

# 山西大同大学附属医院核医学科退役 项目验收监测报告表

晋大地晋新验监〔2025〕006号

项目单位：山西大同大学附属中西医结合医院

编制单位：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

2025年12月

项目单位法人代表：



(签字)

编制单位法人代表：



(签字)

项目负责 人：

刘心子

(签字)

填 表

人：李洋

(签字)

项目单位：山西大同大学附属中西  
医结合医院（盖章）



编制单位：山西大地晋新环境科技  
研究院有限公司（盖章）



电话：15035202702

电话：0351-6869883

传真：/

传真：0351-6869884

邮编：037005

邮编：030006

地址：山西省大同市城区新华街  
30 号

地址：山西转型综合改革示范区  
学府产业园长治路 251 号

**表 1 项目基本情况**

退役项目名称	山西大同大学附属医院核医学科退役项目				
项目单位名称	山西大同大学附属中西医结合医院				
退役项目地点	山西大同大学附属中西医结合医院核医学科				
退役环评批复部门	大同市生态环境局	批准文号	同环函（服务）辐（2025）21 号		
退役实施周期	5 个月	退役验收时间	2025.11.21		
环评报告编制单位	山西大地晋新环境科技研究院有限公司	验收监测单位	山西大地晋新环境科技研究院有限公司		
投资总概算（万元）		辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		比例	
<p><b>1.1 退役项目概况</b></p> <p><b>1.1.1 退役单位情况</b></p> <p>退役单位：项目实施单位为山西大同大学附属中西医结合医院，该医院于 2025 年 4 月 7 日取得大同市卫生健康委员会关于名称变更的批复，同意将“山西大同大学附属医院”更名为“山西大同大学附属中西医结合医院”，2025 年 7 月，医院正式将名称变更为“山西大同大学附属中西医结合医院”，并在山西省事业单位登记管理局完成了名称变更登记。</p> <p>退役项目名称：山西大同大学附属医院核医学科退役项目。</p> <p>退役项目所在地区：山西省大同市城区新华街 30 号。</p> <p><b>1.1.2 退役项目情况</b></p> <p><b>1.1.2.1 退役项目源项</b></p> <p>（1）场所</p> <p>本项目核医学科退役为核医学科整体退役，核医学科所在场所为独立二层建筑，占地 326m<sup>2</sup>，建筑面积 576m<sup>2</sup>。一层为发生器室、分源室、核素治疗专用病房、服药候诊室、γ照相机室及控制室、更衣室、甲功室、肾图室、候诊室、暗室、空容器存放室等，二层主要为放免诊断室、放免实验室、测量室、取血室、洗涤室、库房以及办公室、会议室等。核医学科停用后，场所内的设备设施全部在原功能室存放，主要有淋洗/分装柜、操作台、注射台、γ照相机、肾图仪以及桌子、椅子等。</p>					

(2) 放射性药品

根据医院的辐射安全许可证，医院许可使用的核素有 Sr-90、I-125、I-131、Tc-99m。根据医院提供的资料及环评报告，医院最后申请并审批通过的购买记录为 2010 年 7 月的 I-131 转入许可，批准文号晋环辐审[2010]0069 号。核医学科最后一次使用 I-131、Tc-99m 时间为 2011 年 3 月，没有剩余药品；I-125 最后一次使用时间为 2021 年 5 月，没有剩余药品；Sr-90 已于 2024 年 5 月由山西省生态环境监测和应急保障中心收贮，此后，核医学科全面停止运行，除了必要的办公场所外各功能场所已封存，核医学科不再开展放射性操作活动，场所内也没有未使用的放射性药品。本项目退役前医院许可使用的放射源、非密封放射性同位素情况见下表。

表 1.1 医院许可的V类放射源明细表

序号	工作场所	核素	类别	活动种类	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) ×枚数	备注
1	核医学科 一层照射 室	Sr-90	V类	使用	$(5.55 \times 10^8) \times 2$	已于 2024 年 5 月由 山西省生态环境监 测和应急保障中心 收贮。

表 1.2 医院许可的非密封放射性同位素使用情况

序号	工作场所	等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	备注
1	核医学科一层	丙级	I-125	液态	使用	放射性药物诊断	$7.4 \times 10^6$	$7.4 \times 10^4$	$2.70 \times 10^7$	2021 年已停止使用
2	核医学科一层	乙级	I-131	液态	使用	放射性药物治疗	$4.44 \times 10^8$	$4.44 \times 10^7$	$1.60 \times 10^{10}$	2011 年已停止使用
3			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	$5.3 \times 10^{11}$	$5.3 \times 10^8$	$1.93 \times 10^{12}$	

### （3）放射性固体废物

放射性固体废物主要是放射性药物操作使用过程中沾染放射性药品的固体废物，主要包括使用的注射器、纱布、棉签、手套等，这些固体废物存放于脚踏式污物桶内，以及装过药品的空容器等。退役环评阶段场所内发生器室有使用过的钼铯发生器 1 个尚未处置，根据对发生器室 $\gamma$ 辐射剂量率和 $\beta$ 表面污染检测结果，废弃钼铯发生器已满足清洁解控水平，对废弃的钼铯发生器作为一般固废进行了处置。本次验收调查时该场所内已无放射性废物遗留。

### （4）放射性废水

核医学科运行期间医院在核医学科东南侧建有一座三级衰变池，放射性废水主要是用水冲洗吸过 I-131 和 Tc-99m 的注射器、被污染的器皿的冲洗废液、核素治疗病房废水等，放射性废水经三级衰变池衰变后排入医院污水管网经医院污水处理站集中处理后排入市政管网。根据医院提供的情况说明，医院已于 2011 年 3 月停止使用 I-131 和 Tc-99m，于 2013 年将衰变池改造为花池，改造时衰变池已一年半未使用。

### （5）退役场所的其他污染物

核医学科停用后，核医学科建筑内的墙体、地板、门、窗等主体结构以及配套设施（排风系统、排水管道）等均保持原状，现场待处理的物品主要有：淋洗/分装柜、操作台、注射台、 $\gamma$ 照相机、肾图仪以及桌子、椅子等。根据退役前核医学科辐射工作场所及周围的 $\gamma$ 射线辐射剂量率、 $\beta$ 表面污染现状检测报告，核医学科工作场所及场内的物品表面污染检测结果均满足清洁解控要求。

## 1.2.2 退役范围

（1）场所：本项目核医学科退役为核医学科整体退役，核医学科所在场所为独立二层建筑，占地 326m<sup>2</sup>，建筑面积 576m<sup>2</sup>。

（2）核医学科配套设施：排水管道及排风管道等

（3）核医学科场所内遗留物品：核医学科内现存的全部物品，主要有淋洗/分装柜、操作台、注射台、 $\gamma$ 照相机、肾图仪以及桌子、椅子等。

## 1.2.3 退役目标

（1）核医学科工作场所

核医学科工作场所退役后，达到无限制开放使用的要求。

## （2）核医学科现存的物品

核医学科现存的淋洗/分装柜、操作台、注射台、 $\gamma$ 照相机、肾图仪以及桌子、椅子等作为固定资产按程序申请报废，其他的通风橱、排风管道、洗手池等，达到清洁解控要求，按普通废物进行处理。

### 1.2.4 退役活动实施情况

核医学科已于 2024 年 5 月全面停止运行，之后核医学科除了必要的办公场所外各功能场所已封存，核医学科之后未再开展放射性操作活动。

2025 年 5 月，医院委托山西大地晋新环境科技研究院有限公司对核医学科工作场所 $\gamma$ 辐射剂量率、 $\beta$ 表面污染进行了监测，监测结果表明本项目退役场所 $\gamma$ 辐射剂量率属于正常本底水平， $\beta$ 表面污染水平已达到清洁解控水平，核医学运行未对场所内及周边造成污染。

2025 年 7 月，山西大地晋新环境科技研究院有限公司对医院核医学科整体退役进行了辐射环境影响评价，取得了大同市生态环境局关于本项目的环评批复文件（同环函（服务）辐（2025）21 号）。

2025 年 9 月，医院使用便携式检测仪对核医学科工作场所进行了监测，根据监测记录，辐射剂量率满足环境本底水平且 $\beta$ 表面污染水平小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ （GB 18871-2002 附录 B2.2 条款，表面污染清洁解控水平为： $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）。2025 年 10 月，医院开始对核医学科内现有设施的拆除、清理以及遗留物品的处置工作。核医学科现存的淋洗/分装柜、操作台、注射台、 $\gamma$ 照相机、肾图仪以及桌子、椅子等作为固定资产按程序申请报废，其他的通风橱、排风管道、洗手池等，达到清洁解控要求，按普通废物进行处理。2025 年 11 月，核医学科退役完成。

医院在实施核医学科退役过程中严格按照环评报告及批复的要求进行项目退役，退役项目无变动。

表 2 验收标准

**2.1 环境保护相关法律法规和规章制度**

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月）；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日）；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第 20 号修改，2021 年 1 月 4 日实施）；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施）；
- (7) 《放射性废物安全管理条例》（国务院令第 612 号，2012 年 3 月 1 日起实施）；
- (8) 《山西省环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《<山西省环境保护条例>实施办法》（2020 年 3 月 15 日起施行）。

**2.2 环境保护验收技术规范**

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；
- (3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；
- (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- (5) 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- (6) 《表面污染测定 第 1 部分 $\beta$ 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$ 发射体》（GB/T14056.1-2008）；
- (7) 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）；
- (8) 《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）；
- (9) 《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）；
- (10) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB 27742-2011）；
- (11) 《核技术利用设施退役》（核安全导则 HAD401/14-2021）；
- (12) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（2024 年 2

月 1 日)。

### 2.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定

(1) 《山西大同大学附属医院核医学科退役项目环境影响报告表》，2025 年 7 月；

(2) 大同市生态环境局《关于山西大同大学附属医院核医学科退役项目环境影响报告表的批复》(同环函(服务)辐(2025) 21 号)，2025 年 7 月 30 日。

### 2.4 验收执行标准

验收执行标准原则上采用环评《山西大同大学附属医院核医学科退役项目环境影响报告表》中确定的环境保护标准。

#### (1) 剂量约束值

①参与本项目核医学科退役的工作人员，以 2mSv/a 作为剂量约束值。

②对公众中关键人群组的成员，以 0.1mSv/a 作为剂量约束值。

#### (2) 退役场所表面污染清洁解控水平

《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB 27742-2011)第 6.4 条款指出“凡是属于只有表面污染的物料或设备，均应按 GB 18871-2002 中 B2.2 的规定执行。”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，非密封放射性物质工作场所的表面污染控制水平见下表。

表 2.4-1 表面污染控制水平 单位：Bq/cm<sup>2</sup>

表面类型		β放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 <sup>1)</sup>	4×10
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4
	监督区	
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 <sup>-1</sup>
1) 该区内的高污染子区除外		

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002 附录 B2.2 条款规定：工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到上述表 7.2 中所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经审管部门或监管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。故本退役场所控制区内设备、设施和物品的放



放射性表面污染清洁解控水平可采用 GB 18871-2002 附录 B2.2 条款，其表面污染清洁解控水平为： $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

### （3）涉及核素对应的清洁解控水平

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）4.2.5 解控，4.2.5.1 已通知或已获准实践中的源（包括物质、材料和物品），如果符合审管部门规定的清洁解控水平，则经审管部门认可，可以不再遵循本标准的要求，即可以将其解控。4.2.5.2 除非审管部门另有规定，否则清洁解控水平的确定应考虑本标准附录 A（标准的附录）所规定的豁免准则，并且所定出的清洁解控水平不应高于本标准附录 A（标准的附录）中规定的或审管部门根据该附录规定的准则所建立的豁免水平。参照以上规定，本项目涉及的核素对应的清洁解控水平见下表。

表 2.4-2 本项目涉及的核素对应的清洁解控水平

核素	清洁解控水平	
	活度浓度（Bq/g）	活度（Bq）
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	100	$1 \times 10^7$
$^{131}\text{I}$	100	$1 \times 10^6$
$^{125}\text{I}$	1000	$1 \times 10^6$

### （4）放射性固体废物清洁解控标准

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的规定固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， $\beta$ 表面污染小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：（一）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；（二）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；（三）含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。

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

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

(5) 放射性废液排放标准

对于槽式衰变池贮存方式：

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

b、所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。放射性废液总排放口总 $\alpha$ 不大于 1Bq/L、总 $\beta$ 不大于 10Bq/L、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10Bq/L。

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。

本项目为核医学科退役项目，原诊疗过程中核医学科废水（含放射性核素的清洗废水和病人的粪便水）先排入衰变池进行衰变，再进入医院废水处理站处理达标后排入市政污水管网，医院污水处理站排放的废水执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）预处理标准，即总 $\beta$ 放射性 $<10\text{Bq/L}$ 。

本项目核医学科退役项目已无放射性废液，退役过程也无放射性废液产生。

表 3 退役实施情况

### 3.1 退役项目实施过程

退役过程由山西大同大学附属中西医结合医院负责，退役工作在医院辐射安全与环境保护管理领导小组的领导下，按照制定的退役方案实施，由医务科、核医学科共同组织实施，保卫处协助有关工作。

#### 3.1.1 辐射监测

在退役工作实施前，已委托有资质单位对核医学退役场所及周边环境进行了辐射监测，监测因子包括 $\gamma$ 辐射剂量率、 $\beta$ 表面污染。监测结果显示，本项目退役场所及周围各监测点位的 $\gamma$ 辐射剂量率属于正常本底水平，各监测点位 $\beta$ 表面污染水平已达到清洁解控水平（ $\beta < 0.8 \text{Bq/cm}^2$ ）。

在退役整个过程中，医院已按环评要求，对现场 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率水平及设备表面污染水平进行监测，对关键污染点和关键设施将加大监测频率确保不遗漏任何部位。其次，对拆除的设备进行表面污染监测。该监测由退役实施部门执行，并做好记录。为确保工作人员受照剂量不超标，参加退役的工作人员均佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。

在退役验收阶段，已委托有资质单位对场所进行退役终态验收监测（附件 4），由终态验收监测结果可见退役场所已满足清洁解控水平，后续可以作为检验科使用。

#### 3.1.2 场所去污情况

核医学科退役场所在实施退役前，由场所、设备及设施的辐射监测结果可知，场所、设施、设备及物品等均满足清洁解控要求，在退役实施过程中，对拆卸设备或设施等进行监测，也均未发现异常情况，整个退役实施过程均是无污染的状态下进行的，因此无需进行场所去污。

#### 3.1.3 辐射防护分区

退役场所按照控制区、监督区进行分区管理，本项目退役过程中控制区和监督区的划分与环评一致，将放射源库、分源室、发生器室、核素治疗病房、注射给药室、放免实验室划为控制区，其他区域作为监督区。分区示意图见下图。

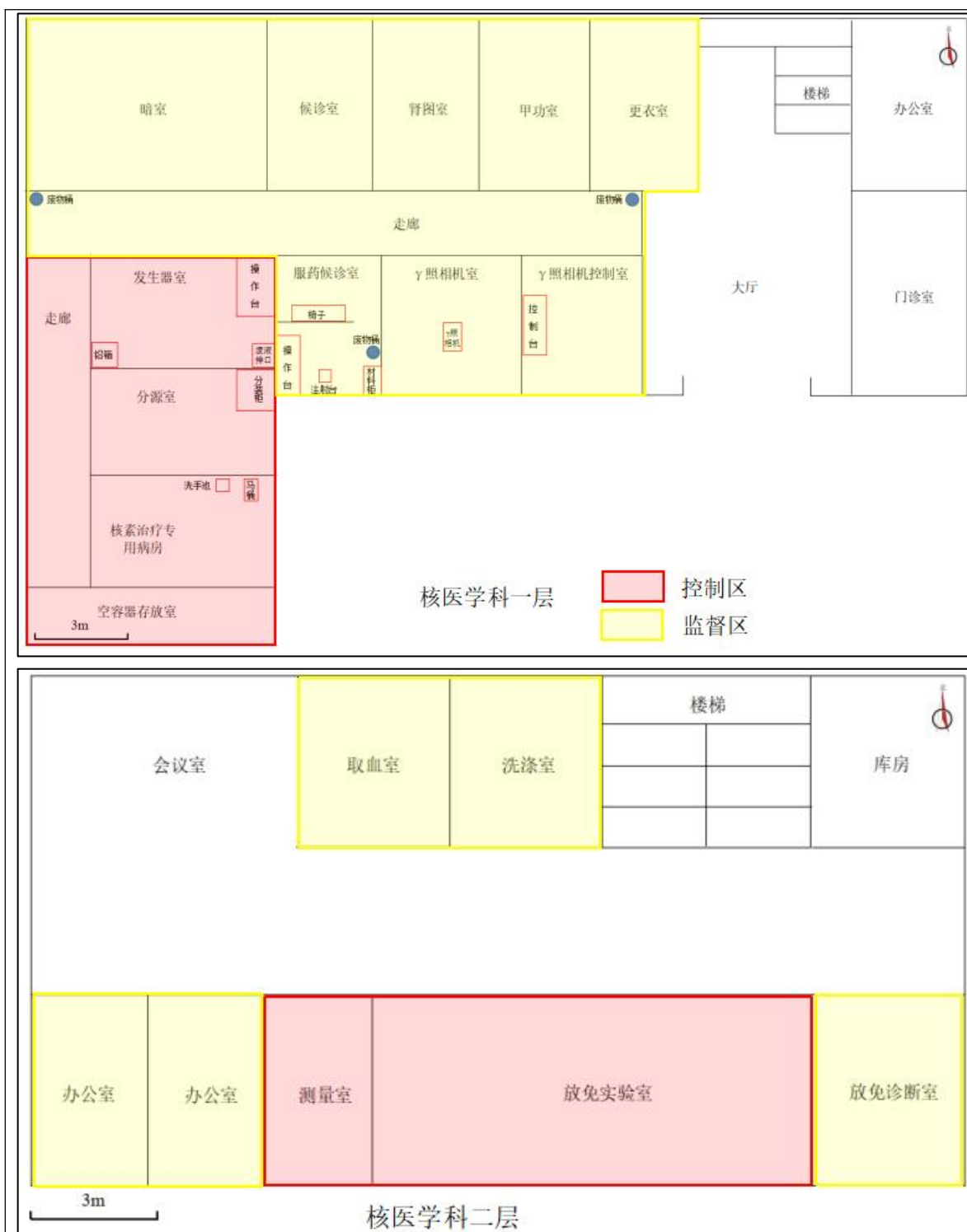


图 3.1-1 核医学科退役场所分区示意图

### 3.1.4 人员防护

(1) 本次退役项目在医院辐射安全防护领导小组的领导下，由医院医务科、设备科、核医学科负责组织协调项目的实施。退役过程贯彻“安全第一、预防为主”的原则，采用切实可行的技术和工艺，降低放射性核素残留可能导致的外照射和内照

射危害，避免放射性废物处理不当而导致的环境污染，降低粉尘和噪声，保障劳动者在劳动过程中的安全。

(2) 在实施退役前，已组织对参与退役的工作人员进行安全培训，告知其场所辐射水平、退役方案、应急方案、防尘和降噪措施等。对于进入退役场所的工作人员，由退役领导小组统一安排下发 TLD 个人剂量计，并建立个人剂量档案，规定进入退役场所必须按要求佩戴个人剂量计，穿戴一次性防护服、帽子、口罩、手套、鞋套等个人防护用品。每天工作结束后，由退役领导小组自行组织对退役工作人员体表进行  $\beta$  表面污染监测。控制区内相关设施拆除和残留物清除前都使用经检定或校准合格的检测仪器进行监测，如果没有问题才开始拆除和清理残留物，确保实施过程中处于无污染状态。

(3) 退役期间根据退役辐射风险配置相应的防止破坏和人员擅入的安全保卫设施，限定特定人员进入退役场所及接近设施。

### **3.2 建（构）筑物、设备、放射性废物处理情况**

#### **3.2.1 报废设备及物品拆卸处置工作**

施工人员进入退役场所前按照要求佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，穿戴一次性防护服、帽子、口罩、手套、鞋套等个人防护用品。进入辐射工作场所后，首先由专业人员手持表面污染仪和辐射剂量巡测仪对报废设备及物品展开巡测，确定无辐射污染，再由施工人员将报废设备进行拆除，报废设备和物品搬出退役场所之前由专业人员对该物品展开巡测，确定无污染之后，由设备科组织人员将报废物品作为建筑垃圾处理或由设备科按照固定资产报废流程处置。在拆卸过程中，未发生辐射水平异常的情况。拆除过程中产生的报废管道等与其他建筑垃圾一同处置。

#### **3.2.2 衰变池处置工作**

根据环评报告，衰变池已于 2013 年改造为花池，已无废水及底泥沉淀物残留。根据衰变池原址上方  $\gamma$  辐射剂量率和  $\beta$  表面污染检测结果，衰变池原址无放射性污染物残留，场所已达到无限制开放使用条件。

#### **3.2.3 放射性废物处置工作**

核医学科已于 2024 年 5 月全面停止运行，除了必要的办公场所外各功能场所已封存，核医学科不再开展放射性操作活动，场所内也没有未使用的放射性药品。根据医院在处置前对钼铯发生器表面的  $\gamma$  辐射剂量率检测，检测结果已是环境本底水

平，废弃的钼铯发生器作为一般固废进行了处置。本次验收调查时该场所内已无放射性废物遗留。

### 3.3 退役项目最终状态

#### 3.3.1 建（构）筑物、设备的最终去向

退役场所内遗留的注射台、 $\gamma$ 照相机、肾图仪以及桌子、椅子等由医院设备科进行固定资产报废处理。对于未进行拆除的通风柜、操作台已做报废处理，在后续场所重新使用时再进行拆除。拆除过程中产生的废物作为建筑垃圾进行处理。

#### 3.3.2 放射性废物的最终去向

本项目核医学科退役时场所内已无放射性固体废物。

#### 3.3.3 污染治理最终情况

本项目核医学科退役时场所内已无放射性固体废物，其他物品由医院设备科进行了固定资产报废处理，拆除过程中产生的建筑垃圾交环卫部门进行了清运。

本项目核医学科退役后场所现状情况如下：



走廊



更衣室



甲功室



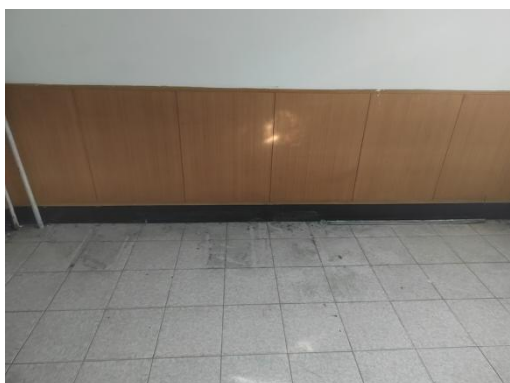
肾图室



候诊室



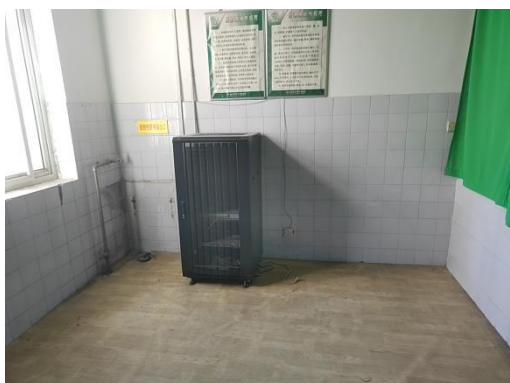
暗室



$\gamma$  照相机室



发生器室



分源室



核素治疗专用病房

### 3.4 质量保证

本次退役项目在医院辐射安全防护领导组的领导下，由医院医务科、设备科、核医学科负责组织协调项目的实施。医院委托山西大地晋新环境科技研究院有限公司对本项目进行了验收监测，本次监测的监测方法、仪器及人员均符合监测单位质量管理体系要求。

#### 3.4.1 现场监测质量保证

### (1) 检测仪器

选用合适的辐射防护检测仪器，并按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，对辐射检测仪器进行检查，包括是否物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

### (2) 监测布点

合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。本项目对退役核医学科内部区域及外部区域均进行了布点监测，各场所的监测均为场所内在巡测基础上发现最大剂量率的地方进行布点监测

### (3) 监测方法

$\gamma$ 辐射剂量率监测方法按《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)进行， $\beta$ 表面污染监测方法按《表面污染测定 第1部分 $\beta$ 发射体 ( $E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$ ) 和 $\alpha$ 发射体》(GB/T14056.1-2008)进行。

## 3.4.2 监测过程中质量保证与质量控制

### (1) 监测方案

明确监测任务的性质、目的、内容、方法等要求，对监测任务制定监测方案。监测方案包括：监测目的和要求、监测点位、监测项目和频次、监测分析方法和依据、质量保证与质量控制要求、监测结果评价标准、监测时间安排、提交报告的日期等。

### (2) 数据处理和监测报告

监测人员要正确理解监测方法中的计算公式，保证监测数据的计算和转换不出差错。对计算结果进行校核。数字修约应遵守 GB/T8170 的规定。监测结果的有效位数应与监测方法中的规定相符，计算中间所得数据的有效位数多保留一位。监测结果应使用法定计量单位。向社会出具具有证明作用的数据和结果的，监测机构应当在其资质认定证书规定的监测能力范围内出具监测数据、结果。监测报告应信息完整，监测数据及报告经“三校”“三审”后报出。

## 3.4.3 人员和其他相关要求

### (1) 人员要求

现场监测不少于 2 名监测人员共同开展，现场监测人员持证上岗；辐射监测质量保证工作需覆盖监测过程中每个环节、所有工作人员；对从事辐射监测和质量管理工作的人员培训、资格确认、任用、授权和能力等进行规范管理，工作人员达到并保



持与其承担的工作相适应的水平。

## （2）原始记录

原始记录满足记录控制程序的要求。确保所有质量活动和监测过程的技术活动记录信息的完整性、充分性和可追溯性，包括合同评审、监测方案和质量控制计划的编审、质量监督、监测点位地理信息、环境条件、样品描述、监测的方法依据、测量仪器、监测人员等必要信息。纸质记录和电子记录均安全储存。

记录由记录人和复核人签字确认。常规监测的原始记录永久保存，核查报告等质量保证记录至少保存 6 年。

## （3）质量管理体系

辐射监测机构建立了由组织机构、程序、过程和资源构成，且具有一定活动规律的质量管理体系。

辐射监测机构定期进行内部审核、管理评审，不断完善质量管理体系，保证其基本条件和技术能力能够持续符合相关规定和本单位质量保证要求，并确保质量管理体系有效运行。

## （4）质量保证核查

辐射监测机构以文件规定了内部和外部核查制度，定期检查了质量管理体系运行情况、质量保证计划执行情况，确保了质量管理“计划、执行、检查、处理”的 PDCA 循环。

### 3.5 本项目实施情况与环评及批复文件的符合情况

本项目核医学科退役的实施严格按照环评批复和报告表的退役方案进行项目退役，退役项目无变动。本项目退役实施情况与环评及批复文件要求的对照情况见下表。

表 3.5-1 本项目实施情况与环评及批复文件的对照情况表

序号	环评及批复要求	本项目实施情况	落实情况
1	落实退役场所的辐射安全与防护措施。制定相应退役管理制度及退役方案，退役场所封闭管理，场所外设置显著的电离辐射警示标识，严禁无关人员进入，避免受到不必要的照射。退役工作人员应按要求佩戴口罩、手套、污染防护服等个人防护用品，退役过程中应佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪，携带放射性表面污染检测仪和辐射剂量率监测仪。	落实了退役场所的辐射安全与防护措施。退役工作实施前场所已封闭，场所外张贴了显著的电离辐射警示标识，严禁无关人员进入。制定了退役方案及管理制度，对退役全过程实施了监测，对参与退役的工作人员进行辐射安全专业知识培训，进入退役场所的工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪等防护用品。	已落实

续表 3.5-1 本项目实施情况与环评及批复文件的对照情况表

序号	环评及批复要求	本项目实施情况	落实情况
2	加强退役过程中废液和固体废物的管理。退役过程中产生的去污废水，用专用容器收集后暂存衰变，达到清洁解控水平后排放；退役期间产生的一次性鞋套、手套、吸水纸、放射性污染毛巾等物品用专用容器收集后暂存衰变，经检测合格后按一般医疗废物处置。	本项目退役过程未产生放射性废水及放射性固体废物，对退役全过程实施了监测，场所已满足清洁解控要求。	已落实

表 4 验收监测结果

#### 4.1 退役过程监测

本项目核医学科退役过程，执行边退役边监测的方案，在施工人员进入场所之前医院对场所及其内的设施、物品等进行了巡测，监测记录见附件 5。监测合格之后才能开始处置，监测记录见表。

表 4.1-1 核医学科退役项目过程监测记录

序号	场所	监测结果	
		$\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$\beta$ 表面污染水平 ( $\text{Bq/cm}^2$ )
1	核医学科一层及周边	核医学科候诊大厅	
2		门诊室	
3		办公室	
4		核医学科一层中间走廊	
5		更衣室	
6		甲功室	
7		肾图室	
8		候诊室	
9		暗室	
10		$\gamma$ 照相机控制室	
11		$\gamma$ 照相机室	
12		服药候诊室	
13		服药候诊室操作台	
14		西侧走廊	
15		发生器室	
16		分源室	
17		核素治疗专用病房	
18		空容器存放室	
19	核医学科二层	库房	
20		走廊	

21		放免诊断室		
22		放免实验室		
23		测量室		
24		洗涤室		
25		取血室		

由表 4.1-1 监测结果可知：

（1） $\gamma$ 辐射剂量率监测结果：

根据本次对核医学科退役场所的巡测，本项目核医学科退役场所及场所内的设施、物品等的 $\gamma$ 辐射剂量率在（0.07~0.09） $\mu\text{Sv/h}$ ，属于环境本底水平，场所已满足清洁解控要求。

（2） $\beta$ 表面污染水平：

根据本次对核医学科退役场所的巡测，本项目核医学科退役场所及场所内的设施、物品等的 $\beta$ 表面污染水平监测值最大为 0.211Bq/cm<sup>2</sup>，已达到清洁解控水平（ $\beta < 0.8\text{Bq/cm}^2$ ）。

因此，本项目核医学科退役实施过程均在无污染的状态下进行，场所内的设施、设备及物品均可按照普通物品进行处置。

#### 4.2 终态监测

核医学科场所内相关工作设备、设施移除后，2025 年 11 月 21 日山西大地晋新环境科技研究院有限公司对该项目进行了退役终态验收监测，并出具了监测报告（见附件 4），监测内容包括周围剂量当量率和 $\beta$ 表面污染。

##### 4.2.1 退役终态监测的布点原则和要求

（1）依据本项目环境影响评价的相关内容，确定本次监测的范围。

（2）退役之后重点考虑对场所周围活动的公众人员的保护，监测及布点主要设置在退役场所内，兼顾场所周围区域。

（3）退役之后，退役场所的监测及布点，将结合本项目环评报告的主要结论下，选取有充足监测数据的点位，以便对退役终态的环境影响进行综合评价。

##### 4.2.2 监测介质

根据污染因子分析，本项目监测介质为空气。

##### 4.2.3 监测项目

核医学科退役场所终态验收监测项目为 $\gamma$ 辐射剂量率和 $\beta$ 表面污染。

#### 4.2.4 监测布点情况

(1) 监测对象：本次监测针对退役的核医学科工作场所内区域环境辐射水平及表面污染进行了终态验收检测。

(2) 监测点位：监测时首先在场所内进行巡测，巡测位置包括场所内墙壁、地面、门、窗等，在巡测基础上发现最大剂量率的地方进行布点监测，监测点位详见附件4验收监测报告中的检测点位图。

#### 4.2.5 监测仪器

监测使用仪器见下表。

表 4.2-1 监测仪器一览表

监测仪器名称	型号	技术指标	检定证书号	有效期
辐射检测仪	AT1117M/BDKG-11 (16722/16722)	能量响应：50keV~ 3MeV 量程：10nSv/h~ 100 $\mu$ Sv/h	中国辐射防护 研究院放射性 计量站/ C 校字第 [2025]-R1545	2025.8.24- 2026.8.23
辐射检测仪 / $\beta$ 表面污染 检测探头	AT1117M/BDPB-02 (16722/ (16536/2))	能量响应： 155kev~3.5MeV 量程：2.2 $\times 10^{-2}$ Bq/cm <sup>2</sup> ~0.66 $\times 10^4$ Bq/cm <sup>2</sup>	中国辐射防护 研究院放射性 计量站/ 检字第 [2025]-D0407	2025.8.26- 2026.8.25

#### 4.2.6 监测分析方法

$\gamma$ 辐射剂量率监测方法按《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)进行， $\beta$ 表面污染监测方法按《表面污染测定 第1部分 $\beta$ 发射体 ( $E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$ ) 和 $\alpha$ 发射体》(GB/T14056.1-2008)进行。

#### 4.2.7 终态验收监测结果

本项目退役核医学科退役场所 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果见表4.2-2， $\beta$ 表面污染水平监测结果见表4.2-3

表 4.2-2  $\gamma$ 射线辐射剂量率检测结果

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (nGy/h)	备注
1	核医学科一层及周边	核医学科楼外南侧道路 (1#)		检测点位为在各场所内巡测
2		核医学科候诊大厅 (2#)		
3		门诊室 (3#)		
4		办公室 (4#)		
5		核医学科一层中间走廊 (5#)		
6		更衣室 (6#)		
7		甲功室 (7#)		
8		肾图室 (8#)		
9		候诊室 (9#)		
10		暗室 (10#)		
11		$\gamma$ 照相机控制室 (11#)		
12		$\gamma$ 照相机室 (12#)		
13		服药候诊室 (13#)		
14		西侧走廊 (14#)		
15		发生器室 (15#)		
16		分源室 (16#)		
17		核素治疗专用病房 (17#)		
18		空容器存放室 (18#)		

续表 4.2-2  $\gamma$ 射线辐射剂量率检测结果

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (nGy/h)	备注
19	核医学科 二层	走廊 (19#)		检测点 位为在 各场所 内巡测
20		库房 (20#)		
21		洗涤室 (21#)		
22		取血室 (22#)		
23		会议室 (23#)		
24		放免诊断室 (24#)		
25		放免实验室 (25#)		
26		测量室 (26#)		
27		主任办公室 (27#)		
28		办公室 (28#)		

备注：检测结果已扣除宇宙射线响应值。

表 4.2-3  $\beta$ 表面污染检测结果

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )	备注
1	核医学科一层 及周边	核医学科楼外南侧道路 (1#)		检测点 位为在 各场所 内巡测
2		核医学科候诊大厅地面、墙面 (2#)		
3		门诊室地面、墙面 (3#)		
4		办公室地面、墙面 (4#)		
5		核医学科一层中间走廊地面、墙面 (5#)		
6		更衣室地面、墙面 (6#)		
7		甲功室地面、墙面 (7#)		
8		肾图室地面、墙面 (8#)		

续表 4.2-3  $\beta$ 表面污染检测结果

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )	备注
9	核医学科 一层及周 边	候诊室地面、墙面 (9#)		检测点 位为在 各场所 内巡测
10		暗室地面、墙面 (10#)		
11		$\gamma$ 照相机控制室地面、墙面 (11#)		
12		$\gamma$ 照相机室地面、墙面 (12#)		
13		服药候诊室地面、墙面 (13#)		
14		西侧走廊地面、墙面 (14#)		
15		发生器室地面、墙面 (15#)		
16		分源室地面、墙面 (16#)		
17		核素治疗专用病房地面、墙面 (17#)		
18		空容器存放室地面、墙面 (18#)		
19	核医学科 二层	走廊地面、墙面 (19#)		检测点 位为在 各场所 内巡测
20		库房地面、墙面 (20#)		
21		洗涤室地面、墙面 (21#)		
22		取血室地面、墙面 (22#)		
23		会议室地面、墙面 (23#)		
24		放免诊断室地面、墙面 (24#)		
25		放免实验室地面、墙面 (25#)		
26		测量室地面、墙面 (26#)		
27		主任办公室地面、墙面 (27#)		
28		办公室地面、墙面 (28#)		



表 5 辐射影响分析

根据表 4.1-1 监测结果,本项目核医学科实施退役过程中退役场所及场所内的设施、物品等的 $\gamma$ 辐射剂量率在 $(0.07\sim 0.09)\mu\text{Sv/h}$ ,属于环境本底水平, $\beta$ 表面污染水平监测值最大为 $0.211\text{Bq/cm}^2$ ,已达到清洁解控水平( $\beta<0.8\text{Bq/cm}^2$ )。本项目核医学科退役实施过程均在无污染的状态下进行,因此,退役过程中工作人员的受到的辐射影响很小,退役过程中职业人员的附加剂量满足 $2\text{mSv/a}$ 的剂量约束值的要求。

根据表 4.2-2、表 4.2-3 核医学科终态验收监测结果,本项目核医学科退役后场所的 $\gamma$ 辐射剂量率在 $(67\sim 81)\text{nGy/h}$ ,属于环境本底水平, $\beta$ 表面污染水平监测值最大为 $0.210\text{Bq/cm}^2$ ,已达到清洁解控水平( $\beta<0.8\text{Bq/cm}^2$ ),预计该场所无限制开放后,不会对公众造成附加的持续照射,退役过程周围公众受照剂量符合公众剂量约束值 $0.1\text{mSv/a}$ 的要求,本项目核医学科场所符合清洁解控和场址无限制开放使用的要求。

表 6 验收监测结论

山西大同大学附属医院核医学科退役项目已按照环评及批复要求落实了辐射防护和安全管理措施，经现场监测和调查表明：

（1）本项目为医院核医学科整体退役，与《山西大同大学附属医院核医学科退役项目环境影响报告表》内容及其批复一致；

（2）过程监测结果表明本项目核医学科退役实施过程均在无污染的状态下进行，退役过程中工作人员的受到的辐射影响很小，退役过程中职业人员的附加剂量满足  $2\text{mSv/a}$  的剂量约束值的要求，周围公众受照剂量符合公众剂量约束值  $0.1\text{mSv/a}$  的要求。终态监测结果表明，核医学科退役场所的  $\gamma$  辐射剂量水平和  $\beta$  表面污染均为本底水平，满足无限制开放使用的要求。

综上所述，山西大同大学附属医院核医学科满足无限制开放的要求。

**附图：**

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2 本项目核医学科退役场所在大同大学附属中西医结合医院位置示意图

附图 3 核医学科一层平面图

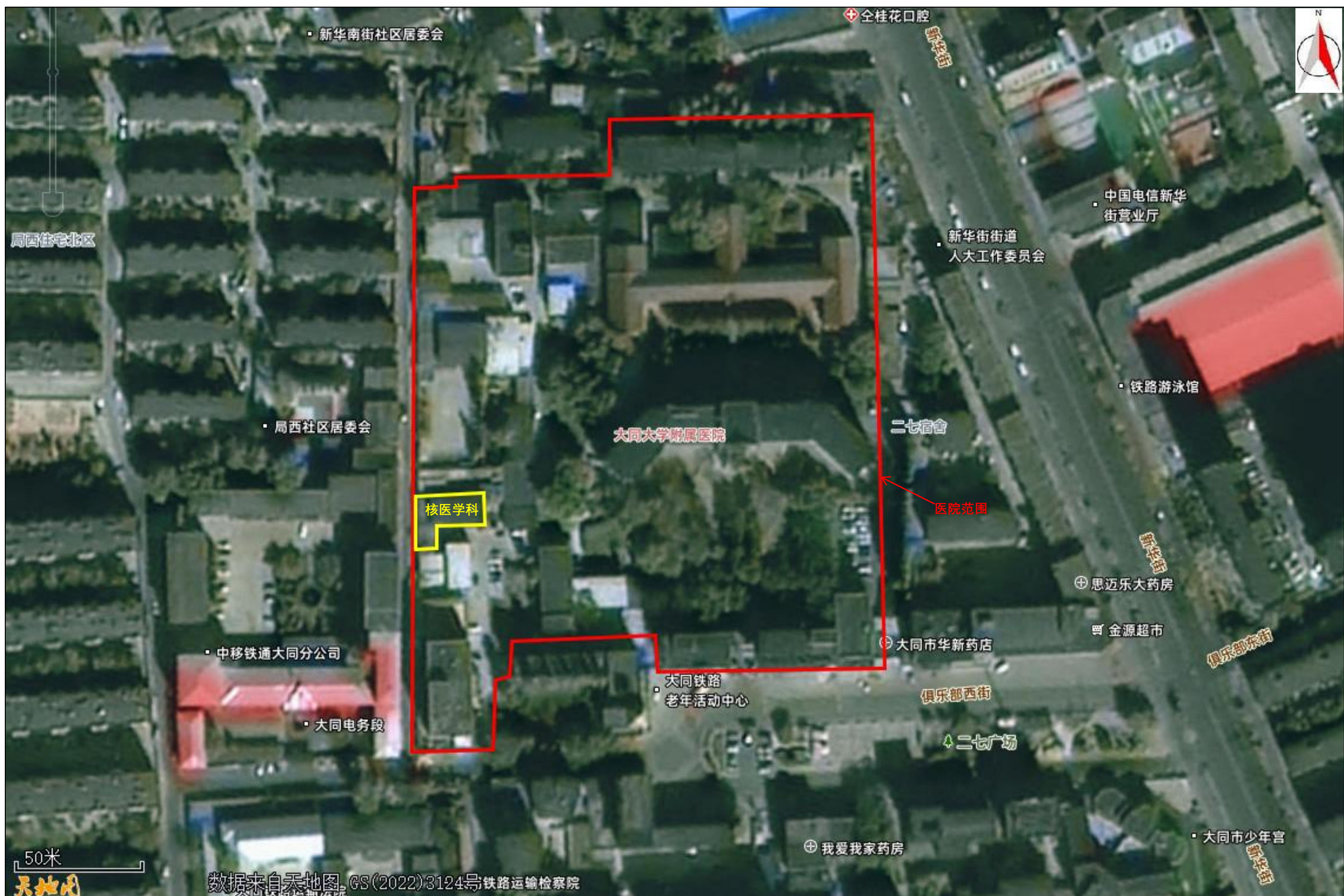
附图 4 核医学科二层平面图

**附件：**

附件 1 环评批复

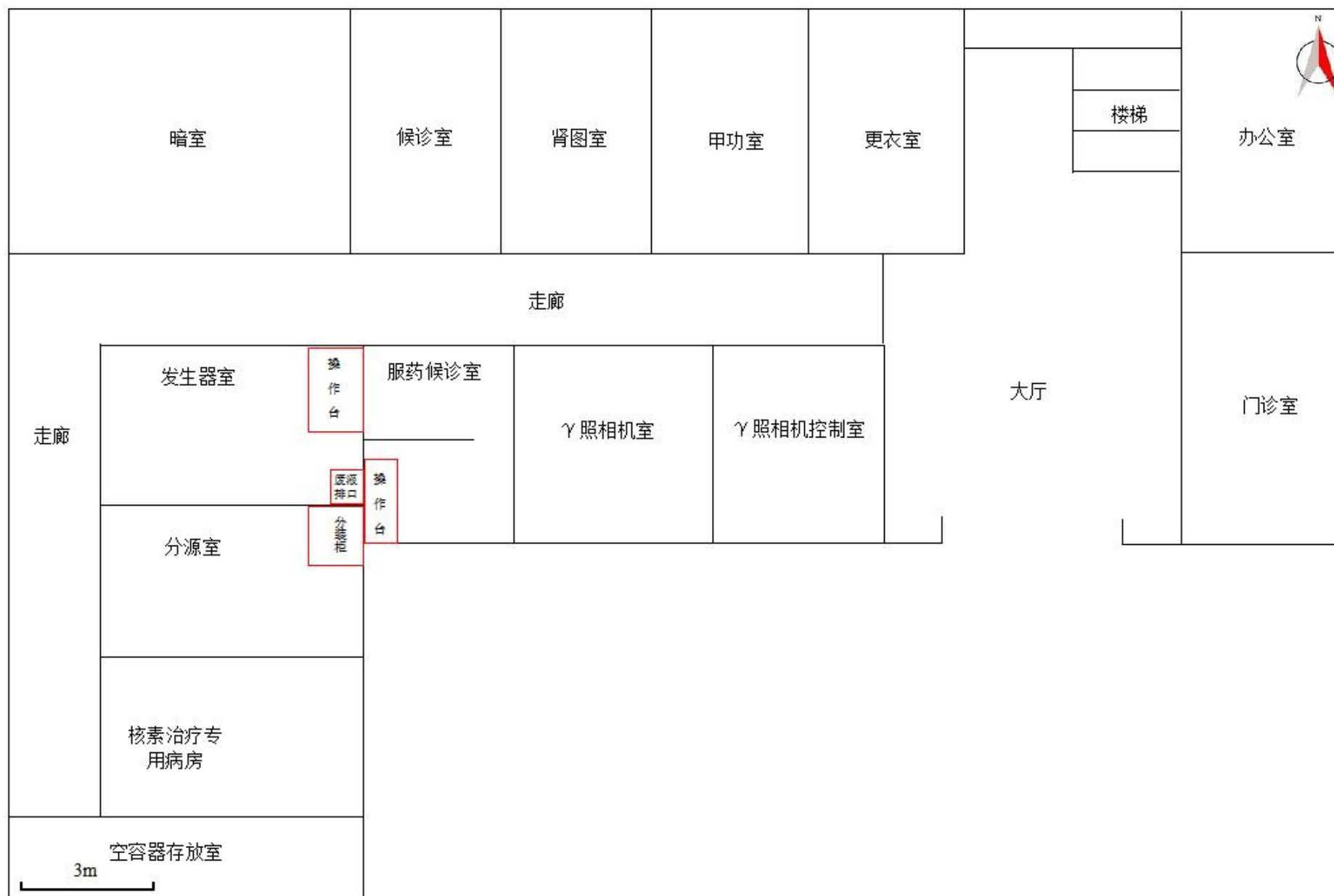




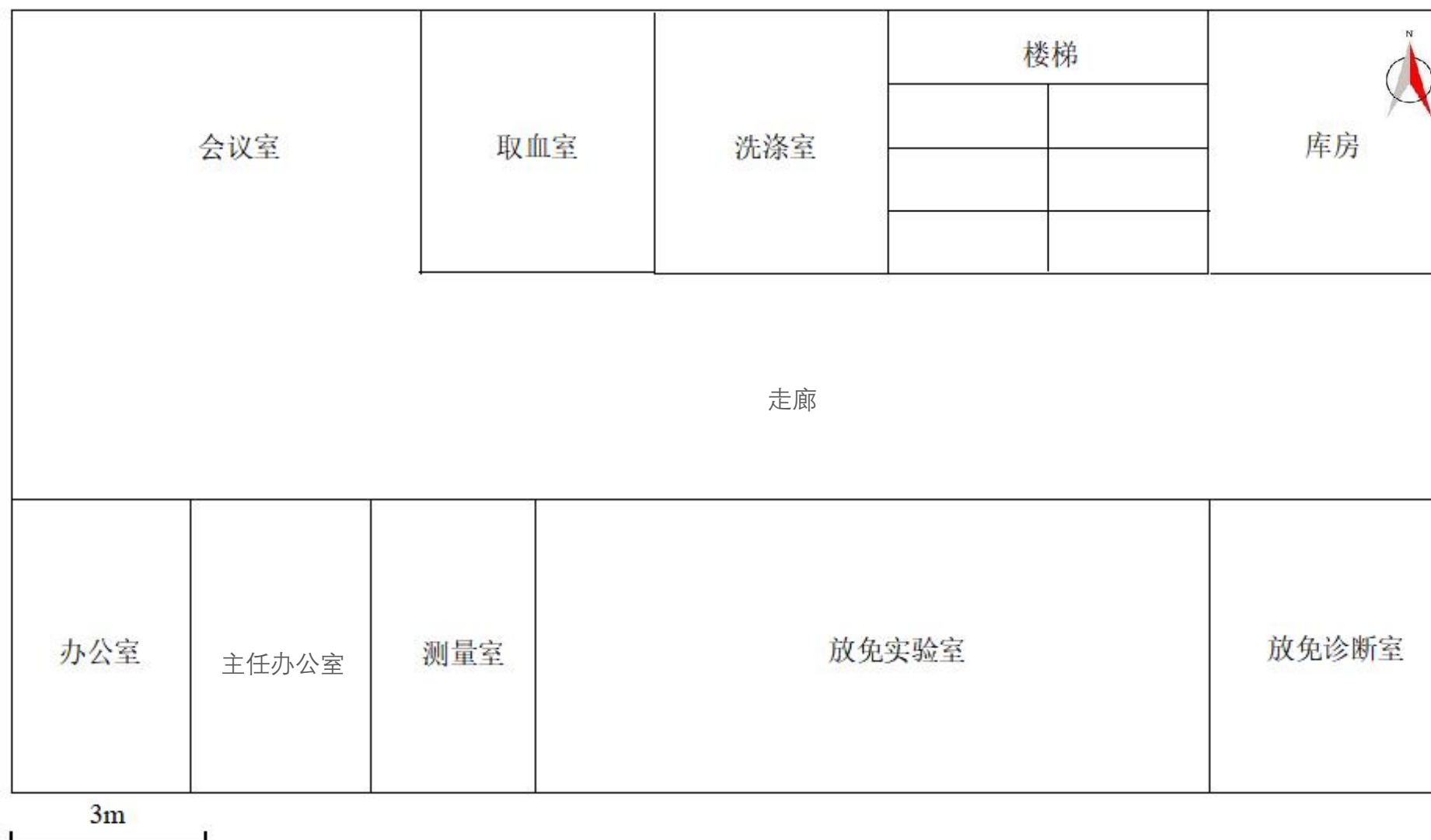


附图 2 本项目核医学科退役场所在大同大学附属中西医结合医院位置示意图





附图 3 核医学科一层平面图



附图 4 核医学科二层平面图

# 大同市生态环境局

同环函（服务）辐〔2025〕21号

## 关于山西大同大学附属医院 核医学科退役项目环境影响报告表的批复

山西大同大学附属医院：

你院报送的《关于〈山西大同大学附属医院核医学科退役项目环境影响报告表〉（以下简称《报告表》）报批申请》及相关资料收悉。结合大同市生态环境评估中心出具的《山西大同大学附属医院核医学科退役项目环境影响报告表的技术评估报告》（同环评估函〔2025〕92号），经研究，批复如下：

一、你医院为使山西省大同市平城区新华街 30 号的核医学场所满足无限制开放条件，在该场所实施山西大同大学附属医院核医学科退役项目。退役内容为：一层发生器室、分源室、核素治疗专用病房、服药候诊室、 $\gamma$ 照相机室及控制室、更衣室、甲功室、肾图室、候诊室、暗室、空容器存放室等，二层主要为放免诊断室、放免实验室、测量室、取血室、洗涤室、库房以及办公室、会议室等。在达到清洁解控水平后全部予以拆除；配套使用的场所内的设备设施全部在原功能室存放，主要有淋洗/分装



柜、操作台、注射台、 $\gamma$ 照相机、肾图仪以及桌子、椅子等遗留设备和物品达到清洁解控水平后妥善处置。根据《报告表》及《评估报告》结论，项目在落实《报告表》提出的各项生态环境保护措施后，可以满足国家相关法律、法规和标准要求，我局原则同意你医院按照《报告表》中采取的环境保护措施进行退役。

## 二、场所退役过程中应重点做好以下工作：

（一）落实退役场所的辐射安全与防护措施。制定相应退役管理制度及退役方案，退役场所封闭管理，场所外设置显著的电离辐射警示标识，严禁无关人员进入，避免受到不必要的照射。退役工作人员应按要求穿戴口罩、手套、污染防护服等个人防护用品，退役过程中应佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪，携带放射性表面污染检测仪和辐射剂量率监测仪。

（二）加强退役过程中废液和固体废物的管理。退役过程中产生的去污废水，用专用容器收集后暂存衰变，达到清洁解控水平后排放；退役期间产生的一次性鞋套、手套、吸水纸、放射性污染毛巾等物品用专用容器收集后暂存衰变，经检测合格后按一般医疗废物处置。

三、工作场所退役完成后，按规定程序重新申请《辐射安全许可证》，自主竣工环境保护验收合格后，方可无限制条件开放使用。

## 四、大同市生态环境保护综合行政执法队按照职责负责该项

目“三同时”监督检查及日常监督管理工作。

五、你医院收到本批复 10 个工作日内，要将批准后的《报告表》送大同市生态环境保护综合行政执法队，并按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。

大同市生态环境局

2025 年 7 月 30 日

抄送：市生态环境保护综合行政执法队，市生态环境评估中心。

