

成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术 利用项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：成都军建医院有限公司

编制单位：四川致胜创科环境监测有限公司

二〇二四年五月

表一 项目基本情况

建设项目名称		成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目			
建设单位名称		成都军建医院有限公司			
项目性质		新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/>			
建设地点		成都市成华区成华大道新鸿路 268 号			
源项		放射源		无	
		非密封放射性物质		无	
		射线装置		1 台 SRT-100 型浅层 X 射线放射治疗系统	
建设项目环评批复时间		2023 年 10 月 13 日	开工建设时间	2023 年 10 月 17 日	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 03 月 14 日	项目投入运行时间	2024 年 03 月 25 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2023 年 12 月 27 日	验收现场监测时间	2024 年 01 月 10 日	
环评报告表审批部门		成都市生态环境局	环评报告表编制单位	卫康环保科技（浙江）有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		四川省核西科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	四川省核西科技有限公司	
投资总概算	200 万元	辐射安全与防护设施投资总概算		21.5 万元	比例 10.8%
实际总概算	300 万元	辐射安全与防护设施实际总概算		20.4 万元	比例 6.8%
验收监测依据		<p>(1) 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度；</p> <p>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）；</p> <p>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）；</p> <p>③ 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号，2017 年修订）；</p> <p>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）；</p> <p>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）；</p> <p>⑥ 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；</p>			

⑦《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，2017年修订）；

⑧《射线装置分类》(中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会2017年公告第66号)。

⑨《四川省辐射污染防治条例》四川省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016年6月1日起实施；

⑩《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400号）。

(2) 建设项目竣工环境保护验收技术规范；

①《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

②《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

③《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；

④《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）；

⑤《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；

⑥《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

⑦《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分：一般原则》（GBZ/T 201.1-2007）；

⑧《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。

(3) 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定；

①《成都军建医院新增使用浅层X射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表》（2023年09月）。

②成都市生态环境局《关于成都军建医院有限公司成都军建医院新增使用浅层X射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表的批复》成环审（辐）〔2023〕99号（2023年10月13日）。

验收执行标准	<p>本项目验收监测评价标准与环评评价标准一致。如下：</p> <p>(1) 电离辐射剂量约束限值</p> <p>①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 4.3.2.1 条的规定，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；任何一年中的有效剂量，50 mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过 500mSv。眼晶状体的年当量剂量不超过 150mSv。本项目评价取四肢（手和足）或皮肤年当量剂量的 1/4（即 125mSv/a）作为职业人员四肢（手和足）或皮肤年当量剂量约束值。取眼晶状体连续 5 年眼晶体接受的年平均当量剂量不超过 20mSv，并且任何单一年份内当量剂量不超过 50mSv 作为职业人员眼晶状体年当量剂量约束值。</p> <p>②公众照射：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。本项目评价取上述标准中规定的公众年有效剂量限值的 1/10（即 0.1mSv/a）作为公众的年剂量约束值。</p> <p>根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021），一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a；公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。</p> <p>(2) 工作场所周围剂量率</p> <p>《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）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 30cm 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 30cm 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</p>
--------	--

	<p>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 μSv 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, 机房顶外表面 30cm 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>
--	--

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

成都军建医院有限公司（统一社会信用代码：915101084508499253）成立于2003年，原名为成都新鸿医院，2015年更名为成都军建烧伤医院有限公司（准予变更登记通知书(成华)登记内变字[2015]第000406号），2017年更名为成都军建医院有限公司（准予变更登记通知书（成华）登记内变字[2017]第000333号），医院是一家由成都卫生部门审核批准的，集整形、预防、临床、教学、诊疗、保健、康复为一体的西南重点医院，是成都市医保定点单位、四川省特色整形领跑单位。并相继成为四一六医院、解放军四五二医院分级转诊技术指导，四川省第二中医院、成都市第三人民医院分级转诊技术指导医院，四川大学华西保健院技术合作单位。

2004年8月23日取得原成都市成华区环境保护局《关于成都新鸿医院环境影响报告表审查的批复》（文号：成华环保[2004]复字60号），2017年8月1日取得原成都市成华区环境保护局《关于成都军建医院有限公司成都军建医院污水处理工程项目环境影响报告表审查批复》（文号：成华环保[2017]复字104号），于2023年5月14日完成自主验收。

本项目建设单位于2023年05月委托卫康环保科技（浙江）有限公司编制环境影响评价报告表，2023年09月编制完成并于2023年10月取得成都市生态环境局的行政许可批复《关于成都军建医院有限公司成都军建医院新增使用浅层X射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表的批复》成环审（辐）〔2023〕99号（2023年10月13日）。本项目于2023年10月开工建设，2023年12月完成调试。

成都军建医院有限公司现已开展核技术利用项目，且已取得辐射安全许可证，编号为“川环辐证[01217]”，种类和范围为“使用II类、III射线装置”。有效期至：2029年3月14日。医院的辐射安全许可证复印件见附件1。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等国家有关环保法规，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。为此，成都军建医院有限公司于2023年12月委托四川致胜创科环境监测有限公司进行竣工环境保护验收，并编制《成都军建医院有限公司成都军建医院新增使用浅层X射线治疗系统核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表》。我公司在接受委托后，在现场勘察、调查、监测和调研相关环评资料的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 项目建设内容及规模

成都军建医院位于成都市成华区成华大道新鸿路268号，租用攀钢集团成都润生工业发

展有限公司“攀成钢商厦”A座一层部分、A座二至六层、A座七层部分、八层；无地下楼层；攀成钢商厦于1997年建成，并于2010年12月8日取得成都市房产管理局颁发的房屋所有权证（编号为：成房权证监证字第2559745号）；成都军建医院各楼层功能如下：一楼是门诊科室和辅检科室，二楼是手术室、康复科、皮肤科，三楼是大外科，四楼是内科，五楼是美容整形科，六至七楼是医养结合中心，八楼是行政办公室。

本项目位于成都市成华区成华大道新鸿路268号成都军建医院1楼（“攀成钢商厦”A座一层，地上八层，无地下建筑，高约30m），将1楼门诊大厅（前厅）东侧原诊室改建为浅层X射线治疗系统机房及其附属用房，在机房内新增1台SRT-100浅层X射线放射治疗系统。本项目新增SRT-100浅层X射线放射治疗系统最大管电压为100kV，最大管电流为10mA，主要用于皮肤浅层放射治疗。根据《射线装置分类》，SRT-100浅层X射线放射治疗系统属于医用浅部X射线治疗机，为II类射线装置。预计每天最大接诊量20人，年工作250d，单人次系统最大出束时间为3min，则设备出束时间为250h/a，照射方向固定向下。

改建后房间布局如下：

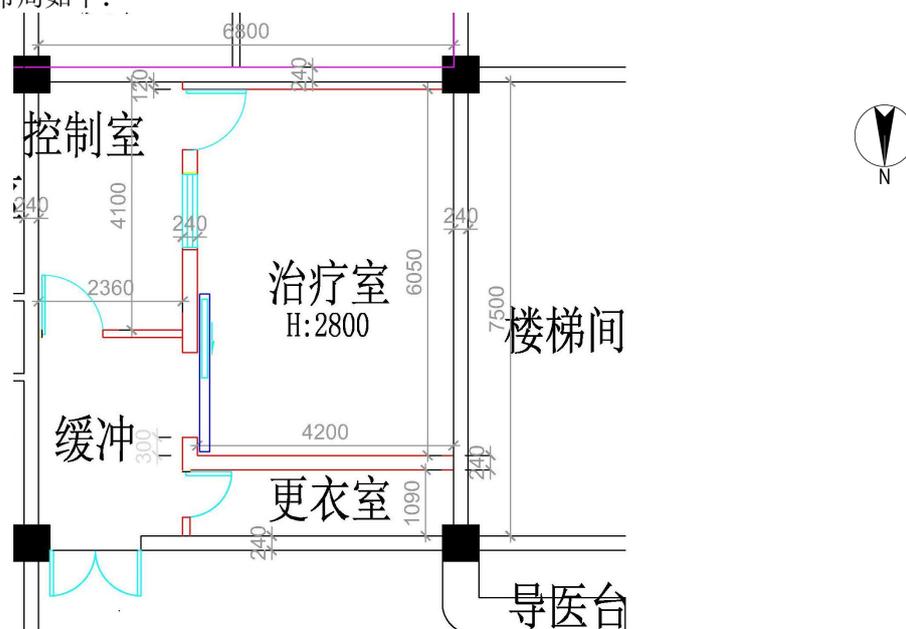


图 2-1 改建后房间布局图

改建方案：改造前为门诊诊室，净空尺寸为长 7.5m×宽 6.8m×高 4.0m。四周墙体为 240mm 实心砖，屋顶为 120mm 预制空心混凝土。

改建后：机房净空尺寸长 6.05m×宽 4.2m×高 2.8m，净空面积为 25.41m²，东侧为 240mm 实心砖墙+120mm 实心砖墙+2mmPb 硫酸钡涂料（约 6mmPb）；其余各侧墙体为 240mm 实心砖墙+2mmPb 硫酸钡涂料（约 4.7mmPb）；顶板为 4mmPb 硫酸钡涂料；观察窗（1 扇）为 4mmPb 铅玻璃；防护铅门（2 扇）为 4mmPb 铅门。控制室一间：长 4.1m，宽 2.36m；更衣室一间：长 4.2m，宽 1.09m；缓冲区：长 3.28m，宽 2.36m。

建设项目内容与环评一致。



图 2-3 项目外环境关系图

(3) 总平面布局

本项目工作场所设置于医院 1 楼的放射治疗机房，工作场所包括 1 间放射治疗机房、1 间操作室、1 间更衣室。放射治疗机房北侧为操作室，南侧为医院楼梯间，东侧为清雅足道 1 楼楼梯间的换鞋间和设备间，西侧为更衣室、缓冲间及门诊大厅。楼上为手术室，无地下层。

本项目总平面布置详见图 2-4 及图 2-5。

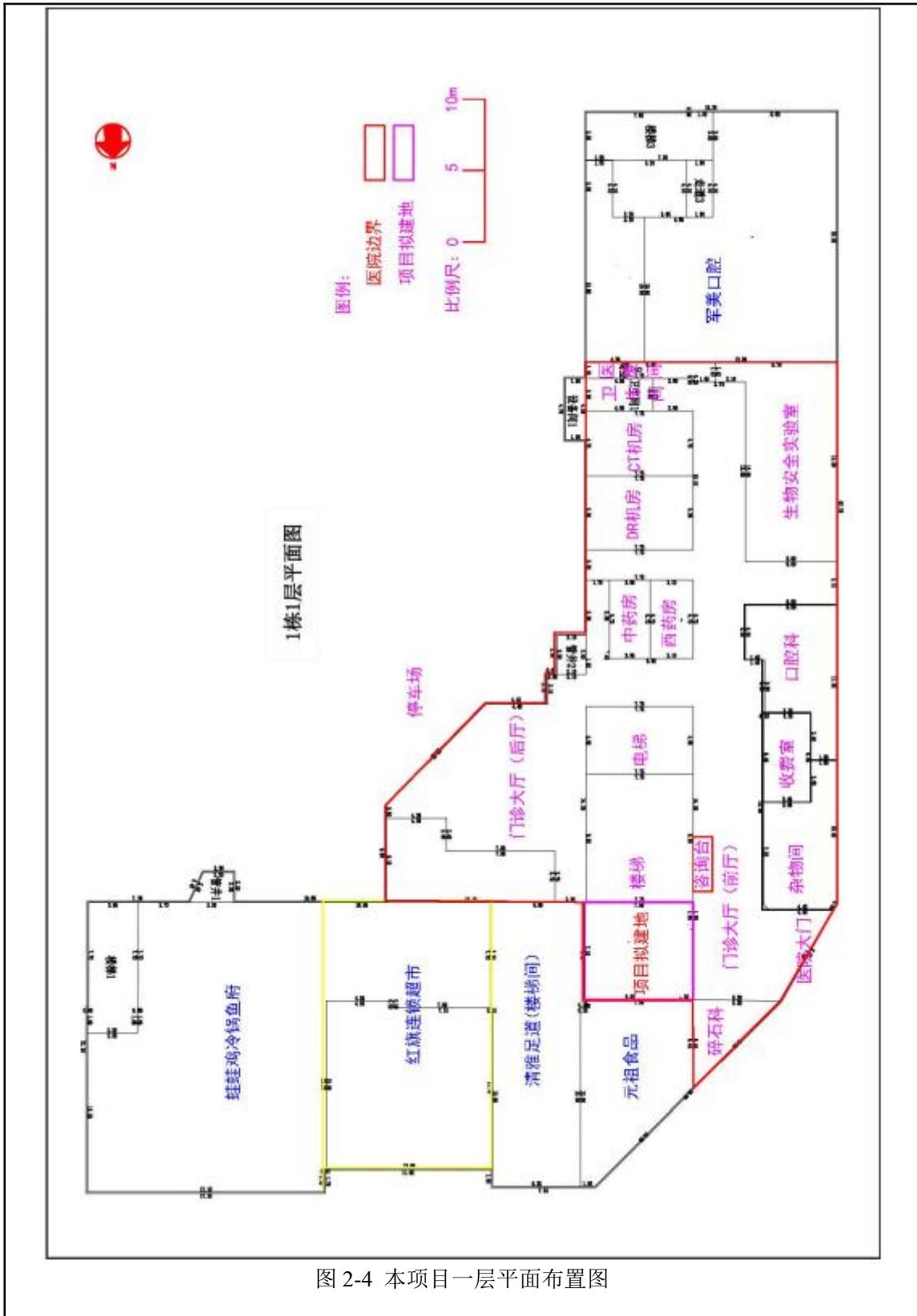


图 2-4 本项目一层平面布置图

将1楼门诊大厅（前厅）东侧原诊室改建为浅层X射线治疗系统机房及其附属用房，在机房内新增1台SRT-100浅层X射线放射治疗系统。

本项目新增SRT-100浅层X射线放射治疗系统最大管电压为100kV，最大管电流为10mA，主要用于皮肤浅层放射治疗。根据《射线装置分类》，SRT-100浅层X射线放射治疗系统属于医用浅部X射线治疗机，为II类射线装置。

约30m），将1楼门诊大厅（前厅）东侧原诊室改建为浅层X射线治疗系统机房及其附属用房，在机房内新增1台SRT-100浅层X射线放射治疗系统。

本项目新增SRT-100浅层X射线放射治疗系统最大管电压为100kV，最大管电流为10mA，主要用于皮肤浅层放射治疗。根据《射线装置分类》，SRT-100浅层X射线放射治疗系统属于医用浅部X射线治疗机，为II类射线装置。

2.2 源项情况

本项目1台浅层X射线放射治疗系统，设备的年曝光时间最长约250h。详见下表：

表 2-2 主要设备配置及主要技术参数

机房名称	放射治疗机房
设备名称	浅层X射线放射治疗系统
型号	SRT-100
最大管电压(kV)	100
最大管电流(mA)	10
类别	II类
射线种类	X射线
有用线束范围	固定朝下
距X射线管焦点1m处空气比释动能率（μGy/h）	①能量：50kV，10mA；②过滤片：0.4mmAl； ③15cmSSD 剂量率 7.50Gy/min；25cmSSD 剂量率 2.70Gy/min；
	①能量：70kV，10mA；②过滤片：0.75mmAl； ③15cmSSD 剂量率 6.30Gy/min；25cmSSD 剂量率 2.25Gy/min；
	①能量：100kV，8mA；②过滤片：1.15mmAl； ③15cmSSD 剂量率 6.10Gy/min；25cmSSD 剂量率 2.25Gy/min；
限束器尺寸	φ1.0cm、φ1.5cm、φ2.0cm、φ2.5cm、φ3.0cm、φ4.0cm、φ5.0cm、 φ7.3cm、φ10.0cm、φ12.7cm；
源皮距（SSD）	15cm、25cm
泄漏射线剂量率（μGy/h）	1.0×10 ³
所在位置	医院1楼

2.3 工程设备与工艺分析：

2.3.1 设备组成及工作方式

浅层X射线放射治疗系统主要包括操作控制台和主机两部分。

操作控制台可提供控制和指示，用以设置照射，并开始、监控和终止照射。主机主要包括X射线发生器、X射线管头端、X射线管冷却系统以及控制和指示器。其中冷却系统不需要操作者维护，该系统是密封的，仅在日常预防维护期间需要检查冷却剂液位。主机整体为可移动式，在固定的场所使用可选择将脚轮锁住以避免治疗时主机移动造成照射偏移。该系统的外观图详见图2-6和图2-7。



图 2-6 操作控制台



图 2-7 治疗机架

本项目SRT-100型浅层X射线放射治疗系统提供精确的千伏毫安X线束治疗皮肤病变,可根据选择的kV-mA模式,系统自动更换铝过滤器,消除过滤器存放盒手工操作的过程,排除由于人为造成的剂量过高或过低的问题。设备配备有多达8个不同大小和可互换的X-射线管头,可根据使用习惯随意搭配,灵活组成可轻松治疗头颈、肩膀、皮肤褶皱等复杂部位。系统独特的猿臂提供了一个大范围的治疗定位,尤其是病人的头部和脸部区域。

设备 X 射线端口配置有 ≥ 180 度垂直/水平的运动关节,可旋转和锁定。为便于监管和使用,本设备使用时锁定出束方向固定向下。本项目仅在 1 楼放射治疗室内使用,该治疗室作为本项目设备专用治疗室,不再作为其他类型功能使用。

浅层X射线放射治疗系统是采用X线束对患者皮肤表面进行直接照射,通过破坏、抑制或转化纤维母细胞并可使血管闭塞,藉以控制过量的瘢痕组织增生的技术设备。该设备中生产的X射线的装置主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由安装在真空玻璃中产生的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝,它装载于聚焦杯中。当灯丝通电加热时,电子就“蒸发”出来,而聚焦杯使这些电子聚集成束,直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。

靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高压电加在X射线管的两极之间,使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度,这些高速电子到达靶面为靶所忽然阻挡从而产生X射线。

X射线对于皮肤组织的作用有以下几个方面: 1.抑制和破坏增生或者分化程度低的组织和细胞; 2.抑制角质形成细胞的增生和分化; 3.抑制或者破坏皮肤附属器的增生,从而影响分泌及毛发生长; 4.使血管内皮细胞肿胀、变性和坏死,致使管腔狭窄,血栓形成; 5.降低皮肤反应性,调节神经末梢兴奋性。

临床上,不同皮肤病患者其病变深度差别很大,在X射线的照射中,需要射线照射的深度和皮损的深度一致,通过调整施加于X射线管两极间的电压即可调整射线穿透深度,根据

管电压的不同，X射线可以分为境界线、低电压近距离X射线、软射线、浅层X射线等。

由于该治疗系统用于皮肤浅层放射治疗，对接受治疗的部位可直接目视和触摸查探，判断其病变位置和病变过程，不需要使用模拟定位设备。

2.3.2 工艺流程

(1)该系统用于给予低能量辐射束（X射线），限制了穿透深度，可避免深层组织损伤。辐射工作人员进行患者的摆位，患者摆好位后立即撤出治疗室，治疗过程中辐射工作人员位于操作室对设备进行操作，不进入治疗室，通过对讲系统与治疗室内的病人对话。具体工作流程如下：

a) 在皮肤科对病人进行登记，进行临床检查，实施放射治疗的病人应先经病理学明确诊断，并经医生诊断确属放射治疗疾病（排除接受浅层X射线放射治疗禁忌的患者），负责诊断的医生要明确告知X射线治疗对身体可能造成的危害。

b) 全面记录疾病发生、发展和诊疗经过，由拥有放射治疗专业资质的医师制定放射治疗预案。

c) 根据患者的类型、部位和大小等初步确定每一次的照射剂量、照射时间和照射的次数，合理制定放射治疗计划，在计算机上填写生成放射治疗档案。

d) 患者进入更衣室，辐射工作人员查对患者信息。

e) 辐射工作人员协助患者在更衣室穿戴防护用具，对其进行治疗前准备，并带领患者进入治疗机房。

f) 辐射工作人员摆位前查对照射条件及摆位要求，调整治疗床高度，严格按照摆位要求实施摆位；摆位结束，辐射工作人员等非患者均离开治疗机房，关闭防护门。

g) 实施治疗：根据放疗计划，运用有关技术实施精确照射（3种kV/mA治疗方法选择），治疗时间为0.1-3.0分钟。**本项目仅在该环节有X射线产生。**

h) 结束治疗：病人离开治疗机房，辐射工作人员进行下一个患者摆位。

项目浅层 X 射线治疗系统流程见图 2-8。

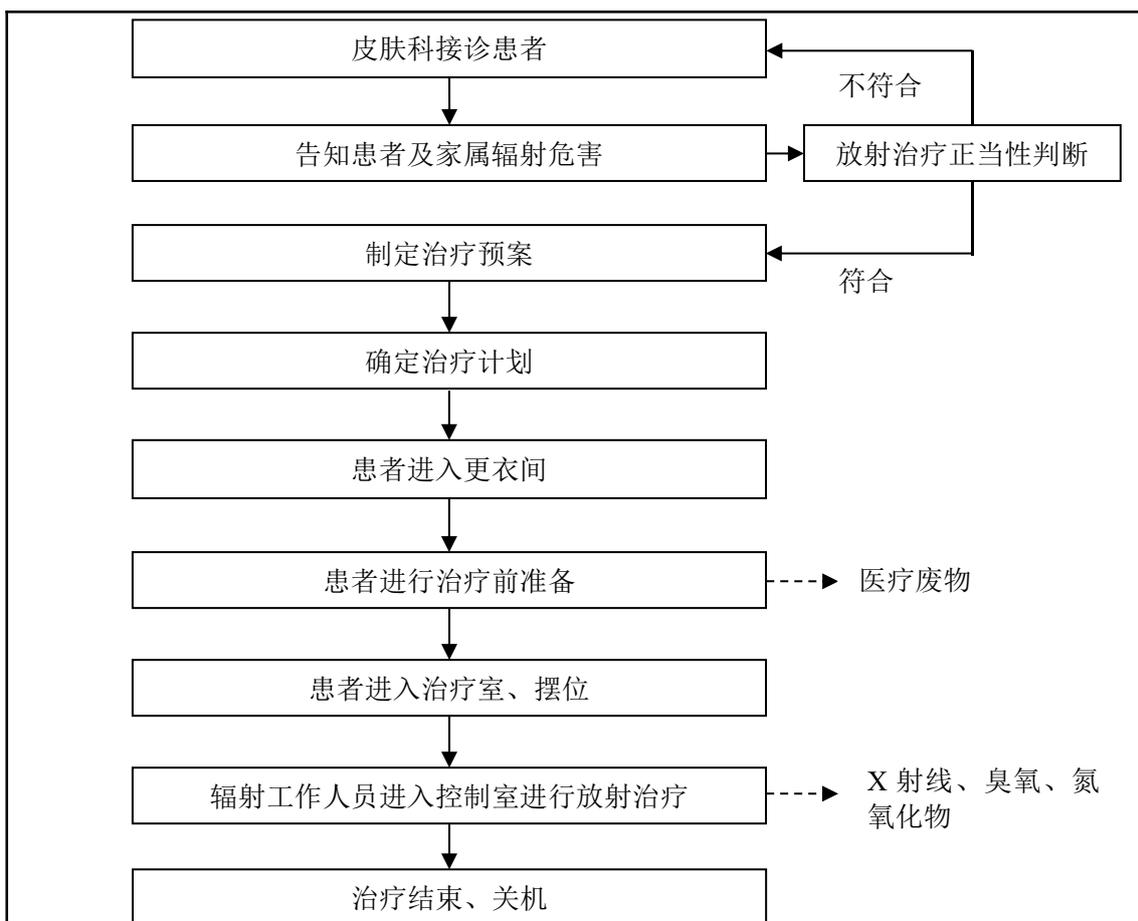


图 2-8 浅层 X 射线放射治疗系统操作流程及产污环节图

(2)人员路径

a) 患者路径：在皮肤科进行检查，待医生确定治疗方案后进入更衣室穿戴防护用具后由机房北侧防护门（患者出入口）进入治疗机房。

b) 辐射工作人员路径：由控制室内机房北侧防护门（医生出入口）进入治疗机房进行摆位，摆位结束后由机房北侧防护门（医生出入口）进入操作室。

c) 污物路径：由机房北侧防护门（患者出入口）运出，暂存于医院 1 楼医疗废物暂存间。本项目患者出入口与污物出口为同一个防护门，通过时间管理，污物在一天治疗结束后转运至医院 1 楼医疗废物暂存间，避免与患者通道交叉。

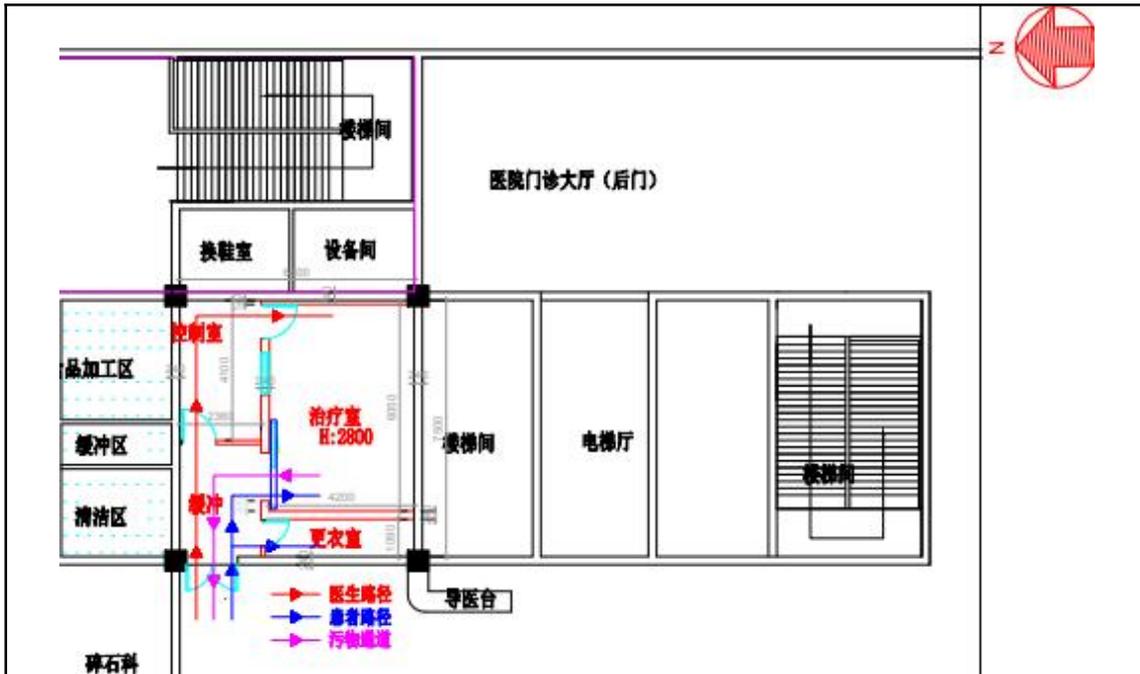


图2-9 人员路径图

(3) 产污情况

①电离辐射：本项目使用II类射线装置，在开机状态下主要辐射为 X 射线，不开机状态不产生 X 射线。

②废气：X 射线因与空气发生电离作用产生少量臭氧。

③固体废物：本项目产生固废为医疗固废和新增辐射工作人员生活垃圾。医疗废物产生量约为 0.03t/a，主要为消毒药品、药棉等。生活垃圾以每人 0.5kg/d 计算，本项目新增工作人员为 2 人，年工作 250 天，则生活垃圾产生量约为 0.25t/a。设备电源输入采用插座连接方式，不产生废电池。

④废水：浅层X射线放射治疗系统使用过程中不需要冲洗胶片，不会产生含有重金属银的废显影水、废定影水。

本项目运行后废水主要为新增辐射工作人员产生的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计算，本项目新增工作人员为 2 人，年工作 250 天，则生活污水产生量约为 50m³/a。

⑤噪声：本项目噪声源主要为空调噪声，所有设备选用低噪声设备，噪声源强不大于 65dB（A）。

2.3.4 工作人员及工作制度

工作制度：本项目实行 8h 单班工作制度，年工作日为 250 天。

工作人员：本项目新聘 2 名辐射工作人员，工作职责为：查对患者信息并指导患者进入更衣室穿戴防护用具，对患者照射部位进行消毒后随同患者进入治疗机房，在治疗机房内进行患者的摆位，摆位后立即撤出治疗机房，在控制室对设备进行操作。治疗过程中辐射工作人员不进入治疗机房，通过对讲系统与治疗机房内的患者对话。治疗结束后引导下一位患者进入更衣室。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所的布局和分区管理

3.1.1 平面布局

本项目工作场所拟设置于医院 1 楼拟建的放射治疗机房,工作场所包括 1 间放射治疗机房、1 间操作室、1 间更衣室。放射治疗机房北侧为操作室,南侧为医院楼梯间,东侧为清雅足道 1 楼楼梯间的换鞋间和设备间,西侧为更衣室、缓冲间及门诊大厅。楼上为手术室,无地下层。详见图 3-1。

3.1.2 辐射工作场所两区划分

为了便于加强管理,切实做好辐射安全防范工作,按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)要求在放射性工作场所内划出控制区和监督区。

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求:控制区:在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散,以及在一定程度上预防或限制潜在照射,要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽(包括门锁和联锁装置)限制进出控制区,放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区:未被确定为控制区,正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施,但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警告标识;并定期检查工作状况,确认是否需要防护措施和安全条件,或是否需要更改监督区的边界。

《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)要求:“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、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,术中放射治疗室应确定为临时控制区。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)。”

本次环评中根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)控制区和监督区的定义划定控制区和监督区,结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点,将治疗机房划为控制区,控制室、更衣室、缓冲间划为监督区。控制区入口处设置工作信号指示灯和电离辐射警告标志,机器处于工作状态时,工作指示灯运行以警示不得进入控制区;在监督区设立警告标识和标牌,尽量限制无关人员进入。项目控制区和监督区划分情况见表 3-1,并在图 3-1 上进行了标识。

表 3-1 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
浅层 X 射线治疗系统	放射治疗机房	控制室、更衣室、缓冲间	控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时候尽量减小在控制区内居留时间，且手术医护人员必须穿戴防护用品进行手术，以减少不必要的照射。监督区范围内应尽量限制无关人员进入。

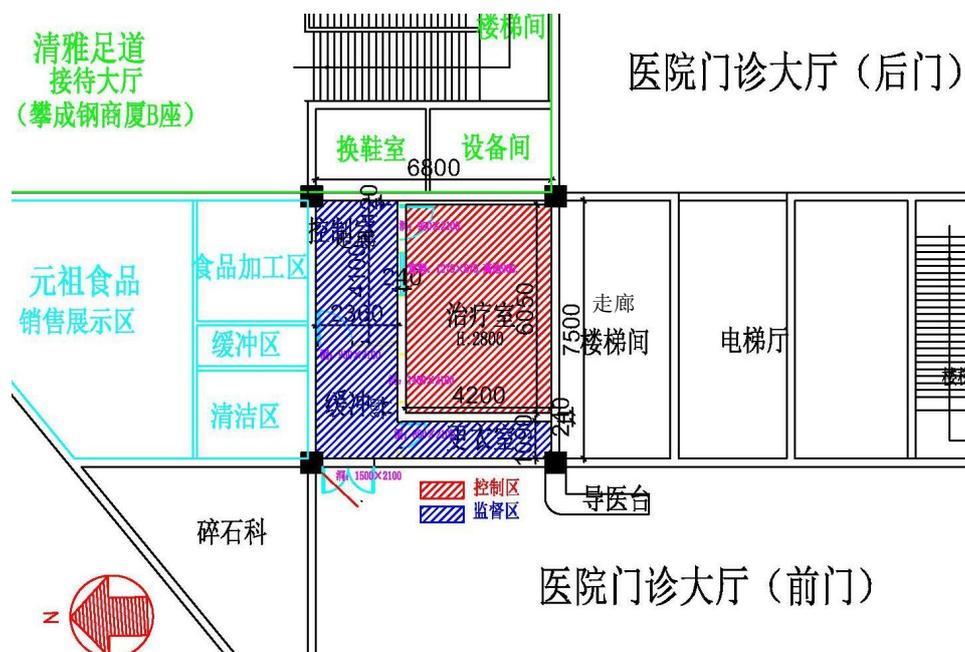


图 3-1 本项目两区划分示意图

本项目两区划分情况与环评设置一致。

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目所有屏蔽设施均已建设完成，屏蔽效能详见表 3-2。

表 3-2 治疗室的实体防护设施铅当量折合对照表

机房名称	屏蔽体	材料及规格
放射治疗机房（改造后）	东侧墙体	240mm 厚实心砖+120mm 厚实心砖+2mmPb 硫酸钡涂料（约 6mmPb）
	其余侧墙体	240mm 厚实心砖+2mmPb 硫酸钡涂料(约 4.7mmPb)
	屋顶	4mmPb 硫酸钡涂料
	地坪	无地下层
	防护门	4.0mmPb 铅板（2 扇），电动推拉门
	观察窗	4.0mmPb 铅玻璃（1 扇）

注：实心砖密度不低于 1.65g/cm³；硫酸钡防护涂料（硫酸钡砂浆）密度不低于 4.4g/cm³。实心砖折合铅当量参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C。

本项目机房内设置一套排风系统，进风口设在机房上部，排风口设在机房下部，进风口与排风口位置对角设置，进风及排风管道穿墙前后管道采用 4mm 铅板进行包裹，机房内送风口和排风口设置铅百叶窗，排风量为 500m³/h（每小时通风次数 7 次，满足 GBZ121-2020 和 HJ1198-2021 的要求）。

本项目实际建设情况与环评一致。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

3.3.1 辐射安全与防护措施

(1) 场所安全与防护措施

①本项目浅层 X 射线放射治疗系统采用隔室操作工作方式，辐射工作人员在操作室隔室操作射线装置，进行皮肤浅层放射治疗。操作室与治疗室之间隔墙墙角处设置电缆沟通道，采用“U”型布设，通道尺寸内径 10cm，线管采用 4mm 铅板进行包裹。治疗室东侧墙体为 240mm 厚实心砖+120mm 厚实心砖+2mmPb 硫酸钡涂料进行防护，其余侧墙体为 240mm 厚实心砖+2mmPb 硫酸钡涂料进行防护，顶棚为 4mmPb 硫酸钡涂料进行防护，防护门屏蔽能力为 4.0mmPb 铅门，防护窗防护屏蔽能力为 4.0mmPb 铅玻璃。治疗室防护能有效降低 X 射线对辐射工作人员造成的辐射影响。

②本项目浅层 X 射线放射治疗系统运行过程中辐射工作人员均在治疗室外操作，不会有同室操作的情况。在不影响治疗质量的前提下，尽可能加大患者与射线装置的距离。医院参照《放射诊断放射防护要求》（GB130-2020），为患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅橡胶防护裙，成人和儿童各一套，并为陪同人员配备铅衣 1 件，防护当量不低于 0.5mmPb。

③为每名辐射工作人员配备个人剂量计，并建立个人剂量监测档案。配备 1 台 X-γ 辐射监测仪和 1 台便携式个人剂量报警仪。

④设置门机联锁装置。治疗室设置有从室内开启治疗室门的装置，按下开门开关，防护门打开，系统立即停止出束，且防护门有防挤压功能。

⑤治疗室防护门外设置有工作指示灯和电离辐射警告标志，指示灯箱上设有“射线有害，灯亮勿入”的警示标语。

⑥急停装置：治疗室内治疗机主机表面和机房四周墙壁上各设有急停按钮 1 个，操作室操控面板上设有红色急停按钮，出束时按下任意 1 个急停按钮可立即停止出束。

⑦灯光、声响警示：启动 X 射线出束时，在主机和控制台均有红灯显示，并在控制台有声响警示。控制台配有钥匙开关。

⑧治疗室内设置视频监控及对讲交流系统，以便辐射工作人员和患者之间进行交流。治疗期间辐射工作人员不得进入治疗室。若出现异常状况，应第一时间按下操作控制台急停开关并断开电源，停止 X 射线的产生。

⑨操作室上张贴相应的辐射工作制度、操作规程等。

⑩使用浅层 X 射线放射治疗系统必须保证隔室操作，工作人员在使用设备前需熟悉设备操作流程，保证规范操作。在运行过程中定期进行工作人员操作位的辐射剂量率检测。辐射安全领导小组需对工作人员加大日常培训和监管力度。

⑪治疗室防护门结构应考虑门因自身重量而发生变形、频繁开关门的振动连接松动、屏蔽体老化龟裂等问题，防护门应尽可能减小缝隙漏泄辐射，防护门宽于门洞的部分应大于“门-墙”间隙的 10 倍。出口处设置紧急开门装置。

⑫操作室与治疗室之间隔墙墙角处设置电缆沟通道，通道尺寸内径 10cm，采用“U”型布设，线管采用 4mm 铅板进行包裹，屏蔽补充防护当量不低于同侧防护门和观察窗防护当量。

⑬进风口设在治疗室上部，排风口设在治疗室下部，进风口与排风口位置对角设置，进风及排风管道穿墙处采用 4mm 铅板进行包裹，机房内送风口和排风口设置铅百叶窗。

以上各项场所安全与防护措施均与环评设计一致，经现场检查能满足辐射安全与防护要求。

(2) 人员的安全与防护

人员主要指本项目辐射工作人员、受检者或患者、本次评价范围内公众。

辐射工作人员

为减少辐射工作人员的照射剂量，采取防护 X 射线的主要方法有屏蔽防护、时间防护和距离防护，三种防护联合运用、合理调节。

①距离防护

治疗室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房的人员通道门的醒目位置将张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

②时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。

③屏蔽防护

隔室操作：辐射工作人员采取隔室操作方式，通过控制室与机房之间的墙体、铅门和铅玻璃窗屏蔽 X 射线，以减弱或消除射线对人体的危害。

④个人剂量监测

辐射工作人员均已配备个人剂量计，并要求上班期间必须佩带。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

以上各项人员安全与防护措施均与环评设计一致，在实际运行中做好以上措施能有效降低辐射工作人员及受治疗病人的个人剂量，达到环评要求。

(3) 受检者或患者的安全防护

医院配备个人防护用品（铅橡胶颈套、铅橡胶围裙、铅防护眼镜等），用于患者非照射部位进行防护，以避免病人受到不必要的照射。其中，铅橡胶颈套用于减小甲状腺受照剂量、铅橡胶围裙用于减小人体躯干受照剂量、铅防护眼镜用于减小眼晶体受照剂量。为患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅橡胶防护裙各 1 套，防护当量不低于 0.5mmPb。同时，在保证治疗效果的前提下，应尽可能增加病人与射线装置的距离来减小病人受照射剂量。

(4) 机房周边公众的安全防护

机房周围公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体、防护门窗和楼板屏蔽射线。同时，辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在机房门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

根据环保部《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）、《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）、《环保部监测安全与防护监督检查技术程序》、《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）相关要求和项目环境影响报告表及批复文件的要求，项目正常运行需要的环保设施（措施）投资落实情况表 3-3。

表 3-3 本项目辐射安全防护设施落实情况表

序号	项目	规定的措施和制度	环评要求	情况核实
1	A 场所安全设施	防止非工作人员操作的锁定开关	控制台设有钥匙开关控制出束	设备自带
2		门机联锁系统	拟配置	已配备
3		治疗室视频监控设施或观察窗	治疗室内设置视频监控及对讲交流系统，以便辐射工作人员和患者之间进行交流。	已配备
4		对讲装置		已配备
5		防护门	拟配置	已配备 1 扇辐射防护门
6		通风设施	治疗室设置有排风装置，通风量 500m ³ /h，能保持良好的通风；每小时通风次数为 7 次，满足要求。	已配备
7		治疗室内紧急停机按钮	设备自带（设备主机、操作控制台各 1 个）；四周墙壁上拟各设 1 个；	设备自带
8		控制台上紧急停机按钮		
9		出口处紧急开门装置	拟配置	已配备
10		入口处电离辐射警告标志	治疗室防护门外设置有工作指示灯和电离辐射警告标志，指示灯箱上设有“射线有害，灯亮勿入”的警示标语。	已配备
11		入口处机器工作状态显示		已配备
12		防护用品和辅助防护设施	为患者配备铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅橡胶防护裙	已配备
13	B 监测设备	监测仪器	拟配备 1 台 X-γ 辐射监测仪和 1 台便携式个人剂量报警仪	已配备
14		个人剂量计	拟配置 2 个	已配备 2 套

表 3-4 本项目环保设施（措施）投资落实情况表

项目	设施（措施）	数量	预估投资金额（万元）	实际投资金额（万元）
辐射	治疗室各侧墙体辐射防护施工，治疗室东侧墙体为 240mm 实心砖墙+120mm 实心砖墙+2mmPb 硫酸钡涂	/	12	12

屏蔽措施	料（约 6mmPb），其余各侧墙体为 240mm 实心砖墙+2mmPb 硫酸钡涂料（约 4.7mmPb）；顶板为 4mmPb 硫酸钡涂料；观察窗（1 扇）为 4mmPb 铅玻璃；防护铅门（2 扇）为 4mmPb 铅门。			
废气处理	机械排风系统；	1	2.0	1.0
废水处理	生活污水依托医院现有化粪池和污水处理设施处理；	/	/	/
固废处理	依托医院现有医疗废物暂存间和生活垃圾暂存点收集；	/	/	/
监测仪器	X-γ辐射监测仪器；	1 台	1	0.5
个人防护用品	个人剂量计；	2 个	0.1	0.1
	便携式个人剂量报警仪	1 台	0.5	0.5
	铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅橡胶防护裙成人和儿童，铅衣，防护当量不低于 0.5mmPb；	各 1 套	0.1	0.5
监测	委托第三方机构常规监测和自主环境保护竣工验收监测；	/	3.0	3.0
人员培训	初级辐射安全与防护培训、岗位培训等；	/	0.5	0.5
安全装置	治疗室内设视频监控和对讲系统；	1 套	0.4	0.4
	治疗室内设开门装置；	1 套	0.5	0.5
	防护门设门机联锁装置，防护门上方设工作状态指示灯；	1 套	0.5	0.5
	治疗室内四周墙壁处设置急停开关；	4 个	0.5	0.5
	控制台和主机室自带急停开关；	2 个	/	/
警示标识	防护门设置电离辐射警示标识；	/	0.1	0.1
环保设施日常维护	辐射防护设施措施日常维护；	/	0.1	0.1

护				
其他	辐射相关规章制度上墙；	/	/	/
	应急和救助的物资准备（警示牌、警戒线、通讯设施、医疗箱等）	/	0.2	0.2
合计			21.5	20.4

本项目实际环保投资为 20 万元，与环评相比减少了 1.5 万元，主要原因为通排风系统的建设与辐射巡测仪的实际采购价格低于预算。

3.4 放射性三废的治理设施的建设和处理能力和辐射安全管理情况

3.4.1 放射性三废的治理设施的建设和处理能力

本项目不涉及放射性三废的产生和处理。

3.4.2 辐射安全管理情况

医院于 2020 年 7 月成立了辐射安全与环境管理小组（见附件 3），全面负责全院辐射安全与环境管理工作。文件明确了辐射安全与环境管理小组主要职责，有领导主管、安全机构健全。

目前医院共有辐射工作人员 5 人，所有辐射工作人员均取得核技术利用辐射安全与防护考核合格证书，均在有效期范围内。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 年修改）（环境保护部第 3 号令）和《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）的相关管理要求，射线装置的使用单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。并根据《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）的相关要求，将建设单位需要制定的列于表 3.5。

表 3-5 管理制度汇总对照表

序号	检查项目	落实情况	备注
1	辐射安全与环境保护管理机构	已制定	已成立以杨遐辉为组长的辐射安全与环境管理领导小组
2	操作规程	已制定	已根据设备型号制定可执行的操作规程
3	辐射安全和防护设施的维护与维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度）	已制定	已落实人员对场所进行维护，每年委托有资质公司进行监测。
4	场所及环境监测方案	已制定	根据有监测公司提供的报告制定自我监测方案
5	监测仪表使用管理制度	已制定	每年进行校准
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定	已完成培训，后续根据制度进行管理
7	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定	
8	辐射工作人员岗位职责	已制定	
9	射线装置台帐管理制度	已制定	已在全国核技术利用系统上进行填报
10	质量保证大纲和质量控制检测计划	已制定	/

11	辐射事故应急预案	已制定	已上墙																					
<p>目前建设单位已制定了：《辐射安全管理规定》、《辐射工作设备操作规程》、《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》、《射线装台账管理制度》、《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急响应程序》、《辐射事故应急预案》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》等制度。</p> <p>3.4.3 环评批复的环保措施落实情况调查</p> <p>环评批复要求的环保措施落实情况见表 3-6。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 环评批复措施落实情况一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>成环审（辐）〔2023〕99号</th> <th>执行情况</th> <th>整改完善要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响。</td> <td>医院已完成建设，各环保措施落实到位，未在建设期间收到投诉及处罚。</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>医院已为所有辐射工作人员配备个人剂量计，严格按照个人剂量约束值进行管理。</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯连锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。</td> <td>医院已在控制区和监督区边界处划线并有中文标识。机房大门安装有警示灯、装有门灯连锁和门禁。</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规程监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。</td> <td>相关辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，配备个人剂量计，每季度对个人剂量进行检测，并纳入辐射工作人员个人剂量档案。委托有专人进行年度评估报告填报。</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>严格落实原四川省环境保护厅《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。</td> <td>已落实</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。</td> <td>项目建设内容无重大变动，已建设完成。</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>				成环审（辐）〔2023〕99号	执行情况	整改完善要求	加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响。	医院已完成建设，各环保措施落实到位，未在建设期间收到投诉及处罚。	/	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。	医院已为所有辐射工作人员配备个人剂量计，严格按照个人剂量约束值进行管理。	/	严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯连锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	医院已在控制区和监督区边界处划线并有中文标识。机房大门安装有警示灯、装有门灯连锁和门禁。	/	加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规程监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。	相关辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，配备个人剂量计，每季度对个人剂量进行检测，并纳入辐射工作人员个人剂量档案。委托有专人进行年度评估报告填报。	/	严格落实原四川省环境保护厅《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。	已落实	/	项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。	项目建设内容无重大变动，已建设完成。	/
成环审（辐）〔2023〕99号	执行情况	整改完善要求																						
加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响。	医院已完成建设，各环保措施落实到位，未在建设期间收到投诉及处罚。	/																						
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。	医院已为所有辐射工作人员配备个人剂量计，严格按照个人剂量约束值进行管理。	/																						
严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯连锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	医院已在控制区和监督区边界处划线并有中文标识。机房大门安装有警示灯、装有门灯连锁和门禁。	/																						
加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规程监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。	相关辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，配备个人剂量计，每季度对个人剂量进行检测，并纳入辐射工作人员个人剂量档案。委托有专人进行年度评估报告填报。	/																						
严格落实原四川省环境保护厅《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。	已落实	/																						
项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。	项目建设内容无重大变动，已建设完成。	/																						

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 建设项目环境影响报告表主要结论

依据《成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表》（报批件）P72 表 13 结论与建议中结论一至九，成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目项目主要结论节选如下：

一、项目概况

项目名称：成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目

建设单位：成都军建医院有限公司

建设性质：新建

建设地点：成都市成华区成华大道新鸿路 268 号成都军建医院 1 楼

本次具体建设内容及规模为：本项目位于成都市成华区成华大道新鸿路 268 号成都军建医院 1 楼（“攀成钢商厦”A 座一层，地上八层，无地下建筑，高约 30m），将 1 楼门诊大厅（前厅）东侧原诊室改建为浅层 X 射线治疗系统机房及其附属用房，在机房内新增 1 台 SRT-100 浅层 X 射线放射治疗系统。其最大管电压为 100kV，最大管电流为 10mA，年诊疗病例 5000 例，出束时间为 250h/a，曝光方向固定向下。

二、本项目产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》相关规定，本项目的建设属于该指导目录为医院医疗基础建设内容，属该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第 5 款“医疗卫生服务设施建设”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

三、本项目选址合理性分析

本项目位于医院内，项目运营期对环境的影响较小。本评价认为其选址和平面布置是合理的。

四、工程所在地区环境质量现状

根据本项目监测数据，本项目治疗机房内及周围 X- γ 辐射剂量率范围为 46.5nGy/h~107.4nGy/h，与中华人民共和国生态环境部《2022 年全国辐射环境质量报告》中四川省自动站空气吸收剂量率监测结果（61.9nGy/h~151.8nGy/h）基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

五、环境影响评价分析结论

（一）辐射环境影响分析

运行期辐射环境影响主要为 X 射线影响，经模式预测，①放射治疗机房各侧屏蔽体外表面 30cm 处外照射剂量率均远小于《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)导出的剂量率控制水平。②在正常最大工况下，对辐射工作人员造成的附加有效剂量为 $1.10 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，低于 5mSv/a 的职业人员剂量约束值；对公众造成的附加有效剂量最大值为 $5.05 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，低于

0.1mSv/a 的公众人员剂量约束值。

（二）大气的环境影响分析

本项目废气主要为设备运行过程产生的少量臭氧和氮氧化物，放射治疗室新设有排风系统，通风风量为 500m³/h。机房内废气通过排风系统排出室外，对周围大气环境影响较小。

（三）废水的环境影响分析

本项目不产生医疗废水。废水仅为生活废水，依托医院现有化粪池及污水处理站处理（设计处理能力 60m³/d），达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理标准后，排入市政管网，不会对周围水环境影响造成影响。

（四）固体废物的环境影响分析

①医疗废物产生量约为 0.03t/a，暂存于医院 1 楼的医疗废物暂存间，委托成都瀚洋环保实业有限公司（成都市医疗废物处置中心）处置。为减少恶臭气体及病原体的产生，要求医疗废物日产日清。

②工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，年产量约为 250kg/a。医院按照当地管理部门要求，办公、生活垃圾依托原有垃圾收集系统，由环卫部门统一清运处理，为防止蚊蝇滋生，要求生活垃圾日产日清。

本项目产生的固体废物经妥善处理对周围环境影响较小。

（五）声环境影响分析

本项目噪声源主要为风机噪声，所有设备选用低噪声设备，噪声源强不大于 65dB（A）且均处于室内，通过建筑墙体隔声和距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对周围产生影响较小。

六、事故风险与防范

医院制订的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。医院制定的应急预案需按环评提出的要求进行完善。

七、环保设施与保护目标

医院现有和设计的环保设施配置较全，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。

八、医院辐射安全管理的综合能力

医院拥有专业的辐射安全管理机构，有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；建立了较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施；具有对本项目评价的使用 II 类射线装置的辐射安全管理的综合能力。

九、项目环保可行性结论

本项目的建设方案已按照环境保护法规和有关辐射防护要求进行了设计，在全面落实本报告提出的辐射安全防护措施及环保措施的基础上，切实做到“三同时”，并在项目运行时严格执行辐射防护安全管理制度和监测计划，则本项目正常运行时，对周围环境的影响能够符合辐射环

境保护的要求，从环境保护和辐射防护角度分析，该项目的建设是可行的。

4.2 审批部门审批决定

成都市生态环境局于 2023 年 10 月 13 日对《成都军建医院有限公司新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表》进行了批复（成环审（辐）（2023）99 号）。批复的主要内容及要求如下：

一、项目位于成都市成华区成华大道新鸿路 268 号成都军建医院 1 楼。项目总投资 200 万元，环保投资 21.5 万元，拟在成都军建医院 1 楼新建 1 间放射治疗机房及其配套用房，并于放射治疗机房内安装 1 套 SRT-100 型浅层 X 射线放射治疗系统，属于 II 类射线装置，最大管电压为 100kV、最大管电流为 10mA，年出束时间约 250h。

二、项目符合国家产业政策，符合成都市“三线一单”管控要求。在全面落实报告表和本批复提出的各项生态保护及污染防治措施的前提下，对生态环境的不利影响可得到有效减缓和控制。

三、项目建设及运行中应重点做好的工作

(一)加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响。

(二)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。

(三)严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯联锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

(四)加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规程监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

(五)严格落实原四川省环境保护厅《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)项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。

四、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“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》国环规环评[2017]4 号)开展竣工环境保护验收。

五、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后，你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网(<http://www.sczfw.gov.cn>)向四川省生态环境厅申请领取《辐射安全许可证》。

六、成都市武侯生态环境局负责该项目的环境保护日常监督管理工作，并按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法

[2021]70号)要求, 加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

4.3 环评报告表对辐射安全与防护设施/措施的要求

(1) 建设单位在变更辐射安全许可证前, 注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统(网址: <http://rr.mee.gov.cn>), 对建设单位所用射线装置的相关信息填写。

(2) 尽快安排未取得成绩报告单的辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台(网址: <http://fushe.mee.gov.cn>)学习相关知识并报名参加考核。

(3) 项目应按照国家相关法律法规尽快进行验收。

(4) 接受生态环境主管部门的监督检查。

4.4 工程建设对环境的影响及要求

依据《成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表》(报批件) P52 表 11 环境影响分析中施工期及运营期环境影响, 成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目项目工程建设对环境的影响节选如下:

施工期环境影响

一、施工的环境影响分析

本项目在医院已有建筑内进行改建, 不新增用地, 施工期主要是对医院 1 楼现有房间进行改造, 产生污染物主要包括扬尘、噪声及建筑垃圾等。

本项目施工期主要是机房及配套用房装修施工阶段和设备安装、调试阶段。

(一) 大气环境影响分析

装修过程中采用“环保型”油漆及涂料, 产生的废气污染物主要是扬尘, 装修过程中采取湿法作业、加强通风或室内空气净化措施, 可尽量降低粉尘对周围环境的影响。

(二) 水环境影响分析

装修过程应严格落实水污染防治措施。按照“雨污分流”原则, 优化管网系统设置, 防止废水进入雨水排放系统。本项目施工生活污水依托医院已有的污水处理站预处理后, 接入市政管网, 不会对区域水环境产生不良影响。

(三) 声环境影响分析

装修过程会产生一定噪声, 针对噪声影响, 本项目拟采取尽量选择低噪音设备、避免夜间施工、注意对施工设备的维修、保养以使各种施工机械保持良好的运行状态等措施, 可大大降低本项目噪声对周围的影响。

(四) 固体废物影响分析

装修过程固体废弃物主要是生活垃圾、建筑垃圾。产生的废弃物如废材料、废纸张、废包装材料、废塑料薄膜等应妥善保管, 及时回收处理; 对不可回收的建筑垃圾, 应定点堆放, 及时送指定的建筑垃圾堆放场; 施工人员产生的生活垃圾依托原有垃圾收集系统, 由环卫部门统一清运处理。

本项目装修施工期很短, 施工量较小, 在建设单位的严格监督下, 施工方遵守文明施工、

合理施工的原则，做到各项环保措施，可使其对环境的影响降至最小程度。施工结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

二、设备安装调试期间的环境影响分析

本项目设备的安装、调试应请设备厂家专业人员进行，医院方不得自行安装及调试设备。在设备安装调试阶段，主要污染因素为 X 射线和臭氧。建设单位应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在手术室门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时手术室必须上锁并派人看守。设备安装调试阶段，不允许其他无关人员进入设备区域，防止辐射事故发生。由于设备的安装和调试均在机房内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响较小。

运行期环境影响

一、辐射环境影响分析

表 11-7 关注点剂量率与剂量率控制水平对照表

关注点	运行工况/ ($\mu\text{Sv/h}$)			剂量率 控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	符合性
	50kV, 10mA	70kV, 10mA	100kV, 8mA		
1#	3.13E-14	1.12E-06	4.41E-02	2.5	符合
2#	7.10E-17	1.10E-08	9.54E-04	1.6	符合
3#	3.13E-14	1.12E-06	4.41E-02	1.6	符合
4#	1.71E-14	6.11E-07	2.41E-02	1.6	符合
5#	8.40E-21	1.07E-09	2.85E-02	1.6	符合
6#	9.04E-21	1.15E-09	3.07E-02	2.5	符合
7#	5.18E-21	6.59E-10	1.76E-02	2.5	符合
8#	5.96E-21	7.58E-10	2.02E-02	0.4	符合

放射治疗室各侧屏蔽体外表面 30cm 处外照射剂量率均远小于《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)导出的剂量率控制水平。

(四) 人员年有效剂量估算

根据上述(表 11-7)计算结果，此处年有效剂量估算保守用设备运行最大工况 100kV、8mA 计算结果进行估算；

本项目浅层 X 射线放射治疗系统一年工作负荷不超过 5000 例，每次出束时间最大为 3min，则年工作时间为 250h。

关注点人员的有效剂量由方杰主编的《辐射防护导论》中的公式计算，计算公式如下：

$$E = H \cdot T \cdot t \cdot U \cdot W_T \quad (\text{式 11-6})$$

式中：

E —年有效剂量当量，Sv；

H —剂量当量率，Sv/h；

t —年受照时间, h/a;

T —居留因子;

U —使用因子, 取 1;

W_T ——组织权重因数, 取 1。

①工作人员年有效剂量

根据表 11-7 相关辐射工作人员预计受照年有效剂量按照观察窗外 30cm 处的剂量率进行估算, 居留因子取 1, 工作人员预计受照年有效剂量约为 $1.10 \times 10^{-2} \text{mSv}$, 满足 GB18871-2002 的剂量限值要求和本项目 5.0mSv 年剂量约束值要求。

②公众年有效剂量

公众年有效剂量估算详见表 11-8。

表 11-8 公众人员年有效剂量估算表

保护目标	对应关注点编号及关注点至源点距离 (m)	居留因子	对应关注点处剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	对应计算点至辐射源点距离 (m)	计算点(敏感目标)处剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年受照时间 (h)	年受照剂量 (mSv)	有效剂量分析
更衣室、缓冲区公众	5# (2.78m)	1/4	2.85E-02	2.78	2.85E-02	250	1.78E-03	符合
门诊大厅(前厅)、碎石科、导医台、收费室、杂物间公众	4# (3.57m)	1	2.41E-02	5.27	1.11E-02	250	2.76E-03	符合
中药室、西药室、口腔科、CT室、DR室、生物安全实验室公众	3# (2.64m)	1	4.41E-02	19.64	7.97E-04	250	1.99E-04	符合
门诊大厅(后厅)公众	2# (3.69m)	1	9.54E-04	3.69	9.54E-04	250	2.39E-04	符合
手术室	7# (3.3m)	1	2.02E-02	3.3	2.02E-02	250	5.05E-03	符合
元祖食品	1# (2.64m)	1	4.41E-02	5.24	1.12E-02	250	2.80E-03	符合
清雅足道及 B 座其它商铺(清雅足道、红旗连锁、蛙蛙鸡冷锅鱼府等商铺)	2# (3.69m)	1	9.54E-04	3.69	9.54E-04	250	2.39E-04	符合
新鸿社区	2# (3.69m)	1	9.54E-04	33.69	1.14E-05	250	2.86E-06	符合
军美口腔	3# (2.64m)	1	4.41E-02	40.44	1.88E-04	250	4.70E-05	符合

注: 剂量率与距离(关注点至源点距离、计算点至源点距离)平方成反比。

根据表 11-8 可得, 本项目正常最大工况运行时, 公众人员受照剂量年有效剂量最大为 $5.05 \times 10^{-3} \text{mSv}$, 满足 GB18871-2002 的剂量限值要求和本项目 0.1mSv 年剂量约束值要求。

二、大气环境影响分析

本项目废气主要为设备运行过程产生的少量臭氧和氮氧化物，放射治疗室新设有排风系统，通风风量为 500m³/h。机房内废气通过排风系统排出室外（排风管道穿墙位置位于南侧墙体上方，排风口位于医院南侧 3 楼平台，对地高度 8m），对周围大气环境影响较小。

三、水环境影响分析

本项目不产生医疗废水。废水仅为生活废水，约为 50t/a。依托医院现有化粪池及污水处理站处理（设计处理能力 60m³/d），达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理标准后，排入市政污水管网，进入成都市第四污水处理厂处理，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准（CODCr、BOD₅、氨氮、总磷、总氮指标执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“城镇污水处理厂”排放标准）后排入沙河。

四、固体废物影响分析

①医疗废物产生量约为 0.03t/a，主要为消毒药品、药棉等感染性废物（841-001-01），暂存于医院 1 楼的医疗废物暂存间，委托成都瀚洋环保实业有限公司（成都市医疗废物处置中心）处置。为减少恶臭气体及病原体的产生，要求医疗废物日产日清。

②工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，年产量约为 250kg/a。医院按照当地管理部门要求，办公、生活垃圾依托原有垃圾收集系统，由环卫部门统一清运处理，为防止蚊蝇滋生，要求生活垃圾日产日清。

本项目产生的固体废物经妥善处理对周围环境影响较小。

五、声环境影响分析

本项目噪声源主要为风机噪声，所有设备选用低噪声设备，噪声源强不大于 65dB（A）且均处于室内，通过建筑墙体隔声和距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对周围产生影响较小。

4.5 在验收中需要考核的内容

依据《成都军建医院新增使用浅层X射线治疗系统核技术利用项目环境影响报告表》（报批件）P75表13项目竣工验收检查内容，成都军建医院新增使用浅层X射线治疗系统核技术利用项目项目在验收中需要考核的内容节选如下：

根据《建设项目环境保护管理条例》，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应组织专家完成自主环保验收。本工程竣工环境保护验收一览表见下表13-1：

表 13-1 项目环保竣工验收检查一览表

项目	环保设施（措施）
环评手续履行情况	项目环评批复、辐射安全许可证；
辐射屏蔽	四周墙体、屋顶、地面和管线穿墙封堵措施

措施	铅防护门 2 扇
	铅玻璃窗 1 扇
安全装置	操作台、床体上及四周墙壁上“紧急止动”装置 1 套
	对讲装置 1 套
	门机联锁装置 2 套
警示装置	电离辐射警告标志 2 个
	工作指示灯 1 个
个人防护用品	辐射工作人员防护：辐射防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅橡胶防护裙成人和儿童等各 1 套，防护当量不低于 0.5mmPb；
	个人剂量计 2 个
通排风系统	放射治疗室新设排风系统，通风风量为 500m ³ /h；
监测	便携式 X-γ 监测仪 1 台、个人剂量报警仪 1 台
	射线装置工作场所年度监测、验收监测费用
其他	应急和救助的物资准备（警示牌、警戒线、通讯设施、医疗箱等）
	辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训
综合管理	人员培训 新聘辐射工作人员应在国家生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习并考核合格，做到持证上岗；合格证有效期满后，需进行再培训，详见国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址： http://fushe.mee.gov.cn ）
	个人剂量管理 个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv
	规章制度 《辐射安全与环境保护管理机构文件》、《辐射安全管理规定》、《辐射工作设备操作规程》、《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》、《射线装台帐管理制度》、《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急响应程序》、《辐射事故应急预案》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》

表五 验收监测质量保证及质量控制

为了确保此次验收监测所得数据的代表性、完整性和准确性，对监测的全过程（包括分析方法、使用仪器、布点和数据处理等）进行质量控制。

5.1 监测分析方法

监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法，监测分析方法详见表 5-1。

表 5-1 监测分析方法

监测因子	监测方法	方法来源
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	HJ1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021

5.2 监测仪器

所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用，监测仪器情况详见表 5-2。

表 5-2 监测仪器情况

监测因子	使用仪器
环境 X-γ辐射剂量率	名称：X/γ剂量率仪 型号：XH-3512E 编号：H01 最快响应时间：10ms 能量响应范围：30keV~7MeV 测量范围：10nSv/h~100μSv/h 校准因子：1.01 校准日期：2023.12.13 证书编号：校准字第 202312002647 号

本项目监测对象为连续曝光设备，每次曝光时间约为 1min，X 射线能量为 100kV，使用的监测仪器能满足能量相应和时间响应的要求。

5.3 人员能力

公司所有从事“抽样、操作设备、检验检测、签发检验检测报告或证书、提出意见和解释以及操作设备”等工作的人员均根据公司《人员管理程序》和岗位说明中的任职条件，结合上岗人员的“教育、培训、经验、技能”等情况进行资格确认，经确认合格后，由办公室制发上岗证明。

公司根据《内审员和质量监督员管理办法》的要求，任命熟悉相关领域检验检测方法、程序、目的和结果评价的人员为质量监督员。监督员根据《年度质量监督计划》开展对“在培、新上岗、转岗、结果可疑或不满意、从事关键项目人员、被投诉等人员，包括实习员工”的监督工作，保持监督记录，编写监督报告，对监督过程公司发现的不符合工作，采取必要的纠正预防措施。

公司所有监测原始记录均实行小三审管理，通过检测人员、检测组负责人以及质量负责人进行三级审核；所出具的监测报告实行大三审管理，由报告编制人、技术/质理负责人和授权签字人进行三级审核。

5.4 监测过程中质量控制

- 1、制定监测方案按照监测方案规定的监测方法进行现场监测，合理布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和代表性。
- 2、填写工况确认表，及时了解工况情况，确保监测过程中工况负荷满足验收要求。
- 3、仪器定期送检，并进行期间核查，确保监测数据真实可靠。
- 4、监测报告严格实行三级审核制度

表六 验收监测内容

6.1 验收监测的主要内容

本次验收监测的主要内容是 1 台浅层 X 线放射治疗系统，具体情况见表 6-1。

表 6-1 本次验收射线装置一览表

装置名称	规格型号	类别	场所
浅层 X 线放射治疗系统	SRT-100	II	放射治疗室

6.2 验收监测的范围

本项目验收监测范围和环评评价范围一致：本项目 1 楼放射治疗机房实体防护墙体外 50m 内范围。

6.3 验收监测因子

根据污染流程分析，本项目运营期主要环境影响为电离辐射，污染因子为 X 射线，本次验收监测因子为：X- γ 辐射剂量率。

6.4 验收监测布点

根据环评中提出的本项目评价范围内环境保护目标及敏感点进行布点。详见表 6-2。

表 6-2 本次验收监测布点一览表

序号	点位名称	评价场所	相对位置	保护对象
1	操作位	放射治疗室	监督区	辐射工作人员
2	观察窗左缝（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
3	观察窗右缝（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
4	连接门左缝（距门 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
5	连接门右缝（距门 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
6	线缆孔		控制区边界处	辐射工作人员
7	防护门左缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
8	防护门下缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
9	防护门右缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
10	更衣室（距墙 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
11	项目南侧电梯厅		外环境	周围公众
12	医院门诊大厅（后门）		外环境	周围公众
13	清雅足道设备间（距墙 30cm）		控制区边界处	周围公众
14	清雅足道换鞋室（距墙 30cm）		控制区边界处	周围公众
15	清雅足道大堂		外环境	周围公众
16	元祖食品		外环境	周围公众
17	碎石科		外环境	周围公众
18	医院门诊大厅（前门）		外环境	周围公众
19	导医台		外环境	周围公众
20	2F 手术准备间（距地 100cm）		控制区边界处	周围公众
21	2F 手术室 3（距地 100cm）		控制区边界处	周围公众
22	2F 手术室 2（距地 100cm）		控制区边界处	周围公众
23	西侧一环路		外环境	周围公众
24	南侧军美口腔		外环境	周围公众
25	医院停车场		外环境	周围公众
26	东南侧新鸿小区		外环境	周围公众
27	东侧攀成钢商厦		外环境	周围公众

28	新鸿社区 86 号 33 幢		外环境	周围公众
29	北侧新鸿路		外环境	周围公众

表七 验收监测

7.1 验收监测期间的工况

验收监测单位接受委托后，2024年01月10日派出监测人员，并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。监测时工况如表7-1所示。

表 7-1 项目监测对象及监测环境条件

装置名称	规格型号	类别	场所	额定参数	监测参数
浅层 X 线放射治疗系统	SRT-100	II	放射治疗室	100kV 10mA	100kV 8mA

地址：成都市成华区成华大道新鸿路 268 号

温度：6.0℃；相对湿度：79.1%；气压：98.4kPa；天气：晴；风速：0m/s

由于设备的功率限制，无法使球管电流及电压同时达到额定值，因此为保证射线穿透力，需保证管电压进行监测，监测本次验收监测的监测工况已达到额定功率的 100%，满足验收条件。

7.2 验收监测布点及监测结果

本次监测项目的点位信息及评价结果见表 7-2。

表 7-2 监测结果

单位：nSv/h

点位号	监测位置	X-γ辐射剂量率				备注
		未开机		开机		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	113.6	0.0003	115.0	0.0004	SRT-100 型浅层 X 线放射治疗系统
2	观察窗左缝（距窗 30cm）	113.4	0.0002	116.1	0.0003	
3	观察窗右缝（距窗 30cm）	111.0	0.0010	113.9	0.0003	
4	连接门左缝（距门 30cm）	102.7	0.0035	103.3	0.0008	
5	连接门右缝（距门 30cm）	99.8	0.0012	102.7	0.0005	
6	线缆孔	113.0	0.0007	115.4	0.0004	
7	防护门左缝（距门 30cm）	109.8	0.0021	114.9	0.0009	
8	防护门下缝（距门 30cm）	106.3	0.0007	114.6	0.0008	
9	防护门右缝（距门 30cm）	104.7	0.0010	118.0	0.0006	
10	更衣室（距墙 30cm）	123.5	0.0010	123.7	0.0007	
11	项目南侧电梯厅	109.8	0.0007	115.8	0.0004	
12	医院门诊大厅（后门）	85.4	0.0008	111.6	0.0003	
13	清雅足道设备间（距墙 30cm）	109.0	0.0003	114.0	0.0011	
14	清雅足道换鞋室（距墙 30cm）	116.7	0.0005	117.5	0.0013	
15	清雅足道大堂	97.6	0.0007	101.3	0.0015	

16	元祖食品	92.6	0.0007	93.3	0.0005
17	碎石科	74.8	0.0015	76.0	0.0005
18	医院门诊大厅（前门）	77.1	0.0018	80.5	0.0009
19	导医台	75.9	0.0011	77.4	0.0008
20	2F 手术准备间（距地 100cm）	86.1	0.0007	84.6	0.0014
21	2F 手术室 3（距地 100cm）	79.8	0.0004	89.1	0.0004
22	2F 手术室 2（距地 100cm）	78.1	0.0003	79.4	0.0003
23	西侧一环路	59.2	0.0006	59.8	0.0005
24	南侧军美口腔	94.5	0.0012	94.9	0.0003
25	医院停车场	69.0	0.0010	87.4	0.0011
26	东南侧新鸿小区	99.7	0.0019	99.4	0.0009
27	东侧攀成钢商厦	88.8	0.0009	88.9	0.0018
28	新鸿社区 86 号 33 幢	65.8	0.0008	66.6	0.0006
29	北侧新鸿路	62.3	0.0004	63.6	0.0002

注：1、以上数据均未扣除环境背景值。2、监测布点图见图 7-1 及图 7-2。

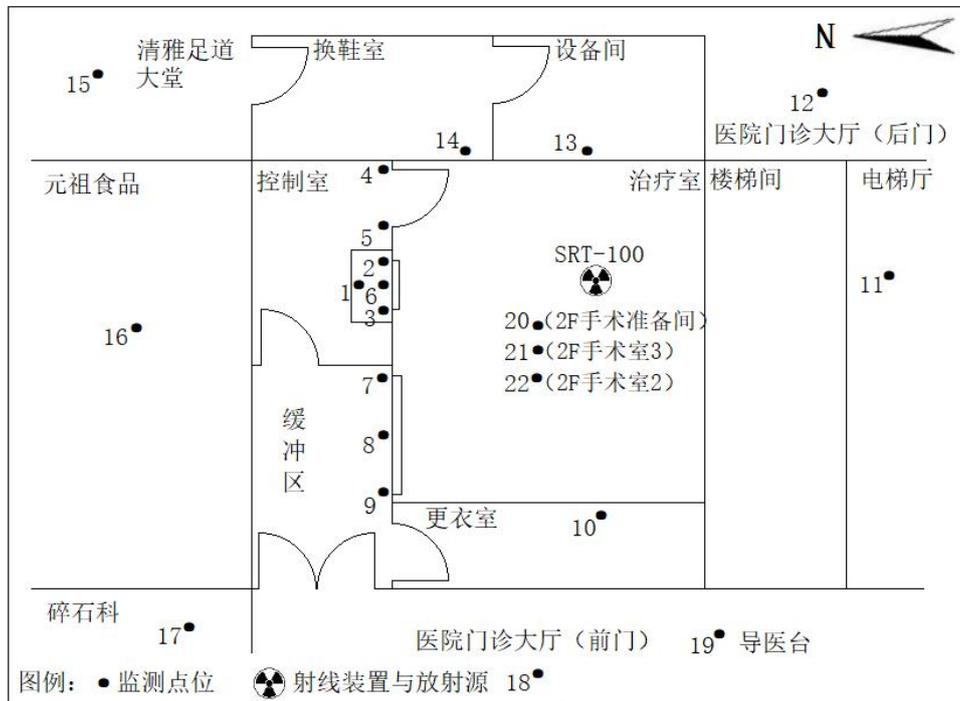


图 7-1 监测布点图



图 7-2 监测布点图

根据《成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目环境影响评价报告表》及成都军建医院有限公司确认的设备运行状况说明，设备正常运行时，所致职业人员的年有效剂量最大值及公众（其他人员）年有效剂量最大值（依据环评文件，职业人员居留因子取 1，公众居留因子取 1/4）如表 7-3 评价结果所示。

表 7-3 评价结果

装置名称	规格型号	场所	年曝光时间 (h)	职业人员		公众（其他人员）	
				X-γ辐射剂量率 (μSv/h)	年有效剂量最大值 (mSv)	X-γ辐射剂量率 (μSv/h)	年有效剂量最大值 (mSv)
浅层 X 线放射治疗系统	SRT-100	放射治疗室	250	0.1027~0.1237	3.1×10^{-2}	0.0598~0.1175	7.3×10^{-3}

本次监测成都军建医院有限公司工业用射线装置正常曝光时所致职业人员、公众（其他人员）年有效累积剂量均低于《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 的剂量限值。

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，在距离本项目放射治疗室屏蔽体外表面 30cm 处，周围控制目标辐射剂量率应不大于 2.5μSv/h。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

通过对成都军建医院有限公司成都军建医院有限公司新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目现场调查和竣工环境保护验收监测，可以得出以下主要结论：

成都军建医院有限公司建设的成都军建医院有限公司新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目(II 类射线装置) 满足环境影响报告表及其审批部门审批决定。辐射安全与防护设施已按照环境影响报告表及其审批部门审批设计指标落实。项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准。

本项目不存在建设项目竣工环境保护验收暂行办法第八条中不得通过验收的情况，本次验收合格。

成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目

建设项目竣工环境保护验收意见

2024 年 4 月 26 日，成都军建医院有限公司组成验收评审组，根据《浅层 X 射线放射治疗系统建设项目竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求，对本项目进行竣工环境保护验收现场检查 and 评审，经验收组认真讨论，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

本项目在成都市成华区成华大道新鸿路 268 号内实施。

本次验收主要建设内容：医院将 1 楼门诊大厅（前厅）东侧原诊室改建为浅层 X 射线治疗系统机房及其附属用房，在机房内新增 1 台 SRT-100 浅层 X 射线放射治疗系统。本项目新增 SRT-100 浅层 X 射线放射治疗系统最大管电压为 100kV，最大管电流为 10mA，为 II 类射线装置，主要用于皮肤浅层放射治疗。每天最大接诊量 20 人，年工作 250d，单人次系统最大出束时间为 3min，设备出束时间为 250h/a，照射方向固定向下。

（二）建设过程及环保审批情况

本项目由卫康环保科技（浙江）有限公司编写完成环境影响报告表，并于 2023 年 10 月 13 日取得成都市生态环境局批复（成环审（辐）〔2023〕99 号），同意本项目建设。本次验收建设项目使用的 1 台射线装置及其配套的辐射防护设施于 2023 年 12 月安装调试完成，医院已取得四川省生态环境厅核发的辐射安全许可证（川环辐证[01217]），本次新增射线装置已纳入辐射安全许可证使用种类及范围内。在整个项目建设过程中未有环境投诉、违法和处罚记录。

（三）投资情况

本次验收建设内容实际总投资为 200 万元人民币，其中环保投资 20 万元人民币。

（四）验收范围

本次验收，环评批复建设内容为：在成都军建医院 1 楼新建 1 间放射治疗机

房及其配套用房，并于放射治疗机房内安装 1 套 SRT-100 型浅层 X 射线放射治疗系统，属于 II 类射线装置，最大管电压为 100kV、最大管电流为 10mA，年出束时间约 250h。

本次实际验收内容与环评一致。

二、工程变动情况

经现场检查，本次验收内容实际建设情况与环评批复一致，不存在工程变动情况。

三、环境保护设施建设情况

(1) 废气：本项目废气主要为设备运行过程产生的少量臭氧和氮氧化物，放射治疗室新设有排风系统，通风风量为 500m³/h。机房内废气通过排风系统排出室外，对周围大气环境影响较小。

(2) 废水：本项目不产生医疗废水。废水仅为生活废水，依托医院现有化粪池及污水处理站处理（设计处理能力 60m³/d），达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理标准后，排入市政管网，不会对周围水环境影响造成影响。

(3) 固废：①医疗废物产生量约为 0.03t/a，暂存于医院 1 楼的医疗废物暂存间，委托成都瀚洋环保实业有限公司（成都市医疗废物处置中心）处置。为减少恶臭气体及病原体的产生，要求医疗废物日产日清。

②工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，年产量约为 250kg/a。医院按照当地管理部门要求，办公、生活垃圾依托原有垃圾收集系统，由环卫部门统一清运处理，为防止蚊蝇滋生，要求生活垃圾日产日清。

(4) 辐射：本项目的辐射源项为浅层 X 射线放射治疗系统运行时产生的 X 射线，通过机房墙体、防护门窗和工作人员穿戴个人剂量报警仪进行辐射防护，机房配套了相应的门机连锁、门灯连锁、紧急停机按钮，在机房出入口设置了电离辐射警示标志。配备了相应的辐射环境监测设备和个人防护用品。制定了相应的辐射环境管理规章制度，成立了相应的辐射安全管理部门，并落实了专门的辐射工作人员和管理人员。

四、环境保护设施调试效果

辐射防护效果：根据验收监测结果，本项目浅层 X 射线放射治疗系统在开

机出束的状态下，机房外侧周边环境的 X- γ 辐射剂量率为 0.0598 μ Sv/h~0.1237 μ Sv/h，正常运行时致职业人员及公众年有效最大剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的标准限值和环评确定的管理约束值。

五、工程建设对环境的影响

根据四川致胜创科环境监测有限公司《成都军建医院新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术利用项目建设项目环境保护竣工验收监测报告》，验收监测结果如下：

本项目正常使用浅层 X 射线放射治疗系统开展放射治疗时，工作人员区域的 X- γ 辐射剂量率为 0.1027 μ Sv/h~0.1237 μ Sv/h，其他公众区域的 X- γ 辐射剂量率范围为 0.0598 μ Sv/h~0.1175 μ Sv/h。低于环境影响评价表中对周围环境辐射剂量率的预测值。致职业人员的年有效累积剂量最大值约为 3.1×10^{-2} mSv，公众（其他人员）年有效累积剂量最大值约为 7.3×10^{-3} mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的标准限值和环评确定的管理约束值。

六、验收结论

经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，均满足环境管理要求。本次验收建设内容中采取辐射防护措施切实有效，落实了环评及批复的各项要求，满足建设项目环保竣工验收条件。

七、后续要求

1、做好辐射防护设备设施的日常检查及辐射场所的自我监测，确保辐射场所周围环境的安全。

2、严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的要求，履行好建设项目验收的后续备案工作。

3、严格落实《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》中的各项规定，做好日常管理工作。

八、验收人员信息

本项目验收组成员见附表。

验收组成员：

成都军建医院有限公司

2024 年 4 月 25 日

成都军建医院有限公司新增使用浅层 X 射线治疗系统核技术应用项目

建设项目竣工环境保护验收组成员名单

姓名	单位	职务/职称	电话	身份证号	签字	备注
李心龙	成都军建医院	主任	13980788816	512922197203204814	李心龙	
陈博	成都军建医院	医生	18981694307	513030198302094618	陈博	
龙岩	成都军建医院	主任	13890835989	512903197705048488	龙岩	
王砾砾	四川核工程科技股份有限公司	主任	18980990897	62232319910531410	王砾砾	设计
王砾砾	成都同信	工程师	17345027032	370983198004053258	王砾砾	施工
郑言涛	成都军建医院	放射科	15928510546	510111196908102288	郑言涛	监理
李昭龙	卫康环保科技	副总	18173810740	432502197407148351	李昭龙	环评
罗坤	四川省辐射站	主任	18398175709	513721198711141790	罗坤	
何强	四川省辐射站	主任	13808172078	20020319820720810	何强	
李心龙	四川致胜会材料环境检测公司	总经理	15982205430	510106199302162510	李心龙	