月 12 日	天气:晴 温度: 23℃ 湿度: 60%
K = 	X 射线		γ 射线 1.08																
	0.98	N-60																	
	1.01	N-80																	
	1.10	N-100																	
	1.19	N-120																	
	1.19	N-150																	
中子 剂量 当量 率	名称:中子周围剂 量当量率仪 型号:451C 编号:20239177	能量响应范围: 0.025eV~15MeV 测量范围: 0.01 μSv/h~10 ² mSv/h 不确定度: U _{rel} =9% (k=2) 校准因子: N=1.1		校准单位:国防科技工 业店里辐射一级计量站 校准有效期: 至 2018 年 6 月 21 日															

7.3. 验收监测的实施

7.3.1. 验收监测的工况

2018 年 5 月 31 日，我公司派出的监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。监测时的射线装置运行参数如下表：

表 7-3 监测时射线装置工况参数一览表

设备型号	管理类别	额定参数	监测参数	备注
Trilogy 型 医用直线加速器	II 类	X 射线能量：6MV、 10MV； 电子线能量：4、6、9、 12、15、18MeV	10MV	/

本项目监测参数为设备最大 X 射线能量，满足验收监测条件。

7.3.2. 验收监测布点及监测结果

本次验收为直线加速器机房新增射线装置及辐射工作场所验收，射线装置处于正常工作状态，曝光时监测结果见表 7-4 和表 7-5。

表 7-4 直线加速器二室周围 X- γ 辐射剂量率监测结果表 单位： $\mu\text{Sv/h}$

点位	测量位置	曝光		未曝光		备注
		监测结果	标准差(S)	监测结果	标准差(S)	
1	控制室内操作位	0.23	0.020	0.14	0.027	除 7 号点位主 线束方向向 上，其余点位 均向西，指向 控制室； 1、2、3 号点 位为职业照 射，其余点位 均为公众照 射。
2	控制室内墙面	0.25	0.030	0.15	0.022	
3	西侧辅助机房内墙面	0.17	0.025	0.13	0.012	
4	防护门外警戒线处	0.19	0.034	0.13	0.015	
5	防护门右缝	0.33	0.045	0.15	0.026	
	防护门表面	0.30	0.033			
	防护门左缝	0.45	0.035			
	防护门下缝	0.35	0.021			
6	北侧直线加速器一室内墙面	0.16	0.030	0.13	0.018	
7	楼上杂物间内地面	0.14	0.019	0.12	0.018	

注：以上监测数据均未扣除本底值。

x-γ 辐射剂量率监测布点见图 7-1

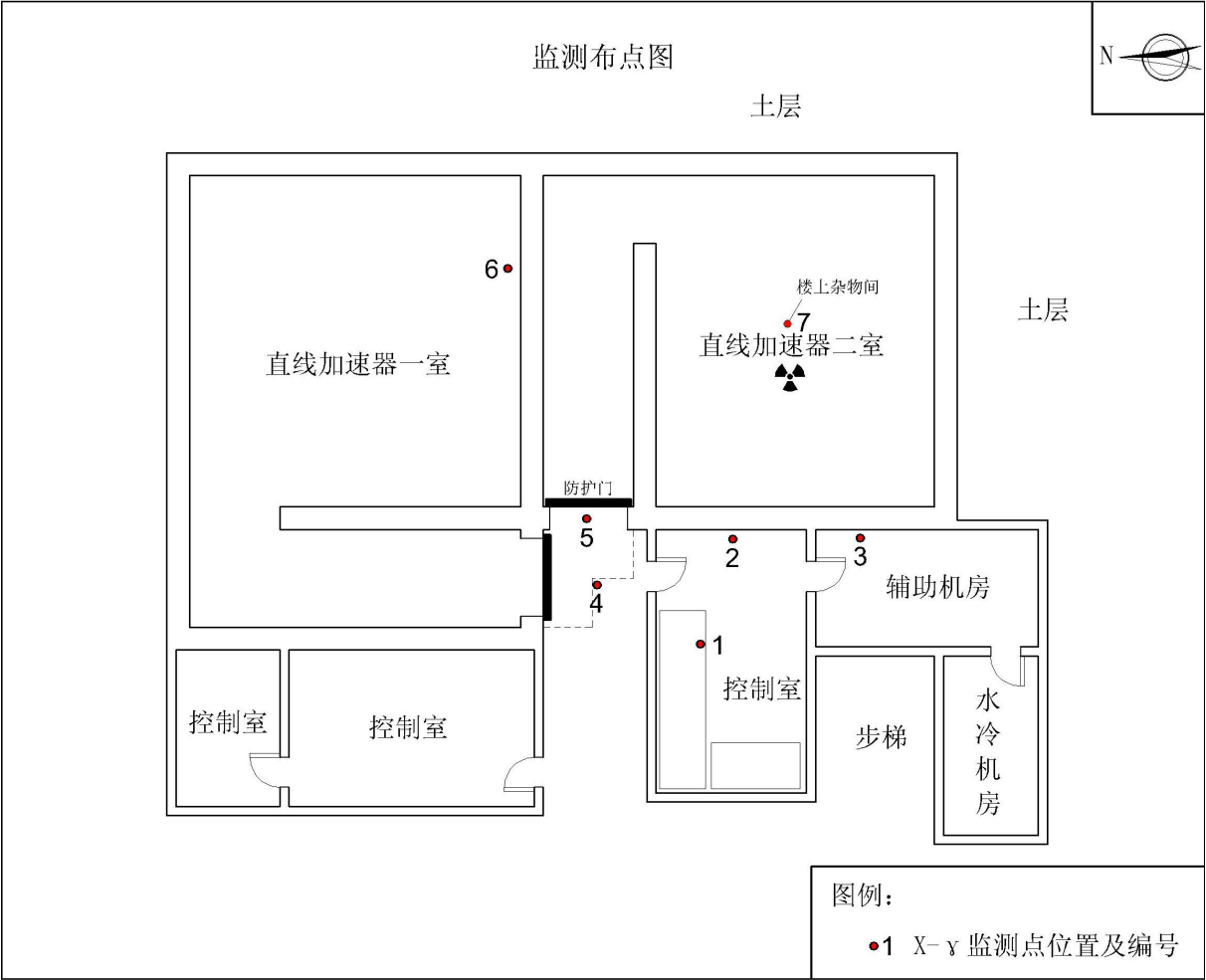


图 7-1 x-γ 辐射剂量率监测布点图

表 7-5 直线加速器二室周围环境中子辐射剂量率监测结果 单位: μ Sv/h

点位	测量位置	中子辐射剂量率		备注
		平均值	标准差	
1	操作位	≤LLD	/	LLD 为仪器检测下限, 检测下限为 0.01uSv/h
2	辅助机房	≤LLD	/	
3	防护门	0.11	0.00	
4	直线加速器一室	≤LLD	/	
5	楼上储物间	≤LLD	/	

中子辐射剂量率监测布点见图 7-2

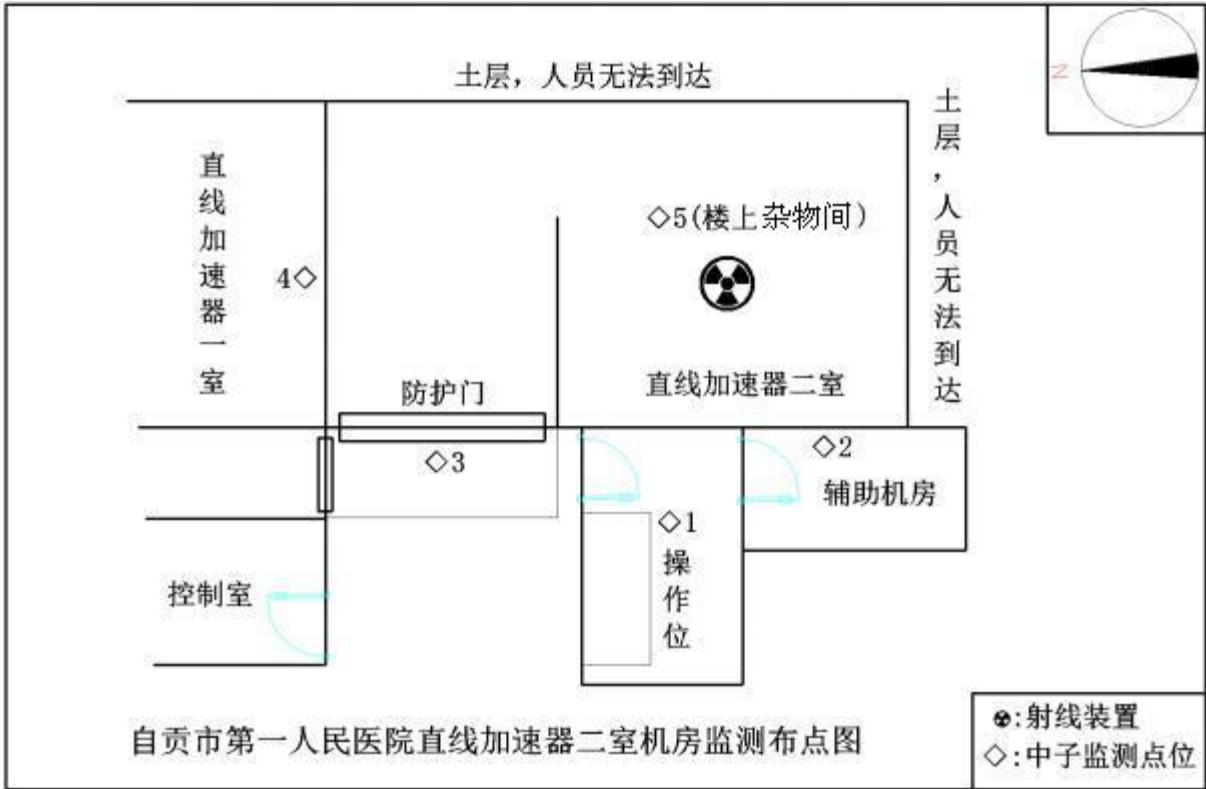


图 7-2 中子辐射剂量监测布点图

7.3.3. 监测结果分析

根据表 7-4 的监测结果，在自贡市第一人民医院直线加速器二室周围监测时，工作场所 x-γ 射线剂量率范围在（0.17-0.25）μSv/h 内，公众场所 x-γ 射线剂量率范围在（0.14-0.45）μSv/h 内。参照自贡市第一人民医院《新增医用直线加速器应用项目环境影响报告表》，医用直线加速器年累计出束时间约 375h，职业人员居留因子取 1，公众居留因子按实际情况取值 1/4。则计算职业工作人员每年所受剂量最大为 0.09mSv，公众每年所受剂量最大为 0.04mSv。

根据表 7-5 的监测结果，自贡市第一人民医院直线加速器二室 Trilogy 型直线加速器正常运行时，其他公众活动场所监测点位的中子辐射剂量率为 0.01 至 0.11 μSv/h。年出束时间约 375 小时，在该机运行时，公众居留因子取 1/4，所致公众年有效剂量最大值约为 1.03×10^{-2} mSv。

上述监测结果数据表明自贡市第一人民医院直线加速器二室周围检测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定工作人员 20 mSv/a，公众 1 mSv/a 的剂量限值，且分别低于环评及批复要求中工作人员 5 mSv/a，公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

8. 环境管理检查

8.1. 辐射安全管理及防护措施落实情况

本项目辐射安全管理及防护措施落实情况见表 8-1。

表 8-1 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	环保要求	实际情况	整改完善要求
辐射安全和防护管理制度	设有专门的辐射安全和辐射防护管理机构	成立了以法人代表刘建辉为组长，丁中印、张新高副组长的放射防护与质量控制领导小组，并任命了组员。明确了成员组成及职责。	/
	制定辐射防护制度、射线装置操作规程	制定了辐射安全管理规定、放射工作人员个人剂量仪管理办法、Trilogy 直线加速器操作规程、辐射安全和防护设施维护维修制度、辐射工作人员岗位职责、放射源与射线装置台账管理制度、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、监测仪表使用与校验管理制度、人员辐射安全培训制度、放射防护重大事故应急处置预案、放射治疗质量保证大纲和质量控制计划等。	/
操作人员	配有专业技术人员	本项目配置辐射工作人员 6 人，其中物理师 2 人，医师和技师 4 人。	/
	所有操作人员均需参加环保部门组织的人员上岗证培训，培训合格持证上岗	本项目涉及辐射工作人员总计 6 人，均已通过省环保厅开办的辐射安全与防护知识培训班考核，取得合格证书，持证上岗。	/
台账管理	建立射线装置台账制度	制定了放射源与射线装置台账管理制度，并已更新台账明细登记，将新增射线装置纳入全院辐射安全管理中。	/
分区管理	放射性工作场所应实行分区管理	工作场所按照控制区、监督区管理，防护门上张贴有电离辐射警示标志及工作状态指示灯。	/
危险废物管理	产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	本项目所涉及的医用射线装置为数字成像设备，不使用显影液、定影液，不产生废显、定影液及废胶片；产生的少量臭氧经已设有的独立的通风系统排放，通风系统采用 U 形送排风管道，管道均沿机房上方吊顶安装，其中送风口位于铅门顶部，室内排风口位于室内南侧距地面 100mm。	/
个人剂量档案	工作人员必须佩戴个人剂量仪、建立个人剂量档案	建立了放射工作人员个人剂量仪管理办法，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量计，并委托有资质单位检测，建立个人剂量档案。最近一年的剂量检测报告显示，本项目辐射工作人员未出现人员超剂量情况。	/

自贡市第一人民医院新增医用直线加速器应用项目
川同环监字（2016）第 002

项目	环保要求	实际情况	整改完善要求
档案记录	建立运行、巡查及监测记录，并存档备查	建立了辐射安全和防护设施维护维修制度，每月对辐射防护设施进行检查，更换损坏部件，并做维护保养记录。 制定辐射工作场所和环境辐射水平监测方案，定期对辐射场所周围进行自我监测及委托监测，确保防护设施实时有效，项目运行时做好各项记录。	/
应急预案	制定辐射事故应急预案	制定了自贡市第一人民医院放射防护重大事故应急处置预案，并将放射防护重大事故处置流程上墙。定期进行辐射事故演练，确保发生辐射事件时能迅速启动应急响应程序。	/

表 8-2 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
加强施工期的环境保护工作，严格按照报告中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施，避免发生施工期环境扰民事件。	建设单位严格按照环评报告表中要求施工建设，各项辐射安全防护设施及环保投资已落实到位。目前施工已结束，未收到有环境扰民事件反应。	/
应确保各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。	根据辐射场所监测结果计算出职业工作人员、公众每年所受 X- γ 剂量分别为 0.09mSv 和 0.04mSv，所致公众年有效中子剂量最大值约为 1.03×10^{-2} mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相关规定，且低于环评批复中“辐射从业人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年”要求。	/
应完善全院核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。	制定了辐射安全管理规定、放射工作人员个人剂量仪管理办法、Trilogy 直线加速器操作规程、辐射安全和防护设施维护维修制度、辐射工作人员岗位职责、放射源与射线装置台账管理制度、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、监测仪表使用与校验管理制度、人员辐射安全培训制度、放射防护重大事故应急处置预案、放射治疗质量保证大纲和质量控制计划等； 已将新增射线装置纳入全院辐射环境安全管理中，并更新了射线装置台账。	/

自贡市第一人民医院新增医用直线加速器应用项目
川同环监字（2016）第 002

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划。 按照制定的监测计划，每年委托有资质单位开展辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。	建设单位配备了固定式剂量报警装置、个人剂量报警仪、个人剂量片 2 个/人及辐射防护服等辐射防护用具； 按照辐射工作场所和环境辐射水平监测方案，定期对辐射工作场所进行自我监测，每年委托有资质的单位对辐射场所进行辐射环境监测。	/
新增辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。	本项目调配原有辐射工作人员 6 人，均已参加了辐射安全知识培训班，经考核合格，持证上岗。	/
加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	监测结果表明，机房各面墙体、防护门和屋顶等屏蔽能力满足防护要求； 经现场调查，联锁装置、对讲装置、紧急止动装置等有效。 建立了辐射安全和防护设施维护维修制度，每月对辐射防护设施进行检查，更换损坏部件，并做维护保养记录。	/
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我厅。	建立了放射工作人员个人剂量仪管理办法，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量片，并委托有资质单位检测，建立个人剂量档案。最近一年的剂量检测报告显示，本项目辐射工作人员未出现人员超剂量情况。	/
严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。 你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报我厅。	严格按照《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定落实； 按照相关规定和要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报省厅。	/
你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。	本项目射线装置为建设单位新增，目前全院射线装置暂无需要报废。	/

8.2. 个人剂量档案管理检查

自贡市第一人民医院建立了个人剂量管理制度，为从事辐射作业的工作人员配备了个人剂量片，并委托了有资质的单位进行检测，检测结果存档备查，建立个人剂量档案。查看自贡市第一人民医院最近一年的个人剂量检测报告，未发现本项目人员有超剂量情况。本项目涉及辐射工作人员最近一年个人累计剂量情况见表 8-3。

表 8-3 本项目辐射工作人员个人累计剂量 单位：mSv

人员	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	年累计剂量
宴军	0.52	0.20	0.12	0.237	1.077
段旭东	0.53	0.68	0.58	0.218	2.008
刘可	0.57	0.06	0.10	0.204	0.934
王东	0.52	0.09	0.10	0.197	0.907
郑平	0.11	0.01	0.15	0.206	0.476
明智	0.36	0.69	0.07	0.243	1.363

医院在以后的辐射安全管理中应加强个人剂量管理，要求每位辐射工作人员正确佩戴个人剂量片，并定期上交送检，对个人剂量检测报告结果异常的要进行调查，并将调查结果上报主管部门，所有检测报告均存档备查。

9. 验收监测结论

自贡市第一人民医院新增医用直线加速器应用项目，将 6 号内科楼负二楼肿瘤科原钴 60 空机房（该机房内原有设备已作报废处理并按环保要求履行了退役手续）改造为本项目直线加速器机房后，新增使用一台 Trilogy 型 10MV 医用直线加速器，属于 II 类射线装置，年累计出束时间约 375h。

本项目由主体工程直线加速器机房及配套功能用房控制室、辅助机房、水冷机房等组成。直线加速器机房北面：L 型迷道在依托原钢筋混凝土结构内外墙的基础上，内墙内外两侧各加 250mm 厚重晶石防护砖；南面和东侧均依托原来钢筋混凝土结构，该两侧墙体外 10m 范围内均为地下粘土层；西面主射墙体：主屏蔽墙在原混凝土墙体基础上，机房内外分别安装 125mm 及 1500mm 厚重晶石防护砖；次屏蔽墙在原混凝土墙体基础上，机房内外分别安装 125mm 及 500mm 厚重晶石防护砖。主顶在原钢筋混凝土顶的基础上+1475mm 厚重晶石防护砖，副顶在原钢筋混凝土顶的基础上+750mm 厚重晶石防护砖。机房门为单扇电动推拉门，采用 15mm 铅当量。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）规定，建设项目环境保护设施存在下列情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见。

表 9 建设项目竣工环境保护验收暂行办法规定与执行情况对照表

建设项目竣工环境保护验收暂行办法	是否有该情形
未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	否
污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	否
环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	否（项目实际建设满足防护要求）
建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	否
纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	否
分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；	否

建设项目竣工环境保护验收暂行办法	是否有该情形
建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；	否
验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；	否

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽措施切实有效，在正常运行时对周围环境的影响符合环评文件的要求，对职业人员和公众的照射符合国家相关标准及项目环评中确定的管理限值要求。

本项目的建设符合《建设项目环境影响报告表》的批复的要求，环保设施已落实，环保制度健全，建设单位具备使用和管理Ⅱ类射线装置的能力，可以组织建设项目竣工环境保护验收。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：填表人（签字）：项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称				项目代码				建设地点				
	行业类别（分类管理名录）				建设性质				项目厂区中心经度/纬度				
	设计生产能力				实际生产能力				环评单位				
	环评文件审批机关				审批文号				环评文件类型				
	开工日期				竣工日期				排污许可证申领时间				
	环保设施设计单位				环保设施施工单位				本工程排污许可证编号				
	验收单位				环保设施监测单位				验收监测时工况				
	投资总概算（万元）				环保投资总概算（万元）				所占比例（%）				
	实际总投资				实际环保投资（万元）				所占比例（%）				
	废水治理（万元）				废气治理（万元）				噪声治理（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				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				验收时间					
污染物排放总量控制（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												

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

-----（正文结束）-----

