

回龙观院区新建核医学科项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：首都医科大学附属北京积水潭医院
编制单位：北京辐环科技有限公司



2026年1月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表: (签字)

项目负责人: (签字)

填表人: (签字)

建设单位: 首都医科大学附属北京积水潭医 编制单位: 北京辐环科技有限公司 (盖章)
院 (盖章)

电 话: 010-58517171

电 话: 010-57851588

传 真: /

传 真: /

邮 编: 100035

邮 编: 100142

地 址: 北京市西城区新街口东街 31 号

地 址: 北京市海淀区西四环北路 160 号
玲珑天地 A 座 331 室

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	9
表 3 辐射安全与防护设施/措施	19
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	43
表 5 验收监测质量保证及质量控制	46
表 6 验收监测内容	47
表 7 验收监测	49
表 8 验收监测结论	76
附图 1 医院（回龙观院区）地理位置示意图	77
附图 2 医院（回龙观院区）平面布局示意图	78
附图 3 北京积水潭医院西楼地下二层平面图	79
附图 4 地上一层平面布局图（核医学科楼上）	80
附图 5 地下三层平面布局图（核医学科楼下）	81
附图 6 地下二层核医学诊疗区平面布局及周围关系图	82
附件 1 辐射安全许可证	83
附件 2 环评批复文件	108
附件 3 回龙观院区核医学科辐射工作场所验收检测报告	116
附件 4 本项目辐射工作人员信息表	140
附件 5 开展个人剂量监测证明	141
附件 6 辐射安全管理制度目录	147

表 1 项目基本情况

建设项目名称	回龙观院区新建核医学科					
建设单位名称	首都医科大学附属北京积水潭医院					
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建					
建设地点	北京市昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区西楼地下二层中部					
源项	放射源		/			
	非密封放射性物质		F-18、Ga-68、Cu-64、Tc-99m、I-123、I-131、Sr-89、Ra-223			
	射线装置		1 台 PET/CT (III类)、1 台 SPECT/CT (III类)			
建设项目环评批复时间	2023.12.12	开工建设时间	2023.12.15			
取得辐射安全许可证时间	2025.03.17	项目投入运行时间	2025.03.18			
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025.03.18	验收现场监测时间	2025.11.17			
环评报告表审批部门	北京市生态环境局	环评报告编制单位	北京辐环科技有限公司			
辐射安全与防护设施设计单位	中国中元国际工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	北京城建集团有限公司			
投资总概算(万元)	5000	辐射安全与防护设施投资总概算(万元)	1000	比例	20%	
实际总概算(万元)	5000	辐射安全与防护设施实际总概算(万元)	1000	比例	20%	
验 收 依 据	<p>1.1 环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行。</p> <p>(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二十四号，2018 年 12 月 29 日修订并施行。</p> <p>(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六号，2003 年 10 月 1 日起施行。</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日修订并施行。</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 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订公布并实施。
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令 第 20 号修订，2021 年 1 月 4 日公布并实施。
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部第 18 号令，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日起实施。
- (8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生计生委公告第 66 号，2017 年 12 月 5 日。
- (9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日。
- (10) 《北京市环境保护局办公室关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》，京环办[2018]24 号，2018 年 1 月 25 日。
- (11) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部 公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 24 日。
- (12) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，生态环境部公告 2021 年第 9 号，2021 年 3 月 11 日。
- (13) 《北京市辐射工作场所辐射环境自行监测办法（试行）》，原北京市环境保护局文件，京环发〔2011〕347 号。
- (14) 《关于核医学标准相关条款咨询的复函》，生态环境部辐射源安全监管司，辐射函〔2023〕20 号。
- (15) 《北京市生态环境局办公室关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》，京环办[2018]13 号，2018 年 12 月 6 日。

1.2 验收技术规范

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。

	<p>(2) 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)。</p> <p>(3) 《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)。</p> <p>(4) 《放射性废物管理规定》(GBZ14500-2002)。</p> <p>(5) 《医疗机构水污染物排放标准》(GBZ18466-2005)。</p> <p>(6) 《北京市水污染物综合排放标准》(DB11/370-2013)。</p> <p>(7) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)。</p> <p>(8) 《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010)。</p> <p>(9) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)。</p> <p>(10) 《职业性内照射个人监测规范》(GBZ129-2016)。</p> <p>(11) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。</p> <p>(12) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)。</p> <p>(13) 《表面污染测定 第一部分 β 发射体($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$)和$\alpha$发射体》(GB/T14056.1-2008)。</p> <p>(14) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。</p> <p>(15) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)。</p> <p>(16) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，生态环境部2023年12月5日发布，2024年2月1日实施。</p>
	<h3>1.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定</h3> <p>(1) 首都医科大学附属北京积水潭医院《回龙观院区新建核医学科项目环境影响报告表》(辐审 A20230150)。</p> <p>(2) 北京市生态环境局《关于回龙观院区新建核医学科项目环境影响报告表的批复》(京环审[2023]81号)。</p> <h3>1.4 其他相关文件</h3> <p>(1) 辐射安全手册，科学出版社，2011年。</p> <p>(2) 首都医科大学附属北京积水潭医院提供的与本项目环保竣工验收相关的其他技术资料，2026年1月。</p>

1.5 基本剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的剂量限值列于表 1-1。

表 1-1 个人剂量限值 (GB18871-2002)

辐射工作人员	公众关键人群组成员
连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv	年有效剂量 1mSv；但连续五年平均值不超过 1mSv 时，某一单一年可为 5mSv
眼晶体的当量剂量 150mSv/a 四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a	眼晶体的当量剂量 15mSv/a 皮肤的当量剂量 50mSv/a

GB18871-2002 规定了剂量约束值：对于职业照射，剂量约束是一种与源相关的个人剂量值，用于限制最优化过程所考虑的选择范围。对于公众照射，剂量约束是公众成员从一个受控源的计划运行中接受的年剂量的上界。

1.6 剂量约束值

本项目所有从事核医学辐射工作人员取 2mSv/a 作为剂量约束值；对公众，本项目取 0.1mSv/a 作为剂量约束值。对于辐射工作人员年受照剂量异常情况，医院应该进行调查。

1.7 辐射工作场所边界周围剂量当量率控制水平

依照《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)和《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)并结合本项目实际情况，本项目辐射工作场所及设施的周围剂量当量率控制水平从严控制：

(1) 在控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 30cm 处的周围剂量当量率控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h。

(2) PET/CT 室和 SPECT/CT 室外表面 30cm 处的周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。

(3) 手套箱外表面 30cm 处的周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。

(4) 固体放射性废物收集桶外表面 30cm 处的周围剂量当

量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

1.8 放射性废水排放控制要求

(1) 水污染物排放标准

根据《北京市水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)等规定，排入公共污水处理系统的水污染物排放要求：总 α 排放限值为 1Bq/L ，总 β 排放限值为 10Bq/L 。

(2) 放射性废水排放管理要求

本项目放射性废水的排放管理依据《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)和《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》(京环办[2018]13号)中对于A类(半衰期小于24h)和B类(半衰期大于24h)放射性废水的要求执行。

本项目放射性废水按B类放射性废水分级管理。B类放射性废水注满后，暂存时间超过10倍最长半衰期且不少于30天(其中I-131核素产生的废水至少暂存180天)后，应委托有资质(CMA或CNAS)的检测机构对拟排放废水中I-131核素、最长半衰期核素的放射性活度浓度进行检测，活度浓度与单次排放总活度值均应满足GB18871-2002附录A表A1的规定。科室将在“放射性废水暂存、处置管理台账”上详细记录解控排放废水所含核素、体积、废水暂存起始日期，处置人员和处置日期等信息。

衰变池(罐)显著位置应设置电离辐射警示标志，池(罐)底、壁应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性和具有防泄漏措施。不同存储池(罐)应进行编号标记，且具有液位显示、超限溢流、入口切换等装置。

1.9 放射性固体废物管理

本项目的放射性核素包含有A类(半衰期小于24h)和B类(半衰期大于24h)核素，因此可以将放射性废物分类收集暂存，待衰变至符合清洁解控水平时，再按医疗废物要求进行处理。参照《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)和

《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》，本项目产生的放射性固体废物暂存于废物间内，A类固体废物暂存时间超过30天、B类固体废物暂存时间超过10倍最长半衰期且不少于30天后（含I-131、Ra-223和Sr-89核素的放射性固体废物暂存超过505天），使用经检定或校准合格的检测仪器对废物表面污染和辐射剂量率水平进行监测，辐射剂量率监测为所处环境本底水平且 α 、 β 表面污染水平分别小于 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 和 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，可对废物解控作为医疗废物处置，并详细记录“放射性固体废物暂存、处置管理台账”，内容包括放射性固体废物分类、废物所含核素名称、重量（kg）、废物暂存起始日期、废物暂存截止日期、表面污染自测结果、辐射剂量率自测结果、是否符合解控要求、废物处置日期、废物处置操作人员、部门负责人审核、废物去向，每一袋放射性固体废物填写一行记录。

1.10 放射性工作场所分级

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按放射性核素日等效最大操作量的大小分级见表1-2。

表1-2 非密封放射性物质工作场所的分级

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	$>4\times10^9$
乙	$2\times10^7\sim4\times10^9$
丙	豁免活度值以上~ 2×10^7

1.11 工作场所放射性表面污染控制水平

按照GB18871-2002标准要求，非密封放射性物质工作场所的放射性表面污染控制水平见表1-3。

表1-3 非密封放射性物质工作场所的放射性表面污染控制水平
(Bq/cm^2)

类别	α 放射性物质		β 放射性物质
	极毒组	其他	
工作台、设备、控制区	4	4×10	4×10

墙壁、地面	监督区	4×10^{-1}	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区 监督区	4×10^{-1}	4×10^{-1}	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-2}	4×10^{-2}	4×10^{-1}

1.12 操作放射性同位素通风橱及排风口设置要求

本项目核医学科相关辐射工作场所设置的排风系统的排风口都位于西楼楼顶的中部，高度约 69m，高于周围 50m 范围内建筑物。本项目核医学科 PET 高活室和 SPECT 高活室配备手套箱各 1 个，操作口风速均 $\geq 0.5\text{m/s}$ 。核医学科共配备 2 套排风系统，核医学科诊疗的手套箱设置独立的排风系统，配备高效过滤器（过滤效率 $\geq 99.97\%$ ）和活性炭过滤器（过滤效率 $\geq 90\%$ ），过滤器每年更换一次；核医学科诊疗区设置一套排风系统，排风机出口处设置活性炭过滤装置。

1.13 放射性物质污染的防护要求

依照《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）第 5.2.2 款给出了核医学科工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求，具体见表 1-4。

表 1-4 室内表面及装备结构要求

种类	分类		
	I	II	III
结构屏蔽	需要	需要	需要
地面	与墙壁接缝无缝隙	与墙壁接缝无缝隙	易清洗
表面	易清洗	易清洗	易清洗
分装柜	需要	需要	不必须
通风	特殊的强制通风	良好通风	一般自然通风
管道	特殊的管道 ^a	普通管道	普通管道
盥洗与去污	洗手盆 ^b 和去污设备	洗手盆 ^b 和去污设备	洗手盆 ^b

a 下水道宜短，大水流管道应有标记以便维修检测。
b 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。

1.14 射线装置机房屏蔽防护基本要求

本项目 X 射线设备机房屏蔽防护执行《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当

量厚度作出的规定：

表 1-5 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
CT 机房		2.5

本项目 X 射线设备机房最小有效使用面积、最小单边长度执行《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关要求：

表 1-6 X 射线设备机房使用面积及单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长 m
CT 机(不含头颅移动 CT)	30	4.5

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

首都医科大学附属北京积水潭医院（以下简称“北京积水潭医院”或“医院”）成立于 1956 年，是以骨科、烧伤科为重点学科的三级甲等综合医院，相继成为北京大学第四临床医学院、清华大学临床教学医院，首都医科大学附属医院和第七临床医学院，牵头建设首都医科大学骨科学院、烧伤与创面修复学系。

医院现有新街口、回龙观、新龙泽三个院区，回龙观院区二期 2024 年 12 月 29 日试运行。医院设有 48 个临床科室、18 个医技科室和 25 个行政职能处室。现有职工 4135 人。拥有高水平领军人才团队，包括正高级职称专家 177 人，副高级职称专家 398 人。其中，国务院政府特殊津贴专家 6 人、省部级突出贡献专家 3 人、国家级百千万人才 1 人、北京学者 1 人、青年北京学者 1 人等。医院高质量发展战略目标包括建设国际一流的骨科医学中心，以国际诊疗前沿和重大疾病临床需求为导向，以科技创新为动力，建设骨科医学高地，引领我国骨科行业高质量发展；打造高水平的三甲综合医院，强化学科均衡发展，提高精细化管理水平，构建可持续发展格局；推动优质医疗资源扩容下沉，落实非首都功能疏解任务，充分发挥辐射引领作用，建设国家区域医疗中心，提高我国整体医疗技术水平；提升公共卫生应急能力，强化平急结合，医防融合，发挥紧急医学救援基地作用，建设多院区重大传染病防控体系。医院院训是“精诚、精艺、精心”，从医德、技术、服务几个层面对医务人员提出了要求和鞭策。

医院已取得了北京市生态环境局颁发的《辐射安全许可证》（京环辐证[B0064]），许可的种类和范围是：使用Ⅴ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，详见附件 1。

2.1.2 项目建设内容及规模

医院在北京市昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区西楼（即“Ⅱ 期医技病房楼”）地下二层中部新建回龙观院区核医学科（含核医学科诊疗区），配套使用 1 台 PoleStar Flight Plus 型 PET/CT（140kV/667mA），使用 F-18、

Ga-68、Cu-64 核素药物开展显像诊断；使用 1 台 Symbia Intevo Bold 型 SPECT/CT（140kV/440mA），使用 Tc-99m 和 I-123 核素开展核医学显像诊断；同时开展 I-131 甲功检查、甲亢治疗和 Sr-89 骨转移瘤治疗，Ra-223 前列腺癌骨转移治疗。

环评报告中回龙观院区核医学科包含东侧核医学科诊疗区和西侧核医学科放射性同位素实验室，但由于拟建的放射性同位素实验室须进一步论证，批复仅针对核医学科诊疗区进行了批准，本次竣工环保验收的范围为回龙观院区核医学科诊疗区。

2.1.3 项目建设地点、总平面布置和周围环境敏感目标

（1）项目建设地点、总平面布置

本项目位于回龙观院区西楼，回龙观院区东至风雅园北路，西至周庄西街，北至回南北路，南至风雅园北街，西楼和一期之间为风雅园北路。医院地理位置见附图 1 所示，医院平面布局图见附图 2。

本项目回龙观院区核医学科诊疗区位于西楼地下二层中部北侧，东侧为消防水池、生活水泵房等，南侧为机房、办公区、电梯厅等，西侧为放射性同位素实验室（预留）、车位、生活垃圾暂存，北侧为核医学科预留办公场所、消防电梯、患者电梯等，之外为地下土层，楼上一层为支具中心，楼下为库房和停车场。西楼地下二层、地下一层、地下三层平面布局见附图 3~5 所示，核医学科诊疗区平面布局见附图 6。

根据现场查看，回龙观院区核医学科诊疗区场所位置、布局、毗邻关系与环评方案一致。

（2）环境敏感目标分布情况

根据项目特点及周围毗邻关系，确定评价范围内的环境保护目标以本项目相关工作人员、相关场所周围其他非辐射工作人员以及在相关场所周围活动的公众成员为主。

本项目相关场所控制区周围 50m 范围均位于医院内部。核医学科诊疗区周边环境及保护目标见表 2-1。

表 2-1 回龙观院区核医学科诊疗区辐射工作场所周边环境及保护目标

项目	保护目标	距离 (m)	常居留人 数(人)	方位	周围 50m 范围内主 要场所或建筑物
----	------	-----------	--------------	----	------------------------

回龙观院区核医学科诊疗区	核医学科工作人员	紧邻	15	/	预登记室、控制室、高活室、办公区、放射性同位素实验室（预留）等
	其他部门工作人员	16~50	5	东侧	消防水池、生活水泵房等
	其他部门工作人员、电梯工作人员	8~50	20	南侧	机房、办公区、电梯厅等
	停车位管理人员和垃圾清理人员	0~50	5	西侧	车位、生活垃圾暂存
	电梯管理人员	0~7	0	北侧	电梯厅（与核医学科相连门为消防常闭门）
	/	8~50	/		地下土层
	支具中心工作人员	紧邻	5	楼上	地下一层支具中心
	停车位和库房管理人员	紧邻	3	楼下	地下三层库房和停车场

2.1.4 环评及批复建设内容与实际建设内容对照情况

本项目环评批复的建设内容与实际建设内容对照见表 2-2 所示。

表 2-2 环评及批复的建设内容与实际建设内容对照一览表

序号	环评及审批决定建设内容	实际建设内容
1	拟建项目位于昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区二期，内容为在医技病房楼地下二层中部新建核医学科（乙级非密封放射性物质工作场所），包括配置 1 台 PET/CT，使用 F-18、Ga-68、Cu-64 核素药物开展显像诊断；配置 1 台 SPECT/CT，使用 Tc-99m、I-123 核素药物开展显像诊断；使用 I-131 核素药物开展甲功检查、甲亢治疗；使用 Sr-89、Ra-223 核素药物开展骨转移瘤治疗。核素药物治疗与诊断时间不交叉。拟新建放射性同位素实验室须进一步论证。	项目位于昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区西楼（即“二医技病房楼”），已在西楼地下二层中部新建核医学科场所，本次建设区域为核医学科诊疗区，为乙级非密封放射性物质工作场所，已配置 1 台 PET/CT，使用 F-18、Ga-68、Cu-64 核素药物开展显像诊断；配置 1 台 SPECT/CT，使用 Tc-99m、I-123 核素药物开展显像诊断；使用 I-131 核素药物开展甲功检查、甲亢治疗；使用 Sr-89、Ra-223 核素药物开展骨转移瘤治疗。已按核素药物治疗与诊断时间不交叉的要求执行。拟新建的放射性同位素实验室进一步论证，待取得环评批复之后再进行建设。

经现场勘察，环评批复的内容与实际建设内容一致。

2.2 源项情况

本项目为在回龙观院区西楼地下二层中部新建核医学科诊疗区，为乙级非密封放射性物质工作场所，配套使用 1 台 PET/CT、1 台 SPECT/CT 设备，使用 F-18、Ga-68、Cu-64、Tc-99m 和 I-131 核素开展核医学显像诊断；核医学科同时开展 I-131 甲功检查、甲亢治疗和 Sr-89 骨转移瘤治疗，Ra-223 前列腺癌骨转移治疗。本项目使用的射线装置情况见表 2-3，使用的放射性核素主要物理参数列于表 2-4，本项目使用的核素情况见表 2-5。

表 2-3 本项目使用的射线装置情况表

序号	设备名称	台数	厂家及型号	技术参数	类别	使用场所
1	SPECT/CT	1	西门子医疗系统有限公司 Symbia Intevo Bold	140kV/440mA	III 类	显像室2 (SPECT/CT 室)
2	PET/CT	1	江苏赛诺格兰医疗科技有限公司，PoleStar Flight Plus	140 kV/667mA	III 类	显像室1 (PET/CT室)

表 2-4 本项目使用的显像放射性核素主要参数

序号	核素名称	毒性	半衰期	衰变类型	主要能量/平均能量(keV)
1	F-18	低毒	109.8min	β^+ 、EC	β^+ 635、 γ 511
2	Ga-68	低毒	68.3min	β^+ 、EC	β^+ 1899、 γ 511
3	Cu-64	低毒	12.7h	β^+ 、 β^- 、EC	β^+ 651、 γ 511
4	Tc-99m	低毒	6.02h	IT	γ 141
5	I-123	低毒	13.13h	EC	γ 159
6	I-131	中毒	8.03d	β^- 、 γ	β^- 606、 γ 364/360
7	Sr-89	中毒	50.5d	β^-	β^- 1495.1
8	Ra-223	极毒	11.43d	α	11.7/83.8/269.5

表 2-5 本项目使用的核素情况表

使用场所	核素名称	物理状态/ 操作方式	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	暂存方 式与地 点
回 龙 观 院 区	F-18	液态 低毒/很 简单操 作	5.55E+9 (3.7E+8/ 人，15人/ 日)	5.55E+6	1.11E+12 (250 日/年)	PET 显 像	核医学 科高活 室
	Ga-68	液态	5.55E+8	5.55E+6	2.78E+10	PET 显	核医学

核医学科诊疗区		低毒/简单操作	(1.85E+8/人, 3人/日)		(50 日/年)	像	科高活室
	Cu-64	液态低毒/简单操作	1.48E+8 (7.4E+7/人, 2人/日)	1.48E+6	7.4E+9 (50 日/年)	PET 显像	核医学科高活室
	Tc-99m	液态低毒/很简单的操作	2.31E+10 (9.25E+8人, 25人/日)	2.31E+7	4.63E+12 (250 日/年)	SPECT 显像	核医学科高活室
	I-123	液态低毒/简单操作	1.85E+9 (3.7E+8/人, 5人/日)	1.85E+7	9.25E+10 (50 日/年)	SPECT 显像	核医学科高活室
	I-131	固态中毒/简单操作	3.33E+6 (3.33E+5/人, 10人/日)	3.33E+4	3.33E+8 (100 日/年)	甲功检查	核医学科高活室
	I-131	固态中毒/简单操作	1.85E+9 (3.78E+8/人, 5人/日)	1.85E+7	1.85E+11 (100 日/年)	甲亢治疗	核医学科高活室
	Sr-89	液态中毒/简单操作	2.96E+8 (1.48E+8/人, 2人/日)	2.96E+7	1.48E+10 (50 日/年)	门诊治疗	核医学科高活室
	Ra-223	液态极毒/简单操作	1.32E+7 (6.6E+6/人, 2人/日)	1.32E+8	6.6E+8 (50 日/年)	门诊治疗	核医学科高活室

经现场勘察，本项目使用的射线装置的类别、参数、工作方式等与环评方案一致，使用的非密封放射性核素情况与环评方案一致。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成和工作原理

(1) SPECT/CT 显像

SPECT 技术是把标记有发射单光子核素(如 Tc-99m)的重要生命物质(如糖、蛋白质、脂肪等)注射到人体内，然后借助 SPECT 装置进行扫描成像，以观察这些单光子核素在人体全身脏器的分布情况，以研究它们在人体内的代谢过程，该技术已成为生命科学研究的一个有力工具。SPECT 在癌症骨转移、冠心病、肺动脉栓塞、急性脑梗塞、甲状腺癌诊断和评价等方面，能够发挥不可替代的作用，CT 设备的主要功能是获取投影数据和重建断层图像，本项目使用的 SPECT/CT 扫描装置如图 2-1 所示。



图 2-1 本项目使用的 SPECT/CT 设备外观

(2) PET/CT 显像

PET 是正电子发射断层扫描工作原理为：将发射正电子的核素引入体内，正电子经湮灭辐射转换成的成对光子照至体外，由 PET 的探测器采集，经过计算机重建而成断层图像，显示正电子核素在体内的分布情况，常用核素为 F-18。PET/CT 是由正电子发射型计算机断层显像仪（PET）和计算机断层 X 射线摄影术（CT）融合而成的最新高端分子影像设备，它同时具备 PET 和 CT 的检查功能，在显示解剖结构、形态和密度等方面具有优势。将两种检查设备的结合起到优势互补、相互配合、互为对照的作用。PET 通过与 CT 结合，提高病灶定位的准确性。还有另一方面价值，即可以大幅缩短 PET 的检查时间，从而提高仪器和正电子药物的使用效率。本项目使用的 PET 扫描装置如图 2-2 所示。



图 2-2 本项目使用的 PET/CT 机设备外观

(3) 核素门诊治疗

本项目回龙观院区核医学门诊涉及的放射性核素治疗为：I-131 甲亢治疗、

Sr-89 和 Ra-223 治疗核素。主要利用放射性核素参与人体代谢自动在特定组织内聚集，对其周围病变细胞造成杀伤。核素 I-131、Sr-89 和、Ra-223 治疗是利用机体内能高度选择地聚集在病变组织的化合物作为载体，将放射性核素运送到病变组织或细胞，使放射性核素与病变细胞紧密结合。

(4) 甲状腺摄碘功能测定

甲状腺可以吸取碘，通过测定不同时间的颈部甲状腺部位的放射性计数可以计算出甲状腺吸碘的速率和强度，甲状腺吸碘的速率和强度可以反映甲状腺的功能状态，有些情况是甲状腺疾病诊断及治疗不可缺少的检查。

2.3.2 工作方式、操作流程及产污环节

(1) 核素显像

工作流程：含示踪核素的放射性药物经由静脉注射方式进入受检者体内，药物分布到特定器官并释放 γ 射线，利用 PET/SPECT 探测成像仪器进行扫描和显像。检查工作流程如下：患者预约登记→计划订药（有资质的单位提供）→高活室接药→放射性药物准备（核对、测量）→患者给药→用药后候诊区候诊→摆位→图像采集→图像处理→读片、发报告。

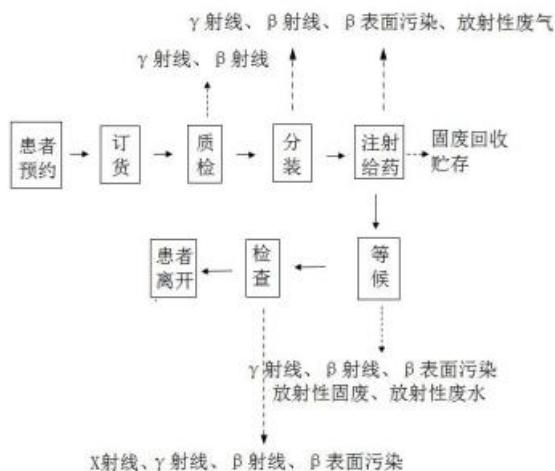


图 2-3 核素显像诊断工作流程及产污环节图

(2) 核素门诊治疗

放射性药物经口服或注射方式进入受检者体内，药物分布到特定器官并释放 β 射线，从而抑制或破坏病变组织，达到治疗目的。治疗工作流程如下：向有相应资质厂家订购有铅罐屏蔽的 Sr-89、Ra-223 注射液和 I-131 口服胶囊→储存在高活室保险柜里→患者（在注射窗口）施予药物→要求门诊治疗患者服

药后马上离开医院（无需留观）。门诊治疗工作在早上 7:30 前完成，与核医学诊断时间不交叉。

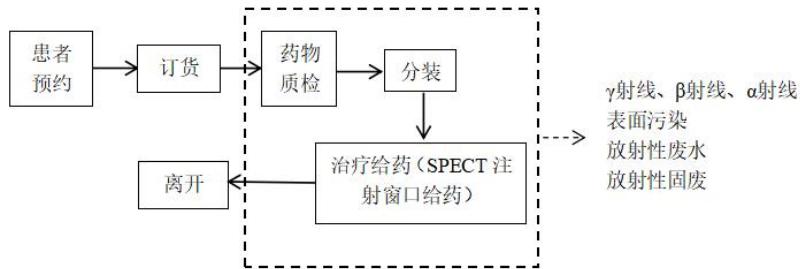


图 2-4 核素门诊治疗工作流程及产污环节图

(3) 甲状腺摄碘功能测定

- 1) 医生开申请单；
- 2) 受检者到核医学登记台预约，医生询问病史，告知注意事项；
- 3) 确定检查日期后，订药：I-131胶囊（统一规格，剂量约0.333MBq），送药时间为检查当日；
- 4) 检查当日，24小时甲状腺吸碘率测定步骤如下：
 - ①测本底计数和标准源（I-131胶囊）计数；
 - ②受检者口服0.333MBq后，随后离开核医学科，2小时后、4小时后、6小时后和24小时（第2日）后返回核医学科，分别进行甲状腺摄碘功能测定（检查时间60s）；
 - ③测完后打印报告，上级医生审核签字后发报告。

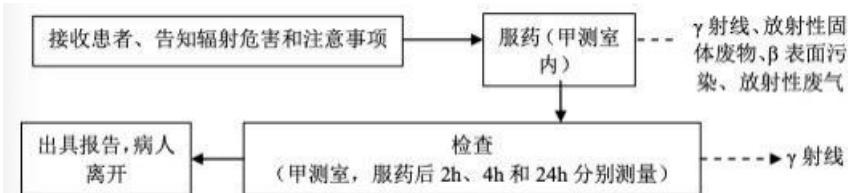


图 2-5 甲功测定工作流程及产污环节图

(4) F-18 质控流程

本项目不配备 Ge-68 密封源开展 PET 装置的定期校验，使用 F-18 同位素进行质控。在每日无源质控的基础上，每周或两周一次进行有源（F-18）质控扫描以检测一些特殊的系统参数，每次用量约 8.88E+7Bq 的 F-18，由物理师完成，以下为 F-18 的质控流程。

- 1) 向质控模体内注自来水或蒸馏水至水面离顶端约 1cm 的距离，质控模

体的直径为 50mm、内部长度 520mm（体积约 1 升）；

2) 往模体里注射 F-18 约 8.88E+7Bq (2.4mCi) 后，装上盖子并塞紧密封塞子，上下颠倒模体，反复 10~20 次，使同位素与水混合均匀；

3) 然后再向模体内缓慢注水，直至气泡几乎不可见后把模体安装在检查床机架端刻度位置，按质控程序扫描以检测一些特殊的系统参数；

该质控一般每周或两周一次，将质控后的水（每次不大于 1L）直接排到衰变池衰变。

2.3.3 工作负荷

本项目的回龙观院区核医学科诊疗区预期工作负荷见表 2-6。

表 2-6 回龙观院区核医学科诊疗区工作负荷表

项目	核素名称	最大给药量, MBq/人	日最大接诊 量, 人/d	年使用天 数, d/a	年最大接诊 量, 人/a
PET 显像	F-18	370	15	250	3750
	Ga-68	185	3	50	150
	Cu-64	74	2	50	100
SPECT 显像	Tc-99m	925	25	250	6250
	I-123	370	5	50	250
甲功检查	I-131	0.333	10	100	1000
甲亢治疗	I-131	370	5	100	500
门诊治疗	Sr-89	148	2	50	100
	Ra-223	6.6	2	50	100

2.3.4 人员配置情况

核医学科已配置 14 名辐射工作人员，其中医师 4 名、技师 7 名，护士 2 名，物理师 1 名，能够满足实际使用要求。

2.3.5 主要放射性污染物

(1) 正常工况的污染途径

①贯穿辐射。在进行药物交接、质检、分装、注射（服用）、观察病人和摆位等操作时，操作人员及注射区、候诊区和扫描机房周围等停留的公众可能受到核素释放出的 α 和 β 射线、 γ 射线的影响。因此，核素诊疗项目的污染因素主要是产生 γ 射线、 α 和 β 射线。

②使用放射性物质过程中，会产生一定量的放射性废水和放射性固体废物。放射性废水主要来自卫生间冲厕废水，高活室洗手废水、冲洗拖布废水。放射性固体废物主要来源于患者使用的注射器、棉棒、一次性个人防护用品和

垫布等物品。项目产生含放射性废物收集于废物间铅桶内暂存。

③本场所使用的 F-18、Tc-99m 等放射性药物都是向专业公司购买。在手套箱内主要对 F-18 正电子核素进行分装。F-18 等放射性药物为液体溶液，不易挥发，且分装时间较短，故使用过程中产生的放射性气体十分微量。

（2）非正常工况的污染途径

操作放射性药物时发生容器破碎，药物泼洒等意外事件，有可能污染工作台、地面、墙壁、设备等，甚至造成手和皮肤的污染。泼洒的药物挥发将产生少量放射性废气，污染清除将产生少量的放射性固体废物。

放射性表面污染：在使用放射性同位素的过程中，因容器破碎，药物泼洒等，有可能污染工作台、地面、墙壁、设备等，甚至造成手和皮肤的污染。此外，给药患者呕吐或者排泄，也可能导致局部环境的放射性污染。

放射性药物保管不当，发生遗失或被盗，可能造成环境放射性污染。核医学科场所在高活室暂存的放射性同位素，采用视频监控和门禁管理，储源室采用双人双锁进行管理，执行使用登记管理制度，可有效防止同位素被盗和丢失事件的发生。放射性废物处置或管理不当，造成环境放射性污染。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

本项目环境保护设施主要为环境影响报告表及环评批复中提出的确保核医学科辐射工作场所安全使用的各项辐射安全防护设施，如屏蔽设施、警示标识、通风设施、辐射监测仪器等。

3.1 工作场所布局及辐射分区

本项目回龙观院区核医学科诊疗区位于西楼地下二层中部北侧，东侧为消防水池、生活水泵房等，南侧为机房、办公区、电梯厅等，西侧为放射性同位素实验室（预留）、车位、生活垃圾暂存，北侧为核医学科预留办公场所、消防电梯、患者电梯等，之外为地下土层，楼上一层为支具中心，楼下为库房和停车场。

回龙观院区核医学科诊疗区设有控制区和监督区，控制区包括显像室 1（PET/CT 室），显像室 2（SPECT/CT 室），运动负荷室，功能检查室，储源室，高活室，废物间，注射后等候室及卫生间，留观室及卫生间，注射后患者通道、清洁间等。监督区包括 PET/CT 控制室、SPECT/CT 控制室、设备间、缓冲更衣间、医护通道、诊室等。

经现场勘察，项目平面布局和管理分区与环评及批复要求一致。综上分析，两区划分明确，且相对隔离，满足了回龙观院区核医学科诊疗区的辐射安全管理的要求。区域划分见图 3-1。

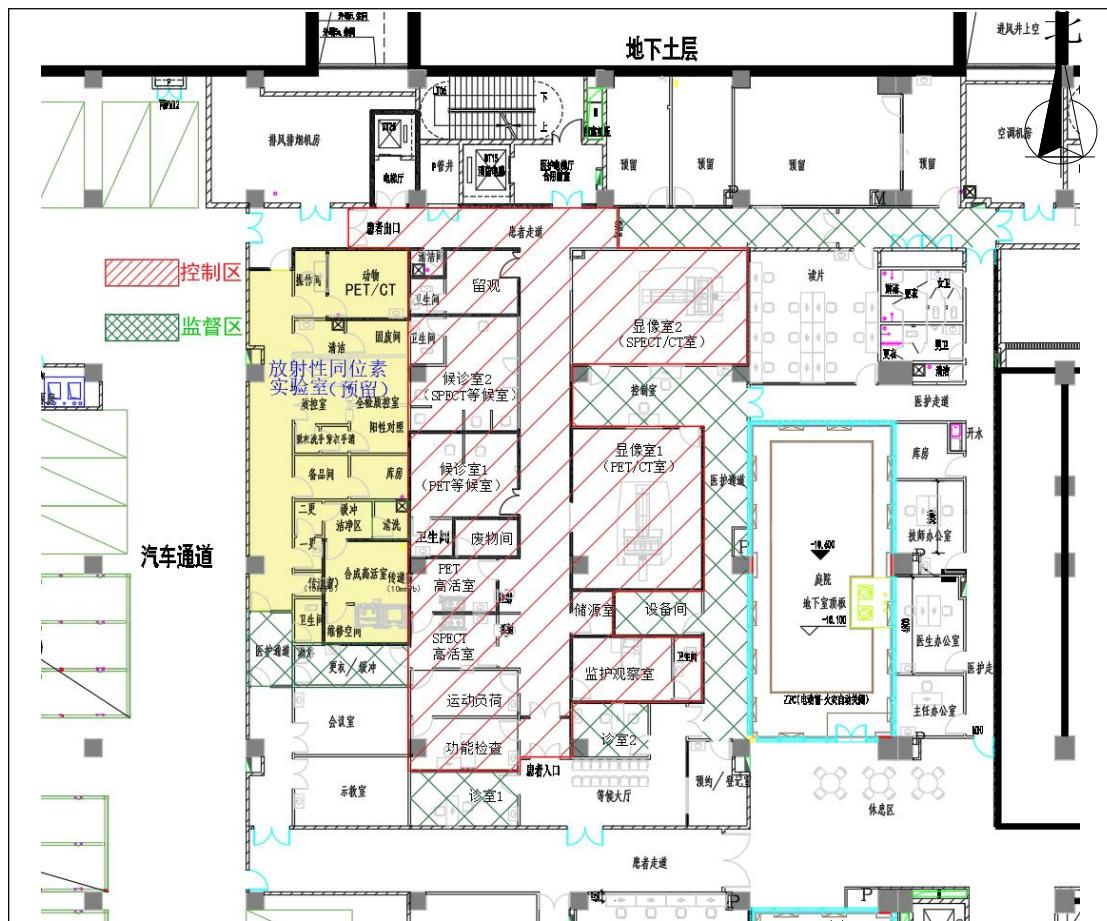


图 3-1 回龙观院区核医学科诊疗区辐射工作场所分区示意图

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目回龙观院区核医学科诊疗区为新增辐射工作场所，屏蔽设计、施工方案与环评方案一致。北京积水潭医院目前已在原计划场所位置完成相应的辐射安全防护设施配套建设。回龙观院区核医学科诊疗区相关辐射工作场所最终屏蔽厚度情况见表 3-1，各屏蔽措施及厚度与环评一致。

表 3-1 回龙观院区核医学科诊疗区主要场所的屏蔽材料及厚度一览表

序号	场所名称	屏蔽墙 体方向	环评及批复要求	落实情况	毗邻关系	备注
			屏蔽设计(材料及 厚度)	屏蔽设计(材料及 厚度)		
1	显像室1 (PET/CT室 , 有效面积: 8.01m×5.67m)	东墙	24cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	24cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	工作人员走廊	与环评 一致
		南墙	12cm 混凝土砖(局 部为 24cm 混凝土 砖) +6cm 硫酸钡 水泥	12cm 混凝土砖(局 部为 24cm 混凝土 砖) +6cm 硫酸钡水 泥	设备间和储源 室	
		西墙	12cm 混凝土砖	12cm 混凝土砖	患者走廊	

			+6cm 硫酸钡水泥	+6cm 硫酸钡水泥		
		北墙	24cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	24cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	控制室	
		防护门	不锈钢+8mmPb	不锈钢+8mmPb	控制室、患者走廊	
		观察窗	8mmPb 当量铅玻璃	8mmPb 当量铅玻璃	控制室	
		顶棚	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	支具中心组装室、车间办公室等	
		地板	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	库房	
2	显像室 2 (SPECT/CT室, 有效面积: 8.13m×5.68m)	东墙	24cm 混凝土砖 +4cm 硫酸钡水泥	24cm 混凝土砖 +4cm 硫酸钡水泥	读片室	与环评一致
		南墙	龙骨+6mmPb	龙骨+6mmPb	控制室	
		西墙	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	患者走廊	
		北墙	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	工作人员通道	
		患者门	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	患者走廊	
		控制室门	龙骨+6mmPb	龙骨+6mmPb	控制室	
		观察窗	6mmPb 当量铅玻璃	6mmPb 当量铅玻璃	控制室	
		顶棚	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	支具走廊、打磨及数码加工中心等	
		地板	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	库房、污水泵房	
3	候诊室 1 (PET 等候室)	东墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	患者走廊	与环评一致
		南墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	废物间和 PET 高活室	
		西墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	库房、清洗室	
		北墙	12cm 混凝土砖 +7cm 硫酸钡水泥 +7cm 混凝土	12cm 混凝土砖 +7cm 硫酸钡水泥 +7cm 混凝土	候诊室 2 (SPECT 等候室)	
		防护门	不锈钢+6mmPb	不锈钢+6mmPb	患者走廊	
		顶棚	25cm 混凝土（砼） +6cm 硫酸钡水泥	25cm 混凝土（砼） +6cm 硫酸钡水泥	支具中心灌型室	

		地板	25cm 混凝土（砼） +6cm 硫酸钡水泥	25cm 混凝土（砼） +6cm 硫酸钡水泥	库房	
4 监护观察室 (VIP 等候室 (PET))		东墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	工作人员走廊	与环评 一致
		南墙	24cm 混凝土砖 +8cm 硫酸钡水泥	24cm 混凝土砖 +8cm 硫酸钡水泥	诊室	
		西墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	患者走廊	
		北墙	12cm 混凝土砖(局 部 24cm 混凝土 砖)+7cm 硫酸钡水 泥+7cm 混凝土	12cm 混凝土砖(局 部 24cm 混凝土 砖)+7cm 硫酸钡水 泥+7cm 混凝土	设备间、储源 室	
		防护门	不锈钢+6mmPb	不锈钢+6mmPb	患者走廊	
		顶棚	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	支具中心测量 室等	
		地板	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +6cm 混凝土垫层	步态训练室、 换热室	由库房 变换使 用功能
5 候诊室 2 (SPECT 等 候室)		东墙	4mmPb	4mmPb	患者走廊	与环评 一致
		南墙	12cm 混凝土砖 +7cm 硫酸钡水泥 +7cm 混凝土	12cm 混凝土砖 +7cm 硫酸钡水泥 +7cm 混凝土	候诊室 1 (PET 等候室)	
		西墙	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	废物间、无菌 室	
		北墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	留观室	
		防护门	不锈钢+4mmPb	不锈钢+4mmPb	患者走廊	
		顶棚	25cm 混凝土（砼） +5cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +5cm 混凝土垫层	支具中心示教 室等	
		地板	25cm 混凝土（砼）	25cm 混凝土（砼）	库房	
6 PET 高活室		东墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	注射窗口	与环评 一致
		南墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	SPECT 高活室	
		西墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	合成高活室	
		北墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	废物间和候诊 室 1 (PET 等候 室) 卫生间	

		门	不锈钢+6mmPb	不锈钢+6mmPb	患者走廊、SPECT 高活室	
		注射窗	40mmPb 当量铅玻璃	40mmPb 当量铅玻璃	患者走廊	
		手套箱	50mmPb 当量铅玻璃	50mmPb 当量铅玻璃	/	
		顶棚	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	支具中心库房	
		地板	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	总务库房	
7	SPECT 高活室	东墙	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	注射窗口	
		南墙	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	运动负荷室	
		西墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	合成高活室、缓冲间	
		北墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	PET 高活室	
		门	不锈钢+4mmPb	不锈钢+4mmPb	患者走廊、缓冲间、运动负荷室	与环评一致
		注射窗	20mmPb 当量铅玻璃	20mmPb 当量铅玻璃	患者走廊	
		手套箱	10mmPb 当量铅玻璃	10mmPb 当量铅玻璃	/	
		顶棚	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	支具中心展厅	
		地板	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	污衣库	由库房变换使用功能
8	储源室	东、北墙	24cm 混凝土砖	24cm 混凝土砖	设备间、显像室 1 (PET/CT 室)	
		西、南墙	24cm 混凝土砖	24cm 混凝土砖	患者走廊、诊室	与环评一致
		门	防盗门	防盗门	患者走廊	
		顶棚	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	VIP 室	
		地板	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	库房	
9	废物间	东墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	患者走廊	
		南墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	PET 高活室	与环评一致

		西墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	候诊室 1 (PET 等候室)	
		北墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	候诊室 1 (PET 等候室)	
		防护门	不锈钢+6mmPb	不锈钢+6mmPb	PET 高活室	
		顶棚	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	库房	
		地板	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	库房	
10	运动负荷室	东墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	患者走廊	与环评 一致
		南墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	功能检查室	
		西墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	缓冲间、会议 室	
		北墙	龙骨+4mmPb	龙骨+4mmPb	SPECT 高活室	
		北侧防 护门	不锈钢+4mmPb	不锈钢+4mmPb	SPECT 高活室	
		其它防 护门	不锈钢+3mmPb	不锈钢+3mmPb	患者走廊、功 能检查室	
		顶棚	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	候诊展示大厅	
		地板	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	换热站、污衣 库	由库房 变换使 用功能
11	功能检查室	东墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	缓冲区 (患者 走廊)	与环评 一致
		南墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	诊室 1	
		西墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	会议室、示教 室	
		北墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	运动负荷室	
		防护门	不锈钢+4mmPb	不锈钢+4mmPb	运动负荷室、 缓冲区	
		顶棚	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	候诊展示大厅	
		地板	25cm 混凝土 (砼)	25cm 混凝土 (砼)	换热站、污衣 库	由库房 变换使 用功能
12	留观室	东墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	患者走廊	与环评 一致
		南墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	候诊室 2 (SPECT 等候 室)	

	西墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	清洁间和动物 PET 室	
	北墙	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	12cm 混凝土砖 +6cm 硫酸钡水泥	患者走廊	
	防护门	不锈钢+6mmPb	不锈钢+6mmPb	患者走廊	
	顶棚	25cm 混凝土（砼） +5cm 混凝土垫层	25cm 混凝土（砼） +5cm 混凝土垫层	支具中心示教 室	
	地板	25cm 混凝土（砼）	25cm 混凝土（砼）	库房	

3.3 辐射安全与防护措施

本项目环境保护设施主要为环境影响报告表及环评批复中提出的确保核医学科诊疗区安全使用的各项辐射安全防护设施，如屏蔽设施、警示标识、通风设施、辐射监测仪器等。具体如下：

表 3-2 辐射安全措施与环评报告表或批复对比情况

序号	环评要求	环评批复要求	落实情况	是否符合
1	核医学科控制区边界、核素操作、受检人员候诊和扫描场所外围墙体采用实体屏蔽措施，顶棚和底板为混凝土浇筑，患者进、出通道门安装铅制防护门。检查机房安装铅制防护门（具有防夹功能），观察窗安装铅玻璃。保证核医学科控制区边界外的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。在控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 30cm 处的周围剂量当量率控制目标值不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。PET/CT 室和 SPECT/CT 室外表面对 30cm 处、手套箱外表面 30cm 处、固体放射性废物收集桶外表面 30cm 处的周围剂量当量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。	须强化场所内部部分墙体防护措施，确保场所控制区各边界外、控制区内各房间墙体(含手套箱、核素转运箱等)外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。	已按环评的要求设置屏蔽措施，实际建设情况和防护措施与环评批复一致，保证辐射场所周围剂量率低于控制水平。	是
2	放射性同位素操作须在铅屏蔽手套箱内进行，为减少给患者注射时对工作人员的外照射影响，配备具有防护功能的铅屏注射防护台、药物铅罐、注射防护套、铅废物桶、铅衣、铅眼镜等。	控制区、监督区β放射性物质表面污染控制水平分别不大于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。衰变池废水排放总α、总β放射性水平不大于 $1\text{Bq}/\text{L}$ 、 $10\text{Bq}/\text{L}$ 。	已按环评的要求设置屏蔽措施，实际建设情况和防护措施与环评批复一致，确保核医学科控制区、监督区β放射性物质表面污染控制水平分别不	是
3	核医学科衰变池采用槽式设计，衰变池总容积不低于 56m^3			是

	(14m ³ ×4个), 本项目产生的放射性废水通过专用管道一并进入放射性废水衰变池, 按照B类进行管理。医院规定含放射性废水必须经衰变池暂存, 废水的总α、总β监测结果还需满足分别小于1Bq/L、10Bq/L、I-131的放射性活度浓度不大于10Bq/L, 监测结果经审管部门认可并办理相关手续后方可排入下水管道。		大于40Bq/cm ² 、4Bq/cm ² 。产生的放射性固体废物及废液按照要求暂存, 达到要求之后再进行清洁解控。	
4	注射区、高活室、检查室、储源室、废物间、等候室及卫生间、废物间、清洁间和控制区走廊地面用无缝隙、防渗, 且容易清洗和去污的材料覆盖(如地胶等), 墙面1.5m高度张贴防渗的墙面(如铝塑面板或釉面砖)等。手套箱和工作台面选用表面光洁、耐腐蚀、防渗漏、易去污的材料。	/	控制区内地面用地胶覆盖, 墙面1.5m高度张贴釉面砖。工作台面选用不锈钢材料。	是
5	实行控制区和监督区分区管理。在控制区患者出、入口、工作人员出入口分别安装单向门禁系统, 防止无关人员进入控制区。控制区出入口外、检查室、废物间门外张贴电离辐射警告标识, 警示无关人员不要在出、入口长久停留。机房防护门上方设置工作状态指示灯, 安装门灯联锁装置, 控制室防护门关闭, 警示灯自动亮起。在核医学科患者通道入口处、留观室、给药后候诊区等处均设置视频监控系统, 便于观察和管理给药患者的活动。在控制室和机房、留观室、待检患者候诊区等处安装对讲装置。	须完善监督区划分辐射工作场所分区管理, 设置明显控制区、监督区标识(含患者地面引导), 以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示等。	已按环评要求对核医学科诊疗场所进行了分区管理, 已在控制区、监督区等主要位置设立电离辐射警告标志和中文警示说明, 并安装工作状态指示灯, 在核医学科诊疗场所地面设置了患者引导标志。在核医学科患者通道入口处、留观室、给药后候诊区等处均已设置视频监控系统。在控制室和机房、留观室、待检患者候诊区等处安装对讲装置。	是
6	核医学科各房间采用实体屏蔽措施; 诊疗区拟配2个具有防护功能的铅玻璃窗的注射窗和1个可移动铅屏蔽注射车, 至少配备11个铅废物桶、1个储源铅罐、2个钨合金注射防护套和2套铅	落实混凝土垫层或砖、硫酸钡水泥、铅等屏蔽防护措施, 采取铅罐、防护手套箱、铅注射窗、人流物流门禁、患者出口专用电梯、PET	核医学科采用实体屏蔽措施。核医学科手套箱、注射窗、出入口单向门禁、患者出口专用电梯、铅屏风、铅衣	是

	防护用品（每套包括铅衣、铅帽子、铅围脖等）；诊疗高活室新配备具有防护功能手套箱两个；等候室和留观室受检者座椅之间设铅屏风或者铅隔断；在控制区患者出、入口、工作人员出入口分别安装单向门禁系统，设患者出口专用电梯。	候诊室和留观室(不超过2人)设铅屏风隔断等安全防护措施，配备铅衣、铅帽等防护用品，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	等防护用品，各防护措施均安装到位。	
7	拟完善规章制度、操作规程、岗位职责及辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员考核计划、监测方案等。在现有事故应急措施上，根据新建项目的需求，拟制定更为完善辐射事故应急处理预案。	须健全辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案。包括核素治疗与诊断不交叉、二次送药限流、专用电梯管理、应急淋浴控制等措施，F-18、Ra-223核素药物分装，PET/CT、SPECT/CT诊断（含质控），I-131、Sr-89、Ra-223核素药物检查与治疗规程，放射性废物、废水、废气分类收集设施及管理（含暂存、检测、解控）规程，可能辐射异常事件防范措施及应对规程等。	已完善辐射安全管理规章制度。包括核素治疗与诊断不交叉、二次送药限流、专用电梯管理、应急淋浴控制等措施，F-18、Ra-223核素药物分装，PET/CT、SPECT/CT诊断（含质控），I-131、Sr-89、Ra-223核素药物检查与治疗规程，放射性废物、废水、废气分类收集设施及管理（含暂存、检测、解控）规程，完善应急事故（件）防范措施及应对规程等。	是
8	医院规定所有辐射工作人员，在上岗前将参加辐射安全与防护考核。医院拟为本项目（含放射性同位实验室）至少增配15名辐射工作人员，在通过辐射安全与防护考核合格后持证上岗。	本项目新增14名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。	核医学科按环评要求新增14名辐射工作人员，所有工作人员都通过了辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。	是
9	本项目拟新配2台表面污染监测仪和1台便携式辐射剂量巡测仪，能够满足工作的需要。	增配便携式辐射巡测仪1台、表面污染仪2台，定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。	已配备1台便携式辐射巡测仪、2台表面污染仪，监测仪器功能正常。已制定场所和周围环境辐射水平监测方案，制定年度评估报告上报制定。	是
10	本项目核医学科PET高活室和	放射性同位素操作须	已按环评要求设置	是

	SPECT 高活室拟配备手套箱各 1 个，操作口风速均 $\geq 0.5\text{m/s}$ 。核医学科诊疗区域手套箱设有 1 套专用排风管道，配备高效过滤器（过滤效率 $\geq 99.97\%$ ）和活性炭过滤器（过滤效率 $\geq 90\%$ ），过滤器每年更换一次；核医学科诊疗场所控制区场所设有 1 套专用排风管道，各排风机出口处设置活性炭过滤装置。	在专用防护手套箱内进行。放射性废气经 2 套（核医学 2 个手套箱、其他控制区）独立排风系统、两级（手套箱、楼顶出风口）过滤装置、高于医技病房楼楼顶朝南排放。2 组 4 个过滤装置（单个不低于 5kg）每年至少更换一次。	2 套（核医学 2 个手套箱、其他控制区）独立排风系统，排风口高于医技病房楼楼顶朝南排放（高度 69m），在排风口前安装活性炭过滤器（单个不低于 5kg），手套箱还自带有效过滤设施。	
11	妥善收集固体放射性废物。注射窗旁设 3 个含铅的废物桶。核医学科废物间设置 4 个铅废物桶，2 个用来轮流贮存 A 类废物，2 个用来轮流贮存 B 类废物，3 间等候室各配 1 个铅废物桶。	设置放射性废物暂存间，配备 10 个防护废物桶，分 A 类、B 类收集放射性固体废物（含过滤滤材等）。确保 A 类废物暂存超过 30 日，B 类废物暂存超过 10 倍半衰期、并经监测合格后解控。	在药物操作场所、废物暂存间等场所分别设置有屏蔽能力并有电离辐射警示标志的废物桶、废物箱共 10 个，并按照 A 类、B 类废物进行标识。分类收集放射性固体废物。A 类固体废物暂存时间超过 30 天、B 类固体废物暂存时间超过 10 倍最长半衰期且不少于 30 天后（含 I-131、Ra-223 和 Sr-89 核素的放射性固体废物暂存超过 505 天），在处置前进行监测，合格后按医疗废物处置，并详细记录“放射性固体废物暂存、处置管理台账”。	是
12	核医学科控制区产生的废水通过专用管道一并进入放射性废水衰变池。放射性废水排放管道路线在降板内（有混凝土屏蔽）、管道井和地下土层，没人员活动区，管道外表面无需铅皮进行包裹防护。衰变池采用槽式设计，衰变池总容积不低于 56m ³	设置放射性废水槽式衰变池（4×14m ³ ），收集洗涤废水、病人排泄物、质控废水等，确保废水暂存超过 180 日、并经监测合格后排放。	已按环评要求设置放射性废水槽式衰变池（4×14m ³ ），并设置了液位指示和报警装置。	是

	(14m ³ ×4个)，衰变池达到高液位并自动切换后计时，并设有报警功能。本项目放射性废水按B类的放射性废水分管理收集。B类放射性废水注满后，暂存时间超过180天后，应委托有资质的检测机构对拟排放废水进行监测，监测合格后排放。			
--	--	--	--	--

3.4 场所安全防护设施运行效果

北京积水潭医院对回龙观院区核医学科诊疗区的各项辐射安全防护设施进行如实查验，实时监控、辐射监测仪等各项设施性能良好、运行正常，现场各项设施功能完好。核医学科诊疗区辐射安全防护设施与运行核查结果（见表3-3所示）表明场所安全防护设施齐全，能够确保工作人员、公众和环境的安全。核医学科诊疗区配备的防护设施见表3-4，本项目辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果见表3-5。

表3-3 回龙观院区核医学科诊疗区辐射安全防护设施与运行核查结果表

序号	项目	检查内容	环评及批复要求内容	现场核查情况	是否符合要求
1*	A 场所设 施	场所分区布局是否合理及有无相应措施/标识	核医学科诊疗区辐射工作场所实行分区管理，将场所划为控制区和监督区。在控制区出入口安装单向门禁系统，张贴电离辐射警告标志。	核医学科诊疗区辐射工作场所已分区管理，场所分区布局合理，已在控制区出入口安装单向门禁系统，张贴电离辐射警告标志。	是
2*		电离辐射警告标志	出入口、检查室防护门、高活室等门上粘贴电离辐射警示标志	已张贴电离辐射警告标志	是
3*		独立的通风设施	高活室内设带屏蔽设计的手套箱，配有负压手套箱。场所也设有通风系统。	已设置独立的通风设施	是
4*		治疗病房病人之间防护	门诊场所无治疗病房	门诊场所无治疗病房	是
5*		给药操作人员屏蔽	配备2个带铅防护的注射窗口	已配备2个带铅防护的注射窗口	是
6		易去污的工作台面	采用不锈钢台面	核医学科工作场所采用不锈钢台面	是

7*		病人专用卫生间	核医学科诊疗区的注射后候诊室、留观室等均有病人专用卫生间及排水管线	设置有病人专用卫生间及排水管线	是
8*		放射性核素暂存场所或设施	同位素在高活室、贮源室暂存，设闭路监控。	放射性核素暂存于储源室、高活室内，设有监控系统	是
9*	B 表面 污染 监测 仪	表面污染监测仪	拟配 1 台表面污染监测仪	已配备	是
10*		便携式辐射水平监测仪	拟配 1 台便携式巡测仪	已配备	是
11*		个人剂量计	所有工作人员配备 TLD 个人剂量计	已配备	是
12		个人剂量报警仪	不配备	不配备	是
13*		放射性废液处理排放系统及标识	56m ³ 槽式衰变池（4 格）	已设置放射性废水槽式衰变池(4×14m ³)，并设置了液位指示和报警装置。	是
14*	C 放射性废液处理排放系统及标识	放射性固体废物暂存场所或设施	设废物间，贮存放射性废物，核医学科诊疗一共拟配 10 个铅废物桶	已按要求设置 10 个铅废物桶	是
15*	D 防护 器材	个人防护用品	铅玻璃，配备一次性医用口罩和手套等	已配备	是
16*		放射性表面去污用品和防污染材料	洗涤灵、酒精和棉球	已配备	是

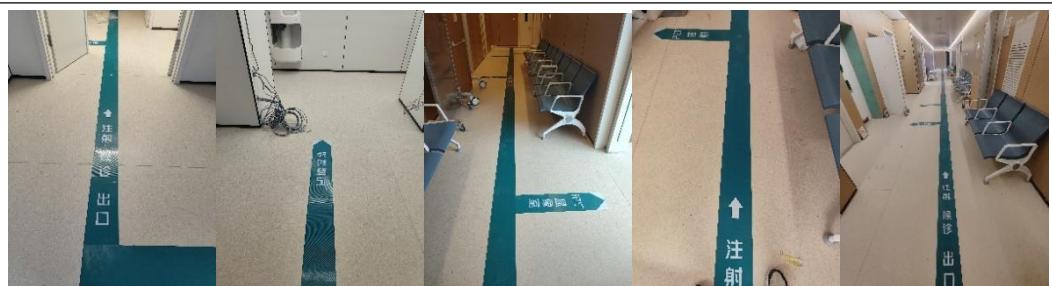
注：加*的项目是重点项，有“设计建造”的划√，没有的划×，不适用的划/。

相关防护措施见图 3-2。





控制区出入口警示标识、分区标识等



患者地面导流标识



机房门外警示标识、工作状态指示灯等



视频监控系统



患者专用电梯出口



衰变池



2台表面污染监测仪、1台便携式巡测仪







图 3-2 回龙观院区核医学科诊疗区配备的相关防护措施现场照片

表 3-4 回龙观院区核医学科诊疗区配备的防护设施表

名称	数量(个)	规格	使用场所
手套箱(热室)	1	50mmPb	PET 高活室
	1	10 mmPb	SPECT 高活室
注射器防护套	2	1 个 20mmPb 钨合金、 1 个 10mmPb 钨合金	PET 高活室
储源铅罐	1	40mmpb	PET 高活室
防护注射窗	2	1 个 40mmPb、1 个 20 mmPb	注射窗口
铅废物桶	4	5mmPb	诊疗废物间
	3	5mmPb	候诊室 1 (PET 等候室)、候诊室 2 (SPECT 等候室)、监护观察室各 1 个
	1	20mmPb	PET 高活室
	2	5mmPb	SPECT 高活室
铅衣、铅围脖	2	0.5mmPb	显像室 2 (SPECT/CT 室) 和高活室
移动铅屏风	1	8mmPb	留观室
	3	2mmPb	候诊室 (SPECT 等候室)
	3	8mmPb	候诊室 1 (PET 等候室)
	1	8mmPb	监护观察室
	1	8mmPb	两个注射口间
可移动铅屏蔽注 射车	1	5mmPb	运动负荷室

表 3-5 辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果

验收项目	辐射安全与防护措施	运行效果
分区和屏蔽 设计	实行分区管理，控制区包括 PET/CT 室， SPECT/CT 室，运动负荷室，功能检查室，储	本次验收的核医学科 诊疗区分区合理。屏

	源室（预留），高活室，废物间，注射后等候室及卫生间，留观室及卫生间，注射后患者通道、清洁间等。监督区包括 PET/CT、SPECT/CT 控制室、设备间、缓冲更衣间、医护通道、诊室等。设置有明显的控制区、监督区标识。在控制区出入口安装门禁系统，张贴电离辐射警告标志，警示无关人员不要进入控制区或在出入口长期停留。辐射工作场所均采取实体屏蔽。	蔽墙和防护门的辐射防护屏蔽能力满足辐射防护法规和标准的要求。
电离辐射标志和中文警示	在核医学场所出入口、高活室、扫描机房、病人等候室等场所门外设置放射性警告标识和中文警示说明。	已在控制区出入口外、检查室、废物间门外张贴电离辐射警告标识，警示无关人员不要在出、入口长久停留。
通风系统	核医学科诊疗区设置 2 套(核医学 2 个手套箱、其他控制区)独立排风系统，排风口高于医技病房楼楼顶朝南排放(高度 69m)，在排风口前安装活性炭过滤器(单个不低于 5kg)，手套箱还自带高效过滤设施，过滤装置每年至少更换一次。	核医学科诊疗区已设置 2 套独立排风系统，由专用排风管道引至建筑物顶部，在屋面排风口前已设置活性炭过滤装置，经活性炭过滤后排放。高活室和控制区通风换气设施运转正常，通风能力满足设计要求。
辐射安全设施	核医学科工作场所实行分区管理，在控制区出、入口分别安装单向门禁系统，限制无关人员出入；注射区、高活室、检查室、储源室、废物间、等候室及卫生间和控制区走廊等场所采取放射性污染控制措施。采用实体屏蔽措施，安装视频监控系统等装置；储源室采用实体屏蔽措施，安装防盗门、视频监控系统和防盗窃报装置。在候诊区和留观室内设铅屏风。核医学科配置满足需要的放射性废物存贮设施，配备防辐射废物桶 10 个；建设有满足环境管理要求的放射性废水衰变池，且有运行管理记录；高活室安装手套箱，操作口风速大于 0.5m/s；手套箱配套建设独立排风系统，排放口设置在所在建筑顶部高处，排风速率满足辐射安全需要。	核医学科诊疗区各防护措施均安装到位，正常运行。
辐射监测仪器和个人防护用品	已配备 1 台便携式辐射巡测仪、2 台表面污染仪等监测仪器以及防护用品。	便携式辐射巡测仪、表面污染仪工作正常。个人防护用品能够满足工作需要。

辐射安全管理机构	成立辐射安全与环境保护管理小组，落实安全责任制。	医院成立了辐射安全管理小组，该机构设有专职管理人员，机构内部职责明确。
规章制度	建立健全辐射安全管理规章制度及操作规程，包括放射防护与辐射安全管理领导小组及职责、辐射防护操作规程、移动铅屏风安全使用管理规定、辐射安全与放射防护管理制度、辐射工作人员辐射安全与防护培训考核制度、辐射危害告知制度、辐射监测制度、辐射事故应急预案、台账管理制度、放射设备维修维护制度、放射性废物处置管理制度、放射性药物订购/登记/使用及保管制度、核医学工作人员岗位职责、核医学质量保证方案等。规范编写、按时上报年度评估报告。	补充完善的管理制度、操作规程和工作流程运行有效。医院按时上报了年度评估报告，满足管理要求。
人员考核	新增的辐射工作人员均须通过辐射防护与安全知识的考核。	医院制定有辐射安全培训考核制度，医院现有辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核，持有合格证书，并在有效期内，满足批复要求。
应急预案	辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案明确了应急处理组织机构及职责、处理原则、信息传递、处理程序和处理技术方案等。配备必要的应急器材、设备。针对使用放射性同位素过程可能存在的风险，建立应急预案，落实必要的应急装备。进行过辐射事故（件）应急演练。	医院已建立有相应的放射性事故应急预案，预案涵盖了本项目可能发生的非正常工况，并配备了必要的应急器材、设备。
个人剂量管理	配备个人剂量计，进行个人剂量监测，建立个人剂量计档案，按有关要求存档	本次验收的辐射工作人员均配备了个人剂量计，能够正确佩戴；已建立了个人剂量计档案，并按要求存档，满足管理要求
辐射监测	定期开展场所辐射水平监测，医院每年委托有资质单位对放射工作场所进行1次辐射水平监测。	医院已制定了详细可操作的工作场所辐射监测方案，按方案委托有资质的单位进行场所辐射水平监测，监测数据记录并已归档，满足管理要求。
辐射安全许可证	据批复文件并满足相关条件重新办理辐射安全许可证后，相关设备方可投入使用。	医院已于2025年3月17日重新申领了

		辐射安全许可证。见附件1。
--	--	---------------

3.5 辐射安全管理情况

(1) 辐射安全管理制度

医院已经设置了辐射安全与环境保护管理领导小组作为专门管理机构，并指定了专人负责辐射安全与环境保护管理工作。医院已将本项目回龙观院区核医学科诊疗区纳入辐射安全管理范围，科室主任担任辐射安全与环境保护管理领导小组成员，负责本项目的日常管理。医院已更新并修订《辐射安全与防护管理制度》，该制度明确了辐射安全管理小组相应的职责。

表 3-6 北京积水潭医院辐射安全防护领导小组成员名单

序号	人员类别	姓名	性别	专业	职务或职称	工作部门	专/兼职
1	组长	蒋协远	男	临床医学	院长	院办	兼职
2	副组长	姜春岩	男	临床医学	副院长	院办	兼职
3	副组长	刘亚军	男	临床医学	副院长	院办	兼职
4	成员	程晓光	男	医学影像	主任	放射科	兼职
5	成员	吴俊	男	临床医学	主任	医学检验中心	兼职
6	成员	杨芳	女	临床医学	主任	核医学科	兼职
7	成员	杨旭波	男	生物医学工程	处长	总务处	兼职
8	成员	鲍立	女	临床医学	主任	血液科	兼职
9	成员	鱼锋	男	临床医学	院长助理、主任	医务部	兼职
10	成员	王文海	男	医学影像	技师	放射科	兼职
11	成员	王飞	男	/	副处长	保卫处	兼职
12	成员	郭朝晖	女	卫生管理	副研究员	医务部	专职
13	成员	胡睿	女	人力资源管理	处长	人力资源处	兼职
14	成员	芦铭	男	生物医学工程	主任	医工部	兼职
15	成员	程洋	男	临床医学	主任	采购中心	兼职
16	成员	贾伟	男	临床医学	副主任	介入治疗中心	兼职

(2) 辐射工作人员

核医学科已配备 14 名辐射工作人员。目前，医院现有辐射工作人员都分批参加了辐射安全和防护培训，并通过了考核，考核信息见附件 4。医院辐射防护负责人员已通过辐射安全和防护考核，且在有效期内。

(3) 个人剂量监测

医院制定了辐射工作人员个人剂量监测的管理要求，并已将辐射工作人员个人剂量监测工作纳入全院辐射监测计划体系，要求全院辐射工作人员按要求接受个人剂量监测，并建立相应的个人剂量监测档案。

全院辐射工作人员的个人剂量监测工作目前已委托长润安测科技有限公司承担，监测频度为每1个季度检测一次。

(4) 工作场所和辐射环境监测仪器

医院已为本项目新增1台便携式辐射巡测仪、2台表面污染仪用于本项目开展自行监测，满足医院辐射防护和环境保护的要求。本项目配备的监测仪器见表3-7。

表3-7 本项目配备的监测仪器

序号	仪器名称	型号	购置日期	仪器状态	数量	备注
1	便携式辐射巡测仪	NT6101	2024-11-19	正常	1	回龙观院区核医学科
2	表面污染仪	Inspector	2025-01-21	正常	2	

(5) 辐射场所监测

医院已更新辐射全管理制度，包含了针对回龙观院区核医学科诊疗区的辐射场所监测方案。本项目实施后，核医学科工作人员使用辐射监测仪，对辐射工作场所进行监测。本项目自行监测方案如下

- 1) 监测项目：X- γ 剂量率水平，表面污染水平
- 2) 检测设备：X- γ 辐射剂量巡测仪，表面污染监测仪
- 3) 检测频次：剂量率水平每年不少于1次(有代表性点位不少于1次/月)，表面污染每天工作后检测1次。
- 4) 工作场所 γ 剂量率水平监测点位：PET/CT室、SPECT/CT室四周和楼上，注射后等候室周围、以及控制区边界外30cm处等位置的剂量率水平，衰变池上方的剂量率水平。监测数据记录存档，监测点位布置见图3-3所示。

表3-8 回龙观院区核医学科诊疗区辐射剂量率监测点位设置情况表

编号	场所名称	监测点位置	外照射剂量 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	检测频次
1~3	核医学科患者出入口	控制区出入口处		1次/年
4	高活室	西侧缓冲间		1次/年
5~6	运动负荷室	西侧会议室，南侧功能检查室		1次/年

7	功能检查室	南侧诊室		1 次/年
8	候诊室 1 (PET 等候室)	西侧质控室		1 次/年
9	候诊室 2 (SPECT 等候室)	西侧全检质控室 (无菌室)		1 次/年
10~12	监护观察室	东侧走廊, 南侧诊室, 北侧设备间		1 次/年
13~18	显像室 1 (PET/CT 室)	四周及楼上楼下		1 次/年 (其中控制室 1 次/月)
19~26	显像室 2 (SPECT/CT 室)	周围及楼上楼下		1 次/年 (其中控制室 1 次/月)
27	留观室	西侧动物 PET 室 (预留)		1 次/年
28	废物间	防护门外		1 次/月
29	储源室	西侧门外		1 次/年
30	衰变池	衰变池上方		1 次/年

5) 表面污染水平监测点位设置: 每天工作结束后, 对高活室台面、地面, 手套箱台面, 注射窗台面以及相关设备表面等进行表面污染监测, 监测数据记录存档, 表面污染水平监测点位布置见图 3-3 所示。

表 3-9 回龙观院区核医学科诊疗区表面污染水平监测点位设置

编号	场所名称	监测点位置	表面污染 (Bq/cm ²)
1~3	PET 高活室	手套箱台面、高活室地面、注射窗	
4~6	SPECT 高活室	手套箱台面、高活室地面、注射窗	
7~8	运动负荷室	地面、台面	
9~10	甲功室	地面、台面	
11~13	候诊室 2 (SPECT 等候室)	等候室地面、候诊椅、卫生间	
14~16	候诊室 1 (PET 等候室)	等候室地面、候诊椅、卫生间	
17~19	监护观察室	病人床、地面、卫生间	
20~21	显像室 1 (PET/CT 室)	病人床、地面	
22~23	显像室 2 (SPECT/CT 室)	病人床、地面	
24~26	留观室	等候室地面、候诊椅、卫生间	
27~	其他必要点位	废物桶、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	

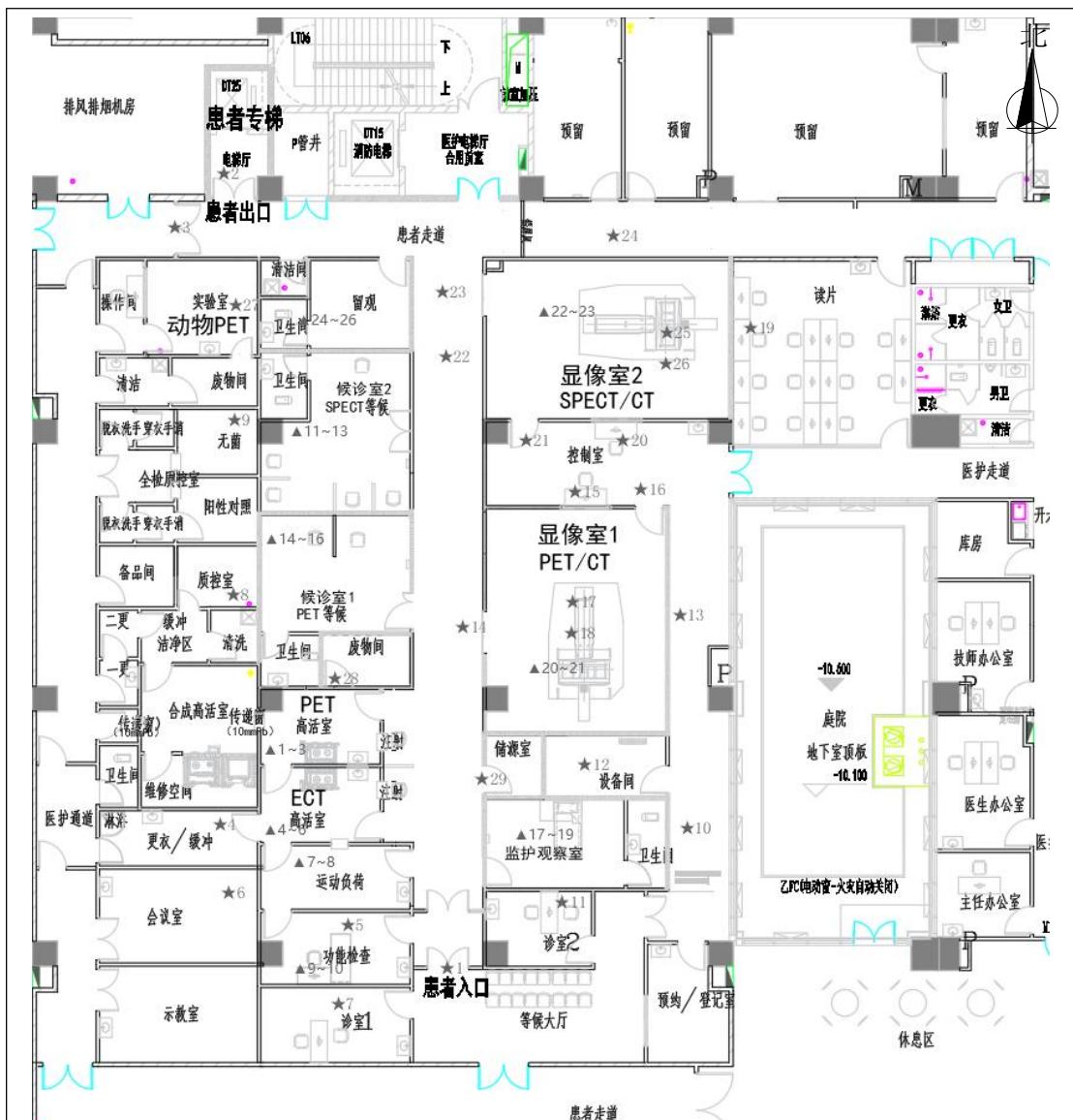


图 3-3 回龙观院区核医学科自行监测点位示意图

(6) 辐射事故应急管理情况

医院依据《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》等法律法规的要求，制定了关于本单位辐射项目的辐射事故（件）应急预案，以保证一旦发生辐射意外事件时，即能迅速采取必要和有效的应急响应行动，妥善处理放射事故，保护工作人员和公众的健康与安全，同时在预案中进一步明确规定本单位有关意外放射事件处理的组织机构及其职责、事故报告、信息发布和应急处理程序等内容。发生辐射事故时，单位将立即启动辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。医院定期组织辐射事故应急演练，提

高辐射工作人员的安全意识。

3.4 放射性三废处理设施情况

(1) 放射性固体废物

本项目回龙观院区核医学科诊疗区配备 10 个铅废物桶。注射窗旁设置铅废物桶存放废弃的放射性药物、注射器、包装物、棉棒、一次性用品等，每周一早晨转移至废物间。诊疗区域废物间设置 4 个铅废物桶（4 个 5mmPb），废物桶交替使用，一个废物桶储存满后更换另一个，待放射性固废放置至少一个月和 10 个半衰期后（门诊治疗产生的固废暂存 505 天后），满足清洁解控后处置，作为医疗废物处理，从控制区出口运出，并详细记录“放射性固体废物暂存、处置管理台账”，内容包括废物分类、所含核素名称，重量，暂存起止时间，表面污染和辐射剂量自测结果，废物处置日期，处置操作人员，废物去向，部门审核人员等内容。

(2) 放射性液态废物

回龙观院区核医学科控制区产生的废水包括给药受检人员专用卫生间产生的冲厕废水、高活室产生的洗涤废水、清洁废水和更衣间应急冲洗水。通过专用管道一并进入放射性废水衰变池。放射性废水排放管道路线在降板内（有混凝土屏蔽）、管道井和地下土层，没人员活动区，管道外表面无需铅皮进行包裹防护。衰变池采用槽式设计，衰变池总容积不低于 $56m^3$ ($14m^3 \times 4$ 个)，衰变池达到高液位并自动切换后计时，并设有报警功能。核医学科解控排放的废水，排入医院污水处理站，并详细记录“放射性废水暂存、处置管理台账”，清晰记录放射性废水的暂存、检测、解控、排放等信息。

(3) 放射性气体废物

回龙观院区核医学科控制区配套建设 2 套放射性通风处理设施，其中诊疗区域手套箱设有 1 套专用排风管道，控制区场所设有 1 套专用排风管道，排风管道由核医学科东南侧通风井至楼顶，风口高于楼顶，排放口高度约 69m。位于楼顶中部，为建筑物的最高处。放射性管道除了在排风口前安装活性炭过滤器，手套箱还自带有效过滤设施。采用后端风机提供管道负压。

3.5 工程变动情况说明

经现场核实，本项目回龙观核医学科诊疗区的建设情况与环评方案一致，

该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施均未发生重大变动。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论与建议

(1) 根据现场监测和估算结果可知，本项目运行后回龙观院区核医学科工作人员的年受照剂量低于相应剂量约束值(2mSv/a)，公众的年受照剂量低于相应剂量约束值(0.1mSv/a)，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。对于辐射工作人员年受照剂量异常情况，单位应该进行调查。

(2) 本项目回龙观院区核医学科相关工作场所运行后，放射性废液经暂存衰变后预计能够符合排放限值要求；工作场所运行每年产生放射性固体废物约245kg。放射性沾染物品收集暂存衰变，符合清洁解控水平的废物按照医疗废物处置。将产生极少量的放射性废气从回龙观院区核医学科楼顶排出，排放大气环境中会进一步稀释，远低于导出空气浓度限值。每年更换楼顶活性炭过滤器，产生约20kg固体废物，拆下的废弃滤材将妥善收集，密封包装暂存于废物间，按照放射性固体废物进行暂存，符合清洁解控水平的废物按照医疗废物处置。

(3) 辐射安全防护管理：医院设有辐射安全与环境保护管理机构，负责全院的辐射安全管理和监督工作。医院制定有比较健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、人员培训计划、健康检查制度、辐射事故应急预案和设备检修维护制度等，日后将不断完善。

(4) 与《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》的规定对照检查，满足要求。

综上所述，北京积水潭医院回龙观院区新建核医学科项目，相应的辐射安全和防护措施基本可行，在落实项目实施方案和本报告表提出的污染防治措施及建议前提下，其运行对周围环境产生的辐射影响，符合环境保护的要求。故从辐射环境保护角度论证，本项目的运行是可行的。

4.2 主要审批决定（京环审[2023]81号）

(1) 拟建项目位于昌平区回龙观镇回南北路68号你单位回龙观院区二期，内容为在医技病房楼地下二层中部新建核医学科（乙级非密封放射性物质

工作场所），包括配置 1 台 PET/CT，使用 F-18、Ga-68、Cu-64 核素药物开展显像诊断；配置 1 台 SPECT/CT，使用 Tc-99m、I-123 核素药物开展显像诊断；使用 I-131 核素药物开展甲功检查、甲状腺治疗；使用 Sr-89、Ra-223 核素药物开展骨转移瘤治疗。核素药物治疗与诊断时间不交叉。拟新建放射性同位素实验室须进一步论证。项目主要环境问题是辐射安全和防护，在全面落实环境影响报告表和本批复提出的各项污染防治措施后，对环境的影响是可以接受的。同意该环境影响报告表的总体结论。

(2) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环境影响报告表预测，拟建项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。须强化场所内部部分墙体防护措施，确保场所控制区各边界外、控制区内各房间墙体(含手套箱、核素转运箱等)外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。控制区、监督区放射性物质表面污染控制水平分别不大于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。衰变池废水排放总 α 、总 β 放射性水平不大于 $1\text{Bq}/\text{L}$ 、 $10\text{Bq}/\text{L}$ 。

(3) 须完善监督区划分辐射工作场所分区管理，设置明显控制区、监督区标识(含患者地面引导)，以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示等。落实混凝土垫层或砖、硫酸钡水泥、铅等屏蔽防护措施，采取铅罐、防护手套箱、铅注射窗、人流物流门禁、患者出口专用电梯、PET 候诊室和留观室（不超过 2 人）设铅屏风隔断等安全防护措施，配备铅衣、铅帽等防护用品，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

(4) 须健全辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案。包括核素治疗与诊断不交叉、二次送药限流、专用电梯管理、应急淋浴控制等措施，F-18、Ra-223 核素药物分装，PET/CT、SPECT/CT 诊断（含质控），I-131、Sr-89、Ra-223 核素药物检查与治疗规程，放射性废物、废水、废气分类收集设施及管理（含暂存、检测、解控）规程，辐射异常事件防范措施及应对规程等。本项目新增 14 名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。增配便携式辐射巡测仪 1 台、表面污染仪 2 台；定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

(5) 放射性同位素操作须在专用防护手套箱内进行。放射性废气经 2 套

(核医学 2 个手套箱、其他控制区) 独立排风系统、两级(手套箱、楼顶出风口) 过滤装置、高于医技病房楼楼顶朝南排放。2 组 4 个过滤装置(单个不低于 5kg) 每年至少更换一次。设置放射性废物暂存间，配备 10 个防护废物桶，分 A 类、B 类收集放射性固体废物(含过滤滤材等)。确保 A 类废物暂存超过 30 日，B 类废物暂存超过 10 倍半衰期、并经监测合格后解控。设置放射性废水槽式衰变池(4×14m³)，收集洗涤水、病人排泄物、质控废水等，确保废水暂存超过 180 日、并经监测合格后排放。

(6) 项目建设须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

(7) 自环境影响报告表批复之日起五年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目性质、规模、地点或环保措施发生重大变化，应重新报批建设项目环评文件。

(8) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定，你单位须据此批复文件、满足相关条件并办理辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时开展环保验收。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

医院委托深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目进行了验收监测，本次监测使用方法、仪器及人员符合深圳市瑞达检测技术有限公司质量管理体系要求：

- (1) 监测方法严格遵循监测公司制定的《电离辐射工作场所检测作业指导书》。
- (2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。
- (3) 监测使用设备均通过检定并在有效期内，满足监测要求。
- (4) 监测人员已通过放射卫生检测与评价技术培训。
- (5) 监测单位获得资质认证和放射卫生技术服务机构资质。

表 6 验收监测内容

6.1 监测项目

医院委托深圳市瑞达检测技术有限公司，于 2025 年 11 月 17 日对本项目回龙观院区核医学科诊疗区相关场所进行了验收监测。本项目验收监测内容主要为回龙观院区核医学科诊疗区辐射工作场所表面污染水平、 γ 辐射剂量水平，验收检测报告详见附件 3。

6.2 监测点位

本次监测对新建核医学科诊疗区场所表面污染和 γ 辐射剂量水平监测，监测点位布设见表 7-1~7-2，核医学科平面布局图见图 6-1。

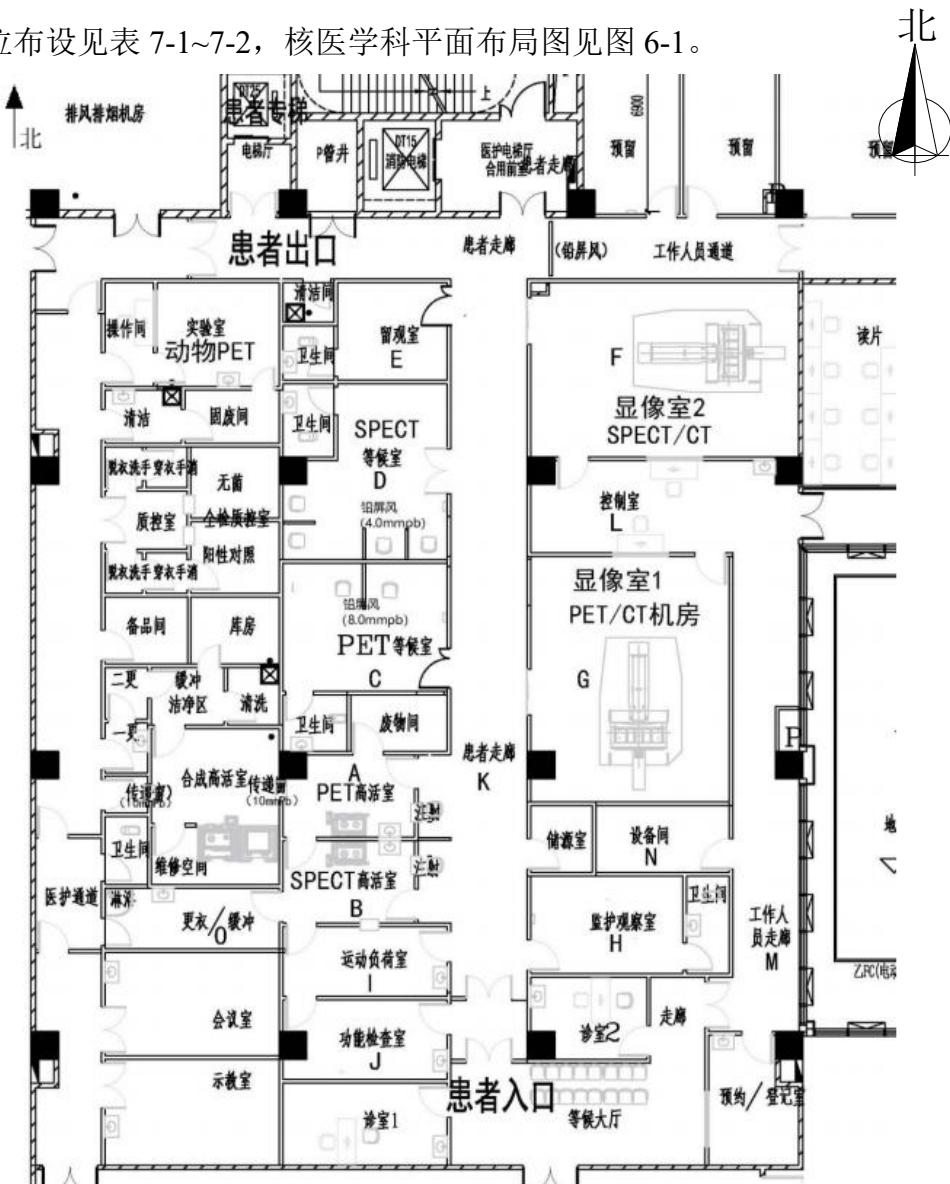


图 6-1 回龙观院区核医学科辐射工作场所平面布局图

6.3 监测仪器

本项目采用的监测仪器相关信息见表 6-1 所示。

表 6-1 监测仪器相关信息

仪器名称	型号/编号	检定/校准有效期至 (检定/校准证书)
辐射检测仪	AT1123/20250702	2025 年 7 月 1 日 (DLjl2025-08472) 2025年7月28日 (DLjl2025-09735)
表面污染仪	CoMo170/20170407	2025年2月5日 (DLhd2025-00256)
风速仪	Testo 405-V1/20210640	2025年8月1日 (LSvm2025-04488)

6.4 监测方法

监测方法见表 6-2。

表 6-2 监测方法

监测项目	监测方法
周围剂量当量率	HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》
表面污染水平	HJ 1188-2021《核医学辐射防护与安全要求》 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 GB/T 14056.1-2008《表面污染测定 第 1 部分：β发射体 ($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$)和α发射体》
风速	GB/T 16758—2008《排风罩的分类及技术条件》(A.2.1.2)

表 7 验收监测

7.1 验收监测工况

本项目在进行验收监测时主体工程工况稳定，辐射安全与防护设施已建成，设备运行正常，监测时记录的实际工况如下：

①核医学科诊疗区周围剂量当量率本底范围：0.10~0.13 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 、平均值0.12 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，核医学科诊疗区检测结果未扣除本底值。

②核医学科诊疗区工作场所 β 表面污染检测结果为各检测位置所测最大值（直接测量法），已扣除表面污染仪现场本底值；检测时表面污染仪灵敏窗与被测表面的距离为10mm；MDL指本次检测使用的表面污染仪探测下限，对 β 为0.18Bq/cm²（95%置信水平）。

③核医学科诊疗区检测条件见表 7-1~7-2。

7.2 验收监测结果

7.2.1 辐射工作场所表面污染和周围剂量当量率

深圳市瑞达检测技术有限公司对本次验收的回龙观院区核医学科诊疗区场所表面污染和周围剂量当量率、手套箱（通风橱）风速进行了监测，并出具了检测报告，详见附件3。回龙观院区核医学科诊疗区场所表面污染和周围剂量当量率监测结果见表 7-1~表 7-2。手套箱（通风橱）风速检测结果见表 7-3。

表 7-1 回龙观院区核医学科场所诊疗区周围剂量当量率监测结果

表 1 PET 高活室检测结果			
场所代码	A		
场所名称	PET 高活室		
检测条件	A1: 铅罐内约有 90×37MBq ¹⁸ F 药物 A2: 由 62.6×37MBq 铅罐中分装 11.7×37MBq ¹⁸ F 药物 A3: 铅盒内有 11.3×37MBq ¹⁸ F 药物 A4: 工作人员为患者注射 11.7×37MBq ¹⁸ F 药物 A5-A17、A19-A20: 11.3×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于室中央 A18: 内有放射性废物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
A1	药物运输铅罐表面 5cm	13.7	控制区
	药物运输铅表面 30cm	4.70	控制区
	药物运输铅表面 50cm	2.34	控制区
	药物运输铅表面 100cm	1.57	控制区

A2	手套箱操作位（手孔打开，工作人员分装药物）		2.16	控制区
	手套箱观察窗 5cm（手孔关闭）		0.13	控制区
	手套箱观察窗 30cm（手孔关闭）		0.12	控制区
	手套箱表面 5cm（手孔关闭）		0.11	控制区
	手套箱表面身 30cm（手孔关闭）		0.12	控制区
	左手孔（手孔打开，工作人员分装药物）		23.2	控制区
	右手孔（手孔打开，工作人员分装药物）		22.9	控制区
A3	注射器运输防护铅盒表面 5cm		23.3	控制区
	注射器运输防护铅盒表面 30cm		3.81	控制区
	注射器运输防护铅盒表面 50cm		2.09	控制区
	注射器运输防护铅盒表面 100cm		0.51	控制区
A4	注射窗口	注射车观察窗	2.19	控制区
		操作位	2.17	控制区
A5	东侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.11	控制区
		中部	0.12	控制区
A6	南侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
A7	北侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
A8	东墙	患者走廊	0.12	控制区
A9	东墙	患者走廊	0.12	控制区
A10	南墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
A11	南墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
A12	南墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
A13	西墙	合成高活室（预留）	0.12	/
A14	西墙	合成高活室（预留）	0.12	/
A15	西墙	传递箱	0.12	/
A16	北墙	卫生间	0.12	控制区
A17	北墙	废物间	0.12	控制区
A18	铅废物桶	表面 5cm	0.12	控制区
A18	铅废物桶	表面 30cm	0.12	控制区
A19	楼上	支具中心库房	0.12	/
A20	楼下	总务库房	0.12	/



图 1 PET 高活室检测布点示意图

表 2 SPECT 高活室检测结果

场所代码	B		
场所名称	SPECT 高活室		
检测条件	B1: 内有 11 只各装有 $25 \times 37 \text{MBq}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 注射器转运铅罐 B2: 内有 $25 \times 37 \text{MBq}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物 B3: 工作人员测量 $25 \times 37 \text{MBq}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物活度 B4: 为患者注射 $25 \times 37 \text{MBq}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物 B5-B17、B19-B20: $25 \times 37 \text{MBq}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 裸源放置于室中央 B18: 内有放射性废物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
B1	药物运输箱表面 5cm	0.11	控制区
	药物运输箱表面 30cm	0.12	控制区
B2	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 注射器转运铅罐表面 5cm	0.12	控制区
	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 注射器转运铅罐表面 30cm	0.11	控制区
B3	手套箱操作位 (手孔打开, 工作人员测量药物活度)	1.45	控制区
	手套箱观察窗 5cm (手孔关闭)	0.11	控制区
	手套箱观察窗 30cm (手孔关闭)	0.11	控制区
B3	手套箱表面 5cm (手孔关闭)	0.12	控制区
	手套箱表面 30cm (手孔关闭)	0.12	控制区
	左手孔 (手孔打开, 工作人员测量药物活度)	6.98	控制区
	右手孔 (手孔打开, 工作人员测量药物活度)	6.59	控制区
B4	注射窗口	注射车观察窗	2.09
		操作位	2.17
B5	东侧门	上侧	0.12
B5	东侧门	下侧	0.12
		左侧	0.12
		右侧	0.12
		中部	0.12

		上侧	0.12	控制区
B6	南侧门	下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
B7	西侧门	上侧	0.12	监督区
		下侧	0.12	监督区
		左侧	0.11	监督区
		右侧	0.11	监督区
		中部	0.11	监督区
B8	北侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
B9	东墙	患者走廊	0.12	控制区
B10	东墙	患者走廊	0.12	控制区
B11	南墙	运动负荷室	0.12	控制区
B12	南墙	传递箱	0.12	控制区
B13	南墙	运动负荷室	0.12	控制区
B14	西墙	合成高活室 (预留)	0.12	/
B15	北墙	PET 高活室	0.12	控制区
B16	北墙	PET 高活室	0.12	控制区
B17	北墙	PET 高活室	0.12	控制区
B18	铅废物桶	表面 5cm	0.12	控制区
		表面 30cm	0.12	控制区
B19	楼上	支具中心展示厅	0.12	/
B20	楼下	污衣库	0.12	/



图 2 SPECT 高活室检测布点示意图

表 3 候诊室 1 (PET 等候室) 检测结果

场所代码	C
场所名称	候诊室 1 (PET 等候室)
检测条件	C1-C7、C11-C13、C15-C17: 30×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于室内候诊椅上

	C8-C10: 注射 ^{18}F 药物的患者在内候诊 C14: 内有放射性废物			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
C1	东侧门	上侧	0.72	控制区
		下侧	0.73	控制区
		左侧	0.71	控制区
		右侧	0.73	控制区
		中缝	0.73	控制区
		左扇中部	0.74	控制区
		右扇中部	0.73	控制区
C2	东墙	患者走廊	0.77	控制区
C3	东墙	患者走廊	0.84	控制区
C4	东墙	患者走廊	0.80	控制区
C5	南墙	废物间	0.94	控制区
C6	南墙	废物间	0.84	控制区
C7	南墙	PET 高活室	0.82	控制区
C8	西墙	清洗室 (预留)	0.12	/
C9	西墙	库房 (预留)	0.12	/
C10	西墙	阳性对照室 (预留)	0.12	/
C11	北墙	SPECT 等候室	0.12	控制区
C12	北墙	SPECT 等候室	0.12	控制区
C13	北墙	SPECT 等候室	0.12	控制区
C14	铅废物桶	表面 5cm	0.12	控制区
		表面 30cm	0.12	控制区
C15	楼上	灌型室	0.12	/
C16	楼上	修型室	0.12	/
C17	楼下	库房	0.12	/

图 3 候诊室 1 (PET 等候室) 检测布点示意图

表4 候诊室2(SPECT等候室)检测结果

场所代码	D		
场所名称	候诊室2(SPECT等候室)		
检测条件	D1-D6、D10-D13、D15-D18: 25×37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于室内候诊椅上 D7-D9: 注射 ^{99m} Tc药物的患者在内候诊 D14: 内有放射性废物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率(μSv/h)	场所分区
D1	东侧门	上侧	0.11
		下侧	0.11
		左侧	0.12
		右侧	0.12
		中缝	0.12
		左扇中部	0.12
		右扇中部	0.12
D2	东墙	患者走廊	0.11
D3	东墙	患者走廊	0.11
D4	南墙	PET等候室	0.11
D5	南墙	PET等候室	0.11
D6	南墙	PET等候室	0.12
D7	西墙	阳性对照室 (预留)	0.12 /
D8	西墙	无菌室(预留)	0.11 /
D9	西墙	固废间(预留)	0.11 /
D10	北墙	留观室卫生间	0.11
D11	北墙	留观室	0.11
D12	北墙	留观室	0.11
D13	北墙	留观室	0.11
D14	铅废物桶	表面5cm	0.11
		表面30cm	0.12
D15	楼上	灌型室	0.12 /
D16	楼上	修型室	0.12 /
D17	楼上	示教室	0.11 /
D18	楼下	库房	0.11 /

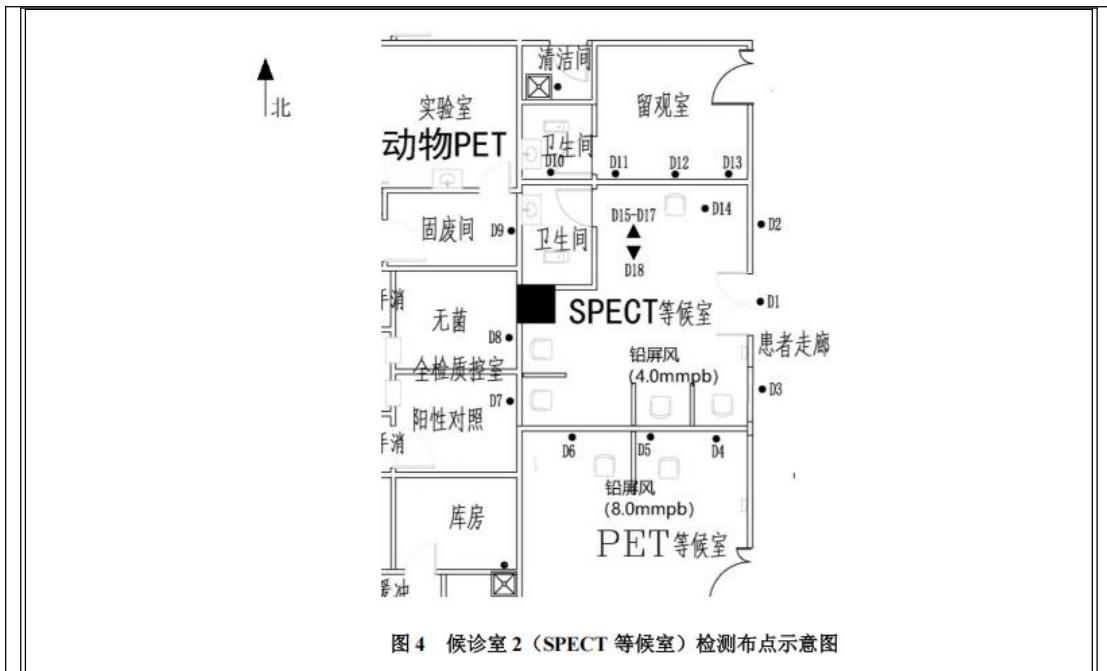


表 5 留观室检测结果

场所代码	E		
场所名称	留观室		
检测条件	E1-E6、E8-E14: $11.3 \times 37 \text{ MBq}^{18}\text{F}$ 裸源、 $25 \times 37 \text{ MBq}^{99\text{m}}\text{Tc}$ 裸源放置于室内座椅上 E7: 留观患者在内留观		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
E1	东侧门	上侧	1.29
		下侧	1.35
		左侧	1.92
		右侧	1.72
		中缝	1.42
		左扇中部	1.71
E2	东墙	左扇中部	1.75
		患者走廊	0.32
E3	东墙	患者走廊	0.12
E4	南墙	SPECT 等候室	0.20
E5	南墙	SPECT 等候室	1.06
E6	南墙	SPECT 等候室	0.41
E7	西墙	动物 PET 实验室 (预留)	0.12
E8	西墙	清洁间	0.93
E9	北墙	清洁间	0.94
E10	北墙	患者走廊	1.43
E11	北墙	患者走廊	0.14
E12	楼上	示教室	0.11

E13	楼上	库房	0.12	/
E14	楼下	污水泵房	0.74	/

图 5 留观室检测布点示意图

表 6 显像室 2 (SPECT/CT) 检测结果

场所代码	F			
场所名称	显像室 2 (SPECT/CT 室)			
检测条件	F1~F24: 25×37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于检查床上, 同时进行 CT 扫描, 扫描参数: 130kV, 200mA, 准直宽度 16×1.2mm F25: 25×37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于检查床上			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率(μSv/h)	场所分区
F1	操作位	控制室	0.16	监督区
F2	观察窗	上侧	0.16	监督区
		下侧	0.16	监督区
		左侧	0.16	监督区
		右侧	0.16	监督区
		中部	0.16	监督区
F3	西侧门	上侧	0.15	控制区
		下侧	0.35	控制区
		左侧	0.14	控制区
		右侧	0.15	控制区
		中部	0.15	控制区
F4	南侧门	上侧	0.15	监督区
		下侧	0.15	监督区
		左侧	0.27	监督区
		右侧	0.15	监督区
		中部	0.15	监督区
F5	东墙	读片室	0.12	/
F6	东墙	读片室	0.12	/
F7	东墙	读片室	0.12	/
F8	东墙	读片室	0.12	/
F9	南墙	控制室	0.15	监督区

F10	南墙	控制室	0.15	监督区
F11	南墙	控制室	0.15	监督区
F12	西墙	患者走廊	0.15	控制区
F13	西墙	患者走廊	0.15	控制区
F14	西墙	患者走廊	0.15	控制区
F15	西墙	患者走廊	0.28	控制区
F16	北墙	工作人员通道	0.12	监督区
F17	北墙	工作人员通道	0.12	监督区
F18	北墙	工作人员通道	0.11	监督区
F19	北墙	工作人员通道	0.12	监督区
F20	楼上	走廊	0.11	/
F21	楼上	打磨及数码加工中心	0.12	/
F22	楼上	树脂抽真空室	0.12	/
F23	楼下	库房	0.12	/
F24	楼下	污水泵房	0.12	/
F25	距裸源 100cm 处	22	/	

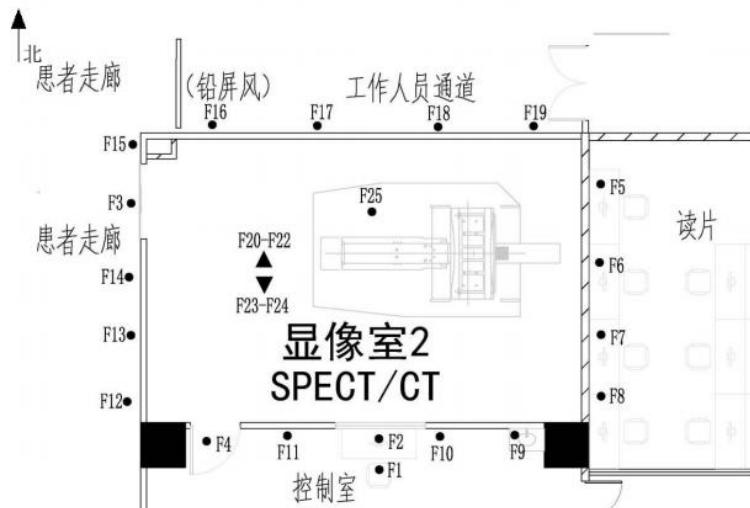


图 6 显像室 2 (SPECT/CT 室) 检测布点示意图

表 7 显像室 1 (PET/CT 室) 检测结果

场所代码	G			
场所名称	显像室 1 (PET/CT 室)			
检测条件	G1~G23: $11.3 \times 37 \text{ MBq}^{18}\text{F}$ 裸源放置于检查床上, 同时进行 CT 扫描, 扫描参数: 120kV, 260mA, 准直宽度 $64 \times 0.625\text{mm}$ G24: $11.3 \times 37 \text{ MBq}^{18}\text{F}$ 裸源放置于检查床上			
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区	
G1	操作位	控制室	0.20	监督区
G2	观察窗	上侧	0.21	监督区
		下侧	0.21	监督区

		左侧	0.24	监督区
		右侧	0.21	监督区
		中部	0.20	监督区
G3	北侧门	上侧	0.65	监督区
		下侧	0.23	监督区
		左侧	0.37	监督区
		右侧	0.34	监督区
		中部	0.42	监督区
G4	西侧门	上侧	0.86	控制区
		下侧	1.72	控制区
		左侧	0.35	控制区
		右侧	0.38	控制区
		中部	0.44	控制区
G5	东墙	工作人员走廊	0.20	监督区
G6	东墙	工作人员走廊	0.21	监督区
G7	东墙	工作人员走廊	0.23	监督区
G8	东墙	工作人员走廊	0.26	监督区
G9	南墙	设备间	0.16	监督区
G10	南墙	设备间	0.16	监督区
G11	南墙	设备间	0.18	监督区
G12	南墙	储源室	0.12	控制区
G13	西墙	患者走廊	0.12	控制区
G14	西墙	患者走廊	0.12	控制区
G15	西墙	患者走廊	0.35	控制区
G16	西墙	患者走廊	0.12	控制区
G17	北墙	控制室	0.12	监督区
G18	北墙	控制室	0.12	监督区
G19	北墙	控制室	0.12	监督区
G20	楼上	组装室	0.12	/
G21	楼上	库房	0.12	/
G22	楼上	车间办公室	0.11	/
G23	楼下	器械库房	0.12	/
G24	距裸源 100cm 处		29	/



图 7 显像室 1 (PET/CT 室) 检测布点示意图

表 8 监护观察室检测结果

场所代码	H		
场所名称	监护观察室		
检测条件	11.3×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于室内坐椅上		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
H1	西侧门	上侧	2.17
		下侧	2.19
		左侧	2.18
		右侧	2.29
		中部	2.27
H2	东墙	工作人员走廊	0.28
H3	东墙	工作人员走廊	0.36
H4	东墙	工作人员走廊	0.22
H5	南墙	走廊	0.12
H6	南墙	诊室 2	0.22
H7	南墙	诊室 2	0.12
H8	南墙	诊室 2	0.12
H9	西墙	患者走廊	0.24
H10	西墙	患者走廊	0.26
H11	北墙	储源室	0.12
H12	北墙	设备间	1.04
H13	北墙	设备间	0.26
H14	北墙	设备间	0.15
H15	楼上	候诊大厅	0.12
H16	楼上	数码取型测量室	0.12
H17	楼上	步态训练室	0.12
H18	楼下	换热站	0.12

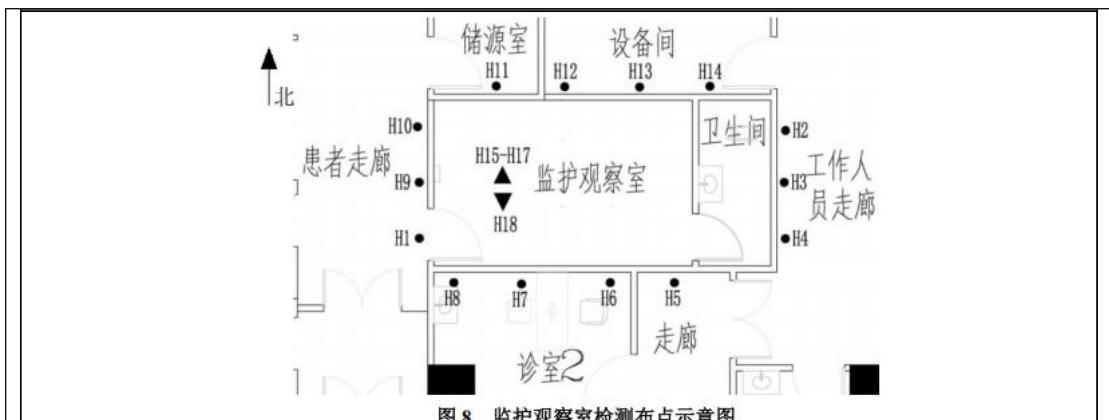


图 8 监护观察室检测布点示意图

表 9 运动负荷室检测结果

场所代码	J		
场所名称	运动负荷室		
检测条件	25×37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于诊床上		
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率(μSv/h)
J1	东侧门	上侧	0.11
		下侧	0.11
		左侧	0.11
		右侧	0.11
		中部	0.11
J2	南侧门	上侧	0.11
		下侧	0.11
		左侧	0.12
		右侧	0.12
		中部	0.11
J3	北侧门	上侧	0.11
		下侧	0.11
		左侧	0.11
		右侧	0.11
		中部	0.11
J4	东墙	患者走廊	0.11
J5	南墙	功能检查室	0.11
J6	南墙	功能检查室	0.11
J7	南墙	功能检查室	0.11
J8	西墙	会议室	0.11
J9	西墙	会议室	0.11
J10	西墙	更衣缓冲室	0.12
J11	北墙	SPECT 高活室	0.12
J12	北墙	传递箱	0.12
J13	北墙	SPECT 高活室	0.11
J14	北墙	患者走廊	0.12
J15	楼上	候诊展示大厅	0.11

J16	楼下	换热站	0.11	/
J17	楼下	污衣库	0.12	/

图9 运动负荷室检测布点示意图

表 10 功能检查室工作场所检测结果

场所代码	K		
场所名称	功能检查室		
检测条件	装有 20 粒胶囊的药盒放置于诊床上, 每粒胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 的 ^{131}I 药物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
K1	东侧门	上侧	0.12
		下侧	0.12
		左侧	0.11
		右侧	0.12
		中部	0.12
K2	北侧门	上侧	0.12
		下侧	0.12
		左侧	0.12
		右侧	0.12
		中部	0.11
K3	东墙	患者走廊	0.11
K4	东墙	患者走廊	0.11
K5	南墙	诊室 1	0.12
K6	南墙	诊室 1	0.12
K7	南墙	诊室 1	0.12
K8	南墙	诊室 1	0.11
K9	西墙	示教室	0.11
K10	西墙	会议室	0.12
K11	西墙	会议室	0.12
K12	北墙	运动负荷室	0.11
K13	北墙	运动负荷室	0.12
K14	北墙	运动负荷室	0.12

K15	北墙	运动负荷室	0.12	控制区
K16	楼上	候诊展示大厅	0.12	/
K17	楼下	换热站	0.12	/
K18	楼下	污衣库	0.12	/

图 10 功能检查室工作场所检测布点示意图

表 11 患者走廊检测结果

场所代码	L		
场所名称	患者走廊		
检测条件	L1: 5×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于监护观察室门口 L2: 25×37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于运动负荷室门口 L3、L5: 5×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于留观室门口北侧 L4、L6: 25×37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于留观室门口北侧		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 (μSv/h)	场所分区
L1	入口门	上侧	2.22
		下侧	2.12
		左侧	2.22
		右侧	2.19
		中缝	2.23
		左扇中部	2.20
		右扇中部	2.13
L2	入口门	上侧	0.42
		下侧	0.43
		左侧	0.43
		右侧	0.39
		中缝	0.37
		左扇中部	0.40
		右扇中部	0.42
L3	电梯出口门	上侧	0.13
		下侧	0.14
		左侧	0.12

		右侧	0.15	控制区
		中缝	0.19	控制区
		左扇中部	0.20	控制区
		右扇中部	0.15	控制区
L4	电梯出口门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中缝	0.12	控制区
		左扇中部	0.12	控制区
		右扇中部	0.12	控制区
L5	出口门	上侧	0.25	控制区
		下侧	0.24	控制区
		左侧	0.28	控制区
		右侧	0.25	控制区
		中缝	0.27	控制区
		左扇中部	0.29	控制区
		右扇中部	0.26	控制区
L6	出口门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中缝	0.11	控制区
		左扇中部	0.12	控制区
		右扇中部	0.11	控制区

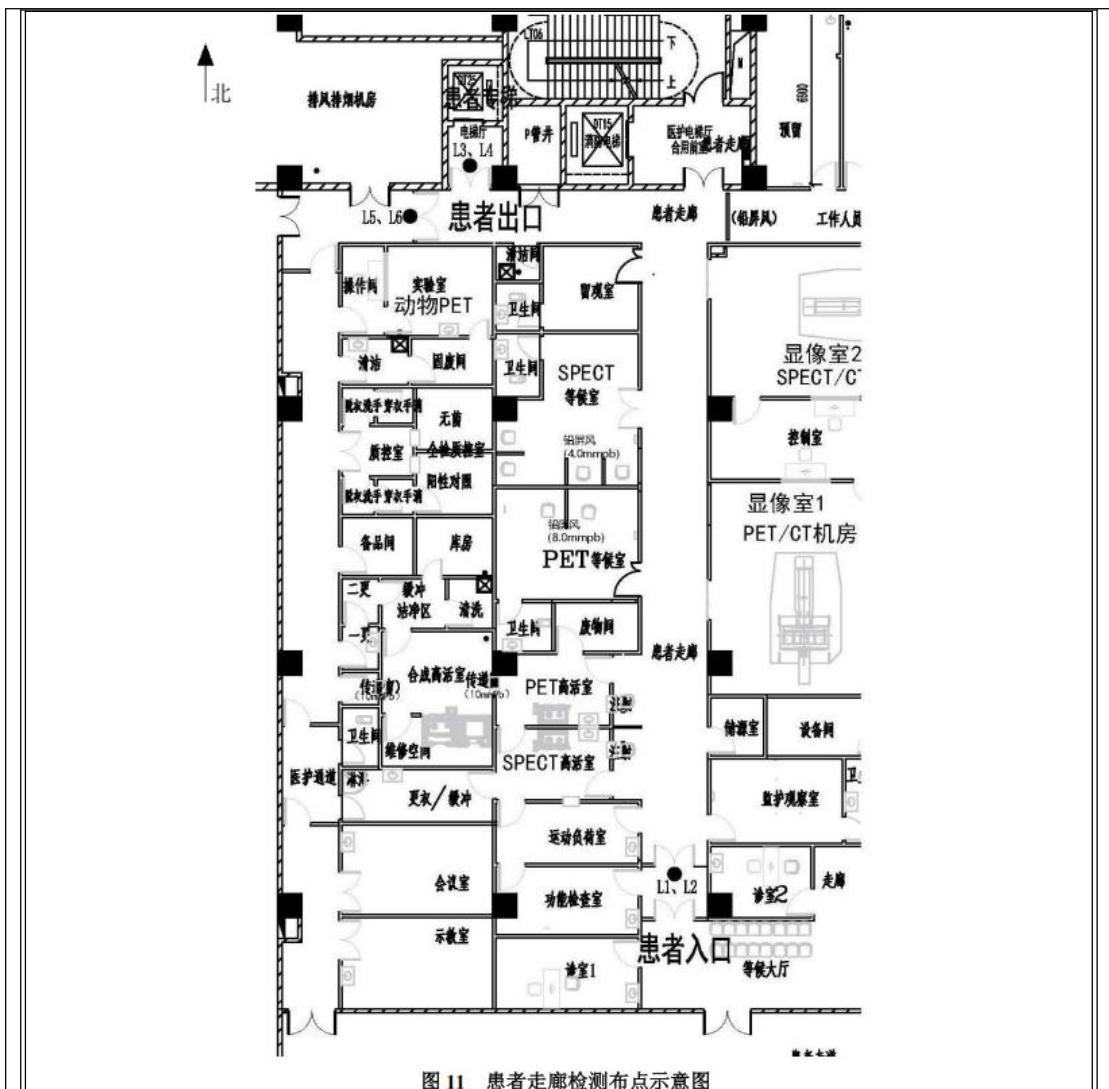


图 11 患者走廊检测布点示意图

表 12 废物间铅废物桶检测结果

场所代码	M			
场所名称	废物间铅废物桶			
检测条件	铅废物桶内有放射性废物			
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区	
M1	铅废物桶	表面 5cm 表面 30cm	0.13 0.11	控制区 控制区

表 13 衰变池检测结果

场所代码	N		
场所名称	衰变池		
检测条件	衰变池内有放射性废液		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
N1	衰变池井盖 30cm	0.12	监督区

表 14 药物相关检测结果

场所代码	P		
场所名称	甲功测定胶囊、甲亢治疗胶囊		
检测条件	P1：桶内铅罐有 20 粒胶囊，每粒胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 药物 P2：铅罐有 20 粒胶囊，每粒胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 药物 P3：胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 药物 P4：桶内铅罐有 1 粒胶囊，胶囊含 $2.8 \times 37\text{MBq}$ 药物 P5：铅罐内 1 粒胶囊，胶囊含 $2.8 \times 37\text{MBq}$ 药物 P6：胶囊装有 $2.8 \times 37\text{MBq}$ 药物		
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
P1	甲功测定 ^{131}I 胶囊药物运输桶 甲功测定 ^{131}I 胶囊 甲亢治疗 ^{131}I 胶囊药物运输桶	桶表面 5cm	1.66
		桶表面 30cm	0.54
		桶表面 50cm	0.36
		桶表面 100cm	0.12
P2	甲功测定 ^{131}I 胶囊铅罐	铅罐表面 5cm	4.74
		铅罐表面 30cm	2.94
		铅罐表面 50cm	1.53
		铅罐表面 100cm	0.31
P3	甲功测定 ^{131}I 胶囊	胶囊表面 5cm	1.39
		胶囊表面 30cm	0.23
		胶囊表面 50cm	0.17
		胶囊表面 100cm	0.13
P4	甲亢治疗 ^{131}I 胶囊药物运输桶	桶表面 5cm	14.2
		桶表面 30cm	3.49
		桶表面 50cm	1.83
		桶表面 100cm	1.16
P5	甲亢治疗 ^{131}I 胶囊铅罐	铅罐表面 5cm	40
		铅罐表面 30cm	5.34
		铅罐表面 50cm	2.56
		铅罐表面 100cm	1.29
P6	甲亢治疗 ^{131}I 胶囊	胶囊表面 5cm	541
		胶囊表面 30cm	53
		胶囊表面 50cm	20
		胶囊表面 100cm	5.7

1.检测结果未扣除本底值；
2.现场本底范围： $0.10 \sim 0.13\mu\text{Sv/h}$ 、平均值 $0.12\mu\text{Sv/h}$ 。

表 7-2 回龙观院区核医学科诊疗区 β 表面污染监测结果

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm^2)	场所分区
A	PET 高活室	A1	地面	<MDL	控制区
		A2	墙面	<MDL	控制区
		A3	东侧门	<MDL	控制区
		A4	南侧门	<MDL	控制区
		A5	北侧门	<MDL	控制区
		A6	注射台	<MDL	控制区
		A7	手套箱	<MDL	控制区
		A8	治疗车	<MDL	控制区
		A9	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		A10	镜子	<MDL	控制区
		A11	消毒灯	<MDL	控制区
		A12	柜子	<MDL	控制区
		A13	铅废物桶	<MDL	控制区
B	SPECT 高活室	B1	地面	<MDL	控制区
		B2	墙面	<MDL	控制区
		B3	东侧门	<MDL	控制区
		B4	南侧门	<MDL	控制区
		B5	西侧门	<MDL	控制区
		B6	北侧门	<MDL	控制区
		B7	手套箱	<MDL	控制区
		B8	注射台	<MDL	控制区
		B9	治疗车	<MDL	控制区
		B10	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		B11	消毒灯	<MDL	控制区
		B12	椅子	<MDL	控制区
		B13	铅废物桶	<MDL	控制区
C	候诊室 1 (PET 等候室)	C1	地面	<MDL	控制区
		C2	墙面	<MDL	控制区
		C3	东侧门	<MDL	控制区
		C4	长椅	<MDL	控制区
		C5	候诊椅	<MDL	控制区
		C6	床	<MDL	控制区
		C7	铅废物桶	<MDL	控制区

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
C	候诊室 1 (PET 等候室)	C8	普通垃圾桶	<MDL	控制区
		C9	卫生间门	<MDL	控制区
		C10	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
D	候诊室 2(SPECT 等候室)	D1	地面	<MDL	控制区
		D2	墙面	<MDL	控制区
		D3	东侧门	<MDL	控制区
		D4	长椅	<MDL	控制区
		D5	候诊椅	<MDL	控制区
		D6	床	<MDL	控制区
		D7	铅废物桶	<MDL	控制区
		D8	普通垃圾桶	<MDL	控制区
		D9	卫生间门	<MDL	控制区
		D10	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
E	留观室	E1	地面	<MDL	控制区
		E2	墙面	<MDL	控制区
		E3	东侧门	<MDL	控制区
		E4	长椅	<MDL	控制区
		E5	铅屏风	<MDL	控制区
		E6	椅子	<MDL	控制区
		E7	普通垃圾桶	<MDL	控制区
		E8	卫生间门	<MDL	控制区
		E9	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
F	显像室 2 (SPECT/CT 室)	F1	地面	<MDL	控制区
		F2	墙面	<MDL	控制区
		F3	西侧门	<MDL	控制区
		F4	南侧门	<MDL	控制区
		F5	长椅	<MDL	控制区
		F6	注射车	<MDL	控制区
		F7	治疗车	<MDL	控制区
		F8	柜式灭火装置	<MDL	控制区
		F9	配电柜	<MDL	控制区
		F10	文件柜	<MDL	控制区
		F11	探测器架	<MDL	控制区
		F12	机架	<MDL	控制区
F	显像室 2 (SPECT/CT 室)	F13	诊床	<MDL	控制区
		F14	观察窗	<MDL	控制区
G	显像室 1 (PEC/CT 室)	G1	地面	<MDL	控制区
		G2	墙面	<MDL	控制区
		G3	观察窗	<MDL	控制区
		G4	北侧门	<MDL	控制区
		G5	西侧门	<MDL	控制区

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
G	显像室 1 (PEC/CT 室)	G6	长椅	<MDL	控制区
		G7	机架	<MDL	控制区
		G8	诊床	<MDL	控制区
		G9	柜式气体灭火装置	<MDL	控制区
		G10	文件柜	<MDL	控制区
		G11	垃圾桶	<MDL	控制区
		G12	铅衣	<MDL	控制区
H	监护观察室	H1	地面	<MDL	控制区
		H2	墙面	<MDL	控制区
		H3	西侧门	<MDL	控制区
		H4	沙发	<MDL	控制区
		H5	桌子	<MDL	控制区
		H6	铅废物桶	<MDL	控制区
		H7	普通垃圾桶	<MDL	控制区
		H8	卫生间门	<MDL	控制区
		H9	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		H10	镜子	<MDL	控制区
I	运动负荷室	I1	地面	<MDL	控制区
		I2	墙面	<MDL	控制区
		I3	东侧门	<MDL	控制区
		I4	北侧门	<MDL	控制区
		I5	南侧门	<MDL	控制区
		I6	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		I7	镜子	<MDL	控制区
		I8	诊床	<MDL	控制区
		I9	注射车	<MDL	控制区
		I10	治疗车	<MDL	控制区
		I11	椅子	<MDL	控制区
		I12	心电图机	<MDL	控制区
		I13	铅屏风	<MDL	控制区
		I14	铅废物桶	<MDL	控制区
J	功能检查室	J1	地面	<MDL	控制区
		J2	墙面	<MDL	控制区
		J3	东侧门	<MDL	控制区
		J4	北侧门	<MDL	控制区
		J5	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		J6	镜子	<MDL	控制区
		J7	运动心电踏车	<MDL	控制区
		J8	运动心电监视器	<MDL	控制区
		J9	甲功仪	<MDL	控制区
		J10	桌子	<MDL	控制区

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
J	功能检查室	J11	铅屏风	<MDL	控制区
K	患者走廊	K1	地面	<MDL	控制区
		K2	墙面	<MDL	控制区
		K3	入口门	<MDL	控制区
		K4	出口门	<MDL	控制区
		K5	患者电梯厅出口门	<MDL	控制区
		K6	长椅	<MDL	控制区
L	控制室	L1	地面	<MDL	监督区
		L2	墙面	<MDL	监督区
		L3	北侧门	<MDL	监督区
		L4	北侧观察窗	<MDL	监督区
		L5	南侧门	<MDL	监督区
		L6	南侧观察窗	<MDL	监督区
		L7	桌子	<MDL	监督区
		L8	椅子	<MDL	监督区
		L9	铅衣架	<MDL	监督区
		L10	铅衣	<MDL	监督区
		L11	电脑	<MDL	监督区
		L12	洗手池(陶瓷)	<MDL	监督区
		L13	镜子	<MDL	监督区
		L14	文件柜	<MDL	监督区
		L15	垃圾桶	<MDL	监督区
M	工作人员走廊	M1	地面	<MDL	监督区
		M2	墙面	<MDL	监督区
		M3	西侧门	<MDL	监督区
		M4	东侧门	<MDL	监督区
N	设备间	N1	地面	<MDL	监督区
		N2	墙面	<MDL	监督区
		N3	东侧门	<MDL	监督区
		N4	配电柜	<MDL	监督区
		N5	电能控制器	<MDL	监督区
O	更衣缓冲间	O1	地面(瓷砖)	<MDL	监督区
		O2	墙面	<MDL	监督区
		O3	东侧门	<MDL	监督区
		O4	西侧门	<MDL	监督区
		O5	桌子	<MDL	监督区
		O6	椅子	<MDL	监督区
		O7	文件柜	<MDL	监督区
		O8	洗手池(陶瓷)	<MDL	监督区
		O9	镜子	<MDL	监督区
		O10	淋浴房	<MDL	监督区

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
O	更衣缓冲间	O11	垃圾桶	<MDL	监督区
P	当班药物注射人员	P1	手套	<MDL	/
		P2	手部	<MDL	/
		P3	工作服	<MDL	/
		P4	鞋	<MDL	/
		Q1	手套	<MDL	/
Q	当班设备操作人员	Q2	手部	<MDL	/
		Q3	工作服	<MDL	/
		Q4	鞋	<MDL	/
1. 检测结果为各检测位置所测最大值（直接测量法），已扣除表面污染仪现场本底值； 2. 检测时表面污染仪灵敏窗与被测表面的距离为 10mm； 3. MDL 指本次检测使用的表面污染仪探测下限，对 β 为 0.18Bq/cm ² (99.9%置信水平) ；					

表 7-3 手套箱（通风橱）风速检测结果

序号	检测位置		检测条件	检测结果	标准要求	单项结论	备注
1	PET 高活性室通风橱	左手孔	开启排风装置，左、右操作孔完全开启	0.91 m/s	$\geq 0.5 \text{ m/s}$	合格	无
2		右手孔	开启排风装置，左、右操作孔完全开启	0.78 m/s	$\geq 0.5 \text{ m/s}$	合格	无
3	SPECT 高活性室通风橱	左手孔	开启排风装置，左、右操作孔完全开启	0.51 m/s	$\geq 0.5 \text{ m/s}$	合格	无
4		右手孔	开启排风装置，左、右操作孔完全开启	0.54 m/s	$\geq 0.5 \text{ m/s}$	合格	无

由上述检测结果可知，回龙观院区核医学科诊疗区辐射工作场所控制区、监督区 β 放射性物质不大于 40Bq/cm²、4Bq/cm²，场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，手套箱（通风橱）风速大于 0.5m/s，满足环评批复的要求。

7.2.2 运行期辐射环境影响分析

7.2.2.1 计算公式

附加年有效剂量计算公式： $E=H \times t \times T$

式中：E-年有效剂量， μSv ；

H -计算点附加剂量率, $\mu\text{Sv}/\text{h}$;

T 为人员的居留因子; 参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》(李德平编) P80, 居留因子 T 按三种情况取值: (1) 全居留因子 $T=1$, (2) 部分居留 $T=1/4$, (3) 偶然居留 $T=1/16$ 。

t 为年曝光时间, h/a 。

7.2.2.2 周围公众受照剂量估算

根据环评报告, PET/CT 及 SPECT/CT 中的 CT 机为III类射线装置, 在使用过程中对工作人员的剂量率相对于 F-18、Ga-68、Cu-64、Tc-99m 和 I-123 等核素的影响均可忽略。

考慮到 SPECT/CT 扫描使用 Tc-99m 和 I-123 核素; PET 扫描只使用 F-18、Ga-68 和 Cu-64, 但 I-123 衰变 γ 射线能量与 Tc-99m 相当, 用量低; Ga-68 和 Cu-64 比 F-18 用量低, 故以 Tc-99m 和 F-18 这两种核素为例, 分析核素显像检查过程工作区周围贯穿辐射水平, 以及工作人员和周围公众的受照剂量。

核医学科实行每日一班制, 全年工作 250d。

(1) 每年 SPECT 检查最大人数为 6500 人次, 扫描时间平均约为 20min/人次, 总共扫描时间为 2167h, 候诊室 2 (SPECT 等候室) 内人员的停留总时间保守按 2000h (剂量率按 5 人叠加)。扫描后每人留观 10min, 则留观室内受检人员留观时间约 1083h。

(2) 每年 PET/CT 检查最大人数为 4000 人次。PET/CT 的扫描时间平均按 20min/人次, 则显像室 1 (PET/CT 室) 总扫描时间为 1333h, 候诊室 1 (PET 等候室) 停留时间保守按 2000h (剂量率是按 2 人叠加), 监护观察室停留时间保守按 1333h, 每人留观 10min, 留观室内的年留观时间为 667h。

(3) PET/CT 扫描患者采用预置针方式注射, 每人次的药物注射时间为 30s/人。SPECT 患者采用直接静脉注射的方式注射, 注射时间按 60s/人计, 口服按 30s 人计。全年注射 SPECT 药物总时间为 108h, 口服 I-131 时间为 4.17h。注射 PET 药物总时间为 33.3h。

(4) 高活室手套箱内每天进行 PET 药物分装时间 2min/人次, 全年累计分装时间为 133h。

基于以上分析, 以及根据场所以年操作时间、工作场所辐射剂量率估算场所

周围公众年受照剂量，见表 7-4。

表 7-4 核医学科诊疗区周围公众年附加有效剂量估算

位置（估算点位见图 11-2）		附加剂量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	居留 因子	全居留时 间 h/a)	年附加剂 量($\mu\text{Sv}/\text{a}$)	备注
监护观察室	南墙诊室 2	0.22	1/4	1333	33.3	公众
留观室	楼下污水泵房	0.74	1/16	1750	67.8	公众

备注：①附加剂量率为现场监测结果，未扣除本底值，现场本底范围：0.10~0.13 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 、平均值 0.12 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。年附加剂量计算结果均已扣除本底值；②污水泵房内有放射性污水流动。

由于其余核医学科诊疗区周围公众可达处监测点位的剂量率均处于本底水平，核医学科运行对其附加剂量可忽略。

由计算结果可知，核医学科诊疗区对周围公众最大年附加剂量为 67.8 $\mu\text{Sv}/\text{a}$ ，公众的年受照有效剂量小于本项目的剂量评价目标值 (0.1mSv/a)。

7.2.2.3 工作人员的年有效剂量估算

核医学科运行主要问题是辐射安全和防护。核医学科诊疗工作过程中，工作人员主要受照环节为药物分装、患者注射、患者摆位以及控制室操作显像设备。核医学科诊疗区工作场所投入使用后，主要使用 F-18、Ga-68、Cu-64、Tc-99m 和 I-123 核素开展核医学显像诊断；I-131 甲功检查、甲亢治疗和 Sr-89 骨转移瘤治疗，Ra-223 前列腺癌骨转移治疗等工作。

（1）显像环节

根据环评报告，PET/CT 及 SPECT/CT 中的 CT 机为III类射线装置，在使用过程中对工作人员的剂量率相对于 F-18、Ga-68、Cu-64、Tc-99m 和 I-123 等核素的影响均可忽略。

①本项目只有 F-18 需要分装，高活室手套箱内每天进行 PET 药物分装时间 2min/人次，全年累计分装时间为 133h。

②本项目中正电子核素采用注射器运输防护铅盒（25mmPb）运输（从手套箱运到注射位），每次药物转运平均时间以 10s 估算，则全年运转时间为 11.1h。

③每年 PET/CT 检查最大人数为 4000 人次，PET/CT 扫描患者采用预置针

方式注射，每人次的药物注射时间为 30s/人，则注射 PET 药物总时间为 33.3h。PET/CT 摆位时间 30s/人，累计摆位时间为 33.3h。PET/CT 的扫描时间平均按 20min/人次，PET/CT 机房内患者停留时间约为 1333h。

④每年 SPECT 检查最大人数为 6500 人次，SPECT 患者采用直接静脉注射的方式注射，注射时间按 60s/人计，口服按 30s 人计。注射室全年注射 SPECT 药物时间为 108h，口服 I-131 时间为 4.17h。每个病人的平均摆位时间 30s，则年总操作时间为 54.2h。扫描时间平均约为 20min/人次，总共扫描时间为 2167h。

基于以上分析，以及根据工作人员年操作时间、工作场所辐射剂量率以及工作人员操作位剂量率估算出各环节工作人员年受照剂量，见表 7-5。

表 7-5 工作人员各环节的年附加总剂量估算

场所位置		剂量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	年受照时间 h	年附加有效剂量 $\mu\text{Sv}/\text{a}$	备注
PET 分装位	手套箱操作位 (手孔打开，工作人员分装药物)	2.16	133	287.3	2 名护士
PET 药物转运	注射器运输防护铅盒表面 50cm	2.09	11.1	23.3	
PET 注射位	PET 高活室注射窗口操作位	2.17	33.3	72.3	
SPECT 注射位	SPECT 高活室注射窗口操作位	2.17	108	234.4	
PET 摆位(1m 处)	显示室 1 距裸源 100cm 处	29	33.3	965.7	7 名技师
PET 显像室操作位	显像室 1 控制室操作位	0.24	1333	320	
SPECT 摆位(1m 处)	显示室 2 距裸源 100cm 处	22	54.2	1192.4	
SPECT 显像室操作位	显像室 2 控制室操作位	0.16	2167	346.8	
SPECT 质控	使用 Tc-99m 进行质控	21.5*	1	21.5	1 名物理师
PET 质控	使用 F-18 进行质控	12.7*	8.33	105.8	
	使用 F-18 进行稳定性检测	21.16*	0.17	3.6	

注：①计算结果均未扣除本底值。②*引用环评报告数据或计算方法。

(2) 门诊治疗

由于 Ra-223 仅 1.1% 发射 γ 射线（能量为 11.7~269.5 keV），其衰变 γ 射线能量低于 I-131，用量低，保守以 I-131 为例，分析门诊治疗过程工作人员的受照剂量。

① 使用 I-131 治疗甲亢的病人最多 500 名/年，I-131 的操作方式为口服（从铅罐里取出胶囊给患者口服），保守从病人口服到离开，工作人员接触 I-131 和给药后病人的时间一共为 2min，一年的接触时间为 16.7h；Ra-223 治疗一年最多 100 人，给药操作时间不超过 3.34h。距离 I-131 患者（施用量 370MBq）1m 处的剂量率为 $20.4\mu\text{Sv}/\text{h}$ (103.6MBq I-131 胶囊 1m 处剂量率为 $5.7\mu\text{Sv}/\text{h}$)，则核素治疗对工作人员增加的附加剂量约为 $408\mu\text{Sv}$ 。

② 由于甲功测定给药量微小 ($3.33\text{E}+5\text{Bq}/\text{人}$)，用量较少 (10 次/d, 100d/a)。根据验收监测报告显示 $2.85\text{E}+5\text{Bq}$ 的 I-131 胶囊 1m 处剂量率为 $0.13\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，基本与环境本底一致，给药后人体源 1m 处剂量率不大于 $0.03\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，则 I-131 胶囊对工作人员增加的附加剂量可忽略。

③ 门诊治疗工作人员受照剂量总结

核医学科门诊治疗对辐射工作人员的附加剂量为 $408\mu\text{Sv}$ 。

(3) 工作人员受照剂量总结

根据以上估算，核医学科各环节工作人员的附加有效剂量如表 7-6。

表 7-6 核医学科显像环节工作人员各环节附加有效剂量 ($\mu\text{Sv}/\text{a}$)

环节	分装	运转	注射	摆位	控制室	质控
PET	287.3	23.3	72.3	965.7	320	130.9
SPECT	/	/	234.4	1192.4	346.8	
门诊治疗	/	/	408	/	/	/
合计	1025.3			2536.9		130.9
备注	2 名护士完成			7 名技师完成		1 名物理师完成

根据以上估算，核医学科诊疗区每名辐射工作人员附加总剂量均不大于 0.52mSv ，低于本项目设定的年剂量约束值 $2\text{mSv}/\text{a}$ 要求。

根据以上估算结果，核医学科诊疗区正常运行状态下，每名辐射工作人员受照总剂量不大于 0.52mSv ，满足环评批复的年剂量约束值（ 2mSv/a ）的要求。公众的年附加剂量率为 $67.8\mu\text{Sv}$ ，满足环评批复的年剂量约束值（ 0.1mSv/a ）的要求。

表 8 验收监测结论

根据深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目辐射工作场所验收监测结果，以及对本项目各项安全防护设施的如实查验，认为：

(1) 本项目已按照环境影响报告表及批复要求建成辐射安全与防护设施，环境保护设施可与主体工程同时使用。该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施未发生重大变动。

(2) 本项目已按环境影响报告表及其批复要求落实各项辐射安全与防护设施/措施，并有效运行。

(3) 根据检测结果可知，核医学科诊疗区控制区各边界外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，控制区、监督区 β 放射性物质表面污染控制水平分别不大于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，满足环评批复的要求。

本项目监测结果满足环境影响报告表及批复要求，场所辐射防护设施效果达到标准要求。

(4) 根据验收监测结果，本项目核医学科诊疗区工作人员职业照射的最大附加年有效剂量值为 0.52mSv ，低于剂量约束值 2mSv ；对公众照射的最大附加年有效剂量值为 $67.8\mu\text{Sv}$ ，低于剂量约束值 0.1mSv ，且均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求和本项目个人剂量管理限值要求。项目运行期间，职业人员和公众所接受的最大年附加有效剂量可以满足剂量约束值的要求。

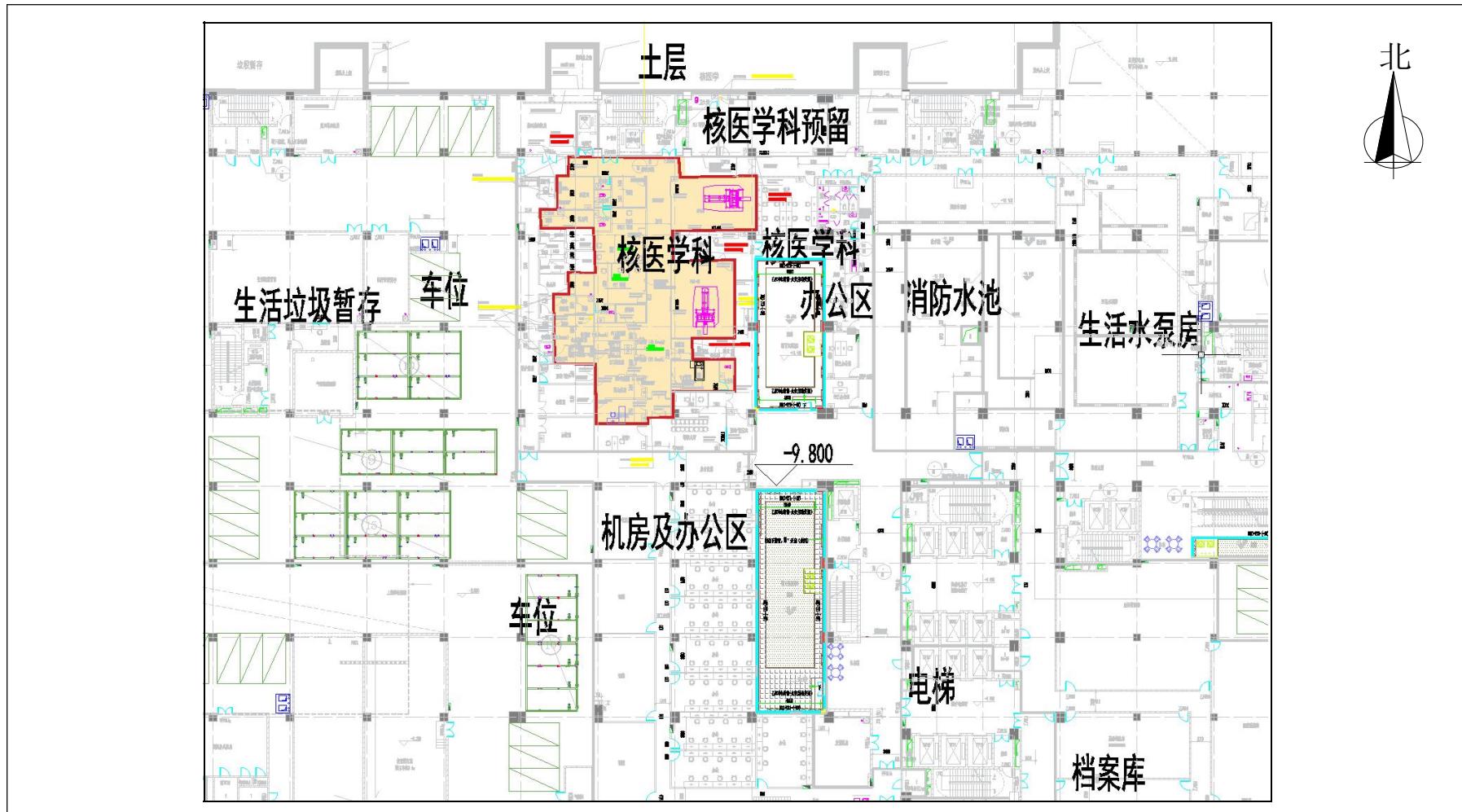
(5) 本项目已按照环境影响报告表及其批复要求更新并修订《放射防护与辐射安全管理规定》，包括人员培训考核、个人剂量管理、辐射监测、台账管理、应急预案等，并已重新申领了辐射安全许可证。



附图1 医院（回龙观院区）地理位置示意图

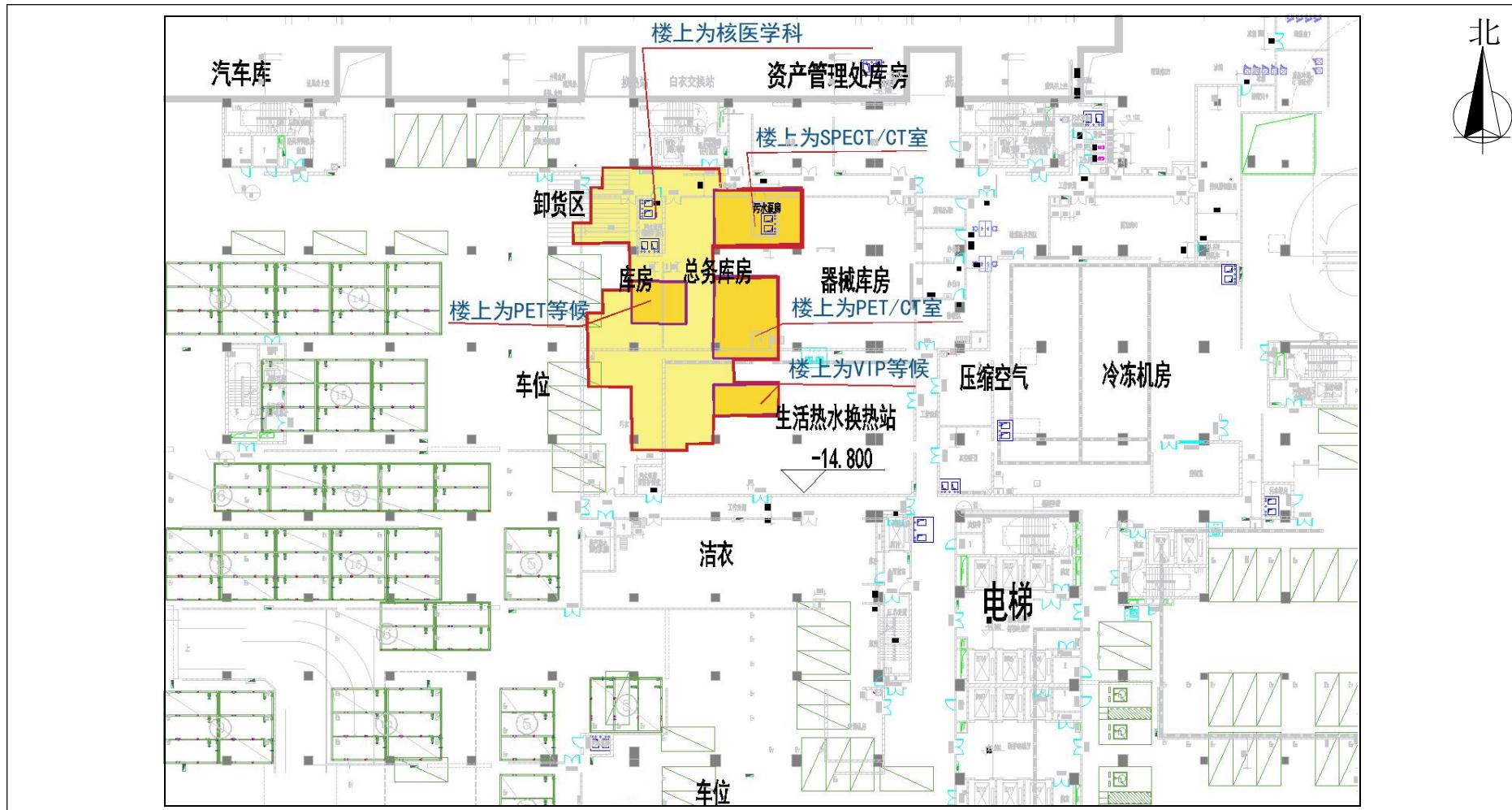


附图 2 医院（回龙观院区）平面布局示意图

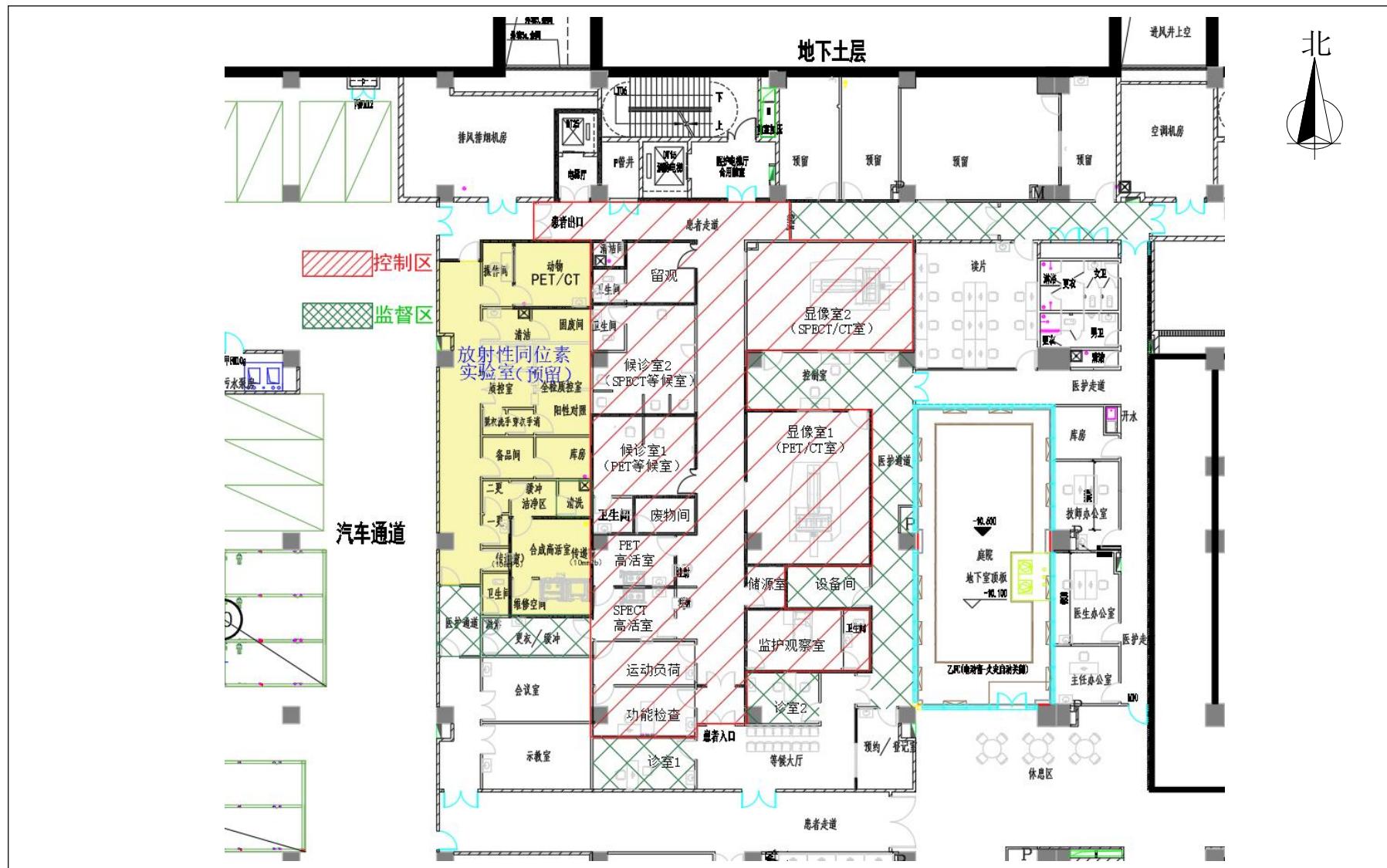


附图 3 北京积水潭医院西楼地下二层平面图





附图 5 地下三层平面布局图（核医学科楼下）



附图 6 地下二层核医学诊疗区平面布局及周围关系图

附件1 辐射安全许可证





辐射安全许可证



中华人民共和国生态环境部监制



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

单位名称	首都医科大学附属北京积水潭医院			
统一社会信用代码	12110000400686291H			
地址	北京市西城区新街口东街 31 号			
法定代表人	姓名	蒋协远	联系方式	58516671
辐射活动场所	名称	场所地址	负责人	
	31.回龙观院区西楼放射科	北京市昌平区回龙观回南北路 68 号西楼地下一层西南侧第一 CT 室、第三 CT 室，第一照相室~第四照相室	程晓光	
	33.回龙观院区西楼急诊急救中心	北京市昌平区回龙观回南北路 68 号西楼一层中部西侧急诊 CT 室、第一照相室、第二照相室、复苏室	程晓光	
	34.回龙观院西楼手术中心	北京市昌平区回龙观回南北路 68 号西楼四层手术中心移动使用	程晓光、芦铭	
	8.本院医技楼手术室	北京市西城区西城区新街口东街 31 号医技楼二、三、四层移动使用	程晓光、芦铭	
	20.回龙观院区体检中心	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼门诊二层照像室	程晓光	
	11.本院口腔科	北京市西城区西城区新街口东街 31 号门诊楼二层西侧牙片投照室、大片投照室	芦铭	
	16.回龙观院区碎石室	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼二层碎石室	芦铭	
	4.本院病房楼	北京市西城区西城区新街口东街 31 号病房楼移动使用	程晓光	
证书编号	京环辐证[B0064]			
有效期至	2028 年 07 月 17 日			
发证机关	北京市生态环境局			
发证日期	2025 年 03 月 17 日			





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	首都医科大学附属北京积水潭医院			
统一社会信用代码	12110000400686291H			
地址	北京市西城区新街口东街 31 号			
法定代表人	姓名	蒋协远	联系方式	58516671
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人	
	27.新龙泽院区介入中心	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院住院中楼三层 DSA01 室、DSA02 室	芦铭	
	7.本院特需放射科	北京市西城区西城区新街口东街 31 号特需门诊小院照像室	程晓光	
	14.回龙观院区放射科	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房地下一层第一照像室、第三照像室、第一 CT 室、第二 CT 室、胃肠造影室、乳腺照像室	程晓光	
	9.本院核医学科	北京市西城区西城区新街口东街 31 号中楼与北楼之间核医学科一层	杨芳	
	26.新龙泽院区病房	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院住院北楼和住院南楼病房移动使用	芦铭	
	1.本院门诊放射科①	北京市西城区西城区新街口东街 31 号门诊楼一层第一照像室~第六照像室、第一 CT 室、第二 CT 室、骨密度室	程晓光	
	18.回龙观院区内镜中心	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼三层内镜中心检查室	程晓光	
	22.回龙观院区发热门诊	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号发热门诊楼一层东北角 CT 室	程晓光	
	证书编号	京环辐证[B0064]		
有效期至	2028 年 07 月 17 日			
发证机关	北京市生态环境局			
发证日期	2025 年 03 月 17 日			





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	首都医科大学附属北京积水潭医院			
统一社会信用代码	12110000400686291H			
地址	北京市西城区新街口东街 31 号			
法定代表人	姓名	蒋协远	联系方式	58516671
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	6.本院急诊楼	北京市西城区西城区新街口东街 31 号急诊楼移动使用		程晓光
	5.本院急诊放射科	北京市西城区西城区新街口东街 31 号急诊楼一层第一照像室、第二照像室、CT 室		程晓光
	10.本院介入中心	北京市西城区西城区新街口东街 31 号介入中心楼一层第一手术室、第二手术室		芦铭
	25.新龙泽院区手术室	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院住院中楼四层手术室移动使用		芦铭
	24.新龙泽院区放射科急诊	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院门急诊楼一层放射科急诊照相室、急诊 CT 室		程晓光
	19.回龙观院区病房	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼移动使用		程晓光
	28.新龙泽院区口腔科	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院门急诊楼四层口腔科 X 光室、口腔 CT 室		程晓光
	29.新龙泽院区体检中心	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院门急诊楼一层体检中心照相室		程晓光
	21.回龙观院区手术室	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼四层手术室移动使用		程晓光、芦铭
证书编号	京环辐证[B0064]			
有效期至	2028 年 07 月 17 日			
发证机关	北京市生态环境局			
发证日期	2025 年 03 月 17 日			



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	首都医科大学附属北京积水潭医院			
统一社会信用代码	12110000400686291H			
地址	北京市西城区新街口东街 31 号			
法定代表人	姓名	蒋协远	联系方式	58516671
辐射活动场所	名称	场所地址		负责人
	15.回龙观院区口腔科	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼三层大片投照室、牙片投照室		芦铭
	23.新龙泽院区放射科	北京市昌平区昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院住院中楼一层放射科第一照相室、第五照相室、第六照相室、第七照相室、第八照相室、第二 CT 室、第三 CT 室		程晓光
	12.本院冲击波治疗室	北京市西城区西城区新街口东街 31 号门诊楼地下一层		芦铭
	2.本院门诊放射科(2)	北京市西城区西城区新街口东街 31 号门诊楼地下一层胃肠室		程晓光
	17.回龙观院区介入中心	北京市昌平区昌平区回龙观回南北路 68 号门急诊医技病房楼地下一层导管 1 室、导管 2 室		芦铭
	3.本院病房放射科	北京市西城区西城区新街口东街 31 号医技楼一层第一照相室、第三照相室		程晓光
	13.本院动物实验室	北京市西城区西城区新街口东街 31 号总务办公楼二层		吴承爱
	30.新龙泽院区内镜中心	北京市昌平区回龙观镇龙域环路 38 号院住院中楼二层内镜中心 ERCP 室		程晓光
	证书编号	京环辐证[B0064]		
有效期至	2028 年 07 月 17 日			
发证机关	北京市生态环境局			
发证日期	2025 年 03 月 17 日			





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	首都医科大学附属北京积水潭医院			
统一社会信用代码	12110000400686291H			
地址	北京市西城区新街口东街 31 号			
法定代表人	姓名	蒋协远	联系方式	58516671
辐射活动场所	名称	场所地址	负责人	
	32.回龙观院区西楼体检中心	北京市昌平区回龙观回南北路 68 号西楼一层中部西侧放射检查室、骨密度检查室、CT 检查室	程晓光	
	35.回龙观院区西楼急诊介入治疗中心	北京市昌平区回龙观回南北路 68 号西楼一层中部南侧 DSA 室	芦铭	
	36.回龙观院区核医学科诊疗区	北京市昌平区回龙观回南北路 68 号西楼地下二层中部北侧核医学科诊疗区	杨芳	
证书编号	京环辐证[B0064]			
有效期至	2028 年 07 月 17 日			
发证机关	北京市生态环境局			
发证日期	2025 年 03 月 17 日			





(一) 放射源

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账						备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门
1	9.本院核医学科	Ge-68	V类	使用	3.50E+6*1	US24GE000095	3.5E+6	2024-01-15	U729	刻度/校准源	美国		
2		Ge-68	V类	使用	1.85E+7*1	US24GE000085	1.85E+7	2024-01-15	U723	刻度/校准源	美国		

6 / 40



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围							备注			
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	申请单位	监管部门
1	36.回龙观院区核医学科诊疗区	乙级	Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	2.31E+10	2.31E+7	4.63E+12		
2			Ga-68	液态	使用	放射性药物诊断	5.55E+8	5.55E+6	2.78E+10		
3			I-123	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+7	9.25E+10		
4			Sr-89	液态	使用	放射性药物治疗	2.96E+8	2.96E+7	1.48E+10		
5			I-131	固态	使用	放射性药物诊断	3.33E+6	3.33E+4	3.33E+8		
6			Cu-64	液态	使用	放射性药物诊断	1.48E+8	1.48E+6	7.40E+9		
7			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	5.55E+9	5.55E+6	1.11E+12		
8			Ra-223	液态	使用	放射性药物治疗	1.32E+7	1.32E+8	6.60E+8		
9			I-131	固态	使用	放射性药物治疗	1.85E+9	1.85E+7	1.85E+11		

7 / 40



(二) 非密封放射性物质

序号	活动种类和范围								证书编号: 京环辐证[B0064]		
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	申请单位	监管部门
10	9.本院核医学科 乙级	乙级	Ga-67	液态	使用	放射性药物诊断	9.25E+7	9.25E+6	9.25E+10		
11			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	2.8E+10	2.8E+7	7.0E+12		
12			Sr-89	液态	使用	放射性药物诊断	2.96E+7	2.96E+6	7.4E+10		
13			I-123	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+7	1.85E+11		
14			Tl-201	液态	使用	放射性药物诊断	9.25E+8	9.25E+6	9.25E+10		
15			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	7.4E+9	7.4E+6	1.85E+12		
16			Ga-68	液态	使用	放射性药物诊断	1.11E+8	1.11E+6	5.55E+10		
17			I-131	液态	使用	放射性药物诊断	2.41E+9	2.41E+8	4.6E+11		

8 / 40



(三) 射线装置

序号	活动种类和范围					使用台账					证书编号: 京环辐证[B0064]	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	10.本院介入中心	血管造影用X射线装置	II类	使用	2	血管造影机	Allura Xper FD20	001196	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	飞利浦公司		
						血管造影机	UNIQ FD20	2497	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦医疗系统荷兰有限公司		
2	11.本院口腔科	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线机	x-mind dc	D30456	管电压 70 kV 管电流 8 mA	de Gotzen S.r.l		
3						牙科X射线机(曲面断层)	cranex excel ceph CR	H913970	管电压 81 kV 管电流 11 mA	芬兰 SOREDEX		
4	12.本院冲击波治疗室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	C型臂X射线机	ARCADIS	13451	管电压 110 kV 管电流 20 mA	德国西门子公司		
5	13.本院动物实验室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装	III类	使用	1	迷你动物CT机	SkyscanMicroCT-1172	1	管电压 110 kV 管电流 2.5 mA	比利时 Skyscan		

9 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
6		置			1	医用 X 射线胃肠机	SONIAL VISION	412A3326005	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	岛津公司		
7		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	乳腺 X 射线机	MAMMO NT	3807	管电压 35 kV 管电流 150 mA	西门子子公司		
8	14.回龙观院区放射科	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	2	医用 X 射线 CT 机	ICT	100359	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
		医用 X 射线装置	III类	使用	2	医用 X 射线 CT 机	Aquilion/64	HEC1254046	管电压 135 kV 管电流 500 mA	日本东芝公司		
9		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	医用 X 射线摄影机	DR7500	0943	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	美国柯达公司		
		医用 X 射线装置	III类	使用	2	医用 X 射线摄影机	DR7500	0878	管电压 150 kV 管电流 100 mA	美国柯达公司		
10	15.回龙观口腔(牙)	III类	使用	2	牙科 X 射线	INTR	1206372	管电压 70	芬兰			

10 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	院区口腔科	科) X 射线装置	类			机			kV 管电流 8 mA	soredex		
						牙科 X 射线机(曲面断层)	PPI	1323908	管电压 85 kV 管电流 11 mA	芬兰 soredex		
11	16.回龙观院区碎石室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线碎石机	KDE-2001A	2013N005	管电压 110 kV 管电流 4 mA	北京中科健安医用技术有限公司		
12	17.回龙观院区介入中心	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	2	血管造影机	Innova 2100 IQ	617945BUI	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	美国 GE 公司		
						血管造影机	ALLura Xper FD20	000098	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
13	18.回龙观院区内镜中心	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线胃肠机	Easy Diagnost	58392324	管电压 150 kV 管电流 800 mA	飞利浦公司		
14	19.回龙观院区病房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	移动床旁 X 射线机	MUX-100DJ	61N669	管电压 125 kV 管电流 320 mA	岛津公司		

11 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						移动床旁 X 射线机	MULTIMOBIL 10	31089	管电压 125 kV 管电流 160 mA	西门子子公司		
						移动床旁 X 射线机	MUX-100DJ	61N734	管电压 125 kV 管电流 320 mA	岛津公司		
15		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	Aquilion PRIME TSX-302A	IEA1432211	管电压 135 kV 管电流 600 mA	日本东芝公司		
16	①	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	AQUILION ONETSX-301A	2EC13Y2457	管电压 135 kV 管电流 600 mA	日本东芝公司		
17		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线骨密度仪	Horizon-W	304684M	管电压 76 kV 管电流 3 mA	Hologic, inc		
18		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	6	医用 X 射线摄影机	VX3733-SYS	5773	管电压 150 kV 管电流	美国锐珂		

12 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						医用 X 射线摄影机	新东方 1000LB	Y22-104-2-2	1000 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
						医用 X 射线摄影机	EVOLUTI ON	9039	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	美国柯达公司		
						医用 X 射线摄影机	vx3733-sys (DRX-EVOLUTI ON)	K4612-5221	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	美国锐珂		
						医用 X 射线摄影机	Sonel vision safireII	28	管电压 150 kV 管电流 800 mA	日本岛津公司		
						医用 X 射线摄影机	VS3733-SYS	5013	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	Cares tream Health 公司		
19	20.回龙观院区体检中心	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线摄影机	YSIO	60002	管电压 150 kV 管电流 500 mA	西门子子公司		

13 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
20	21.回龙观院区手术室	医用诊断X射线装置	III类	使用	9	C型臂X射线机	siremobil compact L	11422	管电压 110 kV 管电流 20 mA	德国西门子公司		
						C型臂X射线机	siremobil compact L	11421	管电压 110 kV 管电流 20 mA	德国西门子公司		
						G型臂X射线机	Biplanar 500	5235	管电压 110 kV 管电流 8 mA	斯威迈克公司		
						G型臂X射线机	Biplanar 500	5236	管电压 110 kV 管电流 8 mA	斯威迈克公司		
						G型臂X射线机	Biplanar 500	5238	管电压 110 kV 管电流 8 mA	斯威迈克公司		
						移动床旁X射线机	MUX-100J	6IN120	管电压 125 kV 管电流 320 mA	日本岛津公司		
						3D移动式C型臂X射线机	ACADIS ORBIC	23093	管电压 110 kV 管电流	德国西门子公司		

14 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
21	22.回龙观院区发热门诊	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	3D			23 mA	上海联影医疗科技有限公司		
						3D移动式C型臂X射线机	ACADIS ORBIC 3D	23095	管电压 110 kV 管电流 23 mA			
						C型臂X射线机	siremobil compact L	11420	管电压 110 kV 管电流 20 mA			
22	23.新龙泽院区放射科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	医用X射线CT机	uCT 710	660027	管电压 140 kV 管电流 667 mA	飞利浦公司		
23		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	医用X射线CT机	IQon Spectral-CT	60071	管电压 140 kV 管电流 1000 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		

15 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	辐射活动场所名称	活动种类和范围				使用台帐					备注	
		装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
24		置										
24		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线骨密度仪	Prodigy Pro	511534MA	管电压 76 kV 管电流 3 mA	GE 公司		
25		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线胃肠机	SONIAL VISION C200	62N062	管电压 80 kV 管电流 1000 mA	岛津企业管理(中国)有限公司		
26		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	医用 X 射线摄影机	DRX-Compass	S0179	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂亚太投资管理(上海)有限公司		
26		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	医用 X 射线摄影机	DRX-Compass	S0180	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂亚太投资管理(上海)有限公司		
26		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	医用 X 射线摄影机	DigiEye 680	C2-31000295	管电压 150 kV 管电流 800 mA	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
27	24.新龙泽院区放射	医用 X 射线计算机断	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	uCT 780	680005	管电压 140 kV 管电流	上海联影医疗科技有限		

16 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	辐射活动场所名称	活动种类和范围				使用台帐					备注	
		装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	科急诊	层扫描(CT)装置							833 mA	公司		
28		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线摄影机	DRX-Compass	S0189	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂亚太投资管理(上海)有限公司		
29		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	C型臂 X 射线机	SIREMO BIL Compact L	10156	管电压 110 kV 管电流 20 mA	上海西门子医疗器械有限公司		
30	25.新龙泽院区手术室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	G型臂 X 射线机	BIPLANA R 500e	S298	管电压 110 kV 管电流 8 mA	瑞典 SWEMAC		
31		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	G型臂 X 射线机	BIPLANA R 500e	S278	管电压 110 kV 管电流 8 mA	瑞典 SWEMAC		
32		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	移动床旁 X 射线机	MUX-10J	61P355	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
						移动床旁 X 射线机	MUX-10J	61P354	管电压 150	北京岛津医		

17 / 40



(三) 射线装置

序号	活动种类和范围					使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门	
33	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	线机				kV 管电流 1000 mA	疗器械有限公司			
					迷你 C 型臂 X 射线机	OEC Elite Miniview	BB5SC21000 06HL		管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	GE 公司			
					C 型臂 X 射线机	SIREMO BIL Compact L	11047		管电压 110 kV 管电流 20 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
34	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	4	3D-C 型臂 X 射线机	ARCADI S Orbic	26034		管电压 110 kV 管电流 23 mA	西门子医疗系统有限公司			
					C 形臂 (透增强器)	Cios Select S1	15077		管电压 110 kV 管电流 30 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
					C 形臂 (DR)	WG-CA-2	CA01022200 01		管电压 120 kV 管电流 200 mA	威海威高医疗影像科技有限公司			
35	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	5	C 形臂 (透增强器)	Cios Select S1	15076		管电压 110 kV 管电流 30 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
					C 形臂	Cios Select S1	15075		管电压 110 kV 管电流 30 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
					迷你 C 型臂 X 射线机	OEC Elite Miniview	BB5SC21000 07HL		管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	GE 公司			
					C 型臂 X 射线机	Cios Spin	720525976		管电压 125 kV 管电流 60 mA	西门子医疗有限公司			
					C 型臂 X 射线机	Cios Select S5	13376		管电压 110 kV 管电流 24 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
36	26. 新龙泽院区病房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	3D-C 型臂 X 射线机	ARCADI S Orbic	20404		管电压 110 kV 管电流 23 mA	西门子医疗系统有限公司		
						BV Libra	1723		管电压 110 kV 管电流 3.1 mA	荷兰飞利浦公司			
36	26. 新龙泽院区病房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	移动床旁 X 射线机	MUX-100DJ	61N623		管电压 125 kV 管电流	日本岛津公司		

18 / 40



(三) 射线装置

序号	活动种类和范围					使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门	
35	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	5	C 形臂 (透增强器)	Cios Select S1	15075		管电压 110 kV 管电流 30 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
					迷你 C 型臂 X 射线机	OEC Elite Miniview	BB5SC21000 07HL		管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	GE 公司			
					C 型臂 X 射线机	Cios Spin	720525976		管电压 125 kV 管电流 60 mA	西门子医疗有限公司			
					C 型臂 X 射线机	Cios Select S5	13376		管电压 110 kV 管电流 24 mA	上海西门子医疗器械有限公司			
					3D-C 型臂 X 射线机	ARCADI S Orbic	20404		管电压 110 kV 管电流 23 mA	西门子医疗系统有限公司			
36	26. 新龙泽院区病房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	C 型臂 X 射线机	BV Libra	1723		管电压 110 kV 管电流 3.1 mA	荷兰飞利浦公司		
						MUX-100DJ	61N623		管电压 125 kV 管电流	日本岛津公司			

19 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
37		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动床旁X射线机	M40-1A	Y21-051-10-08	320 mA	管电压 125 kV 管电流 500 mA	北京万东医疗科技股份公司	
38	27.新龙泽院区介入中心	血管造影用X射线装置	II类	使用	2	血管造影机	CGO2100	Y21-075-4-1	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	万东	
						血管造影机	Optima IGS 320	DV4SS21000 21HL	管电压 120 kV 管电流 1000 mA	管电压 120 kV 管电流 1000 mA	GE	
39	28.新龙泽院区口腔科	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	2	牙科X射线机	RAY98 (M)	M2108016	管电压 65 kV 管电流 7 mA	宁波蓝野医疗器械有限公司	宁波蓝野医疗器械有限公司	
						牙科X射线机	X-TREND	KT20600535	管电压 95 kV 管电流 14 mA	管电压 95 kV 管电流 14 mA	卡瓦科尔牙科医疗器械(苏州)有限公司	
40	29.新龙泽院区体检中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医用X射线摄影机	Kodak DirectVie w DR 3500	35001133	管电压 150 kV 管电流 800 mA	管电压 150 kV 管电流 800 mA	锐珂(上海)医疗器材有限公司	

20 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
41	2.本院门诊放射科②	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医用X射线胃肠机	SONIAL VISION VERSA PLUS	41A8751330 01	管电压 150 kV 管电流 800 mA	日本岛津公司		
42	30.新龙泽院区内镜中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	C形臂(DR)	OEC Elite CFDx Premier	BB7SH24000 12HL	管电压 120 kV 管电流 150 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
43	31.回龙观院区西楼放射科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	2	医用X射线CT机	Revolution Maxima Select	CBFSG24000 30HM	管电压 140 kV 管电流 600 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
						医用X射线CT机	uCT 860	850155	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
44		医用诊断X射线装置	III类	使用	4	医用X射线摄影机	新东方 1000LB	Y23-602-3-3	管电压 150 kV 管电流 800 mA	北京万东医疗科技股份有限公司	北京万东医疗科技股份有限公司	
						医用X射线摄影机	DRX-Compass X	S1423G2	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂(上海)医疗器材有限公司		

21 / 40



(三) 射线装置

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						医用 X 射线摄影机	新东方 1000LB	Y23-602-3-2	管电压 150 kV 管电流 800 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
						医用 X 射线摄影机	新东方 1000XS	Y22-437-2-2	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
45	32.回龙观院区西楼体检中心	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	InstitumCT 768	2020TM2S008	管电压 120 kV 管电流 667 mA	赛诺威盛科技(北京)有限公司		
46	33.回龙观院区西楼	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	骨密度 X 射线仪	Prodigy Advance	S13817MA	管电压 76 kV 管电流 3 mA	通用电气医疗系统超声及基础医疗诊断有限公司		
47		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线摄影机	DRX-Compass FX	FS0716G2	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂(上海)医疗器材有限公司		
48		医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	Incisive CT	554278	管电压 140 kV 管电流	飞利浦医疗(苏州)有限公司		

22 / 40



(三) 射线装置

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	急诊急救中心	层扫描(CT)装置							667 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
49		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	医用 X 射线摄影机	新东方 1000LB	Y23-602-3-1	管电压 150 kV 管电流 800 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
						医用 X 射线摄影机	DRX-Compass X	S1420G2	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	锐珂(上海)医疗器材有限公司		
						医用 X 射线摄影机	新东方 1000FC	Y24-427-1-1	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
50	34.回龙观院区西楼手术中心	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	SOMATOM Confidence	100672	管电压 140 kV 管电流 666 mA	西门子医疗有限公司 Siemens Healthcare GmbH		
51		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	移动床旁 X 射线机	HM-200	6140321	管电压 125 kV 管电流 200 mA	北京万东鼎立医疗设备有限公司		
						移动床旁 X 射线机	HM-200	6200321	管电压 125	北京万东鼎立医疗设备有限公司		

23 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
52	医用诊断X射线装置	III类	使用	25	线机			kV 管电流 200 mA	立医疗设备有限公司			
					C形臂(透增强器)	BV Vectra	2400020	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司			
					C形臂(透增强器)	BV Vectra	2400021	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司			
					C形臂(透增强器)	Cios Select Plus	51536	管电压 110 kV 管电流 24 mA	上海西门子医疗医疗器械有限公司			
					C形臂(DR)	OEC Elite MiniView	BB5SE24002 89HL	管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司			
					C形臂(DR)	Cios Spin	53499	管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子医疗有限公司 Siemens Healthcare GmbH			
					C形臂(DR)	uMC 560i	612410	管电压 110	上海联影医			

24 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
								kV 管电流 35 mA	疗科技股份有限公司			
					C形臂(DR)	Cios Spin	53497	管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子医疗有限公司 Siemens Healthcare GmbH			
					C形臂(DR)	uMC 560i	612408	管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影医疗科技股份有限公司			
					C形臂(DR)	Cios Spin	53500	管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子医疗有限公司 Siemens Healthcare GmbH			
					C形臂(DR)	Cios Spin	53504	管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子医疗有限公司 Siemens Healthcare GmbH			
					C形臂(DR)	Cios Spin	53505	管电压 125	西门子医疗			

25 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
									kV 管电流 250 mA	有限公司 Siemens Healthcare GmbH		
	C 形臂 (透增强器)	BV Vectra	2400023						管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗 (苏州)有限公司		
	C 形臂 (透增强器)	Cios Select Plus	51535						管电压 110 kV 管电流 24 mA	上海西门子 医疗医疗器 械有限公司		
	C 形臂 (DR)	OEC Elite MiniView	BB5SE24002 90HL						管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电 气华伦医疗 设备有限公司		
	C 形臂 (DR)	uMC 560i	612412						管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影医 疗科技股份 有限公司		
	C 形臂 (透增强器)	Cios Select Plus	51537						管电压 110 kV 管电流 24 mA	上海西门子 医疗医疗器 械有限公司		
	C 形臂 (透增)	BV Vectra	2400018						管电压 110	飞利浦医疗		

26 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
									kV 管电流 21 mA	有限公司 (苏州)有 限公司		
	C 形臂 (DR)	uMC 560i	612407						管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影医 疗科技股份 有限公司		
	C 形臂 (DR)	OEC Elite MiniView	BB5SE24002 91HL						管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电 气华伦医疗 设备有限公司		
	C 形臂 (DR)	uMC 560i	612411						管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影医 疗科技股份 有限公司		
	C 形臂 (透增强器)	BV Vectra	2400022						管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗 (苏州)有限公司		
	C 形臂 (DR)	Cios Spin	53501						管电压 125 kV 管电流 250 mA	西门子医疗 有限公司 Siemens Healthcare GmbH		
	C 形臂 (DR)	uMC 560i	612409						管电压 110	上海联影医		

27 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
									kV 管电流 35 mA	疗科技股份有限公司		
		C 形臂 (透增强器)				BV Vectra	2400019		管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗 (苏州) 有限公司		
		C 形臂 (DR)				Cios Alpha	43653		管电压 125 kV 管电流 119 mA	西门子医疗有限公司 Siemens Healthcare GmbH		
53	35 回龙观医院区西楼急诊介入治疗中心	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	血管造影机	Optima IGS Venus	DVESS24000 51HL	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
54	36.回龙观医院区核医学科诊疗区	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	SPECT/CT	Symbia Intevo Bold	1771	管电压 140 kV 管电流 440 mA	西门子医疗系统有限公司		
55		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	PET/CT	PoleStar Flight Plus	PCTS2039	管电压 140 kV 管电流	江苏赛诺格兰医疗科技		

28 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		层扫描 (CT) 装置							667 mA	有限公司		
56	3.本院病房放射科	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	医用 X 射线摄影机	EOS	5.17.03.421	管电压 150 kV 管电流 500 mA	EOS IMAGING		
						医用 X 射线摄影机	VS3733-SYS	50294	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	Cares team Health 公司		
57	4.本院病房楼	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	移动床旁 X 射线机	MUX-100J	61N019	管电压 125 kV 管电流 320 mA	日本岛津公司		
						移动床旁 X 射线机	MUX-100DJ	61N568	管电压 125 kV 管电流 320 mA	日本岛津公司		
58	5.本院急诊放射科	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	医用 X 射线 CT 机	uCT 550	350115	管电压 140 kV 管电流 420 mA	联影 (常州) 医疗科技有限公司		
59		医用诊断	III类	使用	2	医用 X 射线摄	Diigital	0602228	管电压 150	荷兰飞利浦		

29 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		X 射线装置	类			影机	diagnost system		kV 管电流 800 mA	公司		
						医用 X 射线摄影机	VS3733-SYS	7016	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	Cares team Health 公司		
60	6.本院急诊楼	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动床旁 X 射线机	MUX-200D	62D101	管电压 133 kV 管电流 400 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
61	7.本院特需放射科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	医用 X 射线摄影机	新东方 1000UF	Y21-315-1-1	管电压 150 kV 管电流 800 mA	北京万东医疗科技股份有限公司		
62		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	医用 X 射线摄影机	Mobile Art Evolution	62B007	管电压 125 kV 管电流 320 mA	日本岛津公司		
63	8.本院医技楼手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动床旁 X 射线机	MOBILE TT XPHybrid	3334	管电压 125 kV 管电流 160 mA	西门子公司		
64		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	4	3D 移动式 C 型臂 X 射线机	ACADIS ORBIC 3D	22117	管电压 110 kV 管电流 23 mA	德国西门子公司		

30 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						C 型臂 X 射线机	ARCADS AG	25233	管电压 110 kV 管电流 23 mA	德国西门子公司		
						C 型臂 X 射线机	BV Vectra	1504358	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦(苏州)有限公司		
						C 型臂 X 射线机	BV Vectra	1504359	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦(苏州)有限公司		
65		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	9	C 形臂 (DR)	OEC Elite MiniView	BB5SC18000 13HL	管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电器华伦医疗设备有限公司		
						C 形臂 (DR)	OEC Elite MiniView	BB5SC19000 17HL	管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电器华伦医疗设备有限公司		
						C 形臂 (透增强器)	ARCADI S Orbic	25022	管电压 110 kV 管电流 23 mA	Siemens AG		

31 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						C 形臂 (DR)	OEC Elite MiniView	BB5SC18000 14HL	管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电器华伦医疗设备有限公司		
						C 形臂 (DR)	OEC Elite MiniView	BB5SC18000 12HL	管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	北京通用电器华伦医疗设备有限公司		
						C 形臂 (透增强器)	BIPLANA R 500e	5318	管电压 110 kV 管电流 8 mA	SWEMAC MEDICAL APPLIANCES AB		
						C 形臂 (透增强器)	ARCADIUS Orbic	(21) 26183	管电压 110 kV 管电流 23 mA	Siemens AG		
						C 形臂 (透增强器)	BV Pulsera	1722	管电压 120 kV 管电流 125 mA	Philips Medical Systems Nederland B.V.		
						C 形臂 (DR)	Cios Spin	(21) 51005	管电压 125	西门子医疗		

32 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
66	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	9	3D 移动式 C 型臂 X 射线机	ACADIS ORBIC 3D	23031	管电压 110 kV 管电流 60 mA	德国西门子有限公司			
					C 形臂 (透增强器)	BV Vectra	SN160010	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司			
					C 形臂 (透增强器)	BV Vectra	SN160011	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司			
					C 型臂 X 射线机	uMC 560i	610006	管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影			
					C 型臂 (透增强器)	BV Vectra	SN170039	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司			
					C 型臂 X 射线机	Cios Select SI	I2243	管电压 110 kV 管电流 30 mA	西门子			

33 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	辐射活动场所名称	活动种类和范围				使用台账					备注	
		装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
67	医用诊断X射线装置	III类	使用	18	G型臂X射线机	Biplanar 500	5266	管电压 110 kV 管电流 4 mA	瑞典 Swemac 医疗公司			
					C型臂X射线机	Cios Select SI	12244	管电压 110 kV 管电流 30 mA	西门子			
					移动床旁X射线机	MUX-100J	61N024	管电压 125 kV 管电流 320 mA	日本岛津公司			
					迷你C型臂X射线机	Insigt 2	09-0813-09	管电压 75 kV 管电流 0.1 mA	美国 FLUOROS CAN 公司			
					迷你C型臂X射线机	Insigt 2	09-0813-06	管电压 75 kV 管电流 0.1 mA	美国 FLUOROS CAN 公司			
					C形臂(透增强器)	Insigt 2	09-1013-06	管电压 75 kV 管电流 0.1 mA	Hologic Inc.			
					移动床旁X射线机	MobileArt Evolution	62B008	管电压 125 kV 管电流	日本岛津公司			

34 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	辐射活动场所名称	活动种类和范围				使用台账					备注	
		装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
					Standard			320 mA				
					C型臂X射线机	Bv libra	1734	管电压 105 kV 管电流 7.2 mA	荷兰飞利浦公司			
					3D 移动式 C 型臂 X 射线机	ACADIS ORBIC 3D	23034	管电压 110 kV 管电流 23 mA	德国西门子公司			
					C型臂X射线机	Bv libra	99	管电压 105 kV 管电流 7.2 mA	荷兰飞利浦公司			
					迷你C型臂X射线机	Insigt 2	09-0813-08	管电压 75 kV 管电流 0.1 mA	美国 FLUOROS CAN 公司			
					C型臂X射线机	Axiom Artis Q	13079	管电压 125 kV 管电流 600 mA	德国西门子公司			
					C型臂X射线机	Compact L	11046	管电压 125 kV 管电流 23 mA	西门子子公司			
					C型臂X射线机	Bv libra	1724	管电压 105	荷兰飞利浦			

35 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
					机			kV 管电流 7.2 mA	公司			
					G型臂 X 射线机	Biplanar 500	5299	管电压 110 kV 管电流 8 mA	瑞典			
					C型臂 X 射线机	Bv libra	18	管电压 105 kV 管电流 7.2 mA	荷兰飞利浦公司			
					G型臂 X 射线机	Biplanar 500	5279	管电压 110 kV 管电流 4 mA	瑞典 Swemac 医疗公司			
					G型臂 X 射线机	Biplanar 500	5267	管电压 110 kV 管电流 8 mA	瑞典			
					C型臂 X 射线机	Bv libra	1853	管电压 105 kV 管电流 7.2 mA	荷兰飞利浦公司			
					G型臂 X 射线机	Biplanar 500	5296	管电压 110 kV 管电流 8 mA	瑞典			

36 / 40



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
					C形臂(透增强器)	BV Vectra	SN160018	管电压 110 kV 管电流 21 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司			
68	9.本院核医学科	医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	SPECT/CT 机	Discovery NM/CT 670	WC12469872 0	管电压 140 kV 管电流 440 mA	美国通用电气		
69		医用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	PET/CT 机	Discovery PET/CT 710	PT710170002 6PT	管电压 140 kV 管电流 560 mA	美国通用电气		

37 / 40



(四) 许可证条件

证书编号: 京环辐证[B0064]

此页无内容



38 / 40



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 京环辐证[B0064]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2025-01-21	许可证重新申请	京环辐证[B0064]
2	重新申请	2024-12-23	许可证重新申请	京环辐证[B0064]



39 / 40



(六) 附件和附图

证书编号: 京环辐证[B0064]

此页无内容



40 / 40

附件 2 环评批复文件

北京市生态环境局

京环审〔2023〕81号

北京市生态环境局关于回龙观院区新建核医学科项目环境影响报告表的批复

首都医科大学附属北京积水潭医院：

你单位报送的回龙观新建核医学科项目环境影响报告表（项目编号：辐审 A20230150）及相关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于昌平区回龙观镇回南北路 68 号你单位回龙观院区二期，内容为在医技病房楼地下二层中部新建核医学科（乙级非密封放射性物质工作场所），包括配置 1 台 PET/CT，使用 F-18、Ga-68、Cu-64 核素药物开展显像诊断；配置 1 台 SPECT/CT，使用 Tc-99m、I-123 核素药物开展显像诊断；使用 I-131 核素药物开展甲功检查、甲亢治疗；使用 Sr-89、Ra-223 核素药物开展骨转移瘤治疗。核素药物治疗与诊断时间不交叉。拟新建放射性同位素实验室须进一步论证。

- 1 -

项目主要环境问题是辐射安全和防护，在全面落实环境影响报告表和本批复提出的各项污染防治措施后，对环境的影响是可以接受的。同意该环境影响报告表的总体结论。

二、项目建设及运行中应重点做好以下工作：

1. 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和环境影响报告表预测，拟建项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a 。须强化场所内部部分墙体防护措施，确保场所控制区各边界外、控制区内各房间墙体（含手套箱、核素转运箱等）外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。控制区、监督区 β 放射性物质表面污染控制水平分别不大于 40Bq/cm^2 、 4Bq/cm^2 。衰变池废水排放总 α 、总 β 放射性水平不大于 1Bq/L 、 10Bq/L 。

2. 须完善监督区划分辐射工作场所分区管理，设置明显控制区、监督区标识（含患者地面引导），以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示等。落实混凝土垫层或砖、硫酸钡水泥、铅等屏蔽防护措施，采取铅罐、防护手套箱、铅注射窗、人流物流门禁、患者出口专用电梯、PET候诊室和留观室（不超过2人）设铅屏风隔断等安全防护措施，配备铅衣、铅帽等防护用品，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

3. 须健全辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案。包括核素治疗与诊断不交叉、二次送药限流、专用电梯管理、应急淋浴控制等措施，F-18、Ra-223核素药物分装，PET/CT、SPECT/CT诊断（含质控），I-131、Sr-89、Ra-223核素药物检查与治疗规

程，放射性废物、废水、废气分类收集设施及管理（含暂存、检测、解控）规程，可能辐射异常事件防范措施及应对规程等。本项目新增14名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。增配便携式辐射巡测仪1台、表面污染仪2台，定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

4. 放射性同位素操作须在专用防护手套箱内进行。放射性废气经2套（核医学2个手套箱、其他控制区）独立排风系统、两级（手套箱、楼顶出风口）过滤装置、高于医技病房楼楼顶朝南排放。2组4个过滤装置（单个不低于5kg）每年至少更换一次。设置放射性废物暂存间，配备10个防护废物桶，分A类、B类收集放射性固体废物（含过滤滤材等）。确保A类废物暂存超过30日，B类废物暂存超过10倍半衰期、并经监测合格后解控。设置放射性废水槽式衰变池（ $4 \times 14\text{m}^3$ ），收集洗涤废水、病人排泄物、质控废水等，确保废水暂存超过180日、并经监测合格后排放。

三、项目建设须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

四、自环境影响报告表批复之日起五年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目性质、规模、地点或环保措施发生重大变化，应重新报批建设项目环评文件。

五、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定，你单位须据此批复文件、满足相关条件并办理辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须

按照有关规定及时开展环保验收。

- 附件： 1. 射线装置、放射性药物使用明细表
2. 辐射防护用品配置表



(此文主动公开)

- 4 -

附件1

射线装置使用明细表

射线装置名称	类别	数量	型号	主要参数	工作场所
PET/CT	III	1	赛诺联合医疗科技(北京)有限公司PoleStar Flight Plus型	140kV/667mA	核医学科 PET/CT室
SPECT/CT	III	1	待定	140kV/440mA	核医学科 SPECT/CT室

放射性药物使用明细表

场所名称	核素名称	场所级别	日最大操作量(Bq)	日等效最大操作量(Bq)	年最大用量(Bq)	用途
核医学科诊疗	F-18	乙级	5.55E+9 (3.7E+08/人, 15人/日)	5.55E+6	1.11E+12 (250日/年)	PET 显像
	Ga-68		5.55E+8 (1.85E+08/人, 3人/日)	5.55E+6	2.78E+10 (50日/年)	PET 显像
	Cu-64		1.48E+8 (7.4E+07/人, 2人/日)	1.48E+6	7.40E+9 (50日/年)	PET 显像
	Tc-99m		2.31E+10 (9.25E+08/人, 25人/日)	2.31E+7	4.63E+12 (250日/年)	SPECT 显像
	I-123		1.85E+9 (3.70E+08/人, 5人/日)	1.85E+7	9.25E+10 (50日/年)	SPECT 显像
	I-131 (胶囊)		3.33E+6 (3.33E+5/人, 10人/日)	3.33E+4	3.33E+8 (100日/年)	甲功检查
	I-131 (胶囊)		1.85E+9 (3.7E+8/人, 5人/日)	1.85E+7	1.85E+11 (100日/年)	甲亢治疗

- 5 -

场所名称	核素名称	场所级别	日最大操作量(Bq)	日等效最大操作量(Bq)	年最大用量(Bq)	用途
核医学科诊疗	Sr-89	乙级	2.96E+8 (1.48E+8/人， 2人/日)	2.96E+7	1.48E+10 (50日/年)	门诊治疗
	Ra-223		1.32E+7 (6.6E+6/人， 2人/日)	1.32E+8	6.60E+8 (50日/年)	门诊治疗

附件2

辐射防护用品配置表

名称	数量 (个)	规格	使用场所
手套箱(热室)	1	50mmPb	PET 高活室
	1	10 mmPb	ECT 高活室
注射器防护套	2	1 个 20mmPb、1 个 10mmPb	PET 高活室
储源铅罐	1	40mmPb	PET 高活室
防护注射窗	2	1 个 40mmPb、1 个 20 mmPb	注射窗口
铅废物桶	4	5mmPb	诊疗废物间
	3	5mmPb	SPECT、PET、VIP 等候室各 1 个
	1	20mmPb	PET 高活室
	2	5mmPb	ECT 高活室
铅衣、铅围脖	2	0.5mmPb	SPECT 机房、高活室
移动铅屏风	1	8mmPb	留观区
	3	2mmPb	SPECT 等候室
	1	8mmPb	PET 等候室
	1	8mmPb	两个注射口间
移动铅屏蔽注射车	1	5mmPb	运动负荷室

抄送：西城区生态环境局，昌平区生态环境局，北京辐环科技有限公司

北京市生态环境局办公室

2023年12月12日印发

- 8 -

附件3 回龙观院区核医学科辐射工作场所验收检测报告



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2025XFH4285

检测内容: 周围剂量当量率

委托单位: 北京辐环科技有限公司

检测目的: 委托检测

检测日期: 2025年11月17日



编制: 孙久愿

审核: 武大鹏

签发: (盖章)

签发日期: 2025年12月26日
(检验检测专用章)

第1页 共31页

说 明

1. 本公司电子版检测报告中使用经系统认证的电子签章,与纸质版检测报告具有同等的法律效力;电子版检测报告原件可通过扫描封面上的二维码进行查阅;
2. 报告的组成包括封面、说明、正文及签字;
3. 报告未加盖“深圳市瑞达检测技术有限公司检验检测专用章”无效;多页报告未盖骑缝章无效;报告签署位置未盖章无效;
4. 报告无编制、审核、签发者签名无效;报告涂改无效;部分复印无效;
5. 如报告中存在偏离标准方法等情况时,应在报告中提供偏离情况的信息;
6. 抽(采)样按《抽(采)样管理程序》执行;抽(采)样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采(抽)样方法偏离标准或规范等情况时,应在报告中提供上述偏离情况的信息;
7. 对委托方自行抽(采)样送检的样品,其样品及样品信息均由委托方提供,我司不对样品及样品信息的真实性及完整性负责,本报告仅对送检样品负责;
8. 未加盖 MA 资质认定标志的报告,不具有对社会的证明作用;
9. 委托方如对报告有异议,请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出,逾期不予受理。

检验检测机构名称: 深圳市瑞达检测技术有限公司
检验检测机构地址: 深圳市龙华区大浪街道高峰社区华荣路乌石岗工业区3栋1层-2层
邮政编号: 518131
业务电话: (0755) 86087410 投诉电话: (0755) 86665710

第2页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

深圳市瑞达检测技术有限公司 检 测 报 告

一、基本信息

委托单位名称	北京辐射科技有限公司			
受检单位名称	首都医科大学附属北京积水潭医院			
受检单位地址	北京市西城区新街口东街 31 号			
检测地点	北京市昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区西楼地下二层			
项目编号	RD112025019740057			
检测项目	周围剂量当量率			
检测方法依据	HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 GBZ 130—2020《放射诊断放射防护要求》			
检测内容参照	HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 GBZ 130—2020《放射诊断放射防护要求》			
评价方法依据	/			
检测日期	2025 年 11 月 17 日 07 时 20 分~2025 年 11 月 17 日 16 时 50 分			
检测人员	于久恩、武大鹏			

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	检定/校准证书编号	检定/校准日期
辐射检测仪	AT1123	20250702	DLJ12025-08472 DLJ12025-09735	2025 年 7 月 1 日 2025 年 7 月 28 日

注: 检定/校准证书的有效期为 1 年。

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

三、检测结果

表 1 PET 高活室检测结果

场所代码	A		
场所名称	PET 高活室		
检测条件	A1: 铅罐内约有 $90 \times 37\text{MBq}^{18}\text{F}$ 药物 A2: 由 $62.6 \times 37\text{MBq}$ 铅罐中分装 $11.7 \times 37\text{MBq}^{18}\text{F}$ 药物 A3: 铅盒内有 $11.3 \times 37\text{MBq}^{18}\text{F}$ 药物 A4: 工作人员为患者注射 $11.7 \times 37\text{MBq}^{18}\text{F}$ 药物 A5-A17、A19-A20: $11.3 \times 37\text{MBq}^{18}\text{F}$ 独源放置于室中央 A18: 内有放射性废物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
A1	药物运输铅罐表面 5cm	13.7	控制区
	药物运输铅罐表面 30cm	4.70	控制区
	药物运输铅罐表面 50cm	2.34	控制区
	药物运输铅罐表面 100cm	1.57	控制区
A2	手套箱操作位 (手孔打开, 工作人员分装药物)	2.16	控制区
	手套箱观察窗 5cm (手孔关闭)	0.13	控制区
	手套箱观察窗 30cm (手孔关闭)	0.12	控制区
	手套箱表面 5cm (手孔关闭)	0.11	控制区
	手套箱表面 30cm (手孔关闭)	0.12	控制区
	左手孔 (手孔打开, 工作人员分装药物)	23.2	控制区
	右手孔 (手孔打开, 工作人员分装药物)	22.9	控制区
A3	注射器运输防护铅盒表面 5cm	23.3	控制区
	注射器运输防护铅盒表面 30cm	3.81	控制区
	注射器运输防护铅盒表面 50cm	2.09	控制区
	注射器运输防护铅盒表面 100cm	0.51	控制区

(转下页)

第 4 页 共 31 页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
A4	注射窗口	注射车观察窗	2.19	控制区
		操作位	2.17	控制区
A5	东侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.11	控制区
		中部	0.12	控制区
A6	南侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
A7	北侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
A8	东墙	患者走廊	0.12	控制区
A9	东墙	患者走廊	0.12	控制区
A10	南墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
A11	南墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
A12	南墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
A13	西墙	合成高活室 (预留)	0.12	控制区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
A14	西墙	合成高活室 (预留)	0.12	/
A15	西墙	传递箱	0.12	/
A16	北墙	卫生间	0.12	控制区
A17	北墙	废物间	0.12	控制区
A18	铅废物桶	表面 5cm	0.12	控制区
		表面 30cm	0.12	控制区
A19	楼上	支具中心库房	0.12	/
A20	楼下	总务库房	0.12	/



图1 PET 高活室检测布点示意图

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 2 SPECT 高活室检测结果

场所代码	B					
场所名称	SPECT 高活室					
检测条件						
B1: 内有 11 只各装有 $25 \times 37\text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 注射器转运铅罐 B2: 内有 $25 \times 37\text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 药物 B3: 工作人员测量 $25 \times 37\text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 药物活度 B4: 为患者注射 $25 \times 37\text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 药物 B5+B17, B19+B20: $25 \times 37\text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 管源放置于室中央 B18: 内有放射性废物						
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区			
B1	药物运输箱表面 5cm	0.11	控制区			
	药物运输箱表面 30cm	0.12	控制区			
B2	^{99m}Tc 注射器转运铅罐表面 5cm	0.12	控制区			
	^{99m}Tc 注射器转运铅罐表面 30cm	0.11	控制区			
B3	手套箱操作位 (手孔打开, 工作人员测量药物活度)	1.45	控制区			
	手套箱观察窗 5cm (手孔关闭)	0.11	控制区			
	手套箱观察窗 30cm (手孔关闭)	0.11	控制区			
	手套箱表面 5cm (手孔关闭)	0.12	控制区			
	手套箱表面 30cm (手孔关闭)	0.12	控制区			
	左手孔 (手孔打开, 工作人员测量药物活度)	6.98	控制区			
	右手孔 (手孔打开, 工作人员测量药物活度)	6.59	控制区			
B4	注射窗口	注射车观察窗	2.09	控制区		
		操作位	2.17	控制区		
B5	东侧门	上侧	0.12	控制区		
		下侧	0.12	控制区		
		左侧	0.12	控制区		

(转下页)

第7页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区	
B5	东侧门	右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
B6	南侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
B7	西侧门	上侧	0.12	监督区
		下侧	0.12	监督区
		左侧	0.11	监督区
		右侧	0.11	监督区
		中部	0.11	监督区
B8	北侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
B9	东墙	患者走廊	0.12	控制区
B10	东墙	患者走廊	0.12	控制区
B11	南墙	运动负荷室	0.12	控制区
B12	南墙	传递箱	0.12	控制区
B13	南墙	运动负荷室	0.12	控制区
B14	西墙	合成高活室 (预留)	0.12	/

(转下页)

第8页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
B15	北墙	PET 高活室	0.12	控制区
B16	北墙	PET 高活室	0.12	控制区
B17	北墙	PET 高活室	0.12	控制区
B18	铅废物桶	表面 5cm	0.12	控制区
		表面 30cm	0.12	控制区
B19	楼上	支具中心展示厅	0.12	/
B20	楼下	污衣库	0.12	/

图2 SPECT 高活室检测布点示意图

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表3 候诊室 I (PET 等候室) 检测结果

场所代码	C			
场所名称	候诊室 I (PET 等候室)			
检测条件	C1-C7、C11-C13、C15-C17; 30×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于室内候诊椅上 C8-C10: 注射 ¹⁸ F 药物的患者在内候诊 C14: 内有放射性废物			
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区	
C1	东侧门	上侧	0.72	控制区
		下侧	0.73	控制区
		左侧	0.71	控制区
		右侧	0.73	控制区
		中缝	0.73	控制区
		左扇中部	0.74	控制区
C2	东墙	右扇中部	0.73	控制区
		患者走廊	0.77	控制区
C3	东墙	患者走廊	0.84	控制区
C4	东墙	患者走廊	0.80	控制区
C5	南墙	废物间	0.94	控制区
C6	南墙	废物间	0.84	控制区
C7	南墙	PET 高活室	0.82	控制区
C8	西墙	清洗室 (预留)	0.12	/
C9	西墙	库房 (预留)	0.12	/
C10	西墙	阳性对照室 (预留)	0.12	/
C11	北墙	SPECT 等候室	0.12	控制区
C12	北墙	SPECT 等候室	0.12	控制区

(转下页)

第9页 共31页

第10页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
C13	北墙	SPECT 等候室	0.12	控制区
C14	铅废物桶	表面 5cm	0.12	控制区
		表面 30cm	0.12	控制区
C15	楼上	灌型室	0.12	/
C16	楼上	修型室	0.12	/
C17	楼下	库房	0.12	/



(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 4 候诊室 2 (SPECT 等候室) 检测结果

场所代码	D			
场所名称	候诊室 2 (SPECT 等候室)			
检测条件	D1-D6、D10-D13、D15-D18; 25 × 37MBq ^{99m} Tc 裸源放置于室内候诊椅上 D7-D9: 注射 ^{99m} Tc 药物的患者在内候诊 D14: 内有放射性废物			
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区	
D1	东侧门	上侧	0.11	控制区
		下侧	0.11	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中缝	0.12	控制区
		左扇中部	0.12	控制区
		右扇中部	0.12	控制区
D2	东墙	患者走廊	0.11	控制区
D3	东墙	患者走廊	0.11	控制区
D4	南墙	PET 等候室	0.11	控制区
D5	南墙	PET 等候室	0.11	控制区
D6	南墙	PET 等候室	0.12	控制区
D7	西墙	阳性对照室 (预留)	0.12	/
D8	西墙	无菌室 (预留)	0.11	/
D9	西墙	固废间 (预留)	0.11	/
D10	北墙	留观室卫生间	0.11	控制区
D11	北墙	留观室	0.11	控制区
D12	北墙	留观室	0.11	控制区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
D13	北墙	留观室	0.11	控制区
D14	铅废物桶	表面 5cm	0.11	控制区
		表面 30cm	0.12	控制区
D15	楼上	灌型室	0.12	/
D16	楼上	修型室	0.12	/
D17	楼上	示教室	0.11	/
D18	楼下	库房	0.11	/

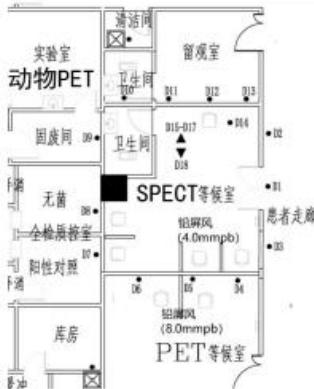


图 4 核诊室 2 (SPECT 等候室) 检测布点示意图

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 5 留观室检测结果

场所代码	表 5 留观室检测结果		
场所名称	留观室		
检测条件	E1-E6、E8-E14: 11.3×37MBq ¹⁸ F 源源、25×37MBq ^{99m} Tc 源源放置于室内座椅上 E7: 留观患者在内留观		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
E1	东侧门	上侧	1.29
		下侧	1.35
		左侧	1.92
		右侧	1.72
		中缝	1.42
		左扇中部	1.71
E2	东墙	左扇中部	1.75
		患者走廊	0.32
		患者走廊	0.12
		SPECT 等候室	0.20
		SPECT 等候室	1.06
		SPECT 等候室	0.41
E7	西墙	动物 PET 实验室 (预留)	/
E8	西墙	清洁间	0.93
E9	北墙	清洁间	0.94
E10	北墙	患者走廊	1.43
E11	北墙	患者走廊	0.14
E12	楼上	示教室	0.11
E13	楼上	库房	0.12

(转下页)

第14页 共31页

第13页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
E14	楼下	污水泵房	0.74	/



图 5 留观室检测布点示意图

表6 显像室2 (SPECT/CT) 检测结果

场所代码	F			
场所名称	显像室2 (SPECT/CT室)			
检测条件	F1~F24: $25 \times 37 \text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 裸源放置于检查床上, 同时进行 CT 扫描, 扫描参数: 130kV, 200mA, 准直宽度 $16 \times 1.2\text{mm}$ F25: $25 \times 37 \text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 裸源放置于检查床上			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
F1	操作位	控制室	0.16	监督区
F2	观察窗	上侧	0.16	监督区
		下侧	0.16	监督区
		左侧	0.16	监督区
		右侧	0.16	监督区
		中部	0.16	监督区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

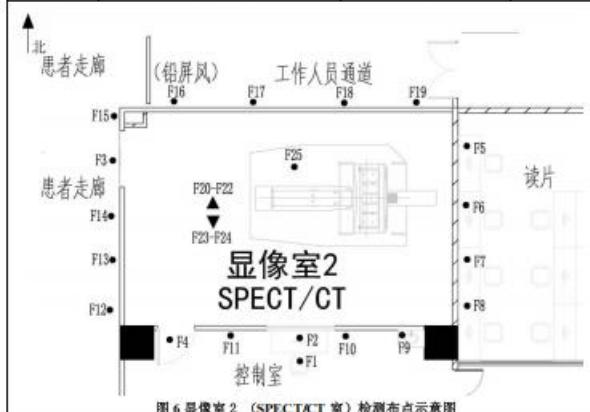
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
F3	西侧门	上侧	0.15	控制区
		下侧	0.35	控制区
		左侧	0.14	控制区
		右侧	0.15	控制区
		中部	0.15	控制区
F4	南侧门	上侧	0.15	监督区
		下侧	0.15	监督区
		左侧	0.27	监督区
		右侧	0.15	监督区
		中部	0.15	监督区
F5	东墙	读片室	0.12	/
F6	东墙	读片室	0.12	/
F7	东墙	读片室	0.12	/
F8	东墙	读片室	0.12	/
F9	南墙	控制室	0.15	监督区
F10	南墙	控制室	0.15	监督区
F11	南墙	控制室	0.15	监督区
F12	西墙	患者走廊	0.15	控制区
F13	西墙	患者走廊	0.15	控制区
F14	西墙	患者走廊	0.15	控制区
F15	西墙	患者走廊	0.28	控制区
F16	北墙	工作人员通道	0.12	监督区
F17	北墙	工作人员通道	0.12	监督区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
F18	北墙	工作人员通道	0.11	监督区
F19	北墙	工作人员通道	0.12	监督区
F20	楼上	走廊	0.11	/
F21	楼上	打磨及数码加工中心	0.12	/
F22	楼上	树脂抽真空室	0.12	/
F23	楼下	库房	0.12	/
F24	楼下	污水泵房	0.12	/
F25	距裸源 100cm 处		22	/



(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 7 显像室 1 (PET/CT 室) 检测结果

场所代码	G			
场所名称	显像室 1 (PET/CT 室)			
检测条件	G1~G23:1 L3×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于检查床上, 同时进行 CT 扫描。扫描参数: 120kV, 260mA, 滑直宽度 64×0.625mm G24:11.3×37MBq ¹⁸ F 裸源放置于检查床上			
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区	
G1	操作位	控制室	0.20	监督区
G2	观察窗	上侧	0.21	监督区
		下侧	0.21	监督区
		左侧	0.24	监督区
		右侧	0.21	监督区
		中部	0.20	监督区
G3	北侧门	上侧	0.65	监督区
		下侧	0.23	监督区
		左侧	0.37	监督区
		右侧	0.34	监督区
		中部	0.42	监督区
G4	西侧门	上侧	0.86	控制区
		下侧	1.72	控制区
		左侧	0.35	控制区
		右侧	0.38	控制区
		中部	0.44	控制区
G5	东墙	工作人员走廊	0.20	监督区
G6	东墙	工作人员走廊	0.21	监督区

(转下页)

第17页 共31页

第17页 共31页

第18页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
G7	东墙	工作人员走廊	0.23	监督区
G8	东墙	工作人员走廊	0.26	监督区
G9	南墙	设备间	0.16	监督区
G10	南墙	设备间	0.16	监督区
G11	南墙	设备间	0.18	监督区
G12	南墙	储源室	0.12	控制区
G13	西墙	患者走廊	0.12	控制区
G14	西墙	患者走廊	0.12	控制区
G15	西墙	患者走廊	0.35	控制区
G16	西墙	患者走廊	0.12	控制区
G17	北墙	控制室	0.12	监督区
G18	北墙	控制室	0.12	监督区
G19	北墙	控制室	0.12	监督区
G20	楼上	组装室	0.12	/
G21	楼上	库房	0.12	/
G22	楼上	车间办公室	0.11	/
G23	楼下	器械库房	0.12	/
G24	距探源 100cm 处		29	/

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

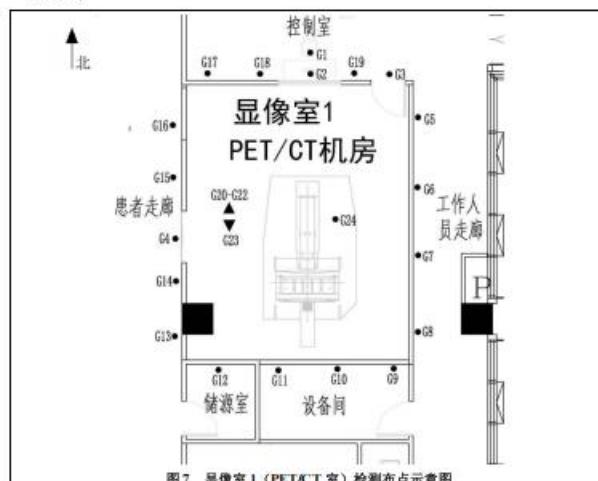


表 8 监护观察室检测结果

场所代码	H	检测结果		
场所名称	监护观察室			
检测条件	11.3×37MBq ^{18F} 探源放置于室内坐椅上			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区
H1	西侧门	上侧	2.17	控制区
		下侧	2.19	控制区
		左侧	2.18	控制区
		右侧	2.29	控制区
		中部	2.27	控制区
H2	东墙	工作人员走廊	0.28	监督区

(转下页)

第19页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

H3	东墙	工作人员走廊	0.36	监督区
H4	东墙	工作人员走廊	0.22	监督区
H5	南墙	走廊	0.12	/
H6	南墙	诊室 2	0.22	监督区
H7	南墙	诊室 2	0.12	监督区
H8	南墙	诊室 2	0.12	监督区
H9	西墙	患者走廊	0.24	控制区
H10	西墙	患者走廊	0.26	控制区
H11	北墙	储源室	0.12	控制区
H12	北墙	设备间	1.04	监督区
H13	北墙	设备间	0.26	监督区
H14	北墙	设备间	0.15	监督区
H15	楼上	候诊大厅	0.12	/
H16	楼上	数码取型测量室	0.12	/
H17	楼上	步态训练室	0.12	/
H18	楼下	换热站	0.12	/

图 8 监护观察室检测布点示意图

(转下页)

第21页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 9 运动负荷室检测结果

场所代码	J						
场所名称	运动负荷室						
检测条件	25×37MBq ^{99m} Tc 粒源放置于诊床上						
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	场所分区			
J1	东侧门	上侧	0.11	控制区			
		下侧	0.11	控制区			
		左侧	0.11	控制区			
		右侧	0.11	控制区			
		中部	0.11	控制区			
J2	南侧门	上侧	0.11	控制区			
		下侧	0.11	控制区			
		左侧	0.12	控制区			
		右侧	0.12	控制区			
		中部	0.11	控制区			
J3	北侧门	上侧	0.11	控制区			
		下侧	0.11	控制区			
		左侧	0.11	控制区			
		右侧	0.11	控制区			
		中部	0.11	控制区			
J4	东墙	患者走廊	0.11	控制区			
J5	南墙	功能检查室	0.11	控制区			
J6	南墙	功能检查室	0.11	控制区			
J7	南墙	功能检查室	0.11	控制区			

(转下页)

第22页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
J8	西墙	会议室	0.11	/
J9	西墙	会议室	0.11	/
J10	西墙	更衣缓冲室	0.12	监督区
J11	北墙	SPECT 高活室	0.12	控制区
J12	北墙	传递箱	0.12	控制区
J13	北墙	SPECT 高活室	0.11	控制区
J14	北墙	患者走廊	0.12	控制区
J15	楼上	候诊展示大厅	0.11	/
J16	楼下	换热站	0.11	/
J17	楼下	污衣库	0.12	/



图 9 运动负荷室检测布点示意图

(转下页)

AI识图 ▾

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 10 功能检查室工作场所检测结果

场所代码	K			
场所名称	功能检查室			
检测条件	装有 20 粒胶囊的药盒放置于诊床上。每粒胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 的 ^{131}I 药物			
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区	
K1	东侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.11	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.12	控制区
K2	北侧门	上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中部	0.11	控制区
K3	东墙	患者走廊	0.11	控制区
K4	东墙	患者走廊	0.11	控制区
K5	南墙	诊室 1	0.12	监督区
K6	南墙	诊室 1	0.12	监督区
K7	南墙	诊室 1	0.12	监督区
K8	南墙	诊室 1	0.11	监督区
K9	西墙	示教室	0.11	/
K10	西墙	会议室	0.12	/
K11	西墙	会议室	0.12	/

(转下页)

第23页 共31页

第23页 共31页

报告编号: SZRD2025XPH4285

(接上页)

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
K12	北墙	运动负荷室	0.11	控制区
K13	北墙	运动负荷室	0.12	控制区
K14	北墙	运动负荷室	0.12	控制区
K15	北墙	运动负荷室	0.12	控制区
K16	楼上	候诊展示大厅	0.12	/
K17	楼下	换热站	0.12	/
K18	楼下	污衣库	0.12	/



图 10 功能检查室工作场所监测布点示意图

(转下页)

报告编号: SZRD2025XPH4285

(接上页)

表 11 患者走廊检测结果

场所代码	L		
场所名称	患者走廊		
检测条件	L1: $5 \times 37 \text{MBq}^{18}\text{F}$ 源放置于监护观察室门口 L2: $25 \times 37 \text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 源放置于运动负荷室门口 L3, L5: $5 \times 37 \text{MBq}^{18}\text{F}$ 源放置于留观室门口北侧 L4, L6: $25 \times 37 \text{MBq}^{99m}\text{Tc}$ 源放置于留观室门口北侧		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
L1	上侧	2.22	控制区
	下侧	2.12	控制区
	左侧	2.22	控制区
	右侧	2.19	控制区
	中缝	2.23	控制区
	左扇中部	2.20	控制区
	右扇中部	2.13	控制区
	上侧	0.42	控制区
L2	下侧	0.43	控制区
	左侧	0.43	控制区
	右侧	0.39	控制区
	中缝	0.37	控制区
	左扇中部	0.40	控制区
	右扇中部	0.42	控制区
	上侧	0.13	控制区
	下侧	0.14	控制区
L3	左侧	0.12	控制区
	右侧	0.15	控制区

(转下页)

第25页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

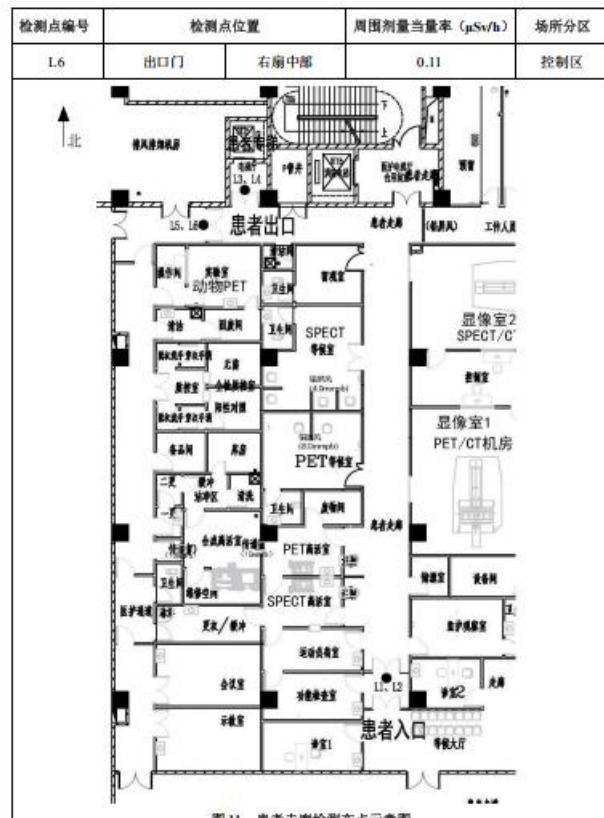
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区	
L3	电梯出口门	中缝	0.19	控制区
		左扇中部	0.20	控制区
		右扇中部	0.15	控制区
		上侧	0.12	控制区
L4	电梯出口门	下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
		右侧	0.12	控制区
		中缝	0.12	控制区
		左扇中部	0.12	控制区
		右扇中部	0.12	控制区
		上侧	0.25	控制区
		下侧	0.24	控制区
		左侧	0.28	控制区
L5	出口门	右侧	0.25	控制区
		中缝	0.27	控制区
		左扇中部	0.29	控制区
		右扇中部	0.26	控制区
		上侧	0.12	控制区
		下侧	0.12	控制区
		左侧	0.12	控制区
L6	出口门	右侧	0.12	控制区
		中缝	0.11	控制区
		左扇中部	0.12	控制区

(转下页)

第27页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)



(转下页)

第28页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

表 12 废物间铅废物桶检测结果

场所代码	M		
场所名称	废物间铅废物桶		
检测条件	铅废物桶内有放射性废物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
M1	铅废物桶	表面 5cm	0.13
		表面 30cm	0.11
			控制区

表 13 衰变池检测结果

场所代码	N		
场所名称	衰变池		
检测条件	衰变池内有放射性废液		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
N1	衰变池井盖 30cm	0.12	监督区

表 15 药物相关检测结果

代码	P		
药物名称	甲功测定胶囊、甲亢治疗胶囊		
检测条件	P1: 桶内铅罐有 20 粒胶囊, 每粒胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 药物 P2: 铅罐有 20 粒胶囊, 每粒胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 药物 P3: 胶囊含 $7.7 \times 37\text{KBq}$ 药物 P4: 桶内铅罐有 1 粒胶囊, 胶囊含 $2.8 \times 37\text{MBq}$ 药物 P5: 铅罐内 1 粒胶囊, 胶囊含 $2.8 \times 37\text{MBq}$ 药物 P6: 胶囊装有 $2.8 \times 37\text{MBq}$ 药物		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	场所分区
P1	甲功测定 ^{131}I 胶囊 药物运输桶	桶表面 5cm	1.66
		桶表面 30cm	0.54
		桶表面 50cm	0.36
		桶表面 100cm	0.12
			/

(转下页)

第29页 共31页

报告编号: SZRD2025XFH4285

(接上页)

P2	甲功测定 ^{131}I 胶囊 铅罐	铅罐表面 5cm	4.74	/
		铅罐表面 30cm	2.94	/
		铅罐表面 50cm	1.53	/
		铅罐表面 100cm	0.31	/
P3	甲功测定 ^{131}I 胶囊	胶囊表面 5cm	1.39	/
		胶囊表面 30cm	0.23	/
		胶囊表面 50cm	0.17	/
		胶囊表面 100cm	0.13	/
P4	甲亢治疗 ^{131}I 胶囊 药物运输桶	桶表面 5cm	14.2	/
		桶表面 30cm	3.49	/
		桶表面 50cm	1.83	/
		桶表面 100cm	1.16	/
P5	甲亢治疗 ^{131}I 胶囊 铅罐	铅罐表面 5cm	40	/
		铅罐表面 30cm	5.34	/
		铅罐表面 50cm	2.56	/
		铅罐表面 100cm	1.29	/
P6	甲亢治疗 ^{131}I 胶囊	胶囊表面 5cm	541	/
		胶囊表面 30cm	53	/
		胶囊表面 50cm	20	/
		胶囊表面 100cm	5.7	/

四、备注

1. 检测结果未扣除本底值;
2. 现场本底范围: $0.10 \sim 0.13 \mu\text{Sv/h}$ 、平均值 $0.12 \mu\text{Sv/h}$ 。

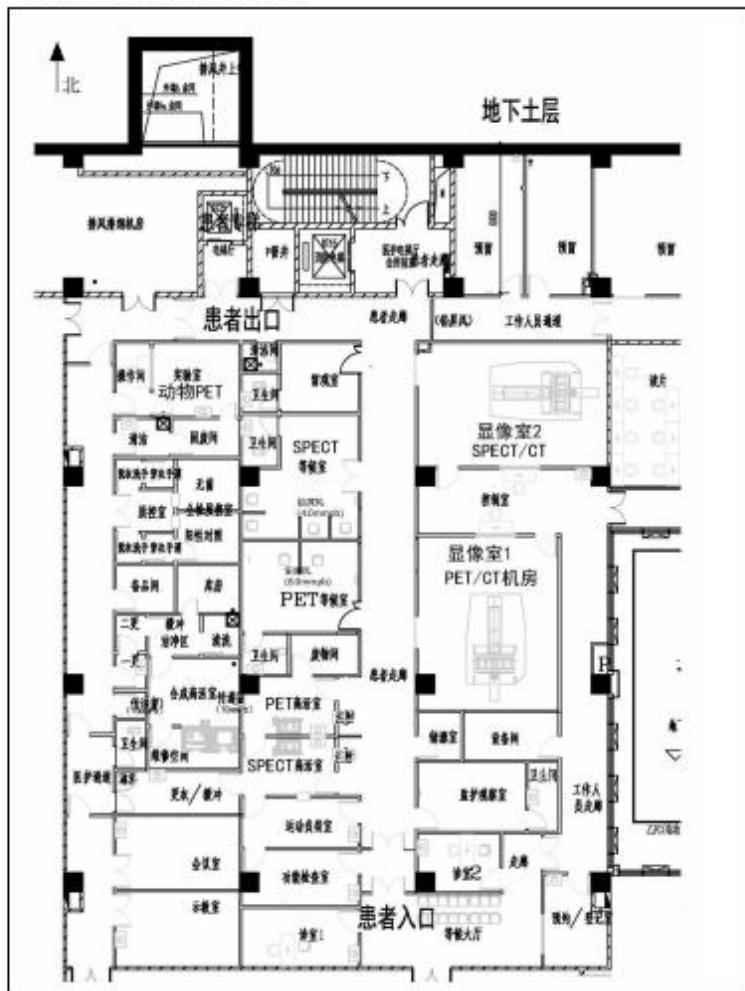
(转下页)

第30页 共31页

报告编号: S2RD2025XFH1285

(接上页)

五、核医学工作场所整体平面布局图



(以下正文空白)



202319120948



瑞达检测

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

SZRD2025XFH4284

检测内容: β 表面污染

委托单位: 北京辐环科技有限公司

检测目的: 委托检测

检测日期: 2025年11月17日

编制: 于文愿

审核: 武大鹏

签发: 周海伟

签发日期: 2025年12月26日



说 明

1. 本公司电子版检测报告中使用经系统认证的电子签章，与纸质版检测报告具有同等的法律效力；电子版检测报告原件可通过扫描封面上的二维码进行查阅；
2. 报告的组成包括封面、说明、正文及签字；
3. 报告未加盖“深圳市瑞达检测技术有限公司检验检测专用章”无效；多页报告未盖骑缝章无效；报告签署位置未盖章无效；
4. 报告无编制、审核、签发者签名无效；报告涂改无效；部分复印无效；
5. 如报告中存在偏离标准方法等情况时，应在报告中提供偏离情况的信息；
6. 抽（采）样按《抽（采）样管理程序》执行；抽（采）样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采（抽）样方法偏离标准或规范等情况时，应在报告中提供上述偏离情况的信息；
7. 对委托方自行抽（采）样送检的样品，其样品及样品信息均由委托方提供，我司不对样品及样品信息的真实性及完整性负责，本报告仅对送检样品负责；
8. 未加盖 **MA** 资质认定标志的报告，不具有对社会的证明作用；
9. 委托方如对报告有异议，请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

报告编号

检验检测机构名称: 深圳市瑞达检测技术有限公司
检验检测机构地址: 深圳市龙华区大浪街道高峰社区华荣路乌石岗工业区3栋1层2层
邮政编号: 518131
业务电话: (0755) 86087410 投诉电话: (0755) 86665710

第1页 共12页

第2页 共12页

报告编号: SZRD2025XFH4284

深圳市瑞达检测技术有限公司 检 测 报 告

一、基本信息

委托单位名称	北京福环科技有限公司
受检单位名称	首都医科大学附属北京积水潭医院
受检单位地址	北京市西城区新街口东街 31 号
检测地点	北京市昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区西楼地下二层
项目编号	RD1120250197-0056
检测目的	委托检测
检测项目	β 表面污染
检测时间	2025 年 11 月 17 日 07 时 20 分~2025 年 11 月 17 日 17 时 20 分
检测人员	于久恩、武大鹏
检测方法依据	HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 GB/T 14056.1—2008《表面污染测定 第1部分: β 发射体($E_{\max} > 0.15 \text{MeV}$)和 α 发射体》
检测内容参照	HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 GB/T 14056.1—2008《表面污染测定 第1部分: β 发射体($E_{\max} > 0.15 \text{MeV}$)和 α 发射体》
评价方法依据	/

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	检定证书编号	检定日期
表面污染仪	CoMo170	20170407	DLhd2025-00256	2025 年 2 月 5 日

注: 检定证书的有效期为 1 年。

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

三、检测结果

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm^2)	场所分区
A	PET 高活室	A1	地面	<MDL	控制区
		A2	墙面	<MDL	控制区
		A3	东侧门	<MDL	控制区
		A4	南侧门	<MDL	控制区
		A5	北侧门	<MDL	控制区
		A6	注射台	<MDL	控制区
		A7	手套箱	<MDL	控制区
		A8	治疗车	<MDL	控制区
		A9	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		A10	镜子	<MDL	控制区
		A11	消毒灯	<MDL	控制区
		A12	柜子	<MDL	控制区
		A13	铅废物桶	<MDL	控制区
B	SPECT 高活室	B1	地面	<MDL	控制区
		B2	墙面	<MDL	控制区
		B3	东侧门	<MDL	控制区
		B4	南侧门	<MDL	控制区
		B5	西侧门	<MDL	控制区
		B6	北侧门	<MDL	控制区
		B7	手套箱	<MDL	控制区
		B8	注射台	<MDL	控制区
		B9	治疗车	<MDL	控制区

(转下页)

第3页 共12页

第4页 共12页

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm^2)	场所分区
B	SPECT 高活室	B10	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		B11	消毒灯	<MDL	控制区
		B12	椅子	<MDL	控制区
		B13	铅废物桶	<MDL	控制区
C	候诊室 1 (PET 等候室)	C1	地面	<MDL	控制区
		C2	墙面	<MDL	控制区
		C3	东侧门	<MDL	控制区
		C4	长椅	<MDL	控制区
		C5	候诊椅	<MDL	控制区
		C6	床	<MDL	控制区
		C7	铅废物桶	<MDL	控制区
		C8	普通垃圾桶	<MDL	控制区
		C9	卫生间门	<MDL	控制区
		C10	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
D	候诊室 2 (SPECT 等候室)	D1	地面	<MDL	控制区
		D2	墙面	<MDL	控制区
		D3	东侧门	<MDL	控制区
		D4	长椅	<MDL	控制区
		D5	候诊椅	<MDL	控制区
		D6	床	<MDL	控制区
		D7	铅废物桶	<MDL	控制区
		D8	普通垃圾桶	<MDL	控制区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm^2)	场所分区
D	候诊室 2 (SPECT 等候室)	D9	卫生间门	<MDL	控制区
		D10	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
E	留观室	E1	地面	<MDL	控制区
		E2	墙面	<MDL	控制区
		E3	东侧门	<MDL	控制区
		E4	长椅	<MDL	控制区
		E5	铅屏风	<MDL	控制区
		E6	椅子	<MDL	控制区
		E7	普通垃圾桶	<MDL	控制区
		E8	卫生间门	<MDL	控制区
		E9	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
F	显像室 2 (SPECT/CT 室)	F1	地面	<MDL	控制区
		F2	墙面	<MDL	控制区
		F3	西侧门	<MDL	控制区
		F4	南侧门	<MDL	控制区
		F5	长椅	<MDL	控制区
		F6	注射车	<MDL	控制区
		F7	治疗车	<MDL	控制区
		F8	柜式灭火装置	<MDL	控制区
		F9	配电柜	<MDL	控制区
		F10	文件柜	<MDL	控制区
		F11	探测器架	<MDL	控制区

(转下页)

第6页 共12页

第5页 共12页

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
F	显像室 2 (SPECT/CT室)	F12	机架	<MDL	控制区
		F13	诊床	<MDL	控制区
		F14	观察窗	<MDL	控制区
G	显像室 1 (PEC/CT室)	G1	地面	<MDL	控制区
		G2	墙面	<MDL	控制区
		G3	观察窗	<MDL	控制区
		G4	北侧门	<MDL	控制区
		G5	西侧门	<MDL	控制区
		G6	长椅	<MDL	控制区
		G7	机架	<MDL	控制区
		G8	诊床	<MDL	控制区
		G9	柜式气体灭火装置	<MDL	控制区
		G10	文件柜	<MDL	控制区
		G11	垃圾桶	<MDL	控制区
		G12	铅衣	<MDL	控制区
H	监护观察室	H1	地面	<MDL	控制区
		H2	墙面	<MDL	控制区
		H3	西侧门	<MDL	控制区
		H4	沙发	<MDL	控制区
		H5	桌子	<MDL	控制区
		H6	铅废物桶	<MDL	控制区
		H7	普通垃圾桶	<MDL	控制区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
H	监护观察室	H8	卫生间门	<MDL	控制区
		H9	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		H10	镜子	<MDL	控制区
I	运动负荷室	I1	地面	<MDL	控制区
		I2	墙面	<MDL	控制区
		I3	东侧门	<MDL	控制区
		I4	北侧门	<MDL	控制区
		I5	南侧门	<MDL	控制区
		I6	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区
		I7	镜子	<MDL	控制区
		I8	诊床	<MDL	控制区
		I9	注射车	<MDL	控制区
		I10	治疗车	<MDL	控制区
		I11	椅子	<MDL	控制区
		I12	心电图机	<MDL	控制区
J	功能检查室	I13	铅屏风	<MDL	控制区
		I14	铅废物桶	<MDL	控制区
		J1	地面	<MDL	控制区
		J2	墙面	<MDL	控制区
		J3	东侧门	<MDL	控制区
		J4	北侧门	<MDL	控制区
		J5	洗手池(陶瓷)	<MDL	控制区

(转下页)

第8页 共12页

第7页 共12页

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
J	功能检查室	J6	镜子	<MDL	控制区
		J7	运动心电踏车	<MDL	控制区
		J8	运动心电监视器	<MDL	控制区
		J9	甲功仪	<MDL	控制区
		J10	桌子	<MDL	控制区
		J11	铅屏风	<MDL	控制区
K	患者走廊	K1	地面	<MDL	控制区
		K2	墙面	<MDL	控制区
		K3	入口门	<MDL	控制区
		K4	出口门	<MDL	控制区
		K5	患者电梯厅出口门	<MDL	控制区
		K6	长椅	<MDL	控制区
L	控制室	L1	地面	<MDL	监督区
		L2	墙面	<MDL	监督区
		L3	北侧门	<MDL	监督区
		L4	北侧观察窗	<MDL	监督区
		L5	南侧门	<MDL	监督区
		L6	南侧观察窗	<MDL	监督区
		L7	桌子	<MDL	监督区
		L8	椅子	<MDL	监督区
		L9	铅衣架	<MDL	监督区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm ²)	场所分区
L	控制室	L10	铅衣	<MDL	监督区
		L11	电脑	<MDL	监督区
		L12	洗手池(陶瓷)	<MDL	监督区
		L13	镜子	<MDL	监督区
		L14	文件柜	<MDL	监督区
		L15	垃圾桶	<MDL	监督区
M	工作人员走廊	M1	地面	<MDL	监督区
		M2	墙面	<MDL	监督区
		M3	西侧门	<MDL	监督区
		M4	东侧门	<MDL	监督区
N	设备间	N1	地面	<MDL	监督区
		N2	墙面	<MDL	监督区
		N3	东侧门	<MDL	监督区
		N4	配电柜	<MDL	监督区
		N5	电能控制器	<MDL	监督区
O	更衣缓冲间	O1	地面(瓷砖)	<MDL	监督区
		O2	墙面	<MDL	监督区
		O3	东侧门	<MDL	监督区
		O4	西侧门	<MDL	监督区
		O5	桌子	<MDL	监督区
		O6	椅子	<MDL	监督区
		O7	文件柜	<MDL	监督区

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

场所代码	场所名称	点位编号	检测点位置描述	检测结果(Bq/cm^2)	场所分区
O	更衣缓冲间	O8	洗手池(陶瓷)	<MDL	监督区
		O9	镜子	<MDL	监督区
		O10	淋浴房	<MDL	监督区
		O11	垃圾桶	<MDL	监督区
P	当班药物注射人员	P1	手套	<MDL	/
		P2	手部	<MDL	/
		P3	工作服	<MDL	/
		P4	鞋	<MDL	/
Q	当班设备操作人员	Q1	手套	<MDL	/
		Q2	手部	<MDL	/
		Q3	工作服	<MDL	/
		Q4	鞋	<MDL	/

四、备注

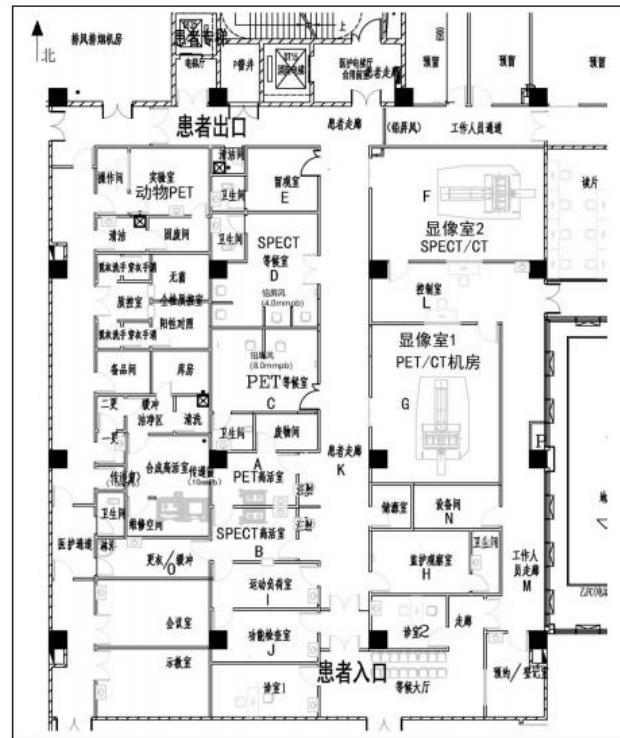
1. 检测结果为各检测位置所测最大值(直接测量法), 已扣除表面污染仪现场本底值;
2. 检测时表面污染仪灵敏窗与被测表面的距离为10mm;
3. MDL指本次检测使用的表面污染仪探测下限, 对 β 为 $0.18Bq/cm^2$ (99.9%置信水平);

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4284

(接上页)

五、工作场所平面布局图



(以下正文空白)



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L16964



深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

SZRD2025XFH4283

检测内容: 风速



委托单位: 北京辐环科技有限公司



检测目的: 委托检测

检验检测

检测日期: 2025年11月17日

编制: 于文愿

审核: 武大鹏

签发: 闻海伟

签发日期: 2025年11月26日



1. 本公司电子版检测报告中使用经系统认证的电子签章，与纸质版检测报告具有同等的法律效力；电子版检测报告原件可通过扫描封面上的二维码进行查阅；
2. 报告的组成包括封面、说明、正文及签字；
3. 报告未加盖“深圳市瑞达检测技术有限公司检验检测专用章”无效；多页报告未盖骑缝章无效；报告签署位置未盖章无效；
4. 报告无编制、审核、签发者签名无效；报告涂改无效；部分复印无效；
5. 如报告中存在偏离标准方法等情况时，应在报告中提供偏离情况的信息；
6. 抽（采）样按《抽（采）样管理程序》执行；抽（采）样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采（抽）样方法偏离标准或规范等情况时，应在报告中提供上述偏离情况的信息；
7. 对委托方自行抽（采）样送检的样品，其样品及样品信息均由委托方提供，我司不对样品及样品信息的真实性及完整性负责，本报告仅对送检样品负责；
8. 未加盖 认证认可标志的报告，不具有对社会的证明作用；
9. 委托方如对报告有异议，请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

检验检测机构名称: 深圳市瑞达检测技术有限公司
检验检测机构地址: 深圳市龙华区大浪街道高峰社区华荣路乌石岗工业区3栋1层2层
邮政编号: 518131
业务电话: (0755) 86087410 投诉电话: (0755) 86665710

报告编号: SZRD2025XFH4283

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

一、基本信息

委托单位名称	北京辐射科技有限公司
受检单位名称	首都医科大学附属北京积水潭医院
受检单位地址	北京市西城区新街口东街 31 号
检测地点	北京市昌平区回龙观镇回南北路 68 号回龙观院区西楼地下二层
项目编号	RDI120250197-0055
检测目的	委托检测
检测项目	风速
检测依据	GB/T 16758—2008《排风罩的分类及技术条件》(A.2.1.2) GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》
评价依据	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》
环境条件	23.2°C, 40%RH
检测时间	2025 年 11 月 17 日 10 时 56 分～2025 年 11 月 17 日 11 时 10 分
检测人员	武大鹏、于久愿

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	校准证书编号	校准日期
风速仪	Tesio 405-V1	20210640	LSvm2025-04488	2025 年 8 月 1 日

注: 校准证书的有效期为 1 年。

(转下页)

报告编号: SZRD2025XFH4283

(接上页)

三、检测结果

序号	检测位置	检测条件	检测结果	标准要求	单项结论	备注
1	PET 高活室 通风橱	左手孔 开启排风装置, 左、右操作孔完全开启	0.91 m/s	≥ 0.5 m/s	合格	无
2		右手孔 开启排风装置, 左、右操作孔完全开启	0.78 m/s	≥ 0.5 m/s	合格	无
3	SPECT 高 活室通风橱	左手孔 开启排风装置, 左、右操作孔完全开启	0.51 m/s	≥ 0.5 m/s	合格	无
4		右手孔 开启排风装置, 左、右操作孔完全开启	0.54 m/s	≥ 0.5 m/s	合格	无

四、检测结论与评价

依据 GB/T 16758—2008《排风罩的分类及技术条件》(A.2.1.2) 和 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》对 PET 高活室、SPECT 高活室通风橱的操作手孔风速进行检测, 检测结果均满足 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》的要求。

(以下正文空白)

报告编号: SZRD2025XFH4283

附件4 本项目辐射工作人员信息表

序号	姓名	性别	工作岗位	毕业学校	学历	专业	考核时间	培训证号
1	陈紫薇	女	核医学	北京大学医学部	硕士	影像医学与核医学	2022-04-26	FS22BJ0300069
2	高璇	女	核医学	中国医科大学	硕士	影像医学与核医学	2022-04-15	FS22BJ0300019
3	韩洁	女	核医学	首都医科大学	硕士	影像医学与核医学	2020-09-22	FS20BJ0300074
4	刘辉	女	核医学	中国协和医科大学	大专	护理	2024-08-05	FS24BJ0300140
5	孙雨丽	女	核医学	首都医科大学	博士	生理学	2024-08-20	FS24BJ0300149
6	王超然	男	核医学	首都医科大学	硕士	核医学	2023-10-27	FS23BJ0300538
7	卫毛毛	女	核医学	北京大学医学部	博士	核医学	2024-08-20	FS24BJ0300150
8	许培琳	女	核医学	首都医科大学	本科	医学影像技术	2023-12-23	FS23BJ0300640
9	张良	男	核医学	武警医学院	本科	医学影像	2022-04-15	FS22BJ0300022
10	朱玉鑫	男	核医学	首都医科大学	大专	护理	2024-09-14	FS24BJ0300190
11	王胜男	女	核医学	天津医科大学临床医学院	本科	医学影像技术	2024-10-29	FS24BJ0300225
12	丁渭	女	核医学	首都医科大学	硕士	医学影像技术	2023-09-10	FS23BJ0300456
13	杨向祎	女	核医学	北京协和医学院	硕士	医学影像技术	2022-06-23	FS22BJ0300148
14	殷胤	男	核医学	中国原子能科学研究院	硕士	分析化学	2022-06-23	FS22BJ0300149

附件5 开展个人剂量监测证明

检测报告
TEST REPORT

中国认可
检测
TESTING
CNAS L14163

第1页 共11页

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司
检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451
第2页 共11页

样品名称 热释光剂量计(TLD) 监测时间 2025年5月-2025年7月
检测项目 外照射个人监测(χ、γ、β、n) 测量日期 2025/8/29
检测类别/目的 委托/常规监测(光子) 样品类别 脣卡 布(10)
委托单位 首都医科大学附属北京积水潭医院
检测方法 热释光测量法 探测器 LiF(Mg,Cu,P)
检测室名称 北京贝特莱博瑞技术检测有限公司
检测室地址 北京市东城区安定门大街2号安贞大厦第24层01号
检测依据 《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019
检测仪器名称/型号/编号 热释光剂量仪/RGD-E/BT075

检测结果

序号	人员编号	姓名	个人剂量当量(mSv)	监测周期(月)
1	0201008010001	赵英威	0.036	3
2	0201008010004	王文海	0.036	3
3	0201008010006	赵海竹	0.138	3
4	0201008010007	佟忠忠	0.036	3
5	0201008010008	巴换忠	0.072	3
6	0201008010011	李亚雄	0.036	3
7	0201008010013	王昕晖	0.036	3
8	0201008010014	穆建华	0.126	3
9	0201008010015	周荣花	0.036	3
10	0201008010017	赵丽	0.075	3
11	0201008010018	郭俊	0.036	3
12	0201008010019	邓彤	0.036	3
13	0201008010020	张磊	0.036	3
14	0201008010021	张军	0.036	3
15	0201008010022	李端端	0.036	3
16	0201008010024	袁策	0.036	3
17	0201008010025	王策	0.036	3
18	0201008010026	吴伯栋	0.087	3
19	0201008010027	刘冬	0.036	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。
BJBT/JS-06-11 检测结果仅对本次送检样品有效

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司
BEIJING BETALAB TECHNOLOGY DETECTION CO.,LTD
检测检验专用章

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司

检测报告

样品受理编号	2025BJC-GJ4451			第3页 共 11 页
20	0201008010028	史红松	0.084	3
21	0201008010029	张薇	0.036	3
22	0201008010034	彭晓新	0.036	3
23	0201008010035	程志远	0.036	3
24	0201008010039	李静	0.036	3
25	0201008010040	李晓松	0.036	3
26	0201008010041	梁伟	0.036	3
27	0201008010042	王盈盈	0.097	3
28	0201008010043	裴京哲	0.036	3
29	0201008010044	程晓光	0.036	3
30	0201008010045	赵涛	0.036	3
31	0201008010047	张晶	0.116	3
32	0201008010048	翁磊	0.036	3
33	0201008010049	尤玉华	0.111	3
34	0201008010050	杨蕾	0.036	3
35	0201008010051	孙晶	0.087	3
36	0201008010052	程克斌	0.036	3
37	0201008010053	白荣杰	0.096	3
38	0201008010054	徐黎	0.036	3
39	0201008010055	李娜	0.036	3
40	0201008010056	娄踏馨	0.036	3
41	0201008010057	闫东	0.036	3
42	0201008010061	李新民	0.036	3
43	0201008010064	王艳丽	0.036	3
44	0201008010065	罗飞	0.036	3
45	0201008010066	顾金凯	0.036	3
46	0201008010068	顾大龙	0.036	3
47	0201008010069	杨帅	0.036	3
48	0201008010070	席文涛	0.036	3
49	0201008010071	蒋雯	0.036	3
50	0201008010072	过普	0.088	3
51	0201008010073	王鲁燕	0.036	3
52	0201008010074	黄山	0.036	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

检测报告

样品受理编号	2025BJC-GJ4451			第4页 共 11 页
53	0201008010075	王帆	0.036	3
54	0201008010076	张莹	0.036	3
55	0201008010077	王晨	0.090	3
56	0201008010078	苏永彬	0.036	3
57	0201008010079	胥晓明	0.036	3
58	0201008010080	孙晓阳	0.036	3
59	0201008010081	刘伟	0.036	3
60	0201008010082	侯雪	0.036	3
61	0201008010083	常承	0.135	3
62	0201008010084	李亚妮	0.036	3
63	0201008010085	刘子航	0.036	3
64	0201008010086	楼勇贞	0.036	3
65	0201008010087	徐啸	0.097	3
66	0201008010088	张隆浩	0.036	3
67	0201008010089	孙华毅	0.036	3
68	0201008010090	范军	0.036	3
69	0201008010091	韩昊	0.036	3
70	0201008010096	倪晓龙	0.036	3
71	0201008010097	马超逸	0.036	3
72	0201008010098	轩艳姣	0.036	3
73	0201008010099	钱古华	0.036	3
74	0201008010100	李新彤	0.036	3
75	0201008010101	李凯	0.036	3
76	0201008010102	王潇皓	0.036	3
77	0201008010104	蔡韦	0.123	3
78	0201008010105	冯强强	0.036	3
79	0201008010106	孙鸣珂	0.036	3
80	0201008010107	金永盛	0.036	3
81	0201008010110	赵伟	0.036	3
82	0201008010111	周慧娟	0.036	3
83	0201008010112	李涵	0.098	3
84	0201008010114	刘超	0.088	3
85	0201008010115	马毅民	0.036	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

检测报告

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第5页 共11页

86	0201008010116	姚 宁	0.105	3
87	0201008010117	蔡 濠	0.036	3
88	0201008010118	杜燕涛	0.119	3
89	0201008010119	刘红英	0.036	3
90	0201008010121	张 莉	0.036	3
91	0201008010126	姬 威	0.036	3
92	0201008010127	李建军	0.036	3
93	0201008010128	王 山	0.036	3
94	0201008010130	李金勇	0.036	3
95	0201008010161	尹星华	0.098	3
96	0201008010162	刘 源	0.036	3
97	0201008010163	韩晓光	0.036	3
98	0201008010165	钟文耀	0.036	3
99	0201008010167	李 峰	0.036	3
100	0201008010168	徐 雷	0.036	3
101	0201008010170	米 萌	0.036	3
102	0201008010171	刘 刚	0.036	3
103	0201008010172	田晨阳	0.036	3
104	0201008010173	刘 杰	0.153	3
105	0201008010174	阎国强	0.036	3
106	0201008010176	王 玲	0.074	3
107	0201008010178	刘建龙	0.036	3
108	0201008010180	罗腾龙	0.036	3
109	0201008010181	郑 梅	0.036	3
110	0201008010184	张宇辰	0.036	3
111	0201008010186	张 霞	0.036	3
112	0201008010187	张 伟	0.036	3
113	0201008010188	王 佳	0.036	3
114	0201008010189	瞿 猛	0.036	3
115	0201008010190	李一雄	0.036	3
116	0201008010191	施 政	0.087	3
117	0201008010192	詹惠荔	0.036	3
118	0201008010193	季爱华	0.113	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第6页 共11页

119	0201008010194	张功磊	0.036	3
120	0201008010199	苏可敬	0.036	3
121	0201008010203	石 敬	0.036	3
122	0201008010204	李长霜	0.157	3
123	0201008010205	刘龙奇	0.036	3
124	0201008010206	张东亮	0.036	3
125	0201008010207	付 晨	0.036	3
126	0201008010208	刘 巍	0.036	3
127	0201008010209	杨 梦	0.141	3
128	0201008010211	胡牧之	0.036	3
129	0201008010212	姚 璇	0.036	3
130	0201008010213	刘彤岩	0.629	3
131	0201008010215	李雨静	0.119	3
132	0201008010216	冯梦文	0.072	3
133	0201008010218	孙彤彤	0.036	3
134	0201008010219	曹 楠	0.036	3
135	0201008010220	刘晶晶	0.036	3
136	0201008010221	张 蕊	0.036	3
137	0201008010222	杨 帆	0.036	3
138	0201008010223	叶 薇	0.036	3
139	0201008010224	葛 雨	0.036	3
140	0201008010225	常 羽	0.036	3
141	0201008010226	刘 涵	0.036	3
142	0201008010227	王 迪	0.036	3
143	0201008010228	黄 林	0.036	3
144	0201008010229	徐云峰	0.036	3
145	0201008010232	王一鸣	0.036	3
146	0201008010233	蔡晓宇	0.036	3
147	0201008010234	孙铂林	0.036	3
148	0201008010235	周 密	0.036	3
149	0201008010236	曲诚家	0.036	3
150	0201008010238	李嘉辉	0.036	3
151	0201008010240	李文杰	0.036	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。

BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第7页 共11页

152	0201008010241	张 恒	0.036	3
153	0201008010242	郝振亮	0.036	3
154	0201008010243	陈 雪	0.036	3
155	0201008010244	殷维钧	0.036	3
156	0201008010245	李 磊	0.036	3
157	0201008010246	郑俊福	0.036	3
158	0201008010247	贾纯增	0.036	3
159	0201008010248	高 岩	0.036	3
160	0201008010249	张 丽	0.036	3
161	0201008010250	张 娜	0.036	3
162	0201008010251	周道颖	0.036	3
163	0201008010253	闫润楠	0.136	3
164	0201008010254	寇静涵	0.036	3
165	0201008010255	岳博仓	0.036	3
166	0201008010256	谭建康	0.036	3
167	0201008010257	华 翠	0.467	3
168	0201008010258	单子莹	0.056*	3
169	0201008010259	刘舒妮	0.036	3
170	0201008010260	陈兆飞	0.036	3
171	0201008010261	刘彦含	0.036	3
172	0201008010263	韩 曼	0.075	3
173	0201008010264	吕 欣	0.036	3
174	0201008010265	焦莉莉	0.036	3
175	0201008010266	王 薇	0.036	3
176	0201008010267	晁 霞	0.036	3
177	0201008010268	刘 俊	0.036	3
178	0201008010269	晓 牧	0.036	3
179	0201008010270	王 京	0.036	3
180	0201008010271	陈 辰	0.036	3
181	0201008010272	肖鸿鹤	0.036	3
182	0201008010273	孙志坚	0.036	3
183	0201008010274	李 波	0.036	3
184	0201008010275	伊 辰	0.036	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第8页 共11页

185	0201008010276	费 晗	0.036	3
186	0201008010277	马若飞	0.036	3
187	0201008010278	李国坤	0.036	3
188	0201008010279	余 翔	0.036	3
189	0201008010280	查晖军	0.036	3
190	0201008010281	靳培浩	0.036	3
191	0201008010283	张 宁	0.036	3
192	0201008010285	李星野	0.036	3
193	0201008010286	范明星	0.036	3
194	0201008010287	王华栋	0.156	3
195	0201008010289	窦 勇	0.036	3
196	0201008010290	顾建明	0.036	3
197	0201008010292	王达成	0.036	3
198	0201008010293	王兴山	0.036	3
199	0201008010294	宋 洋	0.036	3
200	0201008010295	黄 勇	0.036	3
201	0201008010296	郑汉龙	0.036	3
202	0201008010298	王 扬	0.036	3
203	0201008010299	曹梦琦	0.036	3
204	0201008010300	荣艳波	0.118	3
205	0201008010301	李 斌	0.036	3
206	0201008010302	王志新	0.036	3
207	0201008010303	黄行健	0.036	3
208	0201008010304	王振中	0.036	3
209	0201008010305	黄东宁	0.036	3
210	0201008010306	李 强	0.036	3
211	0201008010307	罗 豪	0.036	3
212	0201008010308	周 源	0.036	3
213	0201008010309	杨 豪	0.036	3
214	0201008010310	黄 震	0.036	3
215	0201008010311	周 萌	0.036	3
216	0201008010312	郭斯璐	0.036	3
217	0201008010313	李 岳	0.036	3

未经本机构批准，不得部分复制本报告（全文复制除外）。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第9页 共11页

218	0201008010314	宋关阳	0.036	3
219	0201008010315	李旭	0.036	3
220	0201008010316	邓志平	0.036	3
221	0201008010317	徐启明	0.036	3
222	0201008010318	李恒	0.036	3
223	0201008010320	范钰睿	0.036	3
224	0201008010321	杨帆(骨)	0.036	3
225	0201008010322	马珂	0.036	3
226	0201008010323	杨勇昆	0.036	3
227	0201008010325	王晋超	0.085	3
228	0201008010326	杨文涛	0.036	3
229	0201008010327	金天奇	0.036	3
230	0201008010328	庄沂龙	0.036	3
231	0201008010329	王博宇	0.036	3
232	0201008010330	刘思彤	0.036	3
233	0201008010331	林天润	0.036	3
234	0201008010332	王瑾瑾	0.036	3
235	0201008010333	徐小龙	0.036	3
236	0201008010334	金韬	0.036	3
237	0201008010335	韩蕊	0.036	3
238	0201008010336	安岩	0.036	3
239	0201008010337	薛志学	0.036	3
240	0201008010338	黄燕南	0.036	3
241	0201008010339	顾航宇	0.036	3
242	0201008010340	卢帅	0.036	3
243	0201008010341	孙伟桐	0.036	3
244	0201008010342	姚东晨	0.036	3
245	0201008010343	王含	0.036	3
246	0201008010344	唐浩	0.036	3
247	0201008010345	孙扬	0.036	3
248	0201008010346	李兴	0.036	3
249	0201008010347	杨晓松	0.036	3
250	0201008010348	李丛	0.036	3

未经本机构批准, 不得部分复制本报告(全文复制除外)。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第10页 共11页

251	0201008010349	王佐岩	0.036	3
252	0201008010350	于海旭	0.036	3
253	0201008010351	陈朗	0.036	3
254	0201008010352	郭祁	0.036	3
255	0201008010353	于杰	0.036	3
256	0201008010354	王望	0.036	3
257	0201008010355	郑璇	0.110	3
258	0201008010356	陈绪珠	0.036	3
259	0201008030002	胡东跃	0.036	3
260	0201008030003	王继红	0.036	3
261	0201008030006	安学志	0.036	3
262	0201008030013	余寅涛	0.036	3
263	0201008030014	兰永昊	0.036	3
264	0201008030015	田轩	0.036	3
265	0201008030016	贾伟	0.036	3
266	0201008030017	陈祥述	0.036	3
267	0201008030018	曹志国	0.036	3
268	0201008030019	王学智	0.036	3
269	0201008030020	段春燕	0.036	3
270	0201008030021	郭安妮	0.036	3
271	0201008030023	陈游洲	0.036	3
272	0201008030024	蒋鹏	0.036	3
273	0201008030025	张蕴鑫	0.036	3
274	0201008030028	刘笑	0.036	3
275	0201008030029	苗彩芬	0.036	3
276	0201008030030	任雨洁	0.036	3
277	0201008030032	李秀荣	0.036	3
278	0201008030033	孙北方	0.036	3
279	0201008030034	卢彦娜	0.036	3
280	0201008030035	华润	0.036	3
281	0201008030036	李玉	0.036	3
282	0201008030037	马素雯	0.036	3
283	0201008040002	冯瑾	0.036	3

未经本机构批准, 不得部分复制本报告(全文复制除外)。

BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4451

第11页 共11页

284	0201008040003	吴 琼	0.036	3
285	0201008040004	杨 芳	0.036	3
286	0201008040006	陈瑞玲	0.036	3
287	0201008040007	张莲娜	0.036	3
288	0201008040009	孙 颖	0.036	3
289	0201008040010	杜昊燃	0.036	3
290	0201008040011	高 瑶	0.036	3
291	0201008040012	张毓艺	0.036	3
292	0201008040013	王 冰	0.036	3
293	0201008040016	张 良	0.036	3
294	0201008040018	王 卉	0.036	3
295	0201008040019	韩 浩	0.121	3
296	0201008040020	许培琳	0.100	3
297	0201008040021	刘 辉	0.036	3
298	0201008040022	王超然	0.036	3
299	0201008040023	卫毛毛	0.036	3
300	0201008040024	孙雨丽	0.036	3
301	0201008040025	朱玉鑫	0.077	3
302	0201008040026	王胜男	0.036	3

注: *代表名义剂量, 用工作人员前年度受到的平均剂量。

(以下无正文)



本报告无‘检测检验专用章’无效



2025年9月4日

未经本机构批准, 不得部分复制本报告(全文复制除外)。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

146

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司

检测报告

样品受理编号 2025BJC-GJ4449

第2页 共2页

样品名称	热释光剂量计(TLD)	监测时间	2025年5月-2025年7月
检测项目	外照射个人监测(x、y、β、n)	测量日期	2025/8/29
检测类别/目的	委托/常规监测(光子)	样品类别	胸卡/卡(10)
委托单位	首都医科大学附属北京积水潭医院(临床实验)		
检测方法	热释光测量法	探测器	LiF(Mg,Cu,P)
检测室名称	北京贝特莱博瑞技术检测有限公司		
检测室地址	北京市东城区安定门外大街2号安贞大厦第24层91号		
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019		
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGP-E/BT075		

检测结果

序号	人员编号	姓名	个人剂量当量(mSv)	监测周期(月)
1	0202008010017	殷 喆	0.036	3
2	0202008010018	杨向伟	0.036	3
3	0202008010021	丁 潜	0.036	3

(以下无正文)



本报告无‘检测检验专用章’无效



2025年9月1日

未经本机构批准, 不得部分复制本报告(全文复制除外)。
BJBT/JS-06-11

检测结果仅对本次送检样品有效

附件 6 辐射安全管理制度目录

北京积水潭医院

北京积水潭医院关于印发 放射防护与辐射安全规章制度（修订）的通知

全院各部门：

根据《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》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规的规定，为切实做好我院辐射（放射）安全管理工作，经医院放射防护与辐射安全领导小组会议决定，对我院放射防护与辐射安全领导小组及放射防护与辐射安全各项规章制度进行修订，现予以印发，请全院各部门遵照执行。

特此通知。

附件：1. 北京积水潭医院放射防护与辐射安全领导小组
2. 北京积水潭医院放射防护与辐射安全规章制度



- 1 -

首都医科大学附属北京积水潭医院

放射防护与辐射安全管理制度

目 录

- 1、首都医科大学附属北京积水潭医院放射防护与辐射安全管理领导小组
- 2、首都医科大学附属北京积水潭医院放射防护与辐射安全管理领导小组
职责
- 3、首都医科大学附属北京积水潭医院放射防护与辐射安全管理制度
- 4、首都医科大学附属北京积水潭医院放射性同位素与射线装置使用场所
防止误操作防止工作人员和公众受到意外照射制度
- 5、首都医科大学附属北京积水潭医院放射（辐射）工作场所监测方案制度
- 6、首都医科大学附属北京积水潭医院放射（辐射）事故（件）应急预案
- 7、首都医科大学附属北京积水潭医院核医学科放射性同位素采购、登记、
使用、核对保管制度
- 8、首都医科大学附属北京积水潭医院放射性废物处理制度
- 9、首都医科大学附属北京积水潭医院放射（辐射）工作人员管理制度
- 10、首都医科大学附属北京积水潭医院放射（辐射）工作人员培训考核制
度
- 11、首都医科大学附属北京积水潭医院放射（辐射）工作人员个人剂量监
测方案及异常结果调查制度
- 12、首都医科大学附属北京积水潭医院 X 线设备检修维护制度
- 13、首都医科大学附属北京积水潭医院放射诊疗设备质量控制制度
- 14、首都医科大学附属北京积水潭医院核医学科管理制度
- 15、首都医科大学附属北京积水潭医院 X 线机操作管理制度
- 16、首都医科大学附属北京积水潭医院床旁摄影机操作管理制度

- 17、北京积水潭医院血管造影机（DSA）操作管理制度
- 18、北京积水潭医院血管造影机（DSA）受检者放射防护管理制度
- 19、首都医科大学附属北京积水潭医院 CT 机操作管理制度
- 20、首都医科大学附属北京积水潭医院骨密度仪操作管理制度
- 21、首都医科大学附属北京积水潭医院 C(G) 型臂操作管理制度
- 22、首都医科大学附属北京积水潭医院 X 线机房推拉门管理制度
- 23、首都医科大学附属北京积水潭医院台帐管理制度
- 24、首都医科大学附属北京积水潭医院牙片 X 线机操作管理制度

首都医科大学附属北京积水潭医院回龙观院区新建核医学科项目竣工环境保护设施验收意见

2026年1月20日，首都医科大学附属北京积水潭医院（以下简称“北京积水潭医院”或“医院”）根据《首都医科大学附属北京积水潭医院回龙观院区新建核医学科项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326）、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目建设地点位于北京市昌平区回龙观镇回南北路68号回龙观院区西楼地下二层中部，批复（京环审[2023]81号）的建设内容：

拟建项目位于昌平区回龙观镇回南北路68号回龙观院区二期，内容为在医技病房楼（即“西楼”）地下二层中部新建核医学科（乙级非密封放射性物质工作场所），包括配置1台PET/CT，使用F-18、Ga-68、Cu-64核素药物开展显像诊断；配置1台SPECT/CT，使用Tc-99m、I-123核素药物开展显像诊断；使用I-131核素药物开展甲功检查、甲亢治疗；使用Sr-89、Ra-223核素药物开展骨转移瘤治疗。核素药物治疗与诊断时间不交叉。拟新建放射性同位素实验室须进一步论证。

（二）建设过程及环保审批情况

北京积水潭医院《回龙观院区新建核医学科项目》委托北京辐环科技有限公司编制了《回龙观院区新建核医学科项目环境影响报告表》（项目编号：辐审A20230150），并于2023年12月12日取得了北京市生态环境局的环评批复文件（京环审[2023]81号）。本项目已于2025年2月竣工，于2025年3月17日取得了《辐射安全许可证》（京环辐证[B0064]），并开始调试运行。

本项目正常运行，从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

(三) 投资情况

本项目实际总投资 5000 万元，其中环境保护投资 1000 万元，占实际总投资 20%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

(一) 辐射安全与防护设施建设情况

(1) 本项目核医学科相关辐射工作场所已按照环评批复要求，采取不低于环境影响报告表中混凝土、铅等实体屏蔽防护措施，本项目实际建设与环评方案一致，符合环评及批复中要求。

(2) 本项目已按环评及批复要求对辐射工作场所采取了分区管理。回龙观院区核医学科诊疗区设有控制区和监督区，控制区包括显像室 1 (PET/CT 室)，显像室 2 (SPECT/CT 室)，运动负荷室，功能检查室，储源室，高活室，废物间，注射后等候室及卫生间，留观室及卫生间，注射后患者通道、清洁间等。监督区包括 PET/CT 控制室、SPECT/CT 控制室、设备间、缓冲更衣间、医护通道、诊室等。

(3) 显像室 1 (PET/CT 室)，显像室 2 (SPECT/CT 室) 防护门外设立电离辐射警告标志和中文警示说明，机房防护门上方设置工作状态指示灯，安装门灯联锁装置，控制室防护门关闭，警示灯自动亮起。

(二) 辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

(1) 核医学科诊疗区已设置明显的放射性标志、工作状态指示灯和中文警示说明，在地面设置了引导标志。核医学科诊疗区各防护措施均安装到位。各项辐射安全联锁、监测仪器功能正常。

(2) 北京积水潭医院已完善辐射安全管理制度，包括岗位职责、操作规程、监测方案、放射性“三废”及设施管理（含台账）、应急预案（含各类事故防范和处理）等。

(3) 已落实监测方案，并委托有辐射水平监测资质单位定期开展场所辐射水平监测。按照要求编写年度评估报告并按时上报。

(4) 本项目已配备 14 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护培训考核，已为辐射工作人员配备个人剂量计，开展个人剂量监测工作。

(5) 本项目已配备 1 台便携式辐射巡测仪、2 台表面污染仪。配备 10 个具

有防护功能的废物桶，设立 4 套独立排风，已设置体积为 56m³ 的槽式衰变池（14m³×4），衰变池已设置电离辐射警示标志、液位指示和报警装置，并采取物理隔离措施。配备铅衣、铅屏风、药物铅罐、注射防护套等防护用品。

综上所述，本项目各项辐射安全防护设施，如屏蔽机房、警示标识、工作状态指示灯、辐射监测仪器等均已落实，符合环评及批复要求。

三、工程变动情况

经现场核实，本项目核医学科的建设情况与环评方案一致，新增设备的类型、性能参数与环评审批参数一致，该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施均未发生重大变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）本项目在正常运行状态下，控制区边界外辐射剂量率小于 2.5μSv/h，控制区、监督区β放射性物质表面污染水平不大于 40Bq/cm²、4Bq/cm²，均符合 HJ1188-2021 的标准要求，场所辐射防护设施屏蔽效果满足环评批复的要求。

（二）根据验收监测结果，按照本项目预计工作量，估算出本项目运行后工作人员和公众的年最高附加剂量分别为 0.52mSv、67.8μSv。

本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 2mSv 和 0.1mSv 的剂量约束值要求。由此可见，本项目辐射安全与防护设施的防护效果满足防护要求。

五、验收结论

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

综上所述，验收组一致同意《回龙观院区新建核医学科项目环境影响报告表》（京环审[2023]81 号）通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

无

七、验收人员信息

参加验收的单位及人员名单见附表。

2026 年 1 月 20 日

附表 首都医科大学附属北京积水潭医院

“回龙观院区新建核医学科项目”验收组名单

验收组	姓名	身份证号码	工作单位	职务/职称	联系方式	签名
验收负责人	赵津	110101197707122211	北京积水潭医院	副院长	13817777777	赵津
成员	彭建亮	140101197101121212	国家卫健委职业卫生中心	正高工	13822222222	彭建亮
	孙波	140102197112121212	北京积水潭医院	副主任医师	13811111111	孙波
	李万银	310101197101121212	北京车辆研究所	高工	13811111111	李万银
	齐东	370101197101121212	北京积水潭医院	副高级	15811111111	齐东
	刘文魁	140101197101121212	北京积水潭医院 设计建设处	设计师	13551111111	刘文魁
	彭玲	110101197101121212	北京积水潭医院	副主任医师	13011111111	彭玲
	杨芳	110101197101121212	北京积水潭医院	主任	13611111111	杨芳
	郭朝阳	110101197101121212	北京积水潭医院	副研究员	13811111111	郭朝阳

其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

首都医科大学附属北京积水潭医院针对本项目于2025年3月17日已重新申领了辐射安全许可证，并取得了《辐射安全许可证》（京环辐证[B0064]）。本项目正常运行，从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

北京积水潭医院成立了辐射安全管理小组，其中设置组长1名、副组长1名、辐射安全与防护专职管理人员1名，目前运行正常。

三、防护用品和监测仪器配备情况

医院已为本项目新增1台便携式辐射巡测仪、2台表面污染仪，为本项目配备铅衣等防护用品。为每位辐射工作人员配备个人剂量计，开展个人剂量监测工作。

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

本项目核医学科已配备辐射工作人员14名（其中4名医师、7名技师、2名护士、1名物理师），目前，医院现有辐射工作人员都分批参加了辐射安全和防护培训，并通过了考核。医院辐射防护负责人员已通过辐射安全和防护考核，且在有效期内。

五、放射源及射线装置台账管理情况

本项目不涉及放射源。医院已制定辐射装置台账管理制度，医院辐射装置管理台账安排专人负责，医院射线装置数量发生变化时，由专职管理人员及时更新辐射装置管理台账，详细记录射线装置各项信息。

六、放射性废物台账管理情况

(1) 放射性固体废物

本项目回龙观院区核医学科诊疗区配备10个铅废物桶。注射窗旁设置铅废物桶存放废弃的放射性药物、注射器、包装物、棉棒、一次性用品等，每周一早

晨转移至废物间。诊疗区域废物间设置 4 个铅的废物桶（4 个 5mmPb），废物桶交替使用，一个废物桶储存满后更换另一个，待放射性固废放置至少一个月和 10 个半衰期后（门诊治疗产生的固废暂存 505 天后），满足清洁解控后处置，作为医疗废物处理，从控制区出口运出，并详细记录“放射性固体废物暂存、处置管理台账”，内容包括废物分类、所含核素名称，重量，暂存起止时间，表面污染和辐射剂量自测结果，废物处置日期，处置操作人员，废物去向，部门审核人员等内容。

（2）放射性液态废物

回龙观院区核医学科控制区产生的废水包括给药受检人员专用卫生间产生的冲厕废水、高活室产生的洗涤废水、清洁废水和更衣间应急冲洗水。通过专用管道一并进入放射性废水衰变池。放射性废水排放管道路线在降板内（有混凝土屏蔽）、管道井和地下土层，没人员活动区，管道外表面无需铅皮进行包裹防护。衰变池采用槽式设计，衰变池总容积不低于 56m^3 ($14\text{m}^3 \times 4$ 个)，衰变池达到高液位并自动切换后计时，并设有报警功能。核医学科解控排放的废水，排入医院污水处理站，并详细记录“放射性废水暂存、处置管理台账”，清晰记录放射性废水的暂存、检测、解控、排放等信息。

（3）放射性气体废物

回龙观院区核医学科控制区配套建设 2 套放射性通风处理设施，其中诊疗区域手套箱设有 1 套专用排风管道，控制区场所设有 1 套专用排风管道，排风管道由核医学科东南侧通风井至楼顶，风口高于楼顶，排放口高度约 69m。位于楼顶中部，为建筑物的最高处。放射性管道除了在排风口前安装活性炭过滤器，手套箱还自带有效过滤设施。采用后端风机提供管道负压。

七、辐射安全管理制度执行情况

北京积水潭医院已制定了《首都医科大学附属北京积水潭医院放射防护与辐射安全管理制度》，包括放射防护与辐射安全管理系统和岗位职责、辐射安全与放射防护管理制度、辐射防护操作规程（含本项目操作规程）、设备检修维护制度、人员培训考核制度、台账管理制度、监测方案、辐射事故应急预案及演练等，并严格按照规章制度执行。