

沭阳医院  
扩建放射性核素诊断项目  
竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2023）第046号

建设单位： 沭阳医院

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二三年十一月

建设单位：                  沭阳医院

法人代表（签字）：      周业庭

编制单位：                  南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表（签字）：      王爱强

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：沭阳医院

电话：15151180923

传真：/

邮编：223600

地址：江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道  
9号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技  
术有限公司

电话：025-86633196

传真：/

邮编：

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央  
金地广场1幢1317室

## 目 录

表一 建设项目基本情况 .....	1
表二 建设项目工程分析 .....	13
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 .....	41
表五 验收监测质量保证及质量控制 .....	47
表六 验收监测内容 .....	49
表七 验收监测期间生产工况 .....	50
表八 验收监测结论 .....	63
附件1：项目委托书 .....	65
附件2：项目环境影响报告表主要内容 .....	66
附件3：辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息 .....	79
附件4：辐射安全管理机构及制度 .....	84
附件5：辐射工作人员培训证书及健康证明 .....	112
附件6：个人剂量检测委托合同 .....	114
附件7：工作场所屏蔽建设情况说明 .....	117
附件8：竣工环保验收监测报告 .....	119
附件9：验收监测单位CMA资质证书 .....	133

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	沭阳医院扩建放射性核素诊断项目				
建设单位名称	沭阳医院 (统一社会信用代码: 523213004696743608)				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役				
建设地点	江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号				
源项	放射源(类别)	非密封放射性物质 (场所等级)	射线装置 (类别)	退役项目	
	/	丙级	III类	/	
建设项目 环评批复时间	2023年3月20日	开工建设时间	2023年3月		
重新申领辐射安 全许可证时间	2023年04月13日	项目投入运行时间	2023年4月		
退役污染治理 完成时间	/	验收现场监测时间	2023年7月14日		
环评报告表 审批部门	江苏省生态环境厅	环评报告表 编制单位	南京瑞森辐射技术 有限公司		
辐射安全与防护 设施设计单位	/	辐射安全与防护设 施施工单位	/		
投资总概算	1500万元	辐射安全与防护设 施投资总概算	100万元	比例	6.6%
实际总概算	1500万元	辐射安全与防护设 施实际总概算	100万元	比例	6.6%
验收依据	<p><b>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度:</b></p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 2015年1月1日起实施;</p> <p>(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日发布施行;</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003年10月1日起施行;</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(修订版), 国务院令第682号, 2017年10月1日发布施行;</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》, 国务院令第</p>				

<p>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；</p> <p>(6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021年修正本)，生态环境部部令第20号，2021年1月4日起施行；</p> <p>(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；</p> <p>(8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行；</p> <p>(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(环发(2006)145号文)；</p> <p>(10)《关于发布〈射线装置分类〉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，2017年12月5日起施行；</p> <p>(11)《关于发布〈放射性废物分类〉的公告》，环境保护部、工业和信息化部、国防科工局公告2017年公告第65号公布，自2018年1月1日起施行；</p> <p>(12)《江苏省辐射污染防治条例》(2018年修正本)，2018年5月1日起实施；</p> <p>(13)《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日起施行；</p> <p>(14)《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第55号，2007年11月1日起施行；</p> <p>(15)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环保部公告〔2018〕第9号，2018年5月15日印发；</p> <p>(16)《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09月13日。</p> <p><b>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</b></p> <p>(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)；</p>
--

	<p>(2) 《操作非密封源的辐射防护规定》（GB 11930-2010）；</p> <p>(3) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(5) 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）；</p> <p>(6) 《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）；</p> <p>(7) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(9) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(10) 《表面污染测定 第一部分β发射体（<math>E_{\beta\max}&gt;0.15\text{MeV}</math>）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008））；</p> <p>(11) 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）。</p> <p><b>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</b></p> <p>(1) 《沭阳医院扩建放射性核素诊断项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2023年2月，见附件2；</p> <p>(2) 《关于沭阳医院扩建放射性核素诊断项目环境影响报告表的批复》，审批文号：苏环辐（表）审（2023）11号，江苏省生态环境厅，2023年3月20日。</p>				
<p>验收监测 执行标准</p>	<p><b>人员年受照剂量限值：</b></p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</b></p> <table border="1" data-bbox="404 1630 1321 1951"> <thead> <tr> <th data-bbox="404 1630 605 1711"></th> <th data-bbox="605 1630 1321 1711">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="404 1711 605 1951">职业照射</td> <td data-bbox="605 1711 1321 1951">                     工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：                      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；                      ③眼晶体的年当量剂量，150mSv；                      ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。                 </td> </tr> </tbody> </table>		剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： 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； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。
	剂量限值				
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： 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； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。				

公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受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。									
剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。										
<p>根据《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）的要求，本项目个人剂量监测应遵循下述要求：核医学放射工作人员应按GBZ 128的要求进行外照射个人监测，同时对于近距离操作放射性药物的工作人员，宜进行手部剂量和眼晶状体剂量监测，保证眼晶状体连续5年期间，年平均当量剂量不超过20mSv，任何1年中的当量剂量不超过50mSv。</p> <p>（2）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。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">项目名称</th> <th style="width: 25%;">适用范围</th> <th style="width: 25%;">剂量约束值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">沭阳医院 扩建放射性核素诊断项目</td> <td style="text-align: center;">职业照射有效剂量</td> <td style="text-align: center;">5mSv/a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众有效剂量</td> <td style="text-align: center;">0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>辐射管理分区：</b></p> <p>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。</p> <p>1) 控制区</p> <p>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。</p> <p>2) 监督区</p> <p>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。</p>			项目名称	适用范围	剂量约束值	沭阳医院 扩建放射性核素诊断项目	职业照射有效剂量	5mSv/a	公众有效剂量	0.1mSv/a
项目名称	适用范围	剂量约束值								
沭阳医院 扩建放射性核素诊断项目	职业照射有效剂量	5mSv/a								
	公众有效剂量	0.1mSv/a								

**工作场所布局要求：**

根据《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）的要求，本项目乙级非密封放射源工作场所布局应遵循下述要求：

5 工作场所的放射防护要求

5.1 工作场所平面布局和分区

5.1.2 核医学工作场所平面布局设计应遵循如下原则：

a) 使工作场所的外照射水平和污染发生的概率达到尽可能小；

b) 保持影像设备工作场所内较低辐射水平以避免对影像质量的干扰；

5.1.6 通过设计合适的时间空间交通模式来控制辐射源（放射性药物、放射性废物、给药后患者或受检者）的活动，给药后患者或受检者与注射放射性药物前患者或受检者不交叉，给药后患者或受检者与工作人员不交叉，人员与放射性药物通道不交叉。合理设置放射性物质运输通道，便于放射性药物、放射性废物的运送和处理；便于放射性污染的清理、清洗等工作的开展。

**工作场所放射防护安全要求：**

根据《操作非密封源的辐射防护规定》（GB 11930-2010）的要求，本项目非密封源工作场所放射防护应遵循下述要求：

5 安全操作

5.1 一般要求

5.1.2 宜在辐射工作场所醒目位置悬挂（张贴）辐射警告标志，人员通行和放射性物质传递的路线应严格执行相关规定，防止发生交叉污染。应制定严格的辐射防护规程和操作程序。

5.1.5 辐射工作人员对某些操作程序必要时应事先进行模拟试验，冷试验、热试验，当熟练掌握操作技能后方可正式开展工作。

5.1.6 如果操作过程中发现异常情况，应及时报告，并分析原因。采取措施，防止重复发生类似事件。

5.1.7 应定期检查，工作场所各项防护与安全措施的有效性，针



对不安全因素制定相应的补救措施，并认真落实，确保工作场所处在良好的运行状态。

5.1.8 在原有设施条件下开展新工作（包括工艺流程的重大改变和提高放射性核素日等效最大操作量），如果计划操作的放射性核素种类，操作量，操作方式环及防护设施和设备的要求超出原设计规范，应事先向主管部门提交防护与安全分析报告，经主管部门审查批准后方可进行。

5.1.9 如进行存在临界安全问题的操作，应同时遵守国家有关临界安全的规定。

## 5.2 操作条件

5.2.1 非密封源的操作应根据所操作的放射性物质的量和特性，选择符合安全与防护要求的条件，尽可能在通风柜，工作箱或手套箱内进行。

5.2.2 操作过程中所用的设备、仪器、仪表、器械和传输管道等应符合安全与防护要求。吸取液体的操作应使用合适的负压吸液器械，防止放射性液体溅出、溢出，造成污染。储存放射性溶液的容器应由不易破裂的材料制成。

5.2.3 有可能造成污染的操作步骤，应在铺有塑料或不锈钢等易去除污染的工作台面上或搪瓷盘内进行。

5.2.4 操作中使用的容器，必要时应在其外面加一个能足以容纳其全部放射性溶液的不易破裂的套桶。

5.2.5 操作易燃易爆物质，或操作中使用高温、高电压和高气压设备时，应有可靠的防止过热或超压的保护措施，并遵守国家有关安全规定。

5.2.6 伴有强外照射的操作，应尽可能缩短操作时间，利用合适的屏蔽或使用长柄操作机械等防护措施。

5.2.7 若需要进行开启密闭工作箱门放入或取出物品及其他危险性较大的操作时，应采取安全与防护措施，并在防护人员监督下进行。

5.2.8 进行污染设备检修时，应当事先拟出计划。主要的工作内容及采取的防护措施，经现场防护人员审查同意并落实辐射防护措施后方可进行。

### 5.3 个人防护

5.3.1 辐射工作人员应熟练掌握安全与防护技能，取得相应资质。

5.3.2 辐射工作人员应根据实际需要配备适用，足够和符合标准的个人防护用具（器械，衣具），并掌握其性能和使用方法。个人防护用具应有备份，均应妥善保管，并应对其性能进行定期检验。

5.3.3 辐射工作场所应具备适当的防护手段与安全措施，做好个人防护工作。

5.3.4 在伴有外照射的工作场所，应做好个人外照射防护，包括 $\beta$ 外照射防护。

5.3.5 在任何情况下均不允许用裸露的手直接接触放射性物质或进行污染物件的操作。

5.3.6 辐射工作场所应根据所操作非密封源的特点配备适当的医学防护用品和急救药品箱，供处理事故时使用。严重污染事件的医学处理应在医学防护人员的指导下进行。

根据《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）的要求，本项目核医学科工作场所放射防护应遵循下述要求：

### 5.3 工作场所的防护水平要求

5.3.1 核医学工作场所控制区的用房，应根据使用的核素种类、能量和最大使用量，给予足够的屏蔽防护。在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面0.3m处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，控制区内屏蔽体外表面0.3m处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，宜不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；核医学工作场所的分装柜或生物安全柜，应采取一定的屏蔽防护，以保证柜体外表面5cm处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ；同时在该场所及周围的公众和放射工作人员应满足个人剂量限值要求。屏蔽计

算中所涉及的常用放射性药物理化特性参见附录H。PET相关房间的辐射屏蔽计算方法和示例参见附录I。自屏蔽回旋加速器机房的屏蔽计算方法由回旋加速器在所有工作条件下所产生中子的最大通量（取决于加速器的类型、能量、粒子类型以及使用的靶等）决定。

本项目PET/CT机房防护设施应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求：

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式X射线设备和车载式诊断X射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的X射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表2的规定。

表2 X射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 <sup>d</sup> m <sup>2</sup>	机房内最小单边长度 <sup>e</sup> m
CT机（不含头颅移动CT）	30	4.5
<sup>d</sup> 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 <sup>e</sup> 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。		

6.2.1 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不小于表3的规定。

表3 不同类型X射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

设备类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
CT机房（不含头颅移动CT） CT模拟定位机房	2.5	

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表3的要求。

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目  
的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视  
警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光  
时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检  
者不应滞留在机房内。

6.4.9 CT装置的安放应利于操作者观察受检者。

**防护用品及防护设施配置要求：**

根据《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020），本项目非密  
封源工作场所防护用品及防护设施的配置应满足下述要求：

4 总则

4.1 管理要求

4.1.1 开展核医学工作的医疗机构应对放射工作人员、患者或  
受检者以及公众的防护与安全负责，主要包括：

c) 应配备与其服务项目相适应并且性能合格的核医学诊疗设备  
（包括相关辅助设备）、放射防护与放射性药物施用量质量控制仪  
器、个人防护用品。

**工作场所分级：**

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。

表C1 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 $\sim 2 \times 10^7$
---	------------------------------

**核医学辐射工作场所表面污染控制水平要求**

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的规定，对于工作场所的放射性表面污染，应满足表B11的控制水平。

表B11 工作场所放射性表面污染控制水平（单位：Bq/cm<sup>2</sup>）

表面类型		α放射性物质		β放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 <sup>1)</sup>	4	40	40
	监督区	0.4	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区、监督区	0.4	0.4	4
手、皮肤、内衣、工作袜		0.04	0.04	0.4
1) 该区内的高污染子区除外				

**放射性废物管理要求：**

根据《核医学辐射防护与安全要求》（GBZ 120-2020）的规定，本项目放射性废物暂存还应遵循下述：

8.1 放射性废物分类，应根据医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等，将放射性废物进行分类收集和分别处理。核医学常用放射性核素的物理特性参见附录H。

8.2 设废物储存登记表，记录废物主要特性和处理过程，并存档备案。

8.3 放射性废液衰变池应合理布局，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，并有防泄漏措施。

8.4 开展放射性药物治疗的医疗机构，应为住院治疗患者或受检者提供有防护标志的专用厕所，专用厕所应具备使患者或受检者排泄物迅速全部冲入放射性废液衰变池的条件，而且随时保持便池周围清洁。

8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。

8.6 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物袋应密封，不破漏，及时转送存储室，放入专用容器中存储。

8.7 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入利器盒中，然后再装入专用塑料袋内。

8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过0.1mSv/h，质量不超过20 kg。

8.9 储存场所应具有通风设施，出入口设电离辐射警告标志。

8.10 废物袋、废物桶及其他存放废物的容器应安全可靠，并在显著位置标有废物类型、核素种类、存放日期等说明。

8.11 废物包装体外表面的污染控制水平： $\beta < 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ 。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的规定，本项目放射性废物暂存还应遵循下述：

#### 7.1 一般要求

7.1.1 应根据核医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素的种类、半衰期、活度水平和理化性质等，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。

7.1.2 应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。

7.1.3 核医学时间中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。

7.1.4 应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。

#### 7.2 固体放射性废物的管理

##### 7.2.3 固体放射性废物处理

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， $\alpha$ 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；

### 7.3 液态放射性废物的管理

#### 7.3.3 放射性废液排放

##### 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；

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。

### 7.4 气态放射性废物的管理

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。

### 安全管理要求及环评要求：

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求（环评报告主要结论及审批部门审批决定详见表四）。

## 表二 建设项目工程分析

### 项目建设内容:

沭阳医院暨徐州医科大学附属沭阳医院（以下简称医院），成立于1936年，现已发展成包括院本部、贤官分院和城西分院在内的集团化医疗机构，是苏北地区规模较大的三级乙等综合医院。沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号。

为提高医院整体医疗水平，满足患者就医需求，医院在院本部的医技楼一楼B区新建核医学科，建成丙级非密封放射性物质工作场所，配置1台PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压140kV，最大管电流833mA，属III类射线装置），使用放射性核素<sup>18</sup>F配合PET/CT开展核素显像诊断。本项目环评报告表详见附件2，环评批复文件详见表四。

表2-1 扩建放射性核素诊断项目射线装置及核素使用情况

非密封放射性物质						
核素名称	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	工作场所等级	工作场所名称
<sup>18</sup> F	使用	$5.55 \times 10^9$	$7.77 \times 10^6$	$5.55 \times 10^{12}$	丙级	医技楼一楼B区核医学科
射线装置						
射线装置名称	型号	数量	技术参数	类别	工作场所	
PET/CT	uMI 780	1	140kV/833mA	III	医技楼一楼B区核医学科	

截至验收监测时，院本部的医技楼一楼B区新建核医学科，建成丙级非密封放射性物质工作场所，配置1台PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压140kV，最大管电流833mA，属III类射线装置），使用放射性核素<sup>18</sup>F配合PET/CT开展核素显像诊断。

沭阳医院于2023年04月13日重新申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[01343]），活动种类和范围为：使用III类放射源；使用II类、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，有效期至2027年11月01日。辐射安全许可证见附件4。本项目实际投资总概算为1500万元、辐射安全与防护设施投资总概算为100万元，项目环评审批及实际建设情况见表2-2，由表可知，本项目建设情况及周围环境与环评及其审批意见一致。



表2-2 扩建放射性核素诊断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	环评规划情况					实际建设情况				备注
建设地点	江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号					江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号				与环评一致
周围环境	核医学科	东侧	配电房			配电房				与环评一致
		南侧	室外花园			室外花园				与环评一致
		西侧	室内医疗街			室内医疗街				与环评一致
		北侧	室外花园			室外花园				与环评一致
非密封放射性物质										
核素名称	环评建设规模					实际建设规模				
	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	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
<sup>18</sup> F	5.55×10 <sup>9</sup>	7.77×10 <sup>6</sup>	5.55×10 <sup>12</sup>	使用	医技楼一楼B区核医学科	<sup>18</sup> F	7.77×10 <sup>6</sup>	5.55×10 <sup>9</sup>	使用	核医学楼一楼ECT检查中心
射线装置										

射线装置名称	环评建设规模					实际建设规模				
	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
PET/CT	uMI 780	1台	140kV833mA	III类	医技楼一楼 B区核医学科	uMI 780	1台	140kV833mA	III类	医技楼一楼 B区核医学科
<b>废弃物</b>										
名称	环评建设规模							实际建设规模		
	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		
沾有放射性核素的注射器、手套、擦拭废纸等	固体	<sup>18</sup> F	/	约9kg	约109kg	/	存放于专用放射性废物铅桶与放射性废物暂存间（废物库）	暂存时间超过30天，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0.08Bq/cm <sup>2</sup> 、 $\beta$ 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	含 <sup>18</sup> F核素的放射性废物暂存超过30天，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理	
含放射性核素的卫生间下水及清洗废水	液体	<sup>18</sup> F	/	约6m <sup>3</sup>	约72m <sup>3</sup>	/	流入衰变池中	暂存时间超过30天后可直接解控排放	含 <sup>18</sup> F核素的放射性废水暂存超过30天，直接解控排放至医院污水处理系统作为医疗废水处理	

含有液态放射性药物取药时挥发的微量气溶胶	气体	<sup>18</sup> F	/	微量	微量	微量	不暂存	在通风橱中操作，经通风橱管道内及屋顶排放口活性炭装置过滤后排放	与环评一致
臭氧和氮氧化物	气体	/	/	/	微量	微量	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧在常温条件下可自然分解为氧气	与环评一致
废活性炭	固体	<sup>18</sup> F	/	少量	少量	/	更换后暂存在放射性废物暂存间（废物库）	暂存时间超过30天，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	与环评一致

**源项情况：****1、辐射污染源项**

由本项目工作原理和 workflow 可知，本次扩建放射性核素诊断项目主要产生以下污染：

(1) 辐射：PET/CT 扫描时产生的 X 射线，能量最大为 140kV；PET 显像检查用  $^{18}\text{F}$  放射性核素为  $\beta^+$  衰变，在取药、注射、注射后候诊、扫描等操作过程中会产生能量约为 0.63MeV 的  $\beta$  射线，衰变时同时伴随发射能量为 0.511MeV 的  $\gamma$  射线，以上射线会造成医务人员和公众的外照射；在进行  $^{18}\text{F}$  放射性核素操作过程中，引起操作台面、设备、墙壁、地面、工作服、手套等放射性沾污，造成  $\beta$  放射性表面污染。

PET/CT 扫描时 CT 发出能量最大为 140kV 的 X 射线，其贯穿能力远弱于放射性核素发出的  $\gamma$  射线，在  $\gamma$  射线得到充分屏蔽的条件下，CT 发出的 X 射线也能够得到足够的屏蔽。 $\beta$  射线穿透能力较弱，对周围环境影响很小，其对周围环境的辐射影响较放射性核素可忽略不计。而放射性核素衰变过程中产生的  $\gamma$  射线穿透能力较强，会对工作场所及周围环境产生一定的外照射影响。故本项目主要考虑放射性核素发出的  $\gamma$  射线的辐射影响。

(2) 废气： $^{18}\text{F}$  放射性核素在操作过程中，由于空气的流动而“挥发”出的微量放射性废气，被医务人员或公众吸入体内造成的内照射影响。本项目核素操作均在手套箱中进行，手套箱内保持负压且设有排风系统（通风速率不少于 0.5m/s，排放口高于本建筑屋脊），开放液面挥发散逸的放射性同位素经通风系统内活性炭过滤后，从手套箱的通风管道直接抽出，由屋顶排放；整个核医学科工作场所均已设置新风系统，保证工作场所内空气循环。

(3) 固体废物： $^{18}\text{F}$  放射性核素操作过程中产生的如注射器、一次性手套、棉签、滤纸等带微量放射性核素的医疗固体废弃物，通风管道内更换下来的废活性炭，污染途径为操作过程中及收集固废过程中和贮存衰变时对医务人员产生的外照射。PET/CT 诊断项目日接诊量最大为 15 人次，放射性固体废物产生量按 0.02kg/人次计算，则放射性固体废物产生量为 0.3kg/d（0.02kg/人 × 15 人/d）。

(4) 废水： $^{18}\text{F}$  放射性核素在操作过程中产生的放射性废水包括：工作人

员操作过程手部受到微量污染的清洗废水，工作场所清扫工作台面、地坪的清洁工具清洗时可能会有带有微量放射性的废水，以及体内含有放射性核素的患者冲洗排使用水。PET/CT 诊断项目日接诊量最大为 15 人次，放射性废水产生量按 10L/人次计算，工作场所每天的清洗废水约为 50L，则放射性废水排放量为 200L/d（10L/人×15 人/d+50L/d）。

## 2、非辐射污染源项

（1）废气：PET/CT 机房内的空气在 X 射线、γ 射线作用下，分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过动力排风装置排入大气，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

（2）固体废物：工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

（3）废水：工作人员产生的生活污水，将进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网，对周围环境影响较小。

## 工程设备与工艺分析：

### 1、工作原理

PET/CT（Positron Emission Tomography and Computer Tomography），全称正电子发射断层与计算机断层诊断技术，是在 PET（Positron Emission Tomography）和 CT（Computer Tomography）的基础上发展起来的新设备，充分结合了 PET 高灵敏度和 CT 高分辨率的优势。其原理是通过正电子核素或其标记的示踪剂，示踪人体内特定生物物质的生物活动，采用多层、环形排列于发射体周围的探头，由体外探测正电子示踪剂湮灭辐射所产生的光子，然后将获得的信息，通过计算机处理，以解剖影像的形式及其相应的生理参数，显示靶器官或病变组织的状况，藉此诊断疾病，又称为生化显像或功能分子显像，是目前唯一可以在活体分子水平完成生物学显示的影像技术；同时结合应用高档多排 CT 技术进行精确定位，可精确地提供靶器官的解剖和功能双重信息，并能够独立完成多排螺旋 CT 的临床显像，大大提高临床使用价值。

正电子发射是放射性核素衰变的方式之一。这类核素在自发的从不稳定状态向基态衰变过程中，从核内释放出与普通电子一样但电荷相反的粒籽，即正电子。正电子是一种反物质，从核内放出后很快与环境中自由电子碰撞湮灭，

转化为一对方向相反、能量为 0.511MeV 的 $\gamma$ 光子。如果在这对光子飞行方向上对置一对探测器，便可以几乎同时接受到这两个光子，并可推定光子发源（即正电子发射）点在两探头间连线上。通过环绕 360° 排列的多组配对探头，经探头对之间符合线路检验判定每只探头信号时间耦合性，排除其他来源射线的干扰，得到探头对连线上的一维信息，再用滤波反投射方式，将信号按探头对的空间位置向中心点反投射，便可形成与探头组连线轴平行的断层面正电子发射示踪剂分布图像。这种探测方式一次只反映一个层面的信息。实用中常用多层排列的探头对，配合层间符合线路，以利探测并重建更多层面的图像。

沭阳医院于院本部医技楼一楼 B 区新建核医学科，配置 1 台 PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压 140kV，最大管电流 833mA，属 III 类射线装置）使用  $^{18}\text{F}$  核素用于开展核素显像诊断。本项目 PET/CT 设备外观见图 2-2。PET/CT 显像用放射性同位素特性见表 2-3。



图 2-1 本项目 PET/CT 设备外观图

表2-3 PET/CT显像用放射性同位素特性一览表

核素名称	半衰期	衰变模式	$\alpha/\beta$ 最大能量 (MeV)	光子能量 (MeV)	周围剂量当量率常数 (裸源) ( $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{MBq}\cdot\text{h}$ )
$^{18}\text{F}$	109.8min	$\beta^+$ , EC	0.63 (+)	0.511	0.143

## 2、工作流程及产污环节

本项目 PET/CT 使用含放射性同位素  $^{18}\text{F}$  的药物向制药公司订购获得，医院根据患者预约情况，确定当天的病人数量，提前向制药公司预订所需的日最大备药量，制药公司在患者就诊前将分装好的药物送到核医学科的注射室内，核医学科指定专人负责药物的接收和登记，并暂存到注射室手套箱内，当天用完。

患者按预约日期到达核医学科大厅，在大厅内接受宣讲和告知，之后进行注射前埋针，埋针后进入患者通道内的注射窗口。医护人员在手套箱内从装有药物的铅罐中取出患者所需药物，装至带铅套的注射器内，经校对无误后，在注射窗口为病人注射。注射完毕后的注射器放入专用废物铅桶内。每次取药过程中近距离接触正电子药物的时间保守按 1min、注射过程按 1min 估算。

PET/CT 诊断具体工作流程如下：

- ①接收患者，开具 PET/CT 诊断单并告知患者诊断过程存在辐射危害；
- ②医生根据病情确定使用核素的剂量；与患者预约，按需订购放射性药物；
- ③病人先进行埋针，然后通过注射将放射性药物摄入。在药品摄入过程中存在 $\gamma$ 射线污染，同时会产生放射性废水、固废(注射器、棉球、药品盒)；
- ④病人注射完药物后进入注射后候诊室内等待观察（一般注射放射性药物后需等待约 30min），待药物代谢至靶器官，进入 PET/CT 检查室，经医护人员摆位后，接受 PET/CT 的扫描，每次扫描约 10~20 分钟。扫描完成后，病人在留观室休息，留观一段时间后，若无其他情况，从病人专用通道离开。此过程病人带有 $\gamma$ 射线。

工作流程及产污环节分析见图 2-4。

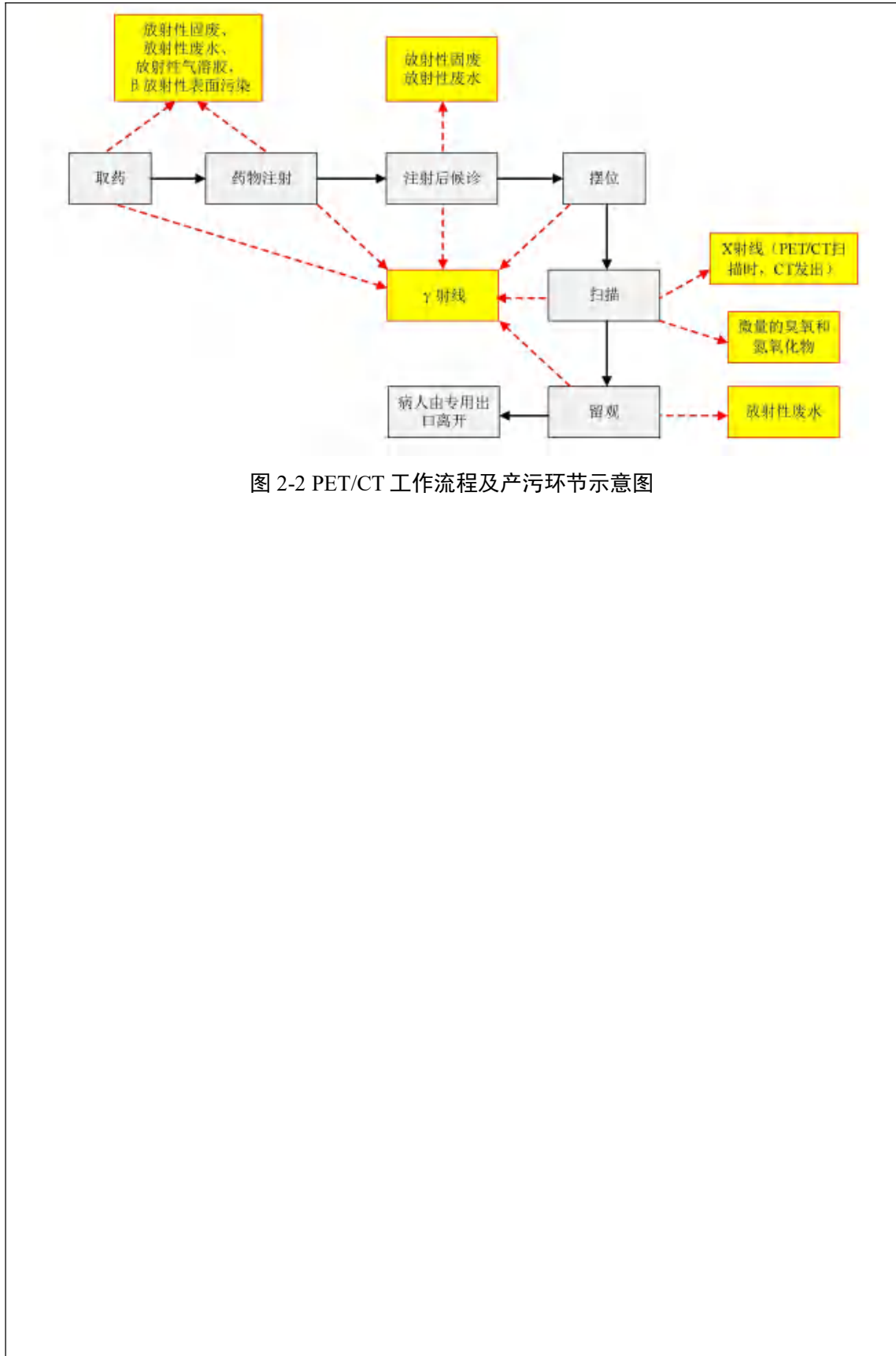


图 2-2 PET/CT 工作流程及产污环节示意图



表三 辐射安全与防护设施/措施

## 辐射安全与防护设施/措施

## 1、工作场所布局

选址：本项目位于医技楼一楼 B 区 PET/CT 诊断中心，核医学工作场所四周、上方和下方不邻近产科、儿科和食堂等部门，场所设置相对独立，并设置了单独的入口和出口，患者入口和出口防护门都设置了单向门禁（非紧急情况下，入口门只进不出，出口门只出不进），满足《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）中关于选址的规定。

布局：本项目工作场所包括以下主要功能用房：候诊大厅、阅片室、医生办公室、主任办公室、卫生通过间、淋浴间、放射性废物暂存间（废物库）、分装注射室、心室运动室（抢救室）、注射后候诊室、VIP 候诊室（留观室）、PET/CT 扫描室、PET/CT 控制室、设备间等，地上式衰变池位于 PET/CT 诊断中心北侧室外；PET/CT 检查室最小单边长度为 5.44m，有效使用面积约为 48.7m<sup>2</sup>；PET/CT 机房控制室与检查室分开布置，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

本次扩建放射性核素诊断项目相关配套布局能够保证各项工作程序沿着相关房间开展，减少了人员的流动性，有助于实施工作程序；医护人员与患者有各自独立的通道；注射室与检查室分开，给药后候诊室内设置有患者专用卫生间。满足《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）中关于临床核医学工作场所对于布局的要求以及《操作非密封源的辐射防护规定》（GB 11930-2010）要求。

辐射防护分区：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第 6.4 款中有关辐射工作场所的分区规定，本项目工作场所按其功能划分为控制区和监督区，并实施分区管理，控制区包括：注射室、放射性废物暂存间（废物库）、运动平板抢救室、PET/CT 注射后候诊室、PET/CT 扫描间、留观室、患者通道、衰变池等；监督区包括：控制廊、设备间、缓冲间、淋浴间、卫生通过间等。

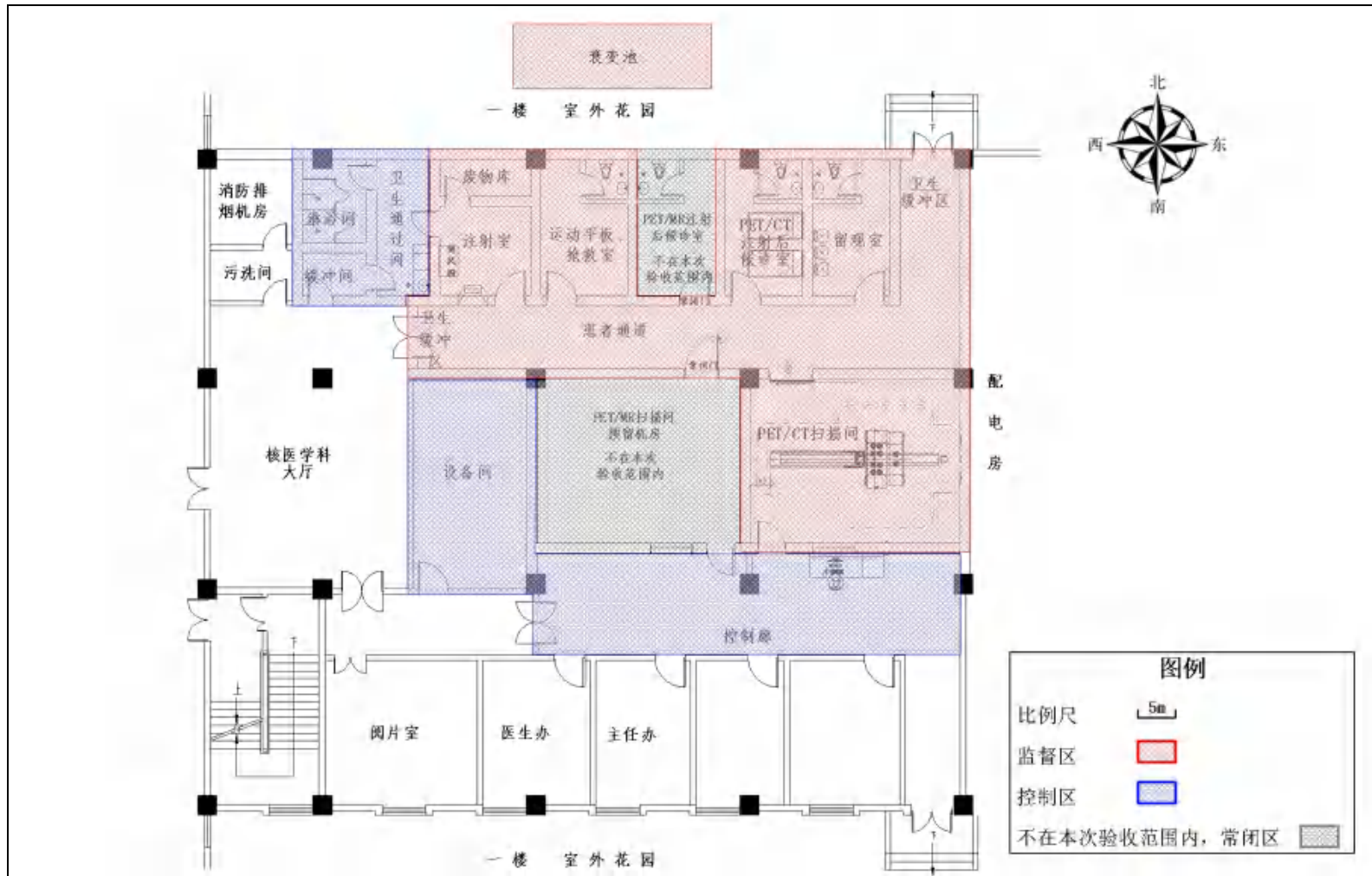


图3-1 本项目核医学科平面布局及辐射防护分区示意图

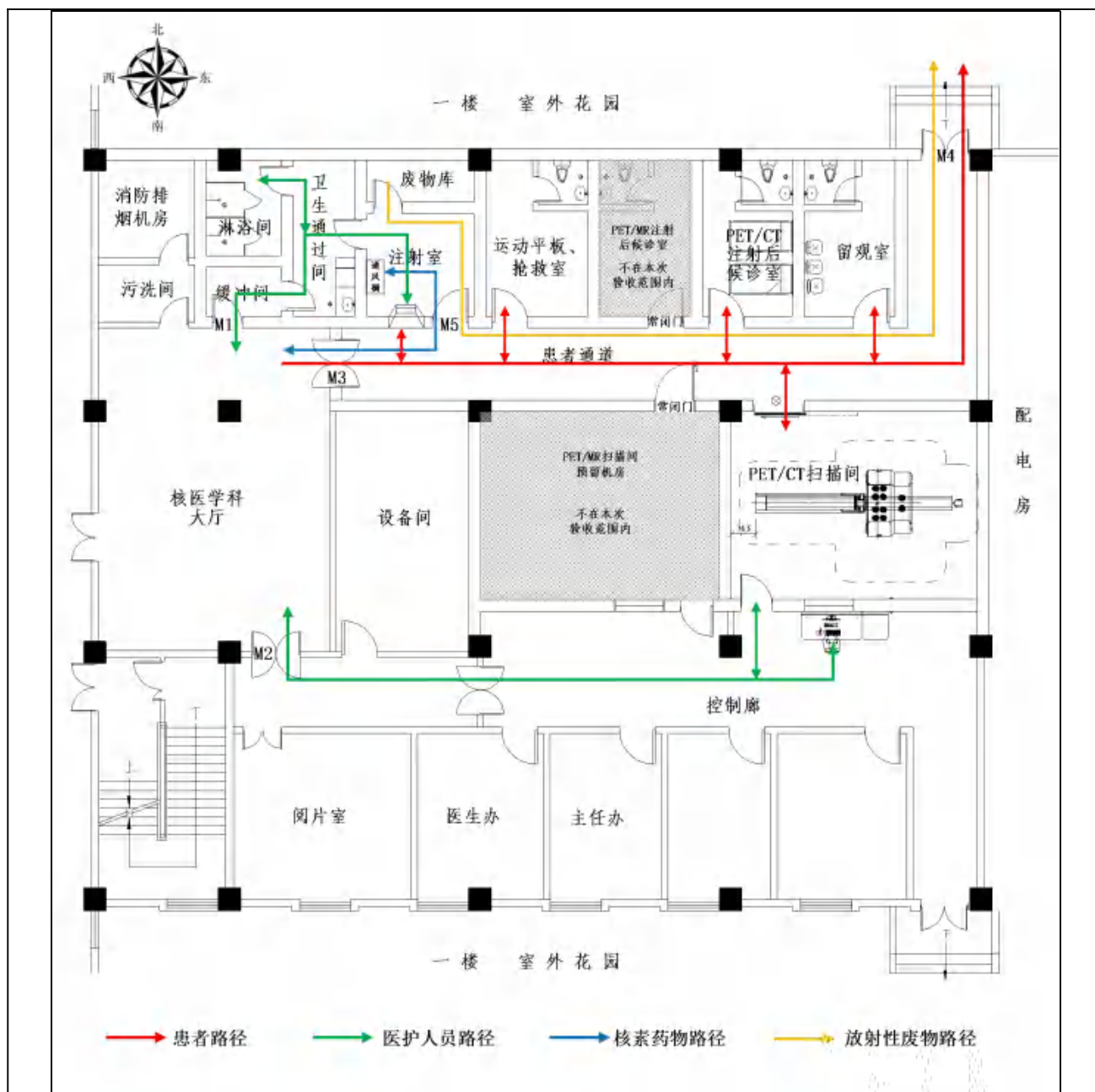


图3-2 本项目核医学工作场所患者、医护人员、核素药物及放射性废物路径示意图

医护人员路径：1、核素操作人员从核医学科大厅门M1进入缓冲间，经卫生通过间向东进入注射室等，工作完成后原路返回；2、PET/CT操作人员由核医学科大厅门M2进入，到达控制廊操作位，进行扫描操作，工作完成后原路返回。

患者路径：患者从核医学科大厅门M3进入，在注射窗口接受给药后由患者通道向东依次经过PET/CT注射后候诊室、PET/CT扫描间（机房）、留观室，最后从核医学科东北角患者专用出口（门M4）离开核医学科，此出口通至室外花园，避开人员密集处。

放射性药物路径： $^{18}\text{F}$ 放射性药物由厂商在患者受检前，从核医学科大厅门M3进入，通

过门M5送入注射室内，铅罐原路返回。

废物路径：每日放射性核素诊断项目患者离开后，产生的放射性废物从各房间收集后，经患者通道、注射室集中到放射性废弃物库中，分别标记、分开贮存，在放射性废物暂存间（废物库）中的铅桶内自然衰变30天后，从患者专用出口送出。

控制区和监督区内辐射工作人员具有独立的出入口和流动路线，能够有效防止交叉污染，避免工作人员受到不必要的外照射。在控制区出、入口处均设置符合规范的电离辐射警告标志。本项目控制区和监督区划分明显，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中有关辐射工作场所的分区规定。本项目工作场所平面布置、两区划分及病人、医护人员流动路线示意图分别见图3-1和图3-2。

## 2、工作场所屏蔽设施建设情况

根据建设单位和施工单位提供的施工方案、图纸及完工后的现场检查，本项目核医学科屏蔽防护建设具体情况见表3-1。

表3-1 核医学科屏蔽防护设计及落实情况一览表

参数		环评要求防护设计	落实情况	备注
注射室	墙体	370mm实心砖	370mm砼	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	180mm砼	不一致
	防护门	东：8mmPb 南：15mmPb	东：8mmPb 南：8mmPb	不一致
	观察窗	40mmPb	40mmPb	一致
PET/CT 扫描间	墙体	370mm实心砖+8mmPb	370mm砼+8mmPb	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+40mm硫酸钡水泥	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	不一致
	防护门	8mmPb	8mmPb	一致
	观察窗	8mmPb	8mmPb	一致
PET/CT 注射后候诊室	墙体	370mm实心砖	370mm砼	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致

	地面	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	180mm砼	不一致
	防护门	15mmPb	8mmPb	不一致
放射性废物暂存间（废物库）、抢救室、留观室	墙体	370mm实心砖	370mm砼	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	180mm砼	不一致
	防护门	8mmPb	8mmPb	一致
衰变池	墙体	250mm 砼	250mm 砼	一致
	顶面	250mm 砼	250mm 砼	一致
	地面	250mm 砼	250mm 砼	一致
手套箱		40mm 铅当量	40mm 铅当量	一致
注射窗		40mm 铅当量	40mm 铅当量	一致

注：混凝土2.35g/cm<sup>3</sup>，铅11.3g/cm<sup>3</sup>，实心砖1.65g/cm<sup>3</sup>，硫酸钡水泥4.7g/cm<sup>3</sup>。

根据表3-1可知，本项目核医学科部分屏蔽防护建设与环评防护设计不一致，其中墙体由实心砖改为砼，砼的屏蔽效果优于实心砖；地面均减少20mm硫酸钡水泥，防护门均为8mmPb，其余防护建设情况均与按环评一致，同时根据表七验收检测结果可知，地面和防护门的变化对检测结果无明显影响，能够满足《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

### 3、辐射安全与防护措施

#### （1）工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目患者进入和离开控制区的防护门、分装注射室、注射后候诊室、PET/CT检查室、废物库、留观室的防护门上、放射性废物桶和手套箱表面均设置了电离辐射警告标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。监督区和控制区地面设置了引导标识，用以告知受检者行动路线，以防止受检者错误走动，同时在核医学工作场所的控制区进口和出口处地面设置了红色警示线，提醒人员勿靠近和逗留。PET/CT扫描间患者出入的防护门上方均设置了工作状态指示灯，灯箱处设有“射线有害，灯亮勿入”的警示语句。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图3-4。



(a) 控制区入口



(b) 控制区出口



(c) PET/CT机房防护门



(d) 注射后候诊室



(e) 抢救室



(f) 核医学工作场所入口



(g) 铅废物桶



(h) 手套箱



(i) 地面引导标识

图3-3 工作状态指示灯和电离辐射警告标志



(2) 门灯联锁

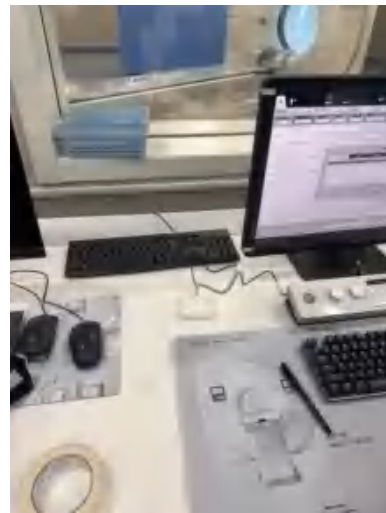
本项目PET/CT机房防护门设置有门灯联锁装置，防护大门闭合时工作状态指示灯亮。现场检查门机联锁和门灯联锁装置运行正常。

(3) 观察和对讲系统

医院在PET/CT机房与其控制室内设置了对讲系统，且PET/CT机房控制室安装有观察窗，在诊断过程中医务人员可以及时观察病人情况和与病人交流，保证诊断质量和防止意外情况的发生。经现场核查，对讲系统运行正常。PET/CT机房、PET/CT机房观察窗和对讲系统见图3-4。



(a) PET/CT机房观察窗



(b) PET/CT机房对讲系统

图3-4 观察窗和对讲系统

(4) 监控装置

医院已在PET/CT机房、注射室、注射后候诊室、抢救室、留观室和控制区内患者走道等关键位置设置了监控摄像装置，监控显示终端设置在PET/CT控制室内，辐射工作人员在控制室可以随时监控受检者的情况，避免受检者注射药物后随意走动或无关人员进入放射工作场所。监控装置见图3-5。



(a) 分装注射室监控装置



(b) 患者通道监控装置



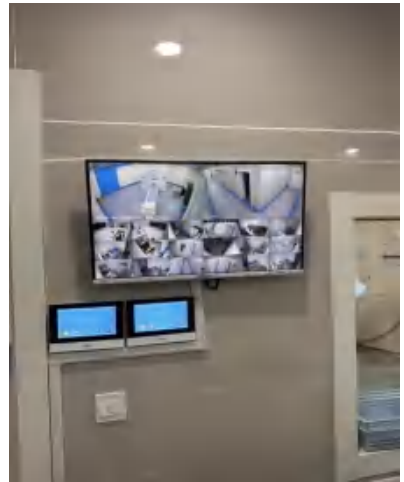
(c) 留观室监控装置



(d) 注射后候诊室监控装置



(e) 废物库监控装置



(f) 监控视频终端（控制室）

图3-5 监控装置

### (5) 急停按钮

本项目PET/CT操作台上及机房内设备上均设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经验证检查，按下PET/CT机房、控制室操作键盘的急停开关，设备即可停止工作。急停装置见图3-6。





(a) PET/CT设备上



(b) PET/CT控制室操作台上

图3-6 急停按钮

### (6) 人员监护

医院为本项目配备共4名辐射工作人员，满足本项目PET/CT放射诊断配置要求。本项目辐射工作人员均已参加相关部门组织的辐射安全与防护培训，并且考核均为合格，名单见表3-2，培训考核证明见附件5。医院已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案（健康检查表见附件5，个人剂量检测报告见附件6）。建议医院适当增配相关辐射工作人员并及时安排新增或借调辐射工作人员通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核。

表3-2 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	工种	培训合格证书编号	工作场所
谭宜军	男	本科	核医学医师	FS21JS0300082	核医学
马凯	男	本科	核医学医师	FS21JS0300083	核医学
叶明月	女	本科	核医学技师	FS21JS0300124	核医学
钱芳	女	本科	核医学护士	FS21JS0300095	核医学

医院已配备有辐射巡测仪1台、表面污染仪1台及个人剂量报警仪2台，本项目配备的辐射监测仪器见图3-11，清单见表3-3。



(a) 辐射巡测仪



(b) 表面污染仪



(c) 个人剂量报警仪



(d) 放射性活度计

图3-7 辐射监测仪器

表3-3 本项目配备的辐射监测仪器清单

仪器名称/型号	数量	型号	设备状态	生产厂家	设置场所
辐射巡测仪	1	RP6000	正常使用	福州智元仪器设备有限公司	医生办公室
表面污染仪	1	IA-V2	正常使用	美国Medcom	卫生通过间
个人剂量报警仪	2	FJ2000	正常使用	山西中辐科技有限公司	核医学场所人员随身携带
放射性活度计	1	RM-905A	正常使用	北京曼瑞科技有限公司	分装注射室

表3-4 本项目辐射监测计划

监测项目	监测类型	监测因子	监测单位和监测频次	监测点位	控制要求
工作场所监测	竣工环保验收监测	X-γ辐射剂量率、β表面沾污	请有资质单位监测，建设项目竣工后3个月内	<b>辐射水平：</b> 控制区和监督区所有工作人员和公众可能居留的有代表性的点位及放射性废物铅桶表面； <b>表面沾污：</b> 核医学科放射性核素操作台面、设备表面、墙壁和地面等；给药后患者候诊室；放射性废物铅桶和包装袋表面；工作人员的手、皮肤暴露部分及工作服、手套、鞋、帽等。	见评价标准中表面污染控制水平和辐射剂量率控制水平
	年度监测	X-γ辐射剂量率、β表面沾污	请有资质单位监测，不少于1次/年		
	日常监测	X-γ辐射剂量率、β表面沾污	X-γ辐射剂量率自主监测不少于1次/月，β表面沾污自主监测为每次工作结束后进行监测（出现放射性药物洒落应及时进行监测）		
个人剂量监测	/	职业性外照射个人剂量	定期送有资质部门进行监测，不少于1次/三个月	/	年有效剂量不超过5mSv

沭阳医院已根据上述监测计划，明确监测频次和监测项目，定期（不少于1次/季）使用辐射监测仪器对项目周围辐射环境进行自检，并保留自检记录，每年委托有资质的单位定期对项目周围环境 X-γ 辐射剂量率进行监测，监测结果上报生态环境行政主管部门。

沭阳医院每年编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告年度评估报告，包括放射性同位素与射线装置台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。医院2022年度评估报告已上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

(7) 防护用品

医院已为工作人员配备防护铅衣、铅橡胶围脖、铅防护眼镜等防护用品，已在废物库和注射室内设置了铅废物桶和锐器收集桶，用于放置废弃的注射器、针头和一次性手套等。个人防护用品见图3-8，铅废物桶见图3-11，清单见表3-5，满足《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）中的相关要求。

医院应使工作人员了解所使用的防护用品的性能和使用方法，对工作人员正确使用防护用品进行指导，对所有防护用品均应妥善保管。

表3-5 本项目配备的防护用品清单

仪器名称/型号	数量	防护参数	购买日期	性能状态	生产厂家
铅防护衣	3件	0.5mmPb	2023	良好	龙口市三益医疗
铅围脖	3件	0.5mmPb	2023	良好	龙口市三益医疗
铅眼镜	2副	0.5mmPb	2023	良好	龙口市三益医疗
铅废物桶	4只	20mmPb	2023	良好	/
铅罐	1只	20mmPb	2023	良好	/
放射性污染防护服	按需购买	/	2023	良好	/
注射器防护套	1只	8mmPb	2023	良好	/

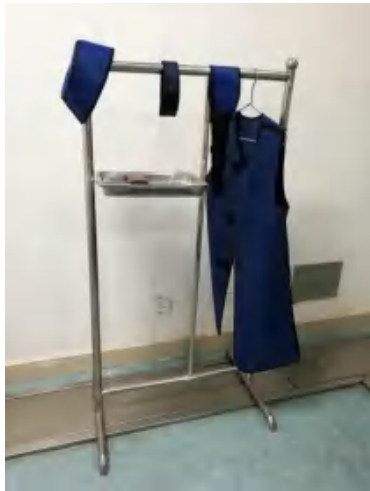


图3-8 个人防护用品



图3-9 放射性污染防护服

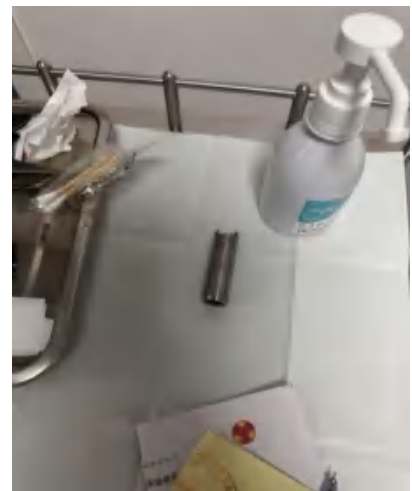


图3-10 注射器防护套

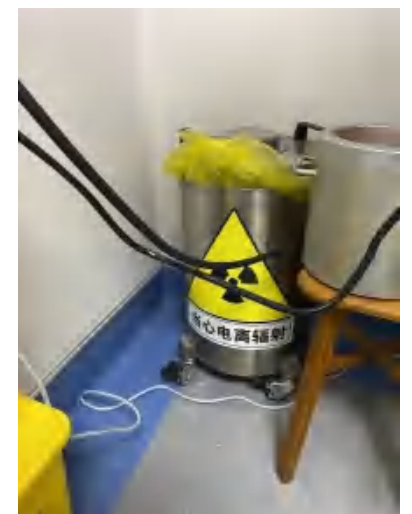


图3-11 铅废物桶

#### 4、“三废”治理情况

##### (1) 放射性“三废”

##### ①放射性废气

在进行液态放射性药物分装、活度测量过程中，若液态处于开放状态，空气中可能挥发微量放射性核素，污染途径为放射性核素在空气中挥发散逸造成人员吸入内照射。

本项目 PET/CT 诊断中心设置了独立的排风系统，设置有 2 套排风管道，其中 PET/CT 机房、预留机房和设备间共用 1 套排风管道，气流由设备间→预留机房→PET/CT 机房，最后由留观室北墙出去；手套箱、各注射后候诊室、留观室和分装注射室和废物库共用 1 套排风管道，气流由留观室→注射后候诊室→抢救室→分装注射室（手套箱），最后由抢救室北墙出去，排风管道内各排风口均设置了止回阀，防止气体回流，2 套排风管道最后医技楼外墙向上排出，并且排风管道延伸到该栋建筑屋顶上方，排风口安装了专用过滤装置，满足《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）中“排气口应高于本建筑屋顶”的要求。

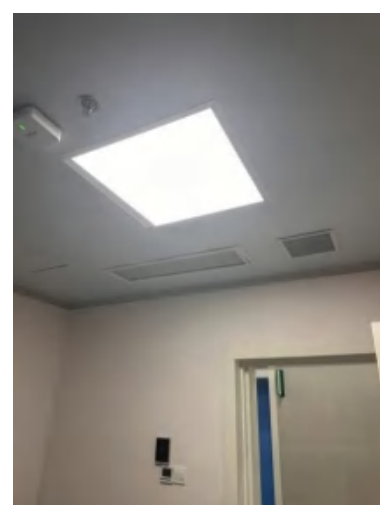
核医学工作场所手套箱操作口的风速分别为 1.58m/s 和 1.71m/s，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。微量放射性气溶胶经活性炭过滤后由外排气口排放并大气扩散后，对周围公众和环境敏感点的影响很小，不会造成公众内照射影响。



(a) PET/CT扫描间排风



(b) 留观室排风



(c) 注射后候诊室2排风





(d) 注射后候诊室1排风



(e) 抢救室排风



(f) 分装注射室排风



(g) 西北侧室外管道



(h) 东北侧室外管道



(i) 手套箱排风管道

图3-12 核医学科工作场所排风

### ②放射性固体废物

核医学科产生的放射性固体废物主要包括： $^{18}\text{F}$  放射性核素操作过程中产生的如注射器、一次性手套、棉签、滤纸等带微量放射性核素的医疗固体废弃物和通风管道内更换下来的废活性炭。医院已在废物库和注射室内设置了铅废物桶，注射过程中产生的放射性固废暂存在放射性废物桶内，当天产生的放射性固体废物下班后集中存放在放射性固废暂存间内，含  $^{18}\text{F}$  核素的放射性固体废物暂存超过 30 天，作为医疗废物统一处理。满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中的相关要求。

### ③放射性废水

本项目核医学科产生的含放射性废水包括：工作人员操作过程手部受到微量污染的清洗废水，清扫工作台面、地坪的清洁工具清洗时可能会有带有微量放射性的废水，以及患

者冲洗排便用水。

医院在核医学 PET/CT 工作场所北侧室外新建了 1 个三级推流式衰变池，由 4 个小池串联，包含 1 个集水坑和 3 个衰变池，3 个衰变池尺寸均为 3.5m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高），有效容积约 21.8m<sup>3</sup>，衰变系统总有效容积约 65.4m<sup>3</sup>。池壁由混凝土浇筑而成，四周墙壁厚 240mm，池顶为 250mm 混凝土，检修井盖为混凝土制造，衰变池内设导流墙，采用推流式排放，每一个衰变池均采用导流管，污水从池下部进入，上部排出，以防止短路，保证衰变池效果，本项目放射性废水衰变系统设有自动控制装置，核医学科放射性废水经专用管道和粉碎性污物泵进入集水坑，再通过污水提升泵逐一流入相同的 3 个衰变池内，从最后一个衰变池流出，通过管道排至医院污水处理站。衰变池现场照片见图 3-13。

本项目 <sup>18</sup>F 日门诊量最大为 15 人次，放射性废水产生量按 10L/人次计算；工作场所每天的清洗废水约为 50L，则放射性废水排放总量为 200L/d，即 0.2m<sup>3</sup>/d，30 天排放量约 6m<sup>3</sup>。根据衰变池容积、结构和放射性废水产生量，放射性废水从流入至流出衰变池的滞留时间约为 252 天。本项目使用的 <sup>18</sup>F 核素的半衰期为 109.7min，故本项目衰变系统能够满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）中“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”的要求。



图3-13 衰变池

## （2）非放射性三废

### ①废气

本项目 PET/CT 开机检查时，X 射线使检查室内空气发生电离，产生的少量臭氧和氮氧化物通过排风系统排至室外，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

②固废

本项目工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理。

③废水

本项目工作人员产生的生活污水，进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

本项目废物的产生及治理情况属于环评及其批复的建设范围内，无变动情况。



表3-6 扩建放射性核素诊断项目项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	医院已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确各成员的管理职责。	已落实
	制定操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度：根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定以下管理制度：《辐射事故应急预案》《辐射工作人员健康管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《人员培训计划》《核医学科质量管理规程》《核医学科放射性药品登记、核对、使用、保管及注销制度》《PET/CT操作规范》《PET/CT检查流程》《核医学科岗位职责》等（见附件4），并落实到实际工作中。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：核医学科工作场所四侧墙体采用实心砖和铅板、顶部采用混凝土+铅板及地面采用混凝土+硫酸钡水泥进行辐射防护，各防护门均采用铅防护门，观察窗均为铅玻璃观察窗进行辐射防护。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	在正常工作条件下运行时，本项目工作场所周围所有监测点位的X-γ辐射剂量率、β放射性表面污染水平，均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。	已落实

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	核医学科控制区入口处（包括注射室、放射性废物暂存间（废物库）、运动平板抢救室、PET/CT注射后候诊室、PET/CT扫描间、留观室门口）设置电离辐射警告标志，衰变池、通风橱和放射性废物桶表面设置电离辐射警告标志，同时在PET/CT机房防护门处设置工作状态指示灯及闭门装置，并设置急停按钮及对讲装置，核医学科控制区出入口设置单向门禁系统。	非密封放射性物质工作场所功能区域布置应符合国家的有关规定和要求。非密封放射性同位素转让须及时到生态环境部门办理审批与备案手续。定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。	核医学科控制区入口处（包括注射室、放射性废物暂存间（废物库）、运动平板抢救室、PET/CT注射后候诊室、PET/CT扫描间、留观室门口）均设置电离辐射警告标志和中文警示说明；衰变池、手套箱和放射性废物桶表面已设置电离辐射警告标志，同时在PET/CT机房防护门处设置工作状态指示灯及闭门装置，并设置急停按钮及对讲装置，核医学科控制区出入口设置单向门禁系统。	已落实
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员均可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核，考核合格后上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。	辐射工作人员均已取得辐射安全与防护知识考核合格证书，详见附件5。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过3个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		医院已委托元测检测技术有限公司对辐射工作人员进行个人剂量监测，详见附件6。	
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立职业健康监护档案。		医院已组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，体检合格后上岗操作。已建立职业健康档案。体检报告详见附件5。	
监测仪器和防护用品	已配备辐射巡测仪1台。	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年对项目周围辐射水平监测1~2次。	医院配备有辐射巡测仪1台、表面污染仪1台及个人剂量报警仪2台。	已落实
	拟增配表面沾污仪1台。			
	拟增配个人剂量报警仪3台。			

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	核医学科配备1个通风橱，放射性核素操作人员及摆位工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶围脖、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品。	配备必要的个人防护用品。	医院已为本项目配备防护铅衣、铅橡胶帽子、铅橡胶围脖、铅防护眼镜等防护用品。	已落实
放射性“三废”处理措施	<p>本项目核素操作均在通风橱中进行，通风橱内保持负压且设有排风系统，管道内及外排放口处设置活性炭过滤吸附装置，符合丙级非密封放射性物质工作场所相关要求。</p> <p>本项目产生的放射性废水由专用下水管道统一集中到医技楼北侧的衰变池中，暂存时间超过30天满足排放标准后可直接解控排放至医院污水处理系统作为医疗废水处理。</p> <p>本项目产生的放射性固体废物集中到放射性废物暂存间（废物库）中的铅桶中暂存，暂存时间超过30天满足排放标准后可对废物清洁解控并作为医疗废物处理，符合辐射环境保护管理要求。</p>	/	<p>医院已设置手套箱，手套箱内设有排风系统，管道内及外排放口处设置活性炭过滤吸附装置。</p> <p>医院已建成1个地上式衰变池，放射性废水按照要求统一进行收集，暂存时间超过30天满足排放标准后可直接解控排放至医院污水处理系统作为医疗废水处理。</p> <p>医院已在废物库和注射室内设置铅废物桶和锐器收集桶，用于放置废弃的注射器、针头和一次性手套等</p>	已落实

## 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

### 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

#### 1、环境影响报告书（表）主要结论与建议

##### 表13 结论与建议

#### 结论

##### 一、项目概况

沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号，医院东侧为瑞声大道，南侧为迎宾大道，西侧为汇峰路，北侧为富园悦府。为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，根据规划，拟在院本部内扩建放射性核素诊断项目：在医技楼一楼B区新建核医学科，拟建成丙级非密封放射性物质工作场所，配置1台PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压140kV，最大管电流833mA，属III类射线装置），拟使用放射性核素<sup>18</sup>F配合PET/CT开展核素显像诊断。

##### 二、项目建设的必要性

本项目的建设，可为医院提供多种诊断、治疗手段，有着重要临床应用价值，可为患者提供放射诊断及治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平。

##### 三、实践正当性

本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经落实辐射防护屏蔽设计和安全管理措施后，本项目的建设和运行对受照个人和社会公众所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

##### 四、选址合理性

沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号，医院东侧为瑞声大道，南侧为迎宾大道，西侧为汇峰路，北侧为富园悦府。医技楼位于院内南部，东侧为院内道路，南侧为门诊楼，西侧为院内道路，北侧为住院楼。

医院拟将医技楼一楼B区的综合服务大厅拆除，新建一个核医学科。本次拟扩建放射性核素诊断项目设置于新建的核医学科内。医技楼位于院内南部，东侧为院内道路，南侧为门诊楼，西侧为院内道路，北侧为住院楼。本项目新建核医学科南侧、北侧均为室外花园，东侧为配电房，西侧为室内医疗街，上

方为窥镜中心，下方为地下车库。

本项目周围50m评价范围均位于医院内，无学校、居民区等环境敏感点。项目运行后的环境保护目标主要是核医学科辐射工作人员、评价范围内其他医务人员、病患和其他公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题。因此本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目核医学科工作场所划分了控制区及监督区，控制区和监督区内患者及医护人员均具有独立的出入口和流动路线，相关配套布局能够保证工作程序沿着相关房间单向开展，能够有效防止交叉污染，核医学科工作场所控制区内设置有患者专用卫生间，避免公众、工作人员受到不必要的外照射，布局合理。

## 五、产业政策相符性

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修正）和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修改），本项目均不属于“淘汰类”或“限制类”项目，符合当前国家和江苏省的产业政策。

## 六、辐射环境现状评价

沭阳医院本次扩建放射性核素诊断项目拟建址周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率为60nGy/h~107nGy/h之间，检测结果基本位于江苏省环境天然贯穿辐射水平涨落区间；拟建址周围 $\beta$ 表面污染水平均小于0.02Bq/cm<sup>2</sup>。

## 七、环境影响评价

根据预测估算结果，沭阳医院扩建放射性核素诊断项目在落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施的情况下，项目投入运行后对辐射工作人员和公众所受辐射剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-

2002) 中对职业人员和公众年有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求 (职业人员年有效剂量不超过5mSv, 公众年有效剂量不超过0.1mSv)。

## 八、“三废”的处理处置

核医学科核素操作均在通风橱中进行, 通风橱内保持负压且设有排风系统, 管道内及外排放口处设置活性炭过滤吸附装置, 能够有效防止放射性废气对周围环境产生的影响; 来自核医学科的注射室、给药后患者专用卫生间等高活区的放射性废水, 含有 $^{18}\text{F}$ 放射性核素, 由专用下水管道统一集中到医技楼北侧的衰变池中, 暂存衰变超过30天满足排放标准后可直接解控排放至医院污水处理系统作为医疗废水处理。核医学科产生的放射性固体废物集中到放射性废物暂存间 (废物库) 中的铅桶中暂存, 暂存时间超过30天满足排放标准后可对废物清洁解控并作为医疗废物处理。符合辐射环境保护管理要求。

PET/CT机房内的空气在X射线、 $\gamma$ 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体, 通过动力排风装置排入大气, 臭氧常温下可自行分解为氧气, 对周围环境影响较小; 工作人员和部分患者产生的生活污水, 由院内污水处理站统一处理; 工作人员和病人产生的生活垃圾, 分类收集后, 将交由城市环卫部门处理, 对周围环境影响较小。

## 九、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021), 确定本项目核医学科工作场所为丙级非密封放射性物质工作场所。

PET/CT扫描时产生的X射线;  $^{18}\text{F}$ 放射性核素在取药、注射、注射后候诊、扫描等操作过程中产生的 $\gamma$ 射线, 以上射线会造成医务人员和公众的外照射。本项目核医学科工作场所控制区出入口拟设置“当心电离辐射”警告标志; PET/CT机房入口处拟设置“当心电离辐射”警示标识和工作状态灯。PET/CT机房设置有门灯连锁装置, 机房内外均设置有急停按钮, 核医学科控制区出入口设置单向门禁系统, 符合《核医学放射防护要求》(GBZ 120-2020)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021) 及《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中的安全管理要求。

## 十、辐射安全管理评价

沭阳医院已设立辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院拟制定辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

沭阳医院需为本项目新增的3名辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。沭阳医院已配备1台辐射巡测仪，拟为本项目增配1台表面沾污仪、3台个人剂量报警仪。此外，医院应根据相关标准要求，为本项目工作人员和受检者配备足够数量的个人防护用品和辅助防护设施。

综上所述，沭阳医院扩建放射性核素诊断项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

#### 建议和承诺

1、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2、根据防护与安全的最优化原则，进一步优化完善辐射工作场所屏蔽措施。

3、各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

4、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

5、医院取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月，最长不超过12个月。

## 2、审批部门审批决定

# 江苏省生态环境厅

苏环辐(表)审[2023]11号

### 关于沭阳医院扩建放射性核素诊断项目 环境影响报告表的批复

沭阳医院：

你单位报送的《沭阳医院扩建放射性核素诊断项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你单位该项目建设。项目地点位于沭阳县沭城镇迎宾大道9号，项目内容：在医院医技楼一楼B区新建核医学科，新增1台PET/CT(最大管电压140kV，最大管电流833mA，属III类射线装置)，使用<sup>18</sup>F核素(日等效最大操作量为 $7.77 \times 10^6$ Bq)用于显像诊断，属丙级非密封放射性物质工作场所。详见《报告表》。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

(一)严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二)非密封放射性物质工作场所功能区域布置应符合国家的有关规定和要求；非密封放射性同位素转让须及时到生态环境部门办理审批与备案手续。



(三) 定期检查辐射工作场所门灯有效关联、急停按钮、工作指示灯、辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。

(四) 建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

(五) 对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

(六) 配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年对项目周围辐射水平监测1~2次。

(七) 项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告表送宿迁市生态环境局，并接受其监督检查。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。



抄送：省核管中心、宿迁市生态环境局，南京瑞森辐射技术有限公司。

## 表五 验收监测质量保证及质量控制

### 验收监测质量保证及质量控制：

#### 1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 9。

#### 2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。检测人员资质见表 5-1。

表 5-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	刘彧好	SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28
2	张晋	SHFSJ0743（电离类）	2020.9.30

#### 3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 5-2。

表5-2 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ剂量率仪	AT1123	NJRS-125	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0109283 检定有效期限：2022.11.14~2023.11.13
2	α、β表面污染测量仪	CoMo 170	NJRS-129	测量范围：β/γ0cps~20000cps 检定证书编号：检定字第 202204002138 号 检定有效期限：2023.03.27~2024.03.26
3	风速仪	HT625B	NJRS-136	校准证书编号：H2023-0061445 校准有效期限：2023.05.22~2024.05.21

#### 4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件9），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：①X- $\gamma$ 剂量率仪：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取10个数据，读取间隔不小于10s。每组数据计算每个点位的平均值并计算标准差。② $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探测窗距离探测物表面0.5cm。保持不动，每个点位读取6个数据。每组数据计算每个点位的平均值并带入公式计算单位面积活度值。

## 5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

## 表六 验收监测内容

### 验收监测内容：

#### 1、监测期间项目工况

2023年7月14日，南京瑞森辐射技术有限公司对沭阳医院医技楼一楼B区核医学科工作场所进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
PET/CT (uMI 780型)	140kV/833mA 核素： <sup>18</sup> F	120kV/241mA CT扫描、诊断 床上放置有7.1mCi的 <sup>18</sup> F药物	医技楼一楼B区 PET/CT机房
场所名称	验收监测工况		
医技楼一楼B区 核医学科	各功能房中间放置药量为 $2.63 \times 10^8 \text{Bq}$ (7.1mCi) 的 <sup>18</sup> F药物，摆位时诊断床上模体内放置约 $2.63 \times 10^8 \text{Bq}$ (7.1mCi) 的 <sup>18</sup> F药物，通风橱内放置 $3.77 \times 10^8 \text{Bq}$ (10.2mCi) 的 <sup>18</sup> F药物		

#### 2、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为核医学工作场所X-γ辐射剂量率、β表面污染水平及通风橱风速。

#### 3、监测点位

对核医学工作场所周围环境布设监测点（监测点位的选择参照《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）附录J），特别关注控制区、监督区边界，监测PET/CT、非运行状态下的X-γ辐射剂量率和工作场所β放射性表面污染水平及通风橱风速，每个点位监测5个数据。

#### 4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《表面污染测定 第1部分β发射体（ $E_{\beta\text{max}} > 0.15 \text{MeV}$ ）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008）、《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）、《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求进行监测、分析。

**表七 验收监测期间生产工况**

**验收监测期间生产工况记录：**

被检单位：沭阳医院  
 监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司  
 监测日期：2023年7月14日  
 天气：多云，27°C，73%RH  
 监测因子：X-γ辐射剂量率，β表面污染水平，通风橱风速。  
 验收监测期间运行工况见表6-1。

**验收监测结果：**

**1、辐射防护监测结果**

本项目核医学工作场所（<sup>18</sup>F）周围剂量当量率检测结果见表7-1、表7-2，检测点位见图7-1、图7-2。

表 7-1 本项目核医学工作场所（<sup>18</sup>F）周围剂量当量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	备注
1	候诊大厅	0.14	药物在PET/CT扫描室内诊断床上，CT扫描状态
2	操作位	0.14	
3	PET/CT扫描室观察窗外30cm处（左缝）	0.16	
4	PET/CT扫描室观察窗外30cm处（中间）	0.17	
5	PET/CT扫描室观察窗外30cm处（右缝）	0.16	
6	PET/CT扫描室南门外30cm处（左缝）	0.17	
7	PET/CT扫描室南门外30cm处（中间）	0.17	
8	PET/CT扫描室南门外30cm处（右缝）	0.17	
9	PET/CT扫描室南门外30cm处（上缝）	0.17	
10	PET/CT扫描室南门外30cm处（下缝）	0.28	
11	PET/CT扫描室南墙外30cm处	0.17	
12	PET/CT扫描室南墙上穿线孔外30cm处	0.17	
13	PET/CT扫描室南墙上配电箱外30cm处	0.18	

14		PET/CT扫描室东墙外30cm处	1.30	
15		PET/CT扫描室东墙外30cm处	1.14	
16	控制区	PET/CT扫描室北墙上消防栓外30cm处	0.19	
17		PET/CT扫描室北墙外30cm处	0.18	
18		PET/CT扫描室北墙外30cm处	0.20	
19		PET/CT扫描室北门外30cm处（左缝）	0.44	
20		PET/CT扫描室北门外30cm处（中间）	0.38	
21		PET/CT扫描室北门外30cm处（右缝）	0.46	
22		PET/CT扫描室北门外30cm处（上缝）	0.23	
23		PET/CT扫描室北门外30cm处（下缝）	9.3	
24	监督区	PET/CT扫描室西墙外30cm处	0.18	
25		PET/CT扫描室西墙外30cm处	0.18	
26		距PET/CT扫描室楼上地面30cm处	0.19	
27		距PET/CT扫描室楼上地面30cm处	0.18	
28		距PET/CT扫描室楼下地面170cm处	0.19	
29		距PET/CT扫描室楼下地面170cm处	0.17	
30	控制区	分装注射室南墙外30cm处	0.88	药物在分装注射室台面上
31		分装注射室南门外30cm处（左缝）	1.20	
32		分装注射室南门外30cm处（中间）	0.98	
33		分装注射室南门外30cm处（右缝）	0.88	
34		分装注射室南门外30cm处（上缝）	1.03	
35		分装注射室南门外30cm处（下缝）	1.14	
36		分装注射室西墙外30cm处	0.92	
37		分装注射室西门外30cm处（左缝）	1.01	
38		分装注射室西门外30cm处（中间）	1.04	
39		分装注射室西门外30cm处（右缝）	0.94	

40		分装注射室西门外30cm处（上缝）	0.88	
41		分装注射室西门外30cm处（下缝）	0.97	
42		废物库西墙外30cm处	0.28	
43	监督区	废物库北墙外30cm处	0.19	
44		分装注射室东墙外30cm处	0.87	
45		心室运动室（抢救室）南墙外30cm处	0.23	药物在心室运动室（抢救室）内中间
46		心室运动室（抢救室）南门外30cm处（左缝）	2.36	
47	控制区	心室运动室（抢救室）南门外30cm处（中间）	2.14	
48		心室运动室（抢救室）南门外30cm处（右缝）	2.88	
49		心室运动室（抢救室）南门外30cm处（上缝）	2.15	
50		心室运动室（抢救室）南门外30cm处（下缝）	1.80	
51	监督区	心室运动室（抢救室）北墙外30cm处	0.39	
52	控制区	心室运动室（抢救室）东墙外30cm处	0.40	
53	监督区	注射后候诊室1北墙外30cm处	0.24	药物在注射后候诊室1内病床上
54		注射后候诊室1东墙外30cm处	0.29	
55		注射后候诊室1南墙外30cm处	0.25	
56	控制区	注射后候诊室1南门外30cm处（左缝）	0.82	
57		注射后候诊室1南门外30cm处（中间）	0.87	
58		注射后候诊室1南门外30cm处（右缝）	1.01	
59		注射后候诊室1南门外30cm处（上缝）	1.34	
60		注射后候诊室1南门外30cm处（下缝）	1.49	
61	监督区	注射后候诊室2北墙外30cm处	0.28	药物在注射后候诊室2内病床上
62	控制区	注射后候诊室2东墙外30cm处	0.35	
63		注射后候诊室2南墙外30cm处	0.19	
64		注射后候诊室2南门外30cm处（左缝）	1.09	

65		注射后候诊室2南门外30cm处（中间）	1.36		
66		注射后候诊室2南门外30cm处（右缝）	1.19		
67		注射后候诊室2南门外30cm处（上缝）	1.16		
68		注射后候诊室2南门外30cm处（下缝）	1.20		
69	监督区	VIP候诊室（留观室）北墙外30cm处	0.28	药物在VIP候诊室（留观室）内病床上	
70	控制区	VIP候诊室（留观室）东墙外30cm处	0.26		
71		VIP候诊室（留观室）南墙外30cm处	0.27		
72		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（左缝）	0.83		
73		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（中间）	0.95		
74		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（右缝）	1.17		
75		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（上缝）	1.03		
76		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（下缝）	0.92		
77		监督区	分装注射室楼上距地面30cm处	0.18	药物在各自对应功能房内
78	心室运动室（抢救室）楼上距地面30cm处		0.18		
79	注射后候诊室1楼上距地面30cm处		0.17		
80	注射后候诊室2楼上距地面30cm处		0.18		
81	VIP候诊室（留观室）楼上距地面30cm处		0.18		
82	分装注射室楼下距地面170cm处		0.18		
83	心室运动室（抢救室）楼下距地面170cm处		0.17		
84	注射后候诊室1楼下距地面170cm处		0.17		
85	注射后候诊室2楼下距地面170cm处		0.18		
86	VIP候诊室（留观室）楼下距地面170cm处		0.19		
87	衰变池东墙外30cm处		0.18	/	
88	衰变池北墙外30cm处		0.17		



89		衰变池北墙外30cm处	0.17	
90		衰变池西墙外30cm处	0.17	
91		衰变池南墙外30cm处	0.18	
92		衰变池南墙外30cm处	0.17	
93	控制区	注射窗左操作口外5cm处	2.27	药物在注射窗内
94		注射窗右操作口外5cm处	2.11	
95		注射窗上观察窗外5cm处	1.31	
96		通风橱左操作口外5cm处	0.49	药物在通风橱内
97		通风橱右操作口外5cm处	0.53	
98		通风橱上观察窗外5cm处	2.00	
99		通风橱前侧表面5cm处	0.91	
100		工作人员摆位处	52	药物在PET/CT诊断床上
101		通风橱左侧表面5cm处	10.6	药物在通风橱内
102		通风橱右侧表面5cm处	11.5	

注：1. 检测结果未扣除本底值；

2. 各功能房中间放置药量为  $2.63 \times 10^8 \text{Bq}$  (7.1mCi) 的  $^{18}\text{F}$  药物，摆位时诊断床上模体内放置约  $2.63 \times 10^8 \text{Bq}$  (7.1mCi) 的  $^{18}\text{F}$  药物，通风橱内放置  $3.77 \times 10^8 \text{Bq}$  (10.2mCi) 的  $^{18}\text{F}$  药物，CT扫描工况：120kV/241mA。

由表 7-1 检测结果可知，该核医学工作场所周围剂量当量率检测结果符合《核医学放射防护要求》(GBZ 120-2020) 和《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188—2021) 的标准要求；其中测点 23 “PET/CT 扫描室北门外 30cm 处（下缝）” 和测点 48 “心室运动室（抢救室）南门外 30cm 处（右缝）” 测量结果分别为  $9.3 \mu\text{Sv/h}$  和  $2.88 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《关于核医学标准相关条款咨询的复函》中“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  $10 \mu\text{Sv/h}$ ” 的要求。

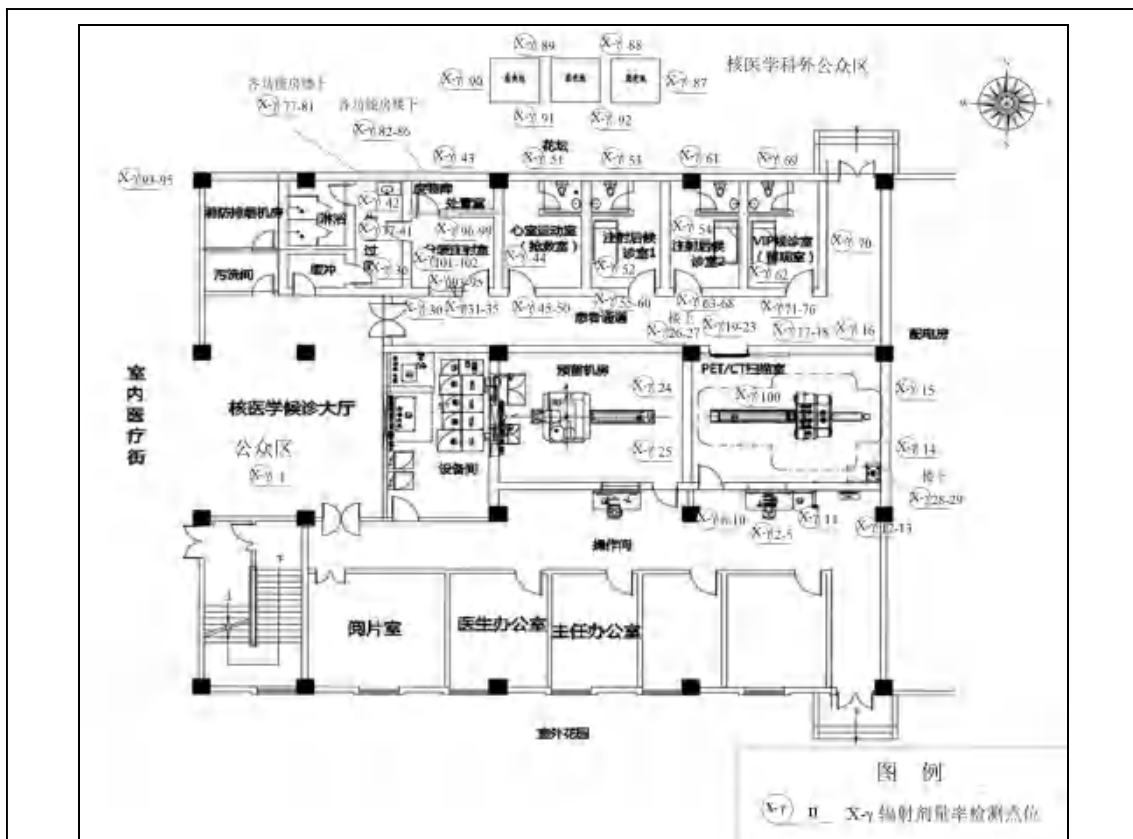


图7-1 核医学工作场所（<sup>18</sup>F）周围剂量当量率检测布点图

表 7-2 本项目核医学工作场所（<sup>18</sup>F）周围剂量当量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	备注
1	PET/CT扫描室地面	0.12	—
2	PET/CT诊断床表面	0.13	—
3	患者通道地面	0.12	—
4	患者通道地面	0.14	—
5	患者通道地面	0.12	—
6	患者通道地面	0.13	—
7	分装注射室地面	0.13	—
8	注射窗表面	0.13	—
9	通风橱表面	0.15	—
10	心室运动室（抢救室）地面	0.14	—
11	心室运动室（抢救室）卫生间地面	0.15	—

12	心室运动室（抢救室）卫生间水池表面	0.15	—
13	注射后候诊室1地面	0.14	—
14	注射后候诊室1病床表面	0.14	—
15	注射后候诊室1卫生间地面	0.14	—
16	注射后候诊室1卫生间水池表面	0.14	—
17	注射后候诊室2地面	0.15	—
18	注射后候诊室2病床表面	0.14	—
19	注射后候诊室2卫生间地面	0.15	—
20	注射后候诊室2卫生间水池表面	0.15	—
21	VIP候诊室（留观室）地面	0.13	—
22	VIP候诊室（留观室）病床表面	0.14	—
23	VIP候诊室（留观室）卫生间地面	0.14	—
24	VIP候诊室（留观室）卫生间水池表面	0.14	—
25	铅废物桶表面	0.15	—
26	公众区	0.13	—

注：检测结果未扣除本底值。

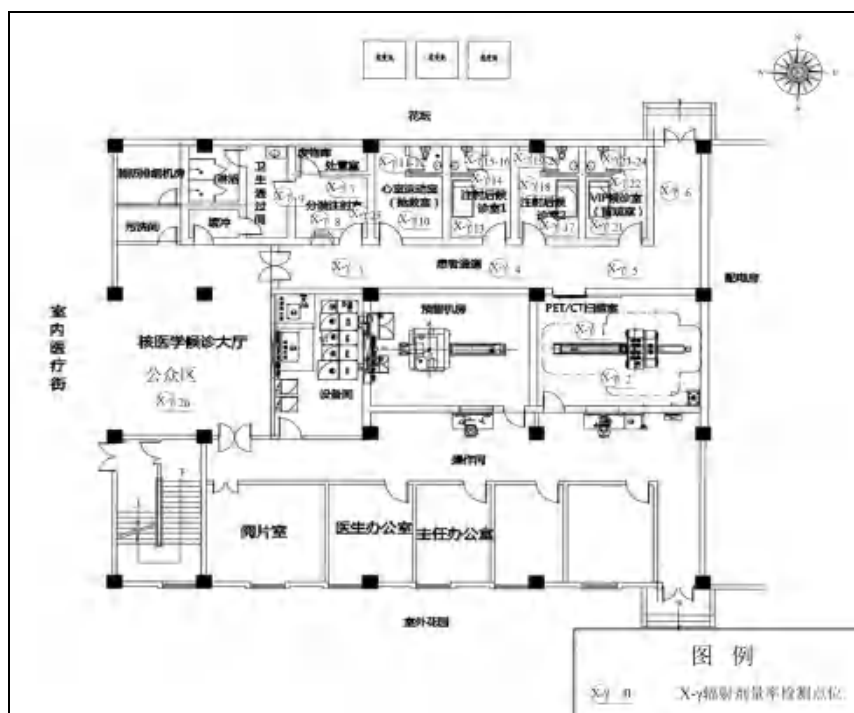


图7-2 核医学工作场所（<sup>18</sup>F）周围剂量当量率检测布点图

由表 7-2 检测结果可知，在开展工作结束并清洁后，该核医学工作场所周围剂量当量率为（0.12~0.15） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

本项目核医学工作场所（ $^{18}\text{F}$ ）放射性表面污染水平检测结果见表 7-3，检测点位见图 7-3。

表 7-3 本项目核医学工作场所（ $^{18}\text{F}$ ）放射性表面污染水平检测结果

测点编号	点位描述	表面 $\beta$ 放射性污染测量结果( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )	备注
1	PET/CT扫描室地面	<0.06	—
2	PET/CT诊断床表面	<0.06	—
3	患者通道地面	<0.06	—
4	患者通道地面	<0.06	—
5	患者通道地面	<0.06	—
6	患者通道地面	<0.06	—
7	分装注射室地面	<0.06	—
8	注射窗表面	<0.06	—
9	通风橱表面	<0.06	—
10	心室运动室（抢救室）地面	<0.06	—
11	心室运动室（抢救室）卫生间地面	<0.06	—
12	心室运动室（抢救室）卫生间水池表面	<0.06	—
13	注射后候诊室1地面	<0.06	—
14	注射后候诊室1病床表面	<0.06	—
15	注射后候诊室1卫生间地面	<0.06	—
16	注射后候诊室1卫生间水池表面	<0.06	—
17	注射后候诊室2地面	<0.06	—
18	注射后候诊室2病床表面	<0.06	—
19	注射后候诊室2卫生间地面	<0.06	—
20	注射后候诊室2卫生间水池表面	<0.06	—

21	VIP候诊室（留观室）地面	<0.06	—
22	VIP候诊室（留观室）病床表面	<0.06	—
23	VIP候诊室（留观室）卫生间地面	<0.06	—
24	VIP候诊室（留观室）卫生间水池表面	<0.06	—
25	工作人员工作衣表面	<0.06	—
26	工作人员手掌表面	<0.06	—
27	铅废物桶表面	<0.06	—

注：表面β放射性污染水平探测下限（LLD）为0.06Bq/cm<sup>2</sup>。

由表 7-3 检测结果可知，在开展工作结束并清洁后，该核医学工作场所β放射性表面污染水平为<0.06 Bq/cm<sup>2</sup>，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

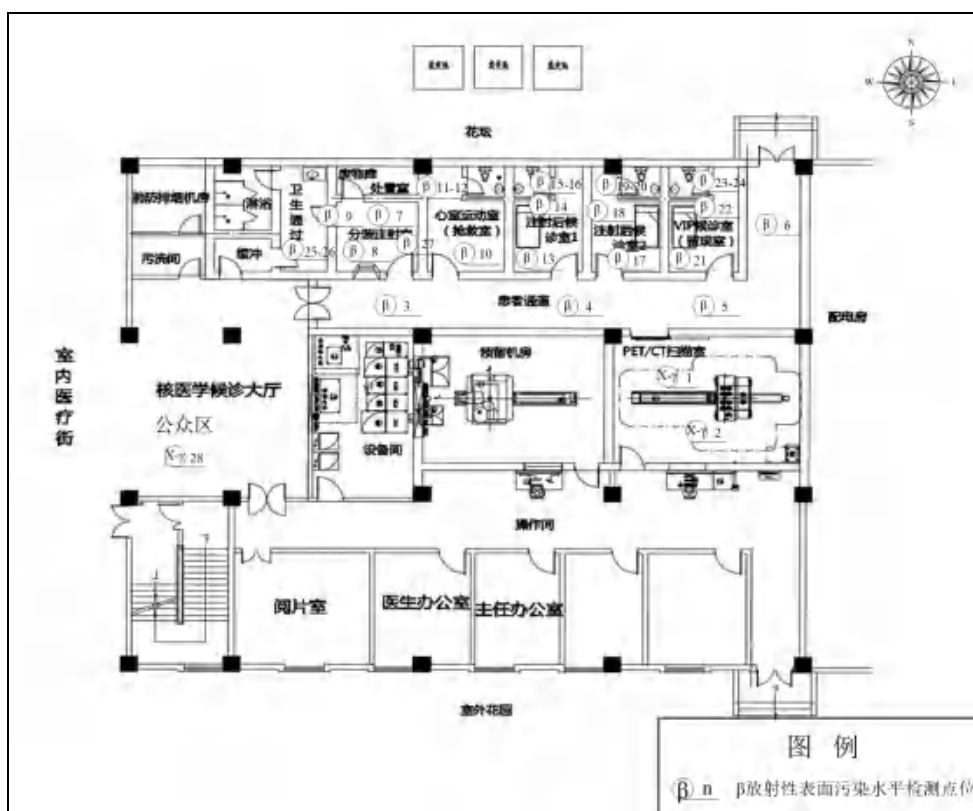


图7-3 核医学工作场所（<sup>18</sup>F）放射性表面污染水平检测布点图

本项目核医学工作场所通风橱（<sup>18</sup>F）风速检测结果见表 7-4，检测点位见图 7-4。

表7-4 本项目核医学工作场所通风橱 (<sup>18</sup>F) 风速检测结果

点位描述	测量结果 (m/s)	
通风橱	左侧操作口	1.58
	右侧操作口	1.71

由表7-4检测结果可知，本项目核医学工作场所通风橱各操作口风速分别为1.58m/s和1.71m/s，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

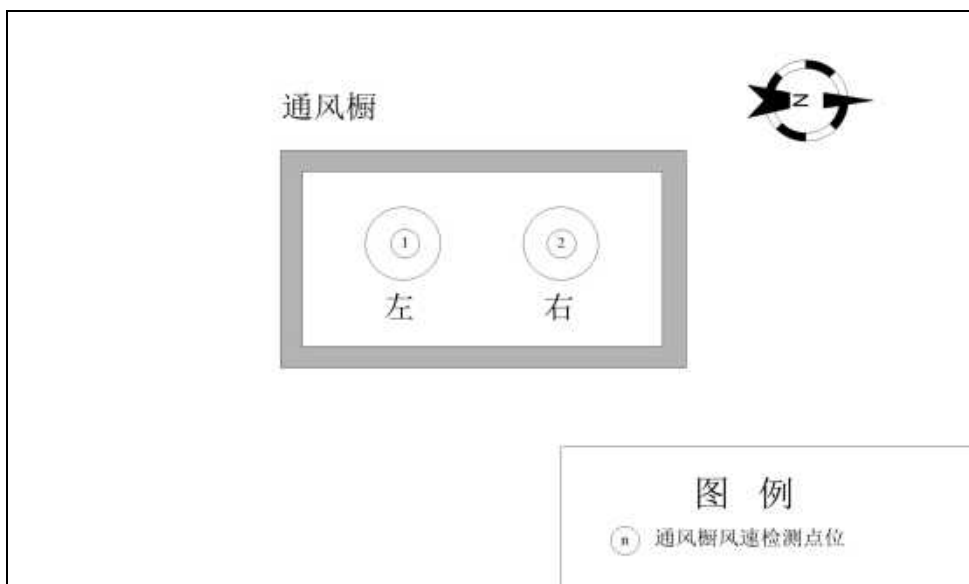


图7-4 核医学工作场所 (<sup>18</sup>F) 通风橱检测点位图

## 2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

### (1) 辐射工作人员

目前沭阳医院已为本项目配备4名辐射工作人员，本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。医院已委托元测检测技术有限公司开展辐射工作人员个人剂量检测，已取得最新季度个人剂量检测报告，报告编号为：（2023）个检（辐射）第（231678），检测结果见表7-5，个人剂量检测报告见附件6。

表 7-5 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	性别	工种	2023 年	管理 目标值 (mSv/a)
			第 2 季度	
谭宜军	男	核医学医师	0.159	5
马凯	男	核医学医师	0.107	5
叶明月	女	核医学技师	0.126	5
钱芳	女	核医学护士	0.166	5

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算，PET/CT 机房内按检查 20min×15 次×250 天、注射室内按取药 1min×15 次×250 天、注射 1min×15 次×250 天、候诊室内按休息 30min×15 次×250 天、留观室内按 10min×15 次×250 天按进行计算，结果见表 7-6。

表 7-6 本项目周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

关注点位		最大 监测值 ( $\mu$ Sv/h)	人员 性质	居留 因子	年工作 时间	人员年有 效剂量 (mSv/a)	管理 目标值 (mSv/a)
1	取药工作位	11.5	职业 人员	1	取药1min× 15次×250天	0.72	5
2	注射位	2.27	职业 人员	1	注射1min× 15次×250天	0.14	5
3	PET/CT扫 描室	观察窗	职业 人员	1	检查20min× 15次×250天	0.21	5
4		操作位	职业 人员	1		0.18	5
5		北墙外	职业 人员	1/4		0.06	5
6		北门外	职业 人员	1/4		2.9	5
7		西墙外	公众	1/16		0.01	0.1
8		南墙外	公众	1/4		0.06	0.1
9		南门外	公众	1/4		0.09	0.1
10		东墙外	公众	1/16		0.09	0.1
11		楼上	公众	1/8		0.03	0.1
12		楼下	公众	1/16		0.01	0.1

13		摆位处	52	职业 人员	1	摆位1min×15 次×250天	3.25	5
14	注射后候诊 室1	东墙外	0.29	公众	1/8	10min×15次 ×250天	0.02	0.1
15		南墙外	0.25	公众	1/8		0.02	0.1
16		南门外	1.49	公众	1/16		0.06	0.1
17		北墙外	0.24	公众	1/16		0.01	0.1
18		楼上	0.17	公众	1/8		0.01	0.1
19		楼下	0.17	公众	1/16		0.01	0.1
20	注射后候诊 室2	北墙外	0.28	公众	1/16	10min×15次 ×250天	0.01	0.1
21		东墙外	0.35	公众	1/4		0.05	0.1
22		南墙外	0.19	公众	1/16		0.01	0.1
23		南门外	1.36	公众	1/16		0.05	0.1
24		楼上	0.18	公众	1/8		0.01	0.1
25		楼下	0.18	公众	1/16		0.01	0.1
26	VIP候诊室 (留观室)	北墙外	0.28	公众	1/16	10min×15次 ×250天	0.01	0.1
27		东墙外	0.26	公众	1/4		0.04	0.1
28		南墙外	0.27	公众	1/16		0.01	0.1
29		南门外	1.17	公众	1/16		0.05	0.1
30		楼上	0.18	公众	1/8		0.01	0.1
31		楼下	0.19	公众	1/16		0.01	0.1

注：1、计算时未扣除环境本底剂量；

2、工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： $E_{\text{eff}}$ 为年有效剂量， $D$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间， $T$ 为居留因子（根据检测点位所在场所选取居留因子，取值参照环评文件）， $U$ 为使用因子（保守取1）。

根据现场实际监测结果显示，本项目辐射工作人员有效剂量最大为3.25mSv/a（未扣除环境本底剂量），均低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。



(2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 7-12。由表可知，公众年有效剂量最大为 0.09mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量约束值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果计算为：辐射工作人员有效剂量最大为 3.25mSv/a，周围公众年有效剂量最大为 0.09mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a），与环评文件一致。

## 表八 验收监测结论

### 验收监测结论:

沭阳医院扩建放射性核素诊断项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 沭阳医院位于江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号，医院在院本部的医技楼一楼B区新建核医学科，建成丙级非密封放射性物质工作场所，配置1台PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压140kV，最大管电流833mA，属III类射线装置），使用放射性核素<sup>18</sup>F配合PET/CT开展核素显像诊断。该项目已于2023年3月完成项目的环境影响评价，于2023年3月20日取得了江苏省生态环境厅关于该项目的环评批复文件(苏环辐（表）审（2023）11号)。实际建设内容主要技术参数与其环评及批复一致。

2) 本次核医学诊断工作场所屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实。在正常工作条件下运行时，工作场所周围所有监测点位的 X-γ辐射剂量率、β放射性表面污染水平、通风橱风速均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求。

3) 辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中人员剂量限值要求及本项目剂量约束值的要求。

4) 本项目 PET/CT 工作场所已按规定设置工作指示灯、电离辐射警告标志，控制室已设置监视对讲装置，机房内设有急停按钮；已建有衰变池，含有放射性同位素的废水统一集中到衰变池进行贮存，衰变池能够满足储存超过 30 天的贮存要求；设有多个放射性废物桶收集放射性废物，注射室设有通风橱及专用通风管道，排气口高于本建筑屋脊，满足核医学放射性废物处置要求；已落实环评及批复中相关要求。

5) 医院配备了 1 台辐射巡测仪、1 台表面污染仪、1 台放射性活度计及 2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器，配备了防护铅衣、铅橡胶围脖和铅防护眼镜等个人防护用品；已落实环评及批复中相关要求。

6) 辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训

合格证书；辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；医院具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度及辐射应急预案，已落实环评及批复中相关要求。

综上所述，沭阳医院扩建放射性核素诊断项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收扩建放射性核素诊断项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过竣工环境保护验收。

**建议：**

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

2) 积极配合环保部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。

3) 建议医院安排辐射工作人员通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核。

附件1：项目委托书

# 委 托 书

南京瑞森辐射技术有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律法规的要求，现委托贵单位对本医院扩建放射性核素诊断项目开展竣工环境保护验收监测工作。具体工作内容包括：开展竣工环境保护验收现场核查与监测、编制竣工环境保护验收监测报告。

具体参数如下：

非密封放射性物质							
序号	工作场所等级	核素名称	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	工作场所名称	备注
1	丙级	<sup>18</sup> F	5.55×10 <sup>9</sup>	7.77×10 <sup>6</sup>	5.55×10 <sup>12</sup>	医技楼一楼 B区核医学科	/
射线装置							
序号	射线装置名称型号	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	射线装置类别	工作场所名称	备注
1	PET/CT (uMI 780)	1	140	833	III	医技楼一楼 B区核医学科	/

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

委托方：沭阳医院

2023年7月10日

附件2：项目环境影响报告表主要内容

核技术利用建设项目  
扩建放射性核素诊断项目  
环境影响报告表

沭阳医院  
2023年2月  
生态环境部监制

表 1 项目基本情况

建设项目名称		扩建放射性核素诊断项目			
建设单位		沭阳医院（统一社会信用代码：523213004696743608）			
法人代表	周业庭	联系人	仲雷雷	联系电话	15151180923
注册地址		江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道 9 号			
项目建设地点		江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道 9 号 （沭阳医院本部医技楼一楼 B 区核医学科）			
立项审批部门		/	批准文号	/	
建设项目总投资 （万元）	1500	项目环保总投资 （万元）	100	投资比例（环保 投资/总投资）	6.6%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		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 checked="" type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input checked="" 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 type="checkbox"/> II 类 <input checked="" type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	<p><b>项目概述：</b></p> <p><b>一、建设单位基本情况、项目建设规模及由来</b></p> <p>沭阳医院暨徐州医科大学附属沭阳医院（以下简称医院），成立于 1936 年，现已发展成包括院本部、贤官分院和城西分院在内的集团化医疗机构，是苏北地区规模较大的三级乙等综合医院。沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道 9 号。</p> <p>为提高医院整体医疗水平，满足患者就医需求，医院拟在院本部的医技楼一楼 B</p>				

区新建核医学科，拟建成丙级非密封放射性物质工作场所，配置1台PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压140kV，最大管电流833mA，属III类射线装置），拟使用放射性核素<sup>18</sup>F配合PET/CT开展核素显像诊断。

为保护环境和公众利益，防止辐射污染，根据《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》《建设项目环境保护管理条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，该项目需进行环境影响评价工作。依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号），本项目扩建放射性核素诊断项目，属于“172核技术利用建设项目”中的“丙级非密封放射性物质工作场所”项目，确定为编制环境影响报告表。受沭阳医院的委托，南京瑞森辐射技术有限公司承担了该单位扩建放射性核素诊断项目的环境影响评价工作，我公司通过资料调研、项目工程分析、现场勘察及现场监测等工作的基础上，编制了该项目环境影响报告表。该医院扩建放射性核素诊断项目情况见下表：

表 1-1 沭阳医院（本部）扩建放射性核素诊断项目情况一览表

非密封放射性物质									
序号	核素	用途	单个病人最大用量 (mCi/人·次)/用药方式	日最大病人量 (人)	年最大病人量 (人)	日最大操作量 (Bq)			
1	<sup>18</sup> F	核素显像	10（静脉注射）	15	3750	5.55×10 <sup>9</sup>			
		源的贮存	日最大备药量：4×5.55×10 <sup>9</sup> Bq=2.22×10 <sup>10</sup> Bq 年最大备药量：2.22×10 <sup>10</sup> Bq×250工作日=5.55×10 <sup>12</sup> Bq						
射线装置									
序号	射线装置 名称型号	数量	最大管电 压 (kV)	最大管电 流 (mA)	射线装 置类别	工作场所 名称	使用 情况	环评及审 批情况	备注
1	PET/CT (uMI 780)	1	140	833	III	医技楼一楼 B区核医学科	未使用	本次环评 尚未许可	/

## 二、项目选址情况

沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号，医院东侧为瑞声大道，南侧为迎宾大道，西侧为汇峰路，北侧为富园悦府。医技楼位于院内南部，东侧为院内道路，南侧为门诊楼，西侧为院内道路，北侧为住院楼。本项目地理位置示意图见附图1，沭阳医院（本部）总平面布置和周围环境示意图见附图2。

本次拟扩建放射性核素诊断项目设置于院本部医技楼一楼B区新建的核医学科

内。本项目核医学科南侧、北侧均为室外花园，东侧为配电房，西侧为室内医疗街，上方为窥镜中心，下方为地下车库。本项目核医学科平面布局及周围环境示意图见附图3-附图5。

本项目周围50m评价范围均位于医院内，无学校、居民区等环境敏感点。项目运行后的环境保护目标主要是核医学科辐射工作人员、评价范围内其他医务人员、病患和其他公众等。

### 三、实践正当性分析

本项目的运行，可为病人提供多种医疗诊断和治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，其获得的利益远大于对环境的影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“实践的正当性”的原则。

### 四、“三线一单”相符性分析

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号)、《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)，本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题；本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。因此本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题，根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》(苏政发〔2020〕49号)，本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省内优先保护单元。本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系图见附图6。

### 五、原有核技术利用项目许可情况

沭阳医院目前已取得辐射安全许可证，证书编号为苏环辐证[01343]，种类和范围为“使用III类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至：2027年11月01日。医院辐射安全许可证正本见附件3。医院原有核技术利用项目均已履行环保手续，原有核技术利用项目详



见附件 5。

院本部原有核医学科位于病房楼负一楼，已许可使用非密封放射性物质（Tc-99m、Sr-89、Mo-99、I-131、F-18），为乙级非密封放射性物质工作场所。

表2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	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
1	<sup>18</sup> F	液态/低毒	使用	5.55×10 <sup>8</sup>	7.77×10 <sup>8</sup>	5.55×10 <sup>12</sup>	核素诊断	很简单操作 (注射) / 源的贮存	医技楼一楼 B区核医学科	按需订购,核医学科门诊使用
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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)。

-5-

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	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	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
1	PET/CT	III	1	uMI 780	140	833	医疗诊断	医技楼一楼 B区核医学科 PET/CT扫描间	本次环评
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

-6-

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
沾有放射性核素的注射器、手套、擦拭废纸等	固体	<sup>18</sup> F	/	约 9kg	约 109kg	/	存放于专用放射性废物铅桶	暂存时间超过 30 天，经监测放射性废物铅桶剂量率满足所处环境本底水平， $\alpha$ 表面污染小于 0.08Bq/cm <sup>2</sup> ， $\beta$ 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
含放射性核素的卫生间下水及清洗废水	液体	<sup>18</sup> F	/	约 6m <sup>3</sup>	约 72m <sup>3</sup>	/	流入衰变池中	暂存时间超过 30 天后可直接解控排放
含有液态放射性药物取药时挥发的微量气溶胶	气体	<sup>18</sup> F	/	微量	微量	微量	不暂存	在通风橱中操作，经通风细管道内及屋顶排风口活性炭装置过滤后排放
臭氧和二氧化物	气态	/	/	/	微量	微量	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧在常温条件下可自然分解为氧气
废活体类	固体	<sup>18</sup> F	/	少量	少量	/	更换后暂存在放射性废物暂存间（废物库）	暂存时间超过 30 天，经监测放射性废物暂存间剂量率满足所处环境本底水平， $\alpha$ 表面污染小于 0.08Bq/cm <sup>2</sup> ， $\beta$ 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

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 13 结论与建议

<p><b>结论</b></p> <p><b>一、项目概况</b></p> <p>沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沐城镇迎宾大道 9 号，医院东侧为瑞声大道，南侧为迎宾大道，西侧为汇峰路，北侧为富园悦府。为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，根据规划，拟在院本部内扩建放射性核素诊断项目：在医技楼一楼 B 区新建核医学科，拟建成丙级非密封放射性物质工作场所，配置 1 台 PET/CT（型号为：uMI 780，最大管电压 140kV，最大管电流 833mA，属 III 类射线装置），拟使用放射性核素 <math>^{18}\text{F}</math> 配合 PET/CT 开展核素显像诊断。</p> <p><b>二、项目建设的必要性</b></p> <p>本项目的建设，可为医院提供多种诊断、治疗手段，有着重要临床应用价值，可为患者提供放射诊断及治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平。</p> <p><b>三、实践正当性</b></p> <p>本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经落实辐射防护屏蔽设计和安全管理措施后，本项目的建设和运行对受照个人和社会公众所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。</p> <p><b>四、选址合理性</b></p> <p>沭阳医院（本部）位于江苏省沭阳县沐城镇迎宾大道 9 号，医院东侧为瑞声大道，南侧为迎宾大道，西侧为汇峰路，北侧为富园悦府。医技楼位于院内南部，东侧为院内道路，南侧为门诊楼，西侧为院内道路，北侧为住院楼。</p> <p>医院拟将医技楼一楼 B 区的综合服务大厅拆除，新建一个核医学科。本次拟扩建放射性核素诊断项目设置于新建的核医学科内。医技楼位于院内南部，东侧为院内道路，南侧为门诊楼，西侧为院内道路，北侧为住院楼。本项目新建核医学科南侧、北侧均为室外花园，东侧为配电房，西侧为室内医疗街，上方为窥镜中心，下方为地下车库。</p> <p>本项目周围 50m 评价范围均位于医院内，无学校、居民区等环境敏感点。项目运行后的环境保护目标主要是核医学科辐射工作人员、评价范围内其他医务人员、病患</p>
---

和其他公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题。因此本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目核医学科工作场所划分了控制区及监督区，控制区和监督区内患者及医护人员均具有独立的出入口和流动路线，相关配套布局能够保证工作程序沿着相关房间单向开展，能够有效防止交叉污染，核医学科工作场所控制区内设置有患者专用卫生间，避免公众，工作人员受到不必要的外照射，布局合理。

#### 五、产业政策相符性

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修正）和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修改），本项目均不属于“淘汰类”或“限制类”项目，符合当前国家和江苏省的产业政策。

#### 六、辐射环境现状评价

沭阳医院本次扩建放射性核素诊断项目拟建址周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率为60nGy/h~107nGy/h之间，检测结果基本位于江苏省环境天然贯穿辐射水平涨落区间；拟建址周围 $\beta$ 表面污染水平平均小于0.02Bq/cm<sup>2</sup>。

#### 七、环境影响评价

根据预测估算结果，沭阳医院扩建放射性核素诊断项目在落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施的情况下，项目投入运行后对辐射工作人员和公众所受辐射剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众年有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求（职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.1mSv）。

#### 八、“三废”的处理处置

核医学科核素操作均在通风橱中进行，通风橱内保持负压且设有排风系统，管道内及外排风口处设置活性炭过滤吸附装置，能够有效防止放射性废气对周围环境产生

的影响；来自核医学科的注射室、给药后患者专用卫生间等高活区的放射性废水，含有<sup>18</sup>F放射性核素，由专用下水管道统一集中到医技楼北侧的衰变池中，暂存衰变超过30天满足排放标准后可直接解控排放至医院污水处理系统作为医疗废水处理。核医学科产生的放射性固体废物集中到放射性废物暂存间（废物库）中的铅桶中暂存，暂存时间超过30天满足排放标准后可对废物清洁解控并作为医疗废物处理。符合辐射环境保护管理要求。

PET/CT机房内的空气在X射线、γ射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过动力排风装置排入大气，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小；工作人员和部分患者产生的生活污水，由院内污水处理站统一处理；工作人员和病人产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

**九、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施**

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021），确定本项目核医学科工作场所为丙级非密封放射性物质工作场所。

PET/CT扫描时产生的X射线；<sup>18</sup>F放射性核素在取药、注射、注射后候诊、扫描等操作过程中产生的γ射线，以上射线会造成医务人员和公众的外照射。本项目核医学科工作场所控制区出入口拟设置“当心电离辐射”警告标志；PET/CT机房入口处设置“当心电离辐射”警示标识和工作状态灯。PET/CT机房设置有门灯连锁装置，机房内外均设置有急停按钮，核医学科控制区出入口设置单向门禁系统，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）及《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的安全管理要求。

**十、辐射安全管理评价**

沭阳医院已设立辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院拟制定辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

沭阳医院需为本项目新增的3名辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部

门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。沭阳医院已配备 1 台辐射巡测仪，拟为本项目增配 1 台表面沾污仪、3 台个人剂量报警仪。此外，医院应根据相关标准要求，为本项目工作人员和受检者配备足够数量的个人防护用品和辅助防护设施。

综上所述，沭阳医院扩建放射性核素诊断项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

### 建议和承诺

- 1、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。
- 2、根据防护与安全的最优化原则，进一步优化完善辐射工作场所屏蔽措施。
- 3、各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。
- 4、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。
- 5、医院取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月，最长不超过 12 个月。

辐射污染防治“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	预计投资 (万元)
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构,或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射保护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构,并以文件形式明确管理人员职责。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求。	/
辐射安全和防护措施	<p>屏蔽措施:核医学科工作场所四侧墙体采用实心砖和铅板,顶部采用混凝土+铅板及地面采用混凝土+硫酸钡水泥进行辐射防护,各防护门均采用铅防护门,观察窗均为铅玻璃观察窗进行辐射防护。详见表10-6。</p> <p>核医学科控制区入口处(包括注射室、放射性废物暂存间(废物库)、运动平板抢救室、PET/CT注射后候诊室、PET/CT扫描间、留观室门口)设置电离辐射警告标志,衰变池、通风橱和放射性废物桶表面设置电离辐射警告标志,同时在PET/CT机房防护门处设置工作状态指示灯及闭门装置,并设置急停按钮及对讲装置,核医学科控制区出入口设置单向门禁系统。</p> <p>放射性“三废”处理措施:                      本项目核素操作均在通风橱中进行,通风橱内保持负压且设有排风系统,管道内及外排风口处设置活性炭过滤吸附装置,符合丙级非密封放射性物质工作场所相关要求。                      本项目产生的放射性废水由专用下水管道统一集中到医技楼北侧的衰变池中,暂存时间超过30天满足排放标准后可直接解控排放至医院污水处理系统作为医疗废水处理。                      本项目产生的放射性固体废物集中到放射性废物暂存间(废物库)中的铅桶中暂存,暂存时间超过30天满足排放标准后可对废物清洁解控并作为医疗废物处理,符合辐射环境保护管理要求。</p>	<p>满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求。</p> <p>满足《核医学放射防护要求》(GBZ 120-2020)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)及《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的相关要求。</p>	85
人员配备	<p>辐射安全管理人员和辐射工作人员均可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核,考核合格后上岗。</p> <p>辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计,并定期送检(两次监测的时间间隔不应超过3个月),加强个人剂量监测,建立个人剂量档案。</p>	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求。	/



	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立放射工作人员职业健康档案。		
监测仪器和防护用品	已配备辐射监测仪1台。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》有关要求。	10
	拟增配表面沾污仪1台。		
	拟增配个人剂量报警仪3台。		
核医学科配备1个通风橱，放射性核素操作人员及摆位工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶围脖、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品。	满足《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）及《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的相关要求。	5	
辐射安全管理制度	制定操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度；根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》有关要求。	1
总计	1	1	100

以上污染防治的措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

附件3：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	沭阳医院		
地 址	江苏省沭阳县沐城镇迎宾大道9号		
法定代表人	周业庭	电话	0527-83559260
证件类型	身份证	号码	320823196204080218
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	导管室	江苏省沭阳县迎宾大道9号导管室	高新存
	放疗中心	江苏省沭阳县迎宾大道9号放疗中心	孙立柱
	核医学科	江苏省沭阳县迎宾大道9号核医学科	刘国红 谭宜军
	碎石机房	江苏省宿迁市沭阳县迎宾大道9号碎石机房	陈志永
	影像科	江苏省沭阳县迎宾大道9号影像科	刘国红
手术室	江苏省宿迁市沭阳县迎宾大道9号手术室	陈玉进	
种类和范围	使用III类放射源；使用II类、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。		
许可证条件			
证书编号	苏环辐证[01343]		
有效期至	2027 年 11 月 01 日		
发证日期	2023 年 04 月 13 日 (发证机关章)		



### 活动种类和范围

#### (三) 射线装置

证书编号: 苏环辐证[01343]

序号	装置名称	类别	装置数量	使用种类
1	直线加速器	II类	1	使用
2	普通医用X线机	III类	13	使用
3	模拟机	III类	1	使用
4	SPECT	III类	1	使用
5	PET/CT	III类	1	使用
6	DSA	II类	1	使用
7	DSA	II类	1	使用
8	DR	III类	1	使用
9	CT	III类	3	使用
10	CT	III类	1	使用
11	CT	III类	1	使用
	以下空白			



**活动种类和范围**  
(二) 非密封放射性物质

证书编号: 苏环辐证[01343]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	使用
1	核医学科	乙级	Tc-99m	2.22E+8	2.78E+12	使用
2	核医学科	乙级	Sr-89	5.92E+7	7.40E+9	使用
3	核医学科	乙级	Mn-59(Tc-99m)	2.22E+7	5.77E+12	使用
4	核医学科	乙级	I-131	1.48E+8	9.25E+10	使用
5	核医学科	乙级	I-131	1.48E+9	1.85E+12	使用
6	介入科	丙级	I-125	1.11E+7	2.22E+10	使用
7	核医学科	乙级	F-18	7.40E+7	9.25E+11	使用
8	核医学科	丙级	F-18	7.77E+6	5.55E+12	使用
	以下空白					

**台帐明细登记**

(三) 射线装置

证书编号: 苏环辐证[01343]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向	审核人	审核日期
5	PET/CT	uMI 780	III类	医用诊断X射线装置	核医学科-放射楼一楼B区 核医学科PET/CT扫描间	来源 联影 去向		
	以下空白					来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		
						来源 去向		

附件4：辐射安全管理机构及制度

# 沭 阳 医 院

沭医〔2023〕81号

## 关于调整放射防护管理委员会成员的通知

各科室：

根据工作需要，现对我院放射防护管理委员会成员作如下调整：

主任委员：费正东

副主任委员：邱文丽

委员：医务处、护理部、影像科、介入中心、核医学科、放疗中心、总务处、临床工程部等相关科室负责人。

医院放射防护管理委员会办公室设在临床工程部。



### 辐射防护和安全保卫制度

1. 遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等有关辐射防护法律、法规，接受、配合各级环保部门的监督和指导。
2. 成立辐射安全管理小组，配备专（兼）职辐射防护管理人员，加强对辐射管理工作监督和管理，配备必要的防护用品和监测仪器，具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。
3. 按相关规定履行辐射环境影响评价文件审批，《辐射安全许可证》申领以及环境保护竣工验收手续，领取许可证后，方可从事许可范围内的辐射工作。改变辐射工作内容或终止辐射工作时，必须办理变更或注销手续。
4. 辐射工作场所按照辐射防护要求必须设置的防护措施，入口处必须设置放射性标志和必要的防护安全连锁、报警装置，制定完善的安全规章制度并落实到位，严格按照操作规程操作。
5. 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；配备后装计、放射性表面污染监测仪、放射性同位素和放射性废物操作场所；设有电离辐射警告标志及必要的文字说明；辐射工作场所的入口处，设有电离辐射警告标志。
6. 辐射工作场所按照辐射防护要求，分为清洁区、过渡区及污染区（高污染区），在控制区进出口及其它适当位置，设有电离辐射

警告标志和工作指示灯。

7. 辐射工作场所不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品；储存场所应当采取有效的防泄漏措施，并安装必要的报警装置。
8. 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、归还登记和检查制度；做到交接严格，检查及时，帐目清楚、帐物相符，记录资料完整。
9. 从事辐射工作的人员要参加环保部门组织的辐射防护安全知识和法律法规培训，培训合格方可持证上岗，并每4年组织复训。
10. 从事辐射工作的人员在工作期间佩戴个人剂量仪，每季度接受个人剂量监测，并将监测记录存档。
11. 加强辐射工作人员的健康管理，发放相关津贴，组织从事辐射工作的人员每年接受身体检查，并将健康档案存档。一旦发现任何健康问题，立即送有资质单位就诊。
12. 定期对射线装置和检测仪表进行稳定性检测、校正和维护保养，确保技术指标和安全、防护性能符合相关标准与要求。
13. 对受检者和患者使用放射性同位素或者射线装置进行诊断、治疗、检查时，必须严格控制受照剂量，避免一切不必要的照射。
14. 委托有资质的单位，每年由该单位对我单位的辐射工作场所进行监测，保证辐射水平符合相关规定和标准，并定期将结果上报当地环保部门。
15. 每年进行一次辐射安全和防护状况评估，内容包括：放射性同位素与射线装置台账；辐射安全和防护设施的运行和维护；辐射安



全和防护制度及措施的建立和落实，事故和应急以及档案管理等方面的内容，并于每年年底前上报地方环保部门。

16. 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。

17. 制定辐射事故应急预案，一旦发生辐射事故，立即启动事故应急预案，采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并及时向环保、公安、和卫生部门报告。



### 人员培训计划

1. 防护培训对象：凡从事放射医学应用工作的一切人员包括相关专业人员、见习人员及有关管理人员等。

2. 防护培训目的：

1) 防护培训的目的是为了增强各类医学放射工作人员对放射安全重要性的认识，增强防护意识，掌握防护技术，最大限度地减少不必要的照射，避免事故发生，保障工作人员、受检者与患者以及公众的健康与安全，确保放射医学的应用获取最佳效益。

2) 防护培训的基本要求：

a) 对放射医学应用的利与害有正确的认识，防止麻痹思想和侥幸心理；

b) 了解有关放射防护法规和标准的主要内容，掌握放射防护基本原则；

c) 了解、掌握减少工作人员和受检者所受照射剂量的原理和方法，以及有关防护设施与防护用品的正确使用方法；

d) 了解可能发生的异常照射及其应急措施。

3. 上岗前和在岗期间培训：

1) 放射工作人员上岗前必须接受放射防护培训，并经考核合格之后才有资格参加相应的工作。

2) 放射工作人员在岗期间应定期接受再培训。

4. 防护培训内容：

1) 防护培训内容和深度根据培训对象、工作性质和条件确定。

2) 防护培训中，强调受检者与患者的防护，医疗照射的正当性判断和最优优化分析，是列为防护培训的重要内容。

3) X射线诊断、核医学和放射治疗的质量保证，列入相应医学放射工作人员的防护培训课。

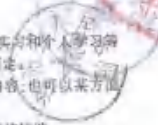
5. 防护培训方式：

1) 充分利用各种声像教材，采用课堂教学、现场实习和个人学习等多种培训方式，视培训对象的具体情况及其工作性质而定。

2) 课堂教学以基础知识为主，较系统讲授共同性内容，也可以某方面专题为内容举办培训班。

3) 现场实习以实际操作为主，侧重培养学员掌握防护技能。

4) 个人学习由科室教育负责组织并选择合适教材，各人自行安排。





### 核医学科文件管理规程

文件编号: SYH-HX-ZD-2022-001

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

根据体医(2020)82号文件规定,关于科室各项规章制度(含制度、标准、规范等)的起草、修订、布查、批准及保管,建立和完善规章制度体系,保障科室各项工作有序进行,特制定本规程。

#### 一、文件的格式

##### (一)文件的编码格式

文件编号 SYH 沭阳医院英文缩写

HXX 核医学科拼音缩写

ZD 制度拼音缩写

2022 制度制定年份

001 制度制定序号

核医学科科室人员起草,科室负责人审核,医务处处长审批。

##### (二)文件文本格式

标题用宋体三号字,正文宋体四号字,段落行间距固定值20磅,页边距上下2.3厘米,左右2.8厘米,段落首行缩进2字符。文件分级编号:一级编号为:一、二、三、……,二级编号为:(一)、(二)、(三)、……,三级编号:1、2、3、……。

#### 二、制度的起草

(一)遵循医院制度和文件的基础上,制定适用于本科室的制度和流程。

(二)经科室内部会议讨论通过,有主管科室的应报主管科室通过。

(三)科室负责人负责审批并报分管院长批准后,在科室内部实施,实施日期一般为签发日期。

(四)科室负责人负责本科室制度流程的定期修订和落实。

(五)科室自有制度内容涉及三个相关部门,需以红头文件形式下发至全院。

#### 三、制度的修订

出现下列情形之一的,科室应及时修订相关制度和流程,修订制度流程参照制定执行。

(一)因国家有关法律、行政法规的修正或者废止而应作相应修改的;

(二)基于政策或者医院实际需要,有必要增减内容的;

(三)科室管理职能、管理框架、管理机制发生较大调整的;



(四)经实践证明是无效的管理制度未及时进行删减的;

(五)其他需要修改的情形。

#### 四、制度的生效与废止

##### (一)制度的生效

注明生效日期的按第一次日期执行,未注明生效日期的自签发日期生效。

##### (二)制度的废止

1、新制度签发生效后,原有制度自动作废。

2、对于失去失效的制度,科室申请作废,经分管院长批准后作废,并报党政办备案。

3、过期、修订、废止的制度必须按规定存档,并保存15年。

#### 五、科室制度制定和修订流程





沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科放射性药品登记、核对、使用、保管及注销制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-002

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、必须持有放射性药品使用许可证。使用人员必须持有“放射性工作人员证”。
- 二、对不同药物要分类登记,记录收到日期、药名、放射性活度测定日期、活度、放射性比活度和使用情况等。
- 三、使用放射性药物要严格掌握适应症,及时、准确计算用量。使用放射性药物治疗的必须具有核医学副主任医师以上资格的人员。
- 四、放射性药物要有专人保管。管理人员在接到放射性药物时必须先注意核对放射性药物名称、包装是否完好、铅封是否正常、打开包装盖后,注意瓶装是否倒放、破碎、有否药物外溢。如有异常立即报告科主任。核对无误后署名签收并放置指定地方保管。
- 五、使用后剩余的放射性药物,必须贴上标签,注明药名、日期、活度、放射性比活度等,并妥善保管。
- 六、运退放射性药物包装材料时,写清是否有未用放射性药物存留,确保安全运退。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科放射性药品配制、质控及记录制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-003

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、放射性药品配制须严格按有关操作规程配制,不得擅改、简化。
- 二、静脉注射药品必须严格无菌操作,注射部位严格消毒。
- 三、药品配制,必须一人配制,一人核对,以保证剂量准确,剂型无误、标记物正确。
- 四、淋洗原液、成品<sup>125</sup>I等药品使用前准确测量放射性活度,并专人核对,准确及时做好登记。
- 五、放射性药品使用登记应包括:批号、总活度、比活性、标记品名称、标记体积、受药者姓名、剂量、检查、治疗部位、操作者签名、核对者签名等。
- 六、操作人员须了解放射性药物质量控制的理论和方法。
- 七、放射性药物必须严格保证达到药典和国家有关规范的要求;必须使用由国家药政管理机构颁发许可证的产品。
- 八、药品标记后须经放化纯度和标记率鉴定及测定放射性活度。





沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科放射性药品不良反应、放射污染的紧急处理及报告制度

文件编号: SYH-HX-ZD-2022-004

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、查对制度, 查药物种类是否与检查目的相符, 查注射、口服药物的剂量是否符合检查要求, 查注射方法是否符合检查要求。
- 二、放射性药物剂量须经两人计算及核对方可口服或注射。
- 三、口服药物应保证无毒、无致病菌, 注射用药物应保证无菌无致热原, 并严格无菌操作。
- 四、用药前详细向病人说明用药前的准备工作和用药后的注意事项, 可能发生的不良反应和应对措施。
- 五、病人用药后应按有关规定留观一定时间(留观时间示用剂情况、有无反应而定), 科室应有应对不良反应的预案和常用抢救药物和设备。
- 六、遇有严重不良反应发生时应积极抢救并及时上报。
- 七、“三废”(废物、废水、废气)处理应按国家有关规定处理。
- 八、放射工作人员熟知有关放射防护知识, 正确掌握安全操作, 正确使用防护设备和个人防护用品。
- 九、发生放射性污染时, 应及时报告, 并在污染区放置明显标志, 妥善处理。
- 十、发生特殊意外事故时, 应如实报告上级有关部门。



沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科仪器设备使用、管理制度

文件编号: SYH-HX-ZD-2022-005

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、科室仪器设备建立帐册, 由专人负责管理, 做到帐物相符。
- 二、每台仪器均应设置操作规程, 工作人员使用时严格按照规定步骤操作。实习或进修人员在未掌握使用方法前, 不得独立操作仪器, 贵重仪器应指定专人使用, 并由专人负责仪器的保养、维修工作。
- 三、建立仪器技术档案(使用说明书, 线路图, 故障及维修、保养记录)。
- 四、仪器发生故障, 应及时报告维修人员及科室主任, 尽速修理。
- 五、做好“五防”(防寒、防热、防潮、防尘和防火)工作。
- 六、每日工作人员使用仪器前清洁仪器外壳, 散热结束后盖上防尘罩, 保持仪器清洁。
- 七、每三个月清除机内积尘一次, 做到定期保养。
- 八、在高温季节保持室温在仪器规定要求范围内, 如工作间要应采取散热措施, 必要时可停机散热后再继续使用。
- 九、SPECT/CT室应保持恒温(温度范围可在18-22℃), 温度梯度不超过3℃/h, 相对湿度范围为20~80%。
- 十、检查结束后, 工作人员必须认真搞好室内整洁工作。
- 十一、未经科室主任批准, 仪器设备不得外借。
- 十二、有计划地做好仪器设备更新工作。



核医学科体内放射性药品使用、观察制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-006

起草人: 谭亚军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、须用体内放射性药物治疗的患者, 必须有专科医师医嘱方可使用。医师必须严格掌握适应症和禁忌症, 并由核医学主任或副主任医师计算所需的治疗剂量。
- 二、治疗前由医师给患者和/或其家属讲清楚诊疗目的及有关注意事项, 对接受治疗者要求其本人和/或其家属在“知情同意书”上签名同意后后方可执行。
- 三、操作者必须有较强的责任心, 并严格遵守放射防护基本原则, 穿防护服、戴防护眼镜和手套, 并严格按所定剂量给药。
- 四、给药前和给药中严格核对药名、药量、病人姓名、性别、年龄, 确保对人对量用药。
- 五、告知病人在治疗后所须观察的症状变化或告知其何时来复诊。用<sup>131</sup>I治疗甲状腺癌必须有核医学专用病房, 住院治疗, 以便防护和观察, 不得门诊治疗。



核医学科卫生防护和废物处理制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-007

起草人: 谭亚军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、放射卫生防护
  - (一) 工作场所的卫生防护: 建立独立的核医学工作场所, 遵守区域划分原则, 设计和设置相对合理的工作区间, 工作单位及工作场所的分类分级符合标准。
  - (二) 高放射性区装备有良好的通风装置(如抽风橱), 各种含铅辐射防护设备(如铅屏, 铅砖, 铅罐, 铅皮, 铅玻璃、防护注射台等), 墙、地面光洁易于去污。放射工作场所的设备和用具, 用完后及时清洗。
  - (三) 遵守放射防护的基本原则, 即放射实践正当化、放射防护最优化和个人剂量限值。
  - (四) 采用合理的方法和措施减少受照剂量, 合理使用放射源控制放射源的质和量; 在不影响工作质量的前提下, 尽量减少受照时间和远离放射源, 利用屏蔽物防护。
  - (五) 安全、规范、熟练地进行放射性操作: 操作应在不喝水的工作台面或盘内进行(铺吸水纸), 抽取放射性液体避免外泄, 煮沸、蒸发放射性液体或操作放射性气体或气溶胶时, 必须在通风橱内进行。
  - (六) 个人防护: 注意放射性物质由各种途径进入机体, 应利用防护用品如工作服、帽、手套、防护鞋、防护眼镜、铅围裙等; 不在放射性工作场所吸烟, 进食、饮水和存放食物等; 手部有皮肤破损者暂停放射性操作或戴乳胶手套; 操作放射性气体或气溶胶应戴口罩; 放射性工作场所的任何物件, 禁止用口接触; 养成修剪指甲、理发洗澡、更衣等良好的卫生习惯。
  - (七) 注意进行剂量监测, 定期对工作人员进行健康检查。
- 二、废物处理
  - (一) 开放型放射工作产生的三废: 放射性废物, 废水, 废气。
  - (二) 放射性废气处理: 通过通风橱抽风向外稀释排出。
  - (三) 放射性废液处理: 有一定放射性含量的废液置于防护装置内放置10个半衰期后按普通废物处理。微量的放射性废液或粘有放射性器械洗涤液通过下水道排入专用放射性处理池。
  - (四) 放射性固体废物处理: 含有放射性的固体废弃物通过放置衰变处理, 在有动辐射的装置内放置10个半衰期后按普通废物处理或随容器由厂家收回。长半衰期核素的放射性废弃物送指定机构处理。





沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

(五) 各种含放射性或不含放射性的废弃物分门别类存放。经过处理的一次性注射器、乳胶手套送供应室回收；经过处理的废弃物和不含放射性的废物送垃圾场专业处理。

(六) 储藏、运输放射性物品的专用存储罐，在指定地点存放，由生产厂家上门回收。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科放射性物质贮存制度

文件编号：SYH-HYX-ZD-2022-008

起草人：谭宣军 审核者：刘国红 批准者：孙立柱 执行时间：20221026

一、放射性核素由指定专人负责保管，单独存放，不得与易燃、易爆、易腐蚀性物品同室存放。

二、放射性物质的放置应合理有序，易于取放，每次取放的放射性物质应限于需用的部分。

三、放射性物质的贮存必须使用带有屏蔽的专用容器内，容器表面剂量率 $<10\mu\text{Sv/h}$ 。

四、治疗用放射性药物必须在设有监控系统的铅保险柜内存放，并在治疗前进行放射性药物总活度测定。

五、贮存、领取、使用、归还放射性核素时，应在专用登记本上进行台账登记，并由经手人签字，做到账物相符。

六、放射性物质的贮存室定期进行剂量监测、数量盘查，无关人员不得入内。







沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科放射性物质领取、使用制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-009

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 2022.10.26

- 一、所有的放射性药品及放射性试剂由科主任授权由专人负责订购领取, 科室其他人员一律不得订购。
- 二、严格按照有关规定向有资质的厂商购有批准文号的放射性药品、放射性试剂。
- 三、放射性药品及放射性试剂应及时登记, 登记内容包括: 时间、订购种类、数量、活度、检测活度、使用量、剩余量及处置方法。
- 四、放射性药品及放射性试剂专人领取和保管, 到货后迅速取回, 及时登记妥善保存, 防止丢失和变性。及时通知患者检查或治疗, 以减少浪费。
- 五、工作人员严格按照无菌操作规程使用放射性药物, 使用时严格执行核对制度, 防止发生差错, 定期进行质控检查, 如需要可随时检测。



沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科放射性物质归还制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-010

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 2022.10.26

- 一、放射性药物的订制、接收、登记、贮存由专人负责。
- 二、到货后迅速取回, 及时登记妥善保存, 防止丢失和变性。
- 三、使用完后的放射性核素应及时归还, 应在专用登记本上进行台账登记, 并由经手人签字, 做到账物相符。





沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科放射性药品污染的紧急处理制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-011

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、发现有放射性污染后,切勿慌张,要立即截断放射性污染来源,采取措施,勿使污染扩大(用红笔画圈,尽快缩小污染范围)。
- 二、立即报告负责人。
- 三、抢救人员防护好,拿抢救药箱到抢救现场。
- 四、带手套,手持镊子,用吸水纸或水棉由外往里将放射源从体表吸去,在尽量将污染区擦十多遍,必要时用湿布洗污染(擦一遍即去,再用湿布擦洗),将污染物收集在容器内。
- 五、全部过程中进行剂量和表面污染监测,尽量去污染,但若擦洗多次,不能进一步减低放射性即中止,根据强度和放射性能量进行必要的屏蔽和决定是否限制接触。
- 六、定期监测至接近本底才能撤去屏蔽和限制。



沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科放射性污染报告制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-012

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、发现有放射性污染后,切勿慌张,要立即截断放射性污染来源,采取措施,勿使污染扩大(用红笔画圈,尽快缩小污染范围)。
- 二、立即报告负责人。
- 三、须在2小时内向领导小组报告及上级主管部门,24小时内填写上报(放射事故报告卡)。
- 四、禁止对事故隐瞒不报或弄虚作假。





沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科放射源安全管理、使用及台账管理制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-013

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

为了严格执行《中华人民共和国放射性污染防治法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，做好安全防范工作，现特制订如下放射源使用登记及台账管理制度：

一、放射源暂存库采取“双人双锁制度”，加强对含源的暂存库的管理。

二、取出放射源后及时将其放入放射源暂存库。

三、放射源使用登记及台账由具体负责安全人员负责制定并及时更新。

四、放射源台账内容包括放射源名称、主要技术指标、来源、去向等；放射源使用登记内容包括使用人、使用日期、使用前后台器状态等。

五、放射源使用登记及台账由管理员及辐射安全责任人定期或不定期进行核对，确保正确无误。

六、放射源使用登记及台账由专职人员妥善保管。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科辐射事故应急管理制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-014

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

为了确保发生事故时，能够迅速、准确、高效地做出响应，保障辐射环境安全，控制或减缓辐射事故可能造成的后果，保护公众生命健康，财产和环境安全，特制订本办法。

一、全体人员必须充分重视并贯彻执行“安全第一”、“预防为主”的指导思想。

二、有关人员必须做到岗前培训、职业体检、持证上岗，剂量监督；严格执行各项操作维修规定。

三、发生事故后，立即向科主任报告，2小时内向领导小组报告。

四、辐射防护安全小组向环境保护行政部门报告，并协助有关部门调查事故原因，事故后果，按“放射事故管理规定”判定事故的性质和等级，填写事故报告表。

五、发生人员身体受超剂量照射事故时，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开现场，并报告防护负责人及单位领导，同时应向当地环保部门报告，如果涉及超剂量受照，则应向卫生部门报告，同时报告公安部门。

六、迅速安排受超剂量照射人员接受由卫生部门指定的医疗机构救治。

七、根据具体情况迅速制定事故处理方案及采取应急安全处理措施。

八、发生辐射事故必须24小时内向环保部门报告，填写《辐射事故报告》。

九、凡发生放射事故，辐射防护组织在提出调查报告的同时提出处理意见，报院领导批准，按事故的性质及等级，对当事人采取批评、警告、扣除奖金等处罚措施。事故后果特别严重时，应追究当事人刑事责任。

十、应急联络：

院办电话：0527-80816801（56801）

环保部门：12369；0527-83551747

卫生部门：120；0527-83592569

公安局：110





沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 十一、报告程序

所有辐射事故发生后必须立即报告环保及其它相关政府部门。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科清洁卫生制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-015

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

一、核医学科(室)是开放型放射性工作场所, 又是电子仪器比较集中的科室, 应重视科室清洁卫生工作。

二、科室应经常保持整齐清洁, 墙壁不得随意张贴, 物品使用后归还原处。

三、科室清洁工作应由专人负责, 具体实施办法按单位实际情况决定。

四、每日上午清扫科室一次, 并定期组织进行清洁卫生, 集中处理仪器清洁、室内外清扫、物品换洗等事宜, 结束时应有检查。

五、毛巾每日换洗一次, 其他布类物品每周换洗二次, 遇有特殊情况随时更换。

六、进入贵重仪器检查室(SPECT/CT室、药物制备室等)时, 应换穿工作鞋。

七、高活性区(室)清洁工具应专用, 不得拿至其他区(室)使用, 以防污染扩散。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科消毒隔离制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-016

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、严格执行无菌操作规程,防止交叉感染。制备和操作注射用放射性药物时,应佩戴口罩及工作衣、帽。
- 二、器械要定期消毒和更换,保证消毒液的有效浓度。
- 三、传染病及可疑传染病患者检查后,应立即更换检查床单,有关物品要严密消毒。
- 四、通风橱要保持整齐清洁,定期用紫外线消毒。
- 五、接受放射性核素治疗或检查的患者,必须使用专用厕所,严禁随地吐痰,污染地面。
- 六、带有放射性的器具和一次性用品应按放射卫生防护要求妥善处置,防止污染环境。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科放射性核素的订购、领取、保管、使用制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-017

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、国家规定订购与使用放射性核素实行许可证制度。应根据工作实际需要,在规定允许使用量范围内,制定年度订购计划。
- 二、放射性核素及放射免疫分析试剂盒应有专人领取和保管,到货后迅速取回,及时登记,妥善保存,放置丢失或变性。
- 三、使用时将放射性核素移入专用铅罐内,盖上铅罐,贴妥标签,注明放射性核素种类、放射性浓度及日期,出厂说明书要加保存,以备查对。
- 四、 $^{99m}\text{Tc}$ 和 $^{111}\text{In}$ 发生器按规定步骤与要求安装,质量检测符合要求后方可使用。
- 五、标记及注射放射性药物时应严格核对,防止发生差错,应定期质控检查,如需要可随时检测。
- 六、放射性免疫试剂盒不符合质控指标者不得使用,以保证检测结果准确可靠。
- 七、放射性核素到货后,应及时通知患者检查或治疗,以减少浪费。
- 八、放射性核素空容器应固定地点集中存放和按规定退回生产厂家。





核医学科放射性废物处理规定

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-018

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

一、核医学科操作过程中产生的所有放射性废物不得作为一般垃圾处理, 必须由有关部门收集, 统一按国家规定送往放射性废物处理场处理。

二、固体放射性废物可以暂时存放于专用污物桶, 污物桶须用脚踏开关, 并在外周用铅砖或铅皮加以防护, 固定废物应定期收集于专门容器, 在容器外注明放射性核素品类、半衰期(多种核素时以最长半衰期为准), 封存于指定地点。废物封存区应远离工作区, 墙及门应有防护, 最好无窗, 门应有锁, 并有严格的管理制度和专人管理。

三、液体放射性废物可采用以下处理方法

(一) 离子交换树脂处理: 将阴离子交换树脂约 1kg (湿基) 装入输液瓶内, 瓶外包防护铅套, 瓶下口接胶皮管, 通下水道。用法: 将沾有放射性核素的注射器、药杯、吸管等玻璃器皿用水洗净, 将洗液直接由输液瓶上口注入, 交换后排入下水道。树脂饱和再生处理: 阴离子树脂用 4 倍体积的 8% 氢氧化钠溶液浸泡 2h 后即可重复使用。

(二) 如液体放射性废物所含放射性核素的半衰期短于 15d, 可送入衰变池内封存, 直至超过其中最长半衰期 10 倍以上, 水中放射性活度低于 3700Bq/L 以下, 再排入下水道。

(三) 如液体所含放射性核素的半衰期长于 15d, 处理树脂用混有高比度放射性的液体, 须封存于专用密封容器, 送往放射性废物处理场所处理。

(四) 放射性废气的处理, 任何有挥发、蒸发可能性的放射性核素及操作, 均必须在有足够通风条件的专用场所进行, 排风口应有活性炭或其他有效过滤装置。过滤器内容应视工作量及放射性负荷定期更换。换下的有放射性的过滤器按固体放射性废物方式处理。

(五) 使用放射性核素后患者排泄物的处理, 同液体放射性废物 2、3 条处理。



核医学科放射性药品及试剂的管理制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-019

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

一、所有的放射性药品及放射性试剂由科主任授权由专人负责订购, 科室其他人员一律不得订购。

二、努力增收节支, 认真进行成本核算, 严格按有关规定向有资质的厂商订购有批准文号的放射性药品、试剂。

三、放射性药品及放射性试剂台账登记包括: 日期、订购种类、数量、活度、检测活度、使用量、剩余量及处理。

四、放射性药品及放射性试剂有专人领取和保管, 到货后迅速取回, 及时登记妥善保存, 防止丢失和变性。并及时通知患者检查或治疗, 以减少浪费。

五、工作人员严格遵照无菌操作规程进行标记开瓶、分装、稀释放射性药物, 使用放射性药物时严格执行查对制度, 防止发生差错。应定期质量控制, 如需要可随时检测。

六、放射性试剂不符合质控指标者不得使用, 以保证检测结果准确可靠。

七、放射性污物处理: (1) 气体污物: 挥发性同位素进行开瓶、分装、标记, 均需在通风柜内于通风条件下进行操作。(2) 固体污物: 放射性污染的固体物质如安瓶、棉签、一次性注射器等, 不得随意乱丢, 应放入固定的污物桶内, 放置 8-10 个半衰期后作非放射性污物处理。(3) 液体污物: 充分稀释后经下水道排入衰变池。

八、体外分析组台账登记本由组长统一保管, 显像组及治疗组台账交由护士长统一保管。



### 核医学科查对制度

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-020

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、申请单接受检查时,做到三查(查申请单填写是否符合规范、查临床诊断及检查目的是否清楚、查是否已交费)。
- 二、标记放射性药物时,要查药物种类是否与检查目的相符,查注射放射性药物的剂量是否符合检查要求,查注射方法是否符合检查目的。
- 三、注射放射性药物时,严格执行查对制度,并记录放射性药物种类、活度和注射部位。
- 四、查对检查报告是否符合规范,图片与报告是否一致, SPECT/CT 报告有无主治医师以上人员审签。
- 五、放射性核素治疗剂量必须经两人计算及核对。



### 核素心肌负荷试验副反应急救应急预案

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-023

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 为了使注射核素心肌负荷试验药物时发生的副反应紧急处理规范化,特制定本标准操作规程。
- 一、核医学科应备有必要的急救药物及医疗器械,并定期检查。
  - 二、注射心肌负荷试验药物后,应在医生指定的区域内候诊,核医学科主管医生及心内科陪护医生应随时观察患者注射药物后的情况,如有不良反应应及时处理。
  - 三、心肌负荷试验药物注射前应告知患者,如有不适立即向医护人员报告,医护人员应立即进行处理,并向科主任或上级医师报告,处理情况并及时进行记录。
  - 四、患者立即平卧,吸氧,保持呼吸道畅通。
  - 五、同时应立即停止心肌负荷试验药物注射,并密切观察患者病情变化,必要时舌服硝酸甘油。
  - 六、如遇严重副反应时,主管医生应会同心内科陪护医生立即进行相应处理,必要时请有关临床科室会诊,同时查明原因,详细记录,上报药事委员会及其他有关部门。
  - 七、若患者心搏呼吸骤停,应立即就地地进行心肺复苏,必要时转 ICU 治疗。
  - 八、核医学科主管医生协助进行随访观察,并进行病人辐射剂量监测。







运动负荷核素心肌显像检查规范

文件编号: SYH-HYX-ZD-2023-024

起草人: 薄宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20231026

一、适应症:

- 1、诊断冠心病。
- 2、冠心病危险度分层。
- 3、评价冠脉造影发现的临界病变(直径狭窄25%-75%)是否已引起心肌缺血。
- 4、介入治疗后的再狭窄诊断。
- 5、外科搭桥术后的桥血管再闭塞诊断。
- 6、评价冠心病的疗效。
- 7、择期(非心脏)外科大手术前, 疑有冠心病患者的术前检查。
- 8、判断心肌梗死区域或室壁运动障碍区域有无存活心肌。
- 9、心肌病的病因诊断。

二、禁忌症:

- 1、急性心肌梗死发病48小时内。
- 2、严重的不稳定心绞痛。
- 3、已知左主干病变。
- 4、难以控制的严重高血压( $\geq 180/110\text{mmHg}$ )或严重的肺动脉高压。
- 5、严重的室性心律失常, II度II型及III度房室传导阻滞。
- 6、症状性心力衰竭。
- 7、急性心肌炎, 心包炎和心内膜炎。
- 8、急性肺栓塞或肺梗塞。
- 9、严重的主动脉狭窄。
- 10、严重的梗阻性肥厚型心肌病。
- 11、合并其他重症或年老体弱、神经肌肉关节病变不能运动的患者。
- 12、精神疾病。

三、运动试验靶心率计算方法:

- 1、极量=220-年龄
- 2、次极量=极量 $\times 85\%$

四、运动试验的终止指征:



- 1、心率达靶心率。
- 2、出现典型心绞痛。
- 3、心电图ST段较运动前压低 $>0.2\text{mV}$ , 或出现严重心律失常。
- 4、血压较运动前下降 $\geq 20\text{mmHg}$ , 或血压明显升高( $\geq 200/110\text{mmHg}$ )。
- 5、出现头晕眼花, 面色苍白, 步态不稳或下肢无力而不能继续运动。

五、运动试验的阳性评定标准:

- 1、运动过程中出现典型心绞痛。
- 2、运动过程中或者运动后2min出现心电图ST段水平或下斜型压低 $\geq 0.1\text{mV}$ ; 或原有ST段压低者, ST段再下移 $\geq 0.1\text{mV}$ 。
- 3、运动过程中血压下降 $\geq 20\text{mmHg}$ 。

六、运动负荷心肌显像的患者准备及检查过程:

- 1、检查前一般需停用 $\beta$ 受体阻滞剂、硝酸酯类药物及钙离子拮抗剂至少24-48小时。
- 2、运动试验开始前询问病史, 测量心率和血压, 记录12导联心电图。
- 3、开始运动试验: 运动过程中患者全身重量须于双下肢; 运动中持续心电监护, 每3min记录心率和血压一次。
- 4、显像剂注射: 出现运动试验的终止指征时, 静脉注射显像剂, 并继续运动1-2min, 同时记录心电图。
- 5、运动结束后3min记录心率和血压, 描记心电图。
- 6、运动结束后15-30min进食高脂食物。
- 7、运动结束后15min-4小时内进行图像采集。

七、运动试验的并发症:

运动试验具有很高的安全性, 严重并发症少见, 极少数患者出现的严重并发症有: 急性心肌梗死、急性左心衰, 严重心律失常, 猝死。





腺苷负荷核素心肌显像检查规范

文件编号: 501-HX-20-2022-025

起草人: 唐宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

一、适应症:

同素生丁负荷心肌显像。

二、禁忌症:

- 1、支气管哮喘。
2、严重的慢性阻塞性呼吸道疾病。
3、病窦综合症。
4、II度II型及III度房室传导阻滞。
5、AMI后梗早期(48小时内)。
6、低血压(<=90/60mmHg)或高血压(>=180/110mmHg)。
7、严重心功能衰竭。
8、48小时内仍有静息心绞痛发作的不稳定心绞痛。

三、患者准备及检查方法:

- 1、检查前48小时内停用潘生丁及茶碱类药物,检查当天禁用咖啡、可乐等含咖啡因等饮料或食物。
2、建立两条静脉通道,从其中的一条通道通过微量泵静脉注入腺苷0.14mg/kg/min,共6min。
3、静脉注射腺苷3min末时,从另一条静脉通道快速注射显像剂。
4、腺苷静脉注射过程中需心电图监护,记录心率、血压和临床症状。注射前、后以及恢复平稳后均需记录血压和心电图。
5、负荷试验结束后15-30min进食高脂食物。
6、负荷试验结束后30min-4小时内进行图像采集。

四、副反应:

腺苷负荷试验的安全性极高,但副反应发生率也很高,不过患者对腺苷负荷试验的耐受性非常好,严重并发症极少见。腺苷的副反应持续时间很短,一般在停止腺苷注射后就很快消失,极少需要静脉注射氨茶碱;出现副反应时一般不应停止或减慢注射速度。常见的副反应有:面红、气短、呼吸困难、胸痛、胃肠道不适、头痛、喉咽或下颌部不适,头晕和房室传导阻滞等。

五、副反应处理方法:

因腺苷的半衰期极短(10秒),停止注射后,症状多可自行缓解,无需特殊处理。若副反应持续不缓解,可静脉注射氨茶碱100-300mg。



核医学科检查治疗项目的适应症及禁忌症

文件编号: 501-HX-20-2022-026

起草人: 唐宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

一、甲状腺摄131碘率试验

适应症: 1、甲状腺功能亢进症131碘治疗前治疗剂量的计算; 2、甲状腺功能亢进症和甲状腺功能减退症的辅助诊断; 3、亚急性甲状腺炎或慢性淋巴细胞性甲状腺炎的辅助诊断; 4、了解甲状腺的碘代谢或碘负荷情况,鉴别诊断高碘和缺碘甲状腺肿; 5、用于甲状腺激素抑制试验和促甲状腺激素兴奋试验。

禁忌症: 妊娠期,哺乳期妇女禁做此项检查。

二、125I-Tc以及123I-Tc所标记的相关显像剂进行核医学影像:

1、全身骨显像的适应症: (1)有恶性肿瘤病史,早期寻找转移灶,治疗后随访。(2)评价不明原因的骨痛和血清碱性磷酸酶升高。(3)已知原因骨肿瘤,检查其他骨转移累及情况以及转移病灶。(4)临床怀疑骨折。(5)临床可疑代谢性骨病。(6)早期诊断骨髓炎。(7)诊断缺血性骨坏死。(8)骨活检的定位。(9)观察移植骨的血供和存活情况。(10)探查、诊断骨、炎症性病变和退行性病变。(11)评价骨病治疗后的疗效。

禁忌症: 无明确禁忌症。

2、肾动态显像的适应症: (1)了解双肾大小、形态、位置,功能及上尿路通畅情况。(2)评估肾动脉病变及双肾血供情况,协助诊断肾血管性高血压。(3)了解肾内占位性病变区域的血流灌注情况,用以鉴别良、恶性病变。(4)诊断肾动脉栓塞及观察溶栓疗效。(5)监测移植肾血流灌注和功能情况。(6)肾外伤后,了解其血运及是否有尿路存在。(7)腹部肿块鉴别诊断,确定其为肾内还是肾外肿瘤。(8)肾实质病变主要累及部位(肾小球或肾小管)的探讨。(9)急性肾功能衰竭病变部位的鉴别。

禁忌症: 无明确禁忌症。

3、甲状腺静态显像的适应症: (1)了解甲状腺的位置、形态、大小及功能状态。(2)甲状腺结节的诊断及鉴别诊断。(3)异位甲状腺的诊断。(4)估计甲状腺的重量。(5)判断颈淋巴结与甲状腺的



关系。(6)寻找甲状腺转移病灶,以助选择治疗方案,评价<sup>131</sup>I 碘治疗效果。(7)甲状腺术后残余组织及其功能的估计。(8)各种甲状腺炎的辅助诊断等。

禁忌症:妊娠、哺乳期妇女禁用<sup>131</sup>I 碘行甲状腺静态显像,但使用<sup>99m</sup>Tc-高锝酸盐无特殊禁忌症。

4、肝胆动态显像的适应症:(1)诊断急性胆囊炎,鉴别慢性胆囊炎;(2)鉴别诊断肝外胆道梗阻和肝内胆汁淤积(梗阻性黄疸和肝细胞性黄疸);(3)先天性胆道闭锁和婴儿肝综合症的诊断和疗效观察;(4)诊断胆总管囊肿等先天性胆道异常;(5)肝胆系手术如肝移植、胆道-肠道吻合术等术后的疗效观察和随访;(6)肝细胞癌、肝转移癌、肝局灶性结节的诊断;(7)肝胆功能的辅助评价;(8)异位胆囊的确定;(9)诊断十二指肠反流。

禁忌症:无明确禁忌症;

三、<sup>131</sup>I 碘治疗甲状腺功能亢进症

适应症:1、Graves 甲亢病人;2、对抗甲状腺药物过敏,或抗甲状腺药物疗效差,或用抗甲状腺药;3、药物治疗多次复发,或手术后复发的青少年及儿童 Graves 患者;4、Graves 甲亢伴白细胞或血小板减少的患者;5、Graves 甲亢伴房颤的患者;6、Graves 甲亢伴慢性淋巴细胞性甲状腺炎提<sup>131</sup>I 碘率增高的患者。

禁忌症:1、妊娠和哺乳患者;2、急性心肌梗死患者;3、严重肾功能障碍的患者。

四、骨转移瘤和恶性骨肿瘤的核素治疗

适应症:1、转移性骨肿瘤并伴有骨痛患者;2、核素骨显像示骨转移性肿瘤病灶异常放射性浓聚;3、恶性肿瘤因种种原因未能手术切除或手术后有残留肿瘤,且骨显像证实有较高的放射性浓集的患者;4、白细胞不低于 $3.5 \times 10^9 / L$ ,血小板不低于 $80 \times 10^9 / L$ 。

禁忌症:1、近期6周内进行过细胞毒治疗的患者;2、化疗和放疗后出现严重骨髓功能障碍者;3、骨显像仅见弥漫性冷区,且呈空泡者;4、严重肝肾功能损害者;5、脊柱破坏伴病理性骨折和(或)截瘫的患者以及晚期和(或)已经历多次放疗、化疗疗效差者应慎重考虑后用药。



五、云克治疗类风湿性关节炎

适应症:1.类风湿性关节炎;2.Graves 眼病。

禁忌症:1.过敏体质,血压过低,严重肝、肾功能不良患者;2.妊娠及哺乳患者及儿童禁用。

六、<sup>131</sup>I 碘治疗分化型甲状腺癌

适应症:所有 DTC 患者术后有残留甲状腺组织,其摄<sup>131</sup>I 率大于 1%,甲状腺显像甲状腺床有残留甲状腺组织显影者,均应使用<sup>131</sup>I 去除残留甲状腺组织。

禁忌症:妊娠和哺乳患者;术后创口未愈合者;WBC 在 $3.0 \times 10^9 / L$ 以下的患者;肝、肾功能严重损害的患者。

七、<sup>131</sup>I 碘治疗分化型甲状腺癌转移灶

适应症:1、DTC 病人经手术切除原发灶,<sup>131</sup>I 碘去除残留甲状腺组织以后,复发灶或转移灶不能手术切除,经<sup>131</sup>I 碘显像显示病灶浓聚<sup>131</sup>I 碘,一般状况良好的患者;2、残留甲状腺组织已被完全去除的 DTC 患者,如<sup>131</sup>I 碘显像未发现转移灶,但 Tg 水平升高(等于或大于 $10 \mu g/L$ ,须考虑 TgAb 对 Tg 水平的影响)。

禁忌症:与<sup>131</sup>I 碘去除 DTC 术后残留甲状腺组织治疗相同。







沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

核医学科主任职责

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-027

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、在院长领导下,负责领导本科的医疗、科研、教学、行政管理工作。科主任是本科诊疗质量与病人安全管理和持续改进第一责任人,应对院长负责。
- 二、定期讨论本科在贯彻医院(核医学方面)的质量方针,落实质量目标。对落实质量目标过程中存在的问题,提出改进意见与措施,并有反馈记录文件。
- 三、制订本科工作计划,组织实施,经常督促检查,按期总结汇报。
- 四、领导和组织科内医务人员进行治疗工作,研究分析疑难病例,抢救危重病员,提高医疗质量。
- 五、组织全科人员开展同位素新技术、新项目,及时总结经验。
- 六、负责组织领导本科医务人员的业务学习和技术考核,提出升、调、奖、惩的意见,培养提高本科人员的技术水平。
- 七、组织领导本科有关人员进行仪器设备的安装、检修及保养工作,审签请购、报销。
- 八、审定放射性同位素的订货计划,督促检查同位素的贮存安全工作,组织本科医务人员轮流作好同位素的开瓶、分装、送服、注射等工作。
- 九、经常督促检查全体人员执行放射性同位素操作规程,做好防护,严防差错事故。
- 十、组织并担任临床教学,安排进修、实习人员的培训。
- 十一、确定本科人员轮换、值班和休假。
- 十二、副主任协助主任负责相应的工作。



沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

核医学科主任医师职责

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-028

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、在科主任领导下,指导全科医疗、教学、科研、技术培养与理论提高工作。
- 二、主持急、重、疑、难病例的读片和核医学病例的讨论会诊,参加院外会诊和核医学讨论会。
- 三、指导本科主治医师和住院医师做好各项医疗工作,有计划地开展基本功训练。
- 四、担任教学和进修、实习人员的培训工作。
- 五、深入临床科室,参加临床急、重、疑、难病例的讨论会诊。
- 六、运用国内、外先进经验指导临床实践,不断开展新技术,提高医疗质量。
- 七、督促下级医师认真贯彻执行各项规章制度和医疗操作规程。
- 八、指导全科结合临床开展科学研究工作。
- 九、副主任医师参照主任医师职责执行。





沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科主治医师职责

文件编号：SYH-HYX-ZD-2022-029

起草人：谭宜军 审核者：刘国红 批准者：孙立柱 执行时间：20221026

- 一、在科主任领导下进行工作。
- 二、指导本科医师和技术人员进行诊断、治疗和各种技术操作，必要时亲自参加，提出诊断和治疗意见。
- 三、负责抢救本科危重病员，参加门诊、会诊和出诊。
- 四、检查并带头执行规章制度和技术操作规程，做好防护，严防差错事故。
- 五、担任教学，并搞好进修和实习人员的培训。
- 六、开展新技术和科学研究。



沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科医师、医士职责

文件编号：SYH-HYX-ZD-2022-030

起草人：谭宜军 审核者：刘国红 批准者：孙立柱 执行时间：20221026

- 一、在科主任领导和主治医师指导下进行工作。
- 二、对病员进行仔细检查、诊治、开医嘱、书写病历及经常了解病员的思想、生活情况，做好思想工作。
- 三、参加门诊，担任或指导见习员进行技术操作，及时准确发出同位素检查报告单。
- 四、遵守各项规章制度和同位素操作规程，作好防护工作，严防差错事故。
- 五、参加技术革新和科学研究工作。
- 六、参加教学和进修人员的培训工作。





沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学技师职责

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-031

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、在科主任领导和主治医师指导下,负责同位素技术工作。
- 二、负责仪器的安装、使用、检查、保养和维修工作。
- 三、负责同位素实验室的管理,督促检查各级人员遵守操作规程。
- 四、建立机器使用档案,随时记录发生的故障及修理经过。
- 五、负责同位素的贮存、保管和放射线的监护工作,搞好安全防护。
- 六、指导技师、见习员、进修人员的技术操作,解决技术上的疑难问题,必要时亲自参加。
- 七、开展技术革新和科学研究,不断提高技术水平。



沭阳医院 徐州医科大学附属沭阳医院

核医学科

### 核医学科技士、见习员职责

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-032

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、在技师、医师指导下,担负所分配的各项诊疗技术操作。
- 二、担负各种同位素技术操作,遵守操作规程,做好防护工作,并负责注射器、玻璃器皿的清洁与消毒工作。
- 三、负责作好同位素使用登记和安全保卫工作。
- 四、负责退寄同位素铅罐及指导卫生员清除同位素废物、污物等。
- 五、负责药剂、器材的请领与保管,床单、枕套、毛巾的更换。
- 六、在技师的指导下,参加仪器设备的安装和检修工作。
- 七、做好机器的保护、整理、清扫工作,机器发生故障或遇特殊情况及时报告技师。
- 八、见习员的职责主要是协助技师工作。





### 核医学科护士职责

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-033

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

- 一、在科主任领导下,核医学护士根据核医学科的工作特点,组织和带领护理组全体成员做好核医学诊疗项目的有关技术工作。
- 二、负责并指导护理组成员积极配合医生组做好核素治疗病房病人的治疗和护理工作。
- 三、负责并安排好护理组成员对来核医学科诊疗患者的服药和药物注射工作。
- 四、负责并安排好护理组成员建立和登记好治疗用放射性药物的使用档案,明细记录使用情况。
- 五、负责治疗用放射性药物的贮存、保管和放射线的监护工作,搞好安全防护工作。
- 六、指导实习和见习护士的技术操作,组织好专业业务学习。
- 七、组织本组人员积极参加核医学临床治疗教学工作,开展新技术、新项目和科学研究,不断提高专业技术水平。



### 核医学科显像诊断报告规范

文件编号: SYH-HYX-ZD-2022-036

起草人: 谭宜军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221026

影像核医学的检查报告包括: 检查申请单、检查报告单和检查图像三个部分。

#### 一、检查申请单

- (一) 申请单由相关科室的医生填写,核医学科接诊医生补充。
- (二) 申请单的内容: 病人姓名和出生日期(年龄)、社会保险号、病历号,送检医生,送检原因,申请检查的类型或名称,申请日期。
- (三) 申请单的补充内容: 与检查有关的临床资料,其它相关的医学检查结果等。

#### 二、检查报告单

- (一) 报告单由核医学科医生填写。
- (二) 报告单的内容: 病人姓名和出生日期(年龄)、社会保险号、病历号(或住院号)、临床诊断,检查类型或名称,检查日期,放射性药物,给药剂量和途径,使用仪器。

#### (三) 报告内容

- 1. 过程和材料
  - (1) 准备过程和实施程序;
  - (2) 影像采集的时间和方式(动态或静态、局部或全身、平面或断层、透射和发射成像、显像部位等);
  - (3) 检查过程中的其它介入性程序的描述;
- 2. 检查所见
  - (1) 评价影像质量;
  - (2) 静态检查: 描述正常和异常放射性分布的部位和数量,以及浓集情况;
  - (3) 动态检查: 描述放射性分布与时间的关系;
  - (4) 定量或半定量检查: 列出器官或病灶摄取放射性的定量或半定量结果;
  - (5) 介入性检查: 描述介入前后放射性分布的变化;
  - (6) 其它需要描述或说明的内容,如图像融合、非靶区组织的异常发现等。
- 3. 检查局限性的分析 特殊情况(如: 影响检查灵敏度和特异性





沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

的因素、病人配合的情况等），可能对检查结果产生的影响。

4. 回应临床的要求 报告应当回答或涉及临床送检提出的问题。

5. 比较 和同一病人先前的检查和报告进行比较。

（四）印象（结论或诊断） 1. 应当尽可能给出明确的临床诊断。

2. 可能的情况下，给出鉴别诊断； 3. 提出随访（包括时间）和/或行其它检查的建议，以便明确 或证实目前的印象。

三、图像 选择与结论相关的、有代表性的图像。



沭阳医院 徐州医科大学附属医院

核医学科

### 核医学科主要工作制度

文件编号: XYL-HX-20-2022-036

起草人: 谭立军 审核者: 刘国红 批准者: 孙立柱 执行时间: 20221020

一、实行科主任负责制，建立健全科室管理系统，加强思想教育，改善服务态度，提高诊疗质量，密切与临床科室联系，积极开展医疗、教学、科研和培训工... 贯彻执行各类各级人员岗位职责制，保证诊疗质量。

二、健全科室会议制度。每两周召开科室例会一次，及时传达院两会内容... 建立定期业务学习制度。

三、根据工作需要和技术条件，设核医学专科门诊和专家门诊，安排高级职称医师或有一定经验的医师担任门诊诊治工作。对患者检查认真，病历书写简明扼要，符合规范，关心患者，态度和蔼，细致耐心。

四、加强与其它科室的联系，不断开展新项目、新技术，及时总结工作经验。

五、建立和执行医务人员接诊制度，其工作内容包括：

（一）填写联系电话、住址，住院病人填写住院号以便于随访；（二）当班医生接诊，掌握适应症。填写或补充患者的病史，体检及其它相关特殊检查结果。确定检查项目、部位、方法、放射性药物的品种、剂量；（三）技术人员及时处理在检查中出现的... 图像检查完成后，请示当班医生决定患者与否离去或复查；（四）当班医生及时发报告，并安排必要的进一步检查，有不能解决的问题应及时请示上级医师或科主任。

六、在病人接受检查前，做到三查（查申请单是否符合规范、查临床诊断及检查日的，查是否已交费。）

七、标记及注射放射性药物时应严格核对，防止发生差错。应定期质控检查，如需要可随时检测。

八、加强质量管理，保证检查质量。检查结果如与临床表现不符，应研究其原因，必要时复查。

九、建立集体阅片制度，必要时与放射、超声科组织联合阅片，研究诊断和检查技术，解决疑难问题，不断提高工作质量。报告书写项目应填写完整，传递准确，客观结论合理。

十、核素治疗病房应保证整齐清洁，非住院患者不得走入病房。病室应整洁，记载内容准确。主管医师对所管患者每日至少





查房 2 次，执行三级查房制度。出院时，应向患者详细交代有关事宜。

十一、物品管理应指定专人负责，合理使用，进入工作区，应换穿工作鞋。在放射性工作场所，不得进食、饮水、吸烟。

十二、高活性区(室)清洁工具应专用，不得拿至其它区(室)使用，以防污染扩散。

十三、每台仪器均应有操作规程，使用时严格按照规定步骤操作。新来或进修人员在未掌握使用方法前，不得独立操作仪器。贵重仪器应专人使用，指定专人负责仪器的保养工作。

十四、做好“五防”(防寒、防热、防潮、防尘和防火)工作。技术人员每日清洁仪器外壳，保持仪器清洁；每 3-6 个月清除机内积尘 1 次，做到定期保养，责任到人。SPECT 室应保持恒温(温度范围可定在 18—25℃)，温度变化不超过 3℃/h，相对湿度范围为 20%-80%。

十五、放射性核素及其药盒应有专人领取和保管，到货后迅速取回，及时登记，妥善保管，防止丢失或变性。

十六、室内无人时，工作人员应随手关门；高活性区(室)闲人不得入内。工作人员下班前必须检查，将规定关闭的仪器、水、电关停并关窗锁门。

十七、未经科室批准，仪器设备不得外借。未经科室同意，本科人员不得在科室留宿。

十八、建立差错事故登记制度。



### 核医学科突发放射性事故应急预案

文件编号：SYH-HYX-ZD-2022-037

起草人：谭立军 审核者：刘国红 批准者：孙立柱 执行时间：20221026

#### 一、总则

为了有效应对核医学科突发事故(事件)，力争早发现、早报告、早控制、早解决，更好的维护住院患者和医护人员的人生安全，将放射事故造成的损失降低到最低限度，特编制本预案。

应急处置遵循“以人为本、救人优先”、“统一指挥，各负其责”、“反应迅速、处理果断”、“防患未然，消灭隐患”、“及时上报，如实准确”的原则。

本预案适用于核医学科突发放射性事故(事件)的应急处置。

#### 二、事故类别

根据对核医学科的危险因素分析，可预见的事故(事件)为辐射、触电、火灾事故。

#### 三、应急组织机构

核医学科应急组织分为：正常班(白班)、节假日值班，如果现场组长不在或在事故中受伤，现场由成员按岗位排名顺序依次接替负责指挥，组织现场人员开展应急处置。

#### 应急组织机构：

1. 正常班：组长：刘国红

成员：值班技师、医师

2. 节假日值班：组长 医师 值班技师 护士

#### 四、事故处置程序

##### (一) 应急汇报：

在核医学科范围内任何岗位上的工作人员，发现有放射线的持续照射或工作人员、患者及家属出现严重射线辐射症状时立即向应急办公室或总值班，科主任汇报，再由科主任向主管领导汇报，同时报告质量管理部、医务部、安全保卫部，由质量管理部向上级部门和公安机关报告。

##### (二) 应急救援：

应急办公室或总值班接到事故发生的通知后，立即向领导汇报，同时派出急诊值班车辆及人员，携带射线防护用品和医疗急救设备赶赴现场抢救，并向上级有关部门汇报，安全保卫部负责维持现场秩序和警戒，应急办公室同时通知天津市职业病防治院作好抢救准备。







### (三) 人员疏散

1. 配备放射防护用品的急救人员到达事故发生地后, 立即切断电源停止检查, 控制事故现场, 首先考虑医务人员和公众(患者和患者家属)的安全, 迅速划出放射性污染区, 组织放射性污染区内的医务人员、患者和患者家属撤离, 将现场人员抢救出来, 在安全保卫部、保安人员的安排下有序的撤离现场。防止事故继续蔓延扩大; 把事故危害降到最低程度。

2. 疏通应急撤离通道, 撤离现场人员。组织抢险, 现场抢救人员必须佩带防护用品, 避免不必要的损害。医疗救护队其他人员, 在现场安全距离以外负责接送病人, 并疏散其他周围人员。

### (四) 治疗转诊

1. 对放射性污染较轻的病人, 由医护人员陪同, 直接转往职业病防治医院。

2. 对放射性污染较重或合并其他损伤较重的病人, 由救护车接回医院急诊先行抢救, 待生命体征稳定后再转往职业病防治医院。

3. 按照职业危害事故报告程序向上级部门报告。

4. 尽快确定发生放射性污染的同位素种类、范围和程度, 采取相应的常规和特殊去污措施。

5. 如发生挥发性放射性核素(如:  $^{131}\text{I}$ 、肺通气  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  气体)污染事故时, 根据监测数据的大小采取相应的通风、换气等净化措施;

6. 直接接触人员的皮肤、伤口被污染时, 应迅速用清水(自来水)冲洗多次去除污染, 并用表面污染监测仪监测, 使放射性活度降到最低, 同时对伤口给予医学处理。

7. 放射性事故中人员受照射时, 应迅速估算受照剂量, 安置受照人员就医。

8. 发生放射源丢失事故。

9. 立即报告医院保卫科、医务科, 并向上级部门和公安机关报告。

10. 密切配合保卫科、环保局、卫生监督部门和公安机关迅速查找、侦破, 尽快追回丢失的放射源。

11. 调查分析事故原因, 及时采取补救措施, 减少和控制事故的危害和影响。

### 五、应急终止

当事故险情得到有效控制, 受伤人员都得到妥善救治和安置, 污染源得到及时隔离后, 应急行动应终止(行动终止命令听从应急办公室指示安排)。



### 六、善后处理

1. 主任组织相关人员核对各处物品数量, 填报损失清单, 并由核对人员签字上报总医院应急领导小组, 同时组织人员保护好事故现场, 积极配合事故调查分析。

2. 及时收集、清理和处理污染物, 对事故情况、征用资源情况、重建能力、可利用资源等做出评估, 并向应急领导小组汇报人员和事故损失情况, 同时上报伤亡人员的家庭联系方式, 通知家属伤亡人员情况。

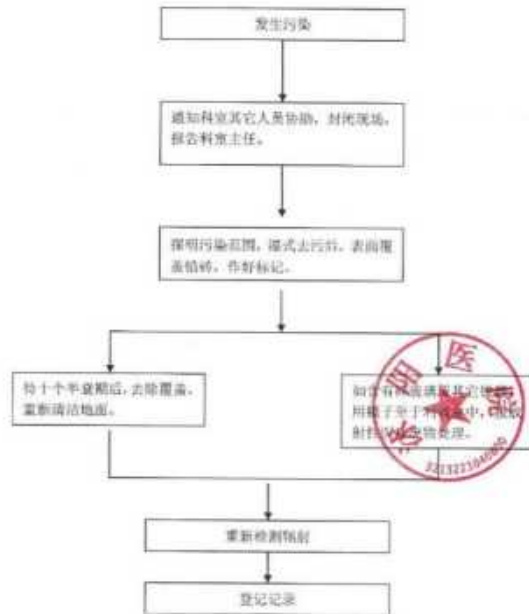
3. 应急小组其他成员负责对整个现场进行巡查, 发现并消除可能产生二次事故的危险因素, 并将巡查结果及时报告组长。

4. 应急小组依据事故处置过程的具体情况, 对本预案的有效性进行评审, 必要时对本预案进行修订和完善。





核医学科发生 <sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I 污染处理流程



PET/CT 检查适应症

- 一、肿瘤疾病的适应症：
    - (1) 恶性肿瘤的临床分期及再分期
    - (2) 恶性肿瘤化疗后的疗效监测及评估
    - (3) 肿块良恶性鉴别及指导活检部位
    - (4) 寻找原发灶
    - (5) 肿瘤残留或复发的鉴别诊断
    - (6) 指导肿瘤的放疗计划
  - 二、心脏疾病的适应症：
    - (1) 作为心肌细胞、心肌活力判断标准
    - (2) 冠心病的早期诊断、心肌梗塞后存活心肌的判断
  - 三、中枢神经系统的适应症：
    - (1) 老年性痴呆诊断和病情评估
    - (2) 癫痫病灶的探测和帕金森氏病的诊断和鉴别诊断
  - 四、高端健康体检适应症：
    - (1) 实现肿瘤早期诊断、准确判断、快速诊断
    - (2) 对于家族性高危因素，具有肿瘤家族史人群亦为高端体检项目
- 相对禁忌症：
- (1) 血糖控制不住的糖尿病患者
  - (2) 不能安静平卧 20 分钟者

注：PET/CT 检查无相关绝对禁忌症





### PET/CT 检查流程

- 1 检查前的准备流程
  - 01 到登记处报到
  - 02 测血糖
  - 03 问诊
- 2 等待叫号进入注射区
- 3 放射性药物注射流程
  - 01 到注射窗口完成注射
  - 02 注射完成后到候诊室
- 4 放射性药物注射后候诊流程
  - 01 请在注射后候诊室候诊
  - 02 等待叫号
  - 03 进入 PET/CT 检查室
- 5 检查结束后，从出口处离开



### 放射性药物注射后注意事项

- 一、注意保暖，尤其在天气突然变冷或秋冬交界，夏季避免空调温度过低。
- 二、注射放射性药物后须保持安静，尽量避免频繁走动和不停说话。
- 三、注射放射性药物后适度多量的饮水，在上机检查前再饮水 300-500ml 以充盈胃。
- 四、上机检查前需排空膀胱，小便时避免污染衣物，导致图像出现伪影干扰。
- 五、检查前去除所有可拆卸的金属物及装饰品，不穿带金属的衣裤（女性请尽量穿无钢圈内衣）。
- 六、检查过程中，身体摆正，不要移动。
- 七、检查结束之后 24 小时之内请勿接触小朋友和孕妇。





### PET/CT 操作规范

- 一、维护 PET/CT 机房的安全与整洁，避免无关人员随意进出，严禁喧哗。
- 二、每日检查并记录相关参数，遇警报及时报告并联系工程师处理。
- 三、按时完成仪器有源质控，在质控通过后才能对病人进行检查，同时密切关注机器状态，发现异常应及时解决或联系工程师，并做好记录。
- 四、注意对受检者及家属的安全宣教和安全检查，确保进入机房人员的安全。做好患者的检查宣教。
- 五、检查开始后，应密切观察摄像画面及仪器状态，一旦发现受检者出现异常变化，或者受检者按下报警器，应立即与受检者沟通并通知当班医师，必要时中断检查。在受检者检查过程中，操作人员不得擅离职守。
- 六、严格遵守 PET/CT 显像检查的各项操作规范，合理安排受检者上机时间及扫描协议，按规定记录检查时间和扫描参数。
- 七、一旦检查开始，非特殊情况，家属不得陪同。
- 八、检查结束后，在确认采集图像合格且无需追加检查项目前才能让病人离开。
- 九、保持 PET/CT 机房的安全、整洁，不得造成放射污染，床单应定期更换，机房及操作室内禁止存放任何与工作无关的物品。



### PET/CT 检查注意事项

- 一、检查当日早晨禁食(4-6 小时)，可饮白开水；
- 二、将病情相关资料（包括病志、影像学检查、血清学检查、内窥镜检查等临床资料）带至本中心；
- 三、控制血糖：正常患者 6.7mmol/L 以下，糖尿病患者控制在 7.4mmol/L 以下；
- 四、称量体重，按照 0.1-0.15mCi/kg 给药；
- 五、注射显像剂后安静休息约 40-60min，放松肢体；
- 六、检查前排尿并除去身上的金属物；
- 七、检查过程中切勿说话及移动身体；
- 八、必要时对可疑灶区域进行延迟显像，一般在注射药物后 2.5-3 小时进行；
- 九、女性受检者如正在妊娠或哺乳期，请告知医生以作出相应处理。



附件5：辐射工作人员培训证书



<b>核技术利用辐射安全与防护考核</b>		
<b>成绩报告单</b>		
<p>马凯，男，1985年04月18日生，身份证：321322198504180217，于2021年06月参加 核医学 辐射安全与防护考核，成绩合格。</p>		
编号：FS21JS0300083	有效期：2021年06月09 至 2026年06月09日	
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn		

<b>核技术利用辐射安全与防护考核</b>		
<b>成绩报告单</b>		
<p>谭宜军，男，1971年12月21日生，身份证：320823197112210235，于2021年06月参加 核医学 辐射安全与防护考核，成绩合格。</p>		
编号：FS21JS0300082	有效期：2021年06月09 至 2026年06月09日	
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn		

附件6：个人剂量检测报告

  
231003101408

# 检测报告

## Test Report

(2023)个检(辐射)第(231678)号

检测类别 委托检测  
Test Category

项目名称 个人剂量检测  
Project

委托单位 沭阳医院  
Applicant

  
元测检测技术(苏州)有限公司  
Yuan Ce Testing Technology (Suzhou) Co.,Ltd

元测检测技术（苏州）有限公司

检测报告

辐射工作人员个人剂量检测结果

(2023)个检(辐射)第(231678)号

第2页 共5页

序号	姓名	性别	职业类别	个人剂量当量 $H_p(10)$ mSv	备注
1	张阿娥	女	诊断放射学/2A	0.177	
2	刘海燕	女	诊断放射学/2A	0.167	
3	杨陆军	男	诊断放射学/2A	0.257	
4	高珊珊	女	诊断放射学/2A	0.175	
5	谢洪伟	男	诊断放射学/2A	0.245	
6	薛白	女	诊断放射学/2A	0.166	
7	仲婷婷	女	诊断放射学/2A	0.139	
8	吴智玲	女	诊断放射学/2A	0.147	
9	林会娟	女	诊断放射学/2A	0.302	
10	周洲	男	诊断放射学/2A	0.174	
11	宋建龙	男	诊断放射学/2A	0.138	
12	侍效田	男	诊断放射学/2A	0.146	
13	仲立	男	诊断放射学/2A	0.134	
14	陈士花	女	诊断放射学/2A	0.159	
15	吕红	女	诊断放射学/2A	0.207	
16	金方正	男	诊断放射学/2A	0.154	
17	潘佳兴	男	诊断放射学/2A	0.173	名义剂量
18	陈民	男	诊断放射学/2A	0.131	
19	周敏	女	诊断放射学/2A	0.172	
20	汤茂见	男	诊断放射学/2A	0.125	
21	孙其林	男	诊断放射学/2A	0.138	
22	徐铁虎	男	诊断放射学/2A	0.176	
23	汤德	男	诊断放射学/2A	0.180	
24	彭爱琴	女	诊断放射学/2A	0.151	
25	李新波	男	诊断放射学/2A	0.159	
26	夏立凡	男	诊断放射学/2A	0.164	
27	苗芹	女	诊断放射学/2A	0.144	
28	赵海洋	男	诊断放射学/2A	0.178	



元测检测技术(苏州)有限公司

检测报告

辐射工作人员个人剂量检测结果

第3页 共5页

(2023)个检(辐射)第(231678)号

序号	姓名	性别	职业类别	个人剂量当量 $H_p(10)$ mSv	备注
29	袁昌贵	男	诊断放射学/2A	0.213	
30	戚绪春	男	诊断放射学/2A	0.183	
31	徐开鹏	男	诊断放射学/2A	0.175	
32	陈德胜	男	诊断放射学/2A	0.246	
33	汤一峰	男	诊断放射学/2A	0.171	
34	李琼	女	诊断放射学/2A	0.145	
35	吴茜茜	女	诊断放射学/2A	0.205	
36	蒋生	男	诊断放射学/2A	0.157	
37	杨浪	男	诊断放射学/2A	0.185	
38	方明珠	女	诊断放射学/2A	0.175	
39	胡浩然	女	诊断放射学/2A	0.147	
40	仲鹏	男	诊断放射学/2A	0.167	
41	周晓青	女	诊断放射学/2A	0.136	
42	张银	女	诊断放射学/2A	0.141	
43	杨小艺	女	诊断放射学/2A	0.189	
44	胡昌芹	女	诊断放射学/2A	0.182	
45	陈超吾	男	诊断放射学/2A	0.202	
46	张倩	女	牙科放射学/2B	0.184	
47	叶明月	女	核医学/2C	0.126	
48	马凯	男	核医学/2C	0.107	
49	谭宜军	男	核医学/2C	0.159	
50	钱芳	女	核医学/2C	0.166	
51	吴乐飞	男	放射治疗/2D	0.118	
52	刘晶晶	男	放射治疗/2D	0.140	
53	杜婷婷	女	放射治疗/2D	0.156	
54	葛静	女	放射治疗/2D	0.193	
55	黄文	女	放射治疗/2D	0.159	
56	华阳	男	放射治疗/2D	0.164	

附件7：工作场所屏蔽建设情况说明

## 说 明

本项目采用的辐射防护措施如下：

参数		环评要求防护设计	落实情况	备注
注射室	墙体	370mm实心砖	370mm砼	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	180mm砼	不一致
	防护门	东：8mmPb 南：15mmPb	东：8mmPb 南：8mmPb	不一致
	观察窗	40mmPb	40mmPb	一致
PET/CT 扫描间	墙体	370mm实心砖+8mmPb	370mm砼+8mmPb	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+40mm硫酸钡水泥	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	不一致
	防护门	8mmPb	8mmPb	一致
	观察窗	8mmPb	8mmPb	一致
PET/CT 注射后候诊室	墙体	370mm实心砖	370mm砼	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	180mm砼	不一致
	防护门	15mmPb	8mmPb	不一致
放射性废物暂存间（废物库）、抢救室、留观室	墙体	370mm实心砖	370mm砼	不一致
	顶部	170mm砼+4mmPb	170mm砼+4mmPb	一致
	地面	180mm砼+20mm硫酸钡水泥	180mm砼	不一致
	防护门	8mmPb	8mmPb	一致



参数		环评要求防护设计	落实情况	备注
衰变池	墙体	250mm 砼	250mm 砼	一致
	顶面	250mm 砼	250mm 砼	一致
	地面	250mm 砼	250mm 砼	一致
手套箱		40mm 铅当量	40mm 铅当量	一致
注射窗		40mm 铅当量	40mm 铅当量	一致

注：混凝土密度为 $2.35\text{g/cm}^3$ ，铅板密度为 $11.3\text{g/cm}^3$ ，硫酸钡板密度为 $4.2\text{g/cm}^3$ 。

特此说明！

沭阳医院

2023年7月10日

附件8：竣工环保验收监测报告



221020340350

**南京瑞森辐射技术有限公司**  
**检测报告**

编号：瑞森（综）字（2023）第0829号

检测类别： 委托检测  
项目名称： 核医学场所防护检测  
委托单位： 沐阳医院

**南京瑞森辐射技术有限公司**

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室 邮编：210018

传真：025-86633719

电话：025-86633196

Email: ruiseng@126.com

第1页 共14页

### 检测报告说明

- 一、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起十日内以单位公函形式向本公司提出申诉，逾期不予受理。
- 二、送样委托检测，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 三、本公司仅对检测报告原件负责，未经本公司书面批准不得部分复制检测报告（全文复制除外）。
- 四、未经本公司同意，本检测报告及检测机构名称不得用于广告、商业宣传和评优等。
- 五、检测报告无本公司检测报告专用章（公章）及骑缝章无效。
- 六、本检测报告涂改、增删无效。

### 检测报告

委托单位	沭阳医院				
被检单位	沭阳医院				
被检单位地址	沭阳县沭城镇迎宾大道9号				
联系人	仲雷雷	联系方式	15151180923		
项目名称	核医学场所防护检测	检测目的	验收检测		
检测类别	委托检测	检测日期	2023年7月14日		
检测内容	1. 检测对象：核医学科工作场所及其周围环境和通风橱风速 2. 检测项目：周围剂量当量率、β表面污染水平和通风橱风速 3. 检测布点：在工作场所及其周围环境布设检测点，检测点位见附图				
检测依据	1. 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 2. 《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020） 3. 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021） 4. 《表面污染测定 第1部分：β发射体（ $E_{\beta\text{max}} > 0.15\text{MeV}$ ）和α发射体》（GB/T 14056.1-2008） 5. 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）				
评价依据	1. 《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020） 2. 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）				
检测环境条件	天气：多云 温度：27℃ 湿度：73%RH				
检测仪器					
序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标	
1	X-γ剂量率仪	AT1123	NJRS-125	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0109283 检定有效期限：2022.11.14~2023.11.13	
2	α、β表面污染测量仪	CoMo 170	NJRS-129	测量范围：βγ0cps~20000cps 检定证书编号：Y2023-0042629 检定有效期限：2023.03.27~2024.03.26	
3	风速仪	HT625B	NJRS-136	校准证书编号：H2023-0061445 校准有效期限：2023.05.22~2024.05.21	
被检设备信息					
序号	设备名称	设备型号	设备参数	设备编号	使用场所
1	PET/CT	uMI 780	140kV/833mA	300093	医技楼一楼B区PET/CT机房

被检场所信息		
序号	场所名称	场所地址
1	核医学科	医技楼一楼B区
备注	/	

检测结果:

表 1. 核医学工作场所 (<sup>18</sup>F) 周围剂量当量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	备注
1	候诊大厅	0.14	药物在 PET/CT 扫描室内诊断床上, CT 扫描状态
2	操作位	0.14	
3	PET/CT 扫描室观察窗外 30cm 处 (左缝)	0.16	
4	PET/CT 扫描室观察窗外 30cm 处 (中间)	0.17	
5	PET/CT 扫描室观察窗外 30cm 处 (右缝)	0.16	
6	PET/CT 扫描室南门外 30cm 处 (左缝)	0.17	
7	PET/CT 扫描室南门外 30cm 处 (中间)	0.17	
8	PET/CT 扫描室南门外 30cm 处 (右缝)	0.17	
9	PET/CT 扫描室南门外 30cm 处 (上缝)	0.17	
10	PET/CT 扫描室南门外 30cm 处 (下缝)	0.28	
11	PET/CT 扫描室南墙外 30cm 处	0.17	
12	PET/CT 扫描室南墙上穿线孔外 30cm 处	0.17	
13	PET/CT 扫描室南墙上配电箱外 30cm 处	0.18	
14	PET/CT 扫描室东墙外 30cm 处	1.30	
15	PET/CT 扫描室东墙外 30cm 处	1.14	
16	PET/CT 扫描室北墙上消防栓外 30cm 处	0.19	
17	PET/CT 扫描室北墙外 30cm 处	0.18	
18	PET/CT 扫描室北墙外 30cm 处	0.20	

19		PET/CT扫描室北门外30cm处（左缝）	0.44	
20		PET/CT扫描室北门外30cm处（中间）	0.38	
21		PET/CT扫描室北门外30cm处（右缝）	0.46	
22		PET/CT扫描室北门外30cm处（上缝）	0.23	
23		PET/CT扫描室北门外30cm处（下缝）	9.3	
24	监督区	PET/CT扫描室西墙外30cm处	0.18	
25		PET/CT扫描室西墙外30cm处	0.18	
26		距PET/CT扫描室楼上一地面30cm处	0.19	
27		距PET/CT扫描室楼上一地面30cm处	0.18	
28		距PET/CT扫描室楼下一地面170cm处	0.19	
29		距PET/CT扫描室楼下一地面170cm处	0.17	
30	控制区	分装注射室南墙外30cm处	0.88	药物在分装注射室台面上
31		分装注射室南门外30cm处（左缝）	1.20	
32		分装注射室南门外30cm处（中间）	0.98	
33		分装注射室南门外30cm处（右缝）	0.88	
34		分装注射室南门外30cm处（上缝）	1.03	
35		分装注射室南门外30cm处（下缝）	1.14	
36		分装注射室西墙外30cm处	0.92	
37		分装注射室西门外30cm处（左缝）	1.01	
38		分装注射室西门外30cm处（中间）	1.04	
39		分装注射室西门外30cm处（右缝）	0.94	
40		分装注射室西门外30cm处（上缝）	0.88	
41		分装注射室西门外30cm处（下缝）	0.97	
42		废物库西墙外30cm处	0.28	
43	监督区	废物库北墙外30cm处	0.19	
44	控制区	分装注射室东墙外30cm处	0.87	
45		心室运动室（抢救室）南墙外30cm处	0.23	药物在心室

46		心室运动室（抢救室）南门外 30cm 处（左缝）	2.36	运动室（抢救室）内中间
47		心室运动室（抢救室）南门外 30cm 处（中间）	2.14	
48		心室运动室（抢救室）南门外 30cm 处（右缝）	2.88	
49		心室运动室（抢救室）南门外 30cm 处（上缝）	2.15	
50		心室运动室（抢救室）南门外 30cm 处（下缝）	1.80	
51	监督区	心室运动室（抢救室）北墙外 30cm 处	0.39	
52	控制区	心室运动室（抢救室）东墙外 30cm 处	0.40	
53	监督区	注射后候诊室 1 北墙外 30cm 处	0.24	药物在注射后候诊室 1 内病床上
54	控制区	注射后候诊室 1 东墙外 30cm 处	0.29	
55		注射后候诊室 1 南墙外 30cm 处	0.25	
56		注射后候诊室 1 南门外 30cm 处（左缝）	0.82	
57		注射后候诊室 1 南门外 30cm 处（中间）	0.87	
58		注射后候诊室 1 南门外 30cm 处（右缝）	1.01	
59		注射后候诊室 1 南门外 30cm 处（上缝）	1.34	
60		注射后候诊室 1 南门外 30cm 处（下缝）	1.49	
61		监督区	注射后候诊室 2 北墙外 30cm 处	0.28
62	控制区	注射后候诊室 2 东墙外 30cm 处	0.35	
63		注射后候诊室 2 南墙外 30cm 处	0.19	
64		注射后候诊室 2 南门外 30cm 处（左缝）	1.09	
65		注射后候诊室 2 南门外 30cm 处（中间）	1.36	
66		注射后候诊室 2 南门外 30cm 处（右缝）	1.19	
67		注射后候诊室 2 南门外 30cm 处（上缝）	1.16	
68		注射后候诊室 2 南门外 30cm 处（下缝）	1.20	
69		监督区	VIP 候诊室（留观室）北墙外 30cm 处	0.28
70	控制区	VIP 候诊室（留观室）东墙外 30cm 处	0.26	



71		VIP候诊室（留观室）南墙外30cm处	0.27	床上	
72		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（左缝）	0.83		
73		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（中间）	0.95		
74		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（右缝）	1.17		
75		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（上缝）	1.03		
76		VIP候诊室（留观室）南门外30cm处（下缝）	0.92		
77	监督区	分装注射室楼上距地面30cm处	0.18		药物在各自对应功能房内
78		心室运动室（抢救室）楼上距地面30cm处	0.18		
79		注射后候诊室1楼上距地面30cm处	0.17		
80		注射后候诊室2楼上距地面30cm处	0.18		
81		VIP候诊室（留观室）楼上距地面30cm处	0.18		
82		分装注射室楼下距地面170cm处	0.18		
83		心室运动室（抢救室）楼下距地面170cm处	0.17		
84		注射后候诊室1楼下距地面170cm处	0.17		
85		注射后候诊室2楼下距地面170cm处	0.18		
86		VIP候诊室（留观室）楼下距地面170cm处	0.19		
87		衰变池东墙外30cm处	0.18	/	
88		衰变池北墙外30cm处	0.17		
89		衰变池北墙外30cm处	0.17		
90		衰变池西墙外30cm处	0.17		
91	衰变池南墙外30cm处	0.18			
92	衰变池南墙外30cm处	0.17			
93	控制区	注射窗左操作口外5cm处	2.27	药物在注射窗内	
94		注射窗右操作口外5cm处	2.11		



95	注射窗上观察窗外 5cm 处	1.31	
96	通风橱左操作口外 5cm 处	0.49	药物在通风橱内
97	通风橱右操作口外 5cm 处	0.53	
98	通风橱上观察窗外 5cm 处	2.00	
99	通风橱前侧表面 5cm 处	0.91	
100	工作人员摆位处	52	
101	通风橱左侧表面 5cm 处	10.6	药物在通风橱内
102	通风橱右侧表面 5cm 处	11.5	

注：1. 检测结果未扣除本底值；  
 2. 各功能房中间放置药量为  $2.63 \times 10^9 \text{Bq}$  (7.1mCi) 的  $^{18}\text{F}$  药物，摆位时诊断床上模体内放置约  $2.63 \times 10^9 \text{Bq}$  (7.1mCi) 的  $^{18}\text{F}$  药物，通风橱内放置  $3.77 \times 10^9 \text{Bq}$  (10.2mCi) 的  $^{18}\text{F}$  药物，CT 扫描工况：120kV/241mA；  
 3. 检测点位见附图 1。

**结论：**

本次检测，该核医学工作场所周围剂量当量率检测结果符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

**表 2. 核医学工作场所 ( $^{18}\text{F}$ ) 周围剂量当量率检测结果**

测点编号	点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	PET/CT 扫描室地面	0.12	—
2	PET/CT 诊断床表面	0.13	—
3	患者通道地面	0.12	—
4	患者通道地面	0.14	—
5	患者通道地面	0.12	—
6	患者通道地面	0.13	—
7	分装注射室地面	0.13	—

瑞森（综）字（2023）第0829号

测点编号	点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
8	注射窗表面	0.13	—
9	通风橱表面	0.15	—
10	心室运动室（抢救室）地面	0.14	—
11	心室运动室（抢救室）卫生间地面	0.15	—
12	心室运动室（抢救室）卫生间水池表面	0.15	—
13	注射后候诊室1地面	0.14	—
14	注射后候诊室1病床表面	0.14	—
15	注射后候诊室1卫生间地面	0.14	—
16	注射后候诊室1卫生间水池表面	0.14	—
17	注射后候诊室2地面	0.15	—
18	注射后候诊室2病床表面	0.14	—
19	注射后候诊室2卫生间地面	0.15	—
20	注射后候诊室2卫生间水池表面	0.15	—
21	VIP候诊室（留观室）地面	0.13	—
22	VIP候诊室（留观室）病床表面	0.14	—
23	VIP候诊室（留观室）卫生间地面	0.14	—
24	VIP候诊室（留观室）卫生间水池表面	0.14	—
25	铅废物桶表面	0.15	—
26	公众区	0.13	—

注：1.检测结果未扣除本底值；

2.检测点位见附图2。

**结论：**

本次检测，在开展工作结束并清洁后，该核医学工作场所周围剂量当量率为（0.12~0.15） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

**表 3. 核医学工作场所（ $^{18}\text{F}$ ）放射性表面污染水平检测结果**

测点编号	点位描述	表面 $\beta$ 放射性污染测量结果( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )	备注
1	PET/CT扫描室地面	<0.06	—
2	PET/CT诊断床表面	<0.06	—
3	患者通道地面	<0.06	—
4	患者通道地面	<0.06	—
5	患者通道地面	<0.06	—
6	患者通道地面	<0.06	—
7	分装注射室地面	<0.06	—
8	注射窗表面	<0.06	—
9	通风橱表面	<0.06	—
10	心室运动室（抢救室）地面	<0.06	—
11	心室运动室（抢救室）卫生间地面	<0.06	—
12	心室运动室（抢救室）卫生间水池表面	<0.06	—
13	注射后候诊室1地面	<0.06	—
14	注射后候诊室1病床表面	<0.06	—
15	注射后候诊室1卫生间地面	<0.06	—
16	注射后候诊室1卫生间水池表面	<0.06	—
17	注射后候诊室2地面	<0.06	—

瑞森（综）字（2023）第0829号

测点编号	点位描述	表面β放射性污染测量结果(Bq/cm <sup>2</sup> )	备注
18	注射后候诊室2病床表面	<0.06	—
19	注射后候诊室2卫生间地面	<0.06	—
20	注射后候诊室2卫生间水池表面	<0.06	—
21	VIP候诊室（留观室）地面	<0.06	—
22	VIP候诊室（留观室）病床表面	<0.06	—
23	VIP候诊室（留观室）卫生间地面	<0.06	—
24	VIP候诊室（留观室）卫生间水池表面	<0.06	—
25	工作人员工作衣表面	<0.06	—
26	工作人员手掌表面	<0.06	—
27	铅废物桶表面	<0.06	—

注：1. 表面β放射性污染水平探测下限（LLD）为0.06Bq/cm<sup>2</sup>；

2. 检测点位见附图3。

**结论：**

本次检测，在开展工作结束并清洁后，该核医学工作场所β放射性表面污染水平为<0.06 Bq/cm<sup>2</sup>，符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

**表4. 核医学工作场所通风橱（<sup>18</sup>F）风速检测结果**

点位描述	测量结果（m/s）	
	通风橱	左侧操作口
	右侧操作口	1.71

注：通风橱风速检测点位见附图4。

**结论：**

本次检测，该核医学工作场所通风橱操作口风速分别为1.58m/s和1.71m/s，


瑞森（综）字（2023）第0829号

符合《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188—2021）的标准要求。

以下无正文

编制: 

审核:



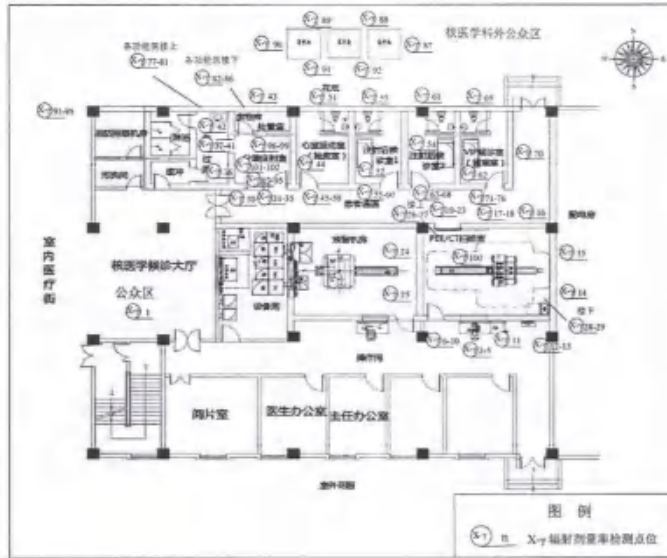
签发:



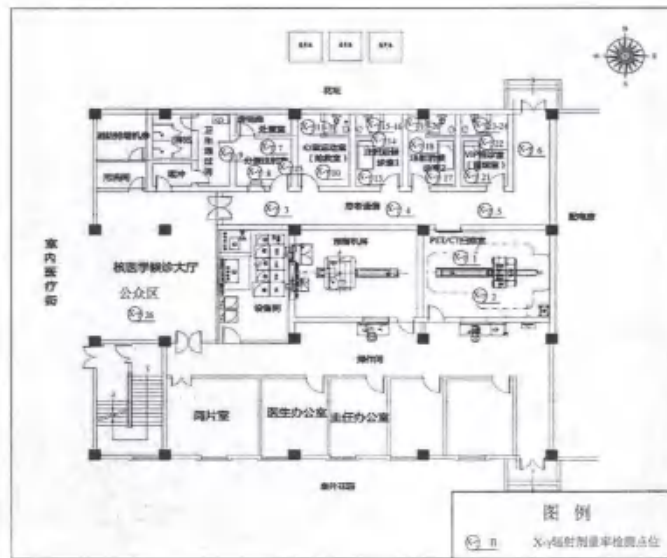
南京瑞森辐射技术有限公司（章）

2023年10月23日

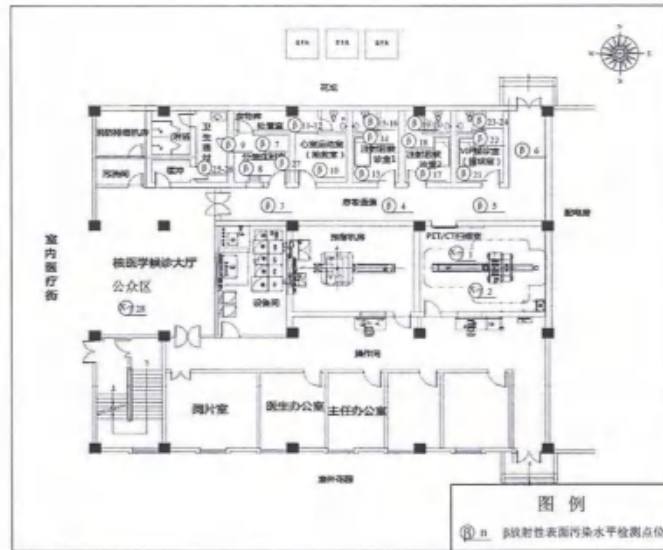
附图 1：现场检测点位平面示意图



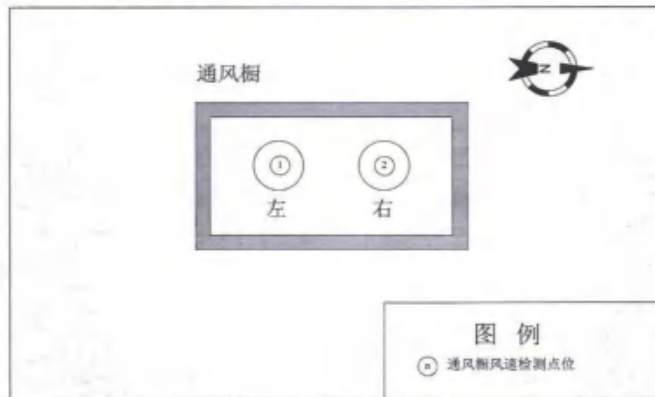
附图 2：现场检测点位平面示意图



附图3：现场检测点位平面示意图



附图4：现场检测点位示意图





附件9：验收监测单位CMA资质证书





检验检测机构  
资质认定证书附表



221020340350

检验检测机构名称：南京瑞森辐射技术有限公司

批准日期：2022年05月31日(复查换证(扩项、检测标准、方法变更))

有效期至：2028年05月30日

批准部门：江苏省市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

二、批准南京瑞森辐射技术有限公司非食品检验检测的能力范围

证书编号: 221020340950

机构(省中心)名称: 南京瑞森辐射技术有限公司

第1页共 15页

场所地址: 江苏省-南京市-鼓楼区-建宁路61号中央金地广场1幢13层1317室

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
一	放射卫生					
1	外照射剂量率	1	X、γ辐射剂量率	CT方舱放射防护要求 T/WSJD 6-2020		
				X射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002		
				核医学辐射防护与安全要求 HJ 1188-2021		扩项
				X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ 115-2002		
				γ射线和电子束辐照装置防护检测规范 GBZ 141-2002		
				核医学放射防护要求 GBZ120-2020		标准变更
				含密封源仪表时卫生防护要求 GBZ 125-2009		
				密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准 GBZ 114-2006		
				工业X射线探伤放射防护要求 GBZ 117-2015		
				工业γ射线探伤放射防护标准 GBZ 132-2008		
				放射性物品安全运输规程 GB 11806-2019		
				放射治疗放射防护要求 GBZ 121-2020		
				放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第3部分: γ射线源放射治疗机房 GBZ/T 2013-2014		
				放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第4部分: 钨-252中子后装放射治疗机房 GBZ/T 2014-2015		
				放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第5部分: 质子加速器放射治疗机房 GBZ/T 2015-2015		
				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/T 2014-2011		
				放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第一部分-基本原则 GBZ/T 2011-2007		
				放射诊断放射防护要求 GBZ 130-2020		
油气田测井放射防护要求 GBZ 118-2020						
环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021						

二、批准南京瑞森辐射技术有限公司非食品检验检测的能力范围

证书编号: 221020340950

机构(省中心)名称: 南京瑞森辐射技术有限公司

第2页共 15页

场所地址: 江苏省-南京市-鼓楼区-建宁路61号中央金地广场1幢13层1317室

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
				电子加速器辐照装置辐射安全和防护 HJ 979-2018		
				电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范 HJ 785-2016		
				货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求 GBZ 143-2015		
				辐射环境监测技术规范 HJ 61-2021		
				进口可用作原料的废物放射性污染检验规程 SN/T 0570-2007		
				高活度钴60密封放射源 GB/T 7465-2015		
				放射治疗辐射安全与防护要求 HJ 1198-2021		扩项
		2	中子剂量当量率	油气田测井放射防护要求 GBZ 118-2020		
				辐射防护仪器中子周围剂量当量(率)仪 GB/T 14318-2019		
2	个人剂量	3	X、γ射线外照射个人剂量(累积剂量)	个人和环境监测用热释光剂量测量系统 GB/T 10264-2014		
				职业性外照射个人监测规范 GBZ 128-2019		
				外照射个人剂量系统性能检验规范 GBZ 207-2016		
3	放射性表面污染	4	α、β表面污染	核医学放射防护要求 GBZ120-2020		
				核医学辐射防护与安全要求 HJ 1188-2021		扩项
				表面污染测定 第1部分 β发射体(EB最大>0.15MeV)和α发射体 GB/T14056.1-2008		
				职业性皮肤放射性污染个人监测规范 GBZ 166-2005		
				医用电子直线加速器质量控制检测规范 WS 674-2020		
				医用电子直线加速器质量控制检测规范 WS 674-2020		
				医用电子直线加速器质量控制检测规范 WS 674-2020		
				医用电子直线加速器质量控制检测规范 WS 674-2020		

### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：沭阳医院

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		沭阳医院扩建放射性核素诊断项目				项目代码		/		建设地点		江苏省沭阳县沭城镇迎宾大道9号	
	行业类别（分类管理名录）		172 核技术利用建设项目				建设性质		☐新建 ☑改扩建 ☐技术改造		项目厂区中心经度/纬度		E118.85897 N34.10139	
	设计生产能力		/				实际生产能力		/		环评单位		南京瑞森辐射技术有限公司	
	环评文件审批机关		江苏省生态环境厅				审批文号		苏环辐（表）审（2023）11号		环评文件类型		环境影响评价报告表	
	开工日期		2023年3月				竣工日期		2023年4月		排污许可证申领时间		/	
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		/	
	验收单位		沭阳医院				环保设施监测单位		南京瑞森辐射技术有限公司		验收监测时工况			
	投资总概算（万元）		1500				环保投资总概算（万元）		100		所占比例（%）		6.6	
	实际总投资（万元）		1500				实际环保投资（万元）		100		所占比例（%）		6.6	
	废气治理（万元）		/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）		/	绿化及生态（万元）		/	其他（万元）
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		/		
运营单位		沭阳医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		523213004696743608		验收时间		2023年7月14日		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
与项目有关的其他特征污染物		工作场所周围 X-γ 剂量当量率		≤2.5μSv	≤2.5μSv									

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升