

新增直线加速器项目 竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2021）第 027 号

（公示本）

建设单位：盐亭县肿瘤医院

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2021 年 12 月

建设单位法人代表：何永明

编制单位法人代表：潘强

项目 负责人：邓艳辉

报告 编写 人：游婷

建设单位：盐亭县肿瘤医院

电话：0816-7222054

传真：0816-7222054

邮编：637600

地址：四川省绵阳市盐亭县云溪镇
红石路 31 号

编制单位：四川同佳检测有限责任
公司

电话：0838-6054867

传真：0838-6054871

邮编：618000

地址：德阳市经济技术开发区金沙
江西路 706 号

目录

表一	项目基本情况.....	1
表二	工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、主要工艺流程及产物 环节.....	6
表三	主要污染源、污染物处理和排放.....	24
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.....	26
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	34
表六	验收监测内容.....	36
表七	验收监测期间生产工况记录及验收监测结果.....	37
表八	验收监测结论.....	40

附表：

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表。

附图：

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 盐亭县肿瘤医院外环境关系图
- 附图3 盐亭县肿瘤医院总平面布置图
- 附图4 盐亭县肿瘤医院放射治疗楼1层平面布置图
- 附图5 加速器治疗室（二）结构图

附件：

- 附件1 《辐射安全许可证》
- 附件2 四川省生态环境厅《关于盐亭县肿瘤医院新增直线加速器项目环境影响报告表的批复》（川环审批[2020]44号）
- 附件3 关于调整辐射安全与放射防护管理委员会的通知
- 附件4 辐射安全管理制度
- 附件5 辐射事故应急预案
- 附件6 射线装置台账使用台账
- 附件7 本项目辐射工作人员一览表
- 附件8 本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训证书
- 附件9 个人剂量检测报告
- 附件10 本项目竣工环境保护验收监测报告

表一

建设项目名称	新增直线加速器项目				
建设单位名称	盐亭县肿瘤医院				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	四川省绵阳市盐亭县云溪镇红石路 31 号盐亭县肿瘤医院放射治疗楼内				
主要产品名称	——				
设计生产能力	医院在放射治疗楼加速器治疗室 2 内安装使用 1 台医用直线加速器（由四川省肿瘤医院捐赠的瓦里安加速器，型号 23EX），属 II 类射线装置，用于全身肿瘤诊疗；直线加速器治疗时 X 射线最大能量为 8MV，电子束最大能量为 15MeV；年曝光时间约 160h。				
实际生产能力	与设计生产能力一致。				
建设项目环评时间	2020 年 3 月	开工建设时间	2020 年 4 月		
调试时间	2021 年 6 月	验收现场监测时间	2021 年 6 月 28 日		
环评报告表审批部门	四川省生态环境厅	环评报告表编制单位	四川省中栎环保科技有限公司		
环保设施设计单位	四川国立城市建筑设计有限公司	环保设施施工单位	四川鑫丰盛达建筑工程有限公司		
投资总概算	235 万元	环保投资总概算	235 万元	比例	100%
实际总概算	231 万元	环保投资	231 万元	比例	100%

验收监测依据	<ol style="list-style-type: none">1. 有关法律、法规<ol style="list-style-type: none">(1) 《中华人民共和国环境保护法》（（修订）（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日）；(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六号）；(3) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；(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，2019 年 3 月 2 日修订）；(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（国家环保总局第 31 号令，2021 年 1 月 4 日修订）；(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）；(7) 《四川省辐射污染防治条例》。2. 技术导则<ol style="list-style-type: none">(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) 中华人民共和国国家生态环境标准《辐射环境监测技术规范》HJ 61-2021；(3) 中华人民共和国国家生态环境标准《环境 Y 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021；
--------	---

验收监测依据	<p>(4) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》(GBZ/T201.1-2007)；</p> <p>(5) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》(GBZ/T201.2-2011)；</p> <p>(6) 《电子直线加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)；</p> <p>(7) 《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；</p> <p>(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号。</p> <p>3. 环评及批复文件</p> <p>(1) 四川省中栎环保科技有限公司《盐亭县肿瘤医院新增直线加速器项目环境影响报告表》；</p> <p>(2) 四川省生态厅《关于盐亭县肿瘤医院新增直线加速器项目环境影响报告表》(川环审批[2020]44 号)。</p>
--------	---

<p>验收监测评价 标准、标号、级别、限值</p>	<p>一、电离辐射环境管理限值</p> <p>1、剂量约束值</p> <p>职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)第4.3.3.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过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。另外按照环评及批复中的要求，本项目按上述标准中规定的职业照射年有效剂量约束限值的1/4执行，即5mSv/a。</p> <p>公众照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。另外按照环评及批复中的要求，本项目按上述标准中规定的公众照射年有效剂量约束值的1/10执行，即0.1mSv/a。</p> <p>2、辐射工作场所边界周围剂量率控制水平</p> <p>根据《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)有关规定：在加速器迷道门处、控制室和加速器机房墙外30cm处的周围剂量当量率不应大于2.5μSv/h。</p> <p>二、其他环境执行标准</p> <p>1、环境质量标准</p>
-------------------------------	--

验收监测评价 标准、标号、级 别、限值	<p>环境空气质量：执行国家《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准；</p> <p>地表水环境质量：执行国家《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 III 类标准；</p> <p>声环境质量：执行国家《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>废水：生活污水排入设置有二级污水处理厂的城镇 排入系统的污水执行三级标准；医疗废水排放执行《医 疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 表 2 中预处 理标准；</p> <p>废气：废气执行《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准；</p> <p>噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标 准》(GB12523-2011) 中标准限值；营运期噪声执行《工 业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标 准；</p> <p>固废：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标 准》(GB18599-2020)。</p>
---------------------------	---

表二

工程建设内容：

1、项目由来

为了更好地发挥医院的技术能力，提高疾病的治疗水平，方便患者就诊，医院将放射治疗楼内加速器治疗室（二）进行改建，并新增 1 台 8MV 医用直线加速器用于放射治疗。为此，盐亭县肿瘤医院委托四川省中栎环保科技有限公司于 2020 年 3 月编写完成本项目的环境影响报告表并报批，并于 2020 年 4 月 2 日取得四川省生态环境厅的批复（川环审批[2020]44 号），同意该项目的建设。目前盐亭县肿瘤医院已于 2021 年 9 月 23 日取得四川省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（川环辐证[00298]），本项目射线装置已纳入许可证管理。

2、项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：新增直线加速器项目

建设地点：四川省绵阳市盐亭县云溪镇红石路 31 号盐亭县肿瘤医院放射治疗楼内

建设单位：盐亭县肿瘤医院

建设性质：改建

3、项目工程内容、规模：

（1）项目主体工程及辅助工程

盐亭县肿瘤医院将医院预留的加速器治疗室（二）进行改建，并安装使用 1 台由四川省肿瘤医院捐赠的 8MV 医用直线加速器（属于 II 类射线装置，型号为 23EX），用于开展肿瘤治疗。

放射治疗楼为一层建筑，加速器治疗室（二）占地面积 137.62m²，主要由控制室、设备间等辅助用房组成。机房四面墙体、迷道和顶部均为钢筋混凝土，混凝土密度为 2350kg/m³。治疗室东北侧屏蔽墙厚 1650mm；东南侧主屏蔽墙厚 2700mm，宽为 4500mm，次屏蔽墙厚 1700mm；西北侧主屏蔽墙厚 3100mm，宽为 4500mm，次屏蔽墙厚 2100mm；西南侧墙体厚 1300mm；迷道为“L”型，内墙厚 950~1300mm；顶部主屏蔽墙厚 2700mm，次屏蔽墙厚 1600mm；防护门为 18mm 铅当量单扇电动推拉门。直线加速器治疗时 X 射线最大能量为 8MV，电子束最大能量为 15MeV；年曝光时间约 160h。

项目实际建设内容、建设规模均环评及批复中新增医用直线加速器内容的一致。

项目组成和可能产生的主要环境问题详见表2-1；

表2-1 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	<p>盐亭县肿瘤医院将医院预留的加速器治疗室（二）进行改建，并安装使用1台由四川省肿瘤医院捐赠的8MV医用直线加速器（属于II类射线装置，型号为23EX），用于开展肿瘤治疗。</p> <p>机房四面墙体、迷道和顶部均为钢筋混凝土，混凝土密度为2350kg/m³。治疗室东北侧屏蔽墙厚1650mm；东南侧主屏蔽墙厚2700mm，宽为4500mm，次屏蔽墙厚1700mm；西北侧主屏蔽墙厚3100mm，宽为4500mm，次屏蔽墙厚2100mm；西南侧墙体厚1300mm；迷道为“L”型，内墙厚950~1300mm；顶部主屏蔽墙厚2700mm，次屏蔽墙厚1600mm；防护门为18mm铅当量单扇电动推拉门。直线加速器治疗时X射线最大能量为8MV，电子束最大能量为15MeV；年曝光时间约160h。</p>	工作时产生的X射线、电子线、臭氧、噪声	一致

续表2-1 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
辅助工程	控制室、设备间	生活垃圾 医疗废水 医疗固废 生活污水	一致
公用工程	候诊区、走道	生活垃圾 医疗废水 医疗固废 生活污水	一致
办公及生活设施	医生办公室、卫生间、污水处理站等		一致
仓储或其它	其他用房		一致

4、项目地理位置、外环境关系及环境保护目标

(1) 项目地理位置及医院外环境关系

盐亭县肿瘤医院位于四川省绵阳市盐亭县云溪镇红石路31号，医院西北侧为道路与商铺，南侧为盐亭县螺祖幼儿园、水晶郾城，西侧为在建水晶郾城，东侧为梓江河堤。医院地理位置见附图1，医院外环境关系见附图2。



图2-1 医院外环境关系图

(2) 外环境关系

①项目外环境关系

本项目加速器治疗室(二)位于医院南侧,其南侧紧邻浆洗房,北侧为绿地;东侧依次为后勤辅助用房;西侧为医院围墙。项目外环境关系见附图2。

②机房外环境

本项目加速器治疗室(二)位于医院南侧放射治疗楼内,加速器治疗室(二)东北侧为过道,东南侧为过道,西北侧为设备间、控制室,西南侧为加速器治疗室(一)。加速器治疗室(二)为单层建筑,防护门设置于机房西北侧。机房外环境见附图4。

本次验收的加速器治疗室(二)实际建设外环境与环评中基本符合。

(3) 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2-2。

表 2-2 项目电离辐射环境保护目标

场所名称	位置	距离(m)	保护对象	人数	照射类型	剂量约束值(mSv/a)
加速器治疗室(二)	西北侧控制室、设备间	6.5~10	操作人员	9人	职业	5
	南北侧候诊厅、值班室、办公室,放射治疗楼其他工作场所	10~50	病员及陪护等流动人群	10~20	公众	0.1
	西南侧加速器治疗室(一)及操作室、设备间、医院过道	9.5~30	病员及陪护等流动人群	9	公众	0.1

续表2-2 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)
加速器治疗室(二)	西侧在建楼盘水晶郾城	30~50	病员及陪护等流动人群	100	公众	0.1
	南侧医院道路、浆洗房	6.5~40	病员及陪护等流动人群	不定	公众	0.1
	南侧水晶郾城	40~50	病员及陪护等流动人群	100	公众	0.1
	东侧医院道路、后勤辅助用房、道路	6.2~50	病员及陪护等流动人群	不定	公众	0.1

5、项目环保工程及环境管理制度

(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。

(2) 本项目环评阶段总投资为235万元，其中环保投资约235万元，占项目总投资的100%；实际总投资为231万元，环保投资为231万元，占项目总投资的100%。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2-3。

表2-3 环保设施落实情况一览表

项目	环保设施	环保投资(万元)		落实情况	整改要求
		环评阶段	验收阶段		
实体防护	四周墙体+迷道+屋顶屏蔽	200	200	已建成	/
	铅防护门	20	20	已安装	/
联锁装置	门机连锁、门灯连锁	1.5	1.5	已联锁	/

续表 2-3 环保设施落实情况一览表

项目	环保设施	环保投资（万元）		落实情况	整改要求
		环评阶段	验收阶段		
警示装置	入口电离辐射警示标志	1.5	1.5	已张贴	/
	入口加速器工作状态显示	1.5	1.5	已安装	/
紧急设施	紧急开门按钮	1.5	1.5	已安装	/
	监控、对讲装置	1.0	0.9	已安装	/
	机房内紧急停机按钮	1.5	1.6	已安装	/
监测设备	固定式剂量报警仪	1.0	1.0	已购置	/
	个人剂量报警仪	1.0	0	已购置，利旧	/
	个人剂量计	2.0	0	已购置，利旧	/
其它	便携式 X 射线辐射监测仪	1.0	0	已购置，利旧	/
	通风系统	0.5	0.5	已设置	/
	火灾报警仪	0.5	0	已购置，利旧	/
	灭火器材	0.5	0	已购置，利旧	/
合计	/	235	231	/	/

由表 2-3 可知，本项目环评阶段提出的各项环保设施及环保投资均已落实。

主要辐射防护设施：



机房内设备全景图



便携式 X 射线辐射监测仪



紧急开门按钮



个人剂量报警仪



固定式剂量报警仪



对讲系统

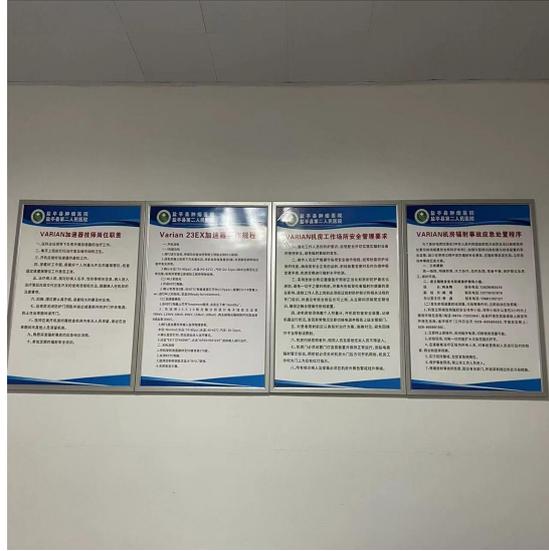


个人防护用品

盐亭县肿瘤医院新增直线加速器项目
川同环监字（2021）第 027 号



警示标示及工作状态指示灯



上墙制度



治疗床上急停开关



机房内急停开关



控制台与视频监控



监控摄像头

表2-2 加速器治疗室（二）现场情况

(3) 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 2-4。

表 2-4 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	设有专门的辐射防护与安全管理机构	已落实。 成立了放射诊疗管理领导小组，并任命了成员；明确了成员组成及职责；下设办公室。	/
辐射安全和防护管理制度	制定辐射防护制度、射线装置操作规程	已落实。 制定了辐射安全与防护管理制度，包括辐射安全管理规定、放射工作人员健康及个人剂量管理制度、放射源与射线装置台账管理制度、放射治疗质量保证大纲和质量控制计划、辐射安全环境监测方案、辐射工作人员培训制度、辐射设备检修维护制度、监测仪表使用与校验管理制度、辐射工作人员岗位职责、瓦里安加速器操作规程、辐射事故应急预案等。	/
操作人员	配有专业技术人员	已落实。 本项目配置辐射工作人员共 9 人。	/
操作人员	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	已落实。 本项目涉及辐射工作人员总计 9 人，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，持证上岗。	/
台账管理	建立射线装置台账制度	已落实。 制定了放射源与射线装置台账管理制度，并更新了射线装置台账，本项目射线装置已纳入射线装置台账管理中。	/

续表 2-4 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
分区管理	放射性工作场所应实行分区管理	<p>已落实。</p> <p>工作场所按照控制区、监督区管理，控制区、监督区入口均设置醒目的警示标志、工作状态指示灯及地划警戒线。</p>  <p>警示与工作状态指示灯</p>	/
档案记录	建立运行、巡查及监测记录，并存档备查	<p>已落实。</p> <p>制定了辐射设备检修维护制度，定期检查相关部件，更换损坏零件，并填写维护保养记录，记录归档保存。</p> <p>制定了辐射安全环境监测方案，按要求开展辐射环境水平自行监测及年度辐射工作场所委托监测，监测结果记录备查；严格按照监测仪表使用与校验管理制度要求对检测设备进行维护、保养及检定等，确保仪器正常使用。</p>	/
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。	<p>已落实。</p> <p>本项目不产生危险废物和放射性固废。</p> <p>本项目直线加速器曝光产生少量臭氧经排风系统引至屋顶排放；</p> <p>本项目直线加速器不产生废水，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水，依托医院污水管网及污水处理系统收集处理满足纳管要求后排入市政管网。</p> <p>本项目加速器工作过程不产生固体废物，固体废物主要为辐射工作人员生活垃圾及办公垃圾，均由市政环卫统一清运。</p>	/

续表 2-4 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
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	已落实。 建立了辐射工作人员个人剂量管理制度，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量片，并委托四川世阳卫生技术服务有限公司，检测结果存档，建立个人剂量档案。查看本项目辐射工作人员 2020 年度第四季度及 2021 年第一、二、三季度的个人剂量检测报告，未发现个人剂量超过限值的情况。	/
应急预案	制定辐射事故应急预案	已落实。 制定了辐射事故应急预案。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。并已将辐射事故应急响应流程悬挂于辐射工作场所。	/

环评批复要求与执行情况对照见表 2-5

表 2-5 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
1. 严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模和内容。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。	已落实。 建设单位严格按照报告表中提出的相关要求建设，本项目实际建设规模及内容与环评及批复中新增直线加速器项目内容一致。	/
2. 项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，辐射工作场所射线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。	已落实。 建设单位严格按照报告表中提出的相关要求建设，经现场调查，本项目加速器治疗室（二）各项辐射环境安全防护、污染防治措施及环保投资均已落实，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。 经现场监测，加速器治疗室（二）的墙体、门的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。	/

续表 2-5 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
3. 落实项目施工期各项环境保护措施，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。	已落实。 经调查，建设单位落实了项目施工期各项环境保护措施。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；施工单位未在夜间和休息时间进行强噪声施工活动，确保了施工过程中产生的噪声不扰民；施工弃渣及时清运到了指定场地堆存，未发现弃渣被随意倾倒的现象。	/
4. 应完善单位核与辐射安全管理各项规章制度，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。	已落实。 已按环评及批复要求完善单位核与辐射安全管理制度，更新了射线装置台账，并将本项目直线加速器纳入全院辐射环境安全管理中。	/
5. 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辐射环境监测计划。	已落实。 医院新购置 1 台固定式剂量报警仪，利旧 1 台便携式 X 射线辐射监测仪、9 台个人剂量报警仪，为辐射工作人员购置了个人剂量卡及辐射防护服等；制定了辐射安全环境监测方案，将新增射线装置工作场所纳入监测计划中。	/
6. 新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（ http://ushe.emee.gov.cn ），参加并通过辐射安全与防护考核。	已落实。 本项目涉及的 9 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，持证上岗。	/
7. 项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收，并向我厅报送相关信息。	已落实。 建设单位严格执行环境保护“三同时”制度，本项目加速器治疗室（二）环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营。项目竣工后及时委托我公司对项目配套建设的环境保护设施进行验收监测。	/

续表 2-5 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
<p>8. 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。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 0.1mSv/年。</p>	<p>已落实。 经现场监测计算职业工作人员、公众每年所受辐射剂量最大分别为 0.02mSv 和 0.007mSv，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 0.1mSv/年”要求。</p>	/
<p>9. 加强辐射工作场所的管理，定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，确保实时有效，防止运行故障发生。严格对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。</p>	<p>已落实。 工作场所按照控制区、监督区管理，控制区、监督区入口均设置醒目的警示标志、工作状态指示灯及地划警戒线。按照辐射安全防护设施维护与维修制度的规定定期检查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。截至验收阶段，建设单位未发生过射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。</p>	/
<p>10. 按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。辐射环境年度监测报告应由有相应资质的单位出具。</p>	<p>已落实。 严格按照辐射安全环境监测方案的要求定期对全院射线工作场所辐射环境开展自行监测，监测结果存档，每年委托有资质的单位对全院射线装置工作场所开展辐射环境检测，监测结果均纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告中。</p>	/
<p>11. 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</p>	<p>已落实。 建立了辐射工作人员个人剂量管理制度，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量片，并委托四川世阳卫生技术服务有限公司，检测结果存档，建立个人剂量档案。查看本项目辐射工作人员 2020 年度第四季度及 2021 年第一、二、三季度的个人剂量检测报告，未发现个人剂量超过限值的情况。</p>	/

续表 2-5 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
<p>12. 应按有关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 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。</p>	<p>已落实。 建设单位已按照要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年的 1 月 31 日前报送四川省生态环境厅。</p>	<p>/</p>
<p>13. 我厅委托绵阳市生态环境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绵阳市生态环境局和绵阳市盐亭生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境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。</p>	<p>已落实。 建设单位已按要求将批准后的报告表分送绵阳市生态环境局和绵阳市盐亭生态环境局备案，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。</p>	<p>/</p>

(4) 个人剂量档案管理检查

盐亭县肿瘤医院建立了辐射工作人员个人剂量管理制度，为从事辐射作业的工作人员配备了个人剂量片，并委托了四川世阳卫生技术服务有限公司，检测结果存档，建立个人剂量档案。经调查，本项目辐射工作人员从 2020 年第四季度开始进行个人剂量监测，查看本项目辐射工作人员 2020 年度第四季度及 2021 年第一、二、三季度的个人剂量检测报告，未发现个人剂量超过限值的情况。本项目涉及辐射工作人员 2020 年度第四季度及 2021 年第一、二、三季度个人累计剂量情况见表 2-6。

表 2-6 本项目辐射工作人员个人累计剂量 单位：mSv

人员	2019 年度	2020 年度			年累计剂量	备注
	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度		
陈勇	0.02	0.07	0.04	0.07	0.20	/
李应	0.02	0.05	0.07	0.09	0.23	/
李兴杰	0.02	0.03	0.05	0.06	0.16	/
赵卫东	0.02	0.03	0.07	<MDL (0.005)	0.13	/
顾丽	0.03	0.05	0.05	0.04	0.17	/
金博	0.04	0.07	0.05	0.07	0.23	/
覃韬	0.01	0.06	0.09	0.07	0.23	/
胥益	0.02	0.05	0.04	0.08	0.19	/
杨静宇	0.02	0.08	0.07	0.03	0.20	/

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。

6、工作人员及工作制度

（1）人员配置：本项目辐射工作人员总共9人，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，持证上岗。

（2）工作制度：本项目涉及辐射工作人员每年工作250天，每天工作8小时。

原辅材料消耗及水平衡：

项目所用原辅材料消耗情况见表 2-6；

表 2-6 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
能源	电能	-	市政电网	机房用电
水量	生活用水	-	市政管网	生活用水

主要工艺流程及产物环节

1、施工期

盐亭县肿瘤医院在放射治疗楼预留加速器治疗室（二）内安装使用 1 台医用直线加速器，型号 23EX），属 II 类射线装置。在主体工程改造过程中，需要用混凝土将部分墙体加厚，故施工期将会产生一定扬尘、噪声、固体废物、装修中产生的装修垃圾以及施工人员的生活垃圾和生活污水。本项目施工期施工工序与污染物产生环节见图 2-3。

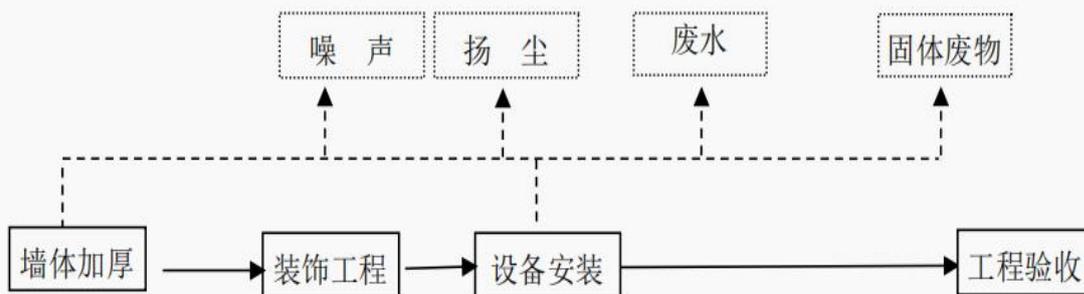


图2-3 施工期施工工序与污染物产生环节

经过现场核实，本项目现场无施工期遗留的环境问题。

2、营运期

本项目直线加速器治疗流程为：病人进行放射治疗的确诊→向患者告知可能受到辐射危害→制定治疗计划，确定照射位置和剂量→病人进

入加速器机房→关闭屏蔽门并开启安全联锁→加速器出束、实施治疗→治疗完毕。本项目营运期直线加速器工作流程及产污环节见示意图2-4。

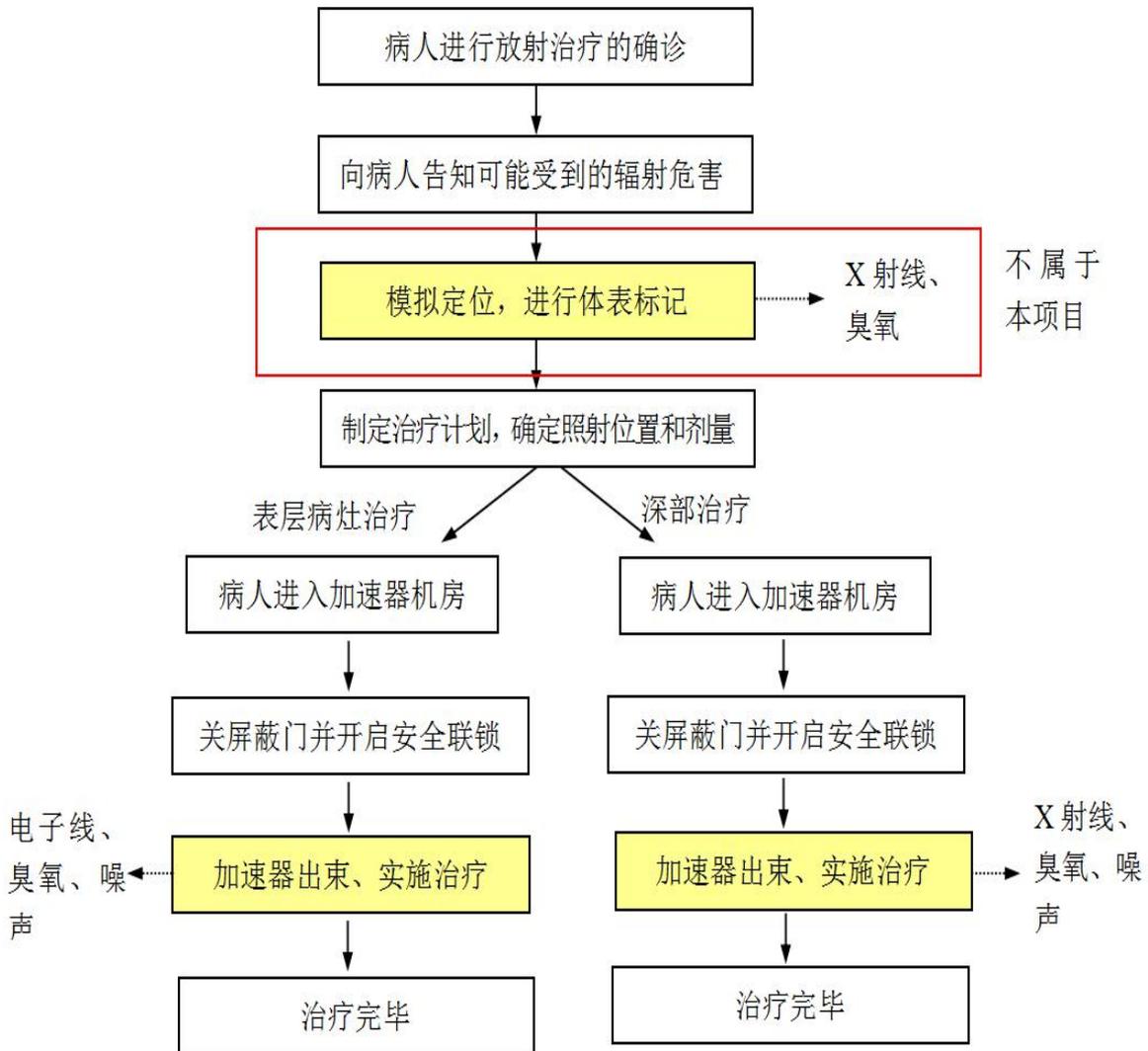


图2-4 直线加速器工作流程及产污环节示意图

3、分析

由图 2-3 可见，本项目在施工期时产生的污染物如下：

- (1) 废气：土建施工过程中产生的扬尘；
- (2) 噪声：施工设备工作时产生的噪声；
- (3) 固体废物：施工中产生的装修垃圾与工人产生的生活垃圾；

（4）废水：施工人员产生的生活废水。

由图 2-4 可见，本项目营运期直线加速器在正常工作时产生的污染物如下：

（1）X 射线：深部治疗，直线加速器以 X 射线档运行时，产生 X 射线；

（2）电子线：表层病灶治疗，直线加速器以电子线档运行时，产生电子线；

（3）废气：加速器治疗室（二）中的空气被电离产生微量臭氧；

（4）噪声：通风设备开启时产生的噪声。

表三

主要污染源、污染物处理和排放

1、项目设备配置基本情况见表 3-1。

表 3-1 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
直线加速器	23EX	1 台	最大 X 射线 能量：8MV 最大电子束 能量：15MeV	II 类射线 装置	瓦里安	加速器治 疗室(二)

2、项目主要污染物产生及防治措施

(1) 施工期

废气：本项目施工期废气主要产生扬尘，本次建设施工期工程量较小，施工范围小，且在主体墙体粉刷后，设备安装及管线敷设过程中几乎不产生扬尘。

废水：本项目施工期废水主要为施工人员的生活污水，依托医院现有污水管网及污水处理系统收集处理满足纳管要求后排入市政管网。

固体废物：本项目装修过程中产生的装修垃圾和施工人员产生的生活垃圾依托市政垃圾收运系统收集处理。

噪声：由于主体工程施工期间已预留有管线沟槽，仅设备安装过程中会产生一定噪声，但由于施工范围小，施工噪声对周围环境的影响较小。

(2) 营运期

项目营运期主要污染物产生及预防措施见表 3-2。

表 3-2 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	污染防治措施及排放
废气	少量臭氧	机房设有机械排风系统，将产生的少量臭氧通过排风系统引至机房顶部排放。
废水	辐射工作人员和患者产生的生活污水	本项目直线加速器运行期间不产生废水，辐射工作人员和患者产生的生活污水依托医院现有污水管网及污水处理系统收集处理满足纳管要求后排入市政管网。
固体废物	辐射工作人员生活垃圾及办公垃圾	依托市政垃圾收运系统收集处理。
噪声	通风设备产生的噪声	选用低噪声设备及建筑墙体屏蔽、距离衰减，对周围环境影响较小。
X 射线 电子线	产生的 X 射线采用机房墙体及铅防护门屏蔽防护后，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。

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：

1、项目环评结论

本项目环评由四川省中栎环保科技有限公司于 2020 年 3 月编制完成并报批，其评价结论如下：

（1）项目概况

项目名称：新增直线加速器项目

建设单位：盐亭县肿瘤医院

建设地点：四川省绵阳市盐亭县云溪镇红石路 31 号盐亭县肿瘤医院放射治疗楼内

建设性质：改建

建设内容及规模：

医院在放射治疗楼加速器治疗室 2 内安装使用 1 台医用直线加速器（由四川省肿瘤医院捐赠的瓦里安加速器，型号 23EX），属 II 类射线装置，用于全身肿瘤诊疗。放射治疗楼为一层建筑，加速器治疗室 2 占地面积约 137.62m²，其东南侧设计有控制室（面积约 17.49m²）、设备室（面积约 11.88m²）等辅助用房。治疗室东北侧原屏蔽墙为 1450mm 混凝土，本次增加 200mm 混凝土，改建后东北侧屏蔽墙为 1650mm 混凝土；东南侧主屏蔽墙为 2300mm 混凝土，宽为 4500mm，次屏蔽墙为 1300mm 混凝土，本次主屏蔽墙增加 400mm 混凝土，宽度不变，次屏蔽墙增加 400mm 混凝土，改建后东南侧主屏蔽墙为 2700mm 混凝土，宽为 4500mm，次屏蔽墙为 1700mm 混凝土；西北侧主屏蔽墙

为 2300mm 混凝土，宽为 4500mm，次屏蔽墙为 1300mm 混凝土，本次主屏蔽墙增加 800mm 混凝土，宽度不变，次屏蔽墙增加 800mm 混凝土，改建后西北侧主屏蔽墙为 3100mm 混凝土，宽为 4500mm，次屏蔽墙为 2100mm 混凝土；西南侧墙体与加速器治疗室 1 共用墙体为 1300mm 混凝土，厚度不变；迷道为“L”型，内墙为 950~1300mm 混凝土，厚度不变；顶部原主屏蔽墙为 1700mm 混凝土，次屏蔽墙为 1200mm 混凝土，本次在顶部主屏蔽墙外增加 1000mm 混凝土，次屏蔽墙外增加 400mm 混凝土，改建后顶部主屏蔽墙为 2700mm 混凝土，次屏蔽墙为 1600mm 混凝土；改建后防护门为 18mm 铅当量单扇电动推拉门。加速器治疗室 2 为一层建筑，楼顶无人员活动。

本项目 8MV 直线加速器治疗时 X 射线最大能量为 8MV，1m 处剂量率为 6Gy/min；电子束最大能量为 15MeV，1m 处剂量率为 6Gy/min，年曝光时间约 160h。

（2）本项目产业政策符合性分析

本项目系核和辐射技术用于医学领域，属高新技术。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号）相关规定，本项目属鼓励类第六项“核能”第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，符合国家产业发展政策。

（3）本项目选址合理性分析

本项目建设于四川省绵阳市盐亭县云溪镇红石路 31 号盐亭县肿瘤医院内，医院西北侧依次为石岭路、阳光水岸小区及商业楼房（距医院围墙约 20m）；西南侧依次为城市绿地、盐彭路（距医院围墙约

150m)；东南侧及东侧为水晶郾城（距医院围墙约 15m)；东北侧约 30m 为梓江河堤。

医院紧邻交通要道，方便患者治疗，加速器治疗室的墙体屏蔽大大减小了对医院外环境的电离辐射影响，因此评价认为本项目选址是合理的。

（4）工程所在地区环境质量现状

由监测报告得知，项目所在区域的 X- γ 辐射空气吸收剂量率背景值为 76.3~117.1nSv/h，在普通生活环境状态下，辐射环境权重因子按 1 进行考虑，则 γ 辐射剂量率背景值为 76.3~117.1nGy/h，与生态环境部《2018 年全国辐射环境质量报告》中距离本项目最近的绵阳三水厂站自动监测数据（66.1nGy/h~165.2nGy/h）基本一致，属于正常天然本底辐射水平。

（5）环境影响评价分析结论

①施工期环境影响分析

本项目施工工程量小，时间短，故施工期的环境影响是短暂的，施工结束后影响即可消除，对周围环境影响较小。

②营运期环境影响分析

严格落实环评提出的要求后，本项目所致职业人员年剂量低于本次确定的职业人员 5mSv 剂量约束值；所致公众年剂量低于本次确定的 0.1mSv 剂量约束值。评价结果表明本项目辐射工作场所的防护性能符合要求。

（6）环保设施与保护目标

按照环评要求落实后，医院环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的绝大多数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。

（7）事故风险与防范

医院按照环评要求制订合理可行的辐射事故应急预案和安全规章制度，并认真贯彻实施，可减少和避免发生辐射事故与突发事件。

（8）辐射安全管理的综合能力

医院按照环评要求完善相关内容后，对本项目辐射设备和场所而言，其具备辐射安全管理的综合能力。

（9）环境影响评价报告信息公开

在本项目环境影响报告表送审前，建设单位盐亭县肿瘤医院在医院网站上进行了公示，截至报告送审前，未收到单位和个人有关项目情况的反馈意见。

（10）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，本评价认为从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

（11）项目环保竣工验收检查内容

项目	辐射安全防护设施		数量（套/个）	备注
8MV 直线加速器	实体防护	四周墙体+迷道+屋顶屏蔽	1	本次增厚
		铅防护门	1	新增
	联锁装置	门机连锁、门灯连锁	1	新增
	警示装置	入口电离辐射警示标志	1	新增
		入口加速器工作状态显示	1	新增

盐亭县肿瘤医院新增直线加速器项目
川同环监字（2021）第 027 号

项目	辐射安全防护设施		数量（套/个）	备注
8MV 直线加速器	紧急设施	紧急开门按钮	1	新增
		监控、对讲装置	1	新增
		机房内紧急停机按钮	3	新增
	监测设备	机房内固定式剂量报警仪	1	新增
		个人剂量报警仪	9	利旧
		个人剂量计	18	利旧
其它		便携式 X 射线辐射监测仪	1	利旧
		通风系统	2	新增
		火灾报警仪	1	利旧
		灭火器材	1	利旧

二、项目环评批复要求

四川省生态环境保护厅于 2020 年 4 月 2 日对该项目进行了批复，批复号为：川环审批〔2020〕44 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

项目拟在绵阳市盐亭县云溪镇红石路 31 号盐亭县肿瘤医院内实施，主要建设内容为：拟对放射治疗楼放疗科加速器治疗室 2 进行改造，并安装使用 1 台由四川省肿瘤医院捐赠的瓦里安 23EX 型医用电子直线加速器，该加速器 X 射线能量为 8MV，最大电子线能量为 15MeV，属于 II 类射线装置，用于开展肿瘤诊疗，年出束时间约 160h。项目总投资 235 万元，全部为环保投资。

医院已取得《辐射安全许可证》（川环辐证[00298]），许可种类和范围为：使用 1 类放射源，使用 I、I 类射线装置。本次项目环评属于新增使用 11 类射线装置及其辐射工作场所，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）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模和内容。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，辐射工作场所射线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）落实项目施工期各项环境保护措施，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应完善单位核与辐射安全管理各项规章制度，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。

（五）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辐射环境监测计划。

(六) 新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (<http://fushe.mee.gov.cn>)，参加并通过辐射安全与防护考核。

三、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。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收，并向我厅报送相关信息。

四、项目运行中应重点做好以下工作

(一) 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。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 0.1mSv/年。

(二) 加强辐射工作场所的管理，定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，确保实时有效，防止运行故障发生。严格对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

(三) 按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。辐射环境年度监测报告应由有相应资质的单位出具。

(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）应按有关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 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。

我厅委托绵阳市生态环境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绵阳市生态环境局和绵阳市盐亭生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境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。

项目实际建成情况和环评内容的差异

通过现场检查，本次验收的项目建设内容、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均与环评及批复中新增直线加速器内容一致。

本项目直线加速器已于 2021 年 9 月 23 日取得四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，已纳入许可证管理范围内，证书编号为：川环辐证[00298]，许可的种类和范围为：使用 I 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置。详见附件 1。

表五

验收监测质量保证及质量控制：

1. 验收监测质量控制和质量保证

四川同佳检测有限责任公司于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。

2. 监测因子及分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 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 61-2021
	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021

3. 本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。

表 5-2 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: 0~50mSv/h ③校准因子:	校准单位: 中国测试技术研究院 校准字号: 202103003237 校准日期: 2021年03月11日 校准字号: 202103001475 校准日期: 2021年03月05日	天气: 多云 温度: 30°C 湿度: 79%																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">K</th> <th colspan="2">X 射线 (kV)</th> <th colspan="2">γ 射线 (μ Sv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.03</td> <td>N-60</td> <td rowspan="2">0.95</td> <td colspan="2" rowspan="2">≤ 8.9</td> </tr> <tr> <td>1.03</td> <td>N-80</td> </tr> <tr> <td>1.10</td> <td>N-100</td> <td>1.01</td> <td colspan="2">≤ 85.6</td> </tr> <tr> <td>1.17</td> <td>N-120</td> <td rowspan="2">1.04</td> <td colspan="2" rowspan="2">≤ 223</td> </tr> <tr> <td>1.16</td> <td>N-150</td> </tr> </tbody> </table>			K	X 射线 (kV)		γ 射线 (μ Sv/h)		1.03	N-60	0.95	≤ 8.9		1.03	N-80	1.10	N-100	1.01	≤ 85.6		1.17	N-120	1.04
K	X 射线 (kV)		γ 射线 (μ Sv/h)																					
	1.03	N-60	0.95	≤ 8.9																				
1.03	N-80																							
1.10	N-100	1.01	≤ 85.6																					
1.17	N-120	1.04	≤ 223																					
1.16	N-150																							

表六

验收监测内容：

盐亭县肿瘤医院在医院预留加速器治疗室（二）内安装使用 1 台由四川省肿瘤医院捐赠的 8MV 医用直线加速器（属于 II 类射线装置，型号为 23EX），用于开展肿瘤治疗。直线加速器治疗时 X 射线最大能量为 8MV，电子束最大能量为 15MeV；年曝光时间约 160h。

监测因子是盐亭县肿瘤医院新增加速器治疗室（二）周围环境 X- γ 辐射剂量率，监测布点为加速器治疗室（二）周围职业人员和公众限制的活动区域。

表七

验收监测期间生产工况记录：

2021 年 06 月 28 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 7-1 监测时射线装置工况参数一览表

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	检测工况	备注
1	加速器治疗室（二）	直线加速器	23EX	8MV	8MV	/

根据表 7-1，本次监测参数为直线加速器的最大出束参数，满足验收监测条件。

验收监测结果：

本次验收为射线装置及辐射场所验收，射线装置处于正常工作状态下，监测加速器治疗室（二）周围的 X- γ 辐射剂量率。X- γ 辐射剂量率监测结果见表 7-2。

表 7-2 加速器治疗室（二）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		主线束方向	备注
		监测结果	标准差(S)	监测结果	标准差(S)		
1	医生操作位	0.19	0.020	0.09	0.017	西北	1、2、3 号点位为职业照射，其余点位均为公众照射。见监测布点图
2	控制室内墙面	0.18	0.023	0.09	0.021	西北	
3	设备间线孔表面	0.16	0.014	0.09	0.016	西北	
4	病员门左缝	0.25	0.019	0.10	0.018	西北	
5	病员门表面	0.29	0.019	0.11	0.015	西北	

续表 7-2 加速器治疗室(二)周围 X-γ 辐射剂量率监测结果表单位 μSv/h

点位	测量位置	曝光		未曝光		主线束方向	备注
		监测结果	标准差(S)	监测结果	标准差(S)		
6	病员门右缝	0.24	0.020	0.11	0.016	西北	/
7	警戒线处	0.21	0.020	0.10	0.017	西北	
8	加速器治疗室 1 内墙面	0.30	0.026	0.12	0.018	向下	
9	东南侧墙面	0.17	0.014	0.10	0.014	东南	
10	东北侧墙面	0.29	0.022	0.12	0.018	向下	

注：以上监测数据均未扣除仪器宇宙射线响应值。

x-γ 辐射剂量率监测布点见图 7-1

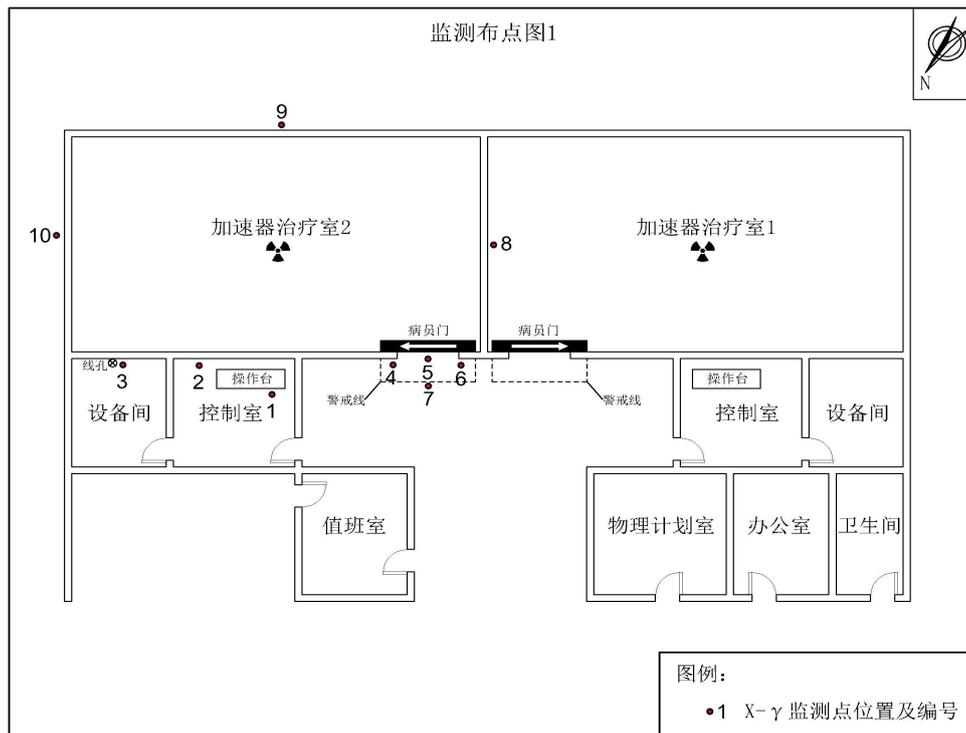


图 7-1 x-γ 辐射剂量率监测布点图

根据表 7-2 的监测结果，在盐亭县肿瘤医院加速器治疗室（二）周围监测时，工作场所 x-γ 射线剂量率范围在（0.07-0.10）μSv/h（扣除未曝光测量值）内，公众场所 x-γ 射线剂量率范围在（0.07-0.18）μ

Sv/h(扣除未曝光测量值)内。参照《盐亭县肿瘤医院新增直线加速器项目环境影响报告表》，本项目直线加速器年累计出束时间最大为 160h，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。则计算直线加速器出束致职业工作人员每年所受剂量最大为 0.02mSv，公众每年所受剂量最大为 0.007mSv。

上述监测结果数据表明盐亭县肿瘤医院加速器治疗室（二）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，且分别符合工作人员 5 mSv/a，公众 0.1 mSv/a 的剂量约束值。

表八

验收监测结论：

1. 验收内容

本次验收内容为盐亭县肿瘤医院在医院预留加速器治疗室（二）内安装使用 1 台由四川省肿瘤医院捐赠的 8MV 医用直线加速器（属于 II 类射线装置，型号为 23EX），用于开展肿瘤治疗。直线加速器治疗时 X 射线最大能量为 8MV，电子束最大能量为 15MeV；年曝光时间约 160h。

2. 结论

通过现场检查，本次验收的项目建设内容、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均与环评及批复中新增直线加速器内容基本一致。

根据现场监测结果，本次验收项目内容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。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）的要求，本项目执行庭情况见表 8-1。

表 8-1 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

续表 8-1 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
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
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

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，不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中规定的建设单位不得提出验收合格意见的情形。因此，本项目满足竣工环境保护验收要求，验收合格。



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	新增直线加速器项目					项目代码	/	建设地点	四川省绵阳市盐亭县云溪镇红石路31号盐亭县肿瘤医院放射治疗楼内				
	行业类别(分类管理名录)	T72-核技术利用建设项目					建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目中心经度/纬度		/		
	设计生产能力	医院在放射治疗楼加速器治疗室2内安装使用1台医用直线加速器(由四川省肿瘤医院捐赠的瓦里安加速器,型号23EX),属II类射线装置,用于全身肿瘤诊疗;直线加速器治疗时X射线最大能量为8MV,电子束最大能量为15MeV;年曝光时间约160h。					实际生产能力	与设计生产能力一致。		环评单位	四川省中核环保科技有限公司			
	环评文件审批机关	四川省生态环境厅					审批文号	川环市批〔2020〕44号		环评文件类型	报告表			
	开工日期	2021年4月					竣工日期	2021年6月		排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	四川国立城市建筑设计有限公司					环保设施施工单位	四川鑫丰盛达建筑工程有限公司		本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	四川同佳检测有限责任公司					环保设施监测单位	四川同佳检测有限责任公司		验收监测时工况	8MV			
	投资总概算(万元)	235					环保投资总概算(万元)	235		所占比例(%)	100%			
	实际总投资	231					实际环保投资(万元)	231		所占比例(%)	100%			
	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	160h			
	运营单位	盐亭县肿瘤医院					运营单位社会统一信用代码(或组织机构代码)	12510626451238448T		验收时间	2021年12月2日			
污染物排放与总量控制(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	本项目所致职业人员和公众年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的职业人员20mSv/a和公众1mSv/a剂量限值,且均低于职业人员5mSv/a,公众0.1mSv/a的管理约束值。													

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。

