

# 南宁春暖康复医院新建 $^{32}\text{P}$ 敷贴器治疗 应用项目竣工环境保护验收报告表

建设单位：南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）

2026年3月



# 目录

## 第一部分 验收监测报告表

附件 1 委托书

附件 2 环境影响报告表批复

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 医院自查报告

附件 5 辐射工作人员培训证书

附件 6 关于完善调整医院各专业委员会的通知

附件 7 辐射安全管理制度

附件 8 放射事故应急预案

附件 9 验收监测报告

## 第二部分 验收意见

## 第三部分 其他需要说明的事项

# 第一部分

## 验收监测报告表

# 南宁春暖康复医院新建 $^{32}\text{P}$ 敷贴器治疗 应用项目竣工环境保护验收报告表

博安（验收）字 [2026]第 1 号

建设单位：南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）

编制单位：广西博安检测技术有限公司

2026 年 3 月



建设单位法人代表：郭中 (签字)

编制单位法人代表：郭中 (签字)

项目负责人：郭中 (签字)

报告编写人：莫 (签字)

报告审核人：郭中 (签字)

建设单位：南宁春暖康复医院合  
伙企业（有限合伙）  
(盖章)



编制单位：广西博安检测技术有  
限公司（盖章）



电 话：13077770073

电 话：0771-5842765

邮 编：530000

邮 编：530021

地 址：南宁市西乡塘区新阳 地 址：南宁市青秀区双拥路  
北三路 18 号商业综合楼 A、B 栋 30 号南湖名都广场 A 栋 804 号

表 1 项目基本情况

建设项目名称	南宁春暖康复医院新建 <sup>32</sup> P 敷贴器治疗应用项目				
建设单位名称	南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙） （环评时为南宁春暖康复医院）				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号商业综合楼 A 栋西侧负一层核医学科				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	1 处乙级场所，使用放射性同位素 <sup>32</sup> P			
	射线装置	/			
建设项目环评批复时间	2025 年 7 月 23 日	开工建设时间	2025 年 7 月 28 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 9 月 11 日	项目投入运行时间	2025 年 10 月 15 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 10 月 15 日	验收现场监测时间	2026 年 3 月 16 日		
环评报告表审批部门	广西壮族自治区生态环境厅	环评报告表编制单位	广西品信工程咨询有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	广西博安特科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	广西博安特科技有限公司		
投资总概算	100 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	20 万元	比例	20%
实际总概算	95 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	18 万元	比例	19%
验收依据	<p><b>1.1 法律、法规和规章制度</b></p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，于 2014 年 4 月 24 日修订公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(3) 《中华人民共和国原子能法》，2026 年 1 月 15 日起实施；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），2017 年 07 月 16 日发布实施；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修订），2019 年 03 月 02 日发布实施；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国环</p>				

境保护部令第 18 号，于 2011 年 4 月 18 日公布，自 2011 年 5 月 1 日起施行；

(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）修改，2021 年 1 月 4 日起实施）；

(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），2017 年 11 月 20 日；

(9) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告（生态环境部公告 2018 年 第 9 号），2018 年 5 月 15 日；

(10) 《关于放射源分类办法的公告》（国家环境保护总局公告 2005 第 62 号），于 2005 年 12 月 23 日公布并施行；

(11) 《关于核医学标准相关条款咨询的复函》（国家核安全局，辐射函〔2023〕20 号，2023 年 9 月 11 日）；

(12) 《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，2016 年 3 月 7 日）；

(13) 《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 日起施行；

(14) 《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》，国家环保总局环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日施行；

(15) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年第 9 号），自 2021 年 3 月 15 日起施行；

(16) 《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313 号），生态环境部办公厅，2025 年 8 月 29 日。

## 1.2 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) 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

(4) 《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）；

(5) 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）；

(6) 《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）；

(7) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。

	<p><b>1.3 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <p>(1) 《南宁春暖康复医院新建 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗应用项目环境影响报告表》，广西品信工程咨询有限公司，2025 年 6 月；</p> <p>(2) 《广西壮族自治区生态环境厅关于南宁春暖康复医院新建 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗应用项目环境影响报告表的批复》（见附件 1），广西壮族自治区生态环境厅，桂环审〔2025〕327 号，2025 年 7 月 23 日。</p> <p><b>1.4 其他材料</b></p> <p>委托书（见附件 1）。</p>
验收执行标准	<p><b>1、年有效剂量限值及年剂量管理约束值要求</b></p> <p>《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 4.3.2.1 款关于剂量限制的规定：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值，不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。</p> <p>该标准第 B1.1.1.1 款，应对任何工作人员的<span style="text-decoration: underline;">职业照射水平</span>进行控制，使之不超过下述<span style="text-decoration: underline;">限值</span>：由<span style="text-decoration: underline;">审管部门</span>决定的连续 5 年的<span style="text-decoration: underline;">年平均有效剂量</span>（但不可作任何追溯性平均），20mSv。</p> <p>该标准中第 B1.2 款关于<span style="text-decoration: underline;">公众照射剂量限值</span>的规定，实践使公众中有关<span style="text-decoration: underline;">关键人群组</span>的成员所受到的<span style="text-decoration: underline;">平均剂量估计值</span>不应超过下述<span style="text-decoration: underline;">限值</span>：年有效剂量，1mSv。</p> <p>结合《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中“4.4.2 剂量约束值”的要求，<b>本次评价项目年剂量管理约束值要求为：职业照射不超过 5mSv/a，公众照射不超过 0.1mSv/a。</b></p> <p><b>2、辐射工作场所的分级</b></p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对<span style="text-decoration: underline;">非密封源工作场所的分级</span>的规定：非密封源工作场所的<span style="text-decoration: underline;">分级</span>应按附录 C（标准的附录）的规定进行。标准第 C1 款，应将<span style="text-decoration: underline;">非密封源工作场所</span>按<span style="text-decoration: underline;">放射性核素日等效最大操作量</span>的大小分级，具体见表 1-1。</p>

表 1-1 非密封源工作场所的分级

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中第 6.2.1 款工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑，室内地面与墙壁衔接处应无接缝，易于清洗、去污。

### 3、工作场所辐射剂量率控制水平

按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求：

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 30cm 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  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.2.7 敷贴器治疗场所应设置专门的治疗室，治疗时严禁将敷贴源带出治疗室外。敷贴治疗中，医务人员应采取有效的个人防护措施，对病人的正常组织应采用合适的屏蔽措施。敷贴器使用中应避免锐器损坏源窗面，不得将敷贴器浸入水、酒精等溶剂中。

### 4、非密封放射性物质工作表面沾污控制

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 6.2.3 款：工作人员体表、内衣、工作服、以及工作场所的设备和地面等表面放射性污染的控制应遵循附录 B（标准的附录 B）B2 所规定的限制要求。根据其第 B2.1 款对工作场所的表面污染控制水平的相关规定，确定本评价项目核医学科正常运行时，辐射工作场所的放射性表面污染控制水平如表 1-2 所列。

表 1-2 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位: Bq/cm<sup>2</sup>

表面类型		β放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 1)	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 <sup>-1</sup>
1) 该区内的高污染子区除外。		

再根据 B2.2 工作场所的某些设备与用品, 经去污使其污染水平降低到表 7-4 中所列设备类的控制水平的五分之一以下时即 0.08Bq/cm<sup>2</sup> 经主管部门确认同意后, 可当作普通物品使用。

### 5、放射性三废的要求

#### (1) 放射性固体废物管理要求

按照《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021) 的要求:

7.2.3.1 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的, 经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平, α表面污染小于 0.08Bq/cm<sup>2</sup>、β表面污染小于 0.8Bq/cm<sup>2</sup> 的, 可对废物清洁解控并作为医疗废物处理: b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍。

7.2.3.2 不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备, 并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h, 表面污染水平对β和γ发射体以及低毒性α发射体应小于 4Bq/cm<sup>2</sup>、其他α发射体应小于 0.4Bq/cm<sup>2</sup>。

#### (2) 放射性废液管理要求

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 第 8.6.2 款规定: 不得将放射性废液排入普通下水道, 除非经审管部门确认是满足下列条件的低放废液, 方可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道, 并应对每次排放作好记录:

a) 每月排放的总活度不超过 10ALI<sub>min</sub> (ALI<sub>min</sub> 是相应于职业照射的食入和吸入 ALI 值中的较小者, 其具体数值可按 B1.3.4 和 B1.3.5 条的规定获得);

b) 每一次排放的活度不超过 1ALI<sub>min</sub>, 并且每次排放后用不少于 3 倍排放量的

水进行冲洗。

按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求：

#### 7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式

a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 30 天后可直接解控排放；

b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB 18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。放射性废液总排放口总 $\alpha$ 不大于 1Bq/L、总 $\beta$ 不大于 10Bq/L、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10Bq/L。

7.3.3.3 放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废物暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。

### （3）气态放射性废物的管理

按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求：

7.4.1 产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化，避免污染工作场所和环境。

7.4.2 应定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

## 6、敷贴器贮源箱的放射防护要求

按照《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）的要求：

12.3.1 贮源箱的外表面应标有放射性核素名称、最大容许装载放射性活度和牢固、醒目的电离辐射标志（见 GB 2894）。

12.3.2 贮源箱的屏蔽层结构应分内外两层。内层为铝或有机玻璃等低原子序数材料，其厚度应大于 $\beta$ 辐射在相应材料中的最大射程。外层为适当厚度的铅、铸铁等重金属材料，并具有防火、防盗的性能。

12.3.3 距离贮源箱表面 5cm 和 100cm 处因泄漏辐射所致的周围剂量当量率分别不应超过 10 $\mu$ Sv/h 和 1 $\mu$ Sv/h。

## 7、环评批复要求

《报告表》依据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）确定辐射工作人员和公众所受年剂量管理约束值分别为 5 mSv 和 0.1 mSv，同时也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（18871-2002）的剂量要求。

表 2 项目建设情况

### 2.1 建设单位情况

南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）（广西科学院康复医学研究院，以下简称“医院”）是一家以儿童康复、老年康复和疼痛康复为主的二级康复专科医院。医院设康复医学科、精神心理卫生门诊、内科、外科、儿科、中医科、疼痛科。并联合广西科学院打造康复医学领域新理论新技术的创新科研平台，成为广西科学院科研成果的孵化器。我院正式成为广西科学院在大健康产业及医疗领域的科研教学及临床实践基地。医院自成立以来，不断提升医疗质量和水平，赢得了广大患者、家属以及社会各界的广泛好评。尤其是针对孤独症谱系障碍（自闭症）儿童采取行为干预治疗+传统中医治疗+现代康复训练+教育融合相结合的模式，突显出医、康、教一体化模式的优越性。本项目也得到了各级政府的认可和大力支持，广西壮族自治区残联拟将本项目打造成广西首家“医、康、教”一体化的医疗康复示范基地。

医院地处南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号，占地面积约 12 亩，建筑面积约 3.3 万平方米，规划设置医疗床位 400 张，目前开设医疗床位 299 张。另设有高压氧舱、700 m<sup>2</sup> 的现代康复大厅和 450m<sup>2</sup> 的传统中医康复大厅各 1 个，拥有专业的经颅磁、多参数脑电生物反馈、认知障碍训练和感统训练等多间物理治疗室，同时拥有 CT、核磁共振、彩超、DR 及全自动生化仪等先进影像和检验设施。现有卫生技术人员 143 人，其中中、高级职称 39 人，初级职称 104 人；特教教师 86 人，其中全职 BCBA1 人。

### 2.2 项目建设内容与规模

医院委托广西品信工程咨询有限公司对该项目进行了环境影响评价，《南宁春暖康复医院新建 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗应用项目环境影响报告表》于 2025 年 6 月编写完成，广西壮族自治区生态环境厅于 2025 年 7 月 23 日以桂环审〔2025〕327 号文件对该项目环评文件进行了批复（见附件 2）。医院该项目取得环评批复后，于 2025 年 9 月 11 日按规定程序重新申领了理辐射安全许可（证号：桂环辐证[A0775]），许可证最新有效期 2025 年 9 月 11 日至 2030 年 9 月 10 日，见附件 3。医院于 2025 年 10 月 15 日开展试运行，并完成验收自查工作，自查报告见附件 4。

环评及批复建设内容为：南宁春暖康复医院因业务发展需要，对医院内商业综合楼 A 栋西侧负一层建设使用核医学敷贴工作场所，使用 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗项目，规划为乙级非密封源工作场所。项目规划日最大操作量为  $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$ ，规划年使用量为  $1.39 \times 10^{11} \text{Bq}$ ，每

年开展 50 周，每周开展 5 天，每天最多治疗 30 人。核医学辐射工作场所主要业务用房有：缓冲区（西侧、东侧）、敷贴治疗室、清洗间、卫生通过间（含淋浴）、分装室、储源室、废物室等。医院在废物室西南角的地下建设槽式废水收集池，收集池设置为两级收集池，每级有效容积为 0.15m<sup>3</sup>，收集池主体四周表面采用不锈钢材料，顶板内嵌 2mm 铅板盖板，一备一用，收集池预留取样口，池体内部均做防水防渗水防腐蚀等措施。

项目实际建设内容与环评批复内容一致，无重大变动情况。环评及审批建设内容与实际建设内容一览表见表 2-1。

**表 2-1 环评及审批建设内容与实际建设内容一览表**

环评及审批建设内容	实际建设内容	检查结果
对医院内商业综合楼 A 栋西侧负一层建设使用核医学敷贴工作场所，规划为乙级非密封源工作场所。	与环评一致	符合
使用 <sup>32</sup> P 敷贴器治疗项目，项目规划日最大操作量为 5.55×10 <sup>8</sup> Bq，规划年使用量为 1.39×10 <sup>11</sup> Bq，每年开展 50 周，每周开展 5 天，每天最多治疗 30 人。	与环评一致	符合
医院使用有机玻璃与铅防护的分装柜，有机玻璃为 10mm 厚，铅为 2mm 厚。拟用有机玻璃分装柜外形尺寸：长 1m×宽 0.8m×高 0.6m。	与环评一致	符合
核医学辐射工作场所主要业务用房有：缓冲区（西侧、东侧）、敷贴治疗室、清洗间、卫生通过间（含淋浴）、分装室、储源室、废物室等。	与环评一致	符合
医院在废物室西南角的地下建设槽式废水收集池，收集池设置为两级收集池，每级有效容积为 0.15m <sup>3</sup> ，收集池主体四周表面采用不锈钢材料，顶板内嵌 2mm 铅板盖板，一备一用，收集池预留取样口，池体内部均做防水防渗水防腐蚀等措施。	与环评一致	符合

### 2.3 项目周边环境关系

南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）位于南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号商业综合楼 A、B 栋，本项目建设的核医学敷贴工作场所位于医院商业综合楼 A 栋西侧负一层。项目建设位置与环评一致，未发生改变。

医院地理位置图见图 2-1，项目周围环境见图 2-2~图 2-5，医院总平面图见图 2-6，验收评价范围图见图 2-7、图 2-8。

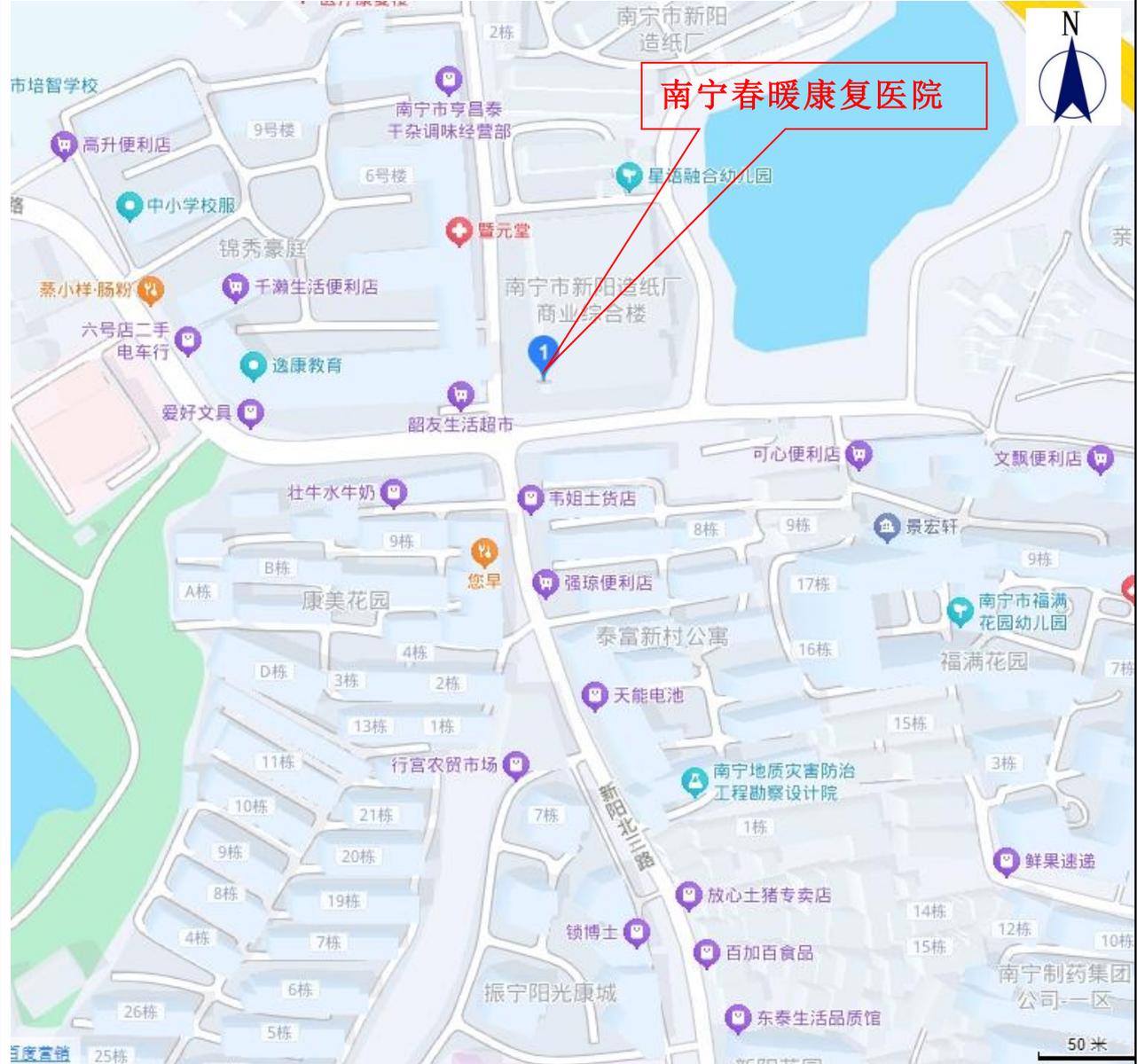


图 2-1 医院地理位置图



图 2-2 核医学工作场所东侧环境现状



图 2-3 核医学工作场所南侧环境现状



图 2-4 核医学工作场所北侧环境现状



图 2-5 核医学工作场所西侧环境现状

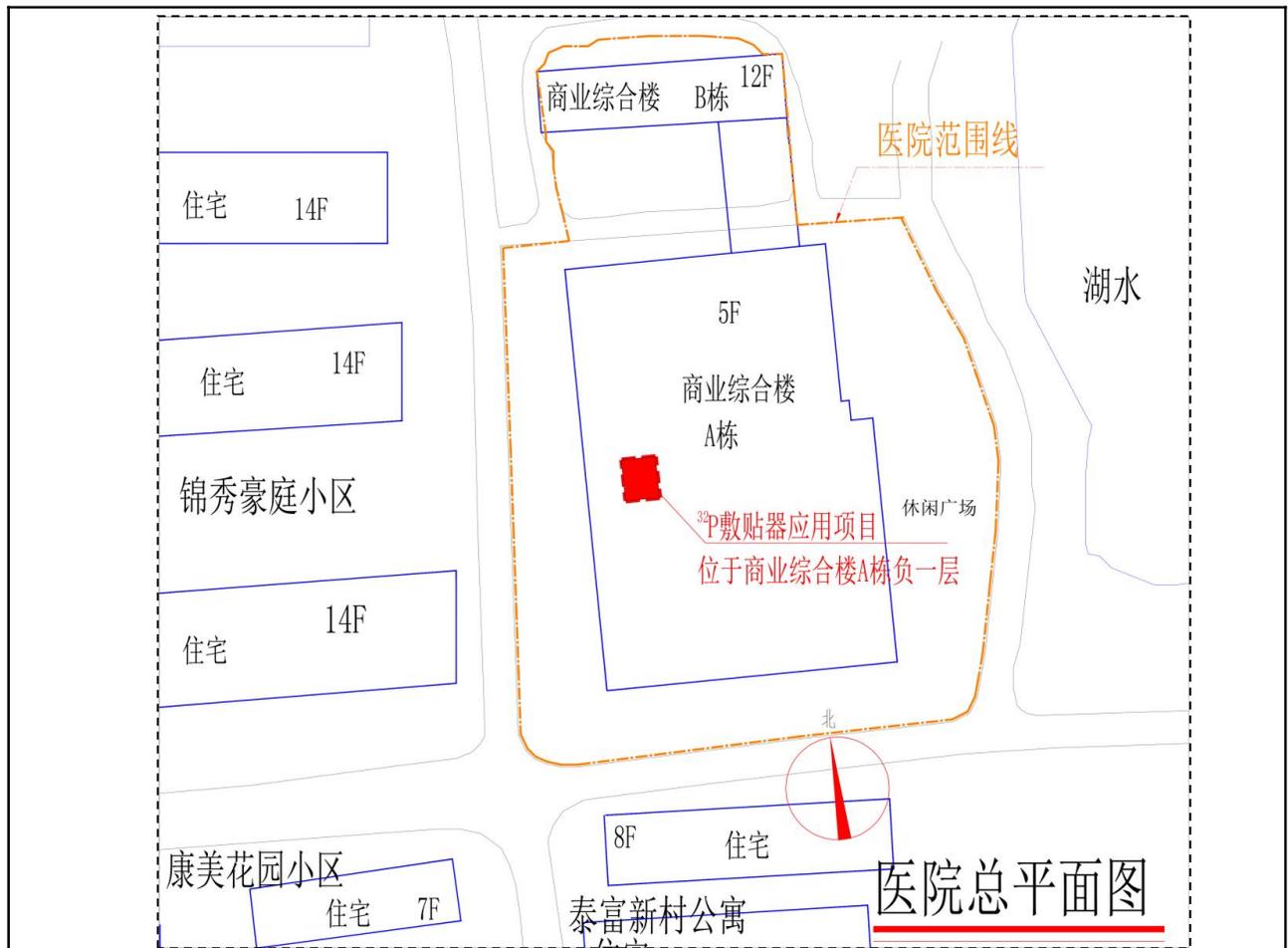


图 2-6 医院总平面图

项目场所周边环境关系与环评一致，未发生改变。以该楼核医学敷贴工作场所四周边界为起点 50m 范围内：地上东侧 0m~46m 范围内为医院大厅、高压氧舱等相关业务用房、46m~50m 范围内为院内休闲广场、地下东侧负一层 0m~40m 范围内地下停车场、40m~50m 范围内为土层；地上南侧 0m~39m 范围内为医院药房相关业务用房、39m~50m 范围内为院内通道、地下南侧负一层 0m~35m 范围内为地下停车场、35m~50m 范围内为土层；地上西侧 0m~8m 范围内主要为医院超市（最近距离约为 5m）、休闲区、8m~50m 范围内主要为院内通道、医院边界、两栋锦秀华庭小区（14F，最近距离约为 38m）、地下西侧负一层 0m~50m 范围内为土层；地上北侧 0m~41m 范围内主要为医院中医康复科相关业务用房、41m~50m 范围内主要为院内通道、地下负一层北侧 0m~41m 范围内为厨房、餐厅（最近距离约 8m，不属于毗邻，该区域南侧墙体均为实体墙无门，患者无法通行）、机房、41m~50m 范围内为土层。

本项目用房为边界往外 50m 范围内主要为商业综合楼 A 栋医院相关业务用房、医院内部道路、锦秀华庭小区，不毗邻食堂、儿科、产科等敏感目标及人群密集区。此外，项

目使用分装柜、设置防护铅门及防护墙体，在门口设置电离辐射警告标志，将项目用房实施分区管理，无关人员不得进入控制区。项目运行过程中产生的电离辐射，经过屏蔽防护和距离衰减后，对周围工作人员和公众所致的辐射剂量符合剂量约束限值的要求。通过以上场所独立、划分区域等措施，本项目不会产生交叉污染。

按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）第 5.1 关于“选址”规定：“5.1.1 核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内，或集中于无人长期居留的建筑物的一端或底层，设置相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。”、“5.1.2 核医学工作场所不宜毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并应与非放射性工作场所有明确的分界隔离。”、“5.1.3 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。”该新建核医学科场所位于医院商业综合楼 A 栋负一层，所在区域无人长期居留，与周围建筑有一定距离；同时设置有相应的物理隔离和单独的人员、物流通道；且不毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区。因此，项目选址能满足 HJ 1188-2021 第 5.1 的要求。

## 2.4 环境保护目标

本项目环境保护目标与环评一致，主要保护目标为核医学工作场所辐射工作人员、评价范围内的医院其他工作人员、锦秀豪庭小区常驻人员和逗留或者经过的公众成员。本项目环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 环境保护目标一览表

人员类型	保护对象	相对位置	与核医学工作场所距离 (m)	人员数量	年有效剂量管理约束值
职业人员	核医学辐射工作人员	内部	--	4 人	5mSv/a
公众人员	商业综合楼 A 栋其他科室相关工作人员	内部	同一栋楼	约 100 人	0.1mSv/a
	锦秀豪庭小区常驻人员	西侧	约 38m	约 150 人	
	超市工作人员	西侧	约 5m	4 人	
	评价范围内逗留或者经过的公众成员（如住院病人、病人家属等）	商业综合楼 A 栋周围	50m 内	流动人群	

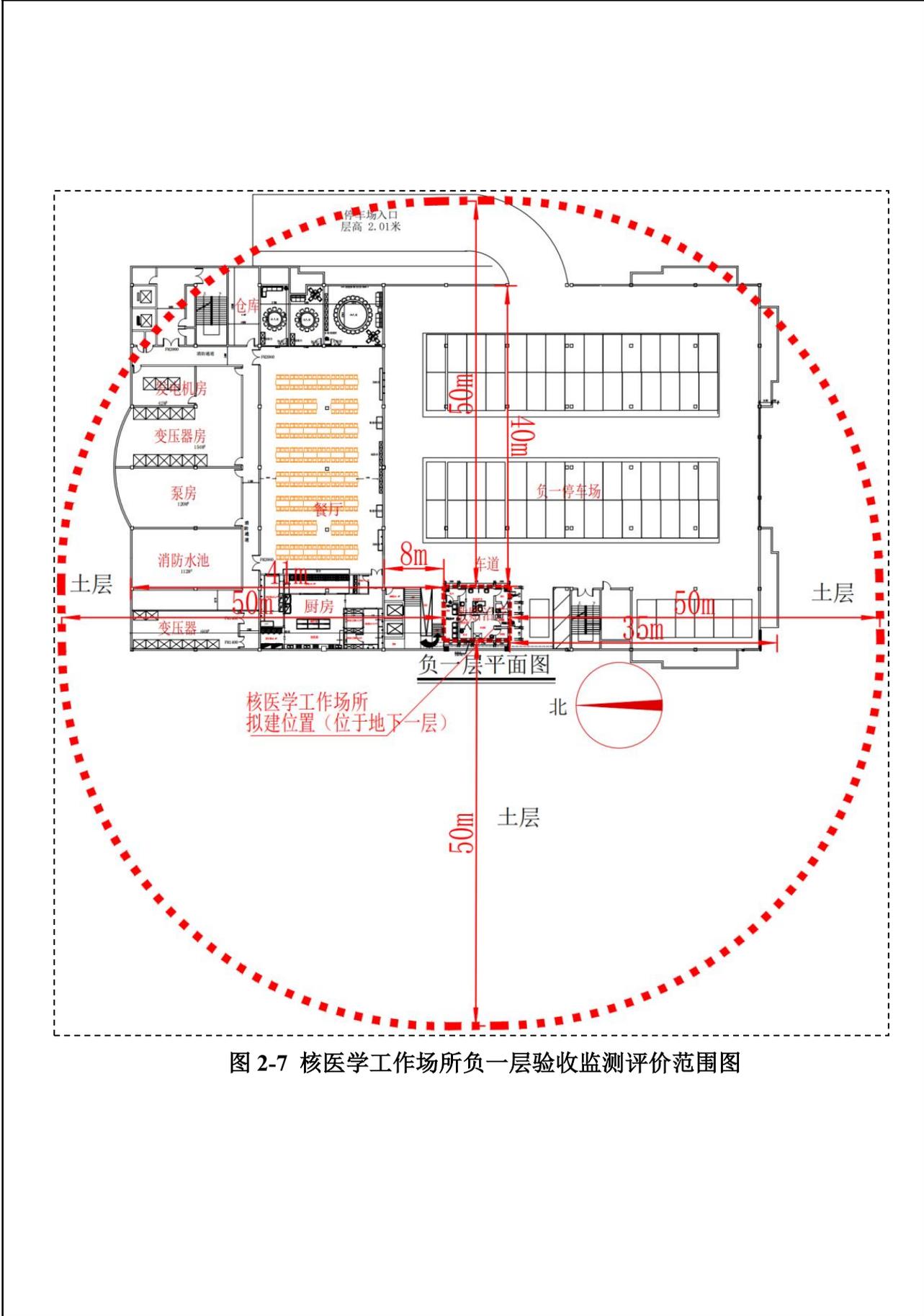


图 2-7 核医学工作场所负一层验收监测评价范围图

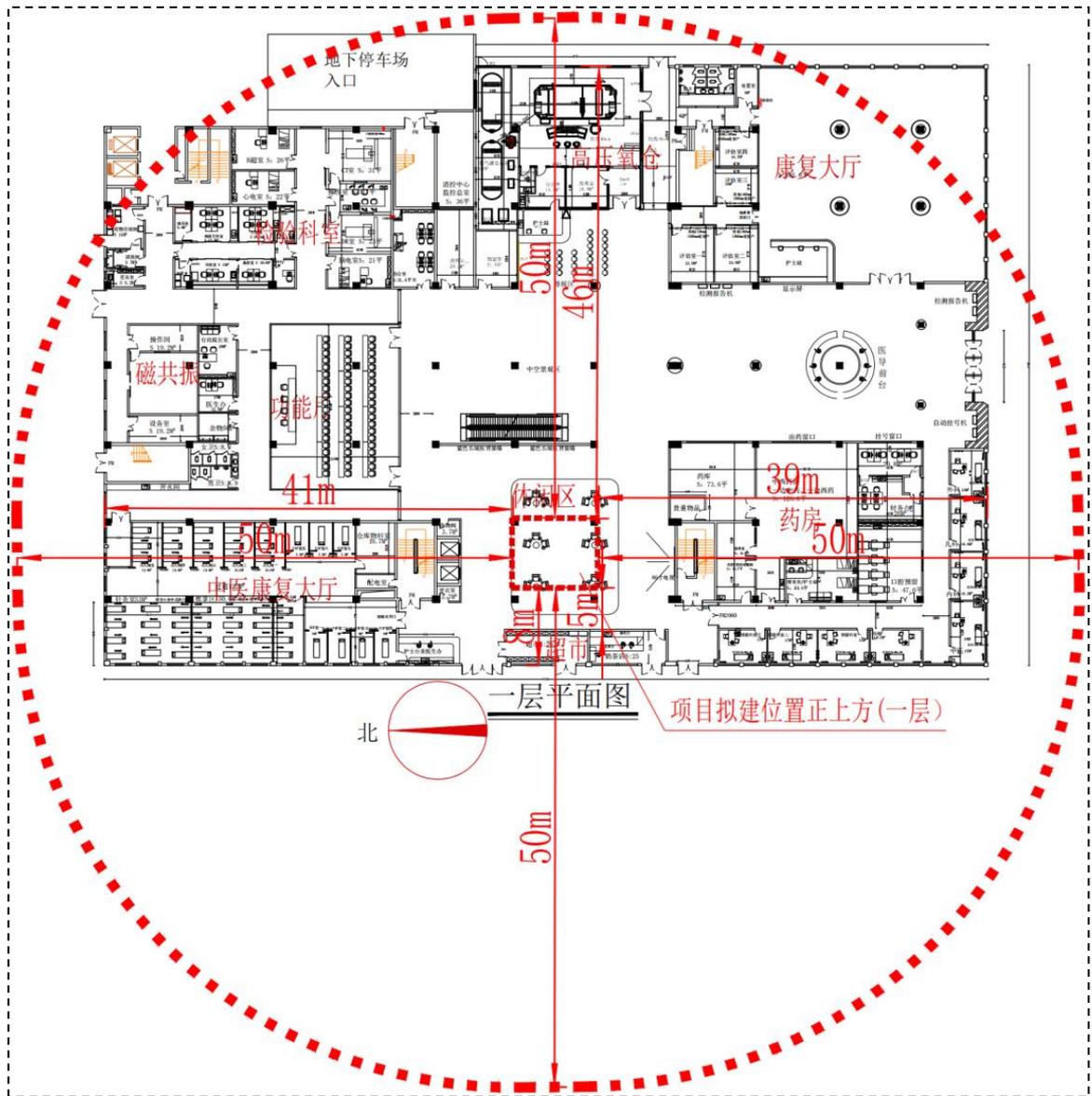


图 2-8 核医学工作场所地面验收监测评价范围图

## 2.5 污染源项

本项目非密封放射性同位素基本情况见表 2-3，本项目使用的放射性同位素性能参数见表 2-4。实物图见图 2-9。

表 2-3 本项目非密封放射性同位素基本情况

核素名称	物理状态	日实际最大操作量 (Bq)	毒性因子	操作因子	日等效最大操作量 (Bq)	全年规划最大操作量 (Bq)	工作场所分级	工作场所	用途
$^{32}\text{P}$	液态	$5.55 \times 10^8$	0.1(中毒)	1(简单操作)	$5.55 \times 10^7$	$1.39 \times 10^{11}$	乙级	商业综合楼 A 栋负一层核医学 $^{32}\text{P}$ 敷贴治疗工作场所	敷贴治疗

表 2-4 本项目使用的放射性同位素性能参数

核素	半衰期	衰变类型	毒性	主要射线能量 (MeV)
$^{32}\text{P}$	14.3d	$\beta^-$ (100%)	中毒	$\beta^-$ : 1.71

## 2.6 项目工程设备组成

本次核医学项目规模为：乙级非密封放射性工作场所 1 处。核医学敷贴治疗项目具体建设内容为：使用放射性药品  $^{32}\text{P}$ ，开展  $^{32}\text{P}$  敷贴治疗项目。

以上项目将在医院持有《辐射安全许可证》及《放射药品使用许可证》并经审管部门批准使用相应放射药品后实施。以上放射药品直接从放射药品生产厂家订购，由生产厂家发货至医院。

项目组成主要有： $^{32}\text{P}$  药品（按需外购）、辐射防护设施（包括分装柜、专用通风管道、固体废物桶、废水收集池等）、个人防护用品、辐射工作人员。

项目工作方式主要是采取门诊治疗方式开展， $^{32}\text{P}$  药品按需订购后工作人员自制敷贴器，患者进行敷贴治疗后即可离开核医学工作场所。

## 2.7 工作原理及产污环节

### (1) 工作原理

当患者患有血管瘤、痣、疤痕疙瘩、酒渣鼻、毛细血管扩张、神经性皮炎、局限性慢性湿疹、局限性皮肤瘙痒和某些皮肤癌时，通过某些放射性同位素（如  $^{32}\text{P}$ ）的敷贴照射，让敷贴器充分接近病变皮肤，通过核素在衰变过程中释放的纯  $\beta$  射线，作用于增生组织细胞，可以降低细胞分裂速度，延长核分裂周期，闭塞毛细血管及止痒和镇痛等作用而达到诊疗目的。本项目使用的  $^{32}\text{P}$  为纯  $\beta$  放射性核素。

## (2) 工作流程及产污环节

### ① 诊疗规划

本项目使用  $^{32}\text{P}$  开展敷贴治疗项目，治疗前对病人做好充分教育，所用  $^{32}\text{P}$  药物通过分装柜进行手动分装，由工作人员对病人需要进行治疗的部位进行敷贴器贴敷。医院核医学科  $^{32}\text{P}$  日规划最大操作量为  $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$  (15mCi)，规划年操作量为  $1.39 \times 10^{11} \text{Bq}$  (3.75Ci)。规划敷贴治疗的病人量为 7500 人次/年， $^{32}\text{P}$  敷贴治疗患者一般使用 0.2~0.5mCi 不等，本次评价以保守按照每人使用 0.5mCi 计。

由于  $^{32}\text{P}$  半衰期为 14.3 天，因此自制时无需每天治疗前制作，本项目保守每周分装、制作 3 天，提前制作的敷贴器贮存于保险柜中，在治疗前从保险柜拿出进行治疗，每周制作的量可用于 5 天的治疗。

### ② 工作流程

订药：医务人员提前了解患者瘤、痣、疤痕疙瘩等需要治疗部位的形状和情况，根据敷贴治疗的适应症和禁忌症，对具有正当理由的患者开据敷贴治疗申请单，并预约登记，进而确定采用的敷贴治疗方案，根据病人预约情况安排治疗。工作人员根据确定采用的敷贴治疗方案，提前向供药单位订购放射性药物，厂家根据建设单位订购计划定时定量供给，每周送药一次，周一集中送药，一周制作 3 天，用专车直接送达建设单位，敷贴治疗场所安排专人接收药物，经确认无误完成相关交接、登记手续后，将药物暂存于储源保险柜内。

制作  $^{32}\text{P}$  敷贴器：工作人员将  $^{32}\text{P}$  药物从保险柜中取出转移至分装柜（ $^{32}\text{P}$  药物密封于专用屏蔽容器中），使用前由工作人员在  $^{32}\text{P}$  敷贴器操作间的分装柜中进行制作。制作方法如下：①采用优质滤纸按病变形状要求剪成规格大小及形状不同的纸片，作为  $^{32}\text{P}$  溶液的支持物，滤纸上画有格子；②用生理盐水分别将不同大小与形状的滤纸做一次吸水试验以确定滴加  $^{32}\text{P}$  溶液的毫升数；③用手控移液管吸取预先计算好的混有色剂的  $^{32}\text{P}$  溶液，按每张滤纸的吸水量分格滴加  $^{32}\text{P}$  溶液，通过颜色的深浅来调整  $^{32}\text{P}$  活度的分布均匀性；④调整色剂均匀分布后经自然晾干，用优质塑料薄膜与胶布套封，保证其密封性。在胶布上注明敷贴器的名称、制作日期、放射性活度等。经检测表面无放射性污染后即可使用。

治疗：辐射工作人员将提前制成的  $^{32}\text{P}$  敷贴器，送至敷贴治疗室，工作人员将敷贴器摆放至治疗部位后，在不接触患者皮肤的面用 3mm 厚的橡皮泥覆盖屏蔽。本项目敷贴治疗时间约为 1h 左右，治疗室内最多同时容纳 3 名患者，敷贴完成等待治疗结束后，由治疗室南侧门离开敷贴治疗场所。工作人员清点敷贴器，将使用后的敷贴器放入装有专用塑

料袋的放射性废物桶中进行衰变处理，并做好记录。

工作人员制作  $^{32}\text{P}$  敷贴器后产生的塑料薄膜、废乳胶手套、移液管、废药瓶等放入专用放射性废物铅桶内。工作场所内放射性废气通过专用排风管收集、吸附处理后由屋顶排放。敷贴治疗项目工作流程与产污环节见图 2-10。

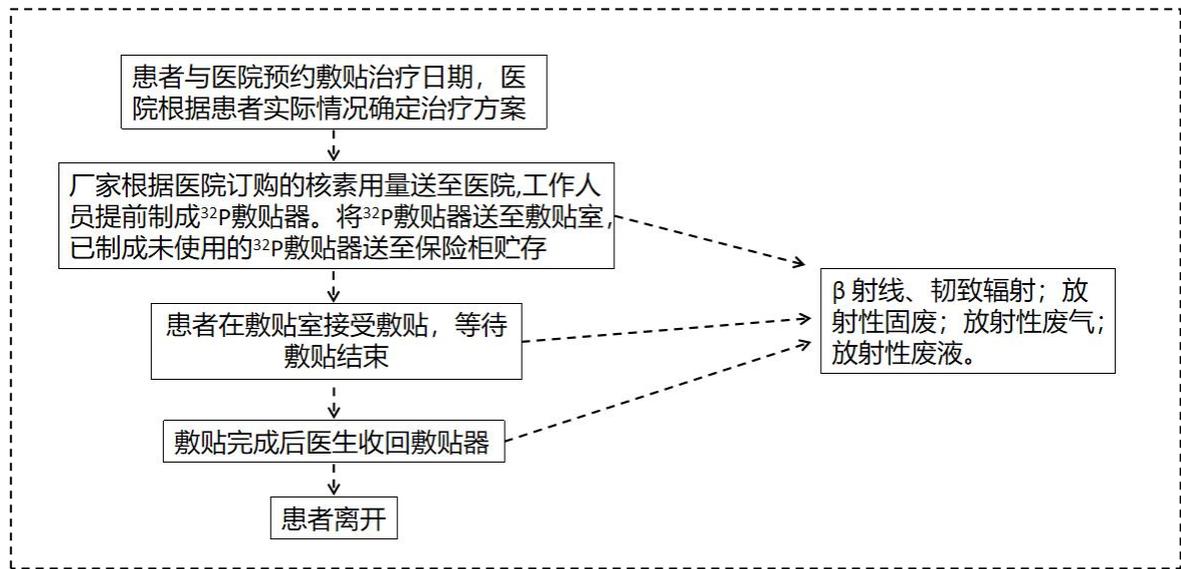


图 2-10 项目操作流程及产污环节

## 2.8 源项分析

### 2.8.1 正常工况下源项分析

由前文核医学工作流程分析可知，X- $\gamma$ 射线外照射将伴随核素在核医学诊疗项目整个开展过程中，包括供药、分装、服药等过程。病人服用放射性药物后，本身短时间内也成为—个“辐射源”，随着患者的移动，将对周围环境造成辐射影响，排泄物成为放射性污染物。在诊疗过程产生的固体废物也可能受放射性污染而成为放射性固体废物。正常运行时，核医学项目主要污染因子包括：

该医院按需要向同位素生产厂商定购  $^{32}\text{P}$  药品，药品到货后，直接运抵核医学工作场所的储源室，储存于该室的保险柜内。从保险柜取出进行分装、自制  $^{32}\text{P}$  敷贴器后到敷贴治疗室给预约患者使用。

根据工作流程分析可知， $\beta$ 射线和韧致辐射照射将伴随  $^{32}\text{P}$  核素在核医学治疗项目整个开展过程中，包括自制敷贴器、病人接受敷贴等过程。受诊患者使用敷贴器时，本身短时间内也成为—个“辐射体”，随着患者在敷贴室内的移动，将对周围环境造成辐射影响。在自制过程中、治疗过程产生的固体废物也可能受放射性污染而成为放射性固体废物。项目污染因子包括：

### (1) $\beta$ 射线和韧致辐射

①本项目使用的核素  $^{32}\text{P}$  在发生衰变时会伴随产生 $\beta$ 射线（1.71MeV），以及当 $\beta$ 粒子被源周围物质阻止时，会产生韧致辐射（本质为 X 射线）。

②患者使用敷贴器时，本身短时间内是一个辐射体（源），对周围的环境可能造成 $\beta$ 射线和韧致辐射照射影响。

### (2) $\beta$ 表面污染

敷贴器制作、使用等活动过程中，可能引起工作台、地面、墙壁、工作服、手套等产生放射性沾污，造成 $\beta$ 表面污染。

### (3) 放射性固体废物

放射性固废主要是工作人员操作过程产生的塑料薄膜、废乳胶手套移液管、废药瓶等、废  $^{32}\text{P}$  敷贴器以及敷贴治疗场所放射性废气排风口处更换下来的废活性炭，这些废弃物中都会有残余的  $^{32}\text{P}$  核素，应按放射性固废管理。

敷贴治疗项目，每年计划治疗 7500 人次，每人预计产生放射性固体废物约为 0.02kg 计，则放射性固体废物年产生量为 150kg/a。根据医院提供资料，项目核医学每年更换下来的废活性炭不会超过 20kg。综上，核医学项目每年预计产生上述含放射性固体废物 170kg。

### (4) 放射性废液

本项目敷贴治疗场所在正常工况下不会产生放射性废液，只有在事故工况的情况下才会产生少量的意外洒漏放射性废液。

正常工况下废水量估算：因本项目敷贴治疗场所在正常工况下不会产生放射性废液，但本项目偏安全考虑，在核医学工作场所完成分装、制作等操作后，核医学工作人员应遵循标准的七步洗手法，则该洗手废水共同排入收集池。辐射人员一年工作 50 周（工作日），每周分装、制作 3 天，每天产生洗手废水约为 1L，则一年产生洗手废水约为 0.15m<sup>3</sup>。

事故工况下废水量估算：当在自制过程中出现意外洒漏污染到工作人员身体的情况时，从偏安全考虑，每次在淋浴间清洗去污的用水量约为 50L，通常此类时间的发生概率医院不超过每年 1 次，则每年此部分放射性废液的产生量约为 0.05m<sup>3</sup>。综上，每年排入收集池废水总量为 0.2m<sup>3</sup>。

本项目治疗过程为敷贴治疗，为放射物质外部间接接触治疗，患者不产生含放射性核素的排泄废液。

### (5) 放射性废气

$^{32}\text{P}$  敷贴器自制是在分装室的分装柜内进行的，在制作过程中可能会产生微量含  $^{32}\text{P}$  的气溶胶，本项目设置专用排风管道汇集后经活性炭过滤处理，高于屋顶排放。

### 2.8.2 非正常工况源项分析

(1) 敷贴器制作过程中发生意外或放射工作人员操作失误将导致受检者施药剂量不准确；

(2) 在转移、分装等过程中出现的意外泄漏而造成放射性表面污染；

(3) 放射性药物保管不当，发生遗失或被盗；

(4) 放射性固体废物未达到解控水平或排放标准即进行处理。

### 2.9 辐射人员配置

本项目环评中配置 4 名辐射工作人员，该项目实际配置辐射工作人员配置 4 名，不从事其他核技术应用项目工作，项目建设后，工作为 4 人排班轮流操作，实行 8 小时工作制度，年工作日 250 天。辐射工作人员岗位设置情况见表 2-5、表 2-6，辐射工作人员辐射安全和防护培训考核合格证见附件 5。

表 2-5 本项目工作人员情况

工作内容	姓名	培训证书编号
医生	卢桂南	FS24GX0300007
技师	陈思思	FS25GX0100343
护士	郭星雨	FS24GD0300258
	李凤桥	FS25GX0101200

表 2-6 本项目工作人员岗位设置情况

项目	操作工序	操作时间	次数/年	年操作时间	人员配置
$^{32}\text{P}$ 敷贴器治疗项目	制作前储源室转移到分装柜	1min/天	250 天	4.17h	由 4 名工作人员轮流负责
	制作敷贴器	2min/人次	7500 人次	250h	
	将 $^{32}\text{P}$ 敷贴器贴至患者治疗部位及回收	2min/人次	7500 人次	250h	
	治疗过程中观察病人	2min/人次	7500 人次	250h	

表 3 辐射安全与防护设施/措施

### 3.1 辐射工作场所平面布局

医院核医学科平面布局与环评一致。

核医学工作场所涉及辐射操作的主要业务用房有：缓冲区（西侧、东侧）、敷贴治疗室、清洗间、卫生通过间（含淋浴）、分装室、储源室、废物室等。医院核医学工作场所平面图见 3-1。

核医学工作场所属于相对独立的场所，场所严格划分控制区，在控制区出入口设置门禁系统，场所设置实体墙隔离（包括地板、顶棚），避免了与相邻区域人员的交叉污染。医护人员在门禁外通过卫生通过间进入分装室，经过分装室到储源室保险柜中取出<sup>32</sup>P 药物，再回到分装室在分装柜中根据需要制作敷贴器，制作结束后手持敷贴器进入敷贴治疗室对患者进行敷贴治疗，治疗结束后通过卫生通过间出去。病人到护士站登记叫号，被叫号后从核医学工作场所北侧患者入口进入缓冲区，通过门禁前往敷贴治疗室进行治疗，治疗结束后取下敷贴器从核医学工作场所南侧患者出口离开。

在工作人员出入分装室前设置有卫生通过间，卫生通过间设置洗手、淋浴去污设施，并配备表污监测仪，每次工作结束经监测达标后方可离开，能避免工作人员把污染扩散到控制区外。本项目在正常工况下不产生放射性废液，事故工况下用于擦拭洒漏的放射性药品的吸水纸、湿巾等物品按放射性固体废物处理，淋浴所产生的放射性废液排入收集池，清洗间用于正常工况下辐射工作场所拖把、抹布的清洗，清洗废水按生活废水就近排入普通排水管道。

本项目核医学场所相对集中布置，控制区内储源、分装、敷贴治疗等高活功能房间集中布置，防止了交叉污染，减小了放射性药物、放射性废物的存放范围；核医学工作场所设置单向门禁、受控门，进入核医学科控制区前进行指导和提醒，通过语音叫号、路线指引、警告标识和视频监控等措施，能够有效控制无关人员随意进入核医学控制区和敷贴患者随意流动，避免公众、工作人员受到不必要的外照射；设置有卫生通过间，设有冲洗设施和表面污染监测设备。通过时段管理，要求实现药物及废物转移时，路线上无人员逗留，以尽可能降低对周围人员的影响。

### 3.2 辐射工作场所的分区管理

医院根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求，对辐射工作场所进行分区管理。医

院按照分区管理的原则对核医学科进行分区管理，按照分区管理的原则，本项目工作场所划分为控制区和监督区。医院核医学工作场所分区情况与环评一致。

### 1、控制区

工作场所以南北侧缓冲区、敷贴治疗室、清洗间、卫生通过间（含淋浴）、分装室、储源室、废物室、收集池等区域划为控制区（图 3-1 红色区域）。

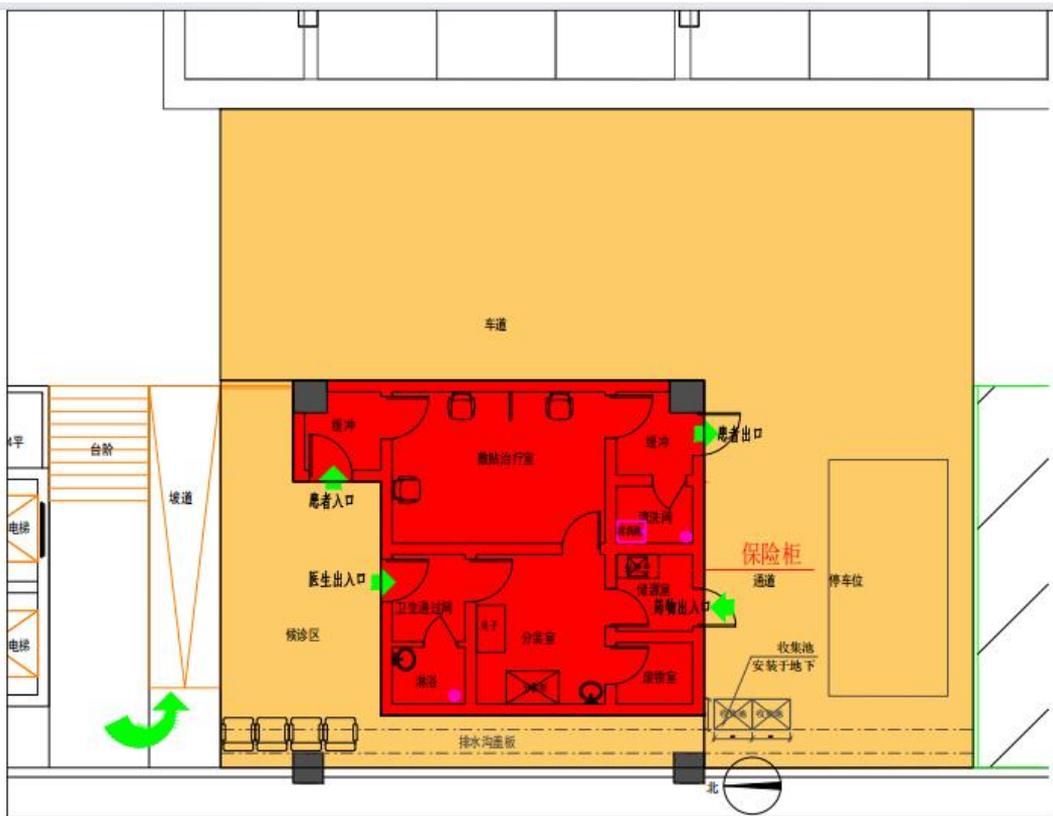
对于控制区，医院采取一系列的辐射防护与安全措施，设置防护门，严格限制人员进入控制区，保障在正常的工作过程中，除患者外，无关人员不得在该区内滞留，同时在控制区的入口及其他适当位置处设立醒目的电离辐射警告标志，以保障该区的辐射安全。

### 2、监督区

工作场所以控制区西侧边界外的排水沟、南侧边界外的地下停车场、北侧边界外的候诊区、东侧外的地下停车场车道划为监督区（图 3-1 黄色区域）。在所划定监督区内可不采取专门的防护安全措施，但需要定期或不定期地监测其监督区内的辐射剂量水平，同时在监督区的入口及其他适当位置处设置监督区边界标记方式，为评价周围辐射环境是否安全提供依据。

经现场核查，医院在控制区的入口和出口设置门锁权限控制和单向门等安全措施，限制患者或受检者的随意流动，门禁位置示意图及实物图见图 3-2、图 3-3。

监督区不设专门的防护手段或安全措施，但定期对辐射剂量和表面污染监测进行监测。医院在控制区以及监督区边界设置明显的电离辐射标志。因此，本项目功能分区满足分区管理的要求。综上所述，医院核医学科分区情况符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求。医院核医学科控制区入口见图 3-4。



分区管理示意图

控制区 监督区

图 3-1 核医学科场所分区布置图



门禁示意图

指纹锁 单向门禁

图 3-2 门禁位置示意图



图 3-3 核医学科控制区警示标识



图 3-4 核医学科入口

### 3.3 辐射工作场所的人流、物流路径

医护工作人员的进出路线、患者进出路线、药物运送路线和固体废物转移路线与环评一致。

经现场核查，医院核医学科采用时间控制方式，错开药物到达时间、敷贴治疗及废物转移时间，使医护工作人员的进出路线、患者进出路线、药物运送路线和固体废物转移路线满足互相独立的要求，核医学科工作场所人流、物流路线设置合理，流程清晰。医院核医学科患者路线指示标见图 3-5。

#### (1) 工作人员路线

$^{32}\text{P}$  治疗项目工作人员主要为负责药品分装操作的医护人员， $^{32}\text{P}$  药品的分装采取医护人员手动分装。如图 3-5 中蓝色线路所示，医护人员从北侧医生出入口进入卫生通过间，经过分装室到储源室的保险柜中取出放射性药物，再回到分装室根据需要在分装柜中制作敷贴器，制作结束后进入敷贴治疗室对患者进行敷贴治疗。医护人员操作非密封放射性物质前，在卫生通过间穿戴防护用品后进入高活区（分装室），工作结束经检测表面污染合格后，方能回到低活区。

#### (2) $^{32}\text{P}$ 患者治疗的进出路线

如图 3-5 中粉色线路所示，患者被叫号后从北侧候诊区的患者入口进入敷贴治疗室

接受治疗，治疗完毕后取下敷贴器从治疗室南侧患者出口离开。

### (3) 药物路线

如图 3-5 中红色线路所示，供药单位将药物从核医学工作场所南侧药物出入口门禁运输至储源室暂存于保险柜中，在制作前从保险柜中取出放置于分装室中的分装柜里进行制作敷贴器。制作完毕后的成品敷贴器如图 3-5 中紫色线路所示，送至敷贴治疗室场所。特别要指出的是，药品的进入时间应控制在非开诊时段，如每天开诊前，保证药物进入时路径上无人员逗留。

### (4) 放射性固体废物路线

如图 3-5 黄色路线所示，项目分装室、敷贴治疗室等场所设置有脚踏式放射性废物收集桶，项目运行过程产生的可能沾有放射性物质的塑料薄膜、废乳胶手套、移液管、废药瓶等固体废物，经收集后定期送至废物室暂存衰变，待其所含放射性核素活度衰变至低于相应核素在 GB 18871-2002 清洁解控水平推荐限值及 HJ 1188-2021 第 7.2.3.1 款要求后，按一般医疗废物处理。

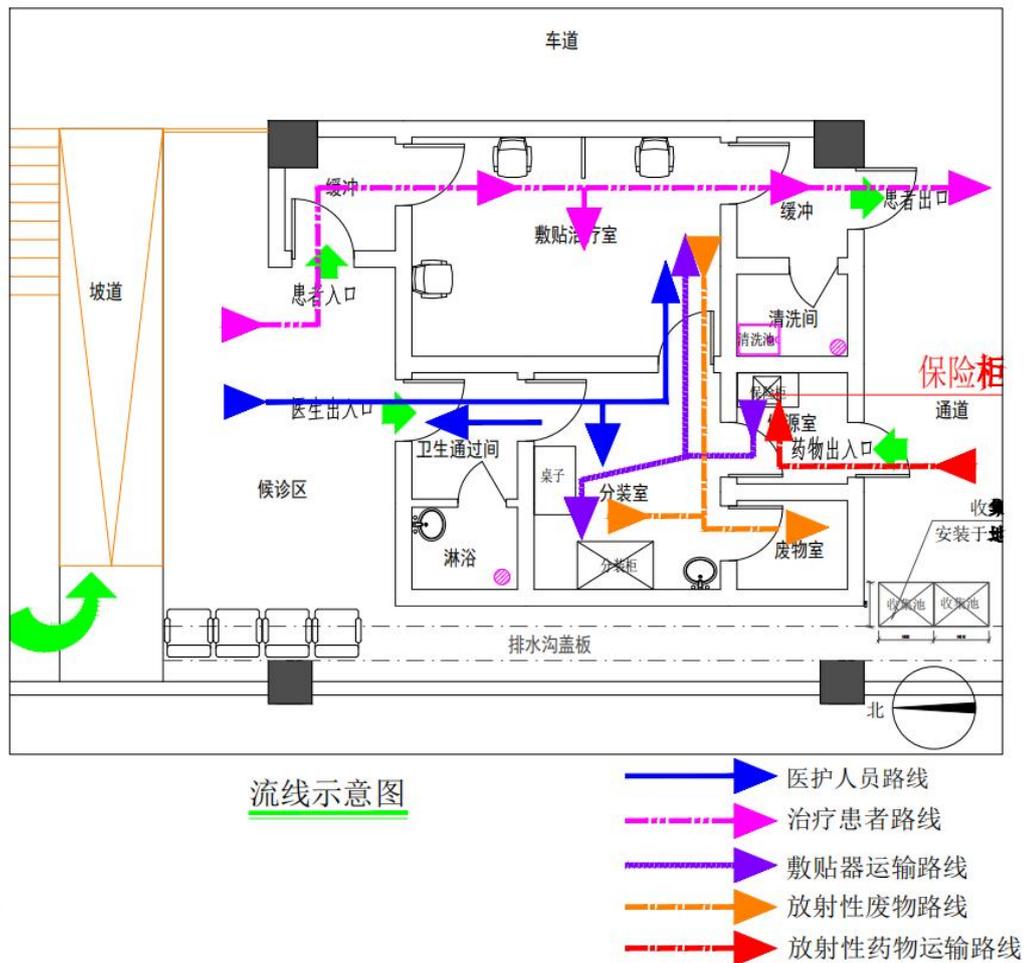


图 3-5 人流及物流的路径规划示意图



图 3-6 核医学科患者路线指示标

### 3.4 辐射屏蔽设施建设情况

根据建设单位提供的资料，本项目主要房间屏蔽防护见表 3-1，核医学科防护图见图 3-7~图 3-18。

该项目核医学工作场所采用混凝土、实心砖、铅板和有机玻璃等作为主要屏蔽材料。混凝土密度不低于  $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，砖密度不低于  $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ ，铅密度不低于  $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机玻璃厚度不低于 10mm；防护门采用内衬铅板。

表 3-1 核医学科相关业务用房辐射防护情况表

名称	屏蔽体名称	环评建设情况	验收建设情况	与环评的符合性检查结果
分装柜	\	分装柜防护材料为 10mm 有机玻璃+2mmPb 铅板	与环评一致	符合
北侧缓冲区	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	四周墙体	24cm 实心砖		
	西侧防护门	钢制门		
敷贴治疗室	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	四周墙体	24cm 实心砖		
	北侧防护门	2mm 铅板		
	南侧防护门	2mm 铅板		

	西侧防护门	2mm 铅板		
南侧缓冲区	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	四周墙体	24cm 实心砖		
	南侧防护门	钢制门		
清洗间	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	四周墙体	24cm 实心砖		
	防护门	普通门		
卫生通过间 (含淋浴)	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	四周墙体	24cm 实心砖		
	北侧防护门	钢制门		
分装室	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	墙体	24cm 实心砖		
	北侧防护门	2mm 铅板		
	南侧防护门 (靠储源室)	2mm 铅板		
储源室	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	墙体	24cm 实心砖		
	南侧防护门	2mm 铅板		
废物室	顶棚	15cm 混凝土	与环评一致	符合
	墙体	24cm 实心砖		
	防护门	2mm 铅板		

### (3) 防护设备和个人防护用品

该项目核医学工作场所配置的防护设备和个人防护用品如表 3-2 所示。

**表 3-2 核医学工作场所配置的防护设备**

防护用品名称	规格	环评要求数量	验收配置数量	与环评的符合性检查结果
防水工作服	/	3 件	3 件	符合
防水工作帽	/	3 件	3 件	符合
有机玻璃眼镜	/	3 件	3 件	符合
有机玻璃面罩	/	3 件	3 件	符合
有机玻璃防护屏	/	1 扇	2 扇	符合
制作 <sup>32</sup> P 敷贴器的专用工具	/	至少 1 套	1 套	符合

保险柜	/	1 个	1 个	符合
长柄镊子、塑料薄膜、不小于 3 mm 厚的橡皮泥或橡胶板等	/	若干	若干, 根据使用情况淘汰旧的, 配置新的	符合
乳胶手套	/	若干	若干, 根据使用情况配置	符合
废物防护储物箱	10mmPb/ 5mmPb	8 个	8 个	符合
辐射防护检测仪	/	1 台	1 台	符合
表面污染监测仪	/	1 台	1 台	符合
活度计	/	1 台	1 台	符合
固定式剂量率报警仪	/	1 套	1 套	符合
铅服	0.5mmPb	/	2 套	符合
铅围脖	0.5mmPb	/	2 套	符合
铅围裙	0.5mmPb	/	2 套	符合



图 3-7 分装柜



图 3-8 保险柜



图 3-9 敷贴治疗室



图 3-10 敷贴治疗室进风口



图 3-11 固定式剂量报警仪监测探头



图 3-12 核医学视频监控摄像头



图 3-13 个人防护用品



图 3-14 个人剂量计

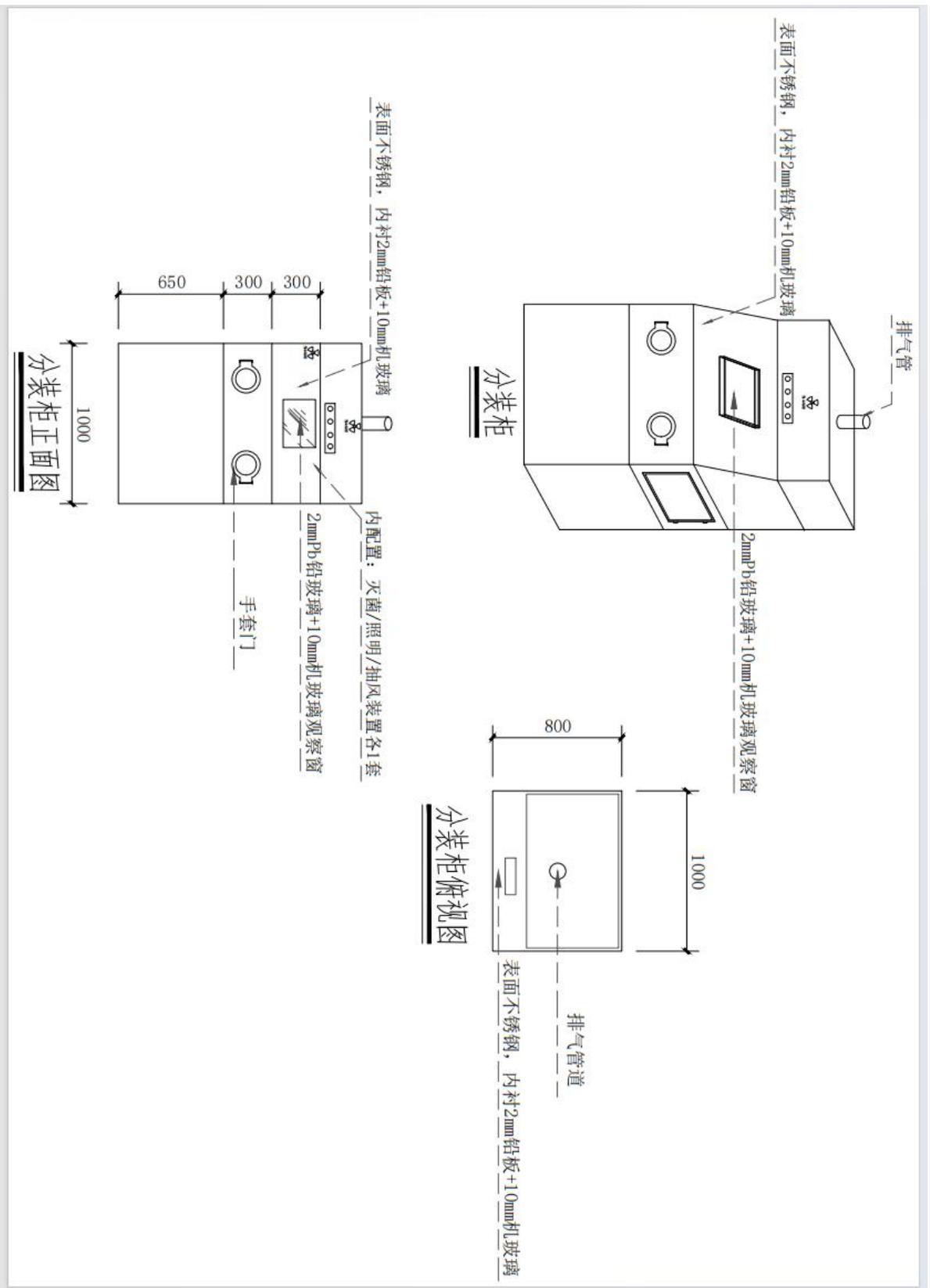


图 3-15 分装柜防护示意图

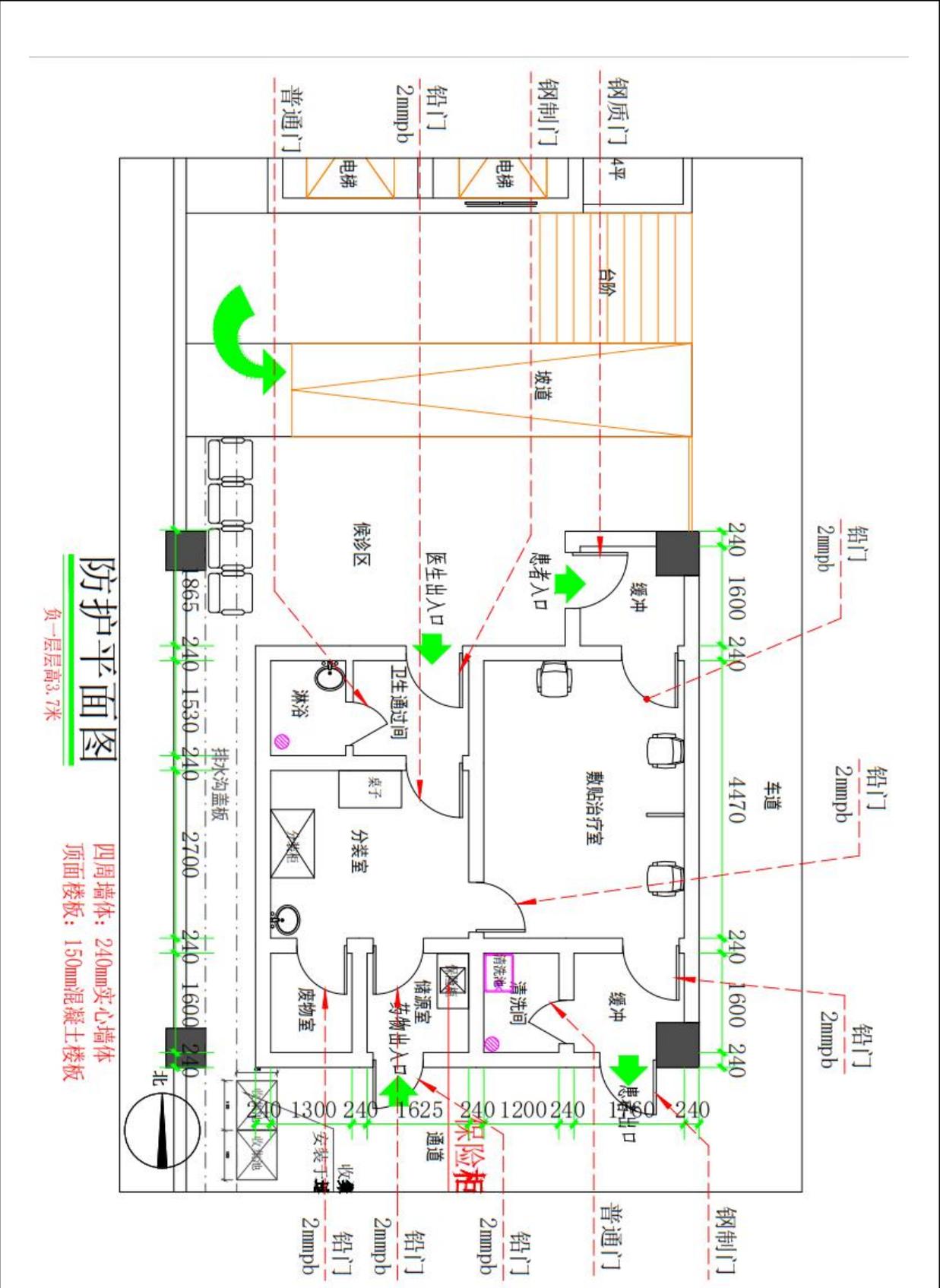


图 3-16 业务用房防护示意图



图 3-17 表面污染监测仪



图 3-18 辐射防护检测仪

### 3.5 辐射安全与防护措施建设情况

医院按照环评及其批复要求落实辐射安全与防护措施，环境影响报告表中要求的辐射安全与防护措施落实情况见表 3-3。相关辐射防护措施图见图 3-19~图 3-23。

表 3-3 环境影响报告表中要求的辐射防护措施落实情况

环境影响报告表中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	检查结果
本项目场址位于医院商业综合楼 A 栋西侧负一层，不毗邻产科、儿科、食堂等部门；设置有相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。	经现场核查，建设位置与环评一致，选址与环评一致。	符合
本项目 $^{32}\text{P}$ 自制前贮存于储源室保险柜内，贮存场所位于控制区内，采取了屏蔽措施。安排专人管理，建立放射性物质台帐，及时登记，确保帐务相符。定期对贮存场所进行辐射水平监测并记录，贮存场所设置门锁及警告标志、警示语句，无关人员不会进入。	经现场核查，本项目 $^{32}\text{P}$ 自制前贮存于储源室保险柜内，监测结果表明屏蔽满足标准要求。核医学科安排专人管理，建立放射性物质台帐，及时登记，帐务相符。核医学科定期对贮存场所进行辐射水平监测并记录，贮存场所设置门锁及警告标志、警示语句，无关人员不会进入。	符合
核医学工作场所涉及放射性核素操作设备的表面、工作台台面等拟采用平整光滑设计，室内地面铺设防渗塑胶地板、在墙面施工至少离地 50cm，能够保证地面与墙壁衔接处无接触，易于清洗、去污。	经现场核查，核医学工作场所涉及放射性核素操作设备的表面、工作台台面等采用了平整光滑设计，室内地面铺设防渗塑胶地板、在墙面施工至少离地 50cm，能够保证地面与墙壁衔接处无接触，易于清洗、去污。	符合

<p>本项目药物采用手动分装，分装设备外置具有通风和防护功能的分装功能（只开 2 个供手伸入操作的窗口，设计有排风系统，操作过程始终处于负压状态，功能类似手套箱，且辐射防护效果更好）；项目为药物操作人员配备防护用品。敷贴治疗室设置有足够屏蔽厚度的有机玻璃防护屏，以减少多人治疗时相互照射。</p>	<p>经现场核查，核医学工作人员在分装柜（具有通风）内进行药物手动分装及制作敷贴器，设计有排风系统，操作过程始终处于负压状态，功能类似手套箱；项目为药物操作人员配备防护用品。敷贴治疗室设置有 1 扇屏蔽厚度的有机玻璃防护屏。</p>	<p>符合</p>
<p>核医学科拟配一台便携式表面污染监测仪，<sup>32</sup>P 敷贴自制时在分装室，进行敷贴治疗时位于敷贴治疗室，工作人员出入分装室需经过卫生通过间，配备洗涤去污设施和表面污染检测仪器，患者、药物操作人员和物品离开控制区前进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，将进行清洗去污直至表面污染水平满足控制标准要求。</p>	<p>经现场核查，核医学科配置了 1 台便携式表面污染监测仪，<sup>32</sup>P 敷贴自制时在分装室，进行敷贴治疗时位于敷贴治疗室，工作人员出入分装室需经过卫生通过间，配备洗涤去污设施和表面污染检测仪器，患者、药物操作人员和物品离开控制区前进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，将进行清洗去污直至表面污染水平满足控制标准要求。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目核医学工作人员在工作场所内部通过长柄镊子运送成品 <sup>32</sup>P 敷贴器。装有放射性固体废物的废物箱具有足够铅屏蔽能力，表面张贴有电离辐射标志，底部轮子可以固定。</p>	<p>经现场核查，核医学工作人员在工作场所内部通过长柄镊子运送成品 <sup>32</sup>P 敷贴器。装有放射性固体废物的废物箱具有足够铅屏蔽能力，表面张贴有电离辐射标志，底部轮子可以固定。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目核医学工作场所通风进行了专门的设计通过管线设计及压差控制，能够保证工作场所的气流自清洁区向监督区再向控制区的方向流动，并保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。</p>	<p>经现场核查，核医学工作场所通风进行了专门的设计通过管线设计及压差控制，能够保证工作场所的气流自清洁区向监督区再向控制区的方向流动，并保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目核医学场所放射性物质分装、取药操作均在分装柜等密闭设备中进行，分装柜均设置了独立的排风系统，保证柜内负压，防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出，并在设备顶壁安装活性炭过滤装置。本项目核医学场所分装柜排风系统排气口均高于所在建筑屋顶，排放口远离邻近的高层建筑。</p>	<p>经现场核查，核医学场所放射性物质分装、取药操作均在分装柜等密闭设备中进行，分装柜均设置了独立的排风系统，保证柜内负压，防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出，并在设备顶壁安装活性炭过滤装置。本项目核医学场所分装柜排风系统排气口均高于所在建筑屋顶，排放口远离邻近的高层建筑。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目设置有敷贴治疗室进行敷贴治疗，病人治疗结束后由工作人员取下敷贴器并登记台帐将废敷贴器放置废物室暂存衰变。敷贴治疗时医护人员必须穿戴防水工作服、乳胶手套等个人防护用品，并在病人正常组织部位用不小于 3 mm 厚的橡皮泥或橡胶板进行屏蔽防护。敷贴器使用时远离尖锐物品、水、酒精等溶剂，使用后放入废物防护储物箱。</p>	<p>经现场核查，核医学科设置有敷贴治疗室进行敷贴治疗，病人治疗结束后由工作人员取下敷贴器并登记台帐将废敷贴器放置废物室暂存衰变。敷贴治疗时医护人员必须穿戴防水工作服、乳胶手套等个人防护用品，并在病人正常组织部位用不小于 3 mm 厚的橡皮泥或橡胶板进行屏蔽防护。敷贴器使用时远离尖锐物品、水、酒精等溶剂，使用后放入废物防护储物箱。</p>	<p>符合</p>

<p>本项目在控制区的入口和出口均设置门锁权限控制和单向门等安全措施，限制患者或受检者的随意流动，保证工作场所内的工作人员和公众免受不必要的照射。</p>	<p>经现场核查，本项目在控制区的入口和出口均设置门锁权限控制和单向门等安全措施，限制患者或受检者的随意流动，保证工作场所内的工作人员和公众免受不必要的照射。</p>	<p>符合</p>
<p>药物运送在核医学上班之前，废物运送在核医学下班之后，放射性药物、废物运送通道较便于药物运送和处理，通过空间管控避免放射性物料和人员的交叉；核医学患者通道、工作人员通道各自独立；通过相对独立的路线以及时间管控，能够做到患者、医护、药物运送、废物运送的不交叉。同时核医学分区设专用淋浴间和洗手池，方便开展放射性污染的清理、清洗。</p>	<p>经现场核查，药物运送在核医学上班之前，废物运送在核医学下班之后，放射性药物、废物运送通道较便于药物运送和处理，通过空间管控避免放射性物料和人员的交叉；核医学患者通道、工作人员通道各自独立；通过相对独立的路线以及时间管控，能够做到患者、医护、药物运送、废物运送的不交叉。同时核医学分区设专用淋浴间和洗手池，方便开展放射性污染的清理、清洗。</p>	<p>符合</p>
<p>核医学工作场所设有独立的通风系统，排风设计遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计；保持场所的负压并设有止回阀，防止气体交叉污染；分装柜设有专用的排风装置，风速设计不小于 0.5m/s；排放口高于本建筑屋顶，并安装有活性炭过滤装置，废气经处理后排放。</p>	<p>经现场核查，核医学工作场所设有独立的通风系统，排风设计遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计；保持场所的负压并设有止回阀，防止气体交叉污染；分装柜设有专用的排风装置，风速约 1.2m/s；排放口高于本建筑屋顶，并安装有活性炭过滤装置，废气经处理后排放。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目设计有放射性废液收集池，容积能满足废水达标排放要求；暴露的污水管道采取铅皮包裹或埋地加盖混凝土等防护设计，同时加强运行期间监测，一旦发现管道路径辐射剂量率异常，则及时采取措施。</p>	<p>经现场核查，本项目建设有放射性废液收集池，容积能满足废水达标排放要求；暴露的污水管道采取铅皮包裹或埋地加盖混凝土等防护设计，同时加强运行期间监测，一旦发现管道路径辐射剂量率异常，则及时采取措施。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目控制区的入口设置电离辐射警告标志；核医学场所中相应位置有明确的患者导向标识、导向提示。</p>	<p>经现场核查，本项目控制区的入口设置电离辐射警告标志；核医学场所中相应位置有明确的患者导向标识、导向提示。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目核医学科工作人员在工作场所内部通过长柄镊子运送成品 <sup>32</sup>P 敷贴器。装有放射性固体废物的废物箱具有足够铅屏蔽能力，表面张贴有电离辐射标志，底部轮子可以固定。</p>	<p>经现场核查，本项目核医学科工作人员在工作场所内部通过长柄镊子运送成品 <sup>32</sup>P 敷贴器。装有放射性固体废物的废物箱具有足够铅屏蔽能力，表面张贴有电离辐射标志，底部轮子可以固定。</p>	<p>符合</p>
<p>项目建设有分装操作放射性药物的专门场所；放射性药物使用前暂存于储源室保险柜中。</p>	<p>经现场核查，项目建设有分装操作放射性药物的专门场所；放射性药物使用前暂存于储源室保险柜中。</p>	<p>符合</p>
<p>分装室拟设有工作人员卫生通过间，通过间配备表面污染检测及剂量率仪表及清洗设施。</p>	<p>经现场核查，分装室设有工作人员卫生通过间，通过间配备表面污染检测及剂量率仪表及清洗设施。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目在开展敷贴治疗前工作人员根据病变性质和病变部位确定处方剂量，并根据处方剂量和面积大小确定所用放射性核素活度。</p>	<p>经现场核查，本项目在开展敷贴治疗前工作人员根据病变性质和病变部位确定处方剂量，并根据处方剂量和面积大小确定所用放射性核素活度。</p>	<p>符合</p>

<p>本项目拟配备、辐射防护检测仪活度计、β污染检查仪各一台，并配备制作 <math>^{32}\text{P}</math> 敷贴器的专用工具至少一套。</p>	<p>经现场核查，本项目配备了辐射防护检测仪活度计、β污染检查仪各 1 台，并配备制作 <math>^{32}\text{P}</math> 敷贴器的专用工具 1 套。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目 <math>^{32}\text{P}</math> 敷贴器在有机玻璃分装柜内操作，制作者制作时身着防水工作服、防水工作帽、乳胶手套等个人防护用品。在使用敷贴器时保证不直接接触患者皮肤。</p>	<p>经现场核查，本项目 <math>^{32}\text{P}</math> 敷贴器在分装柜内操作，制作者制作时身着防水工作服、防水工作帽、乳胶手套等个人防护用品。在使用敷贴器时保证不直接接触患者皮肤。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目实施治疗时，医护人员在患者正常部位覆盖不小于 3mm 厚的橡皮覆盖屏蔽。</p>	<p>经现场核查，本项目实施治疗时，医护人员在患者正常部位覆盖不小于 3mm 厚的橡皮覆盖屏蔽。</p>	<p>符合</p>
<p>本项目设置有敷贴治疗室、分装室、储源室、废物室，均为独立房间。治疗室内使用面积满足治疗要求。</p>	<p>经现场核查，本项目设置有敷贴治疗室、分装室、储源室、废物室，均为独立房间。治疗室内使用面积满足治疗要求。</p>	<p>符合</p>
<p>治疗室内墙壁 1.5m 以下的墙面采用易清洗材料。地面铺设地板胶易清洗地面。</p>	<p>经现场核查，治疗室内墙壁 1.5m 以下的墙面采用易清洗材料。地面铺设地板胶易清洗地面。</p>	<p>符合</p>



图 3-19 储源室双人双锁



图 3-20 废物室



图 3-21 敷贴治疗室防护门及门禁



图 3-22 储源室防护门

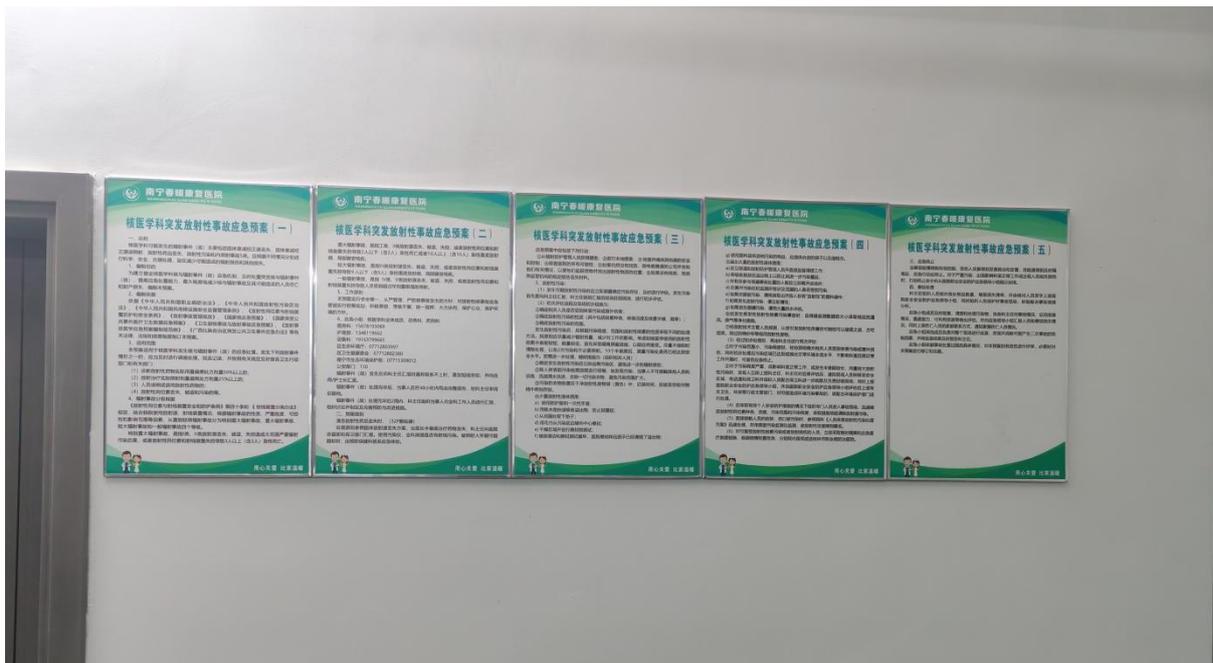


图 3-23 规章制度

### 3.6 放射性三废处理

医院按环评与标准要求建设使用放射性三废处置措施。

#### 1、放射性废液处置

医院在核医学工作场所西南角地下建设 2 个放射性废水收集池，收集池为手动槽式收集池。项目收集池示意图见图 3-24。

核医学废水流向说明：该场所主要通过埋地管线收集卫生通过间淋浴间、分装室洗手池等处产生的放射性废水，收集后通过西侧排水管排入位于废物室西南角的地下废水收集池。该项目场所放射性废水收集路线见图 3-25。

废水收集池设置为两级收集池，每级有效容积为  $0.15\text{m}^3$ 。收集池主体四周表面采用不锈钢材料，顶板内嵌 2mm 铅板盖板，一备一用，收集池预留取样口。池体内部均做防水防渗水防腐蚀等措施。该项目场所放射性废水衰变池相关图见图 3-26，废水排放记录见图 3-27。

#### (1) 废水衰变池运行情况

放射性污水从进水口进入收集池，当放射性污水达到一定的水位时，液位传感器启动报警装置进行预警，工作人员手动关闭 1 号收集池阀门（封存衰变 10 个半衰期），再手动打开 2 号收集池阀门进行收集，同时对收集池阀门开关时间进行记录说明，以此类推。当 1 号收集池注满封存衰变 10 个半衰期后符合排放要求（放射性废液总 $\alpha$ 不大于  $1\text{Bg/L}$ 、总 $\beta$ 不大于  $10\text{Bq/L}$ ）排入市政污水管网按常规废液进行处理，2 号收集池同理。

#### (2) 正常工况废水处理

##### 1) 医院实际废水产生情况

本项目核医学场所产生的放射废水主要来源于事故工况时工作人员操作过程中手部受到微量污染的清洁废水、工作人员清洗淋浴身体的废水。必须特别提出，剩余的放射性废液，必须仍留于原容器中，贮存于保险柜中，切不可倒入废水收集池。医院自项目运行以来，尚未发生过辐射事故，因此未产生事故场所清洗废水。

##### 2) 正常工况废水排放量推算

本项目设置的收集池为槽式收集池，根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）第 7.3.3.1 款要求：所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB 18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。项目运行后，科室确保  $^{32}\text{P}$  收集池封存衰变 10 倍半衰期后，其放射性活度浓度满足排放要求（放射性废液总 $\alpha$ 不大于  $1\text{Bg/L}$ 、总 $\beta$ 不大于  $10\text{Bq/L}$ ）后再排入医院废水处理系统。

根据 GB 18871-2002 的相关规定计算可得： $^{32}\text{P}$  的  $\text{ALI}_{\text{min}}$  为  $2.5 \times 10^7 \text{Bq}$ 。

废水放射性衰变粗略估算：因本项目敷贴治疗场所在正常工况下不会产生放射性废液，但本项目偏安全考虑，在核医学科完成分装、制作等操作后，核医学工作人员应遵

循标准的七步洗手法，则该洗手废水共同排入收集池。辐射人员一年工作 50 周（工作日），每周分装、制作 3 天，一天产生洗手废水约为 1L，则每周产生洗手废水约为  $0.003\text{m}^3$ ，一年产生洗手废水约为  $0.15\text{m}^3$ 。

收集池的暂存衰变时间估算： $^{32}\text{P}$  收集池废水收集量为  $0.003\text{m}^3/\text{周}$ ，单个收集池有效容积为  $0.15\text{m}^3$ ，则注满单个收集池时间为 50 周（约 350 天），远远满足  $^{32}\text{P}$  放射性废水排放大于 10 倍半衰期（约 150 天）的排放要求。且当第一级池满水封闭后，第二级收集池也可容纳约排放的 350 天废水量，则此时第一级废水封闭时间大于 150 天（或放射性活度浓度衰变  $^{32}\text{P}$  的  $\text{ALImin}$  值）时，可以直接排放。以此类推。

### 3) 事故工况放射性废水处理

核医学工作场所建设的废水收集池，除收集正常洗手废水外，还作为处理事故工况下废水的处理设施。一旦发生因分装操作不小心而使  $^{32}\text{P}$  溶液倾洒到桌面以及地面或沾染到工作人员身体等事故工况时，按操作规程，应先用药棉、吸水纸等从污染区的边缘向中心擦抹，直到擦干污染区，然后用大量水冲洗，冲洗水以及工作人员在淋浴间清洗去污的废排入废水衰变收集池。

与供药单位核实，本项目敷贴治疗使用的放射性药物  $^{32}\text{P}$  放置于供药单位提供的专用防护罐中，防护罐内  $^{32}\text{P}$  活度为  $15\text{mCi}$  ( $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$ )。假设发生事故工况，某次购回的  $^{32}\text{P}$  全部发生倾洒，其中 90% 转移固体废弃物中去（按操作规程，应先用药棉、吸水纸等擦去），10% 转移到清洗水中去，则这些废水中  $^{32}\text{P}$  的含量为  $5.55 \times 10^7 \text{Bq}$ ，大于  $^{32}\text{P}$  的  $\text{ALImin} = 2.5 \times 10^7 \text{Bq}$ 。因此，这部分废水不可以一次直接排放入医院废水处理系统，需排入核医学科当时在使用的收集池中，排入后即关闭该级收集池，待其衰变至  $^{32}\text{P}$  的  $\text{ALImin}$  值后，方可排往医院废水处理系统。

结合正常工况的辐射人员洗手废水以及事故工况的放射性废水，一年产生的排放废水总量为  $0.15\text{m}^3 + 0.05\text{m}^3 = 0.2\text{m}^3$ 。本项目有 2 个收集池，每个有效容积为  $0.15\text{m}^3$ ，共为  $0.3\text{m}^3$ ，且  $^{32}\text{P}$  的半衰期为 14.3d，因此在当满足封存衰变 10 个半衰期（约为 150 天或放射性活度浓度衰变至  $^{32}\text{P}$  的  $\text{ALImin}$  值）后即可根据要求排放，满足辐射工作人员一年的正常工况下洗手废水和事故工况的放射性废水的排放要求。

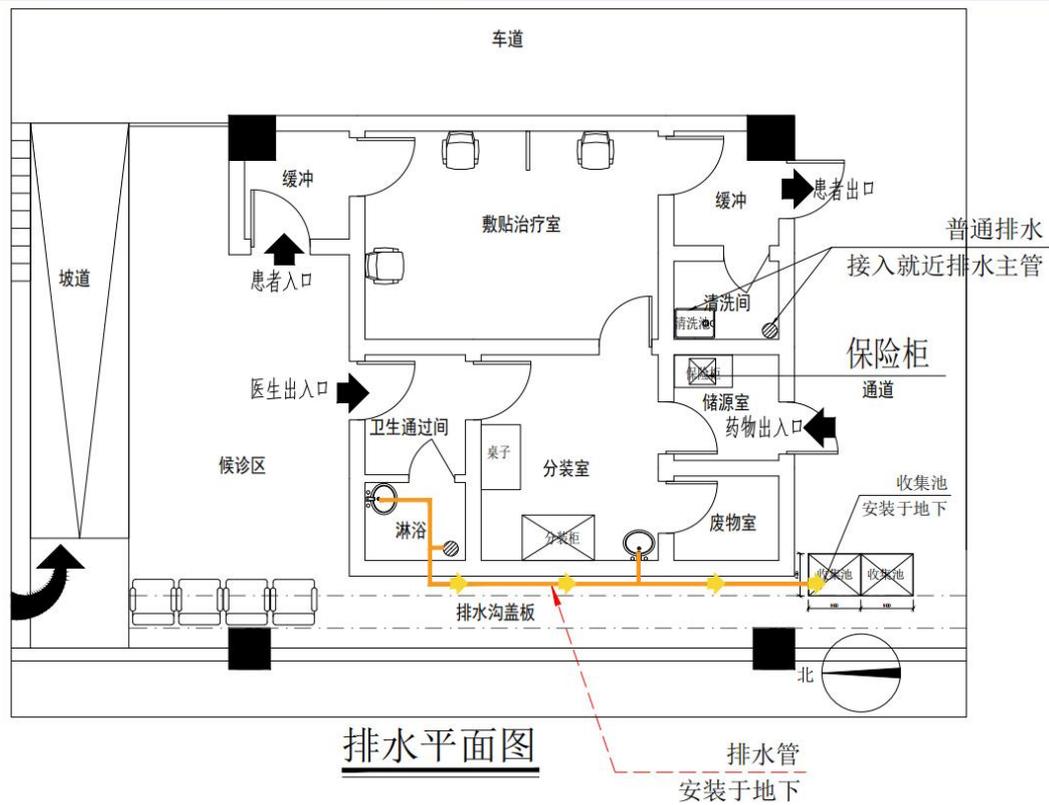


图 3-24 废水衰变池平面布局图

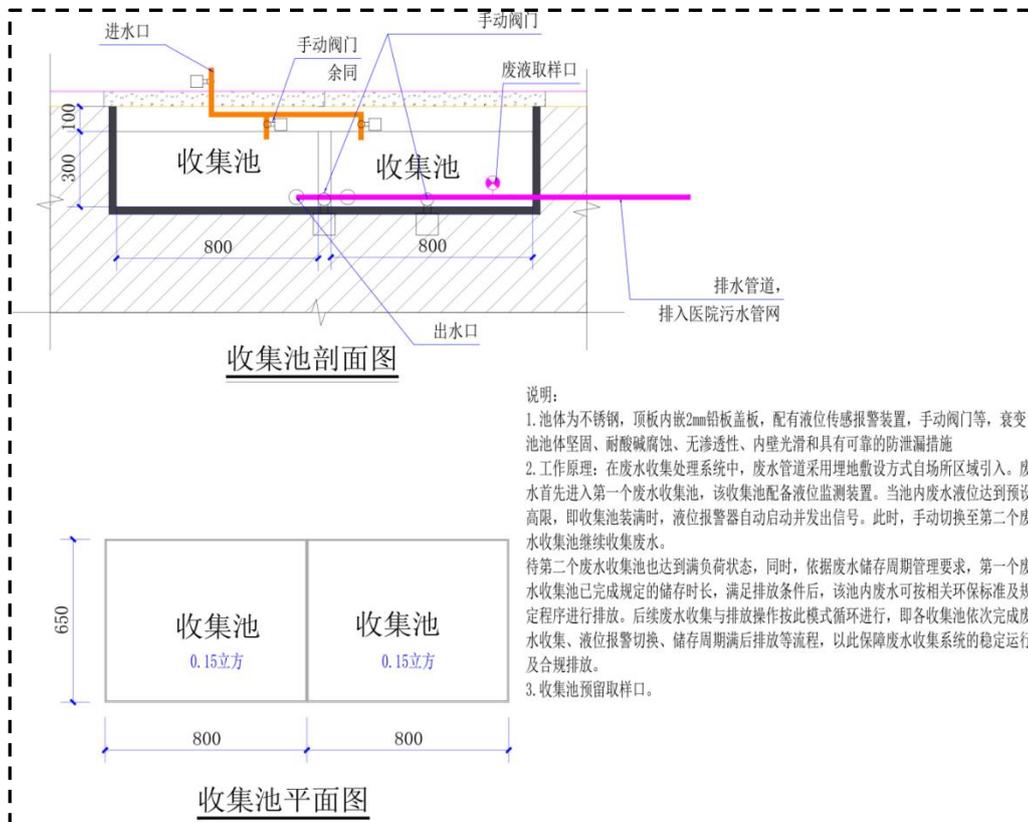


图 3-25 收集池示意图



需要指出的是，医院应加强管理，用来收集放射性固体废弃物的专用收集箱应贴上电离辐射标志，每次收集时收集袋表面应贴上标签，标明物品及最后一天的收集时间。收集的固体废物在专用贮存衰变箱内存放衰变，待其所含放射性核素活度衰变至低于相应核素 GB 18871-2002 清洁解控水平推荐限值及 HJ 1188-2021 第 7.2.3.1 款要求时，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021），针对放射性固废的收集、贮存和处理提出如下管理措施要求：

#### （1）放射性固体废物收集

①按放射性废物分类要求将放射性废物进行分类收集和分别处理；②建立放射性废物收集、贮存、排放管理台账，做好记录并存档备案；③放射性固废收集桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，放置刺破废物袋；④放射性废物每袋重量不超过 20kg，装满废物的塑料袋应密封密封后及时转送至放射性废物室贮存。

#### （2）放射性固废临时贮存和最终处理

①放射性废物室内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋（桶），不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录；

②固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， $\beta$ 表面污染小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；

③固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

核医学科安排专人负责固体放射性废物的存储和处理，已建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。放射性固体废物桶见图 3-28。放射性固体废物处置记录见图 3-29。

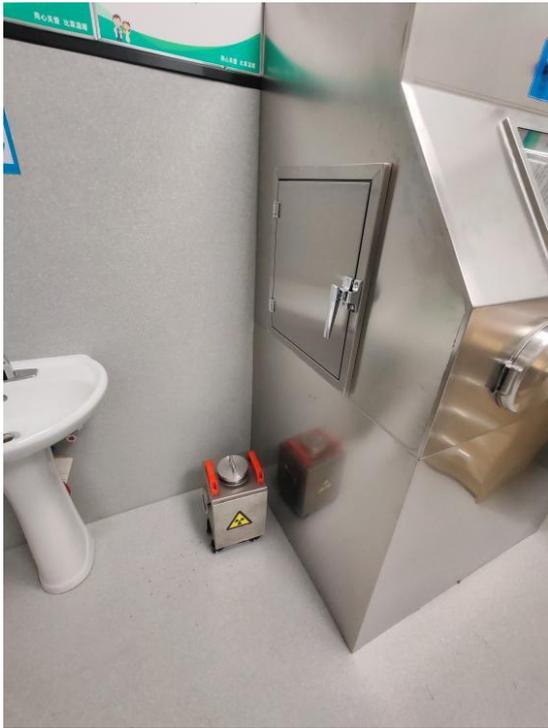


图 3-28 放射性固体废物桶

日期	核素名称	衰变期	重量	形态 (状态)	物理/化学性质 (物理/化学性质)	放射性核素	封存日期	封存编号	处理日期	处理方式	处理人	审核人

图 3-29 放射性固体废物处置记录

### 3、放射性废气处置

本项目核医学工作场所设置有独立的排风系统，用于放射性药物分装的分装柜设置单独的排风管道引至该栋楼楼顶，经过活性炭吸附装置过滤后高空排放；分装室、敷贴治疗室等产生的含  $^{32}\text{P}$  核素的废气通过 2 根专门的排风管道引至该栋楼楼顶，经过活性炭吸附装置过滤后高空排放。

在控制区各业务用房均设置通风设施，排风量大于进风量，保持这些控制区的负压，空气流向为低活区向高活区流动，最后从屋顶排出，排风口高于建筑楼屋顶，并设置活性炭过滤装置。排风口位于所在建筑楼东侧屋顶，北侧为商业综合楼 B 栋，东侧为湖泊，南侧和西侧均为住宅，排风口位置距离四周建筑均超过 50m，周围均无人群密集区及敏感目标。项目场所进排风示意图如图 3-30~图 3-32 所示。

医院规定定期检查过滤装置有效性，及时更换失效的过滤装置，更换下来的过滤装置按放射性固废进行收集，暂存于废物室内衰变处理，待其放射性水平满足清洁解控推荐限值后按一般医疗废物处理。医院核医学科排风管道见图 3-33。



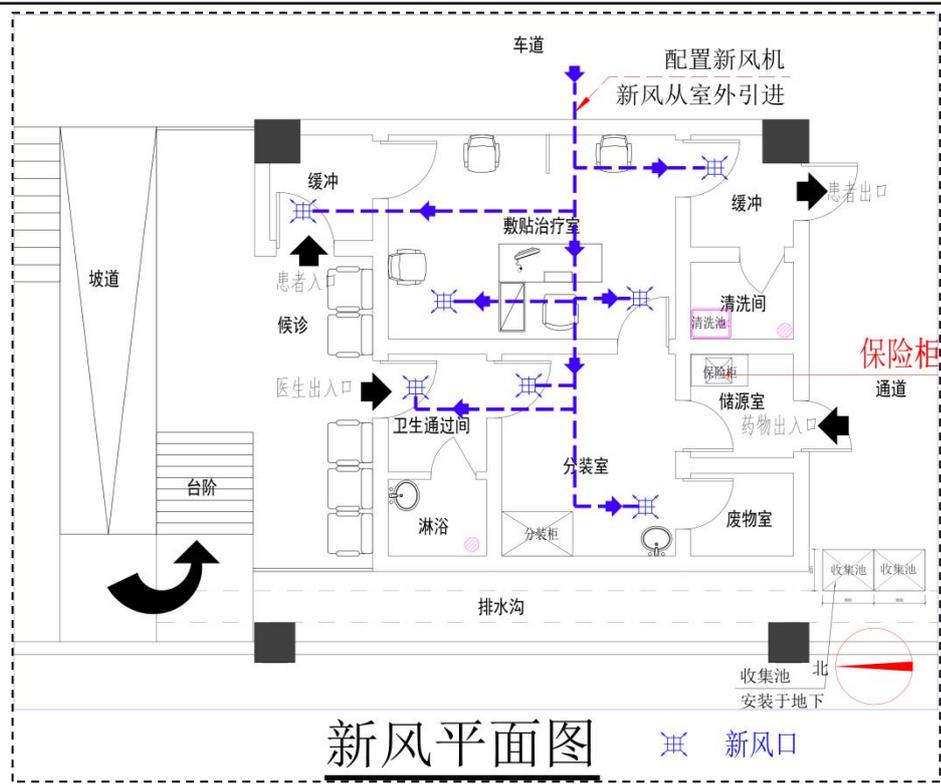


图 3-32 核医学工作场所新风系统线路示意图



图 3-33 排风管道

项目放射性废物管理与环境影响报告中要求的环境保护措施符合情况见表 3-4。

**表 3-4 放射性废物管理与环境影响报告中要求的环境保护措施的符合情况**

环境影响报告中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	符合性
本项目只使用 $^{32}\text{P}$ 核素，不需考虑分类收集处理。	经现场核查，与环评一致。	符合
工作场所配置有放射性废物收集箱，用于收集沾有放射性物质的废物，非放射性废物不得放入。	经现场核查，核医学科配置有放射性废物收集箱，用于收集沾有放射性物质的废物，非放射性废物不得放入。	符合
本项目使用的核素属于短寿命放射性核素，设置有专门贮存衰变的废物室，集中收集后贮存衰变至放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。	经现场核查，设置有专门贮存衰变的废物室，集中收集后贮存衰变至放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。	符合
核医学科建有相关制度，建立放射性废物收集、贮存、排放管理台账，做好记录并存档备案。	经现场核查，核医学科建有相关制度，建立放射性废物收集、贮存、排放管理台账，做好记录并存档备案。	符合
本项目放射性废物室建有独立的通风换气装置，入口处设置电离辐射警告标志，有防火、防丢失、防射线泄漏等措施。	经现场核查，本项目放射性废物室建有独立的通风换气装置，入口处设置电离辐射警告标志，有防火、防丢失、防射线泄漏等措施。	符合
废物室内设置有专用容器盛放固体放射性废物袋，不同类别废物分开存放；容器表面注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。	经现场核查，废物室内设置有专用容器盛放固体放射性废物袋，不同类别废物分开存放；容器表面注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。	符合
拟安排专人负责固体放射性废物的存储和处理，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。	经现场核查，核医学科安排专人负责固体放射性废物的存储和处理，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。	符合
本项目设置有槽式放射性废水收集池，收集分装室、淋浴间等场所产生的放射性废水和事故应急时清洗产生的放射性废水。	经现场核查，设置有槽式放射性废水收集池，收集分装室、淋浴间等场所产生的放射性废水和事故应急时清洗产生的放射性废水。	符合
经理论预测，本项目设置的收集池收集的放射性废液正常贮存衰变后能满足排放要求。项目设计收集池池体坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。	经现场核查收集池水量，本项目设置的收集池的放射性废液收集量正常贮存衰变后能满足排放要求。项目设计收集池池体坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。	符合
核医学放射性药物在分装室内分装柜内操作，配设置有通风橱及独立的排风管道，并设置活性炭为过滤装置，排风口高于项目所在楼屋顶。拟定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。	经现场核查，核医学放射性药物在分装室内分装柜内操作，配设置有通风橱及独立的排风管道，并设置活性炭为过滤装置，排风口高于项目所在楼屋顶。定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。	符合

### 3.7 辐射安全管理情况

#### 3.7.1 辐射安全与环境保护管理机构

医院成立了放射防护与安全工作管理委员会（具体见附件6），配备了相应成员，并规定了相应职能。其中主任为：张强（院长）；副主任为：杨子敬（医务科兼质控科主任）、颜宾（设备科主任）担任；成员为卢振盛、韦文雪等4位相关科室负责人、副院长组成。。

规定了领导小组的职责有：

- （一）评估辐射防护措施计划。
- （二）审核辐射工作人员之操作能力及资格。
- （三）放射性物质及可发生电离辐射设备之辐射安全管制。
- （四）定期检查及修订辐射防护措施计划。
- （五）规划并办理辐射防护教育训练。
- （六）定期（至少每半年一次）稽查各使用放射性物质及可发生电离辐射设备场所之辐射防护措施，如有违反规定者，应即停止其作业，并限期改正。
- （七）定期（至少每年一次）召开辐射防护委员会，检查全院辐射安全作业。
- （八）制定辐射防护训练计划，并督导实施。
- （九）审核放射性物质及可发生电离辐射设备之各项采购方案和评估工作场所及各项设备配置是否符合辐射安全规定。
- （十）督导处理全院内所发生之各类辐射意外事件，并将发生原因，处理经过与所采取之改善措施等作成报告。

医院成立的放射防护与安全工作管理委员会能满足医院辐射安全与防护要求，满足相关法律法规要求。

#### 3.7.2 辐射安全管理规章制度

医院为加强以放射性同位素安全和防护的监督管理，促进放射性同位素的安全应用，保证医疗质量和医疗安全，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的人体健康，医院建立了相应的管理制度（包括<sup>32</sup>P敷贴治疗操作流程及规范、核医学科工作人员岗位职责、放射工作人员培训管理办法、医院环境辐射监测方案、核医学科放射性药物订制、接受、登记、贮存规定、放射工作人员健康管理制等）和放射事故应急处理预案，辐射规章制度见附件7。

### **3.7.3 年度安全评估报告**

每年 1 月 31 日之前，医院应向辐射安全许可证发证机关及当地生态环境主管部门提交上一年度的本单位辐射安全和防护状况年度评估报告。

### **3.7.4 辐射事故应急**

医院核医学敷贴治疗项目所使用的放射性药品的工作场所为乙级场所，根据国家环保总局《关于发布放射源分类办法的公告》乙级非密封源工作场所的安全管理参照Ⅱ类放射源。辐射事故应急预案见附件 8。

#### **3.7.4.1 应急组织与职责**

医院制定了《放射事故应急处理预案》，预案中成立了以张强（院长）为主任；杨子敬（医务科兼质控科主任）、颜宾（设备科主任）为副主任；卢振盛、韦文雪等 4 位相关科室负责人、副院长为成员的放射事故应急救援领导小组。预案规定了领导小组相应的职责包括：

（一）医院放射防护与辐射安全管理委员会组长负责放射治疗性事故应急处理的组织及指挥工作。

（二）医院放射防护与辐射安全管理委员会组长负责放射治疗性事故应急处理中人员、物资的调动调配工作，向院应急救援领导小组及卫生行政部门快速上报，最迟不得超过两小时，《放射治疗事故报告卡》在 24 小时内报告。

（三）医务部应全力协助安全第一责任人。在抓好放射治疗性事故应急处理工作的同时，协助做好受伤害人员的家属的安抚工作。

（四）放射治疗工作部门要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录。

（五）参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复工作创造条件。

（六）放射治疗工作部门要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录。

（七）参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复工作创造条件。

#### **3.7.4.2 事故应急预案**

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定，医院制定了《放射事故应急处理预案》（详见附件5），医院放射事故应急处理预案包括下列内容：（1）放射事故应急救援领导小组；（2）放射事故应急处理的责任划分；（3）放射性事故应急救援应遵循的原则；（4）放射性事故应急处理程序；（5）应急处理电话。

医院放射事故应急处理预案中给出了具体的应急处理程序，具有较好的针对性和可操作性。一旦发生辐射事故时，医院应当立即启动本单位的放射事故应急处理预案，采取必要的防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》。对于发生的误照射事故，应首先向当地生态环境部门报告，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。

但该预案中关于核医学科相关内容不够明确，缺少辐射事故分级、放射性事故的预防与控制等内容；建议医院加强辐射事故应急方面的培训，加强应急演练，维持应急物资，并不断总结修改完善预案内容。

表 4 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 环境影响评价结论

##### 4.1.1 工程项目概况

南宁春暖康复医院位于南宁市西乡塘区新阳北三路18号，本项目建设内容为：拟对医院内商业综合楼A栋西侧负一层新建核医学敷贴工作场所，使用<sup>32</sup>P敷贴器治疗项目，规划为乙级非密封源工作场所。

##### 4.1.2 项目可行性分析结论

###### (1) 代价利益分析

医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目目的在于开展核医学放射诊疗工作，对保障人民群众身体健康、拯救生命起着十分重要的作用；项目的建设为病人提供一个更加优越的诊疗环境，具有明显的社会效益，同时项目的实施提高了医院档次及服务水平，吸引更多的就诊人员，医院在保障病人健康的同时也创造了更大的经济效益。因此，医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

###### (2) 产业政策符合性

<sup>32</sup>P敷贴治疗项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布）中第一类 鼓励类 第六项“核能”中第4款“核技术应用：同位素、加速器及辐照应用技术开发，辐射防护技术开发与监测设备制造”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

###### (3) 选址合理性分析

医院内商业综合楼A栋西侧负一层新建核医学敷贴工作场所，属于相对独立区域，可严格划分控制区及监督区，不毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并设置有相应的物理隔离和单独的人员、物流通道，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）第5.1关于“选址”规定。

##### 4.1.3 辐射安全与防护分析结论

医院严格按设计要求建设本项目用房及防护门等防护设施，预计其防护能力均可满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）关于场所周围剂量当量率的相关要求，满足辐射防护的要求。

##### 4.1.4 环境影响分析结论

#### 4.1.4.1 辐射环境影响分析与预测

项目建设后，预计核医学科辐射工作人员因项目运行而受到年有效剂量低于职业人员年剂量管理约束值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于剂量限制的要求。

预计公众成员因项目运行而受到年有效剂量低于公众成员年剂量管理约束值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于剂量限制的要求。

#### 4.1.5 “三废”影响分析结论

本项目正常工况下的废水和事故工况下产生的放射性废液可以在收集池内暂存，放射性废液经正常衰变后，排入医院废水处理系统，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中放射性废液排放的相关要求。

本项目产生的放射性废气经收集、活性炭过滤器处理后，引至所在楼屋顶，并高出屋脊排放，对周围环境影响较小。

本项目敷贴治疗场所产生的废弃<sup>32</sup>P敷贴器、工作人员操作过程产生的塑料薄膜、废乳胶手套、移液管、废药瓶等以及放射性废气排放口产生的活性炭作为放射性固废在废物室暂存，待其所含放射性核素活度衰变至低于相应核素GB 18871-2002清洁解控水平推荐限值及HJ 1188-2021第7.2.3.1款要求时，作为医疗废物处理，不会对周围环境产生污染。

#### 4.1.6 现状监测与评价分析结论

医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目场址及周围环境的 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率测值范围在广西本底范围内，本项目拟建场所辐射环境质量状况未见异常，符合HJ 1188-2021和GBZ 120-2020的标准要求。

#### 4.1.7 辐射安全管理分析结论

**(1) 管理机构：**医院为了加强医院环境保护工作领导，规范医院辐射安全及管理，成立了放射防护与安全管理工作委员会、放射事故应急救援领导小组，明确了成员组成及各自的职责要求，并将加强监督管理。

**(2) 规章制度：**医院建立了相应的管理制度（包括操作规程、岗位职责、人员培训、环境辐射监测方案、放射性废物处理制度、敷贴器治疗安全管理制度、放射工作人员健康管理制、放射工作人员培训管理制度等）和放射事故应急处理预案。医院应根据本

单位核技术利用项目开展的情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中落实执行。

**(3) 培训与个人剂量监测：**在办理本项目辐射安全许可证前，医院按要求安排本项目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参加培训，考核合格后方可上岗。医院委托有资质机构按照规范要求对辐射工作人员开展个人剂量监测，每两年进行一次健康体检，并做好档案管理。

综上，医院管理机构、规章制度及辐射工作人员的管理均可满足本项目对辐射安全管理的要求。

综上所述，南宁春暖康复医院新建  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗应用项目，在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施后，其运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

#### 4.2 环评审批意见部分条款

广西壮族自治区生态环境厅 2025 年 7 月 23 日以桂环审〔2025〕327 号对本项目进行了批复，批复部分内容如下：

一、南宁春暖康复医院（以下简称医院）位于广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号商业综合楼 A、B 栋。因业务发展需要，医院拟在商业综合楼 A 栋西侧负一层新建核医学科工作场所，使用放射性核素磷-32 自制敷贴器开展敷贴治疗项目。项目规划日最大操作量  $5.55\text{E}+08\text{Bq}$ ，规划日等效最大操作量  $5.55\text{E}+07\text{Bq}$ ，规划年最大用量  $1.39\text{E}+11\text{Bq}$ ，该核医学科场所属于乙级非密封源工作场所。该建设项目对环境的影响主要是使用放射性同位素时产生的电离辐射。

项目属新建项目，总投资 100 万元，其中环保投资 20 万元，占总投资的 20.0%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为  $5\text{mSv}$  和  $0.1\text{mSv}$ 。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我厅同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

(一) 放射性同位素应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

(二) 严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全；

(三) 放射性废水按相关标准要求达标排放，固体放射性废物按相关标准要求处理；

(四) 指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

(五) 制定完善的放射性同位素和射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位放射性同位素和射线装置台账；

(六) 严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

(七) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向我厅申请辐射安全许可。

环评批复中要求的辐射安全与防护措施落实情况见表 4-1。

表 4-1 环评批复中要求的辐射防护措施检查结果

环境影响报告表批复中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	检查结果
放射性同位素应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置警示标志和工作指示灯，张贴有相关标识。	经现场核查，医院按要求对核医学科场所实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识。	符合
严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全。	经现场核查，医院按要求严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全。	符合
放射性废水按相关标准要求达标排放，固体放射性废物按相关标准要求处理。	经现场核查，医院建有一套废水处理系统，医院制度规定贮存时间满足标准要求后进行排放，固体废物贮存于碘分装室北侧的固废间内，满足标准要求的贮存时间且满足监测要求后按医疗废物处置。	符合
指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备。	经现场核查，医院指定设备科负责人为辐射安全负责人，并配备管理人员和必要的监测仪器设备，监测仪器见表 3-2。	符合
制定完善的放射性同位素安全保卫制度、操作流程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立医院放射性同位素台账；	经现场核查，医院制定了辐射安全保卫制度、操作流程、事故应急预案和环境监测方案等制度，并建立单位放射性同位素使用台账。	符合

<p>严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案：</p>	<p>经现场核查，医院制定年度监测计划，并委托有资质单位进行环境监测，委托有资质单位进行工作人员个人剂量监测，医院定期2年进行一次辐射工作人员职业健康检查，并建立工作人员健康档案。</p>	<p>符合</p>
<p>按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。</p>	<p>经现场核查，医院核医学科配置的4名工作人员均进行了上岗培训，通过辐射安全防护培训，并通过了辐射安全防护考核，考核成绩单见附件3。</p>	<p>符合</p>
<p>按规定程序向我厅申领辐射安全许可。</p>	<p>经现场核查，医院已申领辐射安全许可证（证号：桂环辐证[A0775]），并在许可范围内从事核技术利用相关活动。</p>	<p>符合</p>

表 5 验收监测质量保证及质量控制

- 1、监测前，根据目前国家和行业有关规范和标准制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑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、监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；
- 3、经常参加上级技术部门及兄弟单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；
- 4、监测实行全过程的质量控制，严格按照广西博安检测技术有限公司《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；
- 5、监测报告严格按相关技术规范编制，由业务科室或项目负责人编制；监测报告审核人或授权签字人负责监测报告的审核；授权签字人负责监测报告的签发。报告的核审与签发不能同一人。
- 6、验收监测单位已通过国家级检验检测机构资质认定，并在有效期内。

表 6 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

监测因子：X、 $\gamma$ 辐射剂量率、 $\beta$ 表面污染。

监测频次：1 次。

6.2 监测时间

监测时间：2026 年 3 月 16 日 15:00~16:30

6.2 监测布点原则

根据标准《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）、《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）以及环评报告中的工作流程与产污环节，并根据现场条件及监测实际情况，合理布点。所有核医学科  $^{32}\text{P}$  敷贴治疗操作完成后，对核医学场所进行 X、 $\gamma$  辐射剂量率和 $\beta$ 表面污染监测。监测点位布置图见图 6-1、6-2。

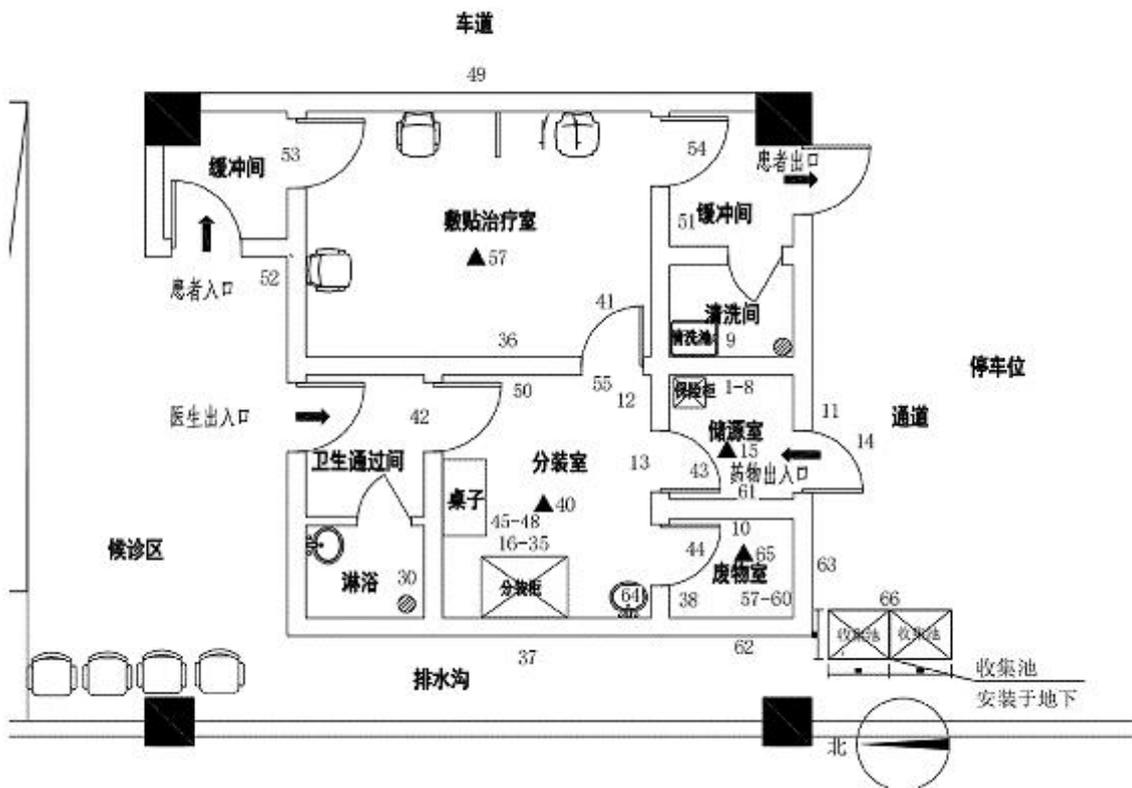


图 6-1 敷贴器治疗工作场所 X、 $\gamma$ 辐射剂量率监测点位平面示意图

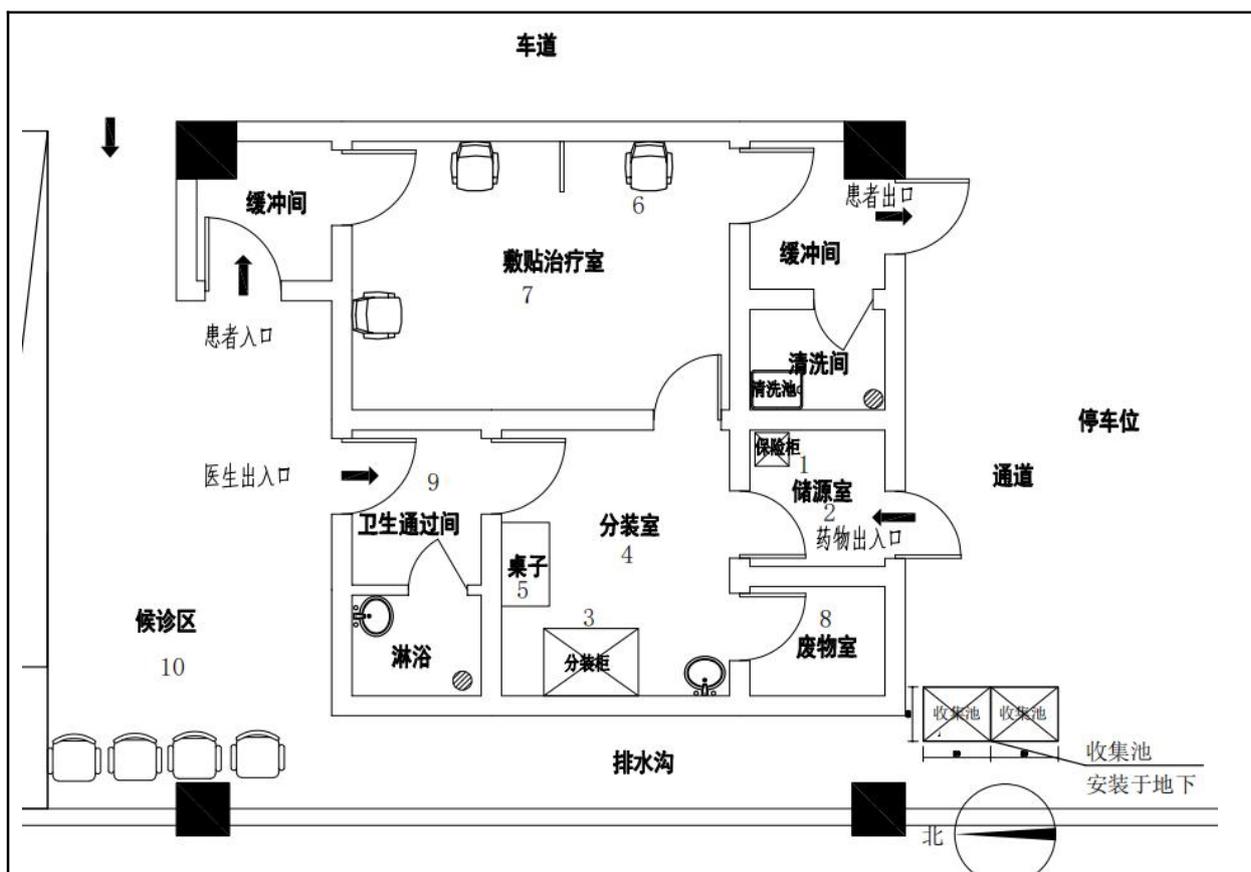


图 6-2 敷贴器治疗工作场所β表面污染监测点位平面示意图

### 6.3 监测仪器与规范

验收监测参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）与《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的相关要求，监测仪器参数见表 6-1。

表 6-1 监测项目、监测仪器参数与监测依据

监测项目	X、γ辐射剂量率	α、β表面污染测定
仪器名称	X-γ辐射剂量测量仪	α、β表面污染监测仪
仪器型号	AT1123	HA170
出厂编号	59046	HABD040736
生产厂家	白俄罗 ATOMTEX	北京中科核安科技有限公司
能量响应	15keV~10MeV 相对固有误差：-2.7%	探测效率：35%( <sup>241</sup> Am)、40%( <sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y) 本底计数：α≤β 0.1cps，β≤20cps。
量程	50nSv/h~10Sv/h	0~100000 cps

检定证书	证书编号：2026H21-20-6379278001 检定单位：华东国家计量测试中心 有效期：2026年2月28日~2027年2月27日	证书编号：DLhd2025-04931 检定单位：中国计量科学研究院 有效期：2025年12月15日~2026年12月14日
监测依据	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）	《表面污染测定 第1部分：β发射体（ $E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$ ）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008）

## 表 7 验收监测

### 7.1 验收监测期间生产工况记录

监测工况符合性分析情况表见表 7-1。验收监测时，使用与规划最大操作量相当的  $^{32}\text{P}$  放射源，模拟了药品贮存、分装、转移及敷贴治疗的全过程，以保守评估项目运行对周围环境的影响。

表 7-1 监测工况符合性分析情况表

工作过程	环评要求 (Bq)	验收监测 (Bq)	偏差	符合性
保险箱贮存	5.55E+8	5.931E+8	6.86%	符合环评要求
转移至分装柜	5.55E+8	5.931E+8	6.86%	
敷贴器制作过程	5.55E+8	5.931E+8	6.86%	
敷贴器转移过程	1.85E+7	2.22E+7	20%	
敷贴器治疗工程	5.55E+7	5.809E+7	4.67%	

### 7.2 验收监测结果

监测结果见表表 7-2 及表 7-3，监测报告见附件 8。

表 7-2 敷贴器治疗工作场所周围辐射剂量率监测结果

监测点号	工作状态	监测位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
1	贮存状态	储源铅罐表面 5cm 处	2.42 $\times$ 10 <sup>3</sup>	保险箱内放置 装有 5.931 $\times$ 10 <sup>8</sup> Bq 的 $^{32}\text{P}$ 药品储源铅 罐
2		储源铅罐表面 30cm 处	375	
3		储源铅罐表面 50cm 处	182	
4		储源铅罐表面 100cm 处	179	
5		保险箱上表面 5cm 处	435	
6		保险箱上表面 100cm 处	176	
7		保险箱前表面 5cm 处	337	
8		保险箱前表面 100cm 处	177	

9		储源室东墙外 30cm 处	169	
10		储源室西墙外 30cm 处	159	
11		储源室南墙外 30cm 处	158	
12		储源室北墙外 30cm 处	157	
13		储源室北侧防护门外 30cm 处	147	
14		储源室南侧防护门外 30cm 处	156	
15		分装室上方大厅 30cm 处	148	
16	分装状态	分装柜左操作孔表面 5cm 处(打开状态)	$2.47 \times 10^3$	分装柜内放置 装有裸源 $5.931 \times 10^8 \text{Bq}$ 的 $^{32}\text{P}$ 药品
17		分装柜右操作孔表面 5cm 处(打开状态)	$2.42 \times 10^3$	
18		分装柜左操作孔表面 5cm 处(关闭状态)	651	
19		分装柜右操作孔表面 5cm 处(关闭状态)	471	
20		分装柜左操作孔表面 30cm 处 (关闭状态)	349	
21		分装柜右操作孔表面 30cm 处 (关闭状态)	363	
22		分装柜正面头部表面 5cm 处	343	
23		分装柜正面铅玻璃观察窗表面 5cm 处	418	
24		分装柜正面腹部表面 5cm 处	655	
25		分装柜正面下肢表面 5cm 处	254	
26		分装柜右侧表面 5cm 处	373	
27		分装柜左侧表面 5cm 处	463	
28		分装柜顶上表面 5cm 处	269	
29		分装柜正面头部表面 30cm 处	277	
30		分装柜正面铅玻璃观察窗表面 30cm 处	282	
31		分装柜正面腹部表面 30cm 处	279	
32		分装柜正面下肢表面 30cm 处	242	
33		分装柜右侧表面 30cm 处	258	
34	分装柜左侧表面 30cm 处	235		

35		分装柜顶上表面 30cm 处	239	
36		分装室东墙外 30cm 处	163	
37		分装室西墙外 30cm 处	152	
38		分装室南墙外 30cm 处	156	
39		分装室北墙外 30cm 处	149	
40		分装室上方大厅 30cm 处	156	
41		分装室东侧防护门 30cm 处	157	
42		分装室北侧防护门 30cm 处	157	
43		分装室南侧防护门 30cm 处	151	
44		分装室南侧防护门 30cm 处	158	
45	转移过程	有机玻璃转移容器表面 5cm 处	$1.46 \times 10^3$	敷贴器转移盒子内放置装有裸源 $2.22 \times 10^7 \text{Bq}$ 的 $^{32}\text{P}$ 药品
46		有机玻璃转移容器表面 30cm 处	618	
47		有机玻璃转移容器表面 50cm 处	241	
48		有机玻璃转移容器表面 1m 处	158	
49	治疗过程	敷贴治疗室东墙外 30cm 处	153	敷贴治疗室内放置装有裸源 $5.809 \times 10^7 \text{Bq}$ 的 $^{32}\text{P}$ 药品
50		敷贴治疗室西墙外 30cm 处	149	
51		敷贴治疗室南墙外 30cm 处	160	
52		敷贴治疗室北墙外 30cm 处	167	
53		敷贴治疗室北侧防护门外 30cm 处	177	
54		敷贴治疗室南侧防护门 30cm 处	170	
55		敷贴治疗室西侧防护门外 30cm 处	167	
56		敷贴治疗室上方大厅 30cm 处	157	
57	废物贮存	铅废物桶上表面 5cm 处	270	铅废物桶内放置装有裸源 $5.931 \times 10^8 \text{Bq}$ 的 $^{32}\text{P}$ 药品置于废物室
58		铅废物桶上表面 30cm 处	259	
59		铅废物桶前表面 5cm 处	965	
60		铅废物桶前表面 30cm 处	561	

61		废物室东墙外表面 30cm 处	170	
62		废物室西墙外表面 30cm 处	168	
63		废物室南墙外表面 30cm 处	158	
64		废物室北墙外表面 30cm 处	169	
65		废物室上方大厅 30cm 处	158	
66		衰变池上方 30cm 处	151	
区域环境本底			151	/
注：检测结果未扣除本底值。				

**表 7-3 敷贴器治疗工作场所β表面污染监测结果**

监测点号	监测位置	监测结果（单位：Bq/cm <sup>2</sup> ）
1	保险箱表面	0.16
2	储源室地面	0.15
3	分装柜外表面	0.18
4	分装室地面	0.17
5	分装室桌子表面	0.14
6	敷贴治疗室椅子表面	0.10
7	敷贴治疗室地面	0.14
8	废物室地面	0.14
9	卫生通过间地面	0.11
10	候诊区地面	<0.08
注：探测器最低探测限为 0.08Bq/cm <sup>2</sup> ；表面污染监测结果已扣除本底，若监测结果小于最低探测限：则记录为< 0.08。		

### 7.3 验收监测结果分析

1、由表 7-2 监测结果可见，项目产生的辐射剂量率水平能满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）规定的“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 $\mu$ 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 $\mu$ Sv/h”要求。

2、由表 7-2 监测结果可见，项目控制区内围关注点剂量率均低于 2.5 $\mu$ Sv/h，满足 HJ 1188-2021 规定的“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 30cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5 $\mu$ 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 $\mu$ Sv/h。”

3、由表 7-2 监测结果可见，固体放射性废物收集桶表面 30cm 处与衰变池上方 30cm 处监测结果均低于 2.5 $\mu$ Sv/h，满足 HJ1188 规定的“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 $\mu$ Sv/h。”的要求。

4、由表 7-2 监测结果可见，项目控制区外围关注点剂量率均低于 2.5 $\mu$ Sv/h，控制区内各关注点剂量率均低于 25 $\mu$ Sv/h，屏蔽柜体表面 5cm 处的剂量当量率均小于 25 $\mu$ Sv/h；屏蔽柜体表面 30cm 的剂量率均低于 2.5 $\mu$ Sv/h；距离贮源箱表面 5cm 和 100cm 处的剂量当量率均低于 10 $\mu$ Sv/h 和 1 $\mu$ Sv/h，可见该项目屏蔽效果能满足 GBZ 120-2020 中第 5.3.1 款剂量率目标值的要求。

5、核医学科控制区内各监测点位中最大监测结果 0.18Bq/cm<sup>2</sup>（分装柜外表面），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中控制区地面 $\beta$ 表面污染控制水平 40Bq/cm<sup>2</sup>的要求。

综上所述，医院核医学科建设使用的辐射安全与防护设施的屏蔽能力满足验收执行标准的要求，核医学科工作场所 $\beta$ 表面污染监测结果满足验收执行标准的要求。

## 7.4 职业人员及公众成员受照情况分析（环境保护目标影响分析）

### 7.4.1 职业人员受照情况分析

因项目运行未满一年，医院无法提供项目运行后一年的个人剂量监测结果，现根据竣工验收监测结果以及时间进行辐射工作人员的受照情况推算。核医学科辐射工作人员具体操作内容及岗位见表 2-5。

#### 1、剂量推算公式

根据潘自强主编的《电离辐射环境监测与评价》第 3.3.3 节（P51 页）“对于强贯穿辐射，10mm 深度是被经常使用的， $H^*(10)$  应当是有效剂量  $E$  的合理近似”，外照射现场监测量为周围剂量当量率  $H^*(10)$ 。在有效剂量估算时，可以直接使用测量结果，不用

进行系数转化。因此 X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式估算：

个人年有效剂量估算按下列公式计算：

$$H_e = H^* (10) * t * 10^{-3} \dots \dots \dots \text{(式 11-4)}$$

其中： $H_e$  为年有效剂量，(mSv/a)；

$H^* (10)$  为 X-γ辐射周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t 为年受照射时间，h；

$10^{-3}$  为 $\mu\text{Sv}$  到 mSv 的转换系数。

## 2、辐射工作人员受照剂量推算

辐射工作人员个人年有效剂量估算结果见表 7-4。

表 7-4 辐射工作人员年有效剂量

操作内容	关注点位置	X-γ辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年受照时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)	
制作前储源室转移到分装柜	储源铅罐表面 5cm 处	2.42	4.17	0.010	0.581
<sup>32</sup> P 敷贴器制作	分装柜正面腹部表面 5cm 处	0.655	250	0.164	
制作后转移至治疗室、回收	有机玻璃转移容器表面 5cm 处	1.46	250	0.365	
治疗过程观察病人	敷贴治疗室西侧防护 门外 30cm 处	0.167	250	0.042	

综上所述，本项目辐射工作人员年有效剂量约为 0.581mSv，低于职业人员年剂量管理约束值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

### 7.4.2 公众成员受照情况分析

医院核医学科所有辐射用房布置是相对独立、相对封闭的区域，科室有严格的“三区”管理制度，出入口均设有门禁，公众成员不会进入控制区。由监测结果可知，公众成员可达到的核医学科周围环境监测结果均为环境本底水平，因此，公众成员因项目运行所受年有效剂量可忽略不计，低于公众成员年剂量管理约束值（0.1mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表 8 验收监测结论

1.该项目建设内容、选址与环评及批复要求一致，辐射安全与防护设施配置齐全、落实到位，分区管理、人流物流路径、屏蔽防护、放射性三废处理等措施符合《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）等标准规范要求。

2.验收监测结果显示，工作场所周围辐射剂量率、 $\beta$  表面污染均满足验收执行标准。

3.辐射工作人员年有效剂量低于职业人员年剂量管理约束值（5mSv/a），公众年有效剂量低于公众年剂量管理约束值（0.1mSv/a），项目辐射环境影响可控。

综上所述，南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）建设的南宁春暖康复医院新建<sup>32</sup>P 敷贴器治疗应用项目符合国家项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

## 附件 1 委托书

### 南宁春暖康复医院新建 $^{32}\text{P}$ 敷贴器治疗应用 项目竣工环境保护验收工作委托书

广西博安检测技术有限公司：

我院申请建设的“南宁春暖康复医院新建  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗应用项目”已取得环境影响评价批复及辐射安全许可批复，并已建成拟投入运行。按照国家相关法律法规规定，我院拟开展该项目竣工环境保护验收工作。

为此，特委托你单位为我院提供以上项目竣工环境保护验收相关技术服务，请你单位尽快组织开展现场监测及环境管理检查，编制《南宁春暖康复医院新建  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并协助我院开展项目竣工验收等其他相关工作。



# 广西壮族自治区生态环境厅文件

桂环审〔2025〕327号

## 广西壮族自治区生态环境厅关于南宁 春暖康复医院新建磷-32 敷贴器治疗 应用项目环境影响报告表的批复

南宁春暖康复医院：

《南宁春暖康复医院新建磷-32敷贴器治疗应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）[项目代码：2506-450107-04-01-478850]及其报批申请等有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、南宁春暖康复医院（以下简称医院）位于广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路18号商业综合楼A、B栋。因业务发展需要，医院拟在商业综合楼A栋西侧负一层新建核医学科工作场所，使用放射性核素磷-32自制敷贴器开展敷贴治疗项目。项目规划日最大操作量 $5.55E+08Bq$ ，规划日等效最大操作量 $5.55E+07Bq$ ，

规划年最大用量 $1.39E+11$ Bq，该核医学科场所属于乙级非密封源工作场所。该建设项目对环境的影响主要是使用放射性同位素时产生的电离辐射。

项目属新建项目，总投资100万元，其中环保投资20万元，占总投资的20.0%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为5毫希伏和0.1毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我厅同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

(一) 放射性同位素应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

(二) 严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全；

(三) 放射性废水按相关标准要求达标排放，固体放射性废物按相关标准要求处理；

(四) 指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

(五) 制定完善的放射性同位素和射线装置安全保卫制度、

操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位放射性同位素和射线装置台帐；

（六）严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（七）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向我厅申请辐射安全许可。

五、本批复文件自批准之日起满5年，项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。项目使用地点、技术参数、规模及辐射安全管理措施发生重大变动，超出本次环境影响评价范围时，须重新报批项目的环境影响评价文件。

六、项目竣工后，你医院需按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求，组织开展项目竣工环境保护验收。未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

七、医院在接到本批复20日内，将批准后的《报告表》送达南宁市生态环境局。

八、医院须接受各级生态环境主管部门依法进行的辐射安全监督检查。

九、请南宁市生态环境局做好该项目辐射安全的日常监督检查工作。

广西壮族自治区生态环境厅

2025年7月23日

（此件公开发布）



---

抄送：南宁市生态环境局，广西壮族自治区辐射环境监督管理站。

---

广西壮族自治区生态环境厅办公室

2025年7月24日印发

---

### 附件3 辐射安全许可证



# 辐射安全许可证

根据《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》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称： 南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）

统一社会信用代码： 91450107MAA7EJBQ2C

地 址： 广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路18号

法定代表人： 郭中

证书编号： 桂环辐证[A0775]

种类和范围： 使用Ⅲ类射线装置；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（具体范围详见副本）。

有效期至： 2030年09月10日



发证机关： 广西壮族自治区生态环境厅



发证日期： 2026年01月26日

中华人民共和国生态环境部监制



# 辐射安全许可证



中华人民共和国生态环境部监制



根据《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》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）		
统一社会信用代码	91450107MAA7EJBQ2C		
地 址	广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号		
法定代表人	姓 名	郭中	联系方式 17373690129
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	综合门诊楼 1 楼放射科 DR 室	广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号	陈思思
	综合门诊楼 1 楼放射科 CT 室	广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号	陈思思
	综合门诊楼 1 楼核医学科储源室	广西壮族自治区南宁市西乡塘区广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号	陈思思
	医院商业综合楼 A 栋负一层西侧核医学科 (32P) 敷贴治疗室	广西壮族自治区南宁市西乡塘区广西壮族自治区南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号	陈思思
证书编号	桂环辐证[A0775]		
有效期至	2030 年 09 月 10 日		
发证机关	广西壮族自治区生态环境厅		
发证日期	2026 年 01 月 26 日		





### (一) 放射源

证书编号：桂环辐证[A0775]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位
此页无内容												



### (二) 非密封放射性物质

证书编号：桂环辐证[A0775]

序号	活动种类和范围							备注				
	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)	申请单位	监管部门	
1	医院商业综合楼 A 栋负一层西侧核医学科 (32P) 敷贴治疗室	乙级	P-32	液态	使用	放射性药物治疗	5.55E+8	5.55E+7	1.39E+11	P-32 非密封源储存场所医院商业综合楼 A 栋负一层西侧核医学科储源室		
2	综合门诊楼 1 楼放射科 CT 室	丙级	I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	1.18E+10	1.18E+7	1.48E+12	粒子源储存场所医院综合门诊楼 1 楼核医学科储源室		



### (三) 射线装置

证书编号: 桂环辐证[A0775]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	综合门诊楼1楼放射科CT室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT	NeuViz 16 Classic	N16C220087E	管电压 140 kV 管电流 233 mA	东软医疗系统股份有限公司		
2	综合门诊楼1楼放射科DR室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	KD-510UDR	BE102225092	管电压 150 kV 管电流 630 mA	康达洲际医疗器械有限公司		



### (四) 许可证条件

证书编号: 桂环辐证[A0775]

医院须按照《个人剂量超期佩戴承诺书》中的承诺, 加强管理, 正确佩戴个人剂量计并及时送检。





### (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：桂环辐证[A0775]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	变更	2026-01-26	我单位因更换法定代表人，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令449号)第十一条、第十四条关于许可证变更的规定，特向贵厅申请办理《辐射安全许可证》(证号：桂环辐证[AA632])的变更手续，将李双龙变更为郭中。请予以审查。	桂环辐证[A0775]
2	重新申请	2025-09-11	新增核医学科(32P)敷贴治疗项目(环评批复文号：桂环审【2025】327号)	桂环辐证[A0775]
3	重新申请	2025-06-19	增加核医学科125I籽源项目(备案号20254501070000109)	桂环辐证[A0775]
4	申请	2024-09-03	申请，批准时间：2024-09-03	桂环辐证[AA632]



### (六) 附件和附图

证书编号：桂环辐证[A0775]



南宁春暖康复医院新建  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗应用  
项目竣工环境保护验收自查结果

南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）

2026年3月



## 一、自查总体结论

本核医学科<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用（非密封放射性物质，乙级工作场所）项目已按《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）及环评、批复要求完成建设与自查，环保手续齐全、辐射防护设施及措施全面落实、放射性三废处置合规、管理体系健全有效，达到竣工环境保护验收自查合格标准，具备开展验收监测条件。

## 二、自查结果

### （一）环保手续履行情况

1.环评与审批：已完成《南宁春暖康复医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目环境影响报告表》编制，获生态环境部门批复（文号：桂环审〔2025〕327号），项目建设无重大变动，无需重新报批环境影响评价文件。

2.辐射安全许可：已取得《辐射安全许可证》（证号：桂环辐证[A0075]），许可范围含<sup>32</sup>P非密封放射性物质乙级操作使用，与项目一致。

3.同位素与废物：<sup>32</sup>P采购/转让已按规定完成备案；放射性废物（废液、固体废物）暂存、送贮符合规定，台账完整。

4.督查整改：无生态环境部门督查整改要求，无辐射违法行为及辐射安全事故记录。

### （二）项目建设情况

基本信息：项目位于南宁市西乡塘区新阳北三路18号南宁春暖康复医院商业综合楼A栋西侧负一层核医学科，为新建乙级非密封放射性物质工作场所，日等效最大操作量 $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$ ，用于临床血管瘤、瘢痕疙瘩等皮肤疾病的<sup>32</sup>P敷贴治疗。项目建设性质为新建，总建设内容与环评批复一致。

建设内容：储源室、分装室、废物室、清洗间、缓冲间、敷贴治疗室、卫生通过间等功能房间，及衰变池、专用通风系统等配套环保设施。

工艺与源项：<sup>32</sup>P敷贴治疗操作流程（分装、治疗、患者管理、放射性废物收集）符合规范；源项参数（核素、活度、操作方式）与环评一致。

### （三）辐射安全与防护设施及措施

#### 1.屏蔽防护设施

墙体/防护门：控制区业务用房（分装室、敷贴治疗室、储源室、废物室等）墙体均采用24cm实心砖屏蔽，防护门均采用2mmPb铅板屏蔽，观察窗采用





文件：环评报告表及生态环境部门批复文件、辐射安全许可证、<sup>32</sup>P 采购及转让备案文件、放射性废物和废水处理登记记录、监测设备检定合格证书、辐射工作人员培训档案及个人剂量监测档案、辐射事故应急预案及应急演练记录等。

#### 四、自查结论与后续安排

本项目全面符合《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）及项目环评文件、生态环境部门批复要求；辐射安全与防护及放射性三废处理配套设施运行正常、有效。下一步将委托有资质单位开展验收监测，按规范编制验收监测报告表，依法组织验收工作组开展竣工环境保护验收工作并形成验收意见，验收意见按相关要求向社会公开，验收完成后及时完善相关备案手续。



附件 5 辐射工作人员培训证书

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



陈思思，女，1999年10月05日生，身份证：452231199910052021，于2025年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GX0100343      有效期：2025年03月05日至 2030年03月05日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



郭星雨，女，2002年06月27日生，身份证：45092220020627200X，于2024年10月参加 核医学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24GD0300258      有效期：2024年10月21日至 2029年10月21日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



李凤桥，女，1992年08月26日生，身份证：450981199208263021，于2025年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GX0101200 有效期：2025年09月01日至 2030年09月01日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



卢桂南，男，1960年07月14日生，身份证：450103196007141072，于2024年01月参加 核医学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24GX0300007 有效 2024年01月03 至 2029年01月03  
期： 日 日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

# 南宁春暖康复医院文件

春暖字〔2025〕07号

## 关于完善调整医院各专业委员会的通知

各（部）科室：

为了进一步完善我院各专业委员会，根据国家卫生健康委员会令第10号令《医疗质量管理暂行办法》等要求，经院长办公会、党委会讨论决定，对原制定的专业委员会的人员、工作制度、职责进行重新修订和补充，并对各专业委员会组成人员予以调整和补充，工作制度及各委员会人员名单附后。

南宁春暖康复医院  
二〇二五年一月十八日

（公开形式：内部公开）

主题：各（部）科室 完善调整 专业委员会 通知

主送：各（部）科室

拟文：南宁春暖康复医院办公室

南宁春暖康复医院

2025年1月18日印发

# 南宁春暖康复医院

## 放射防护与安全管理工作委员会

### 一、组织机构

主任：张强 院长  
副主任：杨子敬 医务科兼质控科主任  
颜宾 设备科主任  
委员：韦文雪 护理部兼院感科主任  
卢振盛 副院长  
吴书信 医学影像科兼核医学科负责人  
张小翠 药房负责人

秘书：陈思思

### 二、委员会职责

放射诊疗安全与防护管理应建立健全各项规章制度和质量保证制度，定期组织召开例会，对放射工作的立项，设备的引进以及防护的配置等进行论证，提出实施方案与计划，为医院决策提供科学依据，

(一)评估辐射防护措施计划，

(二)审核辐射工作人员之操作能力及资格，

(三)放射性物质及可发生电离辐射设备之辐射安全管制。

(四)定期检查及修订辐射防护措施计划。

(五)规划并办理辐射防护教育训练，

(六)定期(至少每半年一次)稽查各使用放射性物质及可发生电离辐射设备场所之辐射防护措施，如有违反规定者，

应即停止其作业，并限期改正。

(七)定期(至少每年一次)召开辐射防护委员会，检查全院辐射安全作业。

(八)制定辐射防护训练计划，并督导实施。

(九)审核放射性物质及可发生电离辐射设备之各项采购方案和评估工作场所及各项设备配置是否符合辐射安全规定。

(十)督导处理全院内所发生之各类辐射意外事件，并将发生原因，处理经过与所采取之改善措施等作成报告。

### 三、委员职责

(一)主任委员：负责委员会全面工作落实，督查指导。

(二)副主任委员：协助委员会主任工作

(三)委员：负责所代表科室、部门的辐射防护措施落实和日常工作。

(四)秘书：负责定期(至少每年一次)组织各委员开会并做好会前准备、会议记录等工作。

### 四、工作制度

(一)医院放射安全与防护管理委员会在院长领导下开展工作。

(二)建立和健全放射安全与防护管理制度，并指导和督导医院加强放射安全与防护管理工作，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益。

(三)定期(至少每年一次)召开工作会议，讨论放射安全与防护管理的相关事宜。

(四)定期(至少每年一次)进行一次常规安全检查，对检

查过程中发现的存在问题提出整改意见并及时督导。

## 放射科设备检修维护制度

为满足临床正常诊疗医学影像服务，保证放射诊疗设备的技术指标和安全、防护性能符合国家有关标准与要求，确保医疗安全、放射安全及可靠的影像图像质量，根据宜州区人民医院医学装备使用和维修、保养等制度，结合我科实际制定本制度。

一、科室指定专人负责本科室所有医疗设备的定期校正、维修、保养的管理工作，协调维修服务公司及技术工程人员对设备进行定期维修、保养及资料整理，每台设备的日常运行维护、定期校正、检测均落实到专人负责。

二、每年委托具有资质认证的维修服务公司负责对本科室放射影像设备的维修、保养业务，确保维修及时、安全可靠。

三、设备发生故障，应立即停机、切断电源，并停止使用；同时挂上“故障”标志牌，以防他人误用，并及时报告设备专职管理员及科主任，操作人员不得擅自拆卸或者检修；机械故障须由专业维修资质的技术人员维修，维修并合格后方可继续使用。

四、需要定期保养的影像设备，设备负责人应该提前协调维修服务公司对设备进行保养，确保设备正常运行。

五、日常设备运行维护由操作人员负责，主要如下：

开机前确保机房环境条件如温度、湿度等要符合设备要求。

每日开机后先检查机器运行状态是否正常，包括各机械装置、应急开关、仪器参数(KV、MA、MAS)等，操作系统有无提示错误等，如有异常必须预先排除。

X线机和CT机正常使用前，必需先预热球管。

使用中遇到异常情况应及时切断电源，防止设备伤人或设备损害扩大。

CT每日进行一次水模检测、校准；DR机每日进行一次暗度及X

射线校准。

每日工作结束后，需清洗机器上的脏物和血迹等，保持设备的清洁。

## 放射工作人员培训准则和计划

根据《中华人民共和国职业病防治法》《放射诊疗管理规定》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871)及《广西壮族自治区放射诊疗机构放射防护管理规范》(桂卫规〔2018〕9号)等法律法规及相关文件要求,为做好放射工作人员积极学习国家相关法律法规,熟悉和掌握放射工作人员职业健康管理,切实保障放射工作人员、受检者和公众的身体健康及生命安全,特制定放射工作人员培训准则和计划。

一、从事放射诊疗工作人员,必须参加放射卫生防护的法律法规及辐射安全防护知识培训,经培训考核合格后,方可从事放射诊疗工作。

二、从事放射技术岗位人员必须经系统培训、考核、熟练掌握设备操作规程且考取放射医学技术资格证后方可独立操作放射诊疗设备。

三、已从事放射诊疗岗位工作人员,必须在“放射工作人员在岗培训微考试系统”中实名注册帐号,定期每2年参加考核,考核合格者方可继续从事放射诊疗岗位工作。

四、已从事放射诊疗岗位工作人员,必须每5年参加辐射安全防护知识培训及考核,获得培训考核合格证后方可继续从事放射诊疗岗位工作。

五、技术人员应自觉学习,了解和掌握设备的一些常见故障现象,并掌握其排除方法,以便在特殊情况下能自行排除故障,消除隐患。

六、新设备投入使用前应请设备厂商工程师对技术人员

进行系统培训，内容应包括设备结构、工作原理、操作技术、注意事项、保养要求和故障表现及简单故障的排除，并收集好培训材料备查。

七、配合医院保卫部门做好防盗、防火和辐射安全管理的培训。

八、每年按要求制定放射工作人员培训计划，并按计划内容要求落实培训及考核，培训计划表详见附表。

# 辐射监测方案

为加强对放射源管理与放射工作人员健康管理，控制放射性物质的照射，规范放射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我院实际，特制定本方案。

## 一、个人剂量监测

1、我院辐射环境监测工作由放射防护领导小组组织，放射科、介入导管室具体实施，设备科负责联系有剂量监测资质的机构对我院参与放射装置管理人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期内，个人剂量计每三个月检测一次。佩戴周期第三个月份的月底各有关部门放射防护管理人员收齐本部门放射工作人员的个人剂量监测仪后交至放射科，更换佩戴个人剂量计，放射科统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果一般每季度由放射科向各有关部门通报一次；当次剂量监测结果如有异常，放射科通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、放射防护领导小组负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

## 二、放射工作人员健康检查

我院办公室联系有放射人员体检资质的医院，组织相关放射工作人员每两进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

## 三、工作场所监测

设备管理科负责联系有放射设备性能、工作场所防护监

测资质的机构对我院放射设备进行每年一次的设备性能与防护监测。

1、根据需要联系有监测资质的机构对我院放射工作设备性能与场所辐射防护进行监测或环境评价。

2、应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的应急监测。

## 放射工作岗位责任制

一、放射医、技师应熟悉并遵守国家有关放射诊疗管理的有关规定和要求，认真做好自身及有关人群的放射卫生防护工作。

二、爱护放射诊疗设备，进行经常性保养，及时调整机房温、湿度，保证设备正常运行，各种仪器设备及附属用品使用完毕后必须归还原位。

三、放射医、技师应熟悉放射诊疗设备的性能及各部件的使用方法，业务技能熟练。严格遵守操作规程，不得擅自更改设备的性能参数，避免工作的随意性。

四、进行放射诊疗操作前应事先告知受检者辐射对其健康的影响。扫描前仔细阅读申请单，了解病情及检查要求，合理选择胶片大小及投照条件，查对号码姓名，检查完后详细填写各有关项目，特检需记载造影剂名称、用量、反应及处理过程。

五、增强防护意识，开展放射诊疗工作时，尽量使用小照射野，对患者敏感部位进行必要的防护。

六、对病人热情耐心，检查中随时注意病人情况，发现问题立即停止检查并及时处理；对陪护人员应事先告知辐射对健康的影响和提供必要的防护措施。

七、爱护设备及室内设施，及时整理机房，清洁设备，保持室内整洁，下班前切断电源，关好门窗。

## 辐射防护和安全保卫制度

为了更好地贯彻执行《中华人民共和国职业病防治法》，进一步加强放射科射线装置放射防护的监督管理，保障从事放射工作人员和公众的健康与安全，预防和控制职业病的危害，根据国家放射工作及放射防护的有关法律、法规，结合放射科具体情况，制定本科放射防护工作制度。

一、放射科主任必须重视辐射职业病的防治工作，组织专家指导科内的放射职业病防治工作，实施医院放射工作制度，落实放射防护管理措施。

二、放射科应建立并实施放射防护责任制度和放射防护规章制度，设立放射防护工作小组负责科室的放射防护管理工作。

三、执行国家放射工作许可登记制度。修建包括改、扩建放射工作场所必须有放射防护设施，经验收符合要求并由放射卫生部门检测鉴定合格后才能开展放射科相关的诊疗工作。每年定期委托省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构经专业检测机构对放射设备进行检验、检测、定期校正，保证设备技术性能合格。

四、从事放射工作的人员经健康体检、放射防护安全管理工作制度放射防护专业知识和相关法规知识培训合格，持有放射工作人员证后方可上岗。按有关规定按时组织科室工作人员参加上岗培训、复训及健康体检。从事放射工作的人员必须按规定定期接受个人放射剂量监测，不得弄虚作假，否则将按医院有关规定予以处罚。

五、放射科应建立放射工作管理档案，存入科室放射工作管理有关材料、从事放射工作人员的个人健康情况记录和个人放射剂量监测记录。

六、射线装置使用场所应配备防护设施、设备及个人防护用品(如铅玻璃隔室、铅衣、铅眼镜、铅手套等)，保证正常使用。

七、采用放射技术与方法对受检者进行诊断检查时，应当按照操作规程，严格控制受照剂量，必要时对敏感部位进行屏蔽防护，尽量避免对孕妇和幼儿进行射线检查，如果病情需要检查，也应当事先告知射线可能对健康的影响。

八、在放射工作场所出入口及射线装置使用场所的醒目位置设置电离辐射警示标志。

九、积极接受和配合上级卫生监督部门对放射装置及作业场所的环境监测。正确操作使用射线装置、设备，定期保养、维护，保证正常使用，避免滥用射线。

十、放射工作人员根据国家有关规定享受有关补贴、休养及休假等放射保健福利。

## 放射性同位素使用登记制度

为贯彻实施《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》等要求，防止放射事件的发生，根据本院放射性药物使用的实际，制定本制度。

一、放射性药物的使用申请：临床科室需要使用放射性药物或增加放射性药物的种类和使用量的，应向医院提出申请，开展职业病危害放射防护评价，取得《放射诊疗许可》相应项目，同时应取得辐射安全许可证和《放射性药物使用许可证》。

二、放射性药物的购买：应取得环保部门购买批件，并与供应商签订购买合同。

三、放射性药物的收发与储存：购买的药物在接收时，应进行质控检测并严格核对数量，收后应进行登记，严格保管，台帐清晰；放射性同位素不得与易燃、易爆、腐蚀性物品同库储存；储存场所应当采取有效的防泄漏等措施，并安装必要的报警装置。放射性同位素储存场所应当有专人负责，有完善的存入、领取、归还登记和检查的制度，做到交接严格，检查及时，账目清楚，账物相符，记录资料完整。

四、放射性药物使用：开展核医学工作的，设有专门的放射性同位素分装、注射、储存场所，放射性废物屏蔽设备和存放场所；配备活度计、放射性表面污染监测仪。对处方人员严格把关，医务人员不得擅自使用放射性药物；使用者应符合放射工作人员健康条件，取得《放射工作人员证》；佩戴防护用品操作；给药时应严格执行核对姓名、放射性药物名称、剂量等信息；放射性废物应严格按照规定存放、处置，核医学诊疗产生的放射性固体废物、废液及患者的放射性排出物应当单独收集，与其他废物、废液分开存放，按照国家有关规定处理。

五、放射性药物工作防护：使用科室和应用场所应定期进行外（内）照射检测和表面污染控制；应当遵守相应的操作规范、规程，防止放射性同位素污染人体、设备、工作场所和环境；按照有关标准的规定对接受体内放射性药物诊治的患者进行控制，避免其他患者和公众受到超过允许水平的照射。

六、发现可能发生诊断放射性药物实际用量偏离处方剂量 50% 以上、误用放射性药物、放射性药物丢失、被盗和污染等情况时，应立即报告医院放射防护管理领导小组，启动放射事件应急预案，进行调查处理并如实记录，并按照有关规定及时报告卫生行政部门和有关部门。

## 放射工作操作规则

一、开机前巡查机房、控制室、电源等，做好准备工作；开启通风设备，保持机房内良好的通风。

二、正确佩戴个人剂量计。

三、认真核对患者姓名，明确检查目的和要求，做好登记。

四、选择适宜工作条件实施投照。透视时，必须作好充分的暗适应，在不影响诊断的原则下，应尽可能使用“高电压、低电流、厚滤过、小照射野、间歇式曝光”进行操作；在摄影时，根据不同的管电压更换附加铝过滤板，将照射野限制在实际需要的范围内，放射工作人员必须在屏蔽室内进行曝光。

五、对患者进行检查时，非投照部位进行屏蔽防护，其他人员不应留在机房内，如确需陪伴，均应提供必要的防护用品。

六、根据放射影像专业知识及有关标准，做出临床诊断，出具诊断结果报告单。

七、在使用过程中如发现放射诊断设备异常情况或故障时应立即停止使用，在查明原因，设备恢复正常后方可重新工作，并将故障和维修情况登记备查。

## 32P 敷贴器治疗安全管理制度

### 一、总则

为规范 32P 敷贴器治疗的全流程管理，确保患者、医护人员及环境安全，依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）等法规，结合临床实践制定本制度。本制度涵盖治疗前准备、治疗操作、辐射防护、废物管理及应急处理等环节。

### 二、治疗前安全管理

#### （一）患者评估与知情同意

1. 适应症筛选：严格掌握血管瘤、瘢痕疙瘩、慢性湿疹等适应症，排除妊娠期、哺乳期患者及对放射性物质过敏者。

2. 剂量计算：根据病灶面积、深度及组织类型，按公式剂量（ $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ ）=目标剂量（ $\mu\text{Ci}$ ） $\div$ 病灶面积（ $\text{cm}^2$ ）计算活度。

3. 知情同意：向患者及家属说明治疗原理、预期效果、可能并发症（如局部红斑、脱屑）及防护措施，签署书面同意书。

#### （二）设备与敷贴器准备

1. 敷贴器校验：使用前核查 32P 敷贴器活度（误差 $\leq 10\%$ ）、密封性及标识完整性，记录初始活度及使用日期。

2. 辅助工具：配备铅防护屏、长柄镊子、计时器及剂量监测仪，确保设备性能符合国家标准。

### 三、治疗操作规范

#### （一）操作环境要求

1. 治疗室布局：设置独立治疗室，墙面、地面铺设防辐射材料（ $\text{Pb}$  铅板或含硼聚乙烯），操作台面覆盖一次性防渗透垫。



2.辐射监测：治疗室内安装固定式辐射监测仪，实时显示剂量率。

## （二）治疗流程

1.患者定位：协助患者取舒适体位，暴露病灶部位，使用铅橡胶围裙遮挡非治疗区域（如生殖器、甲状腺）。

2.敷贴器固定：用医用胶带或弹力绷带固定敷贴器，确保与病灶完全贴合，避免移位。

3.治疗时间控制：根据计算剂量设定治疗时间，使用计时器精准计时，到点后立即移除敷贴器。

4.患者宣教：告知患者治疗期间避免摩擦、沾水，若出现疼痛、溃疡等异常立即报告。

## 四、辐射防护与人员管理

### （一）医护人员防护

1.个人剂量监测：为操作人员配备个人剂量计，每月检测累积剂量，年有效剂量不超过 5mSv。

#### 2.操作规范：

a.穿戴铅衣、铅手套及防护眼镜，操作时保持与敷贴器 $\geq 30\text{cm}$  距离。

b.禁止直接用手接触敷贴器，使用长柄镊子传递。

c.操作后立即洗手，避免放射性物质经皮肤吸收。

### （二）患者防护

1.局部防护：治疗结束后，用湿纱布擦拭病灶周围皮肤，减少放射性残留。

2.隔离措施：嘱患者治疗期间避免与孕妇、儿童密切接触。

## 五、废物与敷贴器管理

### （一）放射性废物处理

1.分类收集：使用过的敷贴器、纱布、手套等放入专用铅罐，标注放射性核素名称、活度及日期。



2.暂存与处置：废物暂存于专用衰变池，待  $^{32}\text{P}$  半衰期（14.3 天）经过 10 个半衰期（约 143 天）后，按普通医疗废物处理。

#### （二）敷贴器复用与销毁

1.复用条件：仅限单次使用敷贴器，严禁重复使用。

2.销毁流程：失效敷贴器交由具备资质的放射性废物处理机构回收，记录销毁时间、方式及接收单位。

### 六、应急处理与记录

#### （一）应急预案

1.敷贴器破损：立即停止操作，用镊子将碎片移至铅罐，用湿纱布擦拭污染区域，报告辐射安全负责人。

2.人员误照射：迅速脱离污染区，脱去污染衣物，用大量清水冲洗受照部位，24 小时内进行剂量估算及医学随访。

#### （二）记录与报告

1.治疗记录：详细记录患者信息、治疗剂量、时间、敷贴器编号及操作人员签名。

2.事故报告：发生辐射事故后 2 小时内向生态环境部门报告，24 小时内提交书面报告。

### 七、培训与监督

1.人员培训：操作人员须通过辐射安全培训，考核合格后持证上岗，每 2 年复训一次。

2.定期检查：医院辐射安全委员会每季度检查治疗室防护设施、废物管理及记录完整性，发现问题立即整改。





## 放射性废物处理制度

在核医学工作中，会产生许多放射性废弃物，按其物态分为固体废物、废液和气载废物，简称“放射性三废”。放射性废弃物不能以普通废弃物的方法进行处理而要根据废物的性状、体积、所含放射性核素的种类、半衰期、比活度情况相应处理，不使放射性物质对环境造成危害。

核医学科在医院放射防护管理委员会的领导下，认真执行国家的有关放射防护法律、法规，严格执行放射性废物、废水及废气处理规定的各项规章制度。

放射性废物应单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品同库储存；固体和液体的放射性废物不可混同收集、储存。

应由专人负责放射性废物的收集、分类、存放、监测、处理和安全防护管理工作，对于放射性废物的收集、存储、监测和处理过程应做好登记并存档备案，记录应包括时间、核素名称、半衰期、体积、表面沾污剂量率等。

### 一、固体放射性废物的管理：

(1) 固体放射性废物应收集：于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。放射性废物每袋重量不超过 20 kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

(2) 固体放射性废物贮存：产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。放射性废物贮存场所应安装通风换气装置，放射性废物中含有易挥发放射性核素的，通风换气装置应有单独的排风管道。入口



处应设置电离辐射警告标志，采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋（桶），不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品

### （3）固体放射性废物处理：

固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， $\alpha$  表面污染小于  $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 $\beta$ 表面污染小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

- a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；
- b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；
- c) 含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。
- d) 近距离放射性籽粒治疗中放射性废物主要为固体废物，即废弃的放射性籽粒源，可采用放置衰变法处理，例如  $^{198}\text{Au}$  的 10 个半衰期是 27 天、 $^{125}\text{I}$  是 600 天、 $^{103}\text{Pd}$  是 170 天。

不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过  $0.1\text{mSv}/\text{h}$ ，表面污染水平对 $\beta$ 和 $\gamma$ 发射体以及低毒性 $\alpha$ 发射体应小于  $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、其他 $\alpha$ 发射体应小于  $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

## 二、液态放射性废物的管理：

### （1）放射性废液收集：



核医学工作场所设置有收集池，内设置两个废液收集桶。放射性废液进入废液收集桶，医院在放射性废液暂存衰变十个半衰期后，经委托检测符合排放要求(放射性废液总 $\alpha$ 不大于 1Bq/L、总 $\beta$ 不 10Bq/L)排入市政污水管网按常规废液进行处理。核医学工作场所放射性药物标记、分装、的残留液和含放射性核素的其他废液应收集在专用容器中。含有长半衰期核素的放射性废液应单独收集存放。应在盛放放射性废液的容器表面张贴电离辐射标志。

#### (2) 放射性废液贮存：

经专用容器收集的放射性废液，应贮存至满足排放要求。专用容器的容积应充分考虑场所内操作的放射性药物的半衰期、日常核医学诊疗及研究中预期产生贮存的废液量以及事故应急时的清洗需要；专用容器池体应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。

放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废物暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。

### 三、气态放射性废物的管理

产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化，避免污染工作场所和环境。

应定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

四、科室应每月对放射性废物的处理进行检查、总结，对存在问题与缺陷进行整改。

五、医院每季度对相关科室的放射性废物的处理进行检查，对于存在的问题进行总结，并提出整改措施

# 南宁春暖康复医院文件

春暖字〔2025〕08号

## 放射事故应急处理预案

各（部）科室：

为有效处理放射治疗性事故，强化放射治疗性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将放射治疗意外造成的可能性损害降到最低限度，以保护患者、工作人员、放射设备安全和减少财物损失，现结合医院实际情况，特制定本应急处理预案。

### 一、放射事故应急救援领导小组

主任：张强	院长
副主任：杨子敬	医务科兼质控科主任
颜宾	设备科主任
委员：韦文雪	护理部兼院感科主任
卢振盛	副院长
吴书信	医学影像科兼核医学科负责人
张小翠	药房负责人

秘书：陈思思

职责：负责组织、开展放射事故的应急救援工作，做好放射治疗事故应急处理。

### 二、放射性事故应急处理的责任划分

(一)医院放射防护与辐射安全管理委员会组长负责放射治疗性事故应急处理的组织及指挥工作。

(二)医院放射防护与辐射安全管理委员会组长负责放射治疗性事故应急处理中人员、物资的调动调配工作，向院应急救援领导小组及卫生行政部门快速上报，最迟不得超过两小时，《放射治疗事故报告卡》在24小时内报告。

(三)医务部应全力协助安全第一责任人。在抓好放射治疗性事故应急处理工作的同时，协助做好受伤害人员的家属的安抚工作。

(四)放射治疗工作部门要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录。

(五)参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复工作创造条件。

(六)放射治疗工作部门要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录。

(七)参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复工作创造条件。

### 三、放射性事故应急救援应遵循的原则

(一)迅速报告原则。

(二)主动抢救原则。

(三) 生命第一的原则。

(四) 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则。

(五) 保护现场，收集证据的原则。

#### 四、放射性事故应急处理程序

(一)事故发生后，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报。

(二)应急救援小组组长召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案。

(三)事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护员的参与下进行。估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。

(四)各种事故处理后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故的原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

#### 五、应急处理电话

医务部：13877862800

护理部：13481196662

设备科：19163799665

区生态环境厅：0771-2803997

区卫生健康委会：0771-2802380

南宁市生态环境保护局：0771-5309012



## 广西博安检测技术有限公司

# 监测报告

博安（委托）字[2026]第 3 号



项目名称: 32P 敷贴器治疗应用项目竣工环境保护验收监测

委托单位: 南宁春暖康复医院

监测类别: 委托监测

报告日期: 2026 年 3 月 18 日

广西博安检测技术有限公司 (盖章)



## 说 明

- 1、本报告依据国家有关法规、标准、协议和技术文件进行。本公司保证检测工作的公正性、独立性和可靠性，对检测的数据负责。
- 2、本报告无编制人、审核人、签发人签名无效；无本公司公章、骑缝章无效。
- 3、对本报告若有异议，应于收到报告之日起两个月内向本公司提出复核申请，逾期不予受理。但对不能保存的特殊样品，本公司不予受理。
- 4、本报告未经同意不得用于产品标签、广告、商品宣传和评优等。
- 5、未经本公司同意，对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本公司不承担任何法律责任。
- 6、本报告一式叁份，客户方贰份，本公司留存壹份。

检测单位：广西博安检测技术有限公司

联系地址：南宁市青秀区双拥路 30 号南湖名都广场 A 栋 804 号

邮政编码：530022

联系电话：0771-5842765

邮 箱：gxbajc@qq.com

## 一、项目概况

委托单位名称	南宁春暖康复医院			
委托单位地址	南宁市西乡塘区新阳北三路 18 号商业综合楼 A、B 栋			
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测	
监测地点	南宁春暖康复医院商业综合楼 A 栋西侧负一层核医学科			
监测内容	南宁春暖康复医院使用 1 处核医学科乙级非密封放射性物质工作场所，放射性核素使用基本情况见表 1。			
监测项目	X、 $\gamma$ 辐射剂量率， $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测定			
监测依据	《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《表面污染测定 第 1 部分： $\beta$ 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$ 发射体》（GB/T 14056.1-2008）			
监测仪器	仪器名称	仪器厂家	仪器型号/编号	性能参数
	X、 $\gamma$ 辐射剂量测量仪	白俄罗 ATOMTEX	型号：AT1123 编号：59046	能量响应：15keV~10MeV 量程：50nSv/h~10Sv/h 相对固有误差：-2.7%
	检定/校准信息	证书编号：2026H21-20-6379278001 （华东国家计量测试中心） 有效期：2026 年 2 月 28 日~2027 年 2 月 27 日		
	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染监测仪	北京中科核 安科技有限 公司	型号：HA170 编号： HABD040736	量程：0~100000 cps 探测效率：35%( $^{241}\text{Am}$ )、40%( $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ ) 本底计数： $\alpha\leq\beta$ 0.1cps， $\beta\leq 20\text{cps}$ 。
	检定/校准信息	证书编号：DLhd2025-04931 （中国计量科学研究院） 有效期：2025 年 12 月 15 日~2026 年 12 月 14 日		
监测时间及监测的环境条件	监测时间/监测时段	天气状况	环境温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	相对湿度（%）
	2026 年 3 月 16 日 15:00~16:30	多云	22	62

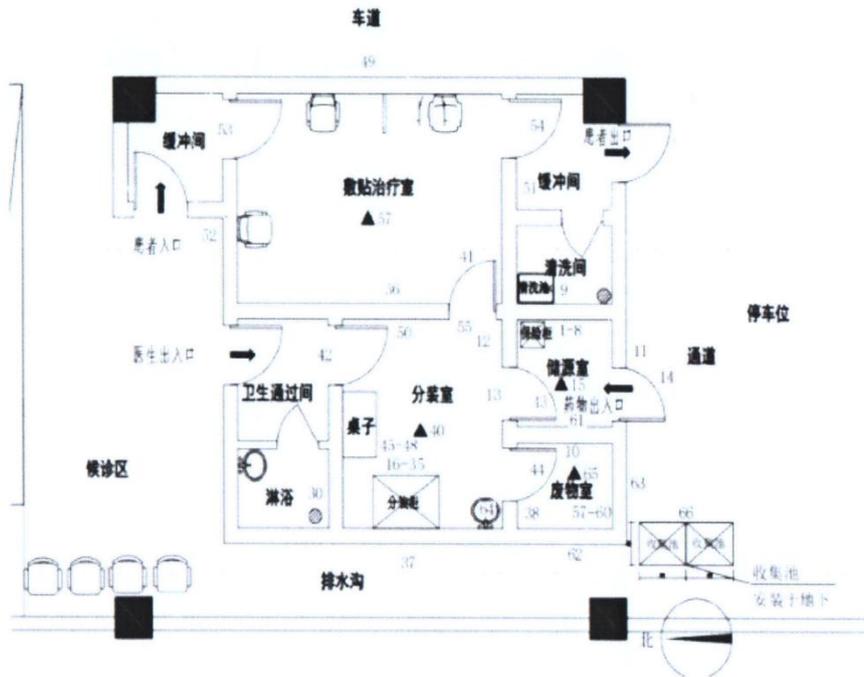
## 二、医院核技术应用项目基本情况：

表 1 医院使用的非密封放射性物质基本情况

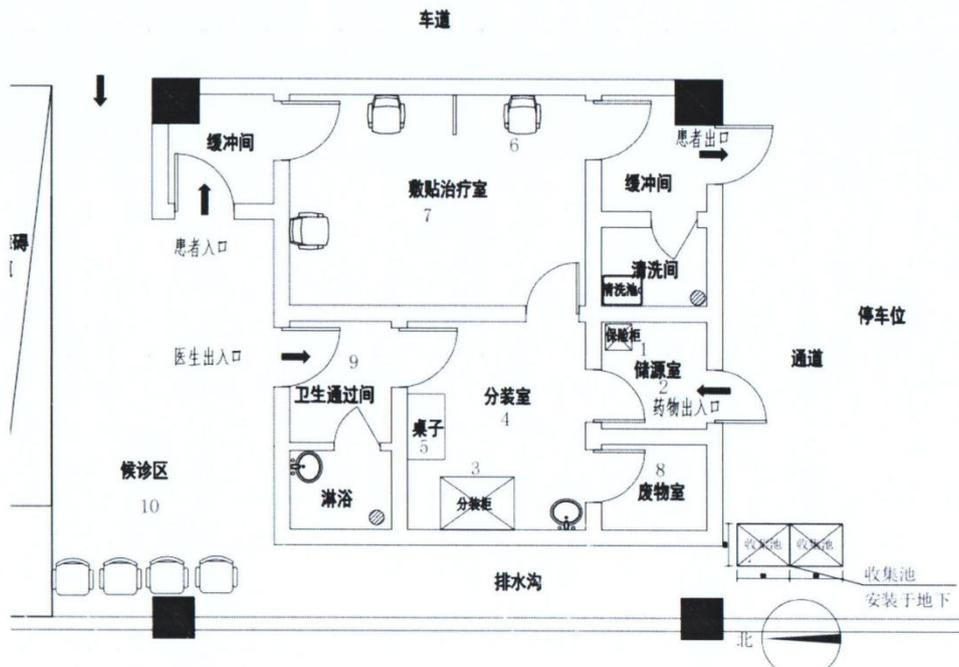
序号	核素名称	日实际最大操作量 (Bq)	毒性因子	操作因子	日等效最大操作量 (Bq)	全年规划最大操作量 (Bq)	暂存场所	分级
1	<sup>32</sup> P	5.55×10 <sup>8</sup>	0.1	1	5.55×10 <sup>7</sup>	1.39×10 <sup>11</sup>	核医学科 <sup>32</sup> P 敷贴治疗工作场所储源室保险柜中	乙级

## 三、监测结果

### 1、核医学科 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗工作场所 X、γ辐射剂量率监测点位平面示意图：



2、核医学科 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗工作场所β表面污染监测点位平面示意图：



2、核医学科 <sup>32</sup>P 敷贴器治疗工作场所周围辐射剂量率监测结果：

监测点号	工作状态	监测位置	X、γ辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
1	贮存状态	储源铅罐表面 5cm 处	$2.42 \times 10^3$	保险箱内放置 装有 $5.931 \times 10^8 \text{Bq}$ 的 <sup>32</sup> P 药品储源铅 罐
2		储源铅罐表面 30cm 处	375	
3		储源铅罐表面 50cm 处	182	
4		储源铅罐表面 100cm 处	179	
5		保险箱上表面 5cm 处	435	
6		保险箱上表面 100cm 处	176	
7		保险箱前表面 5cm 处	337	
8		保险箱前表面 100cm 处	177	
9		储源室东墙外 30cm 处	169	
10		储源室西墙外 30cm 处	159	
11		储源室南墙外 30cm 处	158	
12		储源室北墙外 30cm 处	157	

监测点号	工作状态	监测位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
13		储源室北侧防护门外 30cm 处	147	
14		储源室南侧防护门外 30cm 处	156	
15		分装室上方大厅 30cm 处	148	
16	分装状态	分装柜左操作孔表面 5cm 处(打开状态)	$2.47 \times 10^3$	分装柜内放置 装有裸源 $5.931 \times 10^8 \text{Bq}$ 的 $^{32}\text{P}$ 药品
17		分装柜右操作孔表面 5cm 处(打开状态)	$2.42 \times 10^3$	
18		分装柜左操作孔表面 5cm 处(关闭状态)	651	
19		分装柜右操作孔表面 5cm 处(关闭状态)	471	
20		分装柜左操作孔表面 30cm 处(关闭状态)	349	
21		分装柜右操作孔表面 30cm 处(关闭状态)	363	
22		分装柜正面头部表面 5cm 处	343	
23		分装柜正面铅玻璃观察窗表面 5cm 处	418	
24		分装柜正面腹部表面 5cm 处	655	
25		分装柜正面下肢表面 5cm 处	254	
26		分装柜右侧表面 5cm 处	373	
27		分装柜左侧表面 5cm 处	463	
28		分装柜顶上表面 5cm 处	269	
29		分装柜正面头部表面 30cm 处	277	
30		分装柜正面铅玻璃观察窗表面 30cm 处	282	
31		分装柜正面腹部表面 30cm 处	279	
32		分装柜正面下肢表面 30cm 处	242	
33		分装柜右侧表面 30cm 处	258	
34		分装柜左侧表面 30cm 处	235	
35		分装柜顶上表面 30cm 处	239	
36		分装室东墙外 30cm 处	163	
37		分装室西墙外 30cm 处	152	
38		分装室南墙外 30cm 处	156	
39		分装室北墙外 30cm 处	149	
40		分装室上方大厅 30cm 处	156	

监测点号	工作状态	监测位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
41		分装室东侧防护门 30cm 处	157	
42		分装室北侧防护门 30cm 处	157	
43		分装室南侧防护门 30cm 处	151	
44		分装室南侧防护门 30cm 处	158	
45	转移过程	有机玻璃转移容器表面 5cm 处	$1.46 \times 10^3$	敷贴器转移盒子内放置装有裸源 $2.22 \times 10^7$ Bq 的 <sup>32</sup> P 药品
46		有机玻璃转移容器表面 30cm 处	618	
47		有机玻璃转移容器表面 50cm 处	241	
48		有机玻璃转移容器表面 1m 处	158	
49	治疗过程	敷贴治疗室东墙外 30cm 处	153	敷贴治疗室内放置装有裸源 $5.809 \times 10^7$ Bq 的 <sup>32</sup> P 药品
50		敷贴治疗室西墙外 30cm 处	149	
51		敷贴治疗室南墙外 30cm 处	160	
52		敷贴治疗室北墙外 30cm 处	167	
53		敷贴治疗室北侧防护门外 30cm 处	177	
54		敷贴治疗室南侧防护门 30cm 处	170	
55		敷贴治疗室西侧防护门外 30cm 处	167	
56		敷贴治疗室上方大厅 30cm 处	157	
57	废物贮存	铅废物桶上表面 5cm 处	270	铅废物桶内放置装有裸源 $5.931 \times 10^8$ Bq 的 <sup>32</sup> P 药品置于废物室
58		铅废物桶上表面 30cm 处	259	
59		铅废物桶前表面 5cm 处	965	
60		铅废物桶前表面 30cm 处	561	
61		废物室东墙外表面 30cm 处	170	
62		废物室西墙外表面 30cm 处	168	
63		废物室南墙外表面 30cm 处	158	
64		废物室北墙外表面 30cm 处	169	
65		废物室上方大厅 30cm 处	158	
66		衰变池上方 30cm 处	151	
区域环境本底			151	/
注: 检测结果未扣除本底值。				

3、核医学科  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗工作场所 $\beta$ 表面污染监测结果:

监测点号	监测位置	监测结果 (单位: Bq/cm <sup>2</sup> )
1	保险箱表面	0.16
2	储源室地面	0.15
3	分装柜外表面	0.18
4	分装室地面	0.17
5	分装室桌子表面	0.17
6	敷贴治疗室椅子表面	0.14
7	敷贴治疗室地面	0.10
8	废物室地面	0.14
9	卫生通过间地面	0.11
10	候诊区地面	<0.08

注: 探测器最低探测限为 0.08Bq/cm<sup>2</sup>; 表面污染监测结果已扣除本底, 若监测结果小于最低探测限: 则记录为<0.08。

编制人: 谭振远 审核人: 葛

签发人: 李贵春 签发日期: 2026 年 3 月 18 日

广西博安检测技术有限公司 (盖章)

(以下正文空白)

# 第二部分

## 验收意见

# 南宁春暖康复医院新建 $^{32}\text{P}$ 敷贴器治疗应用 项目竣工环境保护验收意见

2026年3月,南宁春暖康复医院(以下简称“医院”)根据《南宁春暖康复医院新建  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗应用项目竣工环境保护验收报告表》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设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326-2023)、本项目环境影响报告书(表)和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收,提出意见如下:

## 一、工程建设基本情况

### (一) 建设地点、规模、主要建设内容

建设地点:南宁市西乡塘区新阳北三路18号商业综合楼A栋西侧负一层核医学科。

建设内容为:1处非密封放射性物质乙级工作场所,使用放射性同位素  $^{32}\text{P}$ ,开展  $^{32}\text{P}$  敷贴治疗项目,日实际最大操作量  $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$ ,日等效最大操作量  $5.55 \times 10^7 \text{Bq}$ ,全年规划最大操作量  $1.39 \times 10^{11} \text{Bq}$ 。主要业务用房有:缓冲区、敷贴治疗室、清洗间、卫生通过间(含淋浴)、分装室、储源室、废物室等。

### (二) 建设过程及环保审批情况

广西壮族自治区生态环境厅于2025年7月23日以桂环审(2025)327号文件对该项目环评文件进行了批复。环评单位为广西品信工程咨询有限公司。医院已于2025年9月11日申请取得辐射安全许可证(证号:桂环辐证[A0075],有效期至2030年9月10日),将本项目纳入许可范围。本项目从取得辐射安全许可证后,试运行期间无环境投诉、环境违法及行政处罚记录等情况。

### (三) 投资情况

项目实际总投资95万元,环保投资18万元,环保投资比例为19%。

## 二、辐射安全与防护设施/措施落实情况

### (一) 辐射安全与防护设施建设情况

医院按本项目环境影响报告表及批复的要求,建设了相关辐射安全防护设施。

### (二) 辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

医院已按项目环评报告表及批复中所提出的要求建设辐射防护措施，成立了辐射安全与环境保护管理机构，制订了相应的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，配备相应的防护设施及防护用品，经现场检查，以上措施均运行良好，满足相关标准要求。

### 三、工程变动情况

本项目建设内容、规模、工艺及辐射防护措施均与环评文件及批复要求一致，无重大变更情况。

### 四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

- (一)辐射工作场所周围辐射剂量率测值满足验收执行标准中剂量限值要求。
- (二)本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的5mSv 和 0.1mSv 的剂量约束值要求。

### 五、验收结论

南宁春暖康复医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，南宁春暖康复医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目竣工环境保护验收(批准文号:桂环审〔2025〕327号)竣工环境保护验收合格，同意通过验收。

### 六、后续要求

医院应加强运行期的辐射安全与环境保护工作：①严格落实辐射安全管理制度，定期对辐射防护设施进行维护和检测，确保设施持续正常运行；②定期组织辐射工作人员开展辐射安全知识和考核，做到持证上岗；③严格执行辐射事故应急预案，定期开展应急演练，提升突发辐射事件处置能力；④按规范开展辐射工作场所及周边环境的自主监测，做好监测记录并妥善存档；⑤规范管理放射性废物，严格按照国家核辐射废物管理要求收集、暂存和处置，防止辐射污染。



七、验收小组人员信息

签字	单位名称	电话	身份证号
验收负责人			
王政村	南宁春暖康复医院	15878193069	450103196501221019
验收组成员			
胡汉英	南宁春暖康复医院	13077770073	450103199206291528
何英	南宁市综合医院	19163799665	450721199508267756
陈书信	南宁春暖康复医院	18100766016	452701196602140332
韦松南	南宁春暖康复医院	13707816580	450103196007141072
李凤桥	南宁春暖康复医院	18520127492	450981199208263021
赵新春	广西疾病预防控制中心	18977778655	430521197711106153
王江华	广西博安检测技术有限公司	18617908899	330327197510287238
郭贵东	广西博安检测技术有限公司	13557014694	452225198710270954
莫勤	广西博安检测技术有限公司	17777185034	452730198911255011
郭明瑞	广西博安检测技术有限公司	13877112177	450722199710014032



2026年3月20日

## 第三部分

其他需要说明的事项

南宁春暖康复医院新建  $^{32}\text{P}$  敷贴器治疗应用  
项目其他需要说明的事项

南宁春暖康复医院合伙企业（有限合伙）

2026年3月



我单位“南宁春暖康复医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目”已建成并试运行，该项目委托广西博安检测技术有限公司编制《南宁春暖康复医院新建<sup>32</sup>P敷贴器治疗应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并于2026年3月形成验收意见。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，现将该项目环境保护验收的其他事项说明如下：

#### 一、辐射安全许可证持证情况：

医院已于2025年9月11日依法取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证[A0075]），证件有效期至2030年9月10日，本项目已纳入许可范围。

#### 二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况：

医院成立了放射防护与安全工作管理委员会（见附件6），经现场检查，该机构运行良好。

#### 三、防护用品和监测仪器配备情况

本项目个人防护用品及辐射监测、贮存配套设备配备情况详见表1，

表1 本项目个人防护用品及辐射监测、贮存配套设备配备情况

防护用品名称	数量	使用说明	备注
防水工作服	3件	个人防护	/
防水工作帽	3件	个人防护	/
有机玻璃眼镜	3件	个人防护	/
有机玻璃面罩	3件	个人防护	/
有机玻璃防护屏	2扇	个人防护	/
保险柜	1个	放射性药物贮存保管	/
乳胶手套	若干，根据使用情况配置	个人防护	/
废物防护储物箱	8个	放射性废物储存	10mmPb/5mmPb
便携式X/γ剂量率仪	1台	场所监测	型号：HA3100G-X1
表面污染监测仪	1台	场所监测	型号：IA-V2
活度计	1台	放射性药物活度测量	型号：RAM-100
固定式剂量率报警仪	1套	个人防护	型号：HA3100G-X
铅服	2套	个人防护	均为0.5mmPb
铅围脖	2套	个人防护	均为0.5mmPb
铅围裙	2套	个人防护	均为0.5mmPb
个人剂量计	8个	个人防护	核医学科工作人员每人佩戴2个

**四、人员配备、剂量监测及辐射安全与防护培训考核情况：**

医院为本项目配置了4名辐射工作人员，且均已通过核技术利用辐射安全与防护考核。个人剂量监测已委托有资质机构开展。

**五、放射性药物台账管理情况：**

医院已按要求建立放射性药物使用台账，包括药物接收、药物使用管理情况。

**六、放射性废物台账管理情况：**

医院已按要求建立废物存储和处理台账、放射性废水处置记录台账。

**七、辐射安全管理制度执行情况：**

医院按要求建立并执行相应的辐射安全管理制度（见附件7），经现场检查，以上制度运行良好。

