

# 核技术利用建设项目

四川大学华西医院

新增 X-FLASH 放射治疗系统核技术利用项目

环境影响报告表

(公示本)

四川大学华西医院

2026年5月

生态环境部监制

**表 1：项目基本情况**

建设项目名称		四川大学华西医院新增 X-FLASH 放射治疗系统核技术利用项目			
建设单位		四川大学华西医院			
法人代表	***	联系人	胡女生	联系电话	***
注册地址		成都市武侯区国学巷 37 号			
项目建设地点		四川省成都市武侯区国学巷 37 号四川大学华西医院医技楼负一层			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	1000	项目环保投资 (万元)	56.7	投资比例 (环保投资/总投资)	5.67%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积(m <sup>2</sup> )	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
其他					
<p><b>项目概述</b></p> <p><b>一、概述</b></p> <p>四川大学华西医院（统一社会信用代码 12510000450756139Y，以下简称“医院”），位于四川省成都市武侯区国学巷 37 号，始建于 1892 年，是中国西部疑难危急重症诊疗的国家级中心、中国著名的高等医学学府，也是中国一流的医学科学研究和技术创新的国家级基地，综合实力处于国内一流、国际先进行列。</p> <p>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[00151]），许可种类和范围为：使用 II 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置；生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2028 年 3 月 26 日。</p> <p><b>2、项目概况及由来</b></p> <p>Flash 放疗是利用超高剂量率辐射进行的一种放射治疗方法，能在毫秒至秒级时间内完成单次照射，其相对于传统时长为几分钟的放射治疗，有着其独特的放射生物学优势，</p>					

Flash 放疗是一种新型的无创外照射放疗技术，能够拓宽患者的治疗窗，显著改变放疗及肿瘤治疗的格局。

Flash 加速器治疗（即 FLASH 放疗）是一种以超高剂量率（ $\geq 40$  Gy/s）为特征的革命性放射治疗技术，为充分发挥自身的技术潜力，提高现有资源的利用效率，为广大患者提供更好的医疗服务和提升医院放射治疗的效率，四川大学华西医院拟将国学巷本部院区现有医技楼负一层 5 号加速器机房原有的 1 台 10MV 的型号为 AccStar 直线加速器已无法使用，即将进行去功能化报废处理，之后 5 号加速器机房用于安装 1 台 10MV X-FLASH 放射治疗系统（脉冲式直线加速器），前期招募志愿者进行治疗，根据试验进行效果评估，后期投入临床使用。

由于 X-Flash 放疗加速器内部结构与出束方式与常规加速器有一定的差异，且本次需对机房迷道外墙进行加厚，因此 5 号加速器机房需重新进行环评。

根据前述分析，本项目为“使用医用 II 类射线装置”，为加强射线装置的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保射线装置的使用不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《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》等相关法律法规要求，建设方须对该项目进行环境影响评价。

根据中华人民共和国生态环境部第 16 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目涉及使用医用 II 类射线装置，应编制环境影响报告表。四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）接受建设单位委托后，通过现场勘察、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制完成《四川大学华西医院新增 X-FLASH 放射治疗系统核技术利用项目环境影响报告表》。

## 二、项目建设内容及规模

四川大学华西医院本部位于四川省成都市武侯区国学巷 37 号。本项目位于本部医技楼负一层，医技楼地上五层，地下二层，高约 15m。

医院拟对医技楼负一层现有的 5 号直线加速器机房迷道进行增厚改造并更换防护门。将迷道内墙北段加装 3m 长、4.2m 高、20mm 厚的铅板，迷道外墙加装 35mm 厚的铅板；防护门更换后铅当量为 10mm。对已有的安全装置加以利用并新增部分安全联锁装置。机房其余屏蔽防护部分与原来一致。5 号加速器机房改造后（改造部分见图 1-1）建筑面

积为 142.8m<sup>2</sup>，长 14m×宽 10.2m×高 6m，机房整体采用钢筋混凝土连续浇筑。加速器机房东北侧主屏蔽墙为 2.7m 厚混凝土，宽 4m，与 6 号加速器机房共用，次屏蔽墙体为 1.4m 厚混凝土，与 6 号加速器机房共用；东南侧设置“L”型迷道，迷道内墙为 1.3m 厚混凝土，长 6m，北段加装 3m 长、4.2m 高、20mm 厚的铅板；迷道外墙为 1m 厚混凝土+35mm 铅板；西南侧主屏蔽墙为 2.5m 厚混凝土，宽 4m，墙体外为 1.15m 厚压实泥土层，次屏蔽墙体为 1.4m 厚混凝土，墙体外为 1.5m 厚压实泥土层；西北侧屏蔽墙为 1.4m 厚混凝土；屋顶主屏蔽体为 1.575m 厚混凝土+155mm 的铅板，宽 4m，屋顶次屏蔽体为 1.8m 厚混凝土；底板主屏蔽部分为 1.575m 厚混凝土+155mm 的铅板，宽 4m，底板次屏蔽部分为 1.8m 厚混凝土，底板与 8 号加速器机房顶板共用；加速器机房防护门铅当量为 10mm，门洞尺寸 1940 mm×2240 mm。

改造后机房内安装使用 1 台 10MV 的 X-Flash 放射治疗系统（脉冲式直线加速器），该 X-Flash 放疗系统无电子线，属于 II 类射线装置。该放射治疗系统最大 X 射线能量为 10MV，出束前需蓄能，蓄能时间最短为 5min，每次蓄能后的出束剂量最大不超过 30Gy。X-FLASH 放射治疗系统自带锥形束投照计算机重组断层影像设备（CBCT），X 射线的额定管电压为 120kV，额定管电流为 64mA。

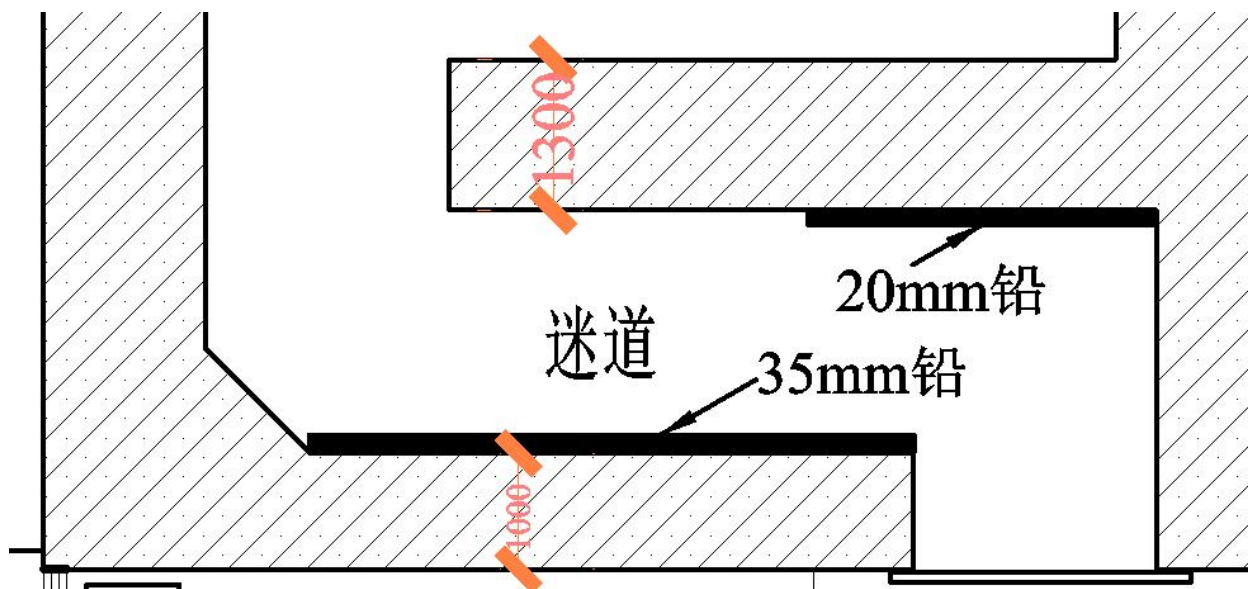


图 1-1 5 号加速器机房墙体改造部分示意图

已有配套房间为控制室，病人等候区，模具室、办公室、CT 模拟定位室（依托已有场所，位于医技楼二楼）。

本次建设内容见表 1-1，5 号加速器机房设计图见附图 6 和附图 7。

表 1-1 项目建设内容表

设备名称	能量	射线装置类别	数量 (台)	工作场所名称	活动种类	备注
X-FLASH 放射治疗系统	10MV	II 类	1	医技楼负一层 5 号加速器机房	使用	新增

2、项目组成及主要环境问题

本项目组成及主要环境问题见表 1-2。

表 1-2 项目组成及主要的环境问题表

名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题		
			施工期	营运期	
医技楼	放疗科 5 号直线加速器机房	<p>医院拟对医技楼负一层现有的 5 号直线加速器机房迷道部分进行改造并更换防护门。将迷道内墙北段加装 3m 长、4.2m 高、20mm 厚的铅板，迷道外墙加装 35mm 厚的铅板；防护门更换后铅当量为 10mm。机房其余屏蔽防护部分与原来一致。5 号加速器机房改造后（改造部分见图 1-1）建筑面积为 142.8m<sup>2</sup>，长 14m×宽 10.2m×高 6m，机房整体采用钢筋混凝土连续浇筑。加速器机房东北侧主屏蔽墙为 2.7m 厚混凝土，宽 4m，与 6 号加速器机房共用，次屏蔽墙体为 1.4m 厚混凝土，与 6 号加速器机房共用；东南侧设置“L”型迷道，迷道内墙为 1.3m 厚混凝土，长 6m，北段加装 3m 长、4.2m 高、20mm 厚的铅板；迷道外墙为 1m 厚混凝土+35mm 铅板；西南侧主屏蔽墙为 2.5m 厚混凝土，宽 4m，次屏蔽墙体为 1.4m 厚混凝土；西北侧屏蔽墙为 1.4m 厚混凝土；屋顶主屏蔽体为 1.575m 厚混凝土+155mm 的铅板，宽 4m，屋顶次屏蔽体为 1.8m 厚混凝土；底板主屏蔽部分为 1.575m 厚混凝土+155mm 的铅板，宽 4m，底板次屏蔽部分为 1.8m 厚混凝土，底板与 8 号加速器机房顶板共用；加速器机房防护门铅当量为 10mm，门洞尺寸 1940 mm×2240 mm。</p> <p>改造后机房内安装使用 1 台 10MV 的 X-Flash 放射治疗系统（脉冲式直线加速器），该 X-Flash 放疗系统无电子线，属于 II 类射线装置。</p>	<p>施工噪声、施工废水、建筑粉尘、建筑垃圾。设备包装固废、射线装置安装调试阶段产生 X 射线</p>	<p>X 射线，臭氧</p>	
	辅助工程	控制室，病人更衣区，病人等候区，模具室、办公室、CT 模拟定位室（位于医技楼二楼）等配套房间均利用。			<p>办公垃圾，生活垃圾，生活污水。</p>
	公用工程	本项目依托的暖通空调、通排风、配电、供电、给排水和通讯系统等依托医院现有设施。			/

环保工程	负一层 5、6、7 号加速器机房共设置了 1 台风机排风量为 5000m <sup>3</sup> /h，其中 5 号机房的排风量为 1500m <sup>3</sup> /h，将室内产生的臭氧排出室外。		臭氧
	①废水依托医院已建污水处理设施预处理（设计处理能力为 4000m <sup>3</sup> /d，采用一级强化+ClO <sub>2</sub> 消毒处理工艺），达标后排入市政管网。 ②办公、生活垃圾依托医院垃圾收集系统进行收集后交由市政环卫部门处置。		生活垃圾、生活污水

## 5、工作人员及工作制度

本项目配置 8 名辐射工作人员，均为原有辐射工作人员，具体如下。

表 1-4 5 本项目辐射工作场所人员配置情况表

科室	工作场所名称	配置人数（人）	备注
放疗科	#5 直线加速器治疗室	技师 4 名	所有人员均为 5 号加速器机房现有工作人员，其中物理师负责加速器质控工作
		医生 2 名	
		物理师 2 名	
合计	8		

辐射工作人员均定岗定职，可能存在交叉工作的情况，涉及剂量叠加。

（2）工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 250 天，可能会与其他加速器机房交叉使用，每班 4 人，每班工作时间不超过 8 小时。

## 四、产业政策符合性

本项目属于核技术在医学领域应用，根据国家发展和改革委员会发布《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相关规定，本项目的建设属于该指导目录为医院医疗基础设施建设内容，属于该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第 1 款“医疗服务设施建设”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

## 五、项目选址合理性、布局合理性及实践正当性分析

### 1、项目选址合理性分析

本项目位于四川省成都市武侯区国学巷 37 号四川大学华西医院内。院区周围为常见的城区商住交通环境。本项目地理位置图见附图 1，医院总平面布置及外环境图见附图 2。

本项目 5 号加速器机房位于医院本部医技楼负一层西北侧，5 号~11 号加速器机房集中布置，5~7 号加速器布置在负一层，8~11 号加速器布置在负二层。5 号加速器机房西北侧外为地基，无房间，地面上依次为恒侯巷、华西国际小区；西南侧 50m 范围由近及

远为变配电房、楼梯、送风机房、车库、库房等，地面上依次为院内道路、绿化、恒新巷 65 号院；东南侧 50m 范围由近及远为控制室、等候区、铅模室、办公室、设备间、模具间、消防前室、电梯、楼梯、卫生间、库房等，地面上为院内绿化，道路；东北侧 50m 范围由近及远为楼梯、新风机房、库房、前室等，地面上为院内道路、绿化、恒侯巷 50 号院；上方为楼梯、新风机房、影像诊断室 5 以及对应的楼上 2~5 楼房间，下方负二楼为 8 号加速器机房。

本项目选址满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）的要求：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；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。

本项目所在医技楼于 2010 年 7 月取得了原成都市环境保护局《关于四川大学华西医院第四住院大楼配套设施建设项目环境影响报告书的审查批复》（成环建评[2010]110 号）医技楼选址合理性已在相关环评报告中进行了论述，现有 5 号加速器机房已取得四川省环境保护厅《关于四川大学华西医院新增医用射线装置及  $^{60}\text{Co}$  放射源应用项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2013〕546 号）。本项目利用医技楼现有 5 号加速器机房建设，不新增用地。5 号加速器机房为专门的辐射工作场所，有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。本项目外环境关系见附图 2。

## 2、与周边环境的相容性分析

本项目运行不产生生产废水，不新增生活污水、生活垃圾，排风系统利旧。项目产生的废气经排风系统排放，再经自然稀释后对大气环境影响较小。

因此，本项目的建设不会对周边产生新的环境污染，项目与周边环境相容。

## 3、实践正当性

本项目的建设可以更好地满足患者多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，可达到一般非放射性诊治方法所不能及的诊断及治疗效果，是其它项目无法替代的，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，而 X-FLASH 放射治疗系统属于最新最先进的一代加速器，治疗时间

较传统加速器极大的缩短，减少患者治疗的痛苦，Flash 放疗在杀死肿瘤细胞的同时，会释放出大量的肿瘤相关抗原，这些抗原可以激活机体的免疫系统，吸引免疫细胞如 T 细胞、NK 细胞等来攻击肿瘤细胞，产生全身性的抗肿瘤免疫反应，进一步增强对肿瘤的控制和治疗效果。

综上所述，该项目的实践是必要的。

建设单位在开展诊疗过程中，对射线装置使用将严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置情况下，可以将该项辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，因此该核技术应用的实践具有正当性。

## **六、建设单位原有核技术利用情况**

### **（一）辐射工作场所许可情况**

本项目所涉及 5 号加速器机房已取得四川省环境保护厅《关于四川大学华西医院新增医用射线装置及  $^{60}\text{Co}$  放射源应用项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2013〕546 号），于 2019 年底开始运行，并于 2020 年 2 月通过了环保竣工验收。机房内现有直线加速器因损坏已无法使用，拟去功能化后报废。本项目辐射工作人员利用 5 号加速器机房原有工作人员。四川大学华西医院自开展核技术诊疗以来，未发生过辐射安全事故。



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18号）要求建立个人剂量档案。建设单位有专人负责个人剂量检测管理工作。

根据建设单位2025年四个季度的辐射工作人员个人剂量检测报告，全院辐射工作人员个人剂量检测结果范围在0.01mSv~1.77mSv 之间，均低于职业人员5mSv/年的约束限值，也未有超过1.25mSv/季度约束限值的情况。

## （2） 工作场所辐射水平监测

四川大学华西医院每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行监测。对于医用射线装置和放射源使用场所，主要对射线装置机房和放射源使用场所周围（四周墙体、楼上和楼下、防护门和观察窗外）、控制室进行监测；对于非密封放射性物质工作场所，主要对回旋加速器机房、合成热室、控制室、SPECT/CT、PET/CT 机房、注射室、病房、病人候诊室、放射性废物室等控制区房间的四周、防护门外、楼上和楼下进行监测，监测报告存档。

四川大学华西医院委托了四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）开展了2025年度辐射环境现状监测。根据四川大学华西医院2025年度辐射环境监测报告，各辐射工作场所屏蔽防护设施和措施均能满足辐射防护要求，5号加速器机房周围加速器机房加速器未曝光时周围 X-辐射剂量率范围为69nSv/h~85nSv/h；曝光时周围 X-辐射剂量率范围为77nSv/h~93nSv/h，与本底水平基本一致。放射源、医用射线装置及核医学科工作中所致职业人员所受剂量满足5mSv/a 的约束值，所致公众所受剂量均满足0.1mSv/a 的约束值；本部、转化医学楼和温江院区和核医学科和回旋加速器相关工作场所控制区 $\alpha$ 放射性表面污染小于4Bq/cm<sup>2</sup>， $\beta$ 放射性表面污染小于40Bq/cm<sup>2</sup>；控制区 $\alpha$ 放射性表面污染小于0.4Bq/cm<sup>2</sup>， $\beta$ 放射性表面污染小于4Bq/cm<sup>2</sup>；均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的工作场所控制区和监督区 $\alpha$ 和 $\beta$ 放射性表面污染的限值要求。

## （三） 辐射安全管理现状

（1）建设单位严格按照国家相关规定执行辐射工作人员持证上岗制度。医院现有辐射工作人员共 734 人，均参加了辐射安全与防护培训知识的学习，并取得了合格证书或成绩合格单。

根据（生态环境部公告 2021 年 第 9 号）《关于进一步优化辐射安全考核的公告》

和《四川省生态环境厅关于进一步做好核技术利用单位辐射安全与防护考核的通知》（2021年3月29日），医院应根据辐射安全许可要求和实际工作情况，组织安排仅从事Ⅲ类射线装置使用活动的辐射工作人员参加自行考核；从事其他核技术利用活动的辐射工作人员应参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上的考试并取得相应的成绩报告单，申请辐射安全许可证时做到持证上岗。医院应根据上述规定落实院内辐射工作人员辐射安全与防护培训工作，此外超过培训合格证或成绩报告单有效期后应进行复训。

## （2）年度评估报告

根据四川大学华西医院编制的《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告（2025年度）》，现医院辐射安全管理情况如下：

①放射防护与设施运行、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、辐射应急处理措施、档案管理方面均满足相应规定要求。

②现单位名称、法人代表和地址未发生变动；

③辐射安全许可证所规定的活动种类和范围未发生改变；新建或改建的辐射工作场所，新增、退役放射性同位素和射线装置有关信息在全国核技术利用辐射安全申报系统中及时更新；

④个人剂量档案和职业健康档案齐全；

⑤现有放射源、放射性同位素、射线装置与台账明细一致；

⑥辐射安全与环境保护委员会办公室定期组织有关人员对放射防护、辐射安全与环境保护工作进行定期督导检查、工作场所环境监测，工作场所符合个人防护与环境保护标准，核素、放射源出入库登记规范，放射性废物排放符合有关标准；

⑦建设单位对放射设备进行防护监测与性能监测，所有检测符合有关标准，确保设备运行使用正常，质量可靠；

⑧四川大学华西医院按要求完成射线装置、放射源及核医学诊疗场所环境监测，监测结果合格。

⑨根据建设单位2025年年度评估报告，对生态环境部门现场检查提出的整改要求进行了整改落实。

表 1-14 医院已上证的核技术利用项目一览表（放射源）

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
1	Gd-153	/	/	3.7E+9*6	V类	使用	ECT 检查室 1	/	已有
2	Na-22	2018/8/31	US18NA000355	3.7E+6*1	V类	使用	PET/CT 检查室	美国	已有
3		2021/6/12	US21GE002295						
4	Ge-68	2021/6/12	US21GE002245	5.5E+7*2	V类	使用		美国	已有
5		2021/6/12	US21GE002305						
6	Ge-68	2021/6/12	US21GE002255	3.5E+6*2	V类	刻度/校准源		美国	已有
7			US21GE002265						
8	Ge-68	2021/6/12	US21GE002275	7E+5*3	V类	刻度/校准源		美国	已有
9		2021/6/12	US21GE002285						
10		2021/6/12	US18NA000355						
11	Na-22	2021/6/12	/	1.48E+7*1	V类	刻度/校准源		/	已有
12	Na-22	2021/6/12	/	1.48E+9*3	V类	刻度/校准源	/	已有	
13	Sr-90	2022/11/1	RU22SR000655	1.48E+9*3	V类	刻度/校准源	敷贴室	俄罗斯	已有
14		2022/11/1	RU22SR000645						
15		1993/10/12	0493SR930095						
16	Co-57	2020/1/9	US20C7000085	1.48E+6*1	V类	刻度/校准源	温江院区	/	已有
17	Co-57	2020/1/9	US20C7000075	1.1655E+8*1	V类	刻度/校准源	SPECT/CT 检查室	美国	已有
18	Ge-68	/	/	7.4E+7*1	V类	刻度/校准源	转化医学楼 PET/CT 检查室 1	/	已有
19	Co-60	2020/3/1	CA20CO002372	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
20	Co-60	2020/3/1	CA20CO002362	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
21	Co-60	2020/3/1	CA20CO002352	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
22	Co-60	2020/3/1	CA20CO002342	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
23	Co-60	2020/3/1	CA20CO002332	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
24	Co-60	2020/3/1	CA20CO002322	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
25	Co-60	2020/3/1	CA20CO002312	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
26	Co-60	2020/3/1	CA20CO002302	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
27	Co-60	2020/3/1	CA20CO002292	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
28	Co-60	2020/3/1	CA20CO002282	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
29	Co-60	2020/3/1	CA20CO002272	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
30	Co-60	2020/3/1	CA20CO002262	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
31	Co-60	2020/3/1	CA20CO002252	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
32	Co-60	2020/3/1	CA20CO002242	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
33	Co-60	2020/3/1	CA20CO002232	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
34	Co-60	2020/3/1	CA20CO002222	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
35	Co-60	2020/3/1	CA20CO002212	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
36	Co-60	2020/3/1	CA20CO002202	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
37	Co-60	2020/3/1	CA20CO002192	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
38	Co-60	2020/3/1	CA20CO002182	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
39	Co-60	2020/3/1	CA20CO002172	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
40	Co-60	2020/3/1	CA20CO002162	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
41	Co-60	2020/3/1	CA20CO002152	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
42	Co-60	2020/3/1	CA20CO002142	1.07E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
43	Co-60	2020/3/1	CA20CO002132	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
44	Co-60	2020/3/1	CA20CO002122	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
45	Co-60	2020/3/1	CA20CO002112	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
46	Co-60	2020/3/1	CA20CO002102	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
47	Co-60	2020/3/1	CA20CO002092	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
48	Co-60	2020/3/1	CA20CO002082	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
49	Co-60	2020/3/1	CA20CO002072	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
50	Co-60	2020/3/1	CA20CO002062	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
51	Co-60	2020/3/1	CA20CO002052	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
52	Co-60	2020/3/1	CA20CO002042	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
53	Co-60	2020/3/1	CA20CO002032	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
54	Co-60	2020/3/1	CA20CO002022	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
55	Co-60	2020/3/1	CA20CO002012	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
56	Co-60	2020/3/1	CA20CO002002	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
57	Co-60	2020/3/1	CA20CO001992	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
58	Co-60	2020/3/1	CA20CO001982	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
59	Co-60	2020/3/1	CA20CO001972	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
60	Co-60	2020/3/1	CA20CO001962	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
61	Co-60	2020/3/1	CA20CO001952	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
62	Co-60	2020/3/1	CA20CO001942	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
63	Co-60	2020/3/1	CA20CO001932	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
64	Co-60	2020/3/1	CA20CO001922	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
65	Co-60	2020/3/1	CA20CO001912	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
66	Co-60	2020/3/1	CA20CO001902	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
67	Co-60	2020/3/1	CA20CO001892	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
68	Co-60	2020/3/1	CA20CO001882	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
69	Co-60	2020/3/1	CA20CO001872	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
70	Co-60	2020/3/1	CA20CO001862	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
71	Co-60	2020/3/1	CA20CO001852	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
72	Co-60	2020/3/1	CA20CO001842	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
73	Co-60	2020/3/1	CA20CO001832	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
74	Co-60	2020/3/1	CA20CO001822	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
75	Co-60	2020/3/1	CA20CO001812	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
76	Co-60	2020/3/1	CA20CO001802	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
77	Co-60	2020/3/1	CA20CO001792	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
78	Co-60	2020/3/1	CA20CO001782	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
79	Co-60	2020/3/1	CA20CO001772	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
80	Co-60	2020/3/1	CA20CO001762	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
81	Co-60	2020/3/1	CA20CO001752	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
82	Co-60	2020/3/1	CA20CO001742	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
83	Co-60	2020/3/1	CA20CO001732	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
84	Co-60	2020/3/1	CA20CO001722	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
85	Co-60	2020/3/1	CA20CO001712	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
86	Co-60	2020/3/1	CA20CO001702	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
87	Co-60	2020/3/1	CA20CO001692	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
88	Co-60	2020/3/1	CA20CO001682	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
89	Co-60	2020/3/1	CA20CO001672	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
90	Co-60	2020/3/1	CA20CO001662	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
91	Co-60	2020/3/1	CA20CO001652	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
92	Co-60	2020/3/1	CA20CO001642	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
93	Co-60	2020/3/1	CA20CO001632	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
94	Co-60	2020/3/1	CA20CO001622	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
95	Co-60	2020/3/1	CA20CO001612	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
96	Co-60	2020/3/1	CA20CO001602	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
97	Co-60	2020/3/1	CA20CO001592	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
98	Co-60	2020/3/1	CA20CO001582	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
99	Co-60	2020/3/1	CA20CO001572	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
100	Co-60	2020/3/1	CA20CO001562	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
101	Co-60	2020/3/1	CA20CO001552	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
102	Co-60	2020/3/1	CA20CO001542	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
103	Co-60	2020/3/1	CA20CO001532	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
104	Co-60	2020/3/1	CA20CO001522	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
105	Co-60	2020/3/1	CA20CO001512	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
106	Co-60	2020/3/1	CA20CO001502	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
107	Co-60	2020/3/1	CA20CO001492	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
108	Co-60	2020/3/1	CA20CO001482	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
109	Co-60	2020/3/1	CA20CO001472	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
110	Co-60	2020/3/1	CA20CO001462	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
111	Co-60	2020/3/1	CA20CO001452	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
112	Co-60	2020/3/1	CA20CO001442	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
113	Co-60	2020/3/1	CA20CO001432	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
114	Co-60	2020/3/1	CA20CO001422	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
115	Co-60	2020/3/1	CA20CO001412	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
116	Co-60	2020/3/1	CA20CO001402	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
117	Co-60	2020/3/1	CA20CO001392	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
118	Co-60	2020/3/1	CA20CO001382	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
119	Co-60	2020/3/1	CA20CO001372	9.95E+11	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
120	Co-60	2020/3/1	CA20CO001362	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
121	Co-60	2020/3/1	CA20CO001352	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
122	Co-60	2020/3/1	CA20CO001342	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
123	Co-60	2020/3/1	CA20CO001332	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
124	Co-60	2020/3/1	CA20CO001322	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
125	Co-60	2020/3/1	CA20CO001312	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
126	Co-60	2020/3/1	CA20CO001302	9.99E+11	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
127	Co-60	2020/3/1	CA20CO001292	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
128	Co-60	2020/3/1	CA20CO001282	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
129	Co-60	2020/3/1	CA20CO001272	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
130	Co-60	2020/3/1	CA20CO001262	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
131	Co-60	2020/3/1	CA20CO001252	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
132	Co-60	2020/3/1	CA20CO001242	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
133	Co-60	2020/3/1	CA20CO001232	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
134	Co-60	2020/3/1	CA20CO001222	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
135	Co-60	2020/3/1	CA20CO001212	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
136	Co-60	2020/3/1	CA20CO001202	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
137	Co-60	2020/3/1	CA20CO001192	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
138	Co-60	2020/3/1	CA20CO001182	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
139	Co-60	2020/3/1	CA20CO001172	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
140	Co-60	2020/3/1	CA20CO001162	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
141	Co-60	2020/3/1	CA20CO001152	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
142	Co-60	2020/3/1	CA20CO001142	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
143	Co-60	2020/3/1	CA20CO001132	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
144	Co-60	2020/3/1	CA20CO001122	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
145	Co-60	2020/3/1	CA20CO001112	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
146	Co-60	2020/3/1	CA20CO001102	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
147	Co-60	2020/3/1	CA20CO001092	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
148	Co-60	2020/3/1	CA20CO001082	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
149	Co-60	2020/3/1	CA20CO001072	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
150	Co-60	2020/3/1	CA20CO001062	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
151	Co-60	2020/3/1	CA20CO001052	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
152	Co-60	2020/3/1	CA20CO001042	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
153	Co-60	2020/3/1	CA20CO001032	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
154	Co-60	2020/3/1	CA20CO001022	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
155	Co-60	2020/3/1	CA20CO001012	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
156	Co-60	2020/3/1	CA20CO001002	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
157	Co-60	2020/3/1	CA20CO000992	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
158	Co-60	2020/3/1	CA20CO000982	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
159	Co-60	2020/3/1	CA20CO000972	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
160	Co-60	2020/3/1	CA20CO000962	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
161	Co-60	2020/3/1	CA20CO000952	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
162	Co-60	2020/3/1	CA20CO000942	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
163	Co-60	2020/3/1	CA20CO000932	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
164	Co-60	2020/3/1	CA20CO000922	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
165	Co-60	2020/3/1	CA20CO000912	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
166	Co-60	2020/3/1	CA20CO000902	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
167	Co-60	2020/3/1	CA20CO000892	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
168	Co-60	2020/3/1	CA20CO000882	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
169	Co-60	2020/3/1	CA20CO000872	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
170	Co-60	2020/3/1	CA20CO000862	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
171	Co-60	2020/3/1	CA20CO000852	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
172	Co-60	2020/3/1	CA20CO000842	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
173	Co-60	2020/3/1	CA20CO000832	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
174	Co-60	2020/3/1	CA20CO000822	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
175	Co-60	2020/3/1	CA20CO000812	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
176	Co-60	2020/3/1	CA20CO000802	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
177	Co-60	2020/3/1	CA20CO000792	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
178	Co-60	2020/3/1	CA20CO000782	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
179	Co-60	2020/3/1	CA20CO000772	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
180	Co-60	2020/3/1	CA20CO000762	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
181	Co-60	2020/3/1	CA20CO000752	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
182	Co-60	2020/3/1	CA20CO000742	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
183	Co-60	2020/3/1	CA20CO000732	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
184	Co-60	2020/3/1	CA20CO000722	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
185	Co-60	2020/3/1	CA20CO000712	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
186	Co-60	2020/3/1	CA20CO000702	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
187	Co-60	2020/3/1	CA20CO000692	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
188	Co-60	2020/3/1	CA20CO000682	1.05E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
189	Co-60	2020/3/1	CA20CO000672	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
190	Co-60	2020/3/1	CA20CO000662	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
191	Co-60	2020/3/1	CA20CO000652	9.99E+11	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
192	Co-60	2020/3/1	CA20CO000642	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
193	Co-60	2020/3/1	CA20CO000632	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
194	Co-60	2020/3/1	CA20CO000622	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
195	Co-60	2020/3/1	CA20CO000612	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
196	Co-60	2020/3/1	CA20CO000602	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
197	Co-60	2020/3/1	CA20CO000592	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
198	Co-60	2020/3/1	CA20CO000582	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
199	Co-60	2020/3/1	CA20CO000572	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
200	Co-60	2020/3/1	CA20CO000562	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
201	Co-60	2020/3/1	CA20CO000552	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
202	Co-60	2020/3/1	CA20CO000542	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
203	Co-60	2020/3/1	CA20CO000532	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
204	Co-60	2020/3/1	CA20CO000522	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
205	Co-60	2020/3/1	CA20CO000512	1.04E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

序号	核素名称	出厂日期	放射源编码	出厂活度 (Bq)	类别	用途	工作场所	来源	已有/闲置/本年度新增
206	Co-60	2020/3/1	CA20CO000502	1.03E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
207	Co-60	2020/3/1	CA20CO000492	1.01E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
208	Co-60	2020/3/1	CA20CO000482	1.02E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
209	Co-60	2020/3/1	CA20CO000472	1.07E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有
210	Co-60	2020/3/1	CA20CO000462	1.06E+12	II类	伽玛刀	伽玛刀机房	加拿大	已有

表 1-15 医院已上证的核技术利用项目一览表（非密封放射性物质）

序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)
1	DSA 检查治疗室 4	乙级	Y-90	液态	使用	放射性药物治疗	1.11E+10	1.11E+8	1.11E+12
2	门诊楼核医学科	乙级	Sr-89	液态	使用	放射性药物治疗	1.48E+8	1.48E+7	2.96E+10
3			Ra-223	液态	使用	放射性药物治疗	1.11E+7	1.11E+8	1.11E+9
4			Cu-67	液态	使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+6	7.40E+8
5			I-125	液态	使用	放射性药物诊断	7.40E+4	7.40E+3	1.85E+8
6			In-111	液态	使用	教学科研	2.4E+8	2.4E+7	7.40E+9
7			N-13	液态	生产、使用	放射性药物生产	6.0E+9	6.0E+7	1.87E+10
8			C-11	液态	生产、使用	放射性药物诊断	3.7E+8	3.7E+6	9.25E+11
9			Mo-99(Tc-99m)	液态	使用	放射性药物诊断	3.70E+10	3.70E+7	1.85E+12
10			I-123	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+7	3.70E+10
11			Sm-153	液态	使用	放射性药物治疗	7.40E+8	7.40E+7	3.70E+10
12			Re-188	液态	使用	教学科研	2.4E+8	2.4E+7	7.4E+9
13			Lu-177	液态	使用	放射性药物治疗	7.40E+9	7.40E+8	1.85E+12

序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作 量(贝可)	年最大用量 (贝可)
14			P-32	液态	使用	放射性药物治疗	1.11E+8	1.11E+7	2.78E+10
15			Ge-68(Ga-68)	固态	使用	教学科研	6.0E+11	6.0E+7	1.87E+10
16			Tb-161	液态	使用	教学科研	1.85E+9	1.85E+8	1.85E+10
17			I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	1.85E+9	1.85E+6	1.33E+11
18			H-3	液态	使用	教学科研	2E+8	2E+6	7.40E+8
19			At-211	液态	使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+7	7.40E+8
20			Ac-225	液态	使用	放射性药物治疗	3.70E+7	3.70E+8	7.40E+8
21			Bi-213	液态	使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+7	7.40E+8
22			O-15	液态	生产、使用	放射性药物生产	6.0E+9	6.0E+7	1.87E+10
23			F-18	液态	生产	放射性药物生产	3.7E+10	3.7E+8	9.25E+12
24			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	7.77E+10	7.77E+7	1.94E+13
25			C-14	液态	使用	教学科研	2.0E+7	2.0E+6	7.40E+8
26			Sc-47	液态	使用	教学科研	1.85E+9	1.85E+8	1.85E+10
27			S-35	液态	使用	教学科研	2.0E+7	2.0E+6	7.4E+8
28			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	3.33E+10	3.33E+8	8.33E+12
29			Y-90	液态	使用	放射性药物治疗	1.11E+10	1.11E+8	1.11E+12
30			I-131	液态	使用	放射性药物治疗	1.52E+10	1.52E+9	1.11E+13
31			Ga-68	液态	使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+5	7.40E+8
32			Zr-89	液态	使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+6	7.40E+8
33			Ho-166	液态	使用	教学科研	1.85E+9	1.85E+8	1.85E+10
34			Cu-64	液态	使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+5	7.40E+8

序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作 量 (贝可)	年最大用量 (贝可)
35	温江院区核医学科	乙级	Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	6.66E+10	6.66E+8	1.465E+13
36			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	1.11E+10	1.11E+8	1.465E+12
37			I-131	液态	使用	放射性药物诊断	9.25E+8	9.25E+7	1.465E+11
38	转化医学楼 PET 检查 区	乙级	Zr-89	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+9	1.85E+11
39			O-15	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+8	7.4E+10
40			Cu-64	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+8	3.7E+11
41			N-13	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+8	7.4E+10
42			C-11	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+8	9.25E+11
43			I-124	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+9	3.7E+11
44			Ga-68	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+7	4.63E+11
45			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	5.55E+10	5.55E+8	9.25E+12
46			转化医学楼回旋加速 器制药区	乙级	I-124	液态	生产	放射性药物生产	1.85E+10
47	F-18	液态			生产	放射性药物生产	1.85E+11	1.85E+9	4.63E+13
48	O-15	液态			生产	放射性药物生产	1.85E+10	1.85E+8	7.4E+10
49	Pb-212	液态			使用	教学科研	4.00E+8	4.00E+7	2.00E+10
50	P-32	液态			使用	教学科研	3.70E+7	3.70E+6	3.70E+9
51	Pb-203	液态			使用	教学科研	6.00E+9	6.00E+7	3.00E+11
52	Th-228	固态			使用	教学科研	8.00E+8	8.00E+8	1.60E+9
53	Cu-64	液态			生产	放射性药物生产	1.85E+10	1.85E+8	3.7E+11
54	Zr-89	液态			生产	放射性药物生产	1.85E+10	1.85E+9	1.85E+11
55	Ge-68	固态			使用	放射性药物生产	1.85E+9	1.85E+5	9.25E+10

序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作 量 (贝可)	年最大用量 (贝可)
56			C-11	液态	生产	放射性药物生产	3.7E+10	3.7E+8	9.25E+12
57			Ga-68	液态	生产	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+7	4.63E+11
58			Cu-61	液态	生产	放射性药物生产	3.7E+9	3.7E+7	1.85E+10
59			N-13	液态	生产	放射性药物生产	1.85E+10	1.85E+8	7.4E+10
60	五号楼一层实验室 106	丙级	F-18	液态	使用	教学科研	2.22E+09	2.22E+05	4.44E+10
61			Ga-68	液态	使用	教学科研	1.48E+09	1.48E+05	7.40E+09
62	五号楼一层实验室 107	丙级	F-18	液态	使用	教学科研	5.55E+08	5.55E+05	1.11E+10
63			Ga-68	液态	使用	教学科研	3.70E+08	3.70E+06	1.85E+09
64			Gu-64	液态	使用	教学科研	3.70E+08	3.70E+06	1.85E+09

表 1-16 医院已上证的核技术利用项目一览表（射线装置）

序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量	单位 (台/套)	持有数量	装置名称	规格型号	技术参数 (最大)	生产厂家
1	CT 室 1	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	Somatom Definition AS	管电压 140 kV 管电流 666 mA	Siemens
2	CT 室 10	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	SOMATOM Defination AS	管电压 140 kV 管电流 666 mA	Siemens
3	CT 室 11	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	uCT780	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影
4	CT 室 13	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	Spectral	管电压 140 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
5	CT 室 2	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	uCT960+	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影

6	CT室3	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	CT	APEX	管电压 140 kV 管电流 740 mA	GE
7	CT室4	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	CT	SOMATOM Definition Flash	管电压 140 kV 管电流 800 mA	Siemens
8	CT室5	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	CT	UCT780	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影
9	CT室7	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	CT	NAEOTOM Alpha	管电压 140 kV 管电流 2600 mA	Siemens
10	CT室8	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	CT	Revolution CT	管电压 140 kV 管电流 740 mA	GE
11	CT室9	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	CT	Revolution CT ES	管电压 150 kV 管电流 499 mA	GE
12	DR室11	医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	DR	RAD SPEED M	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津
13	DSA检查治疗室1	血管造影用X射线装置	Ⅱ类	使用	1	台	1	DSA	UNIQ Clarity FD20	管电压 125 kV 管电流 1050 mA	飞利浦
14	DSA检查治疗室2	血管造影用X射线装置	Ⅱ类	使用	1	台	1	DSA	UNIQ Clarity FD20/20	管电压 125 kV 管电流 1050 mA	飞利浦
15	DSA检查治疗室3	血管造影用X射线装置	Ⅱ类	使用	1	台	1	DSA	UNIQ Clarity FD20	管电压 125 kV 管电流 1050 mA	飞利浦
16	DSA检查治疗室4	血管造影用X射线装置	Ⅱ类	使用	1	台	1	DSA	UNIQ Clarity FD20	管电压 125 kV 管电流 1050 mA	飞利浦
17	DSA心血管介入室	血管造影用X射线装置	Ⅱ类	使用	1	台	1	DSA	Atis Q ceil	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子
18	ECT检查室1	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	SPECT/CT	Discovery NM/CT670	管电压 140 kV 管电流 440 mA	GE
19	ECT检查室2	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	Ⅲ类	使用	1	台	1	SPECT/CT	intevo bold	管电压 130 kV 管电流 345 mA	西门子

20	ECT 检查室 3	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	0	-	-	-	-
21	Micro-CT 室 1	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物 Micro CT	SKyscan12	管电压 100 kV 管电流 0.2 mA	德国布鲁克
22	Micro-CT 室 2	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物 Micro CT	SKyscan12	管电压 100 kV 管电流 0.2 mA	德国布鲁克
23	PET/CT 检查室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	PET/CT	Vereos	管电压 140 kV 管电流 665 mA	飞利浦
24	X 光摄影室 10	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	Sonialvision safireII	管电压 150 kV 管电流 800 mA	Shimadzu
25	X 光摄影室 2	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	医用数字 X 光机	uDR 780i	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
26	X 光摄影室 3	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR 780i	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
27	X 光摄影室 4	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	乳腺 X 射线机	uMammo890i	管电压 35 kV 管 电流 180 mA	上海联影
28	X 光摄影室 6	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	乳腺 X 射线机	Senographe Essential	管电压 49 kV 管 电流 100 mA	GE
29	X 光摄影室 7	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	医用数字 X 光机	uDR 780i	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
30	X 光摄影室 8	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	医用数字 X 光机	uDR 780i	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
31	micro-CT 室	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物 CT	NMC-100	管电压 100 kV 管电流 0.2 mA	平生医疗
32	车载 CT 室 1	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	车载 CT	NeuViz 63 1n	管电压 140 kV 管电流 420 mA	东软医疗系统股份有限公司
33	车载 CT 室 2	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	车载 CT	NeuViz 63 1n	管电压 140 kV 管电流 420 mA	东软医疗系统股份有限公司
34	车载 CT 室 3 (川)	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	车载 CT	uCT 528	管电压 140 kV 管电流 350 mA	上海联影

	AGH732)										
35	第二住院大楼十一楼手术室	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	INFX 9000V	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	佳能
36	二门诊 CT 室 6	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	Revolution CT	管电压 140 kV 管电流 740 mA	GE
37	二门诊 DR 检查室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	Rad speed M+40EG+50G	管电压 125 kV 管电流 800 mA	日本岛津
38	骨密度室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	双能 X 线骨密度诊断仪	Lunar IDXA	管电压 100 kV 管电流 3 mA	GE
39	回旋加速器机房	制备正电子发射计算机断层显像装置 (PET) 放射性药物的加速器	II类	使用	1	台	1	回旋加速器	HM-10	粒子能量 10 MeV	日本住友
40	急诊 X 光摄影室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR780i Pro	管电压 125 kV 管电流 630 mA	上海联影
41	加速器机房 1	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	vital beam	粒子能量 10 MeV	Varian
42	加速器机房 11	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	核磁共振直线加速器	Elekta Unity	粒子能量 7 MeV	ELEKTA
43	加速器机房 12	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	X-Flash	X-Flash200A	粒子能量 9 MeV	中玖闪光医疗科技有限公司
44	加速器机房 2	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	synergy	粒子能量 15 MeV	ELEKTA
45	加速器机房 3	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	Radixat	粒子能量 6 MeV	安科锐股份有限公司
46	加速器机房 4	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	CLINAC CX	粒子能量 6 MeV	Varian
47	加速器机房 5	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	AccStar	粒子能量 14 MeV	成都利尼科

48	加速器机房 6	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	Edge	粒子能量 10 MeV	Varian
49	加速器机房 7	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	VersaHD	粒子能量 15 MeV	ELEKTA
50	加速器机房 8	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	Elekta Synergy	粒子能量 15 MeV	ELEKTA
51	加速器机房 9	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	台	1	医用直线加速器	Elekta Synergy	粒子能量 15 MeV	ELEKTA
52	介入手术室 7	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion7 M20	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
53	介入手术室 8	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	IGS5	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	GE
54	介入手术室 9	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion7 M12	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
55	锦江院区 CT 室 4	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	uCT 968	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影
56	锦江院区 CT 室 6	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	Revolution Apex	管电压 140 kV 管电流 1300 mA	通用
57	锦江院区 CT 室 7	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	SOMATOM Force	管电压 150 kV 管电流 2600 mA	西门子
58	锦江院区 CT 室 8	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	NeuViz Epoch+	管电压 140 kV 管电流 1250 mA	东软医疗系统股份有限公司
59	锦江院区 CT 室 9	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	Revolution Apex	管电压 140 kV 管电流 1300 mA	通用电气医疗系统有限公司
60	锦江院区 DR 室 3	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR 780i Pro	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
61	锦江院区 DR 室 4	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR 780i Pro	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
62	锦江院区 DR 室 5	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR 780i Pro	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影

63	锦江院区 DR 室 6	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR 780i Pro	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
64	锦江院区复合手术室 (OR-12)	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion 7m20	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
65	锦江院区复合手术室 (OR-23)	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	uAngio 960	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	上海联影
66	锦江院区骨密度检测室 1	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
67	锦江院区骨密度检测室 3	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
68	锦江院区骨密度检测室 4	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
69	锦江院区介入手术室 1	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Alphenix INFX-9000V	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	佳能
70	锦江院区介入手术室 2	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion 7m20	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
71	锦江院区介入手术室 3	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion 7m12	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
72	科研基地	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物 MicroCT	Micro	管电压 90 kV 管 电流 0.2 mA	Rigaku Yamanashi corporation
73		兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	精准放疗仪	Smart	管电压 225 kV 管电流 45 mA	Tibidabo
74		兽用 X 射线装置	III类	使用	2	台	2	生物辐照仪	RS-2000	管电压 160 kV 管电流 25 mA	瑞德科技
								生物辐照仪	RS-2000	管电压 160 kV 管电流 25 mA	瑞德科技
75	泌尿手术室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	数字化泌尿 X 射线系统	Uroskop Omnia Max	管电压 150 kV 管电流 800 mA	西门子

76	模拟定位机房	放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	台	1	模拟定位机	Simulix-Evolution	管电压 125 kV 管电流 500 mA	Nucletron
77	生物安全型中小型动物CT室	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	生物安全型中小型动物CT	IRIS XL	管电压 80 kV 管 电流 1 mA	Inviscan
78	手术间 12	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion 7M20	管电压 125 kV 管电流 800 mA	飞利浦
79	手术间 13	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion 7M20	管电压 125 kV 管电流 800 mA	飞利浦
80	手术间 21	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Discovery IGS 7OR	管电压 100 kV 管电流 1000 mA	GE
81	数字减影血管造影室 1	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	AlluraXper FD20	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦
82	数字减影血管造影室 2	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Allura Xper FD10	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦
83	数字减影血管造影室 3	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Allura Xper FD10	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦
84	数字减影血管造影室 5	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Azurion 7M12	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦
85	数字减影血管造影室 6	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Atis Q ZEN	管电压 125 kV 管电流 800 mA	西门子
86	数字胃肠钡剂造影室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	数字胃肠机	Sonialvision C200	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京岛津
87	体成分分析室	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物双能 X 射线骨密度仪	InAlyzer	管电压 80 kV 管 电流 1.25 mA	深圳柏安诺科技有限公司
88	体检中心 CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	UCT960+	管电压 140 kV 管电流 830 mA	上海联影
89	体检中心 CT 室 2	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	Revolution CT ES	管电压 140 kV 管电流 740 mA	GE

90	体检中心 DR 室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	uDR 780i	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	上海联影
91	体检中心骨密度测定室 1	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
92	体检中心骨密度测定室 2	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
93	体检中心骨密度测定室 3	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
94	体检中心骨密度测定室 4	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	手指骨密度仪	MetriScan	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
95	体外冲击波碎石中心	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	碎石机	Dornier CompactS	管电压 110 kV 管电流 4 mA	DornierMedtech
96	温江院区 CT 室 1	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	SOMATOM Definition AS	管电压 140 kV 管电流 666 mA	西门子
97	温江院区 CT 室 2	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	CT	UCT968	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影
98	温江院区 CT 室 3	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	CT	SOMATOM DEFINITION FLASH	管电压 140 kV 管电流 1600 mA	西门子
99	温江院区 DR 室 1	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	RADSPEED M	管电压 150 kV 管电流 630 mA	Shimadzu
100	温江院区 DR 室 2	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	0	-	-	-	-
101	温江院区 DR 室 3	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	DR	Sonialvision Safire II	管电压 150 kV 管电流 800 mA	Shimadzu
102	温江院区 DR 室 4	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	0	-	-	-	-
103	温江院区 PET/CT 检查室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	PET/CT	Discovery 710 Clarity	管电压 140 kV 管电流 600 mA	GE

104	温江院区 SPECT/CT 检查室	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	SPECT/CT	Symbia Intevo Bold	管电压 130 kV 管电流 345 mA	西门子
105	温江院区骨密度室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	骨密度仪	Lunar Idxa	管电压 100 kV 管电流 3 mA	GE
106		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	台	2	手指骨密度仪	METRISCAN	管电压 60 kV 管 电流 0.33 mA	MilesMedical
107	五号楼一层 实验室 107	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	动物 PET/CT	IRIS PET/CT	管电压 80 kV 管 电流 1 mA	法国 Inviscan
108	小动物侵髓 实验室 1	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	生物辐照仪	PXi X-RAD 160	管电压 160 kV 管电流 25 mA	汇佳生物
109	小动物侵髓 实验室 2	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物生物 辐照仪	RS2000pro	管电压 160 kV 管电流 25 mA	RadSource Technologies Inc
110	小动物侵髓 实验室 3	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物生物 辐照仪	RS2000pro	管电压 160 kV 管电流 25 mA	RadSource Technologies Inc
111	小动物侵髓 实验室 4	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物活体 三维多模式 成像系统	IVIS®Spectrum CT	管电压 50 kV 管 电流 1.0 mA	Hopkinton,MA USA
112	医技楼五楼 呼吸 DSA	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	台	1	DSA	Artis Qceiling	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子
113	移动 CT (锦 江院区病房 等场所移动 使用)	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	移动 CT	MCT-II	管电压 120 kV 管电流 8 mA	江苏摩科特医疗 科技有限公司
114	移动 CT (神 经外科病房 等场地移动 使用)	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	2	台	2	移动 CT	MCT-II	管电压 120 kV 管电流 8 mA	江苏摩科特医疗 科技有限公司
			III类					移动 CT	NL3000	管电压 140 kV 管电流 7 mA	纽洛捷科公司

115	移动 C 臂（2 住手术室等使用）	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	OEC One CFD	管电压 110 kV 管电流 25 mA	北京通用
116		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	OEC One CFD	管电压 110 kV 管电流 25 mA	北京通用
117		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	Ziehm RFD 3D	管电压 125 kV 管电流 250 mA	德国奇目
118	移动 C 臂（3 住手术室等使用）	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	Ziehm Solo FD	管电压 125 kV 管电流 250 mA	德国奇目
119	移动 C 臂（二楼骨科手术室等场地移动使用）	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	Ziehm vario 3D	管电压 110 kV 管电流 20 mA	德国 Ziehm
120		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	Cios Spin	管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子
121	移动 C 臂（二楼急诊手术室等场地移动使用）	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	Ziehm Solo	管电压 110 kV 管电流 10 mA	德国奇目
122	移动 C 臂（二楼急诊手术室等场地移动使用）	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	台	3	移动小 C	Ziehm Solo FD	管电压 110 kV 管电流 10 mA	德国奇目
								移动小 C	Ziehm Solo FD	管电压 120 kV 管电流 24 mA	德国奇目
								移动小 C	Ziehm Solo	管电压 110 kV 管电流 10 mA	德国奇目
123	移动 C 臂（十二楼儿外手术室等场地移动使用）	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	Ziehm Solo	管电压 110 kV 管电流 10 mA	德国奇目
124	移动 DR（本部各住院大	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞

125	楼病区等移动使用)	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞
126		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞
127		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞
128	移动 DR (锦江院区病房等场所移动使用)	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞
129		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞
130	移动 DR (温江院区病房等场所移动使用)	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	WHA-200	管电压 110 kV 管电流 3 mA	Shimadzu
131		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	移动小 C	uMC 560i	管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影
132		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	台	2	移动 DR	MobiEye 700A	管电压 150 kV 管电流 630 mA	迈瑞
			III类					移动 DR	Mobile Dart Evolution	管电压 150 kV 管电流 400 mA	Shimadzu
133	移动式 C 型臂 X 射线系统 (锦江院区四楼手术室等场所移动使用)	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	台	3	移动 C 臂	Ziehm RFD 3D	管电压 120 kV 管电流 250 mA	德国奇目
			III类					移动小 C	OEC One CFD	管电压 25 kV 管 电流 110 mA	GE
133	移动式 C 型臂 X 射线系统 (锦江院区四楼手术室等场所移动使用)	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	台	3	移动 C 臂	Ziehm RFD	管电压 120 kV 管电流 250 mA	德国奇目

134	转化医学楼 CT12室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	CT	Revolution Apex	管电压 140 kV 管电流 1300 mA	GE
135	转化医学楼 ERCP室2	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	转化医学楼 ERCP	N90	管电压 150 kV 管电流 900 mA	飞利浦
136	转化医学楼 PET/CT 检查 室1	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	台	1	PET/CT	uM780	管电压 140 kV 管电流 667 mA	上海联影
137	转化医学楼, 负一层, 实验 室	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	micro PET/CT	IRIS	管电压 80 kV 管 电流 1 mA	英为斯康
138	转化医学楼 负一楼核医 学实验室 lab3	兽用 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	小动物 SPECT/CT	U-SPECT/7CT	管电压 65 kV 管 电流 1.1 mA	MILabs 公司
139	转化医学楼 回旋加速器 机房	制备正电子发射计算机断层显像装置 (PET) 放射性药物的加速器	II类	使用	1	台	1	回旋加速器	Kiube 100	粒子能量 18 MeV	IBA
140	转化医学楼 碎石间	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	台	1	体外冲击波 碎石机	Dornier Compact Delta II	管电压 110 kV 管电流 6.5 mA	多尼尔医疗科技 有限公司

**表 2：放射源**

序号	核素	总活度(Bq)/活度(Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	工作场所	贮存方式与地点	备注
—	---	---	---	---	---	---	---	---
—	---	---	---	---	---	---	---	

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

**表 3：非密封放射性物质**

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点	备注
—	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
—	---	---	---	---	---	---	---	---		---	
—	---	---	---	---	---	---	---	---		---	
—	---	---	---	---	---	---	---	---		---	

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

**表 4：射线装置**

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大 X 射线能量 (MV)	额定电流 (mA)/ 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
1	X-FLASH 放射治疗系统	II	1 台	/	电子	10	360Gy/h	放射治疗	医技楼负一层 5 号加速器机房	本次新增
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗（含 X 射线 CT 诊断）、分析仪器等

序号	装置名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度(n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**表 5： 废弃物（重点是放射性废弃物）**

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

**表 6：评价依据**

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》（2018 年 12 月 29 日实施）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日实施）；</p> <p>(4) 《中华人民共和国原子能法》（2026 年 1 月 15 日起实施）；</p> <p>(5) 《国务院关于修改&lt;建设项目环境保护管理条例&gt;的决定》（国务院令 682 号）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》2005 年 9 月 14 日国务院第 449 号令发布，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）对其进行了修改）</p> <p>(7) 《四川省辐射污染防治条例》（四川省第十二届人大常委会通过，2016 年 6 月 1 日起实施）；</p> <p>(8) 《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, 2011 年 5 月 1 日起施行）；</p> <p>(9) 《关于发布&lt;射线装置分类&gt;的公告》（环境保护部/国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号）；</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年，国家环境保护总局令第 31 号，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令第 3 号修改，2017 年 12 月 20 日经环境保护部令第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改，2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改）；</p> <p>(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号）；</p> <p>(12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部 公告 2019 年 第 57 号，2020 年 1 月 1 日施行）；</p> <p>(13) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号文）；</p>
-------------	--

	<p>(14) 《四川省环境保护厅关于进一步加强辐射工作人员个人剂量管理的通知》（川环办〔2010〕49号），2010年3月29日实施。</p>
技术标准	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则·核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(5) 《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）；</p> <p>(6) 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）；</p> <p>(7) 《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>(8) 《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>(9) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(10) 《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）。</p>
其他	<p>(1) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告2019年第57号，2020年1月1日施行）；</p> <p>(2) 项目委托书及建设单位提供的其他资料。</p>

**表 7： 保护目标与评价标准**

**评价范围**

本项目为使用 II 类射线装置，且项目所在场所均有实体边界，根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的有关规定，结合本项目的特点，确定评价范围为 5 号加速器机房屏蔽体边界外 50m 范围内的区域。

**保护目标**

本项目机房东南侧 50m 范围内的区域在医院院界内，西北、西南和东北侧评价范围内分别有一处居民敏感点。根据 5 号加速器机房周围的外环境关系和平面布局，以及项目场址周围环境特点，确定该项目评价范围内的保护目标（见表 7-1）。

**表 7-1 主要环境保护目标**

场所	保护目标	人数	与项目相对位置	距离辐射源的距离
职业	机房控制室、铅模室、办公室、设备间、模具间工作人员；	8 人	#5 加速器机房东南侧	水平距离 8.5m~20m
	6 号、7 号加速器机房控制室工作人员；	8 人	#5 加速器机房东北侧	水平距离 7.2m~20m
	8 号加速器机房工作人员；	约 30 人	#5 加速器机房下方负二楼	垂直距离 7m
医技楼	医院其他工作人员，患者，陪护人员等西北侧恒侯巷行人	约 50 人	#5 加速器机房周围	水平距离 5m~20m，垂直高差 6m
	变配电房、楼梯行人、送风机房、车库、库房工作人员；	约 50 人	#5 加速器机房西南侧	水平距离 7m~57m
	等候区、消防前室、电梯行人、楼梯行人、卫生间、库房等；	约 50 人	#5 加速器机房东南侧	水平距离 13m~58.5m
	6 号、7 号加速器机房、楼梯行人、新风机房、库房、前室行人等，地面上为院内道路行人；	约 40 人	#5 加速器机房东北侧	水平距离 7.5m~57.5m
	为楼梯行人、新风机房、影像诊断室 5 以及对应的楼上 2~5 楼房间人员；	约 100 人	#5 加速器机房上方	垂直距离 5.4m~15m
	西北侧华西国际小区	约 50 人		水平距离 20~55m；垂直高差 6m
	东北侧恒侯巷 50 号院	约 100 人	#5 加速器机房	水平距离

				上方周围 50m 范围居民敏感目标	35~57.5m, 垂直高差 6m
		西南侧恒新巷 65 号院	约 30 人		水平距离 ≥ 50m, 垂直高差 6m

## 评价标准

本项目应执行的环境保护标准如下。

### 1、环境质量标准

(1) 地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准；

(2) 臭氧需满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中二级浓度限值中 1 小时均值 $\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，同时满足《室内空气质量标准》(GB/T18883-2022)中 1 小时均值 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

### 2、污染物排放标准

(1) 医疗废水执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 2 中预处理标准；

(2) 废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；

(3) 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)相关标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准。

### 3、剂量约束值

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，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。根据辐射防护最优化的原则，结合建设单位实际情况，考虑建设单位已有辐射源项的条件下，职业人员照射每年总的年有效剂量约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)职业照射剂量限值的四分之一执行，即 5mSv/a。

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。根据辐射防护最优化的原则，结合建设单位实际情况，考虑建设单位已有辐射源项的条件下，公众照射每年总的年有效剂量约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）公众照射剂量限值的十分之一执行，即 0.1mSv/a。

#### 4、小时剂量控制限值

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198—2021）6.1.4 剂量控制应符合以下要求：

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、拟建二层建筑物或在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  $\dot{H}_c$ ：

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  $\dot{H}_{c,d}$  ( $\mu\text{Sv/h}$ )：

机房外辐射工作人员： $\dot{H}_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$ ；

机房外非辐射工作人员： $\dot{H}_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

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  $\dot{H}_{c,max}$  ( $\mu\text{Sv/h}$ )：人员居留因子  $T > 1/2$  的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；

人员居留因子  $T \leq 1/2$  的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

#### 5、其他

根据第（GBZ121-2020）6.2.2 条的规定，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，进风口和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。

## 表 8：环境质量和辐射现状

### 环境质量和辐射现状

四川大学华西医院位于成都市武侯区国学巷37号，本项目为已有机房更换放疗设备核技术利用项目，位于医院医技楼负一层。医院周围都是交通道路和商业住宅区，交通便捷。根据现场踏勘，医院目前正常营业，5号加速器机房目前已停用半年，本项目未开始建设，本项目评价范围内有3处居民敏感点。本项目拟建地现场周围环境情况见图8-1。



桓侯巷50号院



5号加速器机房室内



华西国际小区



桓新巷65号院

图8-1 项目拟建地及周围环境现状

本项目主要的污染因子为电离辐射和臭氧。根据《2024年成都市环境空气质量状况》，2024年，成都市臭氧（O<sub>3</sub>）日最大8小时平均浓度值第90百分位数为145微克/立方米。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值中1小时均值≤0.2mg/m<sup>3</sup>。本项目对区域环境空气质量、地表水、地下水影响很小，因此本次评价没有对区域环境空气质量、地表水和地下水环境质量进行监测评价，重点对评价区域开展了辐射环境监测评价。为掌握项目拟建地辐射水平，四川省核工业辐射测试防护院对项目拟建地辐射环境进行了现状监测。监测结果列于表8-2。

### 1、监测布点方案

本项目尚未建设，根据本项目辐射工作场所布置情况及外环境关系，辐射背景值监测选择在5号加速器机房内、机房四周、机房楼上楼下及评价范围内的敏感目标处共布设9个监测点位以反映区域辐射环境质量状况。各点位能较好反映项目周围辐射环境现状，其监测点位布设合理。

### 2、监测方法与标准

(1) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)。

### 3、监测时间

2026年05月07日

### 4、监测外环境条件

环境温度：24.3℃~27.8℃；环境湿度：43.3%~47.5%；天气状况：晴。

### 5、监测仪器

表 8-1 监测仪器一览表

监测因子	监测方法	监测仪器
X-γ辐射剂量率（空气吸收剂量率）	《环境γ空气吸收剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）	仪器名称：辐射防护用 X-γ辐射剂量当量率仪 仪器型号：AT1123 仪器编号：CF0115 能量响应范围：15keV~10MeV 响应时间：30ms 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 校准单位：四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心) 证书编号：校准字第 J20250903001 号 校准日期：2025-09-25 有效日期：2026-09-24

## 6、监测质量保证

四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定证书（编号：220020341133），并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。

（1）监测前制定监测方案，合理布设监测点位，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）监测人员经考核并持有合格证书上岗；

（3）监测所用仪器经国家计量检定部门检定合格，且在有效检定周期内。监测仪器经常参加国内各实验室间的比对，通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行，现场监测仪器每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并采用定点场对仪器进行校验；

（4）监测实行全过程的质量控制，严格按照单位《质保手册》、《作业指导书》及仪器作业指导书的有关规定实行；

（5）监测时获取足够的的数据量，以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监测结果的数据处理按照统计学原则处理；

（6）建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

（7）监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

## 7、监测结果

监测结果见表 8-2。

表 8-2 本项目拟改建区域 X-γ辐射剂量率监测结果

测量点号	测量点位置	X-γ辐射剂量率 ( $1 \times 10^{-8}$ Gy/h)	标准差 ( $1 \times 10^{-8}$ Gy/h)	备注
1	5 号机房内	107	2.0	/
2	5 号机房西南侧变配电房	105	1.3	/
3	5 号机房东南侧控制室	115	1.4	/
4	5 号机房东北侧 6 号加速器机房	114	0.9	/
5	5 号机房楼上影像诊断室 5	125	1.2	/
6	5 号机房楼下磁共振加速器机房	105	1.3	/
7	机房东北侧 35m 桓候巷 50 号院	110	1.4	/
8	加速器机房西北侧 20m 华西国际	109	1.1	/

	小区			
9	加速器机房西南侧 50m 桓新巷 65 号院	107	1.2	

注：以上监测数据未扣除仪器对宇宙射线的响应值。

根据现场监测报告，本项目拟改建区域 X- $\gamma$  辐射剂量率为 105nGy/h ~ 125nGy/h，基本处于成都市生态环境局《2024 成都生态环境质量公报》中成都市环境  $\gamma$  辐射剂量率自动监测年均范围 66.7nGy/h~117nGy/h，属于当地正常辐射水平。

**表 9：项目工程分析与源项**

工程设备和工艺分析

一、施工期施工工序及产污环节图如下：

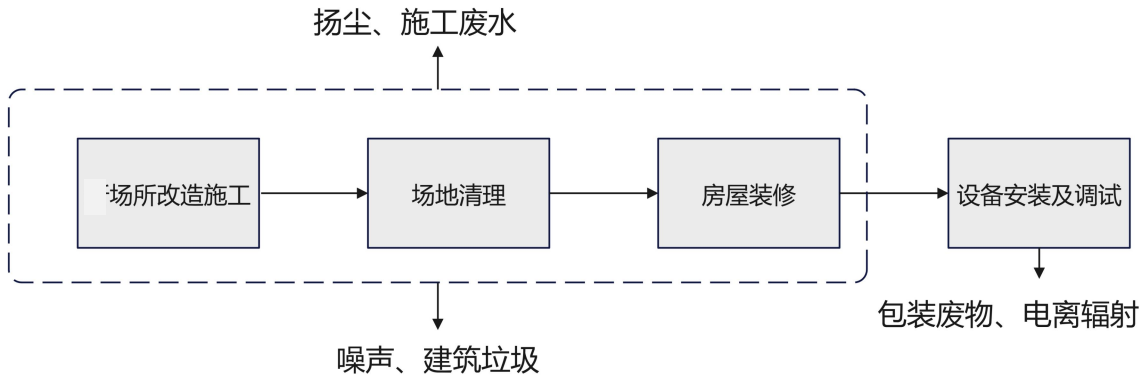


图 9-1 施工期施工工序及产污位置图

本项目辐射工作场所位于已有医技楼。利用原有 5 号加速器机房，将原有直线加速器搬走后，保留原有墙体和布局，将迷道外墙用 35mm 铅板增厚，迷道内墙部分区域采用 20mm 铅板增厚并更换防护门。

本项目施工期主要环境影响表现为施工噪声、施工废水、建筑粉尘和建筑垃圾等施工时注意施工方式，保证屏蔽体有效衔接，防止辐射泄漏。同时要防止噪声扰民。

(一)建筑粉尘

由于本项目施工期工程量很小，为室内改造，且为打围施工，故产生扬尘量很小。

(二)噪声

施工期噪声包括各类机械的噪声，由于施工范围、规模小，施工噪声对周围环境的影响较小。

(三)废水

施工期产生少量施工废水和施工人员的生活污水，施工废水和生活污水产量较小，可依托医院现有污水处理设施处理后纳入市政污水管网。

(四)固体废物

机房铅板安装过程中会产生少量建筑垃圾，施工人员会产生少量的生活垃圾。

2、设备安装调试期间的工艺分析

本项目 X-FLASH 放射治疗系统安装调试由厂家负责，该阶段会产生 X 射线和少量臭氧，造成一定的环境影响。设备安装完成后，会有少量的废包装材料产生。建设单位将原有直线加速器移走另做他用，使用场所另行委托环评。

\*\*\*\*\*

### 5、本项目人流路径图

放疗患者在治疗前进入 5 号加速器机房外的等候区休息，之后进入加速器治疗室治疗。工作人员进入控制室进行操作、观察和指导，进入机房的路径与患者一致。放疗过程不产生医疗废物和放射性固废。如图 9-6 所示。

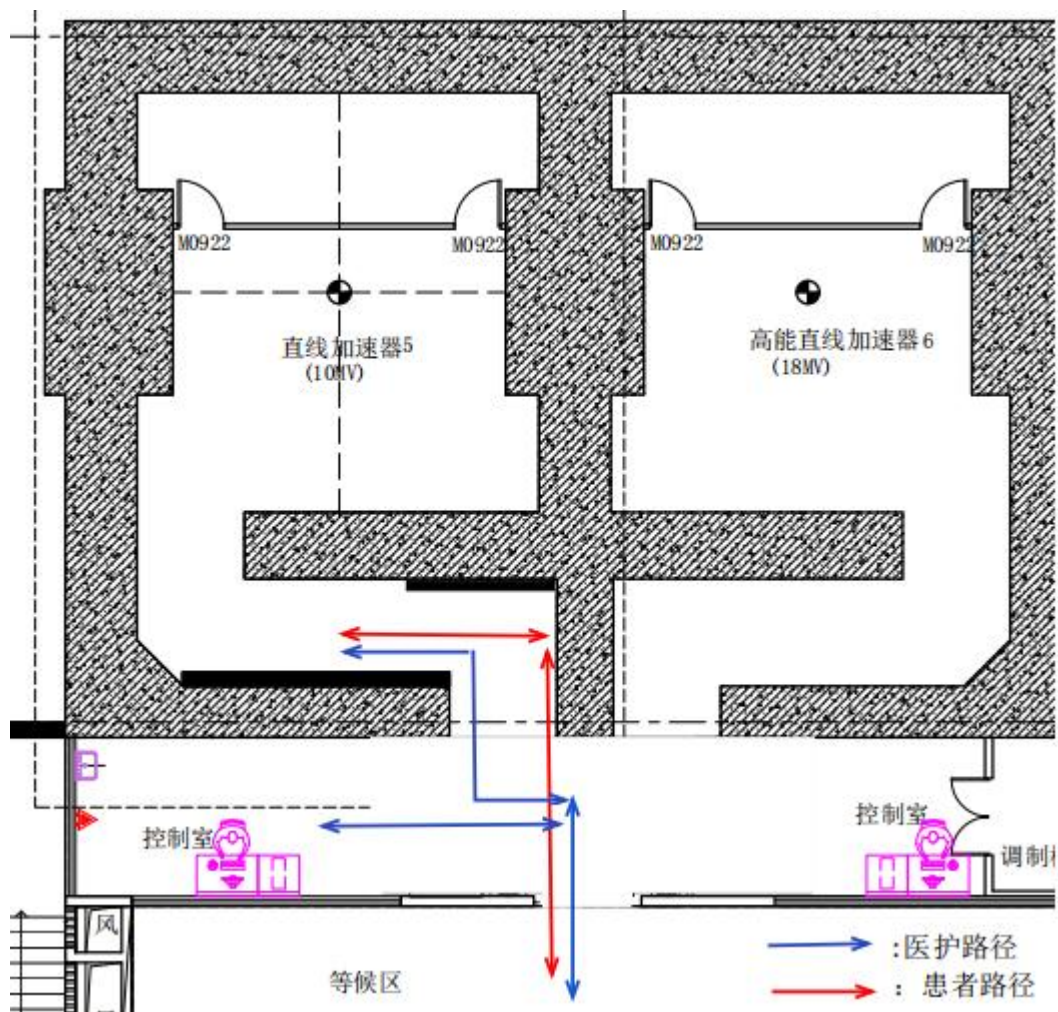


图 9-6 5 号直线加速器人流物流路径图

## 项目运营期污染源项描述

### 一、施工期

#### 1、施工阶段

本项目装修施工期主要环境影响因素为噪声、施工废水、建筑粉尘和建筑垃圾等。

#### 2、设备安装、调试阶段

本项目射线装置安装调试阶段，主要污染因素为 X 射线、臭氧和少量包装废弃物。

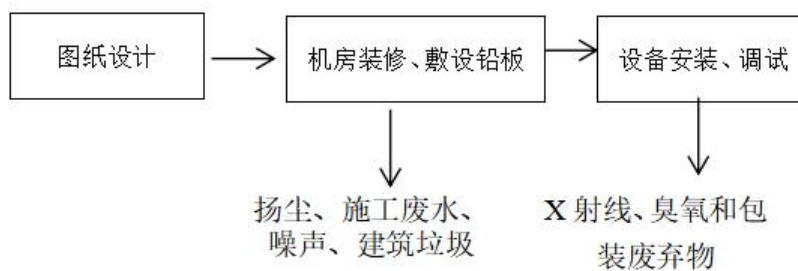


图 9-5 施工期施工工序及产污位置图

### 二、运营期

#### (1) 电离辐射

本项目 X-FLASH 放射治疗系统加速粒子为电子，当电子束经高能加速后与靶物质相互作用时产生韧致辐射（即 X 射线），本项目 X 射线为瞬时 X 射线。由于本项目 X-FLASH 放射治疗系统 X 射线最大能量不超过 10MV，根据《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020），可以不考虑运行过程中的中子和感生放射性。设备自带 CBCT, CBCT 运行中会产生 X 射线。CBCT 能量较小，机房能屏蔽加速器产生的 X 射线就能完全屏蔽 CBCT 产生的 X 射线，CBCT 运行对周围外环境几乎不会产生影响，所以后面不再具体分析。

#### (2) 废气

本项目所使用的 X-FLASH 放射治疗系统在运行过程中产生的有害气体主要是空气中的氧和氮在辐射作用下电离而生成的臭氧和氮氧化物，氮氧化物的产生量约为臭氧的十分之一，对环境影响很小，本次主要考虑臭氧。

#### (3) 废水

本项目 X-FLASH 放射治疗系统使用的冷却水均循环使用不外排。

## 五、噪声

本项目机房设置有通排风系统，排风机安装在风机房里，为节能低噪声的排风机，设备噪声源强值为不超过 65dB (A)，采用经墙体屏蔽和距离衰减后，对周围声环境无明显影响。

**表 10： 辐射安全与防护**

**项目安全设施**

**一、 布局合理性分析**

本项目 X-FLASH 放射治疗系统位于医技楼地下一层 5 号加速器机房，5 号加速器机房西南侧周围布置了配套的控制室、患者等候区和患者候诊大厅，东南侧为 6、7 号加速器机房和 12 号加速器机房，东北侧无房间，东南侧为变配电室和停车场。5 号加速器楼下为 8 号加速器机房，楼上为新风机房和影像诊断室 5。整个场所独立且集中布置放疗设备，便于建设单位统一运行管理，医技楼负一层和负二层没有其他科室。项目建设后，机房对应的楼上影像诊断室 5 的区域将分隔开后改为库房。

本项目放疗设备机房位置独立，且布局较为紧凑，配套的功能用房布置于机房西南侧，便于病人就诊，周围没有其他科室，人流量少。对照《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）布局要求，本项目放疗装置平面布置合理性分析见表 10-1。

**表 10-1 平面布局与《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）对照分析一览表**

标准要求	设计落实情况	备注
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。	本项目X-FLASH放射治疗系统布置于医技楼负一层西北角，紧邻6号、7号加速器机房，楼下为8、9、10号加速器机房，同时控制室、辅助机房、更衣室以及等候区配套功能房间相邻布置。邻近房间无易燃、易爆及易腐蚀等危化暂存间。	满足
放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷道应设置为控制区；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。	本项目放疗工作场所将实行两区管理，其中5号加速器机房划分为控制区，邻近的控制室、病人更衣区和病人等候休息区辅助机房和准备室等划为监督区，两区划分具体见表10-2。	满足
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。	本项目放疗工作场所主射方向和非主射方向均设置有满足屏蔽要求的混凝土屏蔽层及铅板，且根据辐射环境影响分析其屏蔽层厚度满足辐射防护要求。	满足
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	治疗设备控制室已与治疗机房进行了分开独立设置，且配套房间凡是可以与治疗设备分离的，都设置于治疗机房外。	满足

机房外。		
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。	X-FLASH放疗系统控制室位于机房东南侧，已避开有用线束朝向；机房楼上为新风机房和影像诊断室5部分区域，影像诊断室5正对楼下加速器的区域将进行隔板分隔后改为库房；楼下为8号加速器机房。	满足
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道； $\gamma$ 刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷道；其他治疗机房均应设置迷道。	本项目X-FLASH放疗系统设置有满足屏蔽要求的迷道。	满足

综上所述，本项目 X-FLASH 放射治疗系统平面布置满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求，其平面布置合理。

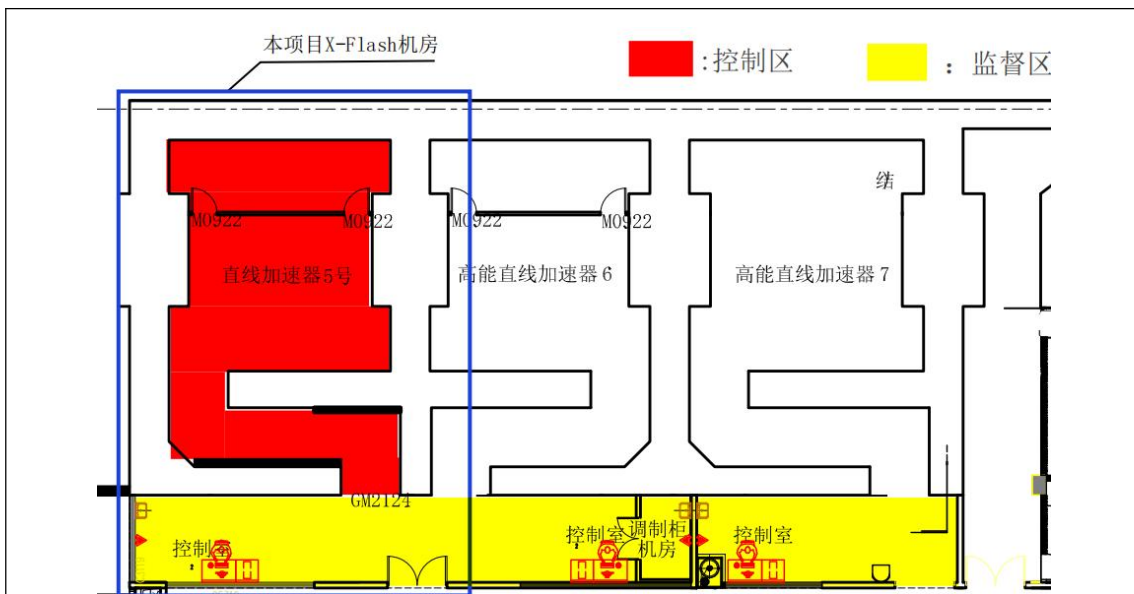
## 二、工作区域管理

为加强辐射源所在区域的管理，限制无关人员受到不必要的照射，划定辐射控制区和监督区。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）控制区和监督区的定义划定辐射控制区和监督区。其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施；监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。”

本项目 X-FLASH 放射治疗系统控制区和监督区划分如表 10-2。医技楼负一层整层的两区划分示意图见附图 9。

表 10-2 本项目“两区”划分与管理

工作场所	控制区	监督区	辐射防护措施
5号加速器机房 (X-FLASH放射治疗系统)	5号加速器机房内部(含迷道)	控制室	对控制区进行严格控制，在治疗过程中严禁除患者以外的人员进入。控制区设置清晰可见的电离辐射警告标志。 监督区限制无关人员进入。



控制区：■ 监督区：■

图 10-1 本项目“两区”划分示意图

### 1、控制区防护手段与安全措施

①以红线标识控制区边界，控制区进出口及其它适当位置处应设立醒目的警告标志，见图 10-2；

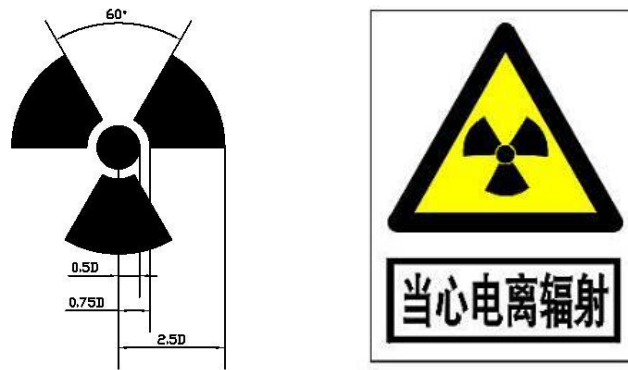


图 10-2 电离辐射标志和电离辐射警告标志

- ②制定职业防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；
- ③运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门禁）限制进出控制区；
- ④定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施。

### 2、监督区防护手段与安全措施

①以黄线标出监督区边界；

②在监督区的入口处的适当地点应设立表明监督区的标识；

③定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

### 三、辐射安全及防护措施

#### (一) 屏蔽防护

##### 1、墙体屏蔽

5号加速器机房整体采用钢筋混凝土连续浇筑。机房混凝土密度为 $2.35\text{t/m}^3$ ，铅板密度为 $11.3\text{t/m}^3$ 。

表 10-3 机房屏蔽设计一览表

机房	位置	屏蔽材料及厚度
5号加速器 机房	东北侧墙体	主屏蔽墙为2.7m厚混凝土，宽4m，与6号加速器机房共用，次屏蔽墙体为1.4m厚混凝土，与6号加速器机房共用；
	西南侧墙体	主屏蔽墙为2.5m厚混凝土，宽4m，次屏蔽墙体为1.4m厚混凝土，墙体外有1.15m~1.5m压实泥土层。
	西北侧墙体	屏蔽墙为1.4m厚混凝土；屋顶主屏蔽体为1.575m厚混凝土+155mm的铅板，宽4m，屋顶次屏蔽体为1.8m厚混凝土；
	东南侧墙体	设置“L”型迷道，迷道内墙为1.3m厚混凝土，长6m，北段加装3m长、4.2m高、20mm厚的铅板；迷道外墙为1m厚混凝土+35mm铅板；
	顶板	主屏蔽部分为1.575m厚混凝土+155mm的铅板，次屏蔽部分为1.8m厚混凝土，宽4m；
	底板	主屏蔽部分为1.575m厚混凝土+155mm的铅板，次屏蔽部分为1.8m厚混凝土，底板与8号加速器机房顶板共用；
	防护门	10mm铅当量电动平开铅防护门。

##### 2、电缆沟设计

5号加速器机房控制电缆布设于电缆沟内，需要凿除地面找平层，电缆沟采取U型穿墙，如图10-3；电缆沟连通治疗室和控制室内的设备；设计的电缆沟下穿高度低于地面，电缆沟的布置方式不影响屏蔽墙体的屏蔽效果。

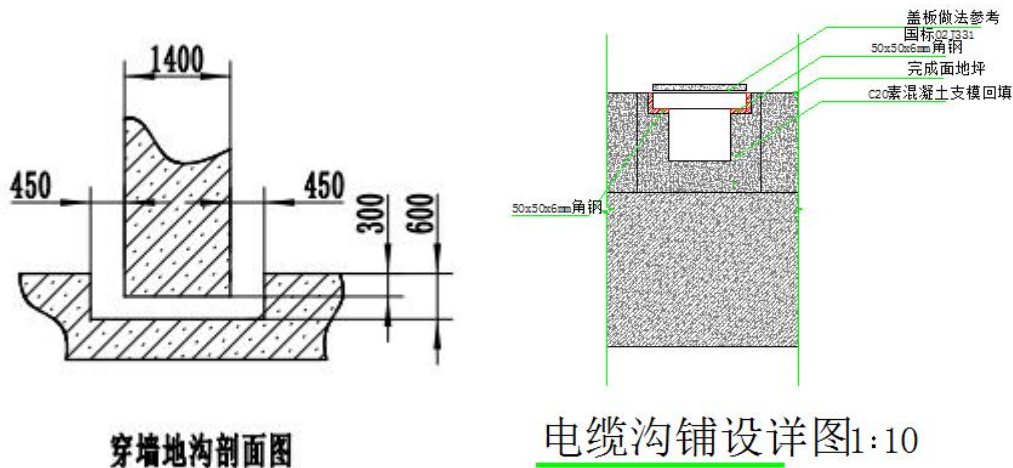


图 10-3 电缆穿墙管线示意图

### 3、防护门的安装设计要求

为防止辐射泄漏，防护门与墙的重叠宽度至少为空隙的 10 倍，门的底部与地面之间的重叠宽度至少为空隙的 10 倍。

#### (二) 时间防护

本项目的 X-FLASH 放射治疗系统单次蓄能后治疗出束时间极短，将时间防护做到了最优。

#### (三) 距离防护

X-FLASH 放射治疗系统治疗室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，对控制区进行严格控制，禁止非相关人员的进入，控制区应有明确的电离辐射警告标识，并设置红色的“禁止进入电离辐射区”字样的标识；监督区为工作人员操作设备时的工作场所，非相关人员限制进入，避免受到不必要的照射。

### 4、工作场所安全保卫措施

为确保本项目所使用的II类射线装置的安全，本项目采取的安全保卫措施见表 10-4。

表 10-4 本项目射线装置工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
本项目射线装置工作场所	防盗 防破坏	①本项目 X-FLASH 放射治疗系统机房为控制区，无关人员禁止入内。医院安保人员需加强巡视管理，以防遭到破坏；工作场所设置监控摄像头由专人实行 24h 实时监控； ②X-FLASH 放射治疗系统机房内和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。 ③X-FLASH 放射治疗系统机房内配置火灾报警系统及灭火器等。

	防泄漏	<p>①本项目所使用的 X-FLASH 放射治疗系统购置于正规厂家，设备出束口上安装有限束系统；</p> <p>②本项目机房已按照有关规范要求进行了辐射防护设计，只要按照设计和环评要求进行落实，机房不存在辐射泄漏的情况。</p>
--	-----	--

## 三废的治理

### 一、废气的处理措施

X-FLASH 放射治疗系统产生的废气主要为臭氧，为有效清除臭氧，机房设置有通排风系统，其排风量为 1500m<sup>3</sup>。加速器机房容积不大于 360m<sup>3</sup>，换气次数不低于 4 次/小时，满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）中“通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求。5 号、6 号、7 号 3 间加速器机房排风管道在机房外并管后从风井引至楼顶排放，排气口为 1 个。

### 二、废水处理措施

X-FLASH 放射治疗系统运行过程中不产生医疗废水和放射性废水，所需的冷却水外购，循环使用不排放。医护人员和患者产生的生活污水依托医院已有的污水处理设施达标处理后，排入市政污水管网，对水环境影响很小。

### 三、固体废物

1、X-FLASH 放射治疗系统治疗过程中不产生固废。

2、工作人员产生的生活垃圾由医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

### 四、噪声

本项目噪声主要来自风机，风机为低噪声风机，安装在风机房内，工作时噪声源强不大于 65dB(A)。本项目通排风管道连接处采用石棉板垫片进行减振降噪。此外经距离衰减、墙体隔声措施后，对周围环境没有明显影响。

### 五、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》，“射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化”。

**表 11：环境影响分析**

**建设阶段对环境的影响**

**一、施工期环境影响分析**

本项目是对医技楼负一层现有 5 号直线加速器迷道内墙和外墙敷贴铅板并进行室内装修，工程量很小，且在机房内进行，并局部打围，对其他在运行的诊疗区域造成影响较小。施工产生污染物主要包括少量废气、废水、噪声及废弃的建筑材料等。

**(1) 大气环境影响分析及环保措施**

迷道外墙敷贴铅板施工过程中，拆除装饰面板时会产生粉尘等污染，环保措施：

①施工过程中，对可能造成扬尘的环节，采用喷水等防护措施，以防止扬尘污染；②改造区域进行打围施工。

装修过程中产生的废气污染物相对较少，采用“环保型”油漆及涂料，装修工程中加强通风或室内空气净化措施，严格按《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）控制室内环境，可将装修废气的影响降至最低，装修废气不会对周围环境产生明显影响。

**(2) 声环境影响分析及环保措施**

①由于本项目施工会产生噪声影响，需合理安排施工时间。

②优先选用低噪声设备，以减少施工噪声。

③日常应注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。经采取上述有效措施后，可大大降低本项目施工过程中噪声对周围的影响。

**(3) 水环境影响分析**

本项目施工期间，施工人员日常生活会排放一定量的生活污水和少量施工废水，可依托医院已有污水收集系统收集处理，经处理后污水进入城市污水管网，不会对周围水环境产生大的影响。

**(4) 固体废物**

固体废弃物主要是生活垃圾、建筑垃圾。

**①生活垃圾**

施工期生活垃圾产生量较小，应妥善处置，并保持施工区环境的洁净卫生。生活垃圾采用垃圾箱集中收集后由市政环卫部门统一清运。

**②建筑垃圾**

项目产生建筑垃圾主要是一些包装袋、包装箱、碎木块等。首先对其中可回收利

用部分进行回收，对剩余垃圾进行妥善处置。

本项目施工期较短，施工量较小，在医院的严格监督下，施工方遵守文明施工、合理施工的原则，做到各项环保措施，对环境影响不大，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防护措施和环境影响分析

工程完成后，在安装和调试设备的过程中，可能产生辐射污染。X-FLASH 放射治疗系统的安装由设备厂家的专业人员进行，建设方其他人员不会自行拆卸、安装设备。

整个调试过程在厂家专业调试人员进入机房后，待其他无关人员离开并确保所有安全连锁有效后开机调试，人员安装好设备后在控制室内完成整个调试过程。调试人员必须持证上岗并采取足够的个人防护措施。在设备安装调试阶段，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，在门外设立辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时必须关闭设备电源、关闭控制系统并派人看守。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是可接受的。

## 三、运行阶段对环境的影响

### （一）X-FLASH 放射治疗系统单次出束对关注点造成的剂量计算

本次评价主要考虑 X 射线的辐射环境影响。

#### 1、关注点位置

根据《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第二部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）的要求，在本项目#5 加速器机房四周墙体外、楼上、楼下设定了关注点，西北侧墙体外为泥土层，没有房间；西南侧有 1.15~1.5m 泥土层，泥土层外为楼梯、变配电房和停车场。从保守角度出发，在加速器机房设计的尺寸厚度基础上，以加速器单次出束最大输出剂量和年最大出束次数对关注点进行辐射影响分析。本项目 5#加速器机房的关注点设定及主要照射路径示意图（水平方向）见图 11-1，剖面照射路径示意图（垂直方向见图 11-2。

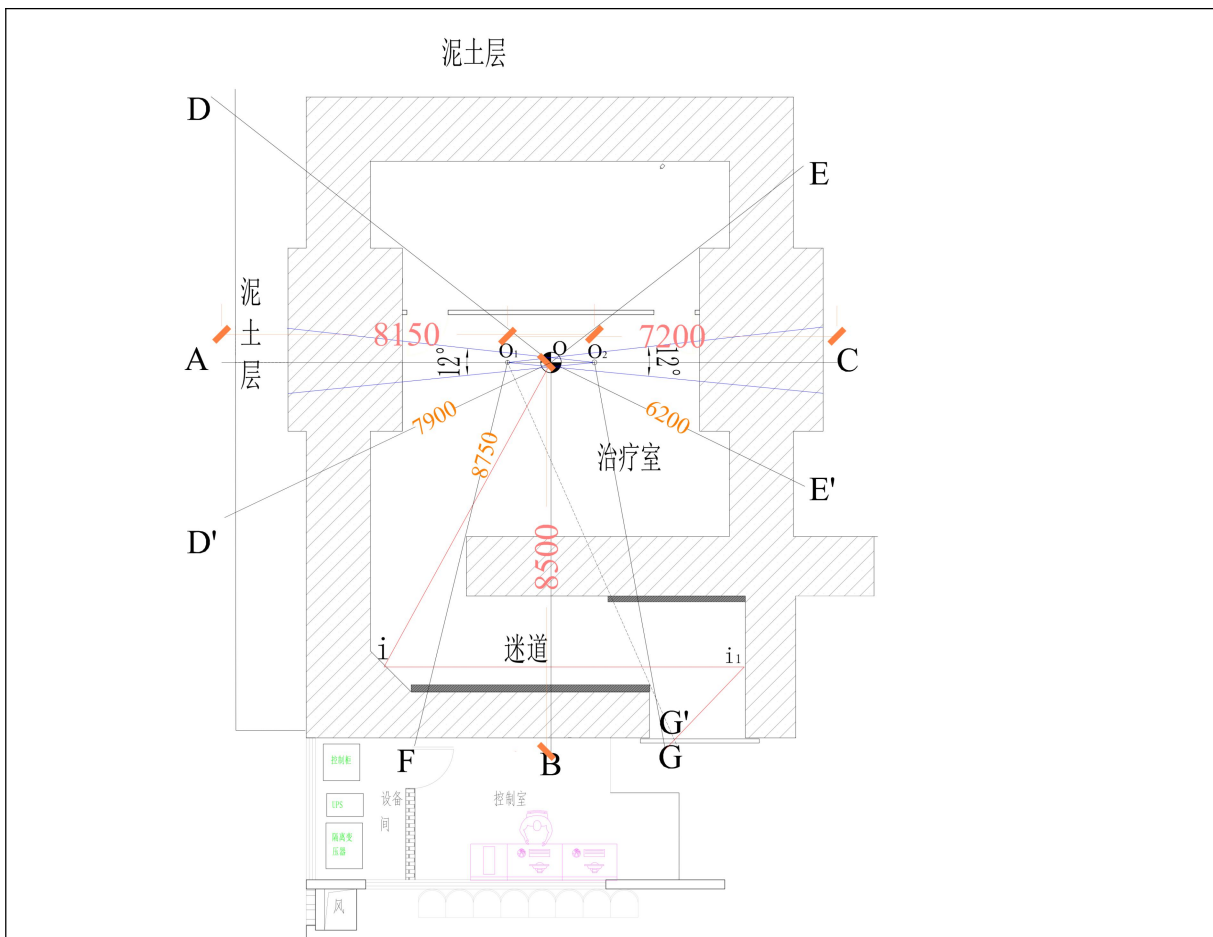


图 11-1 #5 加速器机房关注点及主要照射路径示意图（水平方向）

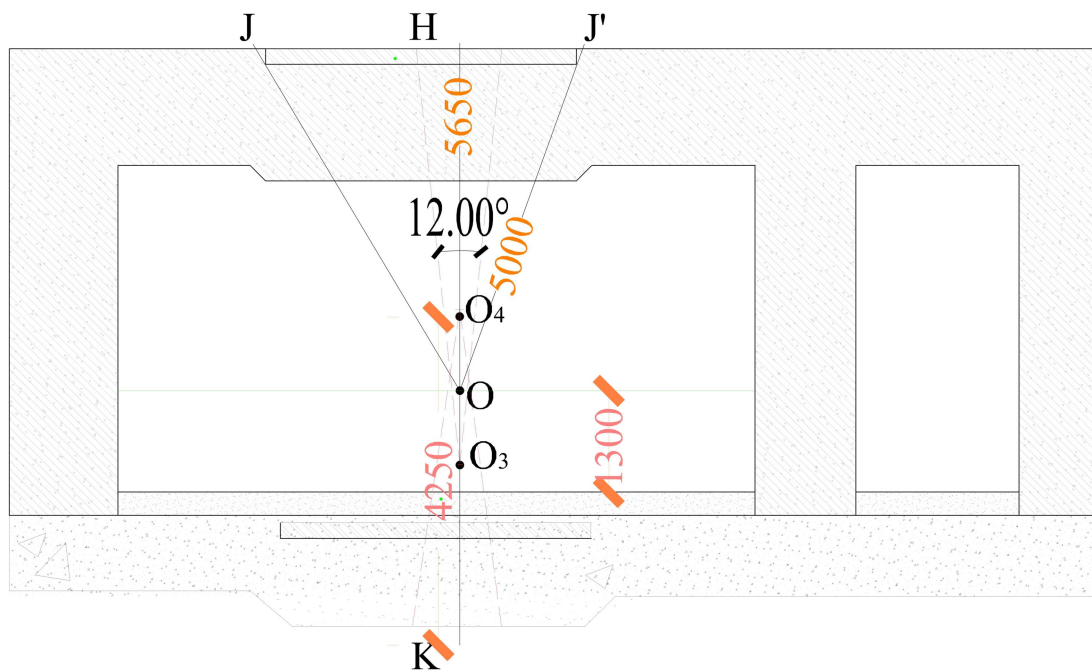


图 11-2 #5 加速器机房关注点及主要照射路径示意图（垂直方向）

#5 加速器机房各关注点主要考虑的辐射束见表 11-1。

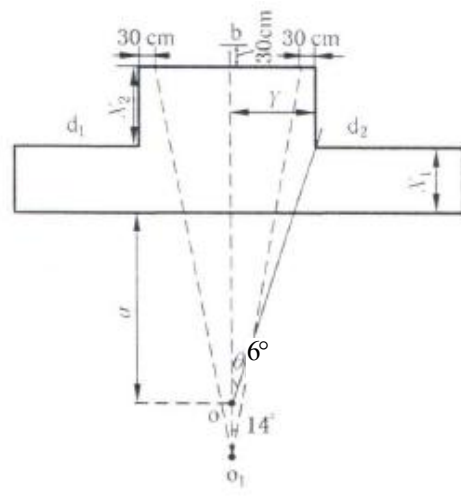
表 11-1 #5 加速器机房外各关注点剂量率参考控制水平和主要考虑的辐射束

关注点位	受照类型	主要考虑的辐射束	射线路径
------	------	----------	------

A (过道)	公众	主射线束	$O_2 \rightarrow A$
B (控制室)	职业	泄漏辐射	$O \rightarrow B$
C (#6 直线加速器机房)	职业	主射线束	$O_1 \rightarrow C$
D/D' (过道、变配电房)	公众	泄漏辐射	$O \rightarrow D/D'$
		人体的一次散射辐射	$O_2 \rightarrow O \rightarrow D/D'$
E/E' (#6 直线加速器机房)	职业	泄漏辐射	$O \rightarrow E/E'$
		人体的一次散射辐射	$O_1 \rightarrow O \rightarrow E/E'$
F (设备间)	职业	泄漏辐射	$O_1 \rightarrow F$
G (控制室)	职业	漏射辐射	$O \rightarrow G$
		人体的一次散射辐射	$O_2 \rightarrow O \rightarrow i \rightarrow i_1 \rightarrow G$
H (新风机房)	公众	主射线束	$O_3 \rightarrow H$
J'/J (楼梯、库房)	公众	人体的一次散射	$O_3 \rightarrow O \rightarrow J'$
		漏射辐射	$O_3 \rightarrow J'$
K (#8 直线加速器机房)	职业	主射线束	$O_4 \rightarrow K$

## 2、有用线束主屏蔽区宽度计算

本项目设计的 10MV 直线加速器机房，主屏蔽区包括屋顶及墙体的部分位置，加速器主射线的最大出束角度为  $12^\circ$ 。有用线束主屏蔽区示意图见图 11-3、11-4，主屏蔽宽度计算结果见表 11-10。



$$Y = (100 + a + X_1 + X_2) \tan 6^\circ + 30$$

$$\theta = \tan^{-1} [Y / (a + X_1)]$$

图 11-3 主射屏蔽范围计算示意局部图（外凸）

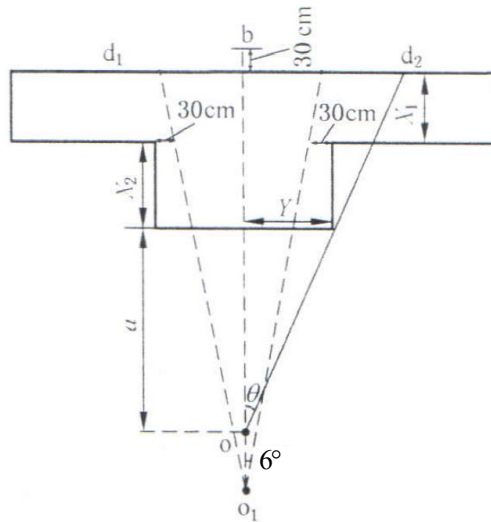


图 11-4 主射屏蔽范围计算示意局部图（内凸）

表 11-2 5 号加速器机房主屏蔽范围计算表

机房	辐射源点距离铅板外侧的距离 (m)	主屏蔽范围计算值(m)	主屏蔽范围设计值(m)	结论
#5 加速器机房屏蔽墙体（东北侧）（外凸）	6.7	2.01	4	满足要求
#5 加速器机房屏蔽墙体（西南侧）（外凸）	6.9	2.05	4	满足要求
屋顶（外凸）	5.15	1.54	4	满足要求
底板(内凹)	2.25	1.07	4	满足要求

注：①内凸主屏蔽半宽度=  $(100+a+X_2) \text{tg}6^\circ+30$ ；外凸主屏蔽半宽度=  $(100+a+ X_1+X_2) \text{tg}6^\circ+30$ ，本项目选择外凸计算方式。②机房顶板和底板的主屏蔽范围以铅板宽度为准。

### 3、加速器有用线束和泄漏辐射对关注点的剂量计算

表 11-3 X-FLASH 放射治疗系统单次出束有用线束和泄漏辐射所致关注点处剂量核算表

参数	主屏蔽区（墙体 A 点）	主屏蔽区（墙体 C 点）	主屏蔽区（屋顶 H 点）	主屏蔽区（底板 K 点）	迷道外墙（F 点）	迷道外墙（B 点）	迷道内墙（G 点）
辐射束	主射线束	主射线束	主射线束	主射线束	泄漏辐射	泄漏辐射	泄漏辐射
辐射剂量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	1.17E-02	4.06E-01	1.23	1.00	1.22	8.29E-05	2.82E-01

### 4、与主屏蔽区相连的次屏蔽区屏蔽厚度核算

表 11-4 #5 加速器机房与主屏蔽区相连的次屏蔽区屏蔽厚度核算表

参数	墙体 D/D' 点		墙体 E/E' 点		屋顶次屏蔽墙体外 J/J' 点	
	泄漏射线	散射射线	泄漏射线	散射射线	泄漏射线	散射射线
辐射剂量 $H(\mu\text{Sv/h})$	2.27E-05	3.07E-06	1.38E-01	4.51E-02	6.93E-03	4.03E-03

辐射剂量 $H_{S+L}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	2.58E-05	1.84E-01	1.10E-02
-------------------------------------	----------	----------	----------

5、机房防护门屏蔽厚度核算

表 11-5 5 号加速器机房迷道入口处辐射剂量估算表

计算参数	机房迷道入口处（防护门外）
<b>#5 加速器机房（关注点 G）</b>	
机房入口处的散射辐射剂量率 $H_g$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	2.85
机房入口处的漏射辐射剂量率 $H_{og}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.28
防护门内 G' 点处剂量当量 $H_{G'}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	3.13
屏蔽厚度 $X$ (mm)	10 (铅)
$TVL$ (mm)	5 (铅)
经防护门屏蔽后的剂量当量 $H_G$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	3.13E-02

综上，各关注点处剂量控制水平满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中 6.1.4 的要求：“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  $\dot{H}_{c,max}$  ( $\mu\text{Sv/h}$ )：

人员居留因子  $T > 1/2$  的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；

人员居留因子  $T \leq 1/2$  的场所： $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。”

说明本项目 5 号加速器机房的屏蔽设计合理。

**（二）本项目 X-FLASH 放射治疗系统运行辐射影响分析**

**1、#5 加速器屏蔽体外人员所受剂量**

由式 11-7 估算各关注点的年附加有效剂量：

$$E = H \times 10^{-3} \times q \times t \times W_T \dots\dots\dots \text{（式 11-7）}$$

式中：

H—关注点的剂量当量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )；

E—关注点的附加有效剂量 ( $\text{mSv/a}$ )；

t—工作负荷 ( $\text{h/a}$ )；本项目加速器每年最长治疗工作时间 2000h；每年质控运行时间 167h，物理师位于控制室；其他时间位于机房对面办公室；设备运行时医师位于控制室时间约 250h，其余时间位于门诊楼诊室。

q—居留因子，参照《放射治疗放射防护要求》GBZ121-2020 中附录 A，表 A.1 不同场所的居留因子；

$W_T$ —组织权重因数，全身为 1。

由此估算的加速器机房周围各关注点的年附加有效剂量见表 11-9。

表 11-9 5 号加速器机房周围环境保护目标的年附加有效剂量估算表

关注点	受照射类型		剂量当量 H 预测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	工作负 荷(h/a)	*主射 线束 使用 因子	居留 因子	附加有效剂量 预测结果 mSv/a
A (楼梯)	公众		1.17E-02	2167	1/2	1/16	7.92E-04
B(控制室)	职业	技师	8.29E-05	2000	/	1	1.66E-04
		物理 师	8.29E-05	167	/	1	1.38E-05
		医师	8.29E-05	250	/	1	1.24E-05
患者等候区	公众		8.29E-05	2000	/	1/4	4.15E-05
C (#6 直线加速 器机房)	职业		4.06E-01	2000	1/2	1/2	2.03E-01
D/D' (楼梯、变 配电房)	公众		2.58E-05	2000	/	1/16	3.23E-06
E/E' (#6 直线加 速器机房)	职业		1.84E-01	2000	/	1/2	1.84E-01
G (控制室防护 门外)	职业		2.82E-01	2167	/	1/8	7.64E-02
H (新风机房)	公众		1.23	2000	1/4	1/20	3.08E-02
J (仓库)	公众		1.10E-02	2000	/	1/20	1.10E-03
K (#8 直线加速 器机房)	职业		1.00	2000	1/2	1/2	0.50

## 2、CBCT 辐射影响分析

X-FLASH 放射治疗系统自带 CBCT 运行时最大管电压为 120kV，额定管电流 64mA，由于 CBCT 自身带有屏蔽系统，机房周围主要受泄漏辐射影响。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ131-2020），5 号加速器机房的屏蔽厚度远大于表 3 中 CT 机房屏蔽防护铅当量的厚度要求。CBCT 运行时产生的 X 射线对周围关注点造成的辐射影响可忽略不计。

## 3、X-FLASH 放射治疗系统运行对评价范围内居民敏感目标辐射影响分析

本项目#5 加速器机房东北侧 35m 为桓候巷 50 号院，加速器机房西北侧 20m 为华西国际小区，加速器机房西南侧 50m 为桓新巷 65 号院，机房位于负一层，机房楼上一层关注点控制剂量率最大为  $1.23\mu\text{Sv}$ ，每个居民点距离机房 20m 以上，根据距离的

平方与剂量成反比的关系，居民点年受照剂量不大于  $6.66 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，本项目运行对周围居民敏感目标影响可以忽略。

#### 4、叠加辐射影响分析

综上所述，本项目 X-FLASH 放射治疗系统运行后，5 号加速器机房周围职业人员受到的附加有效剂量最大为  $0.50 \text{mSv/a}$ ，公众在 5 号加速器机房周围受到的附加有效剂量最大为  $0.03 \text{mSv/a}$ ；周围分布有 6、7、8、9、10、11 号加速器机房。考虑其余 6 台加速器对周围环境的叠加影响，周围公众受到的附加有效剂量最大为  $0.047 \text{mSv/a}$ ，满足本次评价标准公众剂量管理限值不超过  $0.1 \text{mSv/a}$  的要求。

根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律，距离加速器机房最近关注点受到的辐射剂量可以代表评价范围内可能受到的最大辐射有效剂量，因此本项目运行后对周围环境无明显辐射影响。

#### (三) 大气环境影响分析

本项目 X-FLASH 放射治疗系统运行过程中主要产生臭氧，根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018），在曝光过程中加速器主要考虑 X 射线产生的臭氧。X 射线所致臭氧的产生率由下式计算：

$$P=2 \times 10^{-9} D_{10} S L \rho \dots \dots \dots \text{ (式 11-15)}$$

根据上式，本项目 X-FLASH 放射治疗系统的臭氧产生量计算结果见表 11-10。

表 11-10 本项目臭氧产生量计算结果

X 射线在距靶 0.95m 处的最大剂量当量率 (Gy/h)	最大治疗野面积 (m <sup>2</sup> )	机房容积 (m <sup>3</sup> )	X 射线所致臭氧产生率 (mg/h)
360	0.04	360	0.21

由表 11-10，机房内采用 X 射线照射 1h 后，#5 加速器机房内臭氧浓度为  $5.84 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ，能满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）中臭氧 1 小时均值  $\leq 0.16 \text{mg/m}^3$  的标准限值。

由于加速器开机治疗时通排风系统一直在运行，且每小时通风量为  $1500 \text{m}^3/\text{h}$ ，风机换气量为每小时换气 4.2 次，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）中治疗室内换气次数不低于 4 次/h 的要求。臭氧通过通风管道引至医技楼主楼屋顶上排放，经扩散后对机房周围的环境影响可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准中 1 小时均值  $\leq 0.2 \text{mg/m}^3$  的标准限值，对机房周围的大气环境影响很小。

#### **(四) 声环境影响分析**

本项目加速器机房选用低噪声排风机，设备噪声源强不高于 65dB (A)；通排风系统噪声很小，采用经墙体屏蔽和距离屏蔽后，对周围声环境无明显影响。

#### **(五) 水环境影响分析**

本项目不产生放射性废水，少量人员生活污水依托医院污水处理设施处理；对周围水环境无明显影响。

#### **(六) 固体废物影响分析**

X-FLASH 放疗系统运行过程中不产生放射性废物和医疗废物。

工作人员、患者产生的生活垃圾和办公垃圾由医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

本项目产生的固体废物经妥善处理对周围环境影响较小。

## 事故影响分析

### 一、事故分级

根据《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）第四十条：根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，详见表 11-11。

表 11-11 辐射事故等级划分表

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故	I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	III 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

同时根据《职业性外照射急性放射病诊断》（GBZ104-2017），急性放射病发生参考剂量见表 11-12。

表 11-12 急性放射病的严重程度与辐射剂量的关系

分度	初期表现	照射后 1d~2d 淋巴细胞绝对数最低值 $\times 10^9/L$	受照射剂量范围参考值 Gy
轻度	乏力、不适、食欲减退	1.2	1.0~2.0
中度	头昏、乏力、食欲减退、恶心，1h~2h 后呕吐、白细胞数短暂上升后下降	0.9	2.0~4.0
重度	1h 后多次呕吐，可有腹泻，腮腺肿大，白细胞数明显下降	0.6	4.0~6.0
极重度	1h 内多次呕吐和腹泻、休克、腮腺肿大，白细胞数急剧下降	0.3	6.0~10.0

### 二、辐射事故识别

#### 1、可能发生的辐射事故识别

根据污染源分析，X-FLASH 放射治疗系统主要环境风险因子为 X 射线，危害因素为 X 射线超剂量照射，X-FLASH 放射治疗系统只有在开机状态下才会产生 X 射线，一旦切断电源便不会再有射线产生。由于机房内安装有巡检按钮，如果按下后未在控制台复位，设备无法启动；机房门未关闭，设备无法启动。本项目可能发生的辐射事故如下：

(1) 安全联锁装置发生故障，X-FLASH 放射治疗系统工作时无关人员打开屏蔽门并误

入，造成人员被误照射，引发辐射事故。

(2) X-FLASH 放射治疗维护过程，工作人员误操作，安全联锁装置失效，造成人员被误照射，引发辐射事故。

(3) 机房内有人滞留，操作人员未进行巡检，未检查监控，关闭防护门，开机进行操作，导致室内人员被误照射，引发辐射事故或事件。

## 2、事故工况下辐射影响分析

表 11-13 项目环境风险因子、危险因素、危害结果及事故分级表

项目装置名称	环境风险因子	事故场景	危害结果	事故等级
X-FLASH 放射治疗系统	X 射线	<p>(1) 安全联锁装置发生故障，X-FLASH 放射治疗系统工作时无关人员打开屏蔽门并误入，造成人员被误照射，引发辐射事故。</p> <p>(2) X-FLASH 放射治疗维护过程，工作人员误操作，安全联锁装置失效，造成人员被误照射，引发辐射事故。</p> <p>(3) 机房内有人滞留，操作人员未进行巡检，未检查监控，关闭防护门，开机进行操作，导致室内人员被误照射，引发辐射事故或事件。</p>	<p>事故状态下公众受照射有效剂量最大为 1.68Sv，导致人员发生轻度急性放射病。</p>	较大辐射事故

## 四、事故防范措施

为了杜绝上述辐射事故的发生，环评要求建设方严格执行以下风险预防措施：

1、定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定完善的辐射安全规章制度并有专人监督核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生；

2、凡涉及对射线装置进行操作，必须有明确的操作规程，射线装置运行时，至少有 2 名操作人员同时在场，操作人员严格按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置；

3、每次开机前检查机房监控系统、门机联锁装置、门灯联锁装置和其他安全联锁装置，确保一切正常并安全的情况下，射线装置才能进行照射；

4、X-FLASH 放射治疗系统运行之前必须进行巡检清场，确保所有人员全部撤离机房后才能启动，防止误操作，防止工作人员和公众受到意外辐射；

5、定期对 X-FLASH 放射治疗系统的安全装置有效性进行检查；

6、建设单位所有辐射工作人员均需参加辐射安全与防护考核，并需取得合格证书，所有

辐射工作人员均需持证上岗。

7、设备安装调试时必须由厂家专业人员负责完成，安装调试时关闭防护门，并在机房门外设立电离辐射警告标志。

8、辐射防护管理人员要经常对辐照工作场所进行巡视，及时纠正不利于辐射安全防护的行为。

**表 12 辐射安全管理**

**一、辐射安全与环境保护管理机构的设置**

为有序开展使用核医学科的工作，加强辐射安全管理，应对可能发生的意外情况，最大限度的减少或消除隐患，根据《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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第 47 号，2017 年修正）及生态环境主管部门的要求，建设单位必须成立专门的辐射安全与环境保护管理机构。

**二、辐射工作岗位人员配置和能力分析**

根据建设单位提供的资料，本项目配置7名辐射工作人员均为现有辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护知识培训和考核，医院应根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告2019年第57号）要求，辐射工作人员应通过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（<http://fushe.mee.gov.cn>）学习并考核合格后上岗，现有辐射工作人员证书有效期满后，重新进行学习并考核合格后上岗。

**辐射安全管理规章制度**

补充完善本项目《监测方案》，完善《应急预案》。同时建设单位需根据具体实践过程中出现的问题对原有规章的不足之处进行即时修订，以更适应后期运行需求。

建设单位应根据上表完善整套辐射安全管理制度，并且指定专门的人员监督各相关部门和人员对规章制度的执行情况。建设单位定期对设备操作人员进行辐射安全防护知识培训，强化操作人员的辐射安全意识。放射防护委员会需定期对辐射安全规章制度执行情况进行评议，并根据具体实践存在的问题及时进行修改和完善。

根据《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025年版）》（川环函〔2025〕616号）的要求，核技术利用单位应根据使用放射性同位素和射线装置的情况，及时修订和完善规章制度，并按照档案管理的要求分类归档放置。

**1、档案管理**

辐射工作单位应建立完整的档案。本项目需要归档的材料主要包括“单位许可制度执行情况资料”“项目环保手续履行情况资料”、“台账管理档案”、“辐射工作人员管理资料”、“工作场所档案管理资料”、“辐射事故应急管理资料”、“年度评估报告”、“整改落实资料”等。

**2、需上墙的规章制度**

《辐射事故应急响应程序》应张贴于辐射工作场所醒目位置，制度的内容应字体醒目，简单清楚，体现现场可操作性和实用性，尺寸大小应不小于400mm×600mm。

## 辐射监测

根据《四川省辐射污染防治条例》“使用射线装置的单位应当建立辐射监测制度，组织对从业人员个人辐射剂量、工作场所及周围环境进行监测，并建立相应档案”。为了保证本项目运行过程的安全，为控制和评价辐射危害，设置相应的辐射剂量监测手段，使工作人员和公众所受照射尽可能低。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）中的相关规定，本项目个人辐射剂量、工作场所及周围环境监测要求如下：

### （一）个人剂量监测

本项目已配置 8 名辐射工作人员，配置个人剂量计 8 个。根据四川省生态环境厅“关于进一步加强辐射工作人员个人剂量管理的通知”（川环办发[2010]49 号），项目建成投运后，做好个人剂量管理的工作。建设单位需定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检定，并建立个人剂量档案终生保存。

辐射工作人员在日常接触辐射工作过程中应正确佩戴个人剂量计，在比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

当单季度辐射工作人员个人剂量检测数值超过 1.25mSv 时，建设单位要对该工作人员进行干预，要进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过 5mSv 时，建设单位需进行超标原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后上报发证机关；当单年个人剂量超过 50mSv 时，应立即采取措施，报告发证机关，并开展调查处理，确实是否发生了辐射事故并采取了应急处置措施。检查报告及有关调查报告应存档备查。

## 辐射事故应急

1、为了加强对射线装置的安全和防护的监督管理，促进核技术应用工作场所的安全应用，保障人体健康，保护环境，建设单位需根据最新要求制定《辐射事故应急预案》，其内容应包括：①应急机构和职责分工；②应急人员的组织；③培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；④辐射事故分级及应急响应措施；辐射事故调查、报告和处理程序。

2、一旦发生辐射事故，应立即启动应急预案，采取必要的防控措施，由辐射事故应急机构负责人按照辐射事故应急预案的程序和要求上报属地生态环境部门，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。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

**表 13：结论与建议**

## 结论

### 1、项目概况

项目名称：新增 X-FLASH 放射治疗系统核技术利用项目

建设单位：四川大学华西医院

项目建设性质：改建

建设地点：四川省成都市武侯区国学巷 37 号四川大学华西医院医技楼负一层。

本项目主要建设内容：建设单位拟在医技楼负一层现有的 5 号直线加速器机房内安装使用 1 台 10MV 的 X-FLASH 放射治疗系统（脉冲式直线加速器）。该放射治疗系统最大 X 射线能量为 10MV，X 射线等中心每小时最大出束剂量为 360Gy，年最大出束剂量 780000Gy，无电子线，属于 II 类射线装置。

### 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应用，根据国家发展和改革委员会发布《产业结构调整指导目录（2024 年本）》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，属于该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第 1 款“医疗服务设施建设”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

### 3、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。

### 4、工程所在地区环境质量现状

本项目拟改建区域 X- $\gamma$ 辐射剂量率为 105nGy/h~125nGy/h，基本处于成都市生态环境局《2024 成都生态环境质量公报》中成都市环境  $\gamma$  辐射剂量率自动监测年均范围 66.7nGy/h~117nGy/h，属于当地正常辐射水平。

### 5、环境影响评价结论

#### ①辐射环境影响

经模式预测，在正常工况下，项目投入使用后对工作人员造成的年附加有效剂量低于 5mSv 的职业人员年剂量限值；对公众造成的年附加有效剂量低于 0.1mSv 的公众人员年剂量限值。

## ②大气的环境影响

本项目射线装置运行期间，经过通排风后，室内臭氧浓度可低于《室内空气质量标准》 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值。同时不会对周围大气环境造成明显影响。

## ③废水的环境影响

医护人员和患者产生的生活污水依托医院拟建的污水处理设施达标处理后，排入市政污水管网，对水环境影响很小。

## ④固体废物的环境影响

工作人员产生的生活垃圾由医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

## ⑤噪声环境影响

本项目噪声主要来源于通排风系统的风机，选用低噪设备，再加上建筑物墙体的隔声作用及医院场址内的距离衰减，项目噪声对区域声环境不会造成明显影响。

## 6、事故风险与防范

建设单位制订了完善的辐射事故应急预案和安全规章制度，需按本报告提出的要求进行补充和完善，项目建成投运后，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

建设单位需按设计和环评要求配备较全、效能良好的环保设施，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。

## 8、辐射安全管理的综合能力

建设单位辐射安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，辐射工作人员配置合理，制定了辐射事故应急预案与各项安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。对在一一落实设计的环保设施和相关的法律法规的要求后，即具备本项目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后，本评价认为，本项目在成都市武侯区国学巷37号四川大学华

西医院医技楼负一层内进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

## 建议和承诺

1、认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

2、不断提高工作人员素质，增强职工环保意识和安全意识，做好辐射防护设施、设备的维护保养，避免发生辐射事故。

3、建设单位重新申领辐射安全许可证之前，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。

4、辐射工作人员证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>）参加辐射安全培训并报名参加考核。

### 5、项目竣工验收检查内容

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，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（辐射防护及环境保护设施（设备）验收一览表），编制验收监测报告。验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见，并依法向社会公开验收报告。

表 14： 审批

<p>经办人</p> <p style="text-align: right;">公 章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
<p>审批意见：</p> <p style="text-align: right;">公 章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>