

核技术利用建设项目  
核医学工作场所退役项目  
环境影响报告表

(公示版)

山东颐养健康集团新汶中心医院

2025年1月

环境保护部监制

核技术利用建设项目  
核医学工作场所退役项目  
环境影响报告表

建设单位名称：山东颐养健康集团新汶中心医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：山东省泰安市新泰市新汶办事处新矿路 164 号

邮政编码：271233

联系人：赵丰军

电子邮箱：

联系电话：



# 营业执照

(副本) 1-1

统一社会信用代码  
913701026846887493

扫描二维码  
国家企业信用  
信息公示系统  
了解更多登记  
备案、许可、监  
管信息



名称 山东丹波尔环境科技有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
法定代表人 苏冬梅  
经营范围 环保技术咨询服务；受托开展环境监测服务（凭资质证经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 叁佰万元整  
成立日期 2009 年 04 月 24 日  
住所 山东省济南市历下区燕子山西路58号2号楼1-101

登记机关



2022 年 09 月 15 日



# 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名：刘影

证件号码：[REDACTED]

性别：女

出生年月：1989年11月

批准日期：2021年05月30日

管理号：20210503537000000013



中华人民共和国人力资源和社会保障部



中华人民共和国生态环境部

验真码: JNRS39c9818aa5e8ce18  
附: 参保单位全部(或部分)职工参保明细(2024年08至2025年01)

当前参保单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

序号	姓名	身份证号码	参保险种	参保起止日期(如有中断分段显示)	备注
1	刘影		企业养老	202408-202501	
2	刘影		失业保险	202408-202501	
3	刘影		工伤保险	202408-202501	

打印流水号: 3701920125011013H78488

系统自助: 0707544

备注: 1、本证明涉及单位及个人信息,有单位经办人保管,因保管不当或因向第三方泄露引起的一切后果由单位经办人承担。  
2、上述信息为打印时的当前参保登记情况,供参考。



### 社会保险个人参保证明

验真码: JNRS39c981afe780fd8u  
证明编号: 37019201250120VHM94965

姓名	耿金磊	身份证号码		
当前参保单位	山东丹波尔环境科技有限公司		参保状态	在职人员
参保情况:				
险种	参保起止时间			累计缴费月数
企业养老	202408-202501			6
失业保险	202408-202501			6
工伤保险	202408-202501			6

备注: 本证明涉及个人信息,因个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保人承担。  
本信息为系统查询信息,不作为待遇计发最终依据。



社会保险经办机构(章)

2025年01月20日



表 1 项目基本情况

建设项目名称		核医学工作场所退役项目				
建设单位		山东颐养健康集团新汶中心医院				
法人代表	王军	联系人	赵丰军	联系电话	[REDACTED]	
注册地址		山东省泰安市新泰市新汶办事处新矿路 164 号				
项目建设地点		山东颐养健康集团新汶中心医院放疗中心一层东侧				
立项审批部门		——		批准文号	——	
建设项目总投资 (万元)	32	项目环保投资 (万元)	10	投资比例(环保 投资/总投资)	31.3%	
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 其他(退役)			占地面积(m <sup>2</sup> )	约 234	
应用 类 型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		<input type="checkbox"/> 销售	/			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
	其他	乙级核医学工作场所退役				
	<b>1 项目概述</b>					
<b>1.1 医院简介</b>						
<p>山东颐养健康集团新汶中心医院前身为新汶矿业集团有限责任公司中心医院，创建于 1956 年，隶属于国有特大型企业——山东能源，是一所集医疗、预防、保健、科研、教学、康复为一体的国家三级乙等医院。医院占地面积 61938 平方米，其中，建筑面积 44508 平方米。设置床位 778 张，在岗职工 833 人，其中：高级职称专业技术人员 154 人，中级职称 329 人，硕士研究生 21 人，在职研究生 42 人。拥有东芝 Aquilion ONE 320 排 640 层容积 CT、128 层螺旋 CT、联影 1.5T 磁共振、日立 0.4T 磁共振、德国 CR、美国 DR、荷兰 DSA、数字乳腺摄影机、美国彩超、飞利浦 EPIQ7C 全球最高端心脏彩超、CX50 高集成的移动彩超、双波源超声聚焦刀、直线加速器、日立 7600 全自动血液生化分析仪、16 座豪华四门二舱高压</p>						

氧舱、日本数字化胃肠机、美国氩氦刀、美国钬激光等具有世界先进水平的大型医疗设备，总价值达1亿余元。医院年门诊量30余万人次，年收治住院病人2万多人次，年完成大、中型手术近6000余例，年业务收入近3.1亿元。

医院所在地理位置见图1-1，项目周边关系影像图见图1-2，拟退役核医学工作场所平面布置图见图1-3。

## 1.2 医院现有核技术利用建设项目及辐射安全管理现状

### 1.2.1 医院现有核技术利用建设项目

医院现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09017]，许可种类和范围为使用II类、III类射线装置，使用乙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2025年3月19日。医院辐射安全许可证许可使用的非密封放射性物质及射线装置详见表1-1、表1-2。

表 1-1 许可使用非密封放射性物质情况

核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	工作场所名称	场所等级
Tc-99m	2.31E+7	6.94E+12	临床核医学科	乙

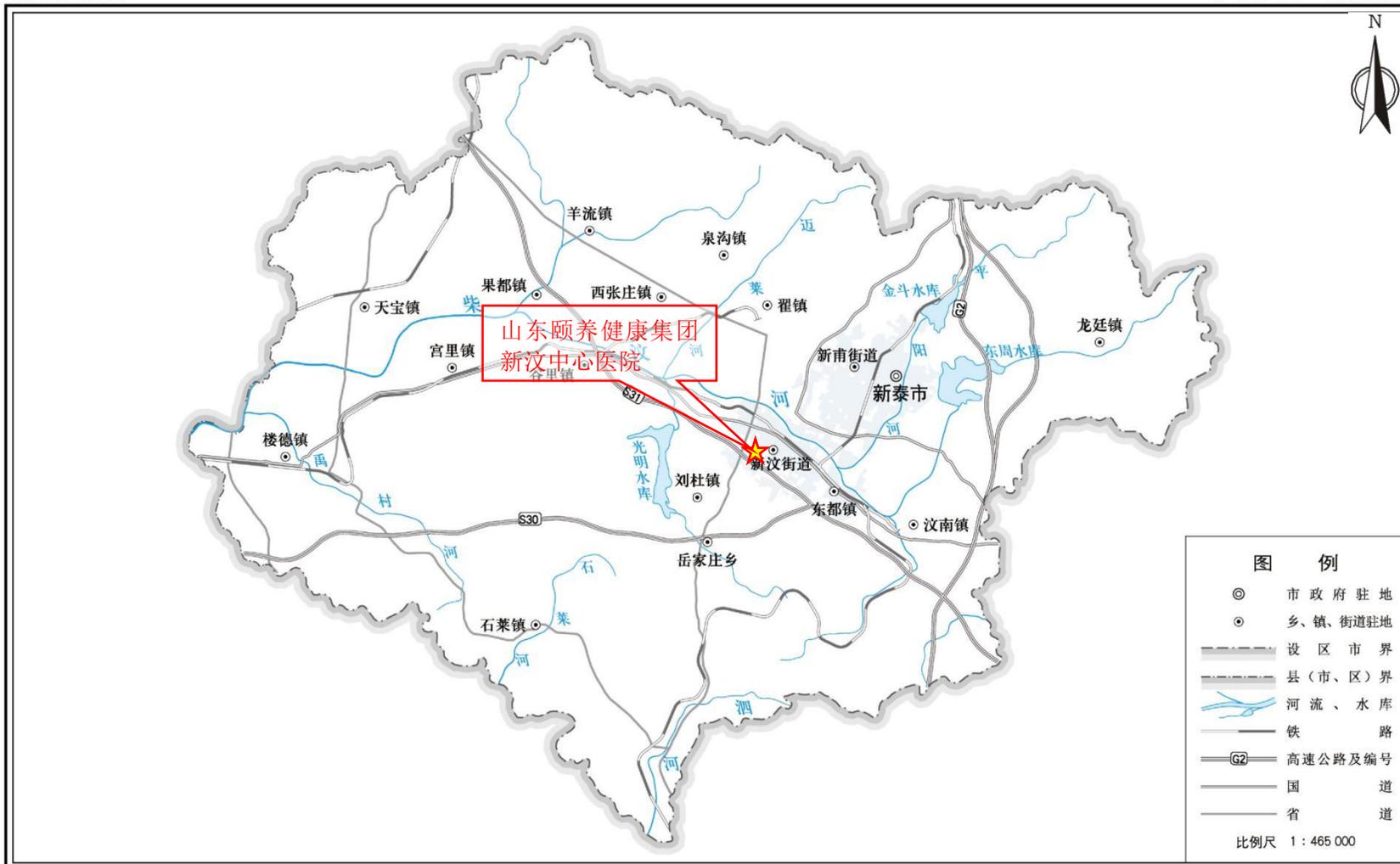
表 1-2 许可使用射线装置情况

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所
1	16层螺旋CT	LIGHSPEED16	III类	医用X射线CT机	影像科
2	数字放射成像系统	DR3000	III类	放射诊断用普通X射线机	影像科
3	体外冲击破碎石机	HB-ESWL-VG	III类	放射诊断用普通X射线机	放疗中心
4	移动式X光机	TCA6S	III类	放射诊断用普通X射线机	手术麻醉科
5	飞利浦DSA	INTGRIS ALLUSR12	II类	数字减影血管造影装置	介入治疗科
6	模拟定位机	SHINVASL-1	III类	放射治疗模拟定位机	放疗中心
7	移动式X光机	S9-IDFM-RA DIUSS-9	III类	放射诊断用普通X射线机	手术麻醉科
8	320层容积CT	Aquilion One	III类	医用X射线CT机	影像科
9	移动式X光机	S9-IDFM-RA DIUSS-9	III类	放射诊断用普通X射线机	手术麻醉科
10	直线加速器	KB1800	II类	放射治疗用X射线、电子束加速器	放疗中心
11	口腔全景X光机	PM-2002	III类	牙科X射线机	影像科
12	数字化平板乳腺机	SELENIA	III类	乳腺X射线机	影像科
13	数字化胃肠机	AXGPSM80型	III类	放射诊断用普通X射线机	影像科
14	波宏高频摄像系统	德国KS	III类	X射线摄像装置	影像科

# 新 泰 市 地 图

山东省标准地图

县（市、区）·基本要素版



审图号：鲁S6（2024）035号

山东省自然资源厅监制 山东省地图院编制

图 1-1 医院所在地理位置示意图

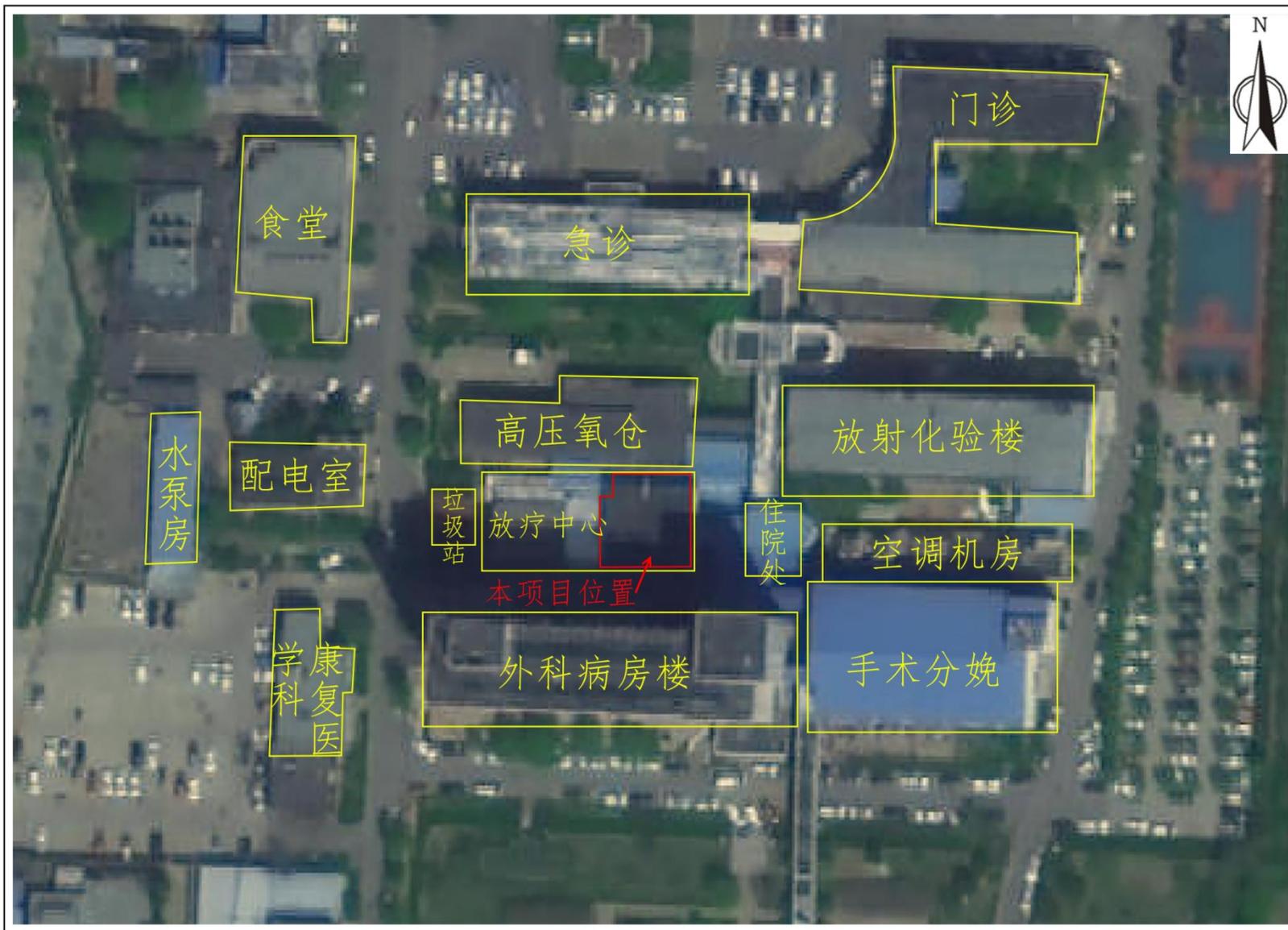


图 1-2 项目周边关系影像图

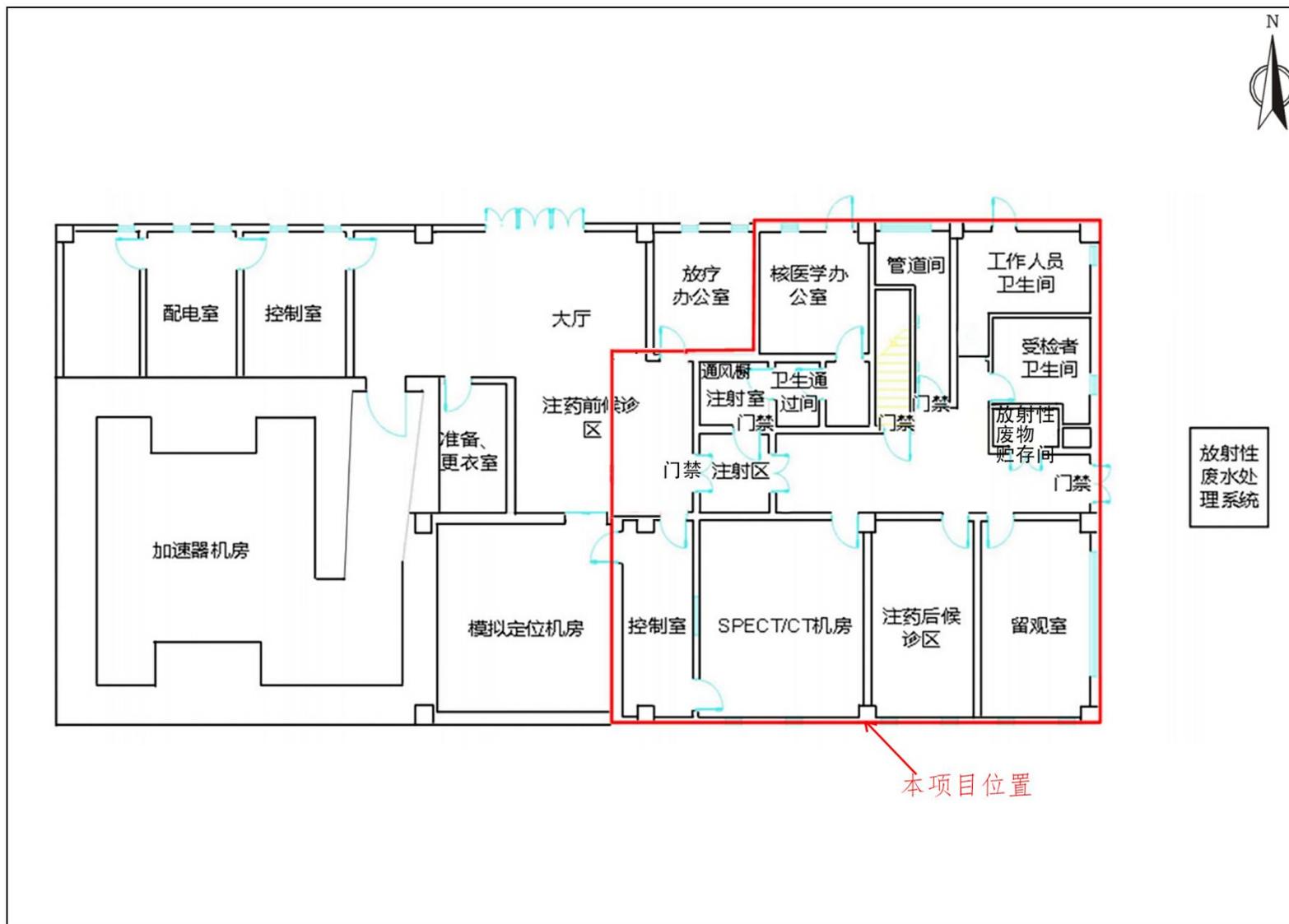


图 1-3 拟退役核医学工作场所平面布置图

续表 1-2 许可使用射线装置情况

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所
15	骨密度仪	UNIGAMMA	III类	放射诊断用普通 X 射线机	体检中心
16	数字放射成像系统	DR3000	III类	放射诊断用普通 X 射线机	影像科
17	64 排 CT	Uct760	III类	医用 X 射线 CT 机	影像科
18	摄影机	New Orient ol 1000M	III类	X 射线摄影装置	影像科
19	移动 X 射线机	XH-MD6-32	III类	放射诊断用普通 X 射线机	影像科
20	数字胃肠机	XH-DRF1000	III类	放射诊断用普通 X 射线机	影像科
21	乳腺 X 射线机	Senographe Essential	III类	乳腺 X 射线机	影像科
22	DSA	Innove UNIQ PD20C	II类	介入治疗	介入治疗科
23	SPECT/CT	7200/UI	III类	医用诊断 X 射线装置	SPECT/CT 机房（本次退役场所内设备）
24	数字化医用诊断 X 射线成像系统	EX5000SC-DDR	III类	放射诊断用普通 X 射线机	鲁 JB5269 查体

### 1.2.2 辐射安全管理现状

#### 1. 辐射安全管理机构基本情况

医院签订了辐射工作安全责任书，成立了辐射安全防护领导小组，指定该机构专职和专人负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

#### 2. 规章制度制定及落实情况

医院制定了《辐射安全防护制度》《辐射防护和保健制度》《辐射防护设备定期检修制度》《监测计划》《台账管理制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射安全管理工作人员职责》《事故风险防范措施》《辐射事故应急演练制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。

#### 3. 工作人员辐射安全与防护考核情况

医院制定了《辐射工作人员培训计划》，本项目参与退役工作的辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，且均在有效期内。

#### 4. 个人剂量监测情况

医院已委托有资质单位对辐射工作人员进行个人剂量检测，每三个月检测一次，出具

检测报告并填入个人剂量档案。根据医院提供的资料，医院现有辐射工作人员年受照剂量均不超过5mSv的年管理剂量约束值。

#### 5. 辐射环境监测情况

医院制定了《监测计划》，主要内容包括监测因子、监测频率、监测范围及监测布点等。医院已开展自主检测，并妥善保管监测记录，接受生态环境主管部门的监督检查。

#### 6. 辐射事故应急管理情况

医院已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令449号）等相关要求，编制了《辐射事故应急预案》，以保证本单位一旦发生辐射意外事件，能够立即采取必要的有效的应急响应行动，妥善处理辐射事故，保护工作人员和公众的健康与安全。医院定期开展辐射事故应急演练，至今未发生过辐射安全事故。

### 1.3 项目概况

医院核医学工作场所位于放疗中心一层东侧，本次拟退役核医学工作场所于2019年5月编制了《新汶矿业集团有限责任公司中心医院临床核医学（SPECT/CT）建设项目环境影响报告表》，并于2019年5月30日取得泰安市生态环境局的批复，批复文号为泰环辐表审[2019]1号，环评批复许可新增1台东芝7200UI型SPECT/CT并依托该装置开展核素TC-99m的临床医学诊断。

该核医学工作场所取得辐射安全许可证后，许可使用核素<sup>99m</sup>Tc，日等效最大操作量为 $2.31 \times 10^7$ Bq。医院于2020年12月24日对该场所开展竣工环境保护验收，根据验收意见，该项目验收合格。

本次拟退役核医学工作场所在场所布局、分区管理及人流物流通道等方面与现行标准存在一定差距，且SPECT/CT装置损坏、医院相关诊断业务少，医院计划将该场所改造为仓库，根据目前规划，该场所不再开展核技术利用建设项目。

由于核医学工作场所内SPECT/CT装置损坏，医院核医学工作场所建成至今未使用<sup>99m</sup>Tc开展过放射诊断。

### 1.4 退役场所周围环境

本项目退役场所位于医院放疗中心一层东侧，退役场所周围50m范围内，北侧依次为放疗中心内走廊、放疗中心外空地、高压氧仓、医院内空地、急诊楼、医院内空地，东侧依次为医院内空地、住院处、空调机房，南侧依次为医院内空地、外科病房楼、医院内空地、医院内道路，西侧依次为放疗中心内模拟定位机房、放疗办公室、大厅、加速器机房、

加速器控制室、放疗中心外空地、垃圾站、院内道路、配电室，上方为主任办公室，下方为土层。退役场所位于建筑物底层一端，位置相对独立。另外，本项目放射性废水处理系统位于放疗中心东侧，为地埋式，四周为地下土层。

### 1.5 本次退役范围及场所现状

经现场勘查，拟退役场所内各功能房间均处于闲置状态，场所内物品均保留在场所内。医院核医学工作场所建成至今未使用<sup>99m</sup>Tc开展过放射诊断，无放射性固体废物、放射性废水及放射性废气产生；废活性炭目前还未拆除和处置；衰变池自建成至今未使用过，排水管道及排风管道均未拆除。

本次退役的范围为核医学工作场所、配套设施及相关设备和物品，包括相关工作场所、衰变池等。退役完成后，该场所达到无限制开放要求，核医学科拟作为仓库使用。退役范围具体如下：

1. 核医学工作场所：场所内的 SPECT/CT 机房及控制室、注药前候诊区、注药后候诊区、留观室、注射区、注射室、卫生通过间、核医学办公室、放射性废物贮存间、受检者卫生间、患者走廊、医护走廊等。

2. 场所配套设施：场所主要房间内的放射性废气通风系统、放射性废水收集和处理系统（含放射性废水排水管道、衰变池）。

3. 场所内的设备和物品：SPECT/CT 设备、通风橱、衰变箱、办公桌椅、电脑等物品及设备。

场所内主要设备或设施及现状见表 1-3。

表 1-3 本次退役场所内的设备及物品一览表

序号	房间	物品	处理方式
1	SPECT/CT 机房	1 台 SPECT-CT 及主机	按相关标准报废处理
		若干线缆、已报废东芝 320 排 CT 设备及主机	按相关标准报废处理
		1 个电脑显示屏、若干医用固定头套、若干纸箱、2 个柜子、1 个塑料桶、3 个打印机粉盒、1 个梯子	设备科回收供其他科室再利用
2	SPECT/CT 控制室	3 张办公桌、3 把椅子、1 个柜子	设备科回收供其他科室再利用
		1 台 SPECT-CT 相关设备、1 个条形码机	按相关标准报废处理
3	注药后候诊区	1 张桌子、1 把椅子	设备科回收供其他科室再利用
4	留观室	3 个办公桌、1 把椅子、1 个柜子、1 台电脑、1 张床、1 个熔铅炉、3 件铅衣	设备科回收供其他科室再利用
5	注射区	1 个体重秤	设备科回收供其他科

			室再利用
		1 个注射台	报废
6	注射室	4 个放射性废物衰变箱	设备科回收供其他科室再利用
		1 个通风橱	报废
7	卫生通过间	2 个洗手池、2 把椅子、1 个扫把、1 个烧水壶	设备科回收供其他科室再利用
8	核医学办公室	1 个衣架、4 把椅子、1 个洗手池、1 个纯净水桶、1 张桌子、1 个烧水壶、1 个风扇、2 个档案柜	设备科回收供其他科室再利用
9	放射性废物贮存间	2 把椅子、1 个木箱	设备科回收供其他科室再利用
10	受检者卫生间	1 个蹲便器、2 个马桶、3 个垃圾篓、2 个水桶、1 个暖瓶、1 个拖把池、1 个洗脸盆、1 个输液吊瓶支架、若干毛巾	设备科回收供其他科室再利用
11	注药前候诊区	2 排候诊椅	设备科回收供其他科室再利用

### 1.6 目的和任务的由来

根据《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）第十三条：“按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》确定的甲级、乙级非密封放射性物质使用场所，以及终结运行后产生放射性污染的射线装置，应当依法实施退役”。本项目属于核技术利用项目退役。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号），本项目属于“五十五 核与辐射”类别中“173、核技术利用项目退役-乙级非密封放射性物质工作场所”，需编制环境影响报告表。根据上述法律法规的要求，医院委托我单位对其核医学工作场所原址退役项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，在进行现场勘察、收集和分析有关资料、实地监测等基础上，我单位编制完成了《山东颐养健康集团新汶中心医院核医学工作场所退役项目环境影响报告表》。

表 2 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
放射性固体废物（被污染的注射器、针头及去污清理产生的抹布等）	固态	$^{99m}\text{Tc}$	/	/	/	/	衰变箱	医院核医学工作场所建成至今未使用 $^{99m}\text{Tc}$ 开展过放射诊断,无放射性固体废物产生。
放射性固体废物（废活性炭）	固态	$^{99m}\text{Tc}$	/	/	/	/	通风橱顶壁	医院核医学工作场所建成至今未使用 $^{99m}\text{Tc}$ 开展过放射诊断,可满足清洁解控水平。
衰变池内的少量底泥	固态	$^{99m}\text{Tc}$	/	/	/	/	衰变池	医院核医学工作场所建成至今未使用 $^{99m}\text{Tc}$ 开展过放射诊断,无底泥产生。
放射性废水	液态	$^{99m}\text{Tc}$	/	/	/	/	衰变池	医院核医学工作场所建成至今未使用 $^{99m}\text{Tc}$ 开展过放射诊断,无放射性废水产生。衰变池至今未使用过。

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 3 评价依据

法规文件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015. 1. 1 施行）</li> <li>2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018. 12. 29 修订并施行）</li> <li>3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2003. 10. 1 施行）</li> <li>4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 43 号公布，2020. 9. 1 施行）</li> <li>5. 《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》（国务院令第 682 号，2017. 10. 1 施行）</li> <li>6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号，2019. 3. 2 修订后施行）</li> <li>7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2021. 1. 4 修订后施行）</li> <li>8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011. 5. 1 施行）</li> <li>9. 《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 号公布，2021. 1. 1 施行）</li> <li>10. 《山东省环境保护条例》（山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2018. 11. 30 修订，2019. 1. 1 施行）</li> <li>11. 《山东省辐射污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014. 5. 1 施行）</li> <li>12. 《关于发布&lt;放射性废物分类&gt;的公告》，（环境保护部，工业和信息化部，国家国防科技工业局公告，2017 年第 65 号，2018. 1. 1 施行）</li> </ol>
技术标准	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10. 1-2016）；</li> <li>2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</li> <li>3. 《环境 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</li> <li>4. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）；</li> <li>6. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</li> <li>7. 《表面污染测定 第1部分 第一部分 β 发射体（<math>E_{\beta_{max}} &gt; 0.15\text{MeV}</math>）和 α 发射体》（GB/T14056.1-2008）；</li> <li>8. 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）；</li> <li>9. 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；</li> <li>10. 《拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定（暂行）》（HJ53-2000）；</li> <li>11. 《核技术利用设施退役》（HAD401/14-2021）。</li> </ol>
其他	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 山东颐养健康集团新汶中心医院核医学退役项目辐射环境影响评价委托书；</li> <li>2. 《新汶矿业集团有限责任公司中心医院临床核医学（SPECT/CT）建设项目环境影响报告表》及其批复文件，2019年；</li> <li>3. 《新汶矿业集团有限责任公司中心医院临床核医学（SPECT/CT）建设项目竣工环境保护验收监测表》及其验收意见，2020年；</li> <li>4. 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989年）；</li> <li>5. 山东颐养健康集团新汶中心医院提供的其它技术资料。</li> </ol>

## 表 4 保护目标与评价标准

### 4.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016) 规定要求：“放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目的评价范围，甲级取半径 500m 的范围，乙、丙级取半径 50m 的范围”。

本项目为乙级核医学工作场所退役项目，本项目评价范围为拟退役核医学工作场所周围 50m 范围内。

### 4.2 保护目标

本项目保护目标主要为退役过程中负责退役的工作人员和周围公众成员，以及场址达到清洁解控水平后在场址活动的公众成员。本项目评价范围内保护目标详见表 4-1。

表 4-1 本项目保护目标情况一览表

保护目标		人群及所在建筑物	人数	距 离
职业人员		退役过程中负责退役的工作人员	4 人	--
公众成员	退役期间	院内放疗中心内的公众成员	约 20 人	场所西侧紧邻
		院内高压氧仓的公众成员	约 3 人	场所北侧约 20m
		院内急诊楼的公众成员	约 150 人	场所北侧约 35m
		院内门诊楼的公众成员	约 200 人	场所北侧约 20m
		院内放射化验楼的公众成员	约 100 人	场所东北侧约 40m
		院内住院处的公众成员	约 300 人	场所东侧约 10m
		院内手术分娩楼的公众成员	约 100 人	场所东南侧约 20m
		院内外科病房楼的公众成员	约 300 人	场所南侧约 10m
		院内康复医学科的公众成员	约 50 人	场所西南侧约 50m
		院内垃圾站的公众成员	约 2 人	场所西侧约 25m
		场所评价范围内偶然经过的其他公众成员	约 100	0-50m
退役后	在场所内活动的公众成员	约 10 人	--	

### 4.3 评价标准

#### 4.3.1 剂量限值及剂量约束值

(一) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 标准中附录 B 规定：

B1 剂量限值：

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

- a) 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;
- b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;
- c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv;
- d) 四肢 (手和足) 或皮肤的年当量剂量, 500mSv。

## B1.2 公众照射

### B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

- a) 年有效剂量, 1mSv;
- b) 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;
- c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;
- d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

本项目为退役项目, 属一次性操作, 本次评价取标准年剂量限值的 1/20 作为年管理剂量约束值, 即以 1.0mSv 作为职业工作人员在退役活动中的年管理剂量约束值, 以 0.05mSv 作为公众成员在退役活动中的年管理剂量约束值。

(二) 《拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定 (暂行)》(HJ53-2000) 规定:

第 2.2 款: 根据我国辐射防护标准中对拟议和继续进行中的实践对公众中关键居民组成员的平均年有效剂量不得超过 1mSv 的要求, 本暂行标准要求所选剂量约束值能保证在场址开放后, 由土壤中剩余放射性核素对公众中关键居民组成员所造成的附加年有效剂量不超过上述剂量限值的一小部分, 一般为公众年剂量限值的 1/10 到 1/4, 即 (0.1~0.25) mSv。

第 2.3 款: 对无限制开放利用场址, 对公众成员的剂量约束值应控制在 0.1~0.3mSv/a。

(三) 根据 2020 年 6 月 24 日生态环境部部长信箱“关于放射性污染的物料解控和场址开放标准使用问题的回复”。根据部长信箱回复, 则退役后在该场所内活动的公众成员年有效剂量约束值最小取 0.1mSv。

综上, 本次取 0.1mSv 作为本次退役后场所内活动的公众成员的年有效剂量约束值。

### 4.3.2 放射性表面污染控制水平

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 B 规定:

第 B2.2 款规定: 工作场所中的某些设备和用品, 经去污使其污染水平降低到表 B11 中

所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。

表 4-2 (GB18871-2002 中表 B11) 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位: Bq/cm<sup>2</sup>

表面类型		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	4×10	4×10
	监督区	4×10 <sup>-1</sup>	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 <sup>-1</sup>	4×10 <sup>-1</sup>	4
	监督区			
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 <sup>-2</sup>	4×10 <sup>-2</sup>	4×10 <sup>-1</sup>

注：1) 该区内的污染因子除外。

综上所述，本项目拟退役工作场所内设备和物品表面污染控制水平取 GB18871-2002 中表 B11 所列设备类控制水平的五分之一作为场所内相关物品和设备的 β 表面污染解控水平，即控制区为 0.8Bq/cm<sup>2</sup>，监督区为 0.08Bq/cm<sup>2</sup>。拟退役工作场所 β 表面污染控制水平按照 0.8Bq/cm<sup>2</sup> 进行控制。

#### 4.3.3 放射性污染物控制标准

##### 1. 放射性固体废物

(1) 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 第 7.2.3 款规定：

第 7.2.3.1 款 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α 表面污染小于 0.08Bq/cm<sup>2</sup>、β 表面污染小于 0.8Bq/cm<sup>2</sup> 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

- a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；
- b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；
- c) 含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。

(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 A 规定：放射性核素 <sup>99m</sup>Tc 的清洁解控水平为 1E+02Bq/g (100Bq/g)。

##### 2. 放射性废液

(1) 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 第 7.3.3 款规定：

第 7.3.3.1 款 对于槽式衰变池贮存方式：

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：

表 4-3 (GB18871-2002 附录 A 表 A1) 放射性核素 <sup>99m</sup>Tc 豁免活度浓度及活度

核素	活度浓度 (Bq/g)	活度
----	-------------	----

<sup>99m</sup>Tc

1E+02

1E+07

(2) 《山东省医疗机构污染排放控制标准》(DB37/596-2020)表1中医疗机构放射性衰变出口水污染总β排放限制为10Bq/L。

#### 4.3.4 环境天然辐射水平

《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》(山东省环境监测中心站,1989年)提供的泰安市环境天然辐射水平见表4-4。

表4-4 泰安市环境天然辐射水平(×10<sup>-8</sup>Gy/h)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	2.99~14.23	6.55	1.93
道 路	1.84~16.74	5.30	2.67
室 内	4.63~21.84	10.36	2.62

## 表 5 环境质量和辐射现状

### 5.1 项目地理及场所位置

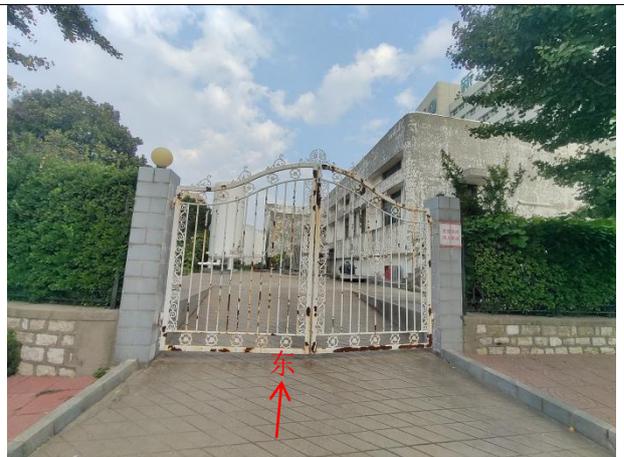
山东颐养健康集团新汶中心医院位于山东省泰安市新泰市新汶办事处新矿路 164 号，本次退役核医学工作场所位于医院放疗中心一层东侧。场所周围环境详见表 5-1，周围环境现状照片见图 5-1。

表 5-1 退役核医学工作场所周围环境一览表

名称	方向	场所名称 (0~50m)
本次退役核医学工作场所	东侧	医院内空地、住院处、空调机房
	南侧	医院内空地、外科病房楼、医院内空地、医院内道路
	西侧	放疗中心内模拟定位机房、放疗办公室、大厅、加速器机房、加速器控制室、放疗中心外空地、垃圾站、院内道路 配电室
	北侧	放疗中心内走廊、放疗中心外空地、高压氧仓、医院内空地、急诊楼、医院内空地
	楼下	土层
	楼上	主任办公室



门诊楼及急诊楼现状



高压氧仓现状

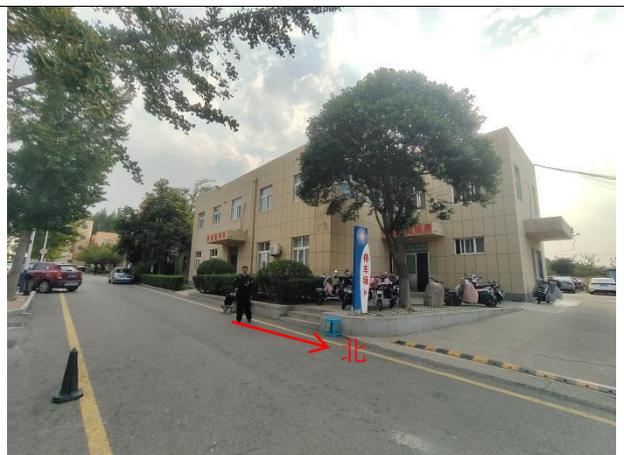




图 5-1 本项目退役核医学工作场所周围环境现状照片

## 5.2 环境质量和辐射现状

为了解该场所辐射环境现状，本次对工作场所内部及周围辐射水平、表面污染水平进行检测。退役核医学工作场所无核素剩余，场所内各功能房间均处于闲置状态，相关物品及设备均保留在场所内。

为了解该场所辐射环境现状，本次对工作场所内部及周围辐射水平、表面污染水平及周围土壤总  $\beta$  放射性进行了检测。

### 5.2.1 场所周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率、 $\beta$ 表面污染检测方案

#### 1. 检测因子

$\gamma$  辐射剂量率、 $\beta$  表面污染

#### 2. 检测点位

本次于拟退役核医学工作场所内部及周围布设  $\gamma$  辐射剂量率、 $\beta$  表面污染检测点位，

检测布点示意图见图 5-2。

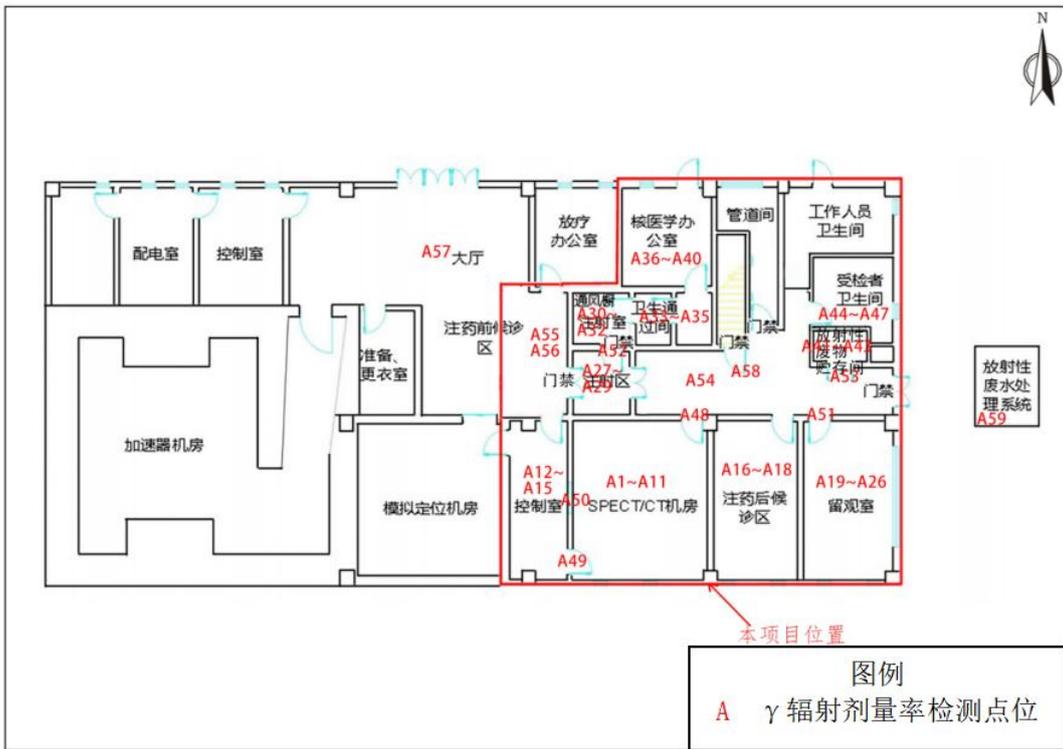


图 5-2a 核医学工作场所周围（室内） $\gamma$  辐射剂量率检测布点示意图

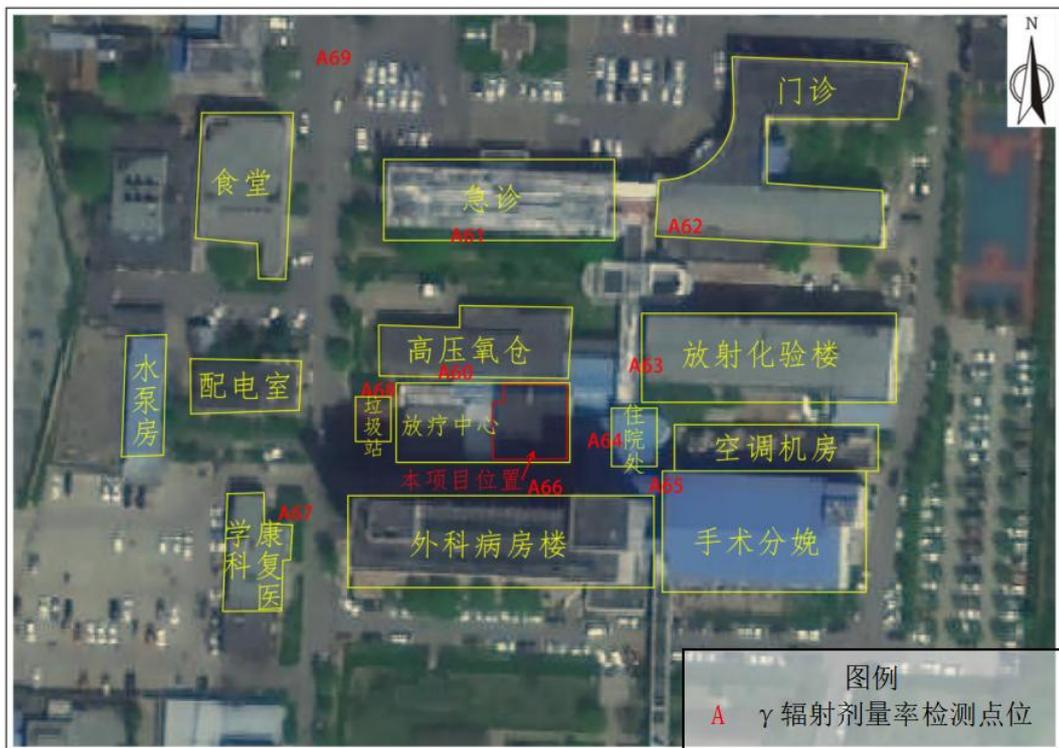


图 5-2b 核医学工作场所周围（室外） $\gamma$  辐射剂量率检测布点示意图



图 5-2c 核医学工作场所周围（室内）β表面污染检测布点示意图

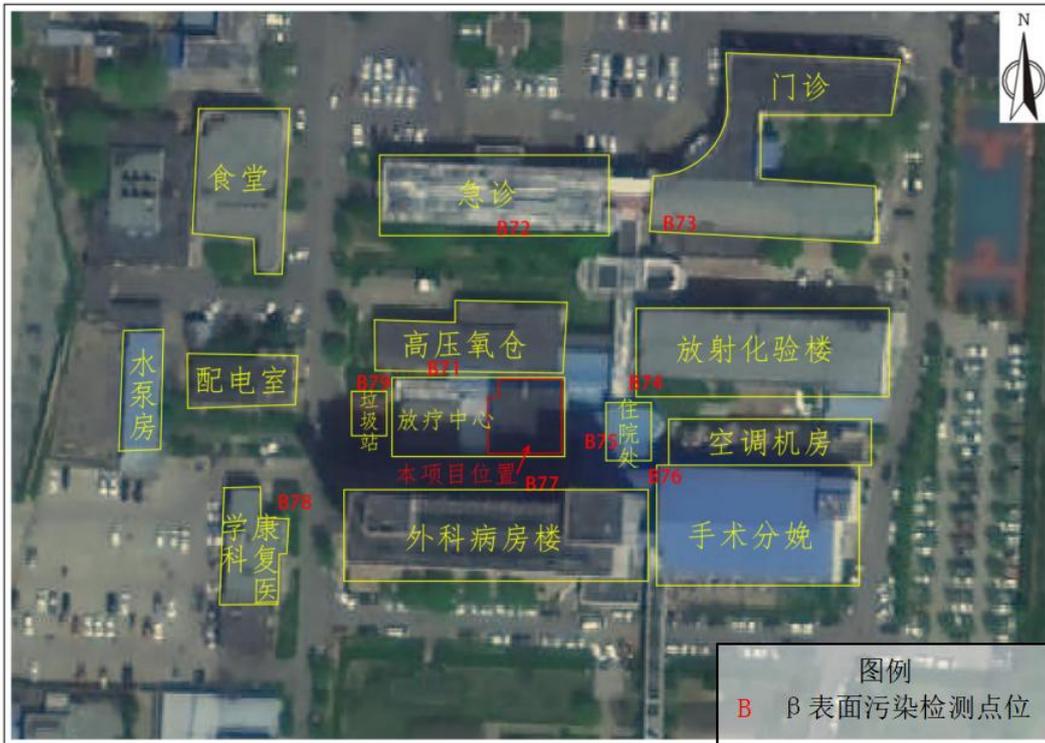


图 5-2d 核医学工作场所周围（室外）β表面污染检测布点示意图

### 3. 质量保证措施

#### (1) 检测单位

山东丹波尔环境科技有限公司，已通过生态环境认证，检验检测机构资质认定证书编号 221512052438。

## (2) 检测设备

### ① $\gamma$ 辐射剂量率检测仪器

检测仪器名称：便携式 X- $\gamma$  剂量率仪；

仪器型号：FH40G+FHZ672E-10；内部编号：JC01-09-2013；

系统主机测量范围：10nGy/h~1Gy/h；探测器测量范围：1nGy/h~100  $\mu$  Gy/h；

系统主机能量范围：36keV~1.3MeV；探测器能量范围：30keV~4.4MeV；

相对固有误差：-11.9% (相对于  $^{137}\text{Cs}$  参考  $\gamma$  辐射源)；

检定单位：山东省计量科学研究院；检定证书编号：Y16-20232972；

检定有效期至：2024 年 12 月 19 日；

### ② 表面污染检测仪器

检测仪器名称： $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染测量仪；

仪器型号：BG9611 型；测量范围：0.1~99999cps；

内部编号：JC01-13-2022；

探测效率： $\alpha \geq 0.30$  (241Am)， $\beta \geq 0.25$  (204TI)；

检定单位：山东省计量科学研究院；检定证书编号：Y15-20240116；

校准有效期至 2025 年 05 月 16 日。

## (3) 检测方法

依据《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) 要求和方法进行  $\gamma$  辐射剂量率的测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

依据《表面污染测定 第 1 部分 第一部分  $\beta$  发射体 ( $E_{\beta_{\max}} > 0.15\text{MeV}$ ) 和  $\alpha$  发射体》(GB/T14056.1-2008) 的要求进行表面污染的检测。

## (4) 检测人员

本次由两名检测人员共同进行现场检测，两人均为持证上岗。

## (5) 其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的的数据量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料。仪

器校准（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。  
检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

#### 4. 检测时间与条件

2024年9月27日，天气：晴，温度：26.4℃，相对湿度：48.3%RH。

#### 5. 检测结果

拟退役核医学工作场所 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果见表5-2，表面污染检测结果见表5-3。

表5-2 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1	SPECT/CT 机房内	106.2	1.3
A2	SPECT/CT 机房内设备	108.5	1.3
A3	SPECT/CT 机房内主机	108.1	1.1
A4	SPECT/CT 机房内电脑	106.0	0.9
A5	SPECT/CT 机房内医用固定头套	112.9	0.7
A6	SPECT/CT 机房内纸箱	109.9	0.9
A7	SPECT/CT 机房内柜子	108.0	0.9
A8	SPECT/CT 机房内塑料桶	97.5	1.2
A9	SPECT/CT 机房内粉盒	105.4	0.9
A10	SPECT/CT 机房内 SPECT/CT 机房内梯子	101.4	1.6
A11	SPECT/CT 机房内线缆	99.6	0.9
A12	SPECT/CT 控制室内	126.4	1.2
A13	SPECT/CT 控制室内桌子	124.3	1.2
A14	SPECT/CT 控制室内椅子	123.5	1.3
A15	SPECT/CT 控制室内柜子	122.3	1.2
A16	注药后候诊区	113.5	1.3
A17	注药后候诊区椅子	112.5	0.7
A18	注药后候诊区桌子	112.1	1.2
A19	留观室内	110.7	0.9
A20	留观室内桌子	116.0	0.9
A21	留观室内椅子	125.0	1.9
A22	留观室内柜子	118.9	1.0
A23	留观室内电脑	124.2	1.3
A24	留观室内床	114.3	1.5
A25	留观室内铅衣	114.2	1.8
A26	留观室内熔铅炉	112.4	0.9
A27	注射区内	121.0	0.9
A28	注射区内体重秤	128.0	1.0
A29	注射区内注射台	122.4	1.2
A30	注射室内	117.6	0.7
A31	注射室内放射性废物衰变箱	126.1	1.2
A32	注射室内通风橱	117.5	1.0
A33	卫生通过间内	114.4	1.4
A34	卫生通过间内洗手池	122.0	0.9
A35	卫生通过间内椅子	122.9	1.1

A36	核医学办公室内	108.9	1.2
A37	核医学办公室内桌子	104.2	0.9
A38	核医学办公室内椅子	119.8	1.5
A39	核医学办公室内洗手池	113.9	1.3
A40	核医学办公室内档案柜	108.1	0.8
A41	放射性废物贮存间内	131.8	1.0
A42	放射性废物贮存间内椅子	125.1	1.0
A43	放射性废物贮存间内木箱	130.5	0.9
A44	受检者卫生间内	109.0	0.8
A45	受检者卫生间内蹲便器	108.1	0.9
A46	受检者卫生间内马桶	111.2	1.4
A47	受检者卫生间内垃圾篓	105.3	1.4
A48	SPECT/CT 机房患者进出防护门	92.8	1.1
A49	SPECT/CT 机房医护进出防护门	95.1	0.9
A50	SPECT/CT 机房观察窗	97.0	0.8
A51	留观室防护门	91.1	0.9
A52	注射室防护门	91.2	0.7
A53	放射性废物贮存间防护门	95.9	1.1
A54	患者走廊内	129.9	1.2
A55	注药前候诊区	110.5	0.9
A56	注药前候诊区候诊椅	99.9	1.6
A57	放疗中心内大厅	103.4	1.7
A58	楼上主任办公室	110.7	1.1
A59	衰变池	76.7	1.5
A60	高压氧仓	66.1	1.4
A61	急诊楼	76.5	1.0
A62	门诊楼	70.6	1.2
A63	放射化验楼	80.6	1.1
A64	住院处	67.6	1.6
A65	手术分娩楼	71.6	0.7
A66	外科病房楼	73.4	1.2
A67	康复医学科	77.3	1.5
A68	垃圾站	66.7	1.7
A69	院内道路	65.7	0.8
范 围		65.7nGy/h~131.8nGy/h	

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h；  
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8；  
3. A58~A68 为室外检测点位，其他为室内检测点位。

表 5-3 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\beta$  表面污染检测结果 (Bq/cm<sup>2</sup>)

检测点位	点位描述	检测结果	标准偏差
B1	SPECT/CT 机房内地面 (控制区)	0.08	0.06
B2	SPECT/CT 机房内墙面 (控制区)	0.06	0.09
B3	SPECT/CT 机房内设备 (控制区)	0.04	0.08
B4	SPECT/CT 机房内主机 (控制区)	0.34	0.08
B5	SPECT/CT 机房内电脑 (控制区)	0.24	0.07
B6	SPECT/CT 机房内医用固定头套 (控制区)	0.20	0.12

B7	SPECT/CT 机房内纸箱（控制区）	0.18	0.11
B8	SPECT/CT 机房内柜子（控制区）	0.06	0.10
B9	SPECT/CT 机房内塑料桶（控制区）	0.06	0.14
B10	SPECT/CT 机房内粉盒（控制区）	0.03	0.16
B11	SPECT/CT 机房内 SPECT/CT 机房内梯子（控制区）	0.07	0.13
B12	SPECT/CT 机房内线缆（控制区）	0.03	0.11
B13	SPECT/CT 控制室内地面（监督区）	0.02	0.08
B14	SPECT/CT 控制室内墙面（监督区）	0.02	0.06
B15	SPECT/CT 控制室内桌子（监督区）	0.05	0.11
B16	SPECT/CT 控制室内椅子（监督区）	0.03	0.08
B17	SPECT/CT 控制室内柜子（监督区）	0.02	0.12
B18	注药后候诊区地面（控制区）	0.09	0.12
B19	注药后候诊区墙面（控制区）	0.04	0.07
B20	注药后候诊区椅子（控制区）	0.10	0.07
B21	注药后候诊区桌子（控制区）	0.09	0.08
B22	留观室内地面（控制区）	0.09	0.10
B23	留观室内墙面（控制区）	0.09	0.08
B24	留观室内桌子（控制区）	0.06	0.15
B25	留观室内椅子（控制区）	0.06	0.05
B26	留观室内柜子（控制区）	0.17	0.11
B27	留观室内电脑（控制区）	0.16	0.05
B28	留观室内床（控制区）	0.09	0.13
B29	留观室内铅衣（控制区）	0.14	0.10
B30	留观室内熔铅炉（控制区）	0.20	0.13
B31	注射区内地面（控制区）	0.16	0.12
B32	注射区内墙面（控制区）	0.11	0.07
B33	注射区内体重秤（控制区）	0.11	0.11
B34	注射区内注射台（控制区）	0.05	0.07
B35	注射室内地面（控制区）	0.09	0.08
B36	注射室内墙面（控制区）	0.11	0.17
B37	注射室内放射性废物衰变箱（控制区）	0.11	0.13
B38	注射室内通风橱（控制区）	0.10	0.10
B39	卫生通过间内地面（控制区）	0.06	0.11
B40	卫生通过间内墙面（控制区）	0.13	0.15
B41	卫生通过间内洗手池（控制区）	0.06	0.08
B42	卫生通过间内椅子（控制区）	0.07	0.06
B43	核医学办公室内地面（监督区）	0.03	0.06
B44	核医学办公室内墙面（监督区）	0.03	0.09
B45	核医学办公室内桌子（监督区）	0.06	0.09
B46	核医学办公室内椅子（监督区）	0.05	0.07
B47	核医学办公室内洗手池（监督区）	0.07	0.09
B48	核医学办公室内档案柜（监督区）	0.03	0.12
B49	放射性废物贮存区内地面（控制区）	0.25	0.04
B50	放射性废物贮存区内墙面（控制区）	0.27	0.07
B51	放射性废物贮存区内椅子（控制区）	0.22	0.09
B52	放射性废物贮存区内木箱（控制区）	0.20	0.14
B53	受检者卫生间内地面（控制区）	0.06	0.19

B54	受检者卫生间内墙面（控制区）	0.08	0.06
B55	受检者卫生间内蹲便器（控制区）	0.10	0.17
B56	受检者卫生间内马桶（控制区）	0.03	0.15
B57	受检者卫生间内垃圾篓（控制区）	0.07	0.11
B58	SPECT/CT 机房患者进出防护门（控制区）	0.08	0.10
B59	SPECT/CT 机房医护进出防护门（控制区）	0.07	0.04
B60	SPECT/CT 机房观察窗（控制区）	0.13	0.11
B61	留观室防护门（控制区）	0.08	0.13
B62	注射室防护门（控制区）	0.12	0.07
B63	放射性废物贮存间防护门（控制区）	0.08	0.05
B64	患者走廊内（控制区）	0.06	0.07
B65	注药前候诊区地面（监督区）	0.05	0.08
B66	注药前候诊区墙面（监督区）	0.02	0.08
B67	注药前候诊区候诊椅（监督区）	0.02	0.08
B68	放疗中心内大厅	0.04	0.04
B69	楼上主任办公室	0.05	0.07
B70	衰变池	0.04	0.06
B71	高压氧仓	0.03	0.11
B72	急诊楼	0.05	0.05
B73	门诊楼	0.06	0.10
B74	放射化验楼	0.03	0.10
B75	住院处	0.04	0.08
B76	手术分娩楼	0.07	0.15
B77	外科病房楼	0.03	0.11
B78	康复医学科	0.03	0.10
B79	垃圾站	0.06	0.12
范 围		0.02Bq/cm <sup>2</sup> ~0.34Bq/cm <sup>2</sup>	

## 6. 环境质量现状评价

由表 5-2 中检测数据，拟退役核医学工作场所周围  $\gamma$  辐射剂量率为（65.7~131.8）nGy/h，其中室内检测点位  $\gamma$  辐射剂量率为（91.1~131.8）nGy/h，即（9.11~13.18） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于泰安市室内环境天然辐射水平内〔（4.63~21.84） $\times 10^{-8}$ Gy/h〕，为本底水平；室外环境  $\gamma$  空气吸收剂量率为（65.7~80.6）nGy/h，即（6.57~8.06） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于泰安市道路环境天然辐射水平范围内〔（1.84~16.74） $\times 10^{-8}$ Gy/h〕，为本底水平。

由表 5-3 的检测数据可知，拟退役核医学工作场所控制区内部的相关物品和设备  $\beta$  表面污染检测结果为（0.03~0.34）Bq/cm<sup>2</sup>，监督区内部的相关物品和设备  $\beta$  表面污染检测结果为（0.02~0.07）Bq/cm<sup>2</sup>，低于本次评价提出的相关物品和设备的  $\beta$  表面污染解控水平（控制区为 0.8Bq/cm<sup>2</sup>，监督区为 0.08Bq/cm<sup>2</sup>）；拟退役核医学工作场所内  $\beta$  表面污染检测结果为（0.02~0.27）Bq/cm<sup>2</sup>，低于场所表面污染解控水平（0.8Bq/cm<sup>2</sup>）。

### 5.2.2 本次拟退役阶段的 $\gamma$ 辐射剂量率水平与运行期间对比

根据本报告 5.2.1 小节，本次拟退役阶段辐射工作场所及周边环境的  $\gamma$  辐射剂量率处于泰安市环境天然辐射水平范围内，拟退役核医学工作场所的运行未对周围环境产生明显影响，对周围环境影响较小。

### 5.2.3 土壤总 $\beta$ 放射性分析检测方案

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等要求，本次委托核工业二三〇研究所对拟退役场所下风向区域土壤总  $\beta$  放射性进行了检测，具体检测信息如下：

#### 1. 取样时间及收样时间

取样时间：2024 年 11 月 4 日

收样时间：2024 年 11 月 6 日。

#### 2. 分析项目

总  $\beta$  放射性

#### 3. 分析方法和依据

《水中总放射性测定 蒸发法》（EJ/T900-1994）

#### 4. 分析仪器型号及名称

低本底  $\alpha$ 、 $\beta$  测量仪/MPC-9604

#### 5. 取样位置

取样点位距本次拟退役场所西南侧约 100m。结合泰安气象站近 20 年气象资料，当地以 NE 风向为主，因此检测结果可代表本次拟退役场所下风向的土壤总  $\beta$  放射性水平。

泰安近 20 年风向频率玫瑰图见图 5-3。

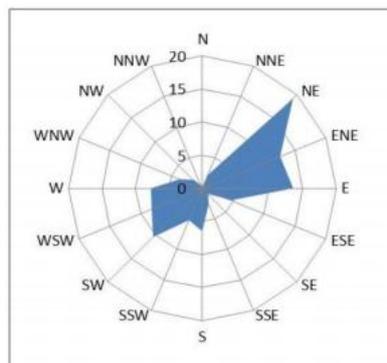


图 5-3 泰安近 20 年风向频率玫瑰图

#### 6. 分析结果

本项目场所周围土壤中总  $\beta$  放射性检测结果见表 5-4。

表 5-4 土壤中总  $\beta$  放射性分析结果 单位：Bq/kg

点位描述	总 $\beta$ 放射性(Bq/kg)	检出限(Bq/kg)
------	----------------------	------------

山东颐养健康集团新汶中心医院退役核医学工作场所下风向土壤	705	17.8
------------------------------	-----	------

由表 5-4 的检测数据可知，本次退役场所下风向区域土壤总 β 放射性检测结果为 705Bq/kg，即 0.705Bq/g，根据《南水北调东线山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平、许家昂等，中国辐射卫生 2006 年 12 月第 15 卷第 4 期）中南水北调山东段沿线土壤中的总 β 放射性水平范围内〔(0.51~0.858) Bq/g〕，为本底水平。本项目退役场所周围土壤总 β 放射性位于南水北调山东段沿线土壤中的总 β 放射性水平范围内，因此也处于本底水平。

**5.2.4 衰变池总 β 放射性分析**

核素 <sup>99m</sup>Tc 半衰期为 6.02h，根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第 7.3.3 款规定：“对于槽式衰变池贮存方式：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”。本项目拟退役核医学工作场所自建成至今未使用 <sup>99m</sup>Tc 开展过放射诊断，无过放射性废水产生，衰变池自建成至今未使用过。可满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的相关要求。

## 表 6 项目工程分析与源项

### 6.1 工程分析

#### 6.1.1 本次退役场所基本情况

##### 1. 核素源项

本项目退役核医学工作场所位于医院放疗中心一层东侧，为乙级非密封放射性物质工作场所，场所内配置有 1 台 7200/UI 型 SPECT/CT，场所许可使用核素  $^{99m}\text{Tc}$  进行放射诊断。由于 SPECT/CT 设备损坏，场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，未发生过放射性药物撒漏和容器破碎等意外事件，场所一直处于闲置封闭状态。该场所内许可使用的放射性核素、射线装置情况详见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 本次拟退役场所许可使用的放射性核素情况

核素	状态	半衰期	衰变类型	用途
$^{99m}\text{Tc}$	液态	6.02h	$\beta$ 衰变	通过注射或口服等方式随血液进入特定组织器官，依托 SPECT/CT 进行显像诊断

表 6-2 本次拟退役场所配置的 SPECT/CT 参数表

设备名称	型号	类别	设备厂家	备注
SPECT/CT	7200/UI	III类射线装置	日本东芝	按相关标准报废处理

场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性核素在此贮存。

本项目拟退役场所内配置有 1 台 7200/UI 型 SPECT/CT，属于 III 类射线装置。该设备退役参照 GBZ117-2022 中相关要求“X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。”，医院拟将设备内球管处置至无法使用后与 SPECT/CT 设备一并作为医疗废物处置。

##### 2. 本次拟退役场所平面布局

本项目拟退役场所主要包括 SPECT/CT 机房及控制室、注药前候诊区、注药后候诊区、留观室、注射区、注射室、卫生通过间、核医学办公室、放射性废物贮存间、受检者卫生间、患者走廊、医护走廊等。退役核医学工作场所拆除前平面布置见图 1-3。

##### 3. 场所原放射性废气、放射性废水收集排放情况

(1) 放射性废气收集排放情况：场所设有独立的排风系统，注射室内通风橱设有独立的排风系统，经专用放射气体活性炭过滤器过滤后，接入放疗中心通风系统；核医学科工作场所控制区采用微负压梯度独立通风系统，由单独管道送至该楼屋脊上方经专用放射气体活性炭过滤器过滤后排风口排出。核医学工作场所建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性废气产生。

(2) 放射性废水收集排放情况：场所内受检者卫生间、注射室、注射后候诊区、留观室等产生的放射性废水经排水管道进入衰变池内，放射性废水处理系统由 1 个沉淀池和 4 个衰变池组成，各池子有效容积均为  $3.375\text{m}^3$ 。4 个衰变池（编号为 I ~ IV）为串联式运行。放射性废水在衰变池停留衰变至解控水平后，排至医院污水处理站进一步处理。核医学工作场所建成至今未使用  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性废水产生。

#### 4. 拟退役核医学工作场所运行时内部辐射水平

本次拟退役场所运行期已通过了竣工环保验收，根据山东丹波尔环境科技有限公司出具的验收检测报告（丹波尔辐检[2020]第 185 号），核医学工作场所内部各房间外剂量率为  $(83.8\sim 166.9)\text{nGy/h}$ ，低于  $2.5\ \mu\text{Sv/h}$  剂量率限值；核医学科工作场所  $\beta$  表面污染监测结果范围为  $(0.09\sim 0.32)\text{Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中控制区的  $\beta$  表面污染控制水平  $40\text{Bq/cm}^2$ 、监督区的  $\beta$  表面污染控制水平  $4\text{Bq/cm}^2$ 。

#### 6.1.2 场所退役考虑的主要内容

本项目核医学工作场所退役时考虑的主要内容包括：

项目实施后，核医学工作场所达到无限制开放使用的目标。

退役处置以安全、妥善处理放射性废物为重点，对核医学场所内进行去污清理；项目实施遵守辐射防护最优化和废物最小化原则，采取有效措施控制放射性污染，减少项目实施中产生的放射性废物的量。去污清理过程中产生的放射性废物暂存于衰变箱内衰变，达到清洁解控水平后按医疗废物处置。排风管道经监测满足要求后进行拆除，与场所内报废物品和设备一起按照医疗废物进行处置。

#### 6.1.3 场所退役方案

为了使拟退役核医学工作场所达到无限制开放使用的要求，消除安全隐患，确保公众和环境的安全，核医学（原工作场所）拟施行退役，并制定核医学工作场所退役实施方案。

##### 1. 退役原则

根据本项目核医学工作场所的运行情况和项目特点，为安全实施该工作场所退役工作，医院制定的退役总体原则如下：

(1) 退役场所达到无限制开放使用要求。

(2) 合理安排工作、严格控制个人受照剂量，确保操作人员所受辐射水平控制在合理可行的尽量低的水平。

(3) 核技术利用设施退役应遵守辐射防护最优化和废物最小化原则，放射性废物尽可能做到最小化、减量化、无害化。

(4) 退役场所内的放射性污染物全部妥善处理，避免对人员造成影响。

(5) 退役场所内其他相关设备、物品严格执行相关的控制标准（控制区为  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区为  $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）。

## 2. 退役目标

(1) 核医学工作场所：如果存在放射性污染，可采取封存场所放置衰变的方法使其自然衰变，使场所内残留的放射性核素衰变殆尽，最终使场所达到无限制开放使用的要求。

(2) 场所配套设施：如果存在放射性污染，采取封存衰变、擦拭去污等措施，使其表面污染水平符合解控要求。

(3) 场所内的设备和物品：如果存在放射性污染，采取封存衰变、擦拭去污等措施，使其表面污染水平符合解控要求，作为医疗废物处置，达到安全处理和处置的目的。

## 3. 退役组织及实施方案

(1) 组织领导。成立退役项目领导小组，由核医学科、设备科、保卫处等相关科室组成的退役专项工作组的领导下，共同组织实施。

(2) 时间安排。建议分为三个阶段：①退役准备阶段，时间约 2 个月；②退役实施阶段，时间约 2 个月；③验收阶段，开展本次退役项目的终态验收，确保场所满足无限制开放使用的要求，时间约 1 个月。退役各阶段工作安排具体见表 6-3。

表 6-3 本项目退役工作安排表

阶段	工作安排	预计完成时间
准备阶段	源项调查，编制退役方案，并办理退役项目的环境影响评价工作，维护退役期间必须使用的已有设备和设施，如通风系统、供电系统等，配备退役实施所需的防护用品、材料等	2025 年 1 月完成
实施阶段	按照环评结论及环评批复要求实施退役工作 处置场所内的相关物品及设备	2025 年 3 月完成
验收阶段	开展终态验收	2025 年 4 月底完成

## 4. 质量保证

### 4.1 退役工作组织及辐射环境管理规章制度

领导小组：退役工作由医院退役项目领导小组统一领导，统一指挥；

退役实施人员：具体的退役工作由相关设备厂家协助核医学科辐射工作人员实施完成；

辐射安全措施：辐射工作人员进入核医学科佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪；

辐射安全管理措施：退役工作结束前严禁无关人员进入核医学科控制区内。

医院核医学科退役过程按照退役方案来实施，退役工作领导小组按照退役方案的要求进行管理，退役过程中辐射工作人员遵守退役方案中的管理规定。

#### 4.2 退役验收质量保证措施

退役实施过程中，医院严格按照退役环评的要求，落实了以下措施：

- ①退役活动实施前的现状监测及退役场所的终态监测均委托了有资质单位进行。
- ②编制了退役项目应急预案，做好相关应急准备。
- ③对参与本项目退役工作的人员进行了辐射安全教育，告知辐射危害、可能的污染区域及污染水平、防护办法等；禁止无关人员进入现场。

#### 5. 退役投资和资金来源

本次退役项目所需经费由保障部向院相关分管领导报备申请，具体费用具体如下：

表 6-4 本次退役项目投资明细表

序号	项目	投资（万元）
1	退役项目环境影响评价报告及终态验收报告编制	5.0
2	辐射环境监测	2.0
3	去污清理过程所需防护用品的配备	3.0
4	拆除排风管道及场所内拟清理的物品及设备	2.0
5	合计	12.0

#### 6. 退役流程

①退役准备阶段：制定退役计划和方案，配备一系列监测仪器、工具，以及辐射防护用品及劳保用品，以便工作人员进入退役场所开展相关工作时使用；

②退役实施阶段：首先进行退役场所的源项调查，摸清退役场所的污染源项；

③进行工作场所辐射水平监测（表面污染、 $\gamma$ 辐射剂量率等），工作人员在现状监测数据指导下，对场所污染区、清洁区进行识别和标识等；

④分类规划整理退役设施和物品，封存放射性废物；

⑤将可再利用的物品搬离退役场址，将有沾污风险物品在原址的贮存衰变管理，保证贮存期限不小于 30 天（ $^{99m}\text{Tc}$  半衰期为 6.02h，至今已达清洁解控水平）。

⑥确认放射性废水衰变池不再进行人为扰动，关闭废水衰变池的进口、出口阀门，杜绝所有废水的流入与流出；委托第三方检测单位取样检测，达到清洁解控水平后，排放至医院污水处理站进一步处理（自场所建成至今，无任何废水排入衰变池）。

⑦退役场所去污清洁：开展核医学科整体表面污染清洁工作；

⑧退役验收阶段：该核医学科按要求施退役结束后，委托有资质的单位进行退役场所

进行终态监测，开展终态验收。

退役方案流程见图 6-1。

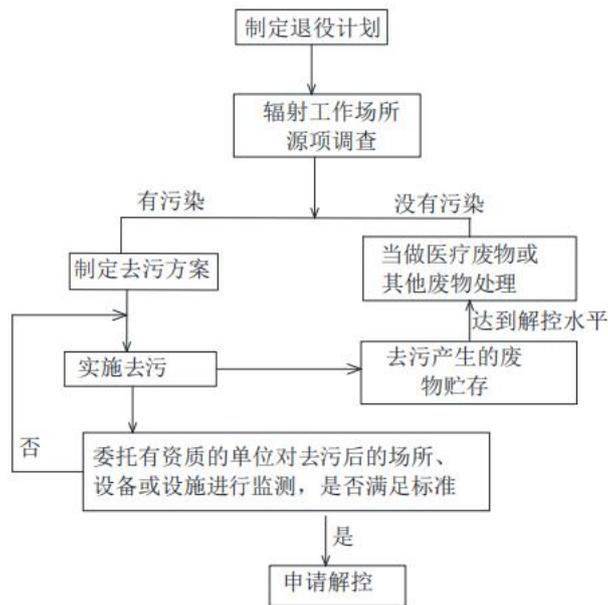


图 6-1 退役方案流程图

结合现状检测，该方案满足退役场所的组织、实施、处理处置及辐射安全防护等要求，因此该方案可行。

## 6.2 污染因素与评价因子分析

### 1. 核素特性

$^{99m}\text{Tc}$  放射性性药物（无色澄明溶液）作为 SPECT-CT 示踪显像剂施行诊断， $^{99m}\text{Tc}$  使用  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  发生器制取、分装。 $^{99m}\text{Tc}$  的主要衰变方式是同质异能跃迁，同时发射 0.14MeV 的  $\gamma$  射线，半衰期 6.02h，衰变图纲见图 6-2。

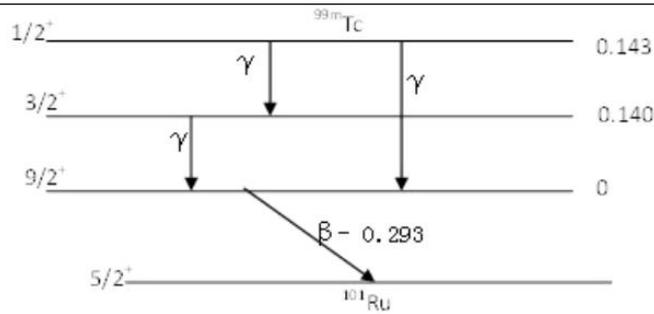


图 6-2  $^{99m}\text{Tc}$  衰变纲简图

## 2. 污染因素

本项目场所内无剩余核素。场所涉及的污染因素如下：

### (1) 放射性废水

本项目拟退役核医学工作场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性废水产生，可满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的相关要求。衰变池自建成至今未使用过，排水管道内无废水残留。退役过程不产生放射性废水。

本项目场所退役实施过程中，拟采用湿抹布擦拭的方式进行去污清理，因此退役过程中无放射性废水产生。

### (2) 放射性固体废物

场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性固体废物产生，可满足清洁解控水平。废活性炭位于通风橱顶壁，尚未拆除。

退役实施过程中，医院拟采用湿抹布擦拭的方式进行去污清理，可能会产生一定量的放射性固体废物。

场所房间拆除废活性炭、废水排放管道及废水处理设施、废气排放管道及废气处理设施可能产生放射性固体废物。本项目自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性废气及放射性废水产生，根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中要求：“所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物/放射性废液暂存时间需超过 30 天”，核素  $^{99m}\text{Tc}$  的半衰期为 6.02h，可满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的相关要求。

### (3) $\gamma$ 射线、 $\beta$ 射线及表面污染

根据  $^{99m}\text{Tc}$  的核素特性，场所可能会产生  $\gamma$  射线及表面污染。根据本次现状监测结果，场所内的环境  $\gamma$  空气吸收剂量率和  $\beta$  表面污染均处于本底水平，该场所内不会产生  $\gamma$  射线、 $\beta$  表面污染影响。

### (4) 放射性废气

退役核医学工作场所自建成至今未使用<sup>99m</sup>Tc开展过放射诊断，通风橱及排风管道未使用过，场所内无放射性废气产生，排风管道内无放射性废气残留。退役期间无放射性废气产生。

## 表 7 辐射安全与防护

### 7.1 项目安全措施

本次退役目标为根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），对参与退役放射性操作的人员的受照剂量进行控制，其剂量约束值为 1mSv；评价范围内公众中关键人群组成员，累计在整个退役过程中所接受的附加剂量不应超过 0.05mSv。场所无限制开放使用后使任何公众成员一年内所受的有效剂量预计不超过 0.1mSv。使得核医学工作场所满足无限制开放的条件。

为防止或减轻污染，在本项目场所退役过程中医院拟采取的辐射安全防护措施具体如下：

#### 1. 制定详细的退役方案，成立退役工作领导小组

医院拟成立退役工作领导小组，由核医学科、设备科、保卫处等相关科室指定人员组成，各部门的职责分工具体如下：

（1）保卫处：主要负责拟退役场所的安全保卫工作。

（2）核医学科：负责场所内部的去污清理，提供场所退役所需的资料，并对退役过程提供技术支持。

（3）设备科：①主要负责退役过程中的沟通协调工作及拟退役场所的辐射安全管理、环境影响评价和验收等相关环保手续，并向当地生态环境部门报送材料；②协助设备厂家拆除搬运 SPECT/CT 设备；③负责安全退役场所内拟报废物品的处置。

#### 2. 全程进行辐射检测

（1）退役实施前，已委托具有生态环境监测资质的单位对整个拟退役的场所进行了辐射现状检测。

（2）在退役实施过程以及开展退役场所的环保验收时，委托具有生态环境监测资质的单位对退役场所进行检测。同时，在退役过程中每日施工结束后，对退役施工人员进行表面污染检测。

（3）退役工作参与人员在退役过程中做好个人防护，正确佩带个人剂量计，在退役工作结束后将个人剂量计交由检测单位测量。

（4）在退役过程中，每日施工结束后，对退役工作人员进行表面污染检测，工作人员施工时穿戴放射性污染防护服，如发现体表意外受到污染，应及时进行去污并脱下防护服，按照放射性固体废物处理，暂存衰变至解控水平后按照医疗废物处理。

(5) 退役场所控制区内相关设施拆除和残留物品及设备清理前，对相关设施、物品及设备表面的辐射剂量率和 $\beta$ 表面污染进行检测，如果没有发现异常，方可拆除相关设施和清理遗留物品，确保实施过程中处于无污染状态。

(6) 场所退役后，进行终态验收，以确保场所满足无限制开放使用的要求。

### 3. 辐射防护措施

(1) 退役工作开展前召开现场协调会、讲解退役工作重点、要求及注意事项，对参与退役工作的人员进行安全培训，告知场所辐射水平、退役方案、应急方案等，相关退役工作由退役工作组组长调度操作人员进行操作，分工协作；操作人员听从指挥、规范操作、令行禁止。

(2) 医院为退役工作人员配备放射性污染防护服、个人剂量计等，为退役过程提供条件保障；

(3) 场所退役前将拟退役核医学工作场所进行封锁，入口门加锁，并设置警示标示，提醒无关人员勿入。退役过程中，将本次拟退役核医学工作场所划为警戒区（控制区）、无关人员不得进入，相邻区域划为监督区。

## 7.2 三废的治理

### 1、放射性废气

本项目自建成至今无放射性废气产生，退役过程中无废气产生。现通风橱及排风管道处于闲置状态，无放射性废气残留。

### 2、放射性废水

本项目自建成至今无放射性废水产生，退役期间不产生放射性废水。衰变池自建成至今未使用过，排水管道内无放射性废水残留。

### 3、放射性固体废物

本项目核医学工作场所自建成至今无放射性固体废物产生。

退役过程中会产生一定量的固体废物，如拆除的衰变池、排风管道及场所内清理的物品及设备、去污过程产生的放射性固体废物等，如存在放射性污染，采取封存衰变等措施，最终使其表面污染水平符合解控要求，作为医疗废物处置。经核实，本次拟退役场所自建成至今一直处于闲置状态，场所内设备和物品均封存在场所内，封存时间已超过30天，且根据本次现状检测结果可知，场所内物品及设备表面的辐射剂量率已达到本底水平，控制区内物品及设备 $\beta$ 表面污染小于 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区内物品及设备 $\beta$ 表面污染小于 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

衰变池自建成至今未使用过，满足清洁解控水平要求。

## 表 8 环境影响分析

### 8.1 退役过程环境影响分析

#### 8.1.1 退役方案可行性分析

医院制定的退役方案从安全保障、指挥调度、操作过程、防护措施等进行了详细的安排，针对本项目切实可行，防护措施合理有效，满足辐射环境管理要求。

#### 8.1.2 辐射现状检测

由表 5-2 中检测数据，拟退役核医学工作场所周围  $\gamma$  辐射剂量率为 (65.7~131.8) nGy/h，其中室内检测点位  $\gamma$  辐射剂量率为 (91.1~131.8) nGy/h，即 (9.11~13.18)  $\times 10^{-8}$  Gy/h，处于泰安市室内环境天然辐射水平内 [(4.63~21.84)  $\times 10^{-8}$  Gy/h]，为本底水平；室外环境  $\gamma$  空气吸收剂量率为 (65.7~80.6) nGy/h，即 (6.57~8.06)  $\times 10^{-8}$  Gy/h，处于泰安市道路环境天然辐射水平范围内 [(1.84~16.74)  $\times 10^{-8}$  Gy/h]，为本底水平。

由表 5-3 的检测数据可知，拟退役核医学工作场所控制区内部的相关物品和设备  $\beta$  表面污染检测结果为 (0.03~0.34) Bq/cm<sup>2</sup>，监督区内部的相关物品和设备  $\beta$  表面污染检测结果为 (0.02~0.07) Bq/cm<sup>2</sup>，低于本次评价提出的相关物品和设备的  $\beta$  表面污染解控水平（控制区为 0.8Bq/cm<sup>2</sup>，监督区为 0.08Bq/cm<sup>2</sup>）；拟退役核医学工作场所内  $\beta$  表面污染检测结果为 (0.02~0.27) Bq/cm<sup>2</sup>，低于场所表面污染解控水平 (0.8Bq/cm<sup>2</sup>)。

#### 8.1.3 人员所受剂量

##### (1) 退役工作人员受照剂量

根据本次现状检测结果可知，拟退役场所内各房间内部、场所内遗留的物品及设备表面辐射剂量率均为本底水平，因此退役过程不会对退役工作人员造成附加剂量，退役工作人员在退役过程中所受剂量低于本次评价提出的工作人员在退役过程中所受剂量约束值 1mSv。

##### (2) 退役时公众成员受照剂量

退役时公众不进入场所内，其所受剂量基本可忽略不计，低于本次评价提出的公众成员在退役过程中所受剂量约束值 0.05mSv。由表 5-2 可知，本项目四周及主要环境保护目标处的  $\gamma$  辐射剂量率最大为 110.7nGy/h，即  $11.07 \times 10^{-8}$  Gy/h，处于泰安市环境天然辐射水平范围内，因此本项目不会对场所周围及环境保护目标处公众造成附加年有效剂量，即附加年有效剂量小于本次采用的年有效剂量约束值 0.05mSv。

##### (3) 退役后公众成员受照剂量

根据表 5-2 的检测数据可知，拟退役核医学工作场所及周围现状  $\gamma$  辐射剂量率最大值为

131.8nGh/h，即  $13.18 \times 10^{-8}$ Gy/h，处于泰安市环境天然辐射水平范围内，因此不对人员产生附加年有效剂量，即附加年有效剂量小于本次采用的年有效剂量约束值 0.1mSv。

#### 8.1.4 放射性“三废”环境影响分析

##### 1. 放射性固体废物

本项目退役场所设备、用品等封存检测后作为医疗废物处理，含  $^{99m}\text{Tc}$  放射性固体废物需封存超过 30 天，之后进行监测，辐射剂量率满足所处环境本地水平， $\beta$  表面污染小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  后对废物进行清洁解控并作为医疗废物处理。本项目退役场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性固体废物产生。

根据现状检测结果可知，本项目场所内的相关物品及设备表面的辐射剂量率为本底水平，相关物品和设备  $\beta$  表面污染检测结果均低于本次评价提出的场所内相关物品和设备的  $\beta$  表面污染解控水平（控制区为  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区为  $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ），报废的物品和设备可作为医疗废物进行处理。

拟拆除的排水管道、衰变池及废活性炭等放射性固体废物采取封存衰变等措施，最终使其表面污染水平符合解控要求，作为普通废物处置。

综上，本项目放射性固体废物均得到合理处置，对周围环境影响较小。

##### 2. 放射性废气

本次退役场所下风向区域土壤总  $\beta$  放射性检测结果为  $705\text{Bq}/\text{kg}$ ，即  $0.705\text{Bq}/\text{g}$ ，根据《南水北调东线山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平、许家昂等，中国辐射卫生 2006 年 12 月第 15 卷第 4 期）中南水北调山东段沿线土壤中的总  $\beta$  放射性水平范围内 [ $(0.51 \sim 0.858)\text{Bq}/\text{g}$ ]，本项目退役场所周围土壤总  $\beta$  放射性位于南水北调山东段沿线土壤中的总  $\beta$  放射性水平范围内，为本底水平，说明场所运行期产生的废气对周围环境影响较小。场所建成至今，无放射性废气产生。

##### 3. 放射性废水

$^{99m}\text{Tc}$  的主要衰变方式是同质异能跃迁，同时发射  $0.14\text{MeV}$  的  $\gamma$  射线，半衰期  $6.02\text{h}$ 。经与医院核实，核医学工作场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展过放射诊断，无放射性废水产生，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188）中的相关要求，可直接解控。

本项目退役期间不产生放射性废水。

综上所述，拟退役场所内物品及设备均满足本次评价提出的清洁解控水平。退役时对工作人员造成的剂量低于本次评价采用的工作人员在退役过程中所受剂量约束值  $1\text{mSv}$ ，公众

成员受照剂量低于本次评价采用的公众成员在退役过程中所受剂量约束值 0.05mSv。退役后对在该场所内活动的公众成员造成的年有效剂量低于 0.1mSv。辐射工作人员在严格落实辐射安全防护措施后,本项目拟退役场所在退役过程中对工作人员和公众及周围环境不会造成影响,退役后场所对工作人员和公众以及周围环境也不会产生影响。

## 8.2 事故影响分析

### 8.2.1 可能的辐射事故

根据医院提供资料,场所内已无放射性核素贮存,因此不会发生核素被盗或丢失的情况。

本项目退役过程中,可能的辐射事故有:

- (1) 退役工作人员未穿戴好防放射性污染防护服,造成辐射污染;
- (2) 放射性废物未达到解控水平,即进行了排放处理。

### 8.2.2 防范措施

(1) 实施退役前,医院对退役工作人员进行专业知识培训,穿戴放射性污染防护服等防护用品以及佩戴个人剂量计。

(2) 制定退役工作安全规章制度,并负责组织实施,建立健全安全责任制,明确主要负责人、其他负责人等。退役工作由场所原辐射工作人员进行专业性的指导,具备一定的工作经验,对参与退役工作的人员进行安全培训,对放射性废物存入衰变箱的时间和放射性废物的类别等均作出标记,达到解控水平后,方可排放。

根据本次现状检测结果,拟退役核医学工作场所内 $\beta$ 表面污染低于场所表面污染解控水平,本次拟退役场所无需进一步去污清理,场所内遗留的物品和设备无需进一步去污清理,可直接按照普通物品处理。因此,在退役过程中不会发生辐射事故。

## 表9 辐射安全管理

### 9.1 退役领导小组的设置

为确保退役工作顺利进行，山东颐养健康集团新汶中心医院拟成立退役领导小组，在退役领导小组的管理下，负责退役过程中的组织协调、场地监测、场地去污及放射性废物的处置等。

### 9.2 辐射安全管理规章制度

医院制定了各项辐射安全管理规章制度，由辐射安全防护领导小组负责医院的辐射安全监督和管理的工作，机构内部职责明确，且该机构设有专职管理人员负责，现有辐射安全管理制度满足本项目的要求。

### 9.3 辐射监测

#### 9.3.1 退役过程中监测

为了加强辐射污染防治工作，预防和减少辐射污染事故危害，结合医院实际情况，医院在实施退役过程中，对场所现场环境 $\gamma$ 空气吸收剂量率水平和场所、设备表面污染水平进行全面检测，对关键污染点和关键设施加大检测频率，并对拆除的设备进行表面污染监测。

在退役实施过程中，为确保辐射工作人员受照剂量不超标，退役工作时，配备辐射剂量率仪、表面污染检测仪及个人剂量报警仪，并对退役期间的环境监测做好记录。

#### 9.3.2 退役后场所监测

场所退役后，监测内容主要包括：

##### 一、场所环境 $\gamma$ 空气吸收剂量率检测

监测因子： $\gamma$ 空气吸收剂量率；

监测范围：工作场所各个相关房间内、相关设备和物品表面，人员经常驻留的位置以及环境保护目标处。

##### 二、表面污染监测

监测因子： $\beta$ 表面污染

监测范围：地面、墙面及场所内设备表面。

### 9.4 辐射事故应急管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》以及《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》，医院制定了《辐射事故应急预案》，一旦发生辐射事故，立即启动应急预案，并采取必要的应急措施。发生辐射事故应报告生态环境

境主管部门，如发生人员受照剂量可能达到对人体产生危害时，应同时上报卫生主管部门。

应急预案包括以下主要内容：

### 1. 可能发生的辐射事故及分级

特别重大辐射事故，是指放射性同位素失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

重大辐射事故，是指放射性同位素失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指放射性同位素失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指放射性同位素失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

### 2. 应急组织机构及职责

医院已成立了辐射安全防护领导小组，主要职责如下：

(1) 负责辐射事故发生时的应急处理工作，包括应急预案的启动、应急响应处置及解除；

(2) 负责组织应急准备工作，调度人员，协调调配应急物资和装备，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；

(3) 对辐射事故的现场进行组织协调，安排救助，不让无关人员进入，保护好现场，指挥辐射事故应急救援行动；

(4) 迅速、正确判断事件性质，负责向上级行政主管部门报告放射应急救援情况；

(5) 负责恢复本单位正常秩序。

### 3. 响应程序

当事故发生后，现场有关人员应立即向事故发生现场的最高领导进行报告，报告事故发生的时间、地点、经过、造成的后果、原因初步分析、已采取的措施等情况。现场最高领导负责向应急指挥部报告。事故发生现场有关人员应当保护事故现场，接受事故调查，如实提供事实情况。

现场应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案。

现场总指挥要随时掌握救援人员人数，保证救援人员的安全。

发生辐射事故的单位应当立即将可能受到辐射伤害的人员送至当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶

赴事故现场，采取救治措施。

在明确发生辐射事故或可能引发辐射事故的原因后，两小时内填写初始报告，向当地生态环境主管部门书面报告。发生辐射事故的，还应按照有关规定向公安部门及有关部门报告外，如有必要，还要请求专业救援队伍进行救援；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

#### 4. 应急培训

##### (1) 全员培训

参加培训人员为全部员工，每年一次培训。全员培训的内容主要为：辐射事故的危害严重程度及风险、如何报警、疏散等。

##### (2) 应急救援人员培训

参加培训人员为所有应急救援人员，每年不低于一次培训。应急救援人员培训内容主要为：辐射事故的危害严重程度及风险识别、报警、应急处置措施、应急器材使用方法、受伤人员救治、个体防护器材使用、疏散等。

##### (3) 对职业人员培训

医院每年不低于一次对职业人员进行培训及应急演练。职业人员培训内容主要为：辐射事故的危害严重程度及风险识别、报警、应急处置措施、应急器材使用方法、受伤人员救治、个体防护器材使用、疏散等。

#### 5. 应急演练

(1) 演练的方式：主要为桌面模拟演练和现场模拟演练。

(2) 演练范围与频次：医院范围内，每年至少组织进行一次辐射事故应急演练。

(3) 演练组织与内容：演练前要制定演练计划并组织培训，演练应保持相应记录，并做好应急演练评价结果、应急演练总结与演练追踪记录。

(4) 应急演练评估：每次演练完成后，应急指挥部要对演练效果进行评估，主要评估预警、响应、指挥、处置措施、急救能力、注意事项等内容。

(5) 应急演练总结总结内容应包括：1) 参加演练的科室、人员和演练的起止时间与地点；2) 演练项目和内容 3) 演练过程中的环境条件 4) 演练动用设备、物资；5) 演练评审(包括与持续改进的建议) 6) 演练过程记录的文字、音像资料等。

本次退役场所已无放射性核素，不会发生核素被盗或丢失的情况，且根据现状检测，本次退役场所及相关物品、设备的表面污染及辐射剂量率检测值均能满足解控要求。在实

施退役前，对工作人员进行了专业知识培训、穿戴放射性污染防护服等防护用品及个人剂量计，对退役过程中产生的放射性废物的类别及封存时间等进行标记，确保达到解控水平后排放，在按照上述防范措施开展工作的前提下，本次场所退役期间不会发生辐射事故。医院已制定《辐射事故应急预案》适用于本项目，能够满足本次退役工作应急管理需求。

## 表 10 结论与建议

### 10.1 结论

#### 10.1.1 项目概况

山东颐养健康集团新汶中心医院位于山东省泰安市新泰市新汶办事处新矿路 164 号，本次拟退役核医学工作场所可使用核素  $^{99m}\text{Tc}$ ，日等效最大操作量为  $2.31 \times 10^7 \text{Bq}$ 。该场所自建成至今未使用  $^{99m}\text{Tc}$  开展放射诊断，无核素剩余；场所目前处于闲置状态，场所内物品及设备均保留在场所内。衰变池自建成至今未使用过，无废水排入，放射性废水排水管道及放射性废气通风管道未拆除。

#### 10.1.2 辐射现状检测

根据现状检测结果可知，场所内各房间内部、场所内遗留的物品及设备表面、周围保护目标处辐射剂量率处于泰安市环境天然辐射本底水平；场所内相关物品和设备  $\beta$  表面污染检测结果均低于本次评价提出的相关物品和设备的  $\beta$  表面污染解控水平（控制区为  $0.8 \text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区为  $0.08 \text{Bq}/\text{cm}^2$ ）；拟退役核医学工作场所内  $\beta$  表面污染检测结果均低于场所表面污染解控水平（ $0.8 \text{Bq}/\text{cm}^2$ ）。

#### 10.1.3 环境影响分析结论

拟退役场所周围土壤总  $\beta$  放射性检测结果为  $0.705 \text{Bq}/\text{g}$ ，为本底水平，说明场所运行期间产生的废气对周围环境无影响。场所退役后，无放射性废气产生。

因此，本次拟退役核医学工作场所无需进一步去污清理，场所内遗留的物品及设备无需进一步去污清理，可直接按照普通物品处理，其中废活性炭按照医疗废物处置。同时项目退役之后不会引起周围环境辐射水平的变化。

本次退役过程不会对退役工作人员造成附加剂量，退役工作人员在退役过程中所受剂量低于本次评价提出的工作人员在退役过程中所受剂量约束值  $1 \text{mSv}$ 。公众成员受照剂量低于本次评价提出的公众成员在退役过程中所受剂量约束值  $0.05 \text{mSv}$ 。退役后对在该场所内活动的公众成员造成的年有效剂量低于本次评价提出的公众成员所受剂量约束值  $0.1 \text{mSv}$ 。

#### 10.1.4 辐射安全管理

针对本次退役项目，医院拟成立退役领导小组，各项管理措施满足相关管理要求。

**综合结论：**山东颐养健康集团新汶中心医院核医学工作场所退役项目，在落实各项辐射防护措施后，退役过程中和退役后对周围环境和人员造成的影响较小，能够满足国家法规和标准的要求，从辐射环境保护角度分析，本项目的实施是可行的。

## 10.2 承诺和建议

1. 退役过程中，落实退役领导小组职责，严格按照退役实施方案执行，做好退役过程中的辐射防护措施和监测，在项目退役过程中不违规操作、不弄虚作假。

2. 退役完成后应按相关规定进行退役验收相关工作，并向生态环境部门申请在辐射安全许可证上注销退役场所放射源及非密封放射性物质。

3. 退役完成后，应按照 HAD401/14-2021 中相关要求，参照附录格式，编制退役总结报告。

下一级生态环境部门预审意见

经办人

公 章  
年 月 日

审批意见

经办人

公 章  
年 月 日

## 附件目录

附件一 委托书

附件二 辐射安全许可证

附件三 拟退役核医学工作场所环评批复及验收意见

附件四 核医学工作场所竣工环保验收检测报告

附件五 本项目检测报告

附件一：

## 建设项目环境影响评价工作 委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

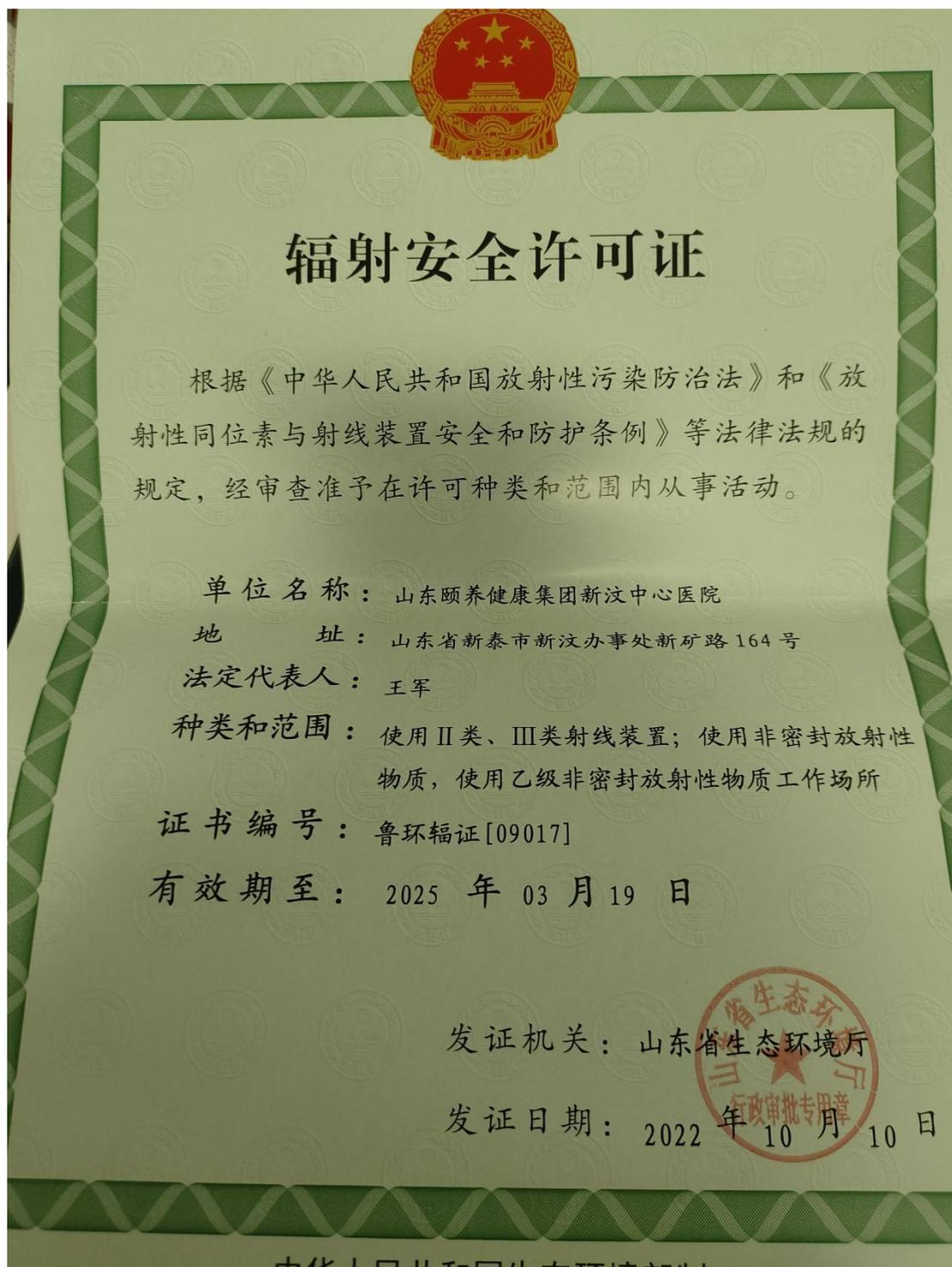
我院拟开展核医学工作场所退役项目。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，本项目必须执行环境影响报告审批制度，编制环境影响评价文件。为保证项目建设符合上规定，特委托贵单位承担本项目的环境影响评价工作。

请接收委托，并按规范尽快开展工作。

委托单位（公章）：山东颐养健康集团新汶中心医院

日期：2024年9月25日

## 附件二：辐射安全许可证



The image shows a Radiation Safety License Certificate (辐射安全许可证) issued by the Shandong Provincial Ecological Environment Administration (山东省生态环境厅). The certificate is green with a gold border and features the national emblem at the top center. The text is in Chinese and provides details about the licensee, the scope of the license, and the issuing authority.

**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：** 山东颐养健康集团新汶中心医院  
**地址：** 山东省新泰市新汶办事处新矿路164号  
**法定代表人：** 王军  
**种类和范围：** 使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，使用乙级非密封放射性物质工作场所  
**证书编号：** 鲁环辐证[09017]  
**有效期至：** 2025年03月19日

**发证机关：** 山东省生态环境厅  
**发证日期：** 2022年10月10日

山东省生态环境厅  
行政审批专用章

中华人民共和国生态环境部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	山东颐养健康集团新汶中心医院		
地 址	山东省新泰市新汶办事处新矿路 164 号		
法定代表人	王军	电话	[REDACTED]
证件类型	身份证	号码	[REDACTED]
涉源 部门	名 称	地 址	负责人
	影像科	医院特检楼一层	刘福山
	介入治疗科	医院特检楼二层	张继言
	放疗中心	放疗中心一楼直线加速器机房	孙仕斋
	临床核医学科	放疗中心一楼东侧 SPECT/CT 机房	曹晓刚
	鲁 JB5269 查体车内	泰安市新泰市新汶办事处新矿路 164 号	徐大岩
	体检中心	办公楼一楼	许红
种类和范围	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		
许可证条件			
证书编号	鲁环辐证[09017]		
有效期至	2025	年 03	月 31 日
发证日期	2022	年 01	月 10 日





# 活动种类和范围

## (三) 射线装置

证书编号

鲁环辐证[09017]

行政审批专用章

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	直线加速器	II	1	使用
2	DSA	II	2	使用
3	移动式 X 光机	III	1	使用
4	SPECT/CT	III	1	使用
5	模拟定位机	III	1	使用
6	320 层容积 CT	III	1	使用
7	骨密度仪	III	1	使用
8	64 排 CT	III	1	使用
9	摄影机	III	1	使用
10	移动 X 射线机	III	1	使用
11	数字胃肠机	III	1	使用
12	乳腺 X 射线机	III	1	使用
13	数字化医用诊断 X 射线成像系统	III	1	使用
14	移动式 C 型臂影像系统	III	1	使用
15	数字移动式 C 型臂 X 射线机	III	1	使用
16	CT	III	1	使用
17	DR	III	1	使用
18	口腔 OBCT	III	1	使用



## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[09017]

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
1	16层螺旋CT	LIGHSPEED 16	III类	医用X射线CT机	影像科	来源 美国GE	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	刘正朋	2017.12.13
2	数字放射成像系统	DR3000	III类	放射诊断用普通X射线机	影像科	来源 柯达	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰		
3	体外冲击波碎石机	HB-ESWL-VG	III类	放射诊断用普通X射线机	放疗中心	来源 广东湛江海派医疗	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	刘正朋	2018.8.2
4	移动式X光机	TCA6S	III类	放射诊断用普通X射线机	手术麻醉科	来源 意大利	张永强	2015.4.29
						去向		
5	飞利浦DSA	INTGRIS ALLUSR12	II类	数字减影血管造影装置	介入治疗科	来源 荷兰	张永强	2015.4.29
						去向		
6	模拟定位机	SHINVASL-1	III类	放射治疗模拟定位机	放疗中心	来源 新华医疗	张永强	2015.4.29
						去向		
7	移动式X光机	S9-IDFM-RA DIUSS-9	III类	放射诊断用普通X射线机	手术麻醉科	来源 意大利	张永强	2015.4.29
						去向		
8	320层容积CT	Aquilion One	III类	医用X射线CT机	影像科	来源 日本东芝	张永强	2015.4.29
						去向		

## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[09017]

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
9	移动式X光机	S9-IDFM-RA DIUSS-9	III类	放射诊断用普通X射线机	手术麻醉科	来源 意大利	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	刘正朋	2017.12.13
10	直线加速器	KB1800	II类	放射治疗用X射线、电子束加速器	放疗中心	来源 北京能达恒	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	尹晓伟	2021.11.30
11	口腔全景X光机	PM-2002	III类	牙科X射线机	影像科	来源 芬兰	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰		
12	数字化平板乳腺机	SELENIA	III类	乳腺X射线机	影像科	来源 美国罗爱德	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	刘正朋	2018.8.2
13	数字化胃肠机	AXGPMS80型	III类	放射诊断用普通X射线机	影像科	来源 上海医疗器械厂	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	胡晓晓	2018.9.26
14	波宏高频摄像系统	德国KS	III类	X射线摄影装置	影像科	来源 德国	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰	刘正朋	2017.12.13
15	骨密度仪	UNICUMMA	III类	放射诊断用普通X射线机	体检中心	来源 意大利	张永强	2015.4.29
						去向		
16	数字放射成像系统	DR3000	II类	放射诊断用普通X射线机	影像科	来源 柯达	张永强	2015.4.29
						去向 淘汰		

# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[09017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	来源/去向	审核人	审核日期
17	64排CT	uCT760	III	医用X射线CT机	来源 海联影 去向	刘正朋	2017.12.13
18	摄芯机	None Orient ol 1000M	III	X射线摄影装置	来源 华润万东 去向	刘正朋	2017.12.13
19	移动X射线机	XH-MD6 -32	III	放射诊断用普通X射线机	来源 东新华 去向	刘正朋	2017.12.13
20	数字胃肠机	XH-DRF 1000	III	放射诊断用普通X射线机	来源 东新华 去向	刘正朋	2017.12.13
21	乳腺X射线机	Senographe Essential	III	乳腺X射线机	来源 美国通用电气 去向 飞利浦	刘正朋	2018.8.2 2019.3.6
22	DSA	Innovis UNIQ FD20C	II	介入治疗	去向		
23	SPECT/CT	7200/UI	III	医用诊断X射线装置	来源 日本东芝 去向	董海超	2020.4.24
24	数字化医用诊断 X射线成像系统	EX5000FC -DDR	III	放射诊断用普通X射 线机	来源 伊士通(上海) 去向	董海超	2020.8.

### 附件三：拟退役核医学工作场所环评批复及验收意见

新汶矿业集团有限责任公司中心医院临床核医学（SPECT/CT）建设项目环境影响报告表

#### 市级审批部门审批意见

泰环辐表审（2019）1号

经研究，对《新汶矿业集团有限责任公司中心医院临床核医学（SPECT/CT）建设项目环境影响报告表》审批意见如下：

一、新汶矿业集团有限责任公司中心医院位于山东省泰安市新泰市新汶办事处新矿路164号，医院现有1台医用直线加速器、2台DSA（均为II类射线装置）和13台III类射线装置，已取得辐射安全许可证（鲁环辐证[09017]），有效期至2020年4月28日。

本项目拟将直线加速器楼一楼东侧现有建筑进行改造建设，开展以下诊断工作：新增1台东芝7200/UI型SPECT/CT（III类射线装置），依托该SPECT/CT开展核素Tc-99m（日等效最大操作量 $2.31E+7Bq$ ，年最大用量 $6.94E+12Bq$ ，不淋洗，直接购买分装好的放射性药物，由供应商负责运输）的临床医学诊断，为乙级非密封放射性物质工作场所。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意该项目按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施进行建设。

二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求，落实和完善辐射安全与防护措施，从事辐射工作。

#### （一）严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。单位法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，明确岗位职责。

2. 落实放射性同位素使用登记制度，操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

#### （二）加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令18号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

#### （三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 核医学科工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志，标志应符合

合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

SPECT/CT 机房落实工作状态指示灯、门机联锁装置、急停按钮、监视器和对讲系统等辐射安全与防护措施。机房应按要求设置通风设施,保持良好通风

2.核医学科各工作室应落实实体屏蔽,确保墙体及防护门外 30cm 可达界面处空气比释动能率不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。工作场所实行分区管理,划分控制区和监督区,并实行医生通道和患者通道分离。做好射线装置、安全与防护措施的维护、维修,并建立维修、维护档案。

3.落实放射性药品使用登记制度,建立使用台账。设置放射性药品专用运送通道和盛装容器,确保安全。

4.放射性废水须经专门的废水收集系统(系统建成后加设栅栏和指示牌以避免公众人员近距离接触)排放至专门的衰变池内,衰变至少 10 个半衰期后方可排入医院污水处理系统;放射性固体废物应按核素收集到符合规范的放射性固体废物桶内衰变 10 个半衰期,且达到清洁解控水平后,方可作为普通医疗垃圾处理,否则应送山东省城市放射性废物库处理。

5.配备至少 1 台 X- $\gamma$  剂量率仪和 1 台表面沾污仪,制定并严格执行辐射环境监测计划,开展辐射环境监测,并向生态环境部门上报监测数据。

6.对本单位辐射安全和防护状况进行年度评估,于每年的 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告,并同时报泰安市生态环境局新泰分局。

(四)定期修订辐射事故应急预案,有计划开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安和卫计等部门报告。

三、建设项目竣工后,你院应当按照国家规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,并依法向社会公开验收报告,登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台,填报相关信息。

四、本审批意见有效期为五年,若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动,须重新报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后 10 日内,将本审批意见及环境影响报告表送泰安市生态环境局新泰分局备案。

经办人:胡晓晓

2019 年 5 月 30 日



## 新汶矿业集团有限责任公司中心医院 临床核医学（SPECT/CT）建设项目 竣工环境保护验收意见

按照《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律法规和生态环境行业行政主管部门的要求，依照建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响评价报告和审批部门审批意见，组织实施了“临床核医学（SPECT/CT）建设项目”竣工环保验收工作。在自查梳理的基础上，委托山东丹波尔环境科技有限公司进行验收监测并编制了《临床核医学（SPECT/CT）建设项目验收监测表》，并于2020年12月24日召开了本项目竣工环保验收工作组会议。根据验收工作组意见，提出验收意见如下：

### 一、项目基本情况

新汶矿业集团有限责任公司中心医院位于泰安市新泰市新汶办事处新矿路164号，本项目位于直线加速器楼一层东侧区域，为乙级非密封放射性物质工作场所。项目总投资500万元，其中环保投资200万元。

2019年5月，医院委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《新汶矿业集团有限责任公司中心医院临床核医学（SPECT/CT）建设项目环境影响报告表》，2019年5月30日，泰安市生态环境局以泰环辐表审[2019]1号文件给予批复。

2020年7月30日，医院重新申领辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09017]，许可种类和范围为“使用II类、III类射线装置，使用乙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至2025年3月19日。

本项目涉及一台 GCA-7200A/UI 型 SPECT 射线装置, 验收规模为 1 个乙级非密封放射性物质工作场所, 使用  $^{99m}\text{Tc}$  放射性同位素, 采购放射性药物, 由供应商负责运输, 与环评规模一致。

## 二、环保设施及措施

1. 本项目核医学工作场所包括注射室、注射区、卫生通过间、SPECT 机房及控制室、注药后候诊室、受检者卫生间、留观室、临床核医学办公室等。

SPECT 机房, 东、南、北墙防护为 240mm 实心砖+40mm 钡水泥, 西墙 240mm 实心砖+70mm 钡水泥, 室顶 250mm 混凝土+16mm 钡水泥; 防护门及观察窗防护能力为 6mmPb。注射室, 东、南墙防护为 240mm 实心砖+40mm 钡水泥; 西、北墙 240mm 实心砖+70mm 钡水泥, 室顶为 250mm 混凝土+16mm 钡水泥; 防护门防护能力为 8mmPb, 注射窗口防护能力为 10mmPb。注射区、注药后候诊室、留观室、受检者通道、受检者卫生间, 四周墙体防护为 240mm 实心砖+40mm 钡水泥, 室顶为 250mm 混凝土+16mm 钡水泥。

注射室设有 1 个通风橱, 防护能力为 10mmPb 当量, 通风橱内配有机械排风装置, 风速不小于 1m/s, 经专用放射气体活性炭过滤器过滤后, 由单独管道送至该楼顶上方排风口排出, 同时设计有止回阀, 防止倒流。核素  $^{99m}\text{Tc}$  贮存于注射室通风橱内铅罐中; 注射室设有注射窗口, 供放射工作人员对病人注射放射性药物。

临床核医学科控制区采用微负压梯度独立通风系统, 由单独管道送至该楼顶上方排风口排出。注射室及注药后候诊室内各配备 1 个放射性废物箱, 用于收集放射性废物; 放射性废物贮存间设置两个放射性废物箱, 用于放射性废物的暂存衰变。放射性废水处理系统由 1 个沉淀池和 3 个衰变池组成。

本项目涉及一台 GCA-7200A/UI 型 SPECT 射线装置，验收规模为 1 个乙级非密封放射性物质工作场所，使用  $^{99m}\text{Tc}$  放射性同位素，采购放射性药物，由供应商负责运输，与环评规模一致。

## 二、环保设施及措施

1. 本项目核医学工作场所包括注射室、注射区、卫生通过间、SPECT 机房及控制室、注药后候诊室、受检者卫生间、留观室、临床核医学办公室等。

SPECT 机房，东、南、北墙防护为 240mm 实心砖+40mm 钡水泥，西墙 240mm 实心砖+70mm 钡水泥，室顶 250mm 混凝土+16mm 钡水泥；防护门及观察窗防护能力为 6mmPb。注射室，东、南墙防护为 240mm 实心砖+40mm 钡水泥；西、北墙 240mm 实心砖+70mm 钡水泥，室顶为 250mm 混凝土+16mm 钡水泥；防护门防护能力为 8mmPb，注射窗口防护能力为 10mmPb。注射区、注药后候诊室、留观室、受检者通道、受检者卫生间，四周墙体防护为 240mm 实心砖+40mm 钡水泥，室顶为 250mm 混凝土+16mm 钡水泥。

注射室设有 1 个通风橱，防护能力为 10mmPb 当量，通风橱内配有机排风装置，风速不小于 1m/s，经专用放射气体活性炭过滤器过滤后，由单独管道送至该楼顶上方排风口排出，同时设计有止回阀，防止倒流。核素  $^{99m}\text{Tc}$  贮存于注射室通风橱内铅罐中；注射室设有注射窗口，供放射工作人员对病人注射放射性药物。

临床核医学科控制区采用微负压梯度独立通风系统，由单独管道送至该楼顶上方排风口排出。注射室及注药后候诊室内各配备 1 个放射性废物箱，用于收集放射性废物；放射性废物贮存间设置两个放射性废物箱，用于放射性废物的暂存衰变。放射性废水处理系统由 1 个沉淀池和 3 个衰变池组成。

效剂量约为 0.24mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定职业人员 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告中提出的 5mSv/a 的管理剂量约束值。

估算结果表明，核医学科工作场所公众成员接受照射的年有效剂量约为  $4.04 \times 10^{-3}$  mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告提出的 0.25mSv/a 的管理剂量约束值。

### 五、验收结论

综上所述，临床核医学 (SPECT/CT) 建设项目环保手续、辐射安全管理制度齐全，落实了辐射安全防护措施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境的影响满足标准要求。符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

后续将根据有关管理要求和验收工作组的建议，适时修订和完善辐射安全管理制度；加强放射性废物的安全管理，放射性废物达标排放。

新汶矿业集团有限责任公司  
中心医院

2021 年 1 月 19 日

新汶矿业集团有限责任公司中心医院  
临床核医学（SPECT/CT）建设项目竣工环境保护验收工作组名单

组 成		姓 名	单 位	职务/职称	签 名	
组 长	建 设 单 位	赵丰军	新汶矿业集团有限责任公司中心医院	设备科主任	赵丰军	
		孔繁宏		肿瘤科主任	孔繁宏	
孙仕斋		肿瘤科副主任		孙仕斋		
王学军		工 程 师		王学军		
成 员		验 收 监 测 及 监 测 表 编 制 单 位	田新帅	山东丹波尔环境科技有限公司	工 程 师	田新帅
			窦玲玉		工 程 师	窦玲玉
		技 术 专 家	王荣锁	山东省核与辐射环境管理中心	研 究 员	王荣锁
			李连波	山东省疾病预防控制中心辐射所	研 究 员	李连波

附件四：核医学工作场所竣工环保验收检测报告



161512050262

# 检 测 报 告

丹波尔辐检[2020]第 185 号

项目名称：临床核医学（SPECT/CT）建设项目

委托单位：新汶矿业集团有限责任公司中心医院

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2020 年 9 月 22 日



## 说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、骑缝章及(CMA)章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

## 检测报告

检测项目	X- $\gamma$ 辐射剂量率、 $\beta$ 表面污染		
委托单位、联系人及联系方式	新汶矿业集团有限责任公司中心医院 赵丰军 [REDACTED]		
检测类别	委托检测	检测地点	医院内
委托日期	2020年7月27日	检测日期	2020年8月5日
检测依据	1. HJ/T61-2001 《辐射环境监测技术规范》 2. GB/T14583-1993 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》 3. GB/T14056.1-2008 《表面污染测定第一部分 $\beta$ 发射体(E $\beta$ MAX>0.15MeV)和 $\alpha$ 发射体》		
检测设备	1. FII40G型便携式X- $\gamma$ 剂量率仪:能量范围60keV~3MeV,探头量程范围1nGy/h~100 $\mu$ Gy/h;由中国计量科学研究院检定,检定证书编号:DYj12019-02026;检定有效期至2020年12月18日; 2. BG9611型 $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪:计数范围:1~10 <sup>6</sup> ,探测效率: $\alpha$ ≥30%(对 <sup>239</sup> Pu), $\beta$ ≥25%;由中国计量科学研究院检定,检定证书编号:DLhd2020-00515;检定有效期至2021年3月31日;		
环境条件	天气:晴	温度:33.7℃	相对湿度:68.9%
解释与说明	受新汶矿业集团有限责任公司中心医院委托,山东丹波尔环境科技有限公司对该医院临床核医学(SPECT/CT)建设项目进行了现场验收检测,检测内容为1处核医学工作场所。 下表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值15.2nGy/h,宇宙射线响应值的屏蔽修正因子,原野及道路取1,平房取0.9,多层建筑物取0.8。 检测结果见第2-3页;检测布点示意图见附图。		

## 检测报告

表 1 核医学工作场所  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注	
A1	控制室操作位	123.3	1.79	$^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15 mCi) 放置于 SPECT 机房	
A2	控制室观察窗	125.9	1.89		
A3-1	控制室防护门左侧门缝 30cm 处	133.2	1.90		
A3-2	控制室防护门中间位置 30cm 处	111.1	1.69		
A3-3	控制室防护门右侧门缝 30cm 处	120.4	1.75		
A3-4	控制室防护门下侧门缝 30cm 处	109.5	1.66		
A4-1	患者出入防护门左侧门缝 30cm 处	119.7	1.83		
A4-2	患者出入防护门中间位置 30cm 处	96.3	1.66		
A4-3	患者出入防护门右侧门缝 30cm 处	147.6	1.91		
A4-4	患者出入防护门下侧门缝 30cm 处	109.6	1.75		
A5	注药后候诊室外 30cm 处	118.4	1.70		$^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15 mCi) 置于候诊室
A6	留观室外 30cm 处	116.1	1.81		$^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15 mCi) 置于留观室
A7	受检者卫生间	132.4	1.89		
A8	放射性废物贮存间外 30cm 处	102.7	1.75		
A9	核医学科办公室	110.0	1.71	$^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(80 mCi) 置于通风橱	
A10	放疗办公室	96.9	1.58		
A11	注药前候诊区	101.7	1.89		
A12	卫生通过间	135.3	1.75		
A13	通风橱表面	166.9	1.93		
A14	注射窗表面 30cm 处	156.9	1.83		
A15	衰变池表面 30cm 处	111.2	1.66		
A16	楼上(彩超诊室)	83.8	1.58		
A17-1	$^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15mCi) 表面(注射时)	11.4 $\mu\text{Gy/h}$	0.38		
A17-2	距离 $^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15mCi) 5cm	2.71 $\mu\text{Gy/h}$	0.04		
A17-3	距离 $^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15mCi) 50cm	389.6	1.89		
A17-4	距离 $^{99m}\text{Tc}$ 液体瓶(15mCi) 1m	119.7	1.49		
范 围		83.8nGy/h~11.4 $\mu\text{Gy/h}$			

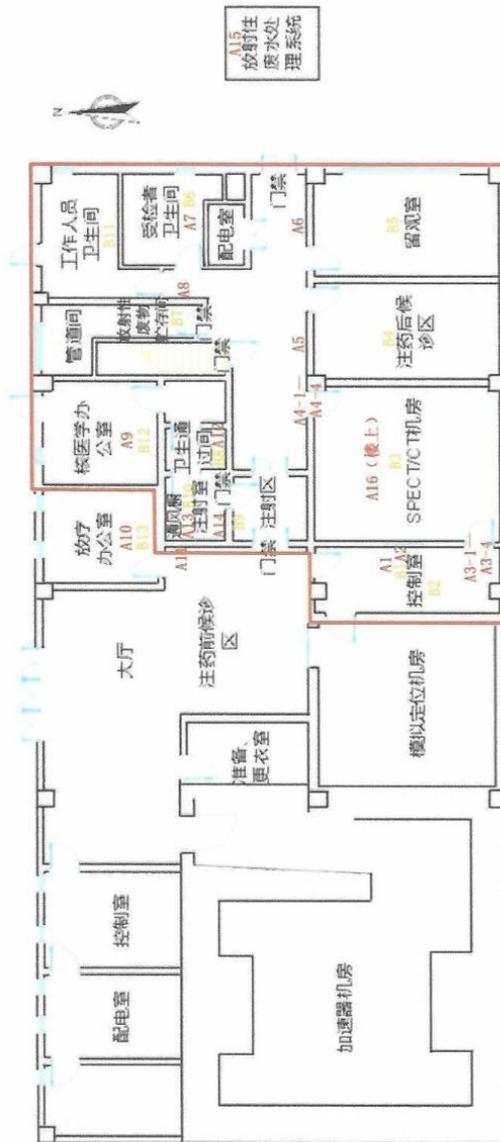
## 检 测 报 告

表 2 核医学工作场所  $\beta$  表面污染检测结果 (Bq/cm<sup>2</sup>)

点 位	点位描述	检测结果	
		$\beta$ 表面污染	标准偏差
B1	控制室操作位表面	0.11	0.79
B2	控制室地面	0.12	0.74
B3	SPECT 机房地面	0.23	1.26
B4	注药后候诊室地面	0.32	1.03
B5	留观室地面	0.27	1.66
B6	受检者卫生间地面	0.20	1.17
B7	放射性废物贮存间地面	0.18	1.16
B8	卫生通过间地面	0.21	1.27
B9	注射窗表面	0.18	0.95
B10	注射室地面	0.15	0.99
B11	工作人员卫生间地面	0.12	0.88
B12	核医学办公室地面	0.11	0.79
B13	放疗办公室地面	0.09	0.67
范 围		0.09~0.32	—

# 检测报告

附图 1: 核医学科周围检测布点示意图



# 检测报告

附图 2: 现场拍摄照片



以 下 空 白

检测人员 张 核验人员 李 批准人 刘

编制日期 2020.9.22 核验日期 2020.9.22 批准日期 2020.9.22



附件五：本项目检测报告



# 分析检测报告

报告批号: \_\_\_\_\_ 2024-1754 \_\_\_\_\_

委托单位: \_\_\_\_\_ 山东丹波尔环境科技有限公司 \_\_\_\_\_

样品类别: \_\_\_\_\_ 土壤 \_\_\_\_\_

样品数量: \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

报告日期: \_\_\_\_\_ 2024年11月13日 \_\_\_\_\_



# 说 明

- 1 报告无本单位检测专用章、骑缝章无效；
- 2 报告未加盖  章，不具有对社会的证明作用；
- 3 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本单位公章无效；
- 4 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；
- 5 报告涂改增删无效；
- 6 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；
- 7 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本单位提出。

单位名称： 核工业二三〇研究所

地 址： 湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码： 410007

联系电话： 0731—85496629

传 真： 0731—85496629

单位网址： <http://www.cnnc230.cn>

电子邮箱： fx230@126.com

核工业二三〇研究所  
分析检测报告

报告批号：2024-1754

共 2 页 第 1 页

1 基础信息

委托单位名称	山东丹波尔环境科技有限公司		
项目名称	山东颐养健康集团新汶中心医院核医学工作场所退役项目		
客户地址	-		
样品类别	土壤	样品数量	1
检测类别	委托检测	委托日期	2024-11-05
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	总β共一项		

2 检测方法及其仪器设备

检测项目	分析方法	仪器名称/型号	检出限
总β	参照 EJ/T 900-1994《水中总放射性测定 蒸发法》	低本底α、β测量仪/MPC-9604	17.8Bq/kg
意见和解释			

编制：赵思琪

审核：张皓

签发：张春明

# 核工业二三〇研究所 分析检测报告

报告批号：2024-1754

共 2 页 第 2 页

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果
				Bq/kg
				总 $\beta$
1	241754-0001	山东颐养健康集团新汶中心医院退役核医学工作场所下风向土壤	土壤	705.0

报告结束





# 检测报告

丹波尔辐检[2024]第 644 号

项目名称：核医学工作场所退役项目

委托单位：山东颐养健康集团新汶中心医院

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司



报告日期：2024 年 12 月 30 日



## 说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址:济南市历下区燕子山西路 58 号 2 号楼 1-101

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

## 检测报告

检测项目	γ 辐射剂量率、β 表面污染		
委托单位、联系人及联系方式	山东颐养健康集团新汶中心医院 赵丰军 [REDACTED]		
检测类别	委托检测	检测地点	拟退役核医学工作场所周围及保护目标处
委托日期	2024 年 9 月 25 日	检测日期	2024 年 9 月 27 日
检测依据	1. HJ 61-2021 《辐射环境监测技术规范》 2. HJ 1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 3. GB/T14056.1-2008 《表面污染测定第一部分 β 发射体 ( $E_{\beta \text{MAX}} > 0.15\text{MeV}$ ) 和 α 发射体》;		
检测设备	检测仪器名称: 便携式 X-γ 剂量率仪; 仪器型号: FH40G+FHZ672E-10; 内部编号: JC01-09-2013; 系统主机测量范围: 10nGy/h~1Gy/h; 探测器测量范围: 1nGy/h~100 μGy/h; 系统主机能量范围: 36keV~1.3MeV; 探测器能量范围: 30keV~4.4MeV; 相对固有误差: -11.9%(相对于 $^{137}\text{Cs}$ 参考 γ 辐射源); 检定单位: 山东省计量科学研究院; 检定证书编号: Y16-20232972; 检定有效期至: 2024 年 12 月 19 日; 校准因子: 1.14。		
	检测仪器名称: α、β 表面污染测量仪; 仪器型号: BG9611 型; 测量范围: 0.1~99999cps; 内部编号: JC01-13-2022; 探测效率: α ≥ 0.30 (241Am), β ≥ 0.25 (204TI); 检定单位: 山东省计量科学研究院; 检定证书编号: Y15-20240116; 校准有效期至 2025 年 05 月 16 日。		
环境条件	天气: 晴	温度: 26.4℃	相对湿度: 48.3%RH

## 检测报告

解释与说明	<p>山东颐养健康集团新汶中心医院拟开展乙级核医学工作场所退役工作。核医学工作场所的使用会对周围环境产生辐射影响，现依据相关标准在拟退役核医学工作场所周围及保护目标处进行布点检测。检测结果见第 3~11 页。 检测布点示意图及现场检测照片见附图。</p>
-------	---

## 检测报告

表 1 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1	SPECT/CT 机房内	106.2	1.3
A2	SPECT/CT 机房内设备	108.5	1.3
A3	SPECT/CT 机房内主机	108.1	1.1
A4	SPECT/CT 机房内电脑	106.0	0.9
A5	SPECT/CT 机房内医用固定头套	112.9	0.7
A6	SPECT/CT 机房内纸箱	109.9	0.9
A7	SPECT/CT 机房内柜子	108.0	0.9
A8	SPECT/CT 机房内塑料桶	97.5	1.2
A9	SPECT/CT 机房内粉盒	105.4	0.9
A10	SPECT/CT 机房内 SPECT/CT 机房内梯子	101.4	1.6
A11	SPECT/CT 机房内线缆	99.6	0.9
A12	SPECT/CT 控制室内	126.4	1.2
A13	SPECT/CT 控制室内桌子	124.3	1.2
A14	SPECT/CT 控制室内椅子	123.5	1.3
A15	SPECT/CT 控制室内柜子	122.3	1.2
A16	注药后候诊区	113.5	1.3
A17	注药后候诊区椅子	112.5	0.7

## 检测报告

续表 1 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A18	注药后候诊区桌子	112.1	1.2
A19	留观室内	110.7	0.9
A20	留观室内桌子	116.0	0.9
A21	留观室内椅子	125.0	1.9
A22	留观室内柜子	118.9	1.0
A23	留观室内电脑	124.2	1.3
A24	留观室内床	114.3	1.5
A25	留观室内铅衣	114.2	1.8
A26	留观室内熔铅炉	112.4	0.9
A27	注射区内	121.0	0.9
A28	注射区内体重秤	128.0	1.0
A29	注射区内注射台	122.4	1.2
A30	注射室内	117.6	0.7
A31	注射室内放射性废物衰变箱	126.1	1.2
A32	注射室内通风橱	117.5	1.0
A33	卫生通过间内	114.4	1.4
A34	卫生通过间内洗手池	122.0	0.9

## 检测 报 告

**续表 1** 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A35	卫生通过间内椅子	122.9	1.1
A36	核医学办公室内	108.9	1.2
A37	核医学办公室内桌子	104.2	0.9
A38	核医学办公室内椅子	119.8	1.5
A39	核医学办公室内洗手池	113.9	1.3
A40	核医学办公室内档案柜	108.1	0.8
A41	放射性废物贮存间内	131.8	1.0
A42	放射性废物贮存间内椅子	125.1	1.0
A43	放射性废物贮存间内木箱	130.5	0.9
A44	受检者卫生间内	109.0	0.8
A45	受检者卫生间内蹲便器	108.1	0.9
A46	受检者卫生间内马桶	111.2	1.4
A47	受检者卫生间内垃圾篓	105.3	1.4
A48	SPECT/CT 机房患者进出防护门	92.8	1.1
A49	SPECT/CT 机房医护进出防护门	95.1	0.9
A50	SPECT/CT 机房观察窗	97.0	0.8
A51	留观室防护门	91.1	0.9

## 检测 报 告

**续表 1** 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A52	注射室防护门	91.2	0.7
A53	放射性废物贮存间防护门	95.9	1.1
A54	患者走廊内	129.9	1.2
A55	注药前候诊区	110.5	0.9
A56	注药前候诊区候诊椅	99.9	1.6
A57	放疗中心内大厅	103.4	1.7
A58	楼上主任办公室	110.7	1.1
A59	衰变池	76.7	1.5
A60	高压氧仓	66.1	1.4
A61	急诊楼	76.5	1.0
A62	门诊楼	70.6	1.2
A63	放射化验楼	80.6	1.1
A64	住院处	67.6	1.6
A65	手术分娩楼	71.6	0.7
A66	外科病房楼	73.4	1.2

## 检测 报 告

续表 1 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A67	康复医学科	77.3	1.5
A68	垃圾站	66.7	1.7
A69	院内道路	65.7	0.8
范 围		65.7nGy/h~131.8nGy/h	

注: 1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h;  
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9, 多层建筑物取 0.8;  
3. A58~A68 为室外检测点位, 其他为室内检测点位。

## 检测 报 告

表 2 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\beta$  表面污染检测结果 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )

检测点位	点位描述	检测结果	标准偏差
B1	SPECT/CT 机房内地面 (控制区)	0.08	0.06
B2	SPECT/CT 机房内墙面 (控制区)	0.06	0.09
B3	SPECT/CT 机房内设备 (控制区)	0.04	0.08
B4	SPECT/CT 机房内主机 (控制区)	0.34	0.08
B5	SPECT/CT 机房内电脑 (控制区)	0.24	0.07
B6	SPECT/CT 机房内医用固定头套 (控制区)	0.20	0.12
B7	SPECT/CT 机房内纸箱 (控制区)	0.18	0.11
B8	SPECT/CT 机房内柜子 (控制区)	0.06	0.10
B9	SPECT/CT 机房内塑料桶 (控制区)	0.06	0.14
B10	SPECT/CT 机房内粉盒 (控制区)	0.03	0.16
B11	SPECT/CT 机房内 SPECT/CT 机房内梯子 (控制区)	0.07	0.13
B12	SPECT/CT 机房内线缆 (控制区)	0.03	0.11
B13	SPECT/CT 控制室内地面 (监督区)	0.02	0.08
B14	SPECT/CT 控制室内墙面 (监督区)	0.02	0.06
B15	SPECT/CT 控制室内桌子 (监督区)	0.05	0.11
B16	SPECT/CT 控制室内椅子 (监督区)	0.03	0.08
B17	SPECT/CT 控制室内柜子 (监督区)	0.02	0.12
B18	注药后候诊区地面 (控制区)	0.09	0.12
B19	注药后候诊区墙面 (控制区)	0.04	0.07
B20	注药后候诊区椅子 (控制区)	0.10	0.07
B21	注药后候诊区桌子 (控制区)	0.09	0.08
B22	留观室内地面 (控制区)	0.09	0.10

## 检测 报 告

**续表 2** 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\beta$  表面污染检测结果 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )

检测点位	点位描述	检测结果	标准偏差
B23	留观室内墙面 (控制区)	0.09	0.08
B24	留观室内桌子 (控制区)	0.06	0.15
B25	留观室内椅子 (控制区)	0.06	0.05
B26	留观室内柜子 (控制区)	0.17	0.11
B27	留观室内电脑 (控制区)	0.16	0.05
B28	留观室内床 (控制区)	0.09	0.13
B29	留观室内铅衣 (控制区)	0.14	0.10
B30	留观室内熔铅炉 (控制区)	0.20	0.13
B31	注射区内地面 (控制区)	0.16	0.12
B32	注射区内墙面 (控制区)	0.11	0.07
B33	注射区内体重秤 (控制区)	0.11	0.11
B34	注射区内注射台 (控制区)	0.05	0.07
B35	注射室内地面 (控制区)	0.09	0.08
B36	注射室内墙面 (控制区)	0.11	0.17
B37	注射室内放射性废物衰变箱 (控制区)	0.11	0.13
B38	注射室内通风橱 (控制区)	0.10	0.10
B39	卫生通过间内地面 (控制区)	0.06	0.11
B40	卫生通过间内墙面 (控制区)	0.13	0.15
B41	卫生通过间内洗手池 (控制区)	0.06	0.08
B42	卫生通过间内椅子 (控制区)	0.07	0.06
B43	核医学办公室内地面 (监督区)	0.03	0.06

## 检测 报 告

**续表 2** 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\beta$  表面污染检测结果 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )

检测点位	点位描述	检测结果	标准偏差
B44	核医学办公室内墙面 (监督区)	0.03	0.09
B45	核医学办公室内桌子 (监督区)	0.06	0.09
B46	核医学办公室内椅子 (监督区)	0.05	0.07
B47	核医学办公室内洗手池 (监督区)	0.07	0.09
B48	核医学办公室内档案柜 (监督区)	0.03	0.12
B49	放射性废物贮存间内地面 (控制区)	0.25	0.04
B50	放射性废物贮存间内墙面 (控制区)	0.27	0.07
B51	放射性废物贮存间内椅子 (控制区)	0.22	0.09
B52	放射性废物贮存间内木箱 (控制区)	0.20	0.14
B53	受检者卫生间内地面 (控制区)	0.06	0.19
B54	受检者卫生间内墙面 (控制区)	0.08	0.06
B55	受检者卫生间内蹲便器 (控制区)	0.10	0.17
B56	受检者卫生间内马桶 (控制区)	0.03	0.15
B57	受检者卫生间内垃圾篓 (控制区)	0.07	0.11
B58	SPECT/CT 机房患者进出防护门 (控制区)	0.08	0.10
B59	SPECT/CT 机房医护进出防护门 (控制区)	0.07	0.04
B60	SPECT/CT 机房观察窗 (控制区)	0.13	0.11
B61	留观室防护门 (控制区)	0.08	0.13
B62	注射室防护门 (控制区)	0.12	0.07
B63	放射性废物贮存间防护门 (控制区)	0.08	0.05
B64	患者走廊内 (控制区)	0.06	0.07

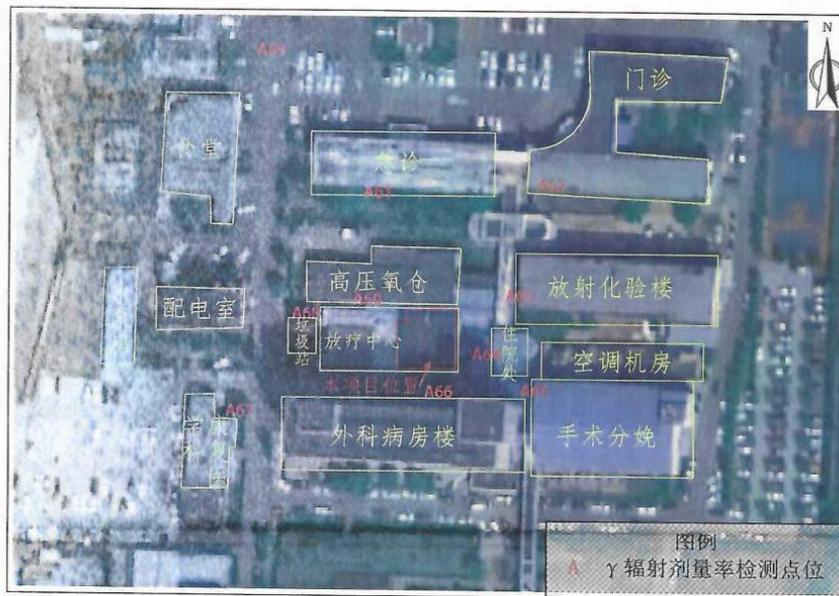
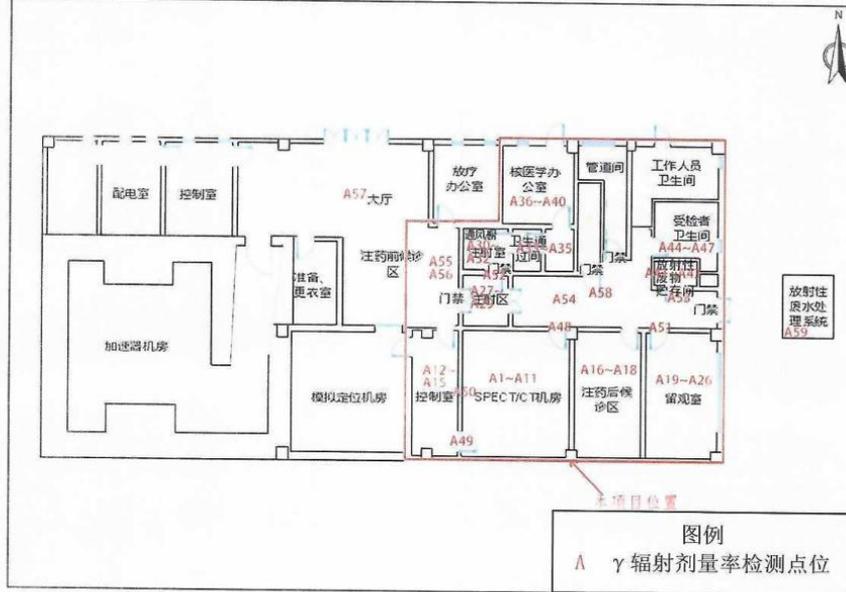
## 检 测 报 告

**续表 2** 拟退役核医学工作场所周围及保护目标处  $\beta$  表面污染检测结果 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )

检测点位	点位描述	检测结果	标准偏差
B65	注药前候诊区地面 (监督区)	0.05	0.08
B66	注药前候诊区墙面 (监督区)	0.02	0.08
B67	注药前候诊区候诊椅 (监督区)	0.02	0.08
B68	放疗中心内大厅	0.04	0.04
B69	楼上主任办公室	0.05	0.07
B70	衰变池	0.04	0.06
B71	高压氧仓	0.03	0.11
B72	急诊楼	0.05	0.05
B73	门诊楼	0.06	0.10
B74	放射化验楼	0.03	0.10
B75	住院处	0.04	0.08
B76	手术分娩楼	0.07	0.15
B77	外科病房楼	0.03	0.11
B78	康复医学科	0.03	0.10
B79	垃圾站	0.06	0.12
范 围		$0.02\text{Bq}/\text{cm}^2 \sim$ $0.34\text{Bq}/\text{cm}^2$	

# 检测报告

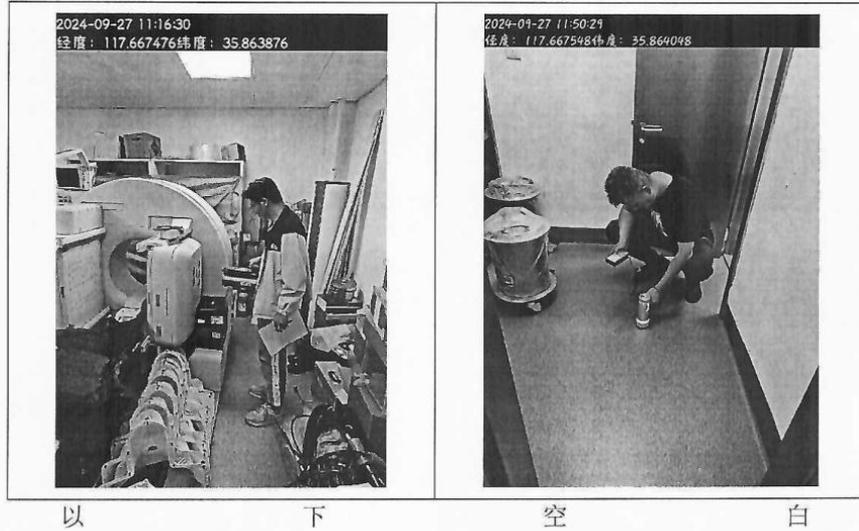
附图 1:  $\gamma$  辐射剂量率检测布点示意图





# 检测报告

附图 3: 现场检测照片



检测人员 耿立品 核验人员 平 批准人 刘金雅

编制日期 2024.12.30 核验日期 2024.12.30 批准日期 2024.12.30