

编号：瑞迪森（验）字第 2611 号

眉山市中医医院
(眉山市东坡区人民医院)
新建核医学科项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）

编制单位：四川瑞迪森检测技术有限公司

2026 年 5 月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表： 熊伟

项 目 负 责 人 ： 刘亚飞

填 表 人 ： 曾利洪

建设单位（盖章）： 眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）

电 话 ： 13350892554

传 真 ： /

邮 编 ： 620000

地 址 ： 四川省眉山市东坡区岷东大道北段9号

编 制 单 位 ： 四川瑞迪森检测技术有限公司

电 话 ： 028-85580233

传 真 ： 028-85580233

邮 编 ： 610000

地 址 ： 成都市武侯区星狮路818号4栋3单元10层1010号

目 录

表一 建设项目基本情况	1
表二 项目建设情况	6
表三 辐射安全与防护设施/措施	22
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	36
表五 验收监测质量保证及质量控制	47
表六 验收监测内容	48
表七 验收监测期间生产工况及验收监测结果	51
表八 验收监测结论	56
附件 1 委托书	58
附件 2 项目环境影响报告表主要内容	59
附件 3 项目环境影响报告表批复文件	71
附件 4 辐射安全许可证及竣工验收相关信息	77
附件 5 辐射工作人员考核证书及职业健康体检结果	93
附件 6 辐射安全管理规章制度	106
附件 7 竣工环保验收检测报告	174
附表 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	193

表一 建设项目基本情况

建设项目名称		眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）新建核医学科项目							
建设单位名称		眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）							
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建							
建设地点		四川省眉山市东坡区岷东大道北段9号眉山市中医医院内							
源项		放射源		/					
		非密封放射性物质		丙级					
		射线装置		III类					
建设项目环评批复时间		2024 年 12 月 31 日		开工建设时间		2025 年 1 月			
取得辐射安全许可证时间		2025 年 9 月 5 日		项目投入运行时间		2025 年 10 月			
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 10 月		验收现场监测时间		2025 年 10 月 9 日			
环评报告表审批部门		眉山市生态环境局		环评报告表编制单位		四川瑞迪森检测技术有限公司			
辐射安全与防护设施设计单位		九创博阳工程设计有限公司		辐射安全与防护设施施工单位		四川泰原瑞医疗设备安装有限公司			
投资总概算（万元）		2500		辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		247		比例	9.88%
实际总概算（万元）		2645.3		辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		193.3		比例	7.31%
验收依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： （1）《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日实施，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常务委员会，2003 年 10 月 1 日起施行； （4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行； （5）《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，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；								

- (6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年修改，生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；
- (7)《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；
- (8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)，生态环境部第 16 号令，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- (9)《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145 号文，2006 年 9 月 26 日起施行；
- (10)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；
- (11)《关于发布<射线装置分类>办法的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；
- (12)《四川省辐射污染防治条例》，2016 年 6 月 1 日起实施；
- (13)《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，2025 年 11 月 7 日印发；

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)《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)；
- (3)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；
- (4)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)；
- (5)《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)；
- (6)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)；
- (7)《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)
- (8)《表面污染测定 第一部分 β 发射体 (Eβmax>0.15MeV) 和 α 发射体)》(GB/T 14056.1-2008)。

3、建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：

	(1)《眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）新建核医学科项目环境影响报告表》，四川瑞迪森检测技术有限公司，2024 年 12 月，见附件 2； (2)《眉山市生态环境局关于眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）新建核医学科项目环境影响报告表的批复》（眉市环建函〔20224〕110 号，眉山市生态环境局，2024 年 12 月 31 日），见附件 3。								
验收 执行 标准	1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） （1）人员年受照剂量限值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的规定，本项目辐射工作人员及公众的年剂量限值见表 1-1。 表 1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值 <table><tr><th>类别</th><th>要求</th></tr><tr><td>职业照射剂量限值</td><td>应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。</td></tr><tr><td>公众照射剂量限值</td><td>实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</td></tr></table>	类别	要求	职业照射剂量限值	应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。	公众照射剂量限值	实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。		
	类别	要求							
	职业照射剂量限值	应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。							
	公众照射剂量限值	实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。							
	（2）人员年受照剂量约束值 根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量约束值，本项目剂量约束值见表 1-2。 表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值 <table><tr><th>项目名称</th><th>适用范围</th><th>剂量约束值</th></tr><tr><td rowspan="2">新建核医学科项目</td><td>职业照射</td><td>5mSv/a</td></tr><tr><td>公众照射</td><td>0.1mSv/a</td></tr></table>	项目名称	适用范围	剂量约束值	新建核医学科项目	职业照射	5mSv/a	公众照射	0.1mSv/a
	项目名称	适用范围	剂量约束值						
	新建核医学科项目	职业照射	5mSv/a						
		公众照射	0.1mSv/a						
	（3）场所分级 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 C 规定的非密封源工作场所的分级，应按表 C1 将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。非密封源工作场所的分级判据如表 1-3。 表 1-3 非密封放射性物质工作场所的分级 <table><tr><th>级别</th><th>日等效最大操作量/Bq</th></tr><tr><td>甲</td><td>$>4\times10^9$</td></tr><tr><td>乙</td><td>$2\times10^7\sim4\times10^9$</td></tr></table>	级别	日等效最大操作量/Bq	甲	$>4\times10^9$	乙	$2\times10^7\sim4\times10^9$		
	级别	日等效最大操作量/Bq							
甲	$>4\times10^9$								
乙	$2\times10^7\sim4\times10^9$								

丙	豁免活度值以上~2×10 ⁷	
(4) 放射性表面污染控制水平		
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 表 B11 工作场所的放射性表面污染的控制水平见表 1-4。		
表 1-4 工作场所的放射性表面污染控制水平		
表 面 类 型		β 放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	4×10
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区、监督区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹
(5) 辐射管理分区		
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。		
1) 控制区		
注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。		
2) 监督区		
注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。		
2、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)		
辐射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021) 有关规定：		
6.1 屏蔽要求		
6.1.1 核医学场所屏蔽层设计应适当保守，按照可能使用的最大放射性活度、最长时间和最短距离进行计算。		
6.1.2 设计核医学工作场所墙壁、地板及顶面的屏蔽层时，除应考虑室内的辐射源外，还要考虑相邻区域存在的辐射源影响以及散射辐射带来的照射。		
6.1.5 距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30		

cm 处的周围剂量当量率应小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 $10\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.6 放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 $25\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.7 固体放射性废物收集桶、曝露于地面致使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面 30cm 处的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.8 放射性物质贮存在专门场所内，并应有适当屏蔽。

3、《眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）新建核医学科项目环境影响报告表》

（1）职业照射：本项目环评取上述标准中规定的职业照射剂量限值的 1/4 作为职业人员的剂量约束值，即辐射工作人员职业照射年有效剂量约束值为 5mSv 。

（2）公众照射：本项目要求按上述标准中规定的公众照射年有效剂量限值的 1/10 执行，即 0.1mSv 。

（3）辐射工作场所边界周围剂量率控制水平：距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30 cm 处的周围剂量当量率应小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 $10\mu\text{Sv/h}$ ，即“控制区内工作人员经常性停留的场所（人员居留因子 $\geq 1/2$ ），周围剂量当量率应小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；控制区内工作人员较少停留或无需到达的场所（人员居留因子 $< 1/2$ ），如给药/注射室防护门外、给药后患者候诊室防护门外、核素治疗住院病房防护门外以及核医学科患者走廊等位置，周围剂量当量率应小于 $10\mu\text{Sv/h}$ 。”

放射性药物合成和分装的箱体、通风橱、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 $25\mu\text{Sv/h}$ 。

表二 项目建设情况

项目建设内容 一、建设单位基本情况 眉山市中医医院（即“眉山市东坡区人民医院”，统一社会信用代码：125117014516483911，以下简称“眉山市中医医院”或“医院”）始建于 1986 年 11 月，是一所专科优势突出、设备先进、中西并重，集医疗、教学、科研、预防保健、康复养老五位一体的具有较强综合实力的国家三级甲等中医医院和四川省精品中医医院。 2021 年 6 月，医院整体搬迁到岷东院区，岷东院区占地面积 200 亩，建筑面积 21 万平方米，总投资 12 亿元。医院专科特色突出，产生了良好的经济和社会效益。现有国家级重点学科 1 个，国家中医优势专科（在建）3 个，省级中医重点专科/专病 6 个、市级重点专科/专病 28 个。是眉山市中医教学基地、中医执业医师实践技能考试基地，历年来为眉山市中医医、教、研做出了突出的贡献。 医院现持有四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，其证书编号为：川环辐证〔19466〕（发证日期：2026 年 3 月 16 日），许可种类和范围为：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2031 年 3 月 15 日。辐射安全许可证正副本详见附件 4。 二、项目建设规模及由来 当前，心脑血管疾病、肿瘤、癌症、神经退行性疾病等已成为严重威胁人类健康的主要因素。利用医用同位素的独特优势，进行诊断是提高人民健康水平不可或缺的重要手段。 为进一步提高医院的医学影像诊断技术能力和服务水平，为当地人民群众提供更好的、更加全面的医疗服务，眉山市中医医院于院内中部预留空地新建 1 栋核医学科楼（拟建，地上一层建筑），并在该楼内新建 1 处丙级非密封放射性物质工作场所，使用放射性同位素 ^{18}F 和 1 台 PET/CT（其中 CT 部分属于Ⅲ类射线装置）开展核素显像诊断项目。 医院已委托四川瑞迪森检测技术有限公司于 2024 年 12 月编制完成了《眉山市中医医院（眉山市东坡区人民医院）新建核医学科项目环境影响报告表》，并于 2024 年

12月31日取得了眉山市生态环境局关于该项目的环评批复文件（眉市环建函（2024）110号），详见附件3。

本项目于2025年1月开工建设，2025年9月本项目核医学科工作场所建设完成，配套的环保设施和主体工程均已同时建成。2025年12月8日取得了四川省生态环境厅放射性药品及其原料转让审批：同意医院从四川原子高通药业有限公司转入本项目需使用的放射性药品 ^{18}F 。本项目放射性药品及其原料转让审批表批准文号为：川环辐审[2025]2280号（详见附件4）。医院本次在核医学科配备的PET/CT（型号：PoleStar Flightx，参数：140kV、667mA）于2025年9月完成安装调试。2025年10月医院进行了自查，本项目配套的环保设施与主体工程符合“三同时”制度，具备竣工环境保护验收条件。

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，眉山市中医医院委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作（项目委托书见附件1）。四川瑞迪森检测技术有限公司接受委托后，于2024年10月9日开展了现场核查及监测，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告，并于2026年4月编制了《眉山市中医医院新建核医学科项目竣工环境保护验收监测报告》。

三、环评审批及实际建设情况

1、建设地点及外环境关系

（1）眉山市中医医院外环境关系

眉山市中医医院岷东院区位于四川省眉山市东坡区岷东大道北段9号，其东侧及南侧外均为市政规划道路，西侧为岷东大道，北侧为岷黑快速通道（地理位置图见图2-1）。眉山市中医医院周围环境示意图见图2-2。





图 2-2 眉山市中医医院岷东院区周围环境示意图

(2) 核医学科楼外环境关系

本次新建核医学科位于院内中部预留用地，其东侧 50m 范围内依次为室外道路及停车场，南侧 50m 范围内依次室外道路及院内绿地，西侧 50m 范围内依次为室外道路及门诊裙楼部分区域，北侧依次 50m 范围内依次为室外道路、停车场及北住院楼部分区域，上方为不上人屋顶，下方无建筑；本次拟建衰变池系统位于核医学科西侧室外地下。医院总平面布局示意图见图 2-3。

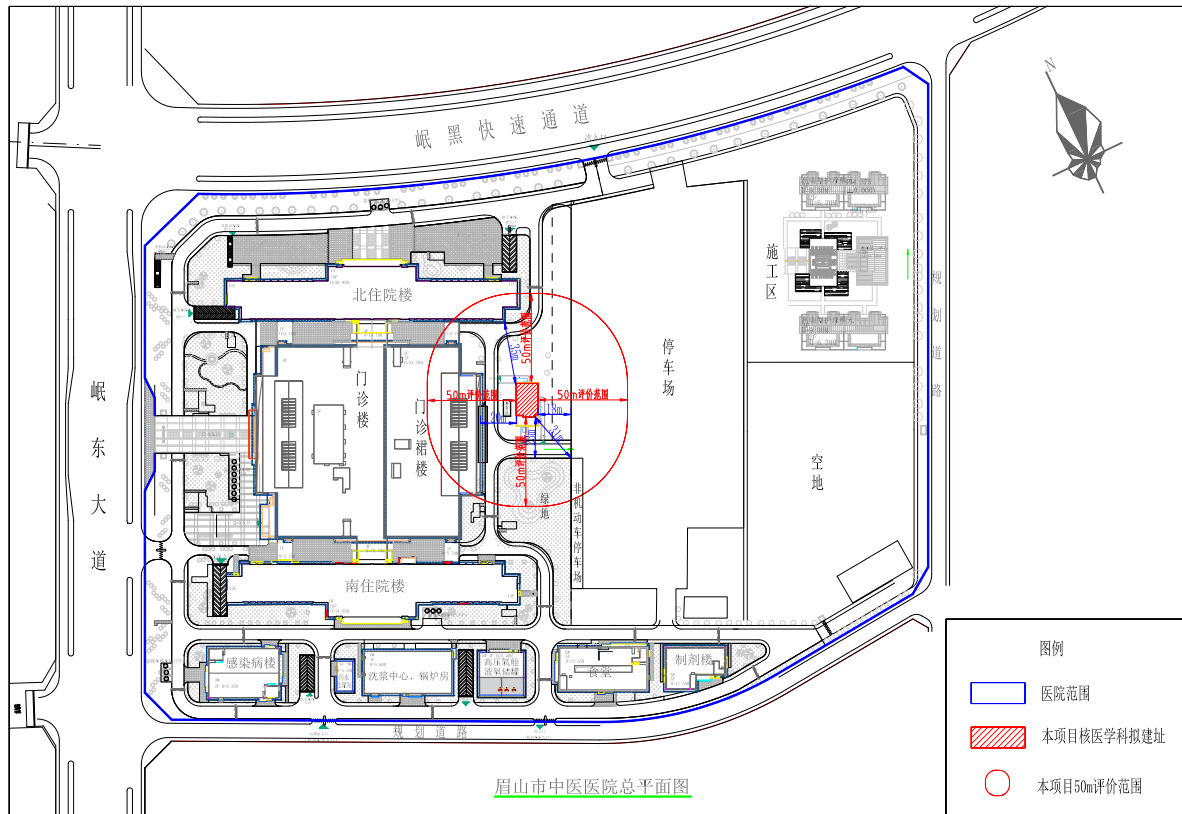


图 2-3 眉山市中医医院总平面布局示意图

综上，本项目建设地点、周边环境与环评一致，未发生变动。

(3) 环境保护目标

本项目辐射工作场所周围 50m 范围均位于医院院区内，50m 评价范围内无其他居民区、无学校等其他环境敏感点。根据本项目确定的评价范围，本项目环境保护目标为医院内的辐射工作人员、医院内的其他医护人员、病患、陪同家属及院内外公众，本次验收环境保护目标与环评一致，详见表 2-1。

表 2-1 新建核医学科项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评阶段情况			实际建设情况	备注
建设地点	四川省眉山市东坡区岷东大道北段 9 号			四川省眉山市东坡区岷东大道北段 9 号	与环评一致
周围环境	眉山市中医医院	东侧	市政规划道路	市政规划道路	与环评一致
		南侧	市政规划道路	市政规划道路	与环评一致
		西侧	岷东大道	岷东大道	与环评一致
		北侧	岷黑快速通道	岷黑快速通道	/
	核医学科	东侧	室外道路及停车场	室外道路及停车场	与环评一致
		南侧	室外道路及院内绿地	室外道路及院内绿地	与环评一致
		西侧	室外道路及门诊裙楼部分区域	室外道路及门诊裙楼部分区域	与环评一致
		北侧	室外道路、 停车场	室外道路、 停车场	与环评一致
		楼上	不上人屋顶	不上人屋顶	与环评一致
		楼下	泥土层	泥土层	与环评一致
环境保护目标					
项目内容	环评阶段情况			实际建设情况	备注
评价及验收范围	辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 区域			辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 区域	与环评一致
环境保护目标	辐射工作人员	PET/CT 扫描间及其控制室、放药分装室、储源室、注射室等		PET/CT 扫描间及其控制室、放药分装室、储源室、注射室等	与环评一致
	公众	东侧	室外道路	室外道路	与环评一致
			停车场	停车场	与环评一致
		南侧	室外道路	室外道路	与环评一致
			院内绿地	院内绿地	与环评一致
		西侧	室外道路	室外道路	与环评一致
			门诊裙楼部分区域	门诊裙楼部分区域	与环评一致
		北侧	室外道路	室外道路	与环评一致

			北住院楼部分区域	北住院楼部分区域	与环评一致
	上方		不上人屋顶	不上人屋顶	与环评一致
	下方		无建筑（土层）	无建筑（土层）	与环评一致

综上所述，本项目建设地点与环评一致未发生变动，本项目周围外环境无变化，本次验收环境保护目标与环评一致。

2、技术参数

本次验收项目环评建设规模主要技术参数及实际建设主要技术参数见表 2-2。

表 2-2 本次验收项目环评建设规模主要技术参数及实际建设主要技术参数

非密封放射性物质													
核素名称	环评建设规模						实际建设规模						备注
	日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	活动种类	使用场所	场所等级	日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	活动种类	使用场所	场所等级	
¹⁸ F	5.55×10 ⁹	5.55×10 ⁶	1.39×10 ¹²	使用	核医学科	丙级	5.55×10 ⁹	5.55×10 ⁶	1.39×10 ¹²	使用	核医学科	丙级	与环评一致
射线装置													
射线装置名称	环评建设规模					实际建设规模					备注		
	型号	数量	技术参数	类别	使用场所	型号	数量	技术参数	类别	使用场所			
	PoleStar Flight x	1	管电压：140kV 管电流：667mA	III	PET/CT 扫描间	PoleStar Flight x	1	管电压：140kV 管电流：667mA	III	PET/CT 扫描间	与环评一致		

综上所述，本项目射线装置实际建设技术参数与环评一致。

3、废弃物

本次验收项目废弃物排放情况见表 2-3。本项目废弃物排放情况与环评一致。