核医学科增加同位素留观病房项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）

编制单位：北京辐环科技有限公司

2025 年 09 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： 北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）（盖章）

电　　话： 010-88196246

传　　真： /

邮　　编： 100142

地　　址： 北京市海淀区阜成路 52 号

编制单位： 北京辐环科技有限公司（盖章）

电　　话： 010-57851588

传　　真： /

邮　　编： 100142

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 38
表 5　验收监测质量保证及质量控制 41
表 6　验收监测内容 42
表 7　验收监测 44
表 8　验收监测结论 55
附图 1 北京肿瘤医院地理位置示意图 56
附图 2 北京肿瘤医院平面布局示意图 57
附图 3 北京肿瘤医院门诊楼三层核医学科周围关系图 58
附图 4 北京肿瘤医院门诊楼二层平面布局图（核医学科楼下） 59
附图 5 北京肿瘤医院门诊楼四层平面布局图（核医学科楼上） 60
附图 6　门诊楼一层药物专梯位置图 61
附件 1 辐射安全许可证 62
附件 2 环评批复文件 77
附件 3 核医学科留观病房改造前自行监测记录 83
附件 4 辐射工作场所验收检测报告 84
附件 5 本项目辐射工作人员信息表 102
附件 6 开展个人剂量监测证明 103
附件 7 辐射安全管理制度目录 121

表 1　项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="4">核医学科增加同位素留观病房</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位名称</td><td colspan="4">北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="4">☐新建 ☑改建 ☐扩建</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="4">北京市海淀区阜成路 52 号医院门诊楼三层</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">源项</td><td colspan="2">放射源</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">非密封放射性物质</td><td colspan="2">Lu-177、I-125（粒籽）</td></tr>
<tr><td colspan="2">射线装置</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目环评
批复时间</td><td>2024.05.30</td><td>开工建设时间</td><td colspan="2">2024.11.20</td></tr>
<tr><td colspan="2">取得辐射安全
许可证时间</td><td>2025.05.26</td><td>项目投入
运行时间</td><td colspan="2">2025.08.27</td></tr>
<tr><td colspan="2">辐射安全与防护
设施投入运行时间</td><td>2025.08.27</td><td>验收现场
监测时间</td><td colspan="2">2025.06.11</td></tr>
<tr><td colspan="2">环评报告表
审批部门</td><td>北京市生态
环境局</td><td>环评报告
编制单位</td><td colspan="2">北京辐环科技有限
公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">辐射安全与防护
设施设计单位</td><td>/</td><td>辐射安全与防护
设施施工单位</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>投资总概算
（万元）</td><td>200</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施
投资总概算（万元）</td><td>50</td><td>比例</td><td>20%</td></tr>
<tr><td>实际总概算
（万元）</td><td>200</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施
实际总概算（万元）</td><td>50</td><td>比例</td><td>20%</td></tr>
<tr><td>验
收
依
据</td><td colspan="6">1.1 环境保护相关法律、法规和规章制度
(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行。
(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。
(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。
(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。
(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</td></tr>
</table>

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＜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。

(9) 《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。

(10) 《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。

(11) 《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。

(12) 《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。

(13) 《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。

(14) 《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）。

(2) 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）。

(3) 《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）。

(4) 《放射性废物管理规定》（GBZ14500-2002）。

(5) 《医疗机构水污染物排放标准》（GBZ18466-2005）。

(6) 《北京市水污染物综合排放标准》（DB11/370-2013）。

(7) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

	(8) 《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010） (9) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。 (10) 《职业性内照射个人监测规范》（GBZ129-2016）。 (11) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。 (12) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。 (13) 《表面污染测定 第一部分 β 发射体（Eβmax＞0.15MeV）和α 发射体》（GB/T14056.1-2008）。 (14) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。 (15) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。 (15) 《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。 **1.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定** (1) 北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）《核医学科增加同位素留观病房环境影响报告表》（辐审 A20240059）。2024 年 5 月。 (2) 北京市生态环境局《关于核医学科增加同位素留观病房环境影响报告表的批复》（京环审[2024]49 号），2024 年 5 月 30 日。 **1.4 其他相关文件** (1) 辐射安全手册，科学出版社，2011 年。 (2) 北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）提供的与本项目环保竣工验收相关的其他技术资料。

验收执行标准

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

本项目启用后，核医学科人员取 5mSv/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，医院应该进行调查并报生态环境部门备案。

1.7 辐射工作场所边界周围剂量率控制水平

参照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）、《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）和《关于核医学标准相关条款咨询的复函》（辐射函〔2023〕20 号），并结合本项目实际情况，核医学治疗区场所及设施的剂量率控制水平拟从严控制：

（1）核医学治疗区控制区边界外 30cm 处、楼上和楼下（人员可达位置）的剂量率应不大于 2.5μSv/h。控制区内（含病房门外）的剂量率水平不大于 2.5μSv/h。

（2）手套箱外表面 30cm 处的周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h。

（3）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 2.5μSv/h。

（4）患者使用过的被服应先进行存放衰变，暂存衰变时间不少于一个半衰期，经检测被服表面γ剂量率小于 0.2μSv/h 且β表面污染水平小于 0.8Bq/cm^2 时，方可进行清洗并再次使用。

1.8 接受 Lu-177 治疗的患者出院体内放射性活度限值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）规定：接受了 I-131 治疗的患者，距离患者体表 1 米处的周围剂量当率不大于 25μSv/h 方可出院。

在《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）第 7.3.2 条规定“对接受放射性药物治疗的患者，应对其家庭成员提供辐射防护的书面指导。对接受放射性药物治疗的住院患者，仅当其家庭成员中的成人所受剂量不能超过 5 mSv、其家庭成员中的儿童以及其他公众所受剂量不能超过 1mSv，才能允许患者出院”。

用于甲癌治疗的 I-131 与 Lu-177 具有相近的物理半衰期和用药剂量，但对防护最重要的γ射线强度、能量及生物半衰期 I-131 都大于 Lu-177，故 Lu-177 离开院区的标准也按照 25μSv/h 来控制是保守的，距 Lu-177 患者 1m 处的周围剂量当率不大于 25μSv/h 方可出院，Lu-177 患者给药后 6h 就可达到出院要求。

1.9 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

本项目使用 Lu-177、I-125（粒子源）两种核素，I-125 半衰期为 60.1d，Lu-177 半衰期为 6.71d。本项目 I-125 为密封的粒子源，术后患者配尿袋，不考虑放射性废水的问题。

Lu-177 产生的放射性废水按 B 类的放射性废水管理收集。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（68 天）后，应委托有资质（CMA 或 CNAS）的检测机构对拟排放废水进行检测，科室将在“放射性废水暂存、处置管理台帐”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。

1.10 放射性固体废物管理

本项目的放射性废物都统一收集暂存，暂存在核医学科废物衰变间，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，并作好检测纪录。

固体废物暂存时间超过 68 天后，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β表面污染水平小于 0.8Bq/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。

1.11 放射性废气排放管理

（1）《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）通风要求：

1）核医学工作场所应保持良好的通风，工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对

工作场所造成交叉污染。

2）放射性物质的分装以及挥发性放射性核素的操作应在手套箱、通风橱等密闭设备中进行，防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出。手套箱、通风橱等密闭设备应设计单独的排风系统，并在密闭设备的顶壁安装活性炭或其他过滤装置。

3）通风橱应有足够的通风能力。通风橱、手套箱等场所的通风系统，排气口应高于本建筑物屋顶，尽可能远离邻近的高层建筑。

（2）《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）关于通风的要求：

核医学工作场所通风系统独立设置，应保持核医学工作场所良好的通风条件，合理设置工作场所的气流组织，遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计，保持含放射性核素场所负压以防止放射性气体交叉污染，保证工作场所的空气质量。合成和操作放射性药物所用的通风橱应有专用的排风装置，风速应不小于 0.5m/s。排气口应高于本建筑物屋顶并安装专用过滤装置，排出空气浓度应达到环境主管部门的要求。

活性炭过滤器具体要求：过滤效率大于 90%，每个常用活性炭重量不小于 2kg，更换周期为一年。

1.12 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），非密封源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 非密封源工作场所的分级

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

1.13 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 工作场所的放射性表面污染控制水平（Bq/cm²）

类别		α放射性物质		β放射性物质
		极毒组	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	1	4×10	4×10
	监督区	1×10^{-1}	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区 监督区	4×10^{-1}	1×10^{-1}	4
手、皮肤、内衣、工作袜		1×10^{-2}	4×10^{-2}	4×10^{-1}

1.14 操作放射性同位素通风橱及排风口设置要求

本项目核医学核素治疗留观区新设置的排风系统并入核医学科排风系统（并入前增加止回阀和活性炭过滤），排风口位于门诊病房楼屋顶（屋顶距地面高度约 38.4m），为门诊病房楼的最高处，排风口朝上设置，风口顶设防雨锥形风帽（排风水平排放），排风口距楼顶约 1.5m（排风口距地约 39.9m）。

1.15 施工前场所放射性污染控制要求

参照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）和《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》要求，在对现有核医学科 PET 区域改造前，使用监测仪器对场所和设施等进行表面巡测，辐射剂量率满足所处环境本底水平且β表面污染水平小于 0.8Bq/cm²，才可进行改造。

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

北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）（以下简称“北京肿瘤医院”或 “医院”）始建于 1976 年，是一所由北京大学、北京市医院管理中心共管的三级甲等肿瘤专科医院。

北京肿瘤医院现有工程院院士 1 名、长江学者奖励计划特聘教授 2 名，自建院以来先后有 4 人获国家自然科学基金杰出青年、11 人获突出贡献专家，42 人获政府特殊津贴。现有教授 43 名、副教授 81 名、博士研究生导师 59 名、硕士研究生导师 69 名。

北京肿瘤医院设有 36 个临床科室，14 个医技科室，10 个基础研究科室，开放床位 801 张。全年门诊量 75 万人次，年收治病人 9.6 万人次，手术近 1.7 万例。医院职工近 2600 人，在编职工中正高级职称 152 人，副高级职称 253 人。医院自成立以来，致力于胃癌、乳腺癌、肺癌、结直肠癌、肝癌、食管癌、恶性淋巴瘤、恶性黑色素瘤、泌尿系统肿瘤、妇科肿瘤、头颈部肿瘤、骨肿瘤、软组织与腹膜后肿瘤等各种肿瘤的诊断和综合治疗。其中胃癌的研究两次获得了国家科技进步二等奖。

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[F0210] ，许可的种类和范围是：使用III类、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、丙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

医院将北京市海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层核医学科东南侧原 PET 区域（已终止），改造为 1 间治疗观察室（环评报告为“Lu-177 核素病房”）（1 张病床）和 1 间粒子治疗室（环评报告为“I-125 粒子介入室”）（超声引导），并配套准备室、辅助室、值班室等。

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

北京肿瘤医院位于北京市海淀区阜成路 52 号，医院东邻八宝庄西街，西

邻定慧东街，南邻阜成路甲 52 号院，北邻阜成路。医院地理位置见附图 1 所示，医院平面布局见附图 2 所示。

本项目核医学科位于医院门诊楼东侧三层，东侧为楼外，之外为外科楼，南侧为天井，之外为实验室，西侧为检验科，之外为骨科病房等，北侧为走廊和诊室等，楼上设备层上方为办公区、药物调配区和推车清洗间等，楼下为诊室和候诊室等。医院门诊楼三层核医学科平面布局见附图 3 所示，核医学科楼下、楼上平面布局见附图 4~5，门诊楼一层药物专梯位置示意图见附图 6。

根据现场查看，核医学科场所位置、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 范围内除了东侧院外马路、北侧院外绿化区外都为医院内部，无敏感目标，主要为医院相关诊疗楼、辅助楼和马路等。场所周围 50m 范围内保护目标的相关情况见表 2-1 所示。

表 2- 1 本项目场所周围 50m 范围内主要保护目标

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
核医学科	核医学科工作人员	相邻	5	南、西、北侧	预登记室、控制室、高活室、办公室等
	患者、其他部门工作人员、电梯工作人员等	7~35	100	东侧	外科楼、学术报告厅等
	道路上行人	36~50	/		八宝庄西街
	无人员可达处	0~5	0	南侧	天井
	化验室工作人员	6~18	5		化验室
	无人员可达处	19~30	0		天井
	放疗科、放射科、核医学科和电梯工作人员	31~50	10		地下停车库及放射用房
	其他医护工作人员和病人	0~50	30	西侧	检验科、骨科病房
	其他工作人员和电梯间工作人员	10~25	10	北侧	电梯、诊室

	/	26~50	/		楼外
	/	紧邻	0	楼上	设备层
	其他部门工作人员	1.5m	5	楼上	办公区和药物调配区等
	其他部门工作人员	紧邻	10	楼下	诊室、护士站等

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	拟建项目位于北京市海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层，将现有核医学科东南侧原 PET 区域（已终止），改造为 1 间 Lu-177 核素病房（1 张病床）和 1 间 I-125 粒子介入室（超声引导），并配套准各室、辅助室、值班室等。改造后核医学科仍为乙级场所。	项目位于北京市海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层，已将核医学科东南侧原 PET 区域改造为 1 间治疗观察室（环评报告为“Lu-177 核素病房”）（1 张病床）和 1 间粒子治疗室（环评报告为“I-125 粒子介入室”）（超声引导），并配套准各室、辅助室、值班室等。改造后核医学科仍为乙级场所。

辐射安全许可证申请阶段，曾将“Lu-177 核素病房”命名为“留观室”，“I-125 粒子介入室”命名为“穿刺室”，后由于科室为配合临床命名要求，将“Lu-177 核素病房”命名为“治疗留观室”，“I-125 粒子介入室”命名为“粒子治疗室”。只是房间名称发生变化。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

本项目为在医院门诊楼三层核医学科东南侧区域（核医学科原 PET 区域，已停诊）改造为治疗留观室（Lu-177 核素研究）、粒子治疗室（I-125 粒子临床治疗）、准备室、候诊室、辅助室、值班室等，并在该区域新建 1 套放射性排风管路并入现有核医学科排风系统（并入前增加止回阀），最后从建筑物的最高楼顶排风；该区域新建 1 套槽式衰变池，以及利用现有门诊楼三层核医学科的相关场所来暂存放射性药物和放射性固体废物等。本项目使用的放射性核素主要物理参数列于表 2-3，本项目使用的核素情况见表 2-4。

表 2-3　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	Lu-177	中毒	6.71d	β^-、γ	β^-497、γ208
2	I-125	中毒	60.1d	EC	γ28.37

表 2-4 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
核医学科	Lu-177	液态中毒/简单操作	1.48E+10（7.4E+9/人，2 人/日）	1.48E+9	1.48E+12（100 日/年）	治疗	核医学科高活室
	I-125（粒子源）	固态中毒/很简单操作	5.92E+9（2.96E+9/人，2 人/日）	5.92E+6	2.96E+11（50 日/年）	治疗	核医学科高活室

经现场勘察，本项目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 工作原理

核医学核素治疗留观区涉及的放射性核素治疗包括： Lu-177 和 I-125（粒子植入）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 Lu-177 和 I-125（粒子植入）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。

（1）Lu-177 治疗

Lu-177 是神经内分泌肿瘤和前列腺癌临床治疗的一个重要手段，目前多肽受体放射性核素治疗（Peptide Receptor Radionuclide Therapy，PRRT）已成为核医学专业以及肿瘤临床的新宠。PRRT 目前应用最广泛的就是以治疗用的放射性核素 Lu-177 等标记生长抑素类似物奥曲肽来治疗神经内分泌肿瘤（NET），多数神经内分泌肿瘤均过度表达生长抑素受体，这是临床诊断和治疗的病理生理基础，可利用核素的内照射对阳性原发灶和转移灶进行治疗。

（2）I-125 粒子植入

粒子植入治疗是将放射源准确的植入到靶组织内，并根据靶组织的体积、密度以及与邻近重要脏器的关系进行合理布源，达到“定向爆破”，最大限度杀灭癌细胞，最小限度损伤正常组织及功能。I-125 粒子源是目前用于癌症组

织间放疗较理想的放射源。永久性粒子源植入治疗是借助超声、CT、MRI 等检查手段，采用外科手术或器械方法在病人身上放置粒子源，对特定部位进行组织间插植的技术。本项目主要进行超声引导下经皮穿刺植入 I-125 粒子治疗前列腺。

2.3.2 工作方式、操作流程及产污环节

（1）Lu-177 留观治疗

药物的订货、接收药物、质检等环节都与核医学科现有的流程一致，核素供货厂家运输工作人员将储存核素的专用 10mm 铅罐容器，由一层药物专梯运至三层核医学科，沿内部通道运至病房高活室贮存。给患者输注的 Lu-177 无需分装，Lu-177 供药公司已按照人份分装。

Lu-177 药物注射过程中工作人员穿戴铅衣，Lu-177 药物通过静脉注射方式给药，通过自动化注射泵法将药物推注入患者体内，其过程是首先在高活室铅手套箱内手动将西林瓶中的药品抽取到注射器中，而后将注射器放在铅屏蔽套中转移至治疗观察室，把注射器取出置于有铅屏蔽防护的注射泵上，而后注射泵进行自动给药。两种类型治疗流程如下。

1.前列腺癌放射性核素靶向治疗流程

（1）病例选择

1）病理学明确诊断为前列腺癌，经 CT（包括 PET/CT）或 MRI 或骨扫描检查证明有前列腺癌远处转移灶，且无法接受根治性治疗的患者。

2）Ga-68 或 F-18PET/CT 显像阳性（该环节已在 PET 中心取得许可，本项目不包括）；

3）基线血常规、肝功能及肾功能指标符合治疗标准后，经多学科讨论确定治疗方案。

（2）治疗方法

1）患者水化：在注射 ^{177}Lu-PSMA 前 1~2 小时在治疗观察室内静脉输入 500ml 0.9%生理盐水。

2）预防性用药：对于可能出现或既往治疗中曾出现恶心呕吐等症状的患者，可预防性给予托烷司琼 5mg，地塞米松磷酸钠注射液 5mg 静脉输注，至少在注射 ^{177}Lu-PSMA 前 15 分钟以上给予预防性用药。

3）药物注射：^{177}Lu-PSMA 静脉输注不大于 7.4GBq，输注时间 5~10 分钟。^{177}Lu-PSMA 每 6~12 周一个周期（平均 8 周一个周期），每个患者共注射 4~6 次。注射过程工作人员在值班室视频监控患者状态。

4）持续水化：^{177}Lu-PSMA 注射结束后持续输入 250ml 0.9%生理盐水，至少 30 分钟以上，监测生命体征及药物不良反应。

5）每 8 周一个周期，共 4~6 次，总量不超过 37GBq（1000mCi）。

6）接受 ^{177}Lu-PSMA 治疗的患者，治疗后距离患者体表周围剂量当量率不大于 25μSv/h 方可出院。

2．神经内分泌肿瘤放射性核素靶向治疗流程

（1）病例选择：

1）病理学明确诊断为分化好的神经内分泌肿瘤；

2）经多学科讨论确定治疗方案；

3）Ga-68 PET/CT 显像阳性（该环节已在 PET 中心取得许可，本项目不包括）；

4）基线血常规、肝功能及肾功能指标符合治疗标准。

（2）治疗方法

1） 患者停用长效生长抑素类似物 4~6 星期。若为了控制症状，停用短效生长抑素类似物 8 小时，长效 7~10 天。

2） 止吐：托烷司琼 5mg，地塞米松磷酸钠注射液 5mg 入壶。

3） 肾保护：9AA 复方氨基酸溶液 500ml，盐酸精氨酸注射液 20g，共计 2000ml 液体，自注射 ^{177}Lu-Dotatate 前 30min 开始滴注。

4）药物注射：^{177}Lu-DOTATATE 静脉滴注，时间>15min。

5）每 6~12 周一个周期（平均 8 周一个周期），共 4~6 次，总量不超过 37GBq（1000mCi）。

6）接受 ^{177}Lu-PSMA 治疗的患者，治疗后距离患者体表周围剂量当量率不大于 25μSv/h 方可出院。

治疗用药前，进行“三查五对”，治疗内容必须执行医嘱，核对患者姓名、性别、年龄、剂量、治疗时间，检查治疗项目、治疗核素、治疗内容。入院时给治疗患者发放牛奶袋、面包；出院前医护人员发放治疗患者告知书，告知患

者出院后注意事项（例如与家庭成员距离，出行、上班避免与他人长时间接触等）。患者出院前，在限制区兼缓冲出入口处，在线监测患者的剂量水平，1m处满足25μSv/h后才可出院。患者出院后，工作人员对手术床、地面及有关用品的表面污染水平进行测量，并做好记录，医护人员及时更换床单、被套、枕套，上述物品按照放射性污染物的规定处理。

（2）I-125粒子植入操作流程

术者（粒子植入的辐射工作人员之一）在核医学科高活室装载台（铅玻璃是2mm铅当量、其它不低于0.5mmPb）内将粒子装入弹夹，并把弹夹卡入植入机进行植入操作（厂家送货时，粒子源在储存在2.5mmPb铅罐中）。

流程：（1）植入前，用影像学方法（CT、MRI、超声等）扫描获得病灶图像，勾勒治疗靶区，确定靶区的形状和体积大小。（2）根据处方剂量和临床要求精确计算粒子布置方案，而后通过治疗计划软件系统精确测量肿瘤、重要器官、敏感区的长度、面积及角度；显示核素分布剂量及范围，对放射性粒子位置与敏感组织的安全距离进行评估。（3）根据患者情况确定植入计划设计，由有资质的公司负责供应→订购I-125粒子源→粒子源检查，是否损坏，活度是否准确，数量是否相符，安全妥善保存，并由核医学科工作人员通过活度计进行粒子活动测量和验证→术者（粒子植入的辐射工作人员之一）在核医学科高活室装载台内使用镊子将每一个I-125粒子夹住并装入弹夹（厂家送货时，粒子源在储存在铅罐中）→术前1h根据手术植入需求在I-125粒子介入室内使用卡式灭菌锅进行粒子源的消毒，将消毒后的弹夹装入粒子植入枪，消毒和装枪环节都是由本项目工作人员自行完成。（4）根据计划布置的粒子数目及其放射性活度，按照剂量分布模型进行粒子植入，植入前再次确定方案和粒子源量，植入后再对植入部位进行超声显像，将图像输入治疗计划系统进行治疗计划的验证。（5）检查植入枪是否还有粒子源，点验手术台，检测工作环境，书写本次记录和粒子源使用情况。整个施治中，认真核实接收的购入粒子、准备施用的粒子、已用的粒子和剩余粒子，确保数量无误。在施治过程中，追随检测施治导管，体液收集瓶，及手术台、地面等，确保无粒子源意外流失及表面污染。（6）治疗后患者短暂留观满足临床出院要求后离开粒子治疗室。

剩余粒子源的处理：剩余粒子源放入铅罐内，外加厂家外包装金属桶，金

属桶上贴有电离辐射警告标志，然后及时放入保险柜内。入库后，详细登记入库记录，并检查确认无误，剩余的粒子源待厂家回收。保险柜内的粒子源实行双保管员管理，各负其责，双人双锁，同时 24 小时影像监控，影像监控资料保存 1 个月。

对于涉及 I-125 粒子植入的组织需要切除的话，将切除组织收集并放置于核医学科放射性衰变间冰箱内进行暂存，按照放射性废物处理规定经检测合格后按照医疗垃圾处理。如果有粒子源从患者体内排出时，将粒子源放在铅罐里储存废物衰变间内，至少衰变 10 个半衰期后按放射性废物送储或厂家直接回收。

2.3.3 工作负荷

本项目的核医学科诊疗区预期工作负荷见表 2-5。

表 2-5 核医学科诊疗区工作负荷表

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
Lu-177	7.4E+9	2	100	200
I-125	5.92 E+9	2	50	100

2.3.4 人员配置情况

本项目已调配 10 名核医学科辐射工作人员，新增 2 名核医学科辐射工作人员和 3 名泌尿外科辐射工作人员。Lu-177 核素相关环节都是核医学科工作人员完成；I-125 粒子植入由泌尿外科 3 名医师完成，I-125 粒子的采购和保管，放射性废物的处理、协助制定治疗计划和验证等都由核医学科人员负责，能够满足实际使用要求。

2.3.5 主要放射性污染物

（1）Lu-177 正常工况时的污染途径

①贯穿辐射。Lu-177 发生β衰变时伴随发射 208keV 的γ射线，在进行药物接收、活度检查、注射、巡视病人和处理放射性废物等操作时，工作人员及病区周围停留的公众可能受到 Lu-177 核素释放出的γ射线的影响。

②放射性废水。清洗器皿，局部去污和洗手时，会产生放射性废水，患者体内的放射性主要通过尿液排出，患者使用卫生间而产生的冲厕废水含有大量的放射性物质。达标后排入医院污水处理站，再次处理后排入市政下水管网。

③放射性固体废物。包括：a. 盛装药物的药瓶； b. 操作过程使用的防护

服、手套、吸水纸和托盘等；c. 患者使用过的各类物品，如纸巾、被褥和病号服等。这些一般属于低放废物，病号服、床单、被罩等污染品，暂存一段时间后，解控后清洗、消毒后重复使用。其他放射性废物暂存后，达到解控水平后办理清洁解控，之后按普通医疗废物处置。

④放射性废气。本项目为溶液，不易挥发，且不需要分装，故使用过程中产生的放射性气体十分微量。

（2）I-125 粒子源正常工况时的污染途径

①I-125 粒子源产生的 X、γ射线对工作人员、周围公众和周围环境有一定的辐射影响。

②少量的剩余粒子，由供货商回收。

③由于 I-125 是密封的，手术过程中一般不会造成手术台和植入器械放射性污染，故其它固体和液体废物将妥善收集，按照医疗废物处置。

（3）异常情况下的污染途径

①放射性药物保管不善，发生遗失或被盗。放射性物品失控可能造成环境放射性污染。

②由于操作不慎，溢漏、撒泼放射性物质，污染工作台面和地面；放射性物质从患者吐出导致放射性污染。放射性物质污染工作场所、衣物、手和皮肤，增加外照射危险程度，还有可能被食入或吸入体内形成内照射。

③错误给药。包括放射性活度不正确，导致核素治疗活度错误；弄错患者，导致不必要的照射；授乳期妇女受到不必要的照射。

④放射性废物处置或管理不当，造成环境放射性污染。

⑤服药患者体内核素活度未降至出院水平以下，即离开隔离病房，对公众造成不必要照射。

（4）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，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，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。

可能导致 I-125 粒子源遗失在手术室内，对环境和公众健康造成潜在影响。该事故工况采用核对粒子源数量和用剂量率仪巡查粒子源的意外夹带来发现。一旦发现有粒子源遗失，将采用剂量率仪寻找，确保剩余的粒子源全部回收。此外，I-125 粒子源为密封源，经外观检查外观完整的密封源即使遗失在地面，也不会造成表面污染，也不会产生放射性废气。因此，医院应对放射性同位素加强管理，使放射性同位素操作始终处于监控状态。事故发生时，应立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防护措施，向当地生态环境等主管部门报告。

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留观病房区域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

本项目核医学科位于医院门诊楼东侧三层，东侧为楼外，之外为外科楼，南侧为天井，之外为实验室，西侧为检验科，之外为骨科病房等，北侧为走廊和诊室等，楼上设备层上方为办公区、药物调配区和推车清洗间等。

核医学科实行控制区和监督区分区管理。其中高活室（含源库）、注射室、患者卫生间、污物间、SPECT 扫描室 1、SPECT 扫描室 2、废物间、清洁间、内部走廊、实验标记、质控、SPECT 候诊室、外走廊及本项目治疗观察室、粒子治疗室、限制区兼缓冲等设置为控制区。登记室、入口缓冲、准备室、辅助室、值班室、SPECT 控制室、库房、核医学科办公室、卫生间、与控制室相临的走廊等设置为监督区。

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，满足了本项目的辐射安全管理的要求。区域划分见图 3-1。

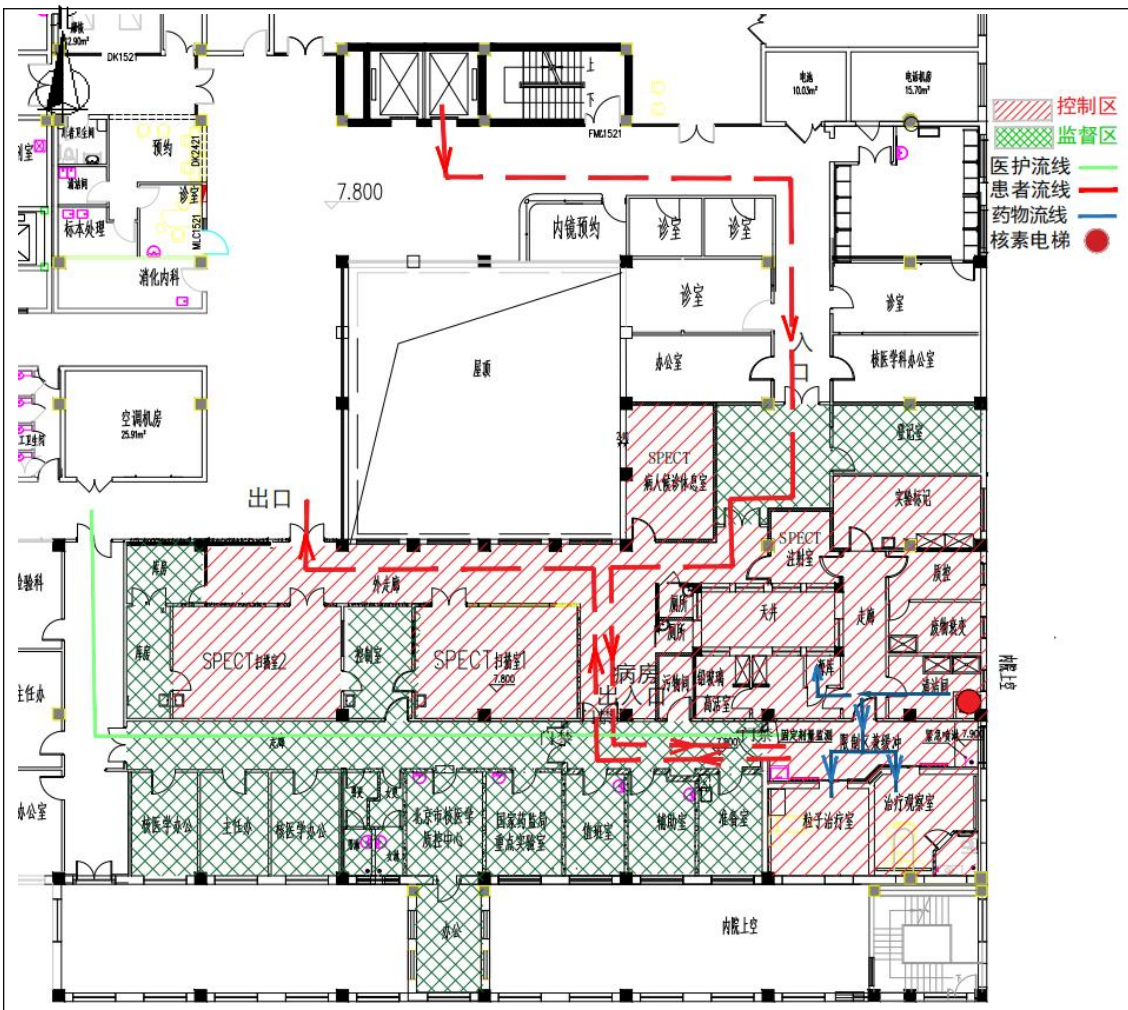


图 3-1 核医学科辐射工作场所分区示意图

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目改造后的辐射工作场所，屏蔽设计、施工方案与环评方案一致。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。本项目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 本项目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	治疗观察室	东墙	37cm 砖	37cm 砖	楼外	与环评一致
		南墙	74cm 砖	74cm 砖	楼梯间	
		西墙	龙骨+6mmPb	龙骨+6mmPb	粒子治疗室	

		北墙	龙骨+6mmPb	龙骨+6mmPb	限制区缓冲间	
		防护门	6mmPb	6mmPb	患者走廊	
		顶棚	13cm 砼+3mmPb	13cm 砼+3mmPb	设备层	
		地板	13cm 砼+12cm 水磨石+3mmPb	13cm 砼+12cm 水磨石+3mmPb	诊室、候诊区、走廊	
2	粒子治疗室	东墙	龙骨+6mmPb	龙骨+6mmPb	核素日间病房	与环评一致
		南墙	37cm 砖	37cm 砖	楼外	
		西墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	准备室	
		北墙	龙骨+3mmPb	龙骨+3mmPb	限制区缓冲间	
		防护门	3mmPb	3mmPb	限制区缓冲间	
		顶棚	13cm 砼	13cm 砼	设备层	
		地板	13cm 砼+12cm 水磨石	13cm 砼+12cm 水磨石	诊室、走廊	
3	源库	东墙	12cm 砖	12cm砖	控制区走廊	与环评一致
		南墙	12cm 砖	12cm 砖	控制区走廊	
		西墙	12cm 砖	12cm 砖	控制区走廊	
		北墙	37cm 砖	37cm 砖	天井	
		门	防盗门	防盗门	控制区走廊	
		顶棚	13cm 砼	13cm 砼	设备层	
		地板	13cm 砼+12cm 水磨石	13cm 砼+12cm 水磨石	诊室	

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同位素留观病房区域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	本项目控制区边界、核素操作、病房外围墙体采用有针对核素特性实体屏蔽措施，顶棚和底板为现有混凝土浇筑基础上部	须采取屏蔽防护措施，确保场所控制区人员可达处、各边界外表面30cm 处的辐射剂量率	已按环评的要求采用实体屏蔽措施，实际建设情况和防护措施环评批复一致，	是

	分区域再加铅板，保证控制区边界外的辐射剂量率不大于2.5μSv/h。	不大于2.5μSv/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/cm²、4Bq/cm²。须加强场所改造过程中的辐射监测，剂量率小于0.2μSv/h且β表面污染水平小于0.8Bq/cm²时方可施工。	保证辐射场所周围剂量率低于控制水平。治疗观察室增设6mm铅当量的铅玻璃，粒子治疗室防护门增设3mm铅当量的铅玻璃，其屏蔽措施满足要求。场所改造过程中已进行监测，满足要求后才开展施工。	
2	实行控制区和监督区分区管理。在核医学科控制区患者出、入口分别安装单向门禁系统，防止无关人员进入控制区。将同位素留观病房也作为核医学科场所的控制区管理，严格控制人员进出，控制区出入口外、病房门外上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。核医学科患者出入口和核医学科内留观病房出入口设有门禁系统，只有科里相关工作人员有授权权限。	须对辐射工作场所分区管理，在控制区、监督区等主要位置设置明显放射性标志、中文警示说明以及视频监控系统，控制区的患者出、入口安装单向门禁。	已按环评要求对辐射工作场所进行了分区管理，已在控制区、监督区等主要位置设置明显放射性标志、中文警示说明、已安装视频监控系统。控制区的患者出、入口已安装单向门禁。	是
3	药物到医院后由核医学配备的药物专用电梯送药到门诊楼三层转到核医学高活室，本项目两种药都不用再分装，只是在核医学利用手套箱内储存I-125粒子源（在装载台内将粒子装入弹夹）和手动将西林瓶中的Lu-177药品抽取到注射器中，然后将有弹夹屏蔽的I-125粒子或10mmPb注射器防护套中的Lu-177注射器送到相应病房。	购入已分装好的Lu-177药物通过专用电梯从门诊楼一层运至三层核医学科高活室，在手套箱中抽取药物、转移至病房的自动注射泵（带屏蔽功能)给患者注入。新增1台带有屏蔽功能的装载台，用于开展I-125粒子源的填装。	购入已分装好的Lu-177药物将按照环评及批复的要求进行运输、使用，病房已设置带屏蔽功能的自动注射泵。已新增1台带有屏蔽功能的装载台。	是
4	I-125粒子介入室、核素日间病房和控制区走廊等地面用无缝隙、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	/	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

	料。			
5	核素日间病房内洗手池废水，给药后患者专用卫生间的冲厕废水，缓冲间应急淋浴废水，通过专用管道一并进入新建的放射性废水衰变池。衰变池采用槽式设计，衰变池总容积不低于 4.5m^3（1.5m^3×3 个），衰变池达到高液位并自动切换后计时，并设有报警功能。	在门诊楼南侧的天井内新建 1 套容积为 4.5m^3 的槽式衰变池（1.5m^3×3），收集核素病房专用卫生间、应急冲洗水等。衰变池须设置电离辐射警示标志、液位指示和报警置，并采取物理隔离措施，防止无关人员靠近。为 I-125 粒子介入手术患者配尿袋，及时收集流出的 I-125 粒子源，置于废物衰变间暂存并妥善处理。核素日间病房配备 1 个 40L 铅桶，用于收集放射性废物，并及时转运至核医学废物间。确保放射性废水、废物暂存超过 68 天后，方可解控按照医疗废水、废物处理。	已在门诊楼南侧的天井内新建 1 套容积为 4.5m^3 的槽式衰变池 (1.5m^3×3)，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。I-125 粒子介入手术患者拟配尿袋，及时收集流出的 I-125 粒子源，并按要求暂存并处置。核素日间病房已配备 1 个 40L 铅桶。放射性废水、废物将暂存超过 68 天后再进行解控按照医疗废水、废物处理。	是
6	I-125 为粒子源术后患者配尿袋，如果无粒子源泄漏，可不考虑留观期间放射性废水的问题。			是
7	核素日间病房和废物衰变间各配 1 个 5mm 铅桶（约 40L）。			是
8	放射性废水、废物暂存超过 68 天后，方可解控按照医疗废水、废物处理。			是
9	放射性固废、废液依照 HJ1188-2021 和《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》，至少暂存 68 天后，按照相关要求进行解控处置。			是
10	患者使用过的被服应先进行存放衰变，暂存衰变时间不少于一个半衰期，经检测被服表面γ剂量率小于 0.2μSv/h 且β表面污染水平小于 0.8Bq/cm^2 时，方可进行清洗并再次使用。	受试者用过的被服应至少暂存一周，经检测被服表面剂量率小于 0.2μSv/h 且β表面污染水平小于 0.8Bq/cm^2 时，方可进行清洗并再次使用。	已设置被服暂存设施，按照要求进行暂存。	是
11	核医学科高活室已配备具有防护功能 50mmPb 当量的手套箱，并带有活性炭过滤器，设备正面配有铅玻璃、观察窗及操作工作孔。在手套箱内储存放射性药物。在 I-125 粒子介入室、核素日间病房、限制区缓冲间均设置排风口，排风同样由专用排风管道并入现有核医学科排风管（并入前拟增加止回阀、活性炭过滤）引至建筑物顶部排放。	新建 1 套放射性排风管路，并入现有核医学科排风系统，设置止回阀，经过滤后从本建筑最高处排放。	已按要求在留观区域场所新建 1 套放射性排风管路。	是
12	拟完善规章制度、操作规程、	须完善辐射安全管理	已完善辐射安全管	是

	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。	规章制度，特别是核素治疗、粒子介入全过程操作规程、各场所监测方案、受试者管理、应急预案等。	理制度。	
13	本项目计划调配10名核医学科辐射工作人员和分别新增2名核医学科辐射工作人员和3名泌尿外科辐射工作人员。在通过辐射安全与防护相关内容考核合格后持证上岗。	本项目新增 5 名辐射工作人员（病 房 2 人 、粒子植入 3 人）均须通过辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。	本项目按环评要求新增 5 辐射工作人员。	是
14	病房拟新增1台多功能辐射监测仪，用于表面污染和剂量率水平的检测。工作人员进入辐射控制区，穿工作服，涉及放射性的操作佩戴乳胶手套，工作结束后，离开控制区前进行体表和相关场所的表面污染监测。病房除配备多功能辐射监测仪外，还设置1台固定式剂量报警仪，在限制区兼缓冲出入口墙上设置剂量率探头，监测患者出院的剂量率水平。定期开展工作场所和环境辐射监测。医院在每年1月31日前向生态环境部门提交年度评估报告。	增配 1 台多功能辐射监测仪 （表面污染和剂量率监测功能）、1台个人剂量报警仪，在患者出口处设置固定式监测报警仪等监测仪器以及防护用品，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 台多功能辐射监测仪、1 台个人剂量报警仪，已在患者出口处设置固定式监测报警仪。已按环评批复要求设置了各项防护用品。以制定辐射工作场所监测计划及年度评估报告上报制度。	是
15	从核医学科高活室运输至I-125粒子介入室、核素日间病房时，I-125粒子有弹夹屏蔽，Lu-177注射器储存在10mmPb注射器防护套中，拟配3套铅防护用品（每套包括铅衣、铅帽子、铅围脖等）。		已按要求配备防护用品。	是
16	核素治疗规程规定主治医生发放Lu-177治疗患者告知书，要求服药患者离院后，限制与儿童或孕妇密切接触，避免与他人长时间接触。	每次开展核素治疗前，需对受试者开展辐射安全告知。工作人员做好药物注射过程中的监督。对受试者活动范围进行管控，避免其在治疗过程中离开控制区。受试者及工作人员离开控制区前，应开展辐射水平监测。I-125	已制定制度，要求每次开展核素治疗前，对受试者开展辐射安全告知。工作人员在治疗过程中做好药物注射过程中的监督，及对受试者的活动管控。受试者及工作人员离开控制区前，开展辐射水平	是
17	核医学科出入口设有门禁系统，防止无关人员进出。在核医学科患者通道入口处、核素日间病房、限制区兼缓冲等处均设置视频监控系统，便于观			是

	察和管理给药患者的活动。	粒子介入手术结束后，应对手术室辐射环境进行监测，并对粒子源数量开展清点，一旦发现粒源遗失，需立即组织寻找。	监测。I-125 粒子介入手术结束后，对手术室辐射环境进行监测，并对粒子源数量开展清点，一旦发现粒子源遗失，需立即组织寻找。	
18	工作人员离开留观病房前须做表面污染监测，如污染水平超过规定值，采取去污措施。从控制区取出任何物件都应进行表面污染监测，以保证超过规定限值的物件不带出控制区，放射性废物统一收集，装入有机玻璃废物桶后转运到核医学科废物衰变间暂存。。			是
19	工作人员确认是否有粒子源遗留进行监测，每次手术后，对手术床、地面及有关用品的表面污染水平进行测量，确认没有粒子源遗撒，且帐物相符。遗撒的粒子源作为放射性废物收集处置。			是

3.4 场所安全防护设施运行效果

北京肿瘤医院对核医学科留观病房区域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。核医学科留观病房区域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。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 3-4。

表 3-3　核医学科留观病房区域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	核医学科留观病房区域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。	核医学科留观病房区域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	在核医学场所出入口、高活室、留观病房门外设置放射性警告标识和中文警示说明。	已张贴电离辐射警告标志	是
3*		独立的通风设施	核医学科设置专用排风管道，排风口引至门诊病	已设置独立的通风设施	是

			房楼楼顶。I-125 粒子介入室、核素日间病房、限制区缓冲间均设置排风口，排风同样由专用排风管道并入现有核医学科排风管（并入前拟增加止回阀、活性炭过滤）引至建筑物顶部排放。		
4*		治疗病房病人之间防护	病房为单人病房	病房为单人病房	是
5*		给药操作人员屏蔽	给药操作人员在高活室铅手套箱内手动将西林瓶中的 Lu-177 药品抽取到注射器中，而后将注射器放在铅屏蔽套中转移至日间病房，把注射器取出置于有铅屏蔽防护的注射泵上，而后注射泵进行自动给药。在核医学科高活室装载台内将 I-125 粒子装入弹夹，并把弹夹卡入植入机进行植入操作。	已配备手套箱、3mmPb 的铅屏蔽防护注射泵、带有屏蔽功能的装载台	是
6		易去污的工作台面	I-125 粒子介入室、核素日间病房和控制区走廊等地面用无缝隙、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。	核医学科工作场所用房室内表面均已采用易去污材质	是
7*		病人专用卫生间	I-125 术后患者配尿袋，尿袋里尿液直接排到衰变池。Lu-177 留观病房设有病房专用卫生间。	I-125 术后患者配尿袋，留观病房设置有病人专用卫生间	是
8*		放射性核素暂存场所或设施	放射性核素暂存于高活室内	放射性核素暂存于高活室内，设有监控系统	是
9*	B 表面污染监测	表面污染监测仪	拟配 1 台多功能辐射监测仪（表面污染和剂量率检测功能）	已配备	是

10*	仪	便携式辐射水平监测仪	拟配 1 台多功能辐射监测仪（表面污染和剂量率检测功能）	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	拟配 1 台个人剂量报警仪	已配备	是
13*	C 放射性废液处理排放系统及标识	放射性废液处理排放系统及标识	留观病房设计了独立的放射性废液排放系统和槽式衰变池。在放射性废水衰变池附近拟放置辐射警告标识或设置围档。	治疗观察室（留观病房）设计了独立的放射性废液排放系统和槽式衰变池。在衰变池附近已放置电离辐射警告标志和防护围档。	是
14*		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	治疗观察室和废物衰变间各配 1 个 5mm 铅桶（约 40L），用于贮存放射性废物。	是
15*	D 防护器材	个人防护用品	为辐射工作人员配备铅衣、铅围脖、铅帽子和铅眼镜、放射性污染防护服等个人防护用品	已配备	是
16*		放射性表面去污用品和防污染材料	缓冲区配备有应急及去污用品	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。

留观病房区域出入口门禁系统及警示标志

治疗观察室、粒子治疗室门禁系统及警示标识

地面导流标识

控制区内监控系统

储源室门锁、监控、保险柜等

监测仪器

衰变池

留观病房区域排风系统

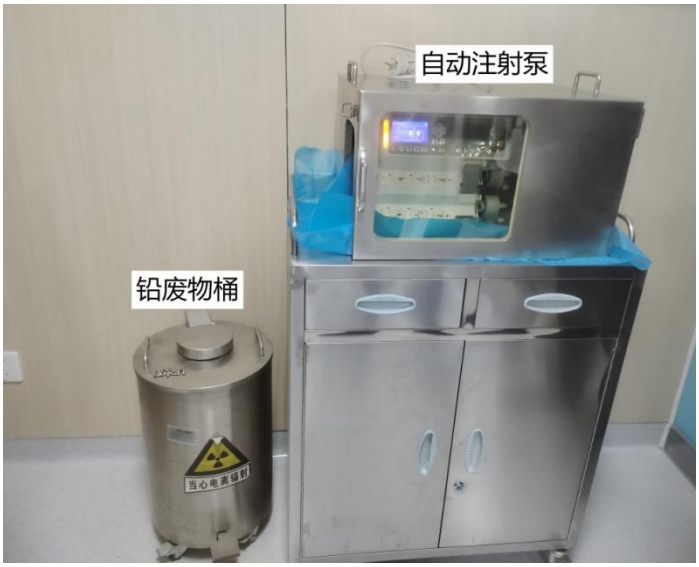
注射器防护套

装载台

高活室
手套箱

废物间
铅废物桶
当心电离辐射

废物间
冰箱


自动注射泵
铅废物桶
当心电离辐射

防护用品

图 3-2 核医学科留观病房区域配备的相关防护措施现场照片

表 3-4 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
布局和屏蔽设计	实行分区管理，执行核医学科原有区域划分，将同位素留观病房也作为核医学科场所的控制区管理。控制区出入口外、病房门外上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。核医学科患者出入口和核医学科内留观病房出入口设有门禁系统，只有科里相关工作人员有授权权限。辐射工作场所均采取实体屏蔽。	本次验收的核医学科留观病房区域分区合理。屏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	在核医学科留观病房区域控制区出入口显著位置设置明显的辐射警告标识、警示说明。	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。
通风系统	核医学科设置专用排风管道，排风口引至门诊病房楼楼顶。I-125 粒子介入室、核素日间病房、限制区缓冲间均设置排风口，排风同样由专用排风管道并入现有核医学科排风管（并入前拟增加止回阀、活性炭过滤）引至建筑物顶部排放。	核医学治疗观察室已新设置的排风系统并入核医学科排风系统，各项设计均能满足相关标准要求，确保工作场所内部和排放到环境中的污染物浓度能够满足相关标准要求。
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、入口分别安装门禁系统，限制无关人员出入；高活室、储源室、废物衰变间、留观病房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警装置，满足生态环境部门和公安部门有关安全保卫的要求。	治疗观察室区域各功能室内视频监控等均工作正常，各防护措施均安装到位并正常运行。

辐射监测仪器和个人防护用品	配备 1 台多功能辐射监测仪(表面污染和剂量率监测功能)、1 台个人剂量报警仪，在留观病房设置固定式监测报警仪等监测仪器以及防护用品。	固定式监测报警仪、多功能辐射监测仪、个人剂量报警仪工作正常。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岗位职责、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辐。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	完善辐射事故（件）应急预案	医用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，进行个人计量监测，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 5 月 26 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。医院已将核医学科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》，该制度明确辐射安全管理小组相应的职责。

表 3-5 北京肿瘤医院放射安全管理委员会成员名单

人员类别	姓名	性别	专业	职务或职称	工作部门	专/兼职
主任	李子禹	男	临床	院长	外科	兼职
副主任	马少华	男	临床	医疗副院长	外科	兼职
副主任	隗铁夫	男	管理	后勤副院长	行政	兼职
成员	薛冬	男	临床	医务处处长	医务处	兼职
成员	李禹宸	男	后勤	后勤处副处长	后勤处	兼职
成员	成学慧	女	临床	医学工程处处长	医工处	兼职
成员	袁香庆	男	保卫	保卫处处长	保卫处	兼职
成员	杨志	男	临床	核医学科主任	核医学科	兼职
成员	王维虎	男	临床	放射治疗科主任	放射治疗科	兼职
成员	朱旭	男	临床	介入治疗科主任	介入治疗科	兼职
成员	孙应实	男	临床	医学影像科主任	医学影像科	兼职
成员	吴昊	男	临床	放射治疗科副主任	放射治疗科	兼职
成员	韩宁	女	临床	秘书	医务处	专职
成员	张岩	男	临床	技术组组长	核医学科	兼职
成员	孙楠	女	临床	技术员组长	医学影像科	兼职

成员	张宏志	男	临床	技术员组长	介入治疗科	兼职
成员	弓健	男	临床	物理师	放射治疗科	兼职

（2）辐射工作人员

本项目已调配 10 名、新增 5 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。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

医院制订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北京市疾病预防控制中心承担，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 台多功能辐射监测仪（表面污染和剂量率监测功能）、1 台个人剂量报警仪、1 台固定式监测报警仪等监测仪器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 3-6。

表 3-6 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	多功能辐射监测仪	Inspector	2025-03-01	正常	1	核医学科
2	个人剂量报警仪	RAD60S	2025-03-01	正常	1	核医学科
3	固定式监测报警仪	CM1002-D	2025-03-01	正常	1	核医学科

（5）辐射场所监测

北京肿瘤医院已更新辐射全管理制度，包含了针对核医学科留观病房区域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：多功能辐射监测仪（表面污染和剂量率检测功能）

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），

表面污染每次工作后检测 1 次。监测数据记录存档，监测点位布置见图 3-3 所示。

4）工作场所γ剂量率水平监测：点位留观病房四周和楼上、楼下及控制区边界外 30cm 处等位置的剂量率水平。监测数据记录存档，监测点位布置见图 12-1 所示。

表 3-7 治疗观察室区域辐射剂量率监测情况表

编号	场所名称	监测点位置	外照射剂量（（μSv/h））	检测频次
1	治疗观察室	北侧缓冲区		1 次/月
		防护门外		1 次/月
		南侧楼梯间		1 次/年
		西侧粒子治疗室		1 次/年
		楼上楼下		1 次/年
2	粒子治疗室	北侧缓冲区		1 次/月
		防护门外		1 次/月
		西侧		1 次/月
		楼上楼下		1 次/年

5） 表面污染水平监测点位设置：每次治疗工作结束后，对治疗观察室地面，床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 12-1 所示。

表 3-8 治疗观察室区域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	治疗观察室	地面、床面、墙面等	
4~6	粒子治疗室	地面、床面、墙面等	

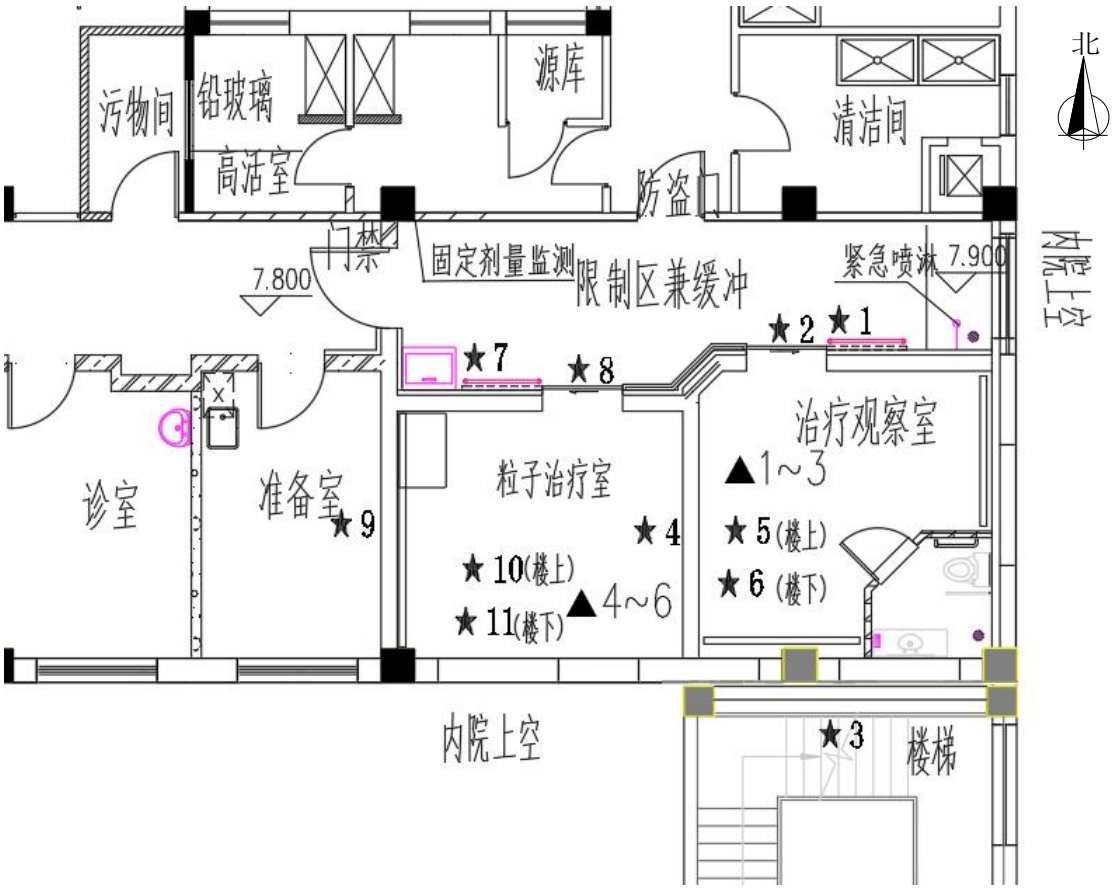


图 3-3　治疗观察室区域场所自行检测点位图

（标注★为剂量率检测位置，▲为表面污染水平检测位置）

（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

治疗观察室新增 1 个铅废物容器，用于收集药物介入注射过程中产生的放射性固体废物，收集的废物统一每周一转至核医学固废衰变间内暂存。本项目产生的放射性固体废物经收集后置于固废暂存间内暂存 10 个半衰期后（68 天），经自行检测合格后按医疗废物处置。

（2）放射性液态废物

三层核医学科留观病房区域控制区产生的废水包括给药患者专用卫生间产生的冲厕废水、清洁废水和应急冲洗水。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从楼外直接下到地面 80cm 下土层，管道外表面不低于 6mm 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 4.5m^3（1.5m^3×3 槽），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

核医学科现有场所排风系统维持不变，针对改造的治疗观察室区域控制区新建1套放射性排风管道引到楼上设备层，然后并入现有核医学科排风系统（并入前设有活性炭过滤和止回阀，活性炭放在设备夹层里），最后从建筑物的最高楼楼顶排放（排风口距楼顶地面1.5m，朝上排放）。

3.5 工程变动情况说明

经现场核实，本项目留观病房区域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，本项目运行后核医学科工作人员的年受照剂量低于相应剂量约束限值（2mSv/a），公众的年受照剂量低于相应剂量约束限值（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）本项目治疗观察室区域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26kg，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。被褥和病号服等约 400kg，被褥和病号服暂存解控后清洗再用；纸巾、牛奶袋、面包袋暂存在废物衰变间内，解控后按普通垃圾处理。将产生极少量的放射性废气从核医学科楼顶排出，排放大气环境中会进一步稀释，远低于到处空气浓度限值。

（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，北京肿瘤医院核医学科增加同位素留观病房项目，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[2024]49 号）

（1）拟建项目位于北京市海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层，内容为将现有核医学科东南侧原 PET 区域(已终止)，改造为 1 间 Lu-177 核素病房(1 张病床)和 1 间 I-125 粒子介入室(超声引导)，并配套准备室、辅助室、值班室

等，详见附件。改造后核医学科仍为乙级场所。项目总投资 200 万元，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，你单位核医学科公众照射、职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a、2mSv/a。须采取屏蔽防护措施，确保场所控制区人员可达处、各边界外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 2.5μSv/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。须加强场所改造过程中的辐射监测，剂量率小于 0.2μSvh 且β表面污染水平小于 0.8 Bq/cm^2 时方可施工。

（3）须对辐射工作场所分区管理，在控制区、监督区等主要位置设置明显放射性标志、中文警示说明以及视频监控系统，控制区的患者出、入口安装单向门禁。购入已分装好的 Lu-177 药物通过专用电梯从门诊楼一层运至三层核医学科高活室，在手套箱中抽取药物、转移至病房的自动注射泵(带屏蔽功能)给患者注入新增 1 台带有屏蔽功能的装载台，用于开展 I-125 粒子源的填装。

（4）在门诊楼南侧的天井内新建 1 套容积为 4.5m^3 的槽式衰变池（1.5m^3×3），收集核素病房专用卫生间、应急冲洗水等。衰变池须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，防止无关人员靠近。为 I-125 粒子介入手术患者配尿袋，及时收集流出的 I-125 粒子源，置于废物衰变间暂存并妥善处理。核素日间病房配备 1 个 40L 铅桶，用于收集放射性废物，并及时转运至核医学废物间。确保放射性废水、废物暂存超过 68 天后，方可解控按照医疗废水、废物处理。受试者用过的被服应至少暂存一周，经检测被服表面剂量率小于 0.2μSvh 且β表面污染水平小于 0.8 Bq/cm^2 时，方可进行清洗并再次使用。新建 1 套放射性排风管路，并入现有核医学科排风系统，设置止回阀，经过滤后从本建筑最高处排放。

（5）须完善辐射安全管理规章制度，特别是核素治疗、粒子介入全过程操作规程、各场所监测方案、受试者管理、应急预案等。本项目新增 5 名辐射工作人员（病房 2 人、粒子植入 3 人）均须通过辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。增配 1 台多功能辐射监测仪（表面污染和剂量率监测功能）、1

台个人剂量报警仪，在患者出口处设置固定式监测报警仪等监测仪器以及防护用品，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。

（6）每次开展核素治疗前，需对受试者开展辐射安全告知。工作人员做好药物注射过程中的监督。对受试者活动范围进行管控，避免其在治疗过程中离开控制区。受试者及工作人员离开控制区前，应开展辐射水平监测。I-125粒子介入手术结束后，应对手术室辐射环境进行监测，并对粒子源数量开展清点，一旦发现粒子源遗失，需立即组织寻找。

（7）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。

（8）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。

（9）你单位可在满足本批复文件相关要求和条件后，办理辐射安全许可证。相关场所、设施与装置办理许可证后，方可投入使用，并及时开展环保验收。

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 6 月 11 日~6 月 12 日对本项目相关场所表面污染水平、周围剂量当量率进行了验收监测。

本项目验收监测内容主要为治疗观察室区域辐射工作场所周围剂量当量率以及β表面污染水平监测，验收检测报告详见附件 3。

6.2 监测点位

本次监测对核医学科治疗观察室区域场所周围剂量当量率以及β表面污染水平监测，监测点位布设见表 7-1~7-2，核医学科治疗观察室区域平面布局图见图 6-1。

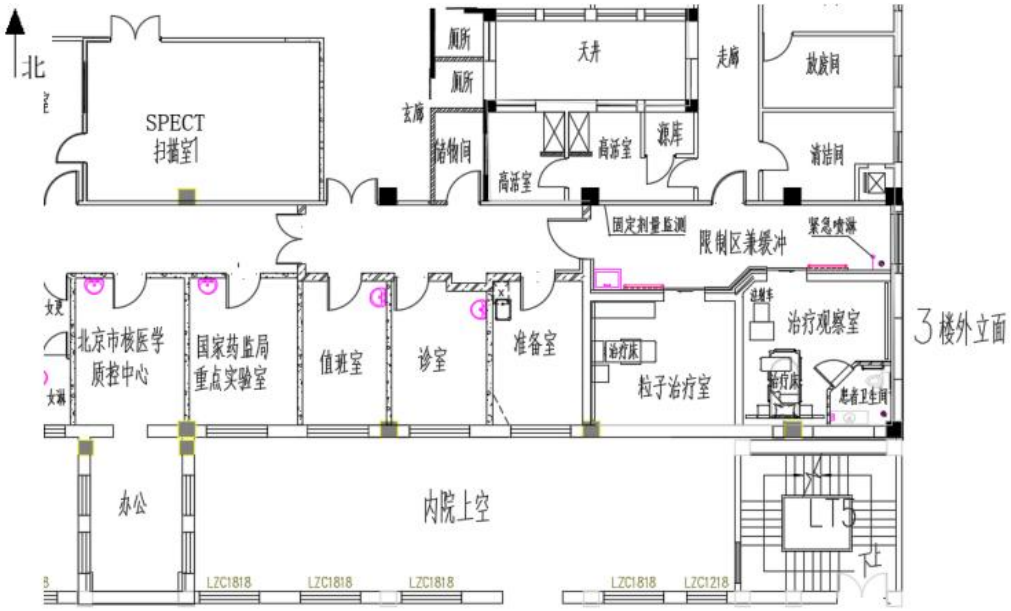


图 6-1 核医学科治疗观察室区域平面布局示意图

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	AT1121/20170421	2025 年 08 月 07 日（DLjl2024-12128）
表面污染仪	CoMo170/20170407	2026年2月4日（DLhd2025-00256）

备注：检测时仪器都在有效期内。

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(Eβmax>0.15MeV)和α发射体》

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）周围剂量当量率水平检测时，现场本底范围：0.12~0.14μSv/h、平均值0.13μSv/h；检测结果未扣除本底值。检测条件见表 7-1~7-2。

（2）β表面污染水平检测时采用直接测量方法；测量β放射性污染物质时探测器灵敏窗与被测表面的距离为 10mm；检测结果已扣除本底值；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）。

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治疗观察室区域场所周围剂量当量率和β表面污染水平进行了监测，并出具了检测报告，详见附件 3。监测结果见表 7-1~表 7-2。

表 7-1 治疗观察室区域周围剂量当量率监测结果

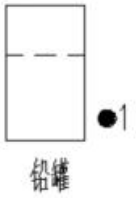
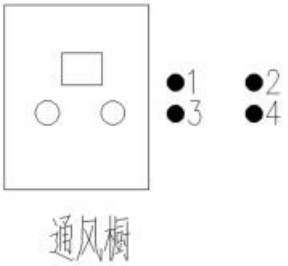
^{125}I 粒子检测结果				
表 1　铅罐检测结果				
场所代码	A			
场所名称	^{125}I 粒子运输用铅罐（2.5mmPb）			
检测条件	铅罐为厂家运输 ^{125}I 粒子至医院用，罐内有 20 颗粒子，每颗活度为 29.6MBq，铅罐为关闭状态			
检测点编号	**检测点位置**		**周围剂量当量率（μSv/h）**	**场所分区**
A1	铅罐	表面 5cm	0.13	/
 **^{125}I 粒子运输用铅罐检测布点示意图**				

表 2 通风橱检测结果

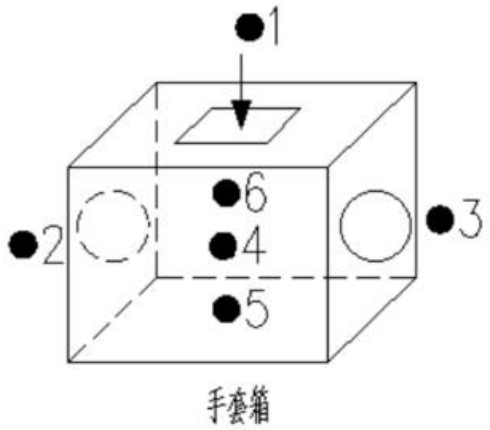
场所代码	B			
场所名称	高活室通风橱			
检测条件	1 颗 ^{125}I 粒子无屏蔽放于通风橱操作平台中央，活度为 29.6MBq			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
B1	里间通风橱（西）	表面 5cm	0.13	控制区
B2		表面 30cm	0.13	
B3	外间通风橱（东）	表面 5cm	0.12	
B4		表面 30cm	0.13	



通风橱检测布点示意图

表 3 手套箱检测结果

场所代码	C			
场所名称	^{125}I 粒子填装用手套箱			
检测条件	手套箱为医院工作人员填装 ^{125}I 粒子医院用，装载场所为高活室工作平台，检测时工作人员填装 1 个弹夹（10 颗粒子，每颗粒子活度为 29.6MBq）			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
C1	手套箱	观察窗表面 5cm	0.31	/
C2		左手孔表面 5cm	0.61	
C3		右手孔表面 5cm	0.62	
C4		箱体表面 5cm	0.70	
C5		箱体表面 30cm	0.55	
C6		操作位	0.32	



手套箱检测布点示意图

表 4　弹夹检测结果

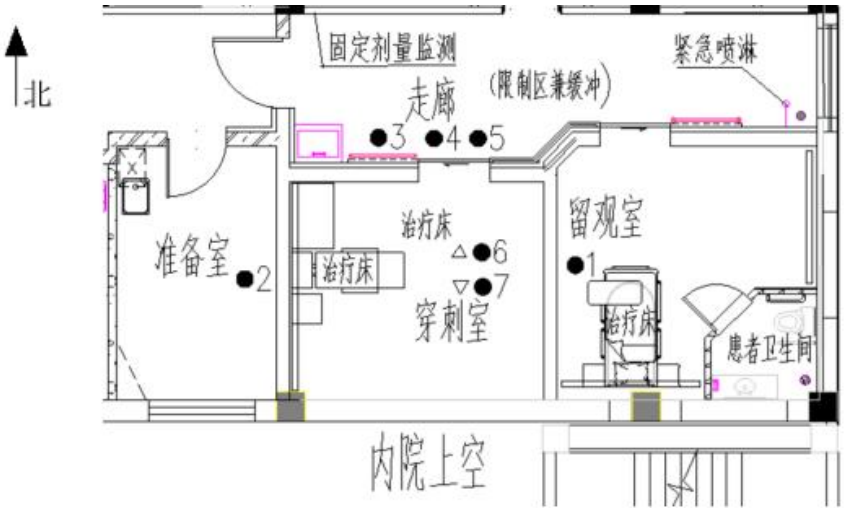
场所代码	D		
场所名称	弹夹		
检测条件	弹夹放于治疗床上，弹夹内装载 10 颗 ^{125}I 粒子，每颗粒子活度为 29.6MBq		
检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
D1	弹夹表面	5cm（弹夹闭合）	/
D2		5cm（弹夹打开）	
D3		5cm（弹夹打开、弹夹表面覆盖 0.5mmPb 铅橡胶围裙）	
D4		30cm（弹夹打开）	
D5		50cm（弹夹打开）	
D6		1m（弹夹打开）	

弹夹检测布点示意图

表 5　粒子治疗室检测结果

场所代码	E			
场所名称	粒子治疗室			
检测条件	弹夹打开并放于治疗床中央，弹夹内装载 10 颗 ^{125}I 粒子，每颗粒子活度为 29.6MBq			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
E1	东墙	留观室	0.12	控制区
E2	西墙	准备室	0.13	
E3	北墙	走廊	0.12	
E4	防护门	上	0.12	
		下	0.13	

		左	0.14	
		右	0.13	
		中	0.12	
E5	观察窗（防护门上）		0.13	
E6	楼上	静脉用药调配中心	0.12	
E7	楼下	诊室（装修中）	0.13	

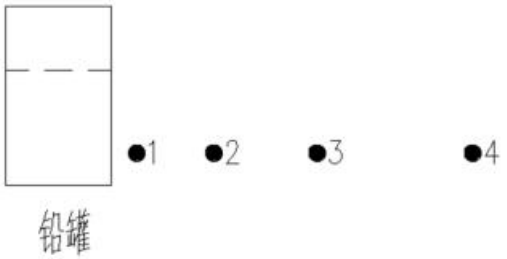


粒子治疗室检测布点示意图

^{177}Lu 药物检测结果

表 6 铅罐检测结果

场所代码	F			
场所名称	铅罐			
检测条件	铅罐为厂家运输 ^{177}Lu 药物至医院用，罐内有 8510MBq^{177}Lu 药物，铅罐为关闭状态			
检测点编号	**检测点位置**		**周围剂量当量率（μSv/h）**	**场所分区**
F1	铅罐表面	5cm	0.49	/
F2		30cm	0.20	
F3		50cm	0.18	
F4		1m	0.14	

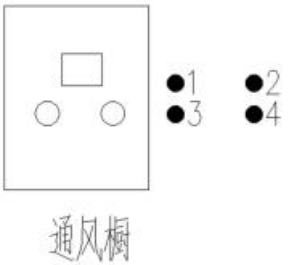


铅罐检测布点示意图

表 7　通风橱检测结果

场所代码	G

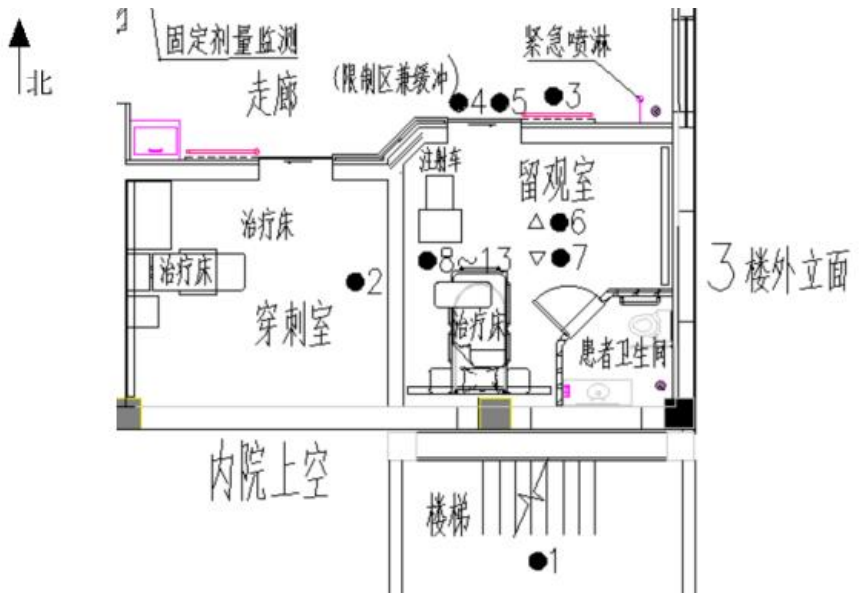
场所名称	高活室通风橱			
检测条件	8510MBq^{177}Lu 药物无屏蔽放于通风橱操作平台中央			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
G1	里间通风橱（西）	表面 5cm	0.12	控制区
G2		表面 30cm	0.12	
G3	外间通风橱（东）	表面 5cm	0.13	
G4		表面 30cm	0.12	



通风橱检测布点示意图

表 8 治疗观察室检测结果

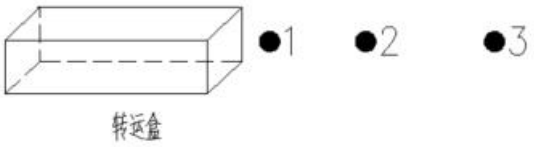
场所代码	H			
场所名称	治疗观察室			
检测条件	8510MBq^{177}Lu 药物放于治疗床中央			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
H1	南墙	楼梯间	0.12	控制区
H2	西墙	粒子治疗室	0.18	
H3	北墙	走廊	0.13	
H4	防护门	上	0.13	
		下	0.12	
		左	0.13	
		右	0.13	
		中	0.12	
H5	观察窗（防护门上）		0.12	
H6	楼上	静脉用药调配中心	0.13	
H7	楼下	诊室（装修中）	0.13	
H8	药物表面（覆盖 0.5mmPb 铅橡胶围裙）	表面 30cm	146	
H9		表面 50cm	48	
H10		表面 1m	15.1	
H11	药物表面（裸露状态）	表面 30cm	403	
H12		表面 50cm	177	
H13		表面 1m	49	



治疗观察室检测布点示意图

表 9 转运盒检测结果

场所代码	I			
场所名称	转运盒			
检测条件	转运盒为医院工作人员将 ^{177}Lu 药物从高活室通风橱转运至留观室用，盒内有 8510MBq^{177}Lu 药物，盒为关闭状态			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
I1	转运盒表面	表面 30cm	1.16	/
I2		表面 50cm	0.66	
I3		表面 1m	0.37	

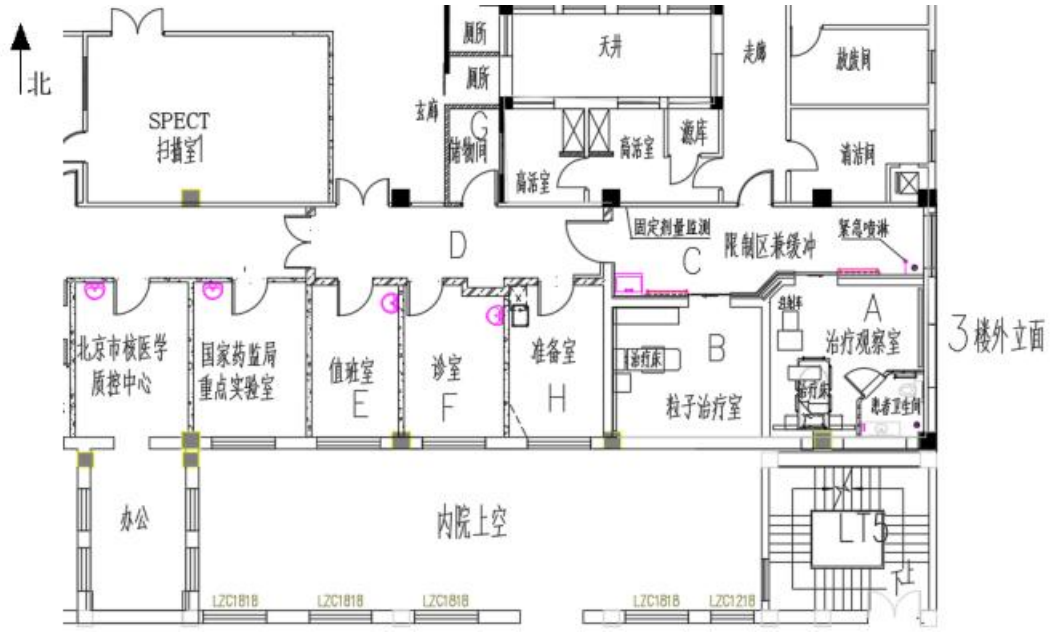


转运盒检测布点示意图

表 7-2 治疗观察室区域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/cm²）	场所分区
A	治疗观察室	A1	地面	<MDL	控制区
		A2	墙面	<MDL	
		A3	门	<MDL	
		A4	床	<MDL	
		A5	铅废物桶	<MDL	
		A6	防护用品	<MDL	
		A7	注射车	<MDL	

		A8	卫生间地面	<MDL	
		A9	卫生间墙面	<MDL	
		A10	卫生间门	<MDL	
		A11	洗手池	<MDL	
		A12	坐便器	<MDL	
B	粒子治疗室	B1	地面	<MDL	控制区
		B2	墙面	<MDL	
		B3	门	<MDL	
		B4	床	<MDL	
		B5	防护用品	<MDL	
		B6	工作台	<MDL	
C	走廊（控制区）	C1	地面	<MDL	控制区
		C2	墙面	<MDL	
		C3	门	<MDL	
		C4	刷手池	<MDL	
D	走廊（监督区）	D1	地面	<MDL	监督区
		D2	墙面	<MDL	
		D3	门	<MDL	
E	值班室	E1	地面	<MDL	监督区
		E2	墙面	<MDL	
		E3	门	<MDL	
		E4	工作台面	<MDL	
		E5	水池	<MDL	
F	诊室	F1	地面	<MDL	监督区
		F2	墙面	<MDL	
		F3	门	<MDL	
		F4	工作台面	<MDL	
		F5	水池	<MDL	
G	储物间	G1	地面	<MDL	控制区
		G2	墙面	<MDL	
		G3	门	<MDL	
H	准备室	H1	地面	<MDL	监督区
		H2	墙面	<MDL	
		H3	门	<MDL	
		H4	冰箱	<MDL	



检测布点示意图

由上述检测结果可知，核医学科治疗观察室区域辐射工作场所控制区、监督区β放射性物质不大于 40Bq/cm^2、4Bq/cm^2，场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 2.5μSv/h，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 附加年有效剂量计算公式

附加年有效剂量计算公式：$E=H\times t\times T$

式中： E 为年有效剂量，μSv/a；

H 为关注点的剂量率，μSv/h；

T 为人员的居留因子；

t 为年曝光时间，h/a。

7.2.2.2 I-125 粒子治疗

（1）工作人员的年有效剂量估算

门诊楼三层核医学科粒子治疗室开展 I-125 粒子源植入手术，每天治疗 2 人，每人用量不大于 2.96E+9Bq，每天最大用量为 5.92E+9Bq（2.96×10^{7}Bq/粒，200 粒）。每年工作 100 天，一年最多治疗 200 人。年最大用量不超过 10000 粒，年最大用量不超过 2.96×10^{11}Bq。

本项目 I-125 粒子源年使用量不大于 10000 粒，假设每装载或植入 1 粒的时间 1min，则装载或者植入受照射时间分别为 166.7h，医院做粒子植入手术都由

泌尿科辐射工作人员完成，保守按每年 1 名医生参与完成 10000 粒粒子源的植入量估算。

由表 7-1 可知，I-125 粒子运输过程中以及 I-125 粒子无屏蔽放于通风橱时，其表面 5cm 处周围剂量当量率均为 0.13μSv/h，则 30cm 处周围剂量当量率与环境本底水平一致，故 I-125 粒子在运输及通风橱存储过程对环境的辐射影响可以忽略。

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工作人员年受照剂量，见表 7-3。

表 7-3　I-125 粒子植入工作人员的年附加有效剂量估算

序号	场所位置	剂量率（μSv/h）	年受照时间 h	年附加有效剂量 μSv/a	合计μSv/a
1	I-125 粒子装载操作位	0.32	166.7	53.4	223.4
2	I-125 粒子植入 30cm 处	1.02	166.7	170	

（2）公众剂量估算

现场检测结果表明，I-125 粒子介入室周围公众人员可达处最大剂量为 0.13μSv/h（西侧准备室），扣除本底后的附加剂量率为 0.01μSv/h，则该区域公众年受照有效剂量约为 1.67μSv。

由表 7-1 中，表 4 弹夹检测结果，弹夹表面 5cm（弹夹表面覆盖 0.5mmPb 铅橡胶围裙）的周围剂量当量率为 0.12μSv/h，可推出患者术后留观期间患者身上盖铅围裙后为本底水平，因此，I-125 粒子源植入患者对家属、陪护者及周围公众的辐射照射剂量很小，能够满足周围公众的剂量管理约束值 0.1mSv。

7.2.2.3 Lu-177 治疗

门诊三层核医学科设置 1 间治疗观察室用于前列腺癌患者和神经内分泌患者进行 Lu-177 核素治疗，病房设置一张病床（每天 2 人，每周最多 2 天），主要用于患者治疗后病情观察（按照距患者 1m 处 25μSv/h 的要求，本项目约留观 6h）。Lu-177 每天最多治疗 2 个患者，每周 2 天，每年最多治疗 200 个患者。每瓶 Lu-177 最大活度为 7.4GBq（为到医院活度），通过评估筛选适当的病人，最大用量不超过 7.4GBq（每个患者在病房内输注一瓶，不用分装）。

1）工作人员进行 Lu-177 药品抽取，药品抽取是在 50mmPb 的手套箱内完成，

每只抽取按 1min，全年保守按 3.34h 估算。

2）工作人员为药物转运，运转到注射位的运输过程中距工作人员的距离按 50cm 估算。每次药物转运平均时间保守以 1min 估算，全年保守按 3.34h 估算。

3）工作人员为患者进行药物注射，工作人员将转运到治疗观察室的注射器置于注射泵上，注射泵置使用铅进行屏蔽防护，而后注射泵进行自动给药。给药环节取 0.5m 处剂量率值。注射操作时间短，每人次的注射时间为 30s，年总操作时间约 1.67h。

由表 7-1 可知， Lu-177 由厂家运输到医院时，距 Lu-177 铅罐 1m 处的剂量率为 0.14μSv/h，扣除本底后的附加剂量率为 0.02μSv/h，可见，放射性药物在包装容器内储存时，对周围环境的影响是很轻微的。

基于以上分析，以及表 7-1，估算处 Lu-177 工作人员年受照剂量，见表 7-4。

表 7-2　Lu-177 治疗工作人员的年附加有效剂量估算

序号	场所位置	剂量率（μSv/h）	年受照时间 h	年附加有效剂量μSv/a	合计 μSv/a
1	Lu-177 药物抽取	0.13	3.34	0.44	298.3
2	Lu-177 药物转运	0.66	3.34	2.21	
3	Lu-177 药物注射	177	1.67	295.6	

（2）公众剂量估算

1）场所周围停留公众的附加剂量

场所周围公众受照主要来自γ射线外照射。按照全年 Lu-177 治疗 200 人（100 天），全年治疗观察室患者留观总时间为 1200h。

表 11-4 给出了对病房周围的环境可能产生影响。可见，治疗观察室周围公众受到的年有效剂量最大值约为 12μSv，低于设定的剂量约束目标值 100μSv/a。

表 11-4　相关场所主要位置公众的年附加剂量估算

场所名称	编号	位置	附加剂量率（μSv/h）	受照时间（h）	居留因子	年附加剂量（μSv）
治疗观察室	a2	南墙外楼梯间	<0.01	1200	1/16	<2
	a7	楼下候诊区和诊室	0.01	1200	1	12

备注：上述计算结果均扣除本底值。

根据上表计算结果可知，I-125 粒子植入工作人员最大受照累加剂量为

0.23mSv，操作 Lu-177 工作人员最大受照累加剂量约为 0.30mSv，满足环评批复的年剂量约束值 （2mSv/a）的要求，公众最大受照剂量为 12μSv/a，满足环评批复的年剂量约束值（100μSv/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保护设施，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。

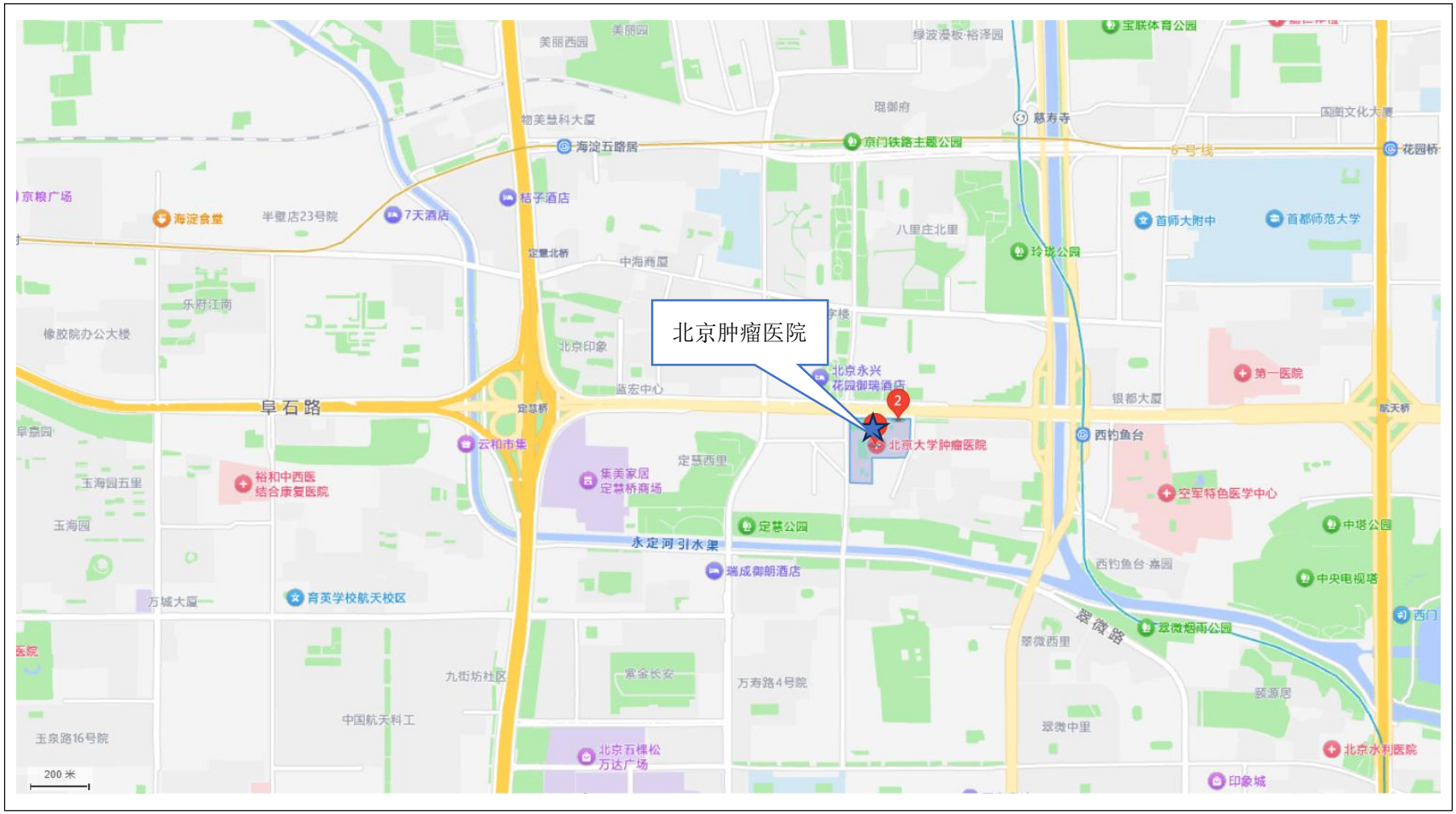
（2）本项目已按环境影响报告表及其批复要求落实各项辐射安全与防护设施/措施，并有效运行。

（3）根据检测结果可知，留观病房区域控制区各边界外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 2.5μSv/h，控制区、监督区β放射性物质表面污染控制水平不大于 40Bq/cm^2、4Bq/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。

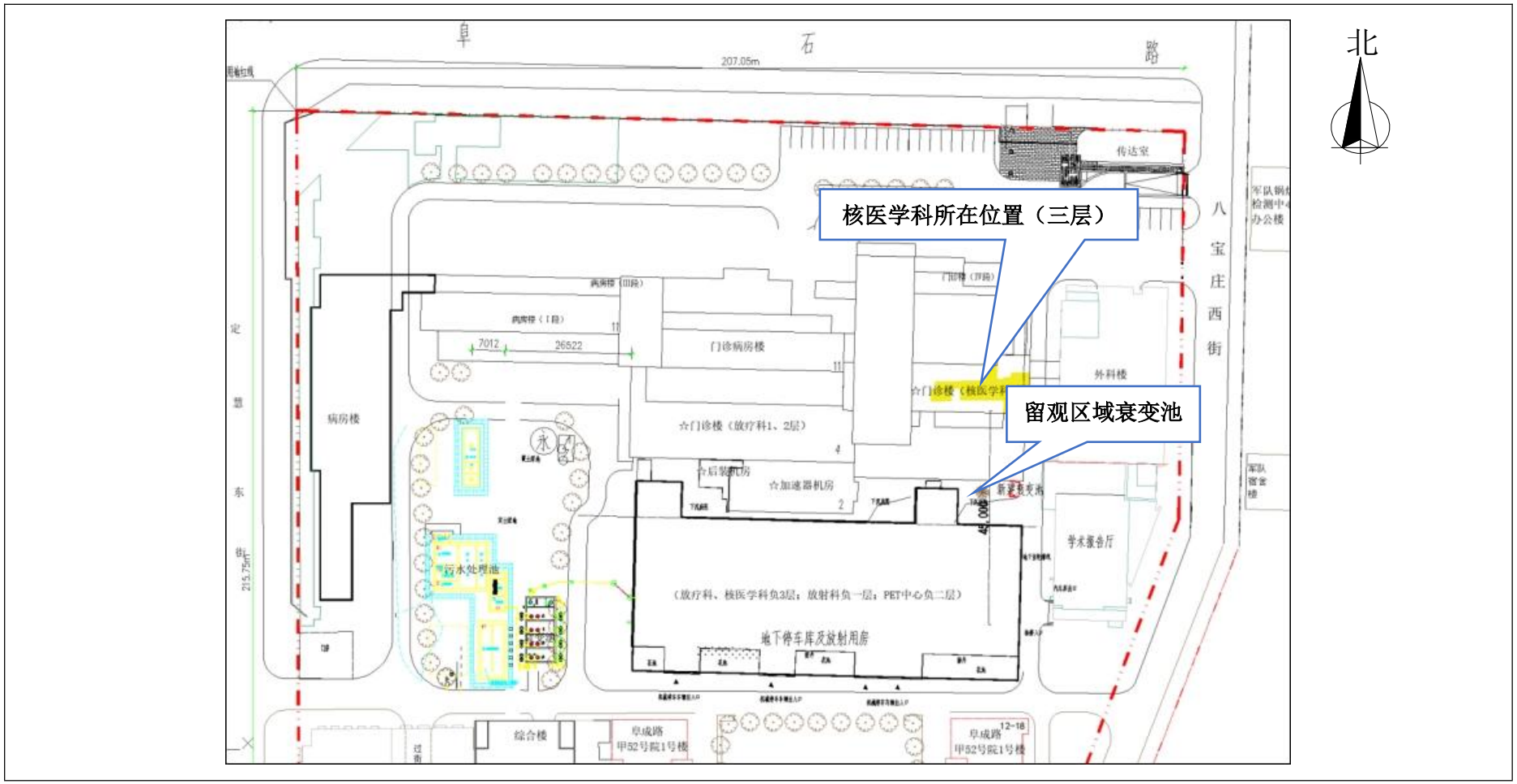
（4）根据验收监测结果，本项目核医学科工作人员职业照射的最大附加年有效剂量值为 0.30mSv，低于剂量约束值 2mSv；对公众照射的最大附加年有效剂量值为 12μSv，低于剂量约束值 0.1mSv，且均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本（GB18871-2002）的要求和本项目个人剂量管理限值要求。项目运行期间，职业人员和公众所接受的最大年附加有效剂量可以满足剂量约束值的要求。

（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《辐射安全与放射防护管理工作小组及辐射安全制度》，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。

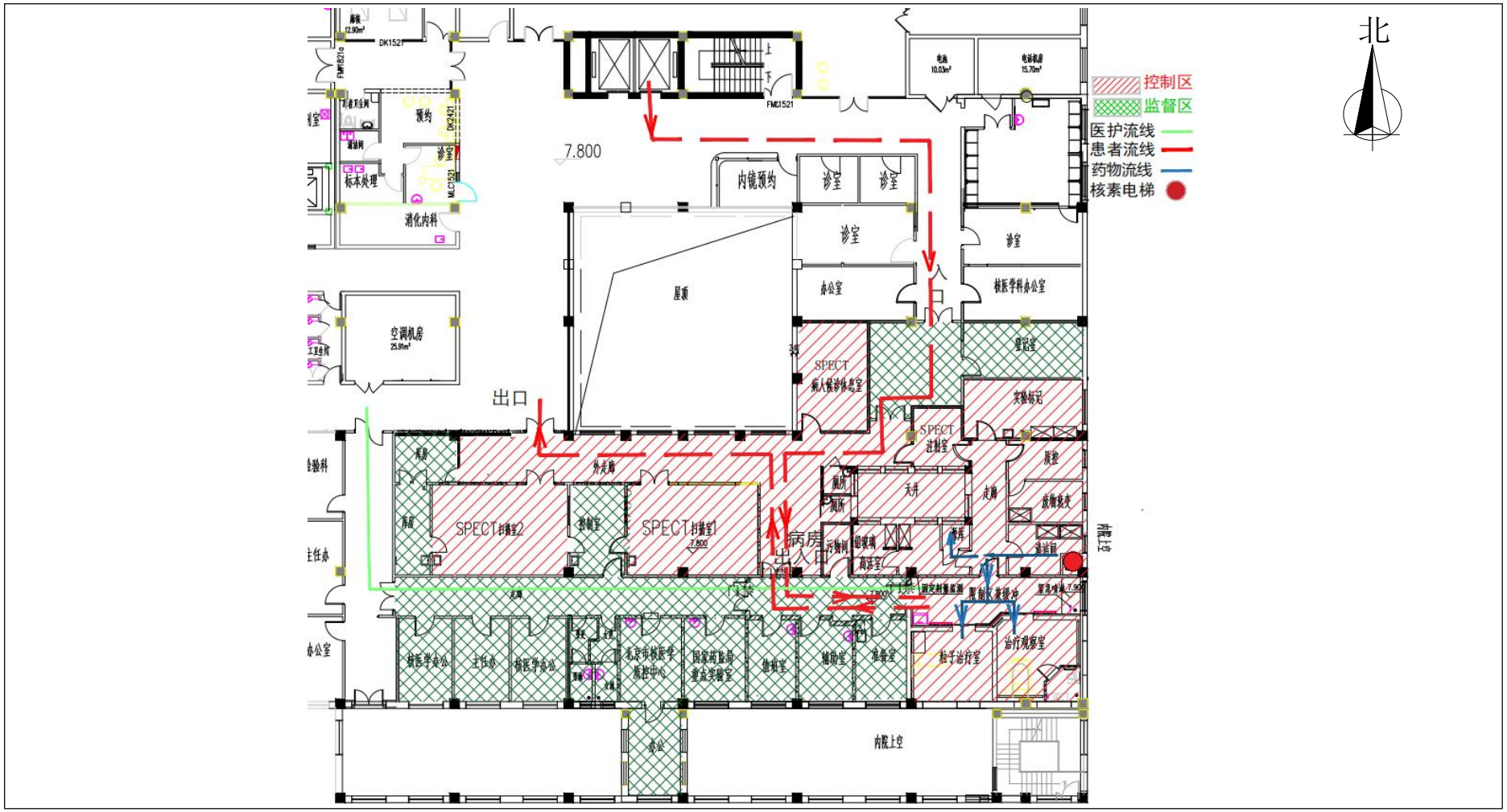


北

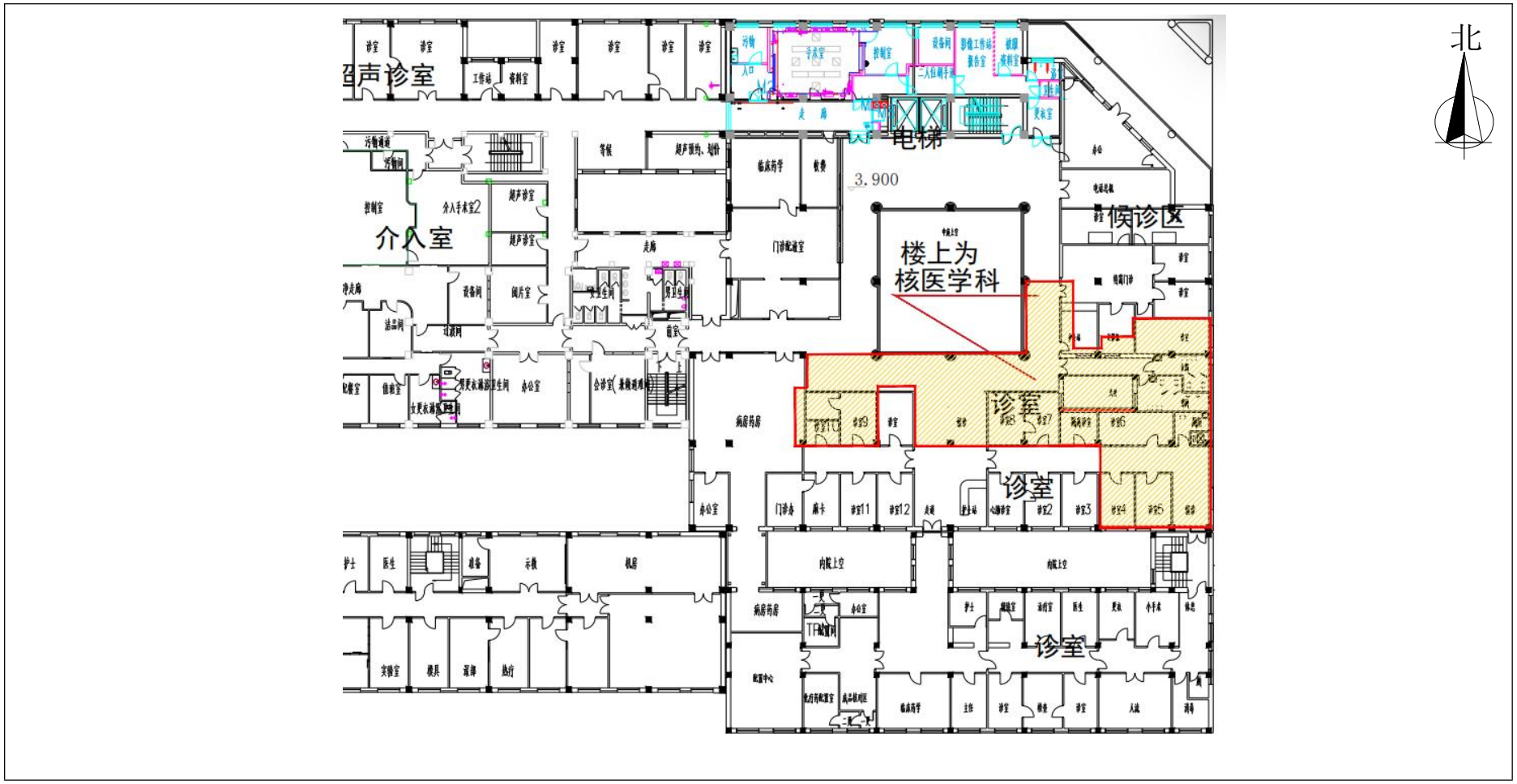
附图 1 北京肿瘤医院地理位置示意图



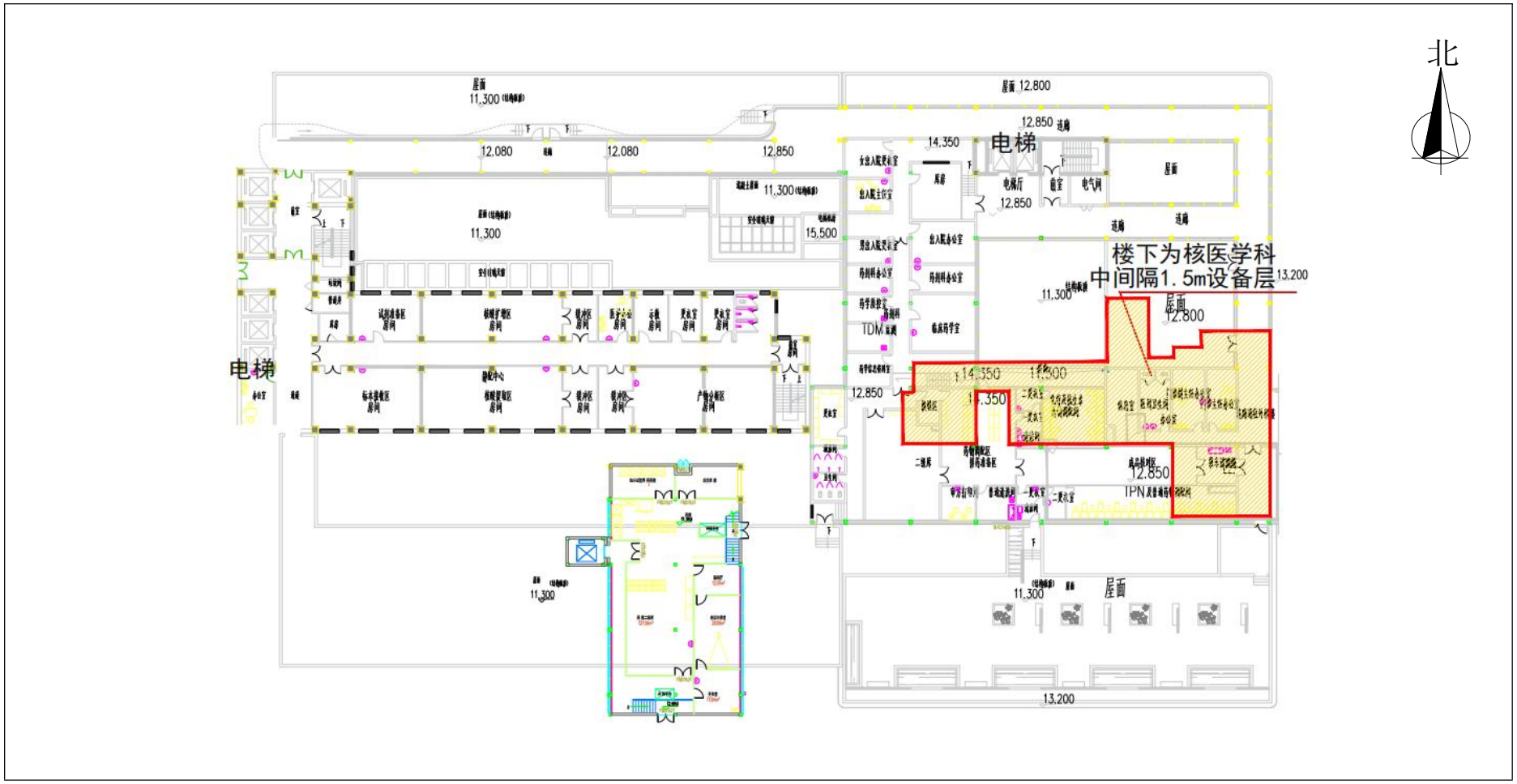
附图 2 北京肿瘤医院平面布局示意图



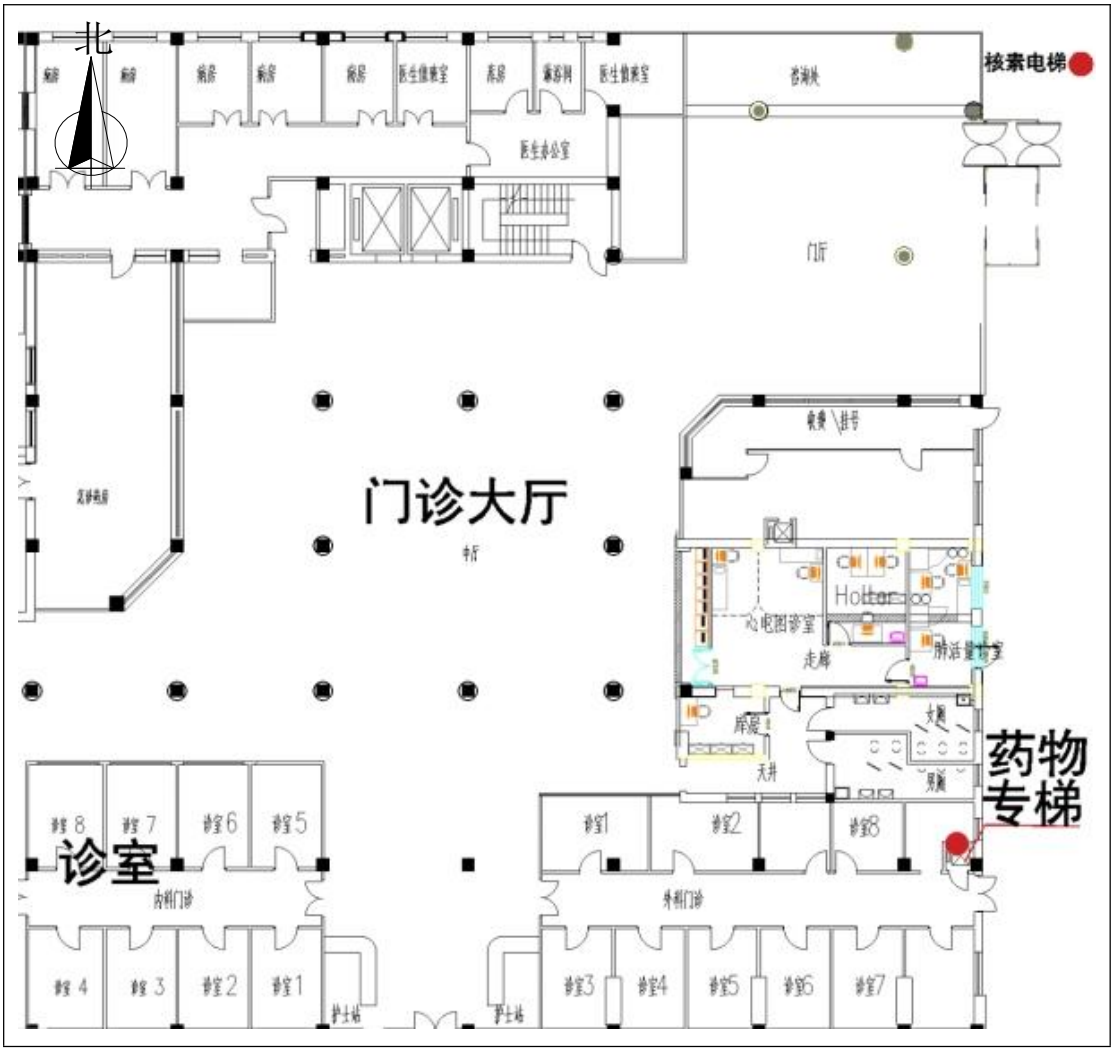
附图 3 北京肿瘤医院门诊楼三层核医学科周围关系图



附图 4 北京肿瘤医院门诊楼二层平面布局图（核医学科楼下）



附图 5 北京肿瘤医院门诊楼四层平面布局图（核医学科楼上）



附图 6　门诊楼一层药物专梯位置图

附件 1 辐射安全许可证

辐射安全许可证

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

单位名称：北京肿瘤医院(北京大学肿瘤医院)

统一社会信用代码：121100004006898049

地　　址：北京市海淀区阜成路52号

法定代表人：李子禹

证书编号：京环辐证[F0210]

种类和范围：使用Ⅲ类、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、丙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。

有效期至：2027年03月14日

发证机关：北京市生态环境局

发证日期：2022年03月26日

中华人民共和国生态环境部监制

辐射安全许可证

（副本）

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	北京肿瘤医院(北京大学肿瘤医院)			
统一社会信用代码	121100004006898049			
地　　址	北京市海淀区阜成路 52 号			
法定代表人	姓　名	李子禹	联系方式	88196639
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	核医学科放化实验室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		杨志
	手术室	北京市海淀区病房楼五层 5-1、5-2、5-3、5-4、5-5 手术室；病房楼六层 6-5 手术室		刘佳勇
	放射科 10 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	介入手术室 2	北京市海淀区医院门诊楼二层		朱旭
	核医学科动物 PET/CT 室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		杨志
	核医学科 PET 中心	北京市海淀区医院放射用房地下二层		杨志
	核医学科回旋加速器室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		杨志
	放疗科 CT 模拟定位室	北京市海淀区医院门诊楼一层		王维虎
	放射科 3 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	放射科 20 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
证书编号	京环辐证[F0210]			
有效期至	2027 年 03 月 14 日			
发证机关	北京市生态环境局	（盖章）		
发证日期	2025 年 05 月 26 日			

1/21

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	北京肿瘤医院(北京大学肿瘤医院)			
统一社会信用代码	12110000400689804 9			
地　　址	北京市海淀区阜成路 52 号			
法定代表人	姓　名	李子禹	联系方式	88196639
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	放疗科直线加速器 3 室	北京市海淀区医院门诊楼一层		王维虎
	放射科 7 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	放射科 19 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	放疗科直线加速器 1 室	北京市海淀区医院门诊楼一层		王维虎
	发热门诊 CT5 室	北京市海淀区发热门诊楼南侧中部 CT5 室		孙应实
	放疗科直线加速器 7 室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		王维虎
	病房	北京市海淀区医院病房楼		孙应实
	放射科 13 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	北院区 CT 室 1	北京市海淀区阜成路 81 号院 1 号楼 A2-A102、A2-A103		孙应实
	北院区 CT 室 2	北京市海淀区阜成路 81 号院 1 号楼 A2-A102、A2-A103		孙应实
	CT 定位室 2	北京市海淀区医院门诊楼一层		王维虎
证书编号	京环辐证[F0210]			
有效期至	2027 年 03 月 14 日			
发证机关	北京市生态环境局			（盖章）
发证日期	2025 年 05 月 26 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	北京肿瘤医院(北京大学肿瘤医院)			
统一社会信用代码	121100004006898049			
地　　址	北京市海淀区阜成路 52 号			
法定代表人	姓　名	李子禹	联系方式	88196639
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	放疗科直线加速器 4 室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		王维虎
	放射科 18 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	放射科 12 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	放射科 9 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	核医学科药物科研实验室	北京市海淀区医院门诊楼三层		杨志
	放射科 8 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	放疗科直线加速器 6 室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		王维虎
	乳腺中心一病区	北京市海淀区病房楼六层乳腺中心一病区 6-5 手术室		吴昊
	放疗科直线加速器 5 室	北京市海淀区医院放射用房地下三层		王维虎
	放疗科直线加速器 2 室	北京市海淀区医院门诊楼一层		王维虎
	放射科 11 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
证书编号	京环辐证[F0210]			
有效期至	2027 年 03 月 14 日			
发证机关	北京市生态环境局			（盖章）
发证日期	2025 年 05 月 26 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	北京肿瘤医院(北京大学肿瘤医院)			
统一社会信用代码	121100004006898049			
地　　址	北京市海淀区阜成路 52 号			
法定代表人	姓　名	李子禹	联系方式	88196639
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	胃肠肿瘤中心一病区	北京市海淀区病房楼五层胃肠肿瘤中心一病区 5-1、5-2、5-3、5-4、5-5 手术室		吴昊
	核医学科	北京市海淀区医院门诊楼三层		杨志
	放射科 21 号机房	北京市海淀区医院放射用房地下一层		孙应实
	介入手术室 1	北京市海淀区医院门诊楼二层		朱旭
	放疗科后装机室	北京市海淀区医院门诊楼一层		王维虎
	ERCP 检查室	北京市海淀区医院门诊楼二层		吴齐
证书编号	京环辐证[F0210]			
有效期至	2027 年 03 月 14 日			
发证机关	北京市生态环境局			（盖章）
发证日期	2025 年 05 月 26 日			

4 / 21

（一）放射源

证书编号：京环辐证[F0210]

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	放疗科后装机室	Ir-192	III类	使用	3.7E+11*1	NL25IR006403	3.7E+11	2025-04-25		后装治疗机	德国		
2	核医学科PET中心	Ge-68	V类	使用	4.60E+7*2	US25GE000015	4.44E+7	2025-01-15		刻度/校准源	美国		
		Ge-68	V类	使用	4.60E+7*2	US25GE000025	4.44E+7	2025-01-15		刻度/校准源	美国		
3		Ge-68	V类	使用	9.25E+7*1	US25GE000035	9.25E+7	2025-01-15		刻度/校准源	美国		
4		Ge-68	V类	使用	3.7E+7*1								
5		Cs-137	V类	使用	7.4E+6*1	US23CS003945	7.4E+6	2023-09-26	BM06137E23263107	刻度/校准源	加拿大		
6		Co-57	V类	使用	3.7E+7*1	US23C7000495	3.7E+7	2023-10-30	BM06057E23299101	刻度/校准源	加拿大		

5 / 21

（二）非密封放射性物质

证书编号：京环辐证[F0210]

本项目

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	核医学科	乙级	Lu-177	液态	使用	放射性药物治疗	1.48E+10	1.48E+9	1.48E+12		
2			S-35	液态	使用	放射性药物治疗	1.85E+6	1.85E+5	1.11E+8		
3			Ga-67	液态	使用	放射性药物诊断	1.44E+9	1.44E+8	9.2E+9		
4			P-32	液态	使用	放射性药物治疗	1.85E+6	1.85E+5	1.11E+9		
5			In-111	液态	使用	放射性药物治疗	7.4E+8	7.4E+7	9.25E+9		
6			H-3	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+6	1.85E+4	1.11E+8		
7			I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	5.92E+9	5.92E+6	2.96E+11		
8			Sm-153	液态	使用	放射性药物治疗	9.25E+8	9.25E+7	2.22E+10		
9			I-125	液态	使用	放射性药物治	7.4E+8	7.4E+7	2.8E+9		

6 / 21

（二）非密封放射性物质

证书编号：京环辐证[F0210]

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
						疗					
10			I-131	液态	使用	放射性药物治疗	7.4E+8	7.4E+7	2.22E+10		
11			Sr-89	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+8	3.7E+7	7.4E+9		
12			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+9	1.85E+6	4.63E+12		
13	核医学科动物PET/CT室	丙级	I-124	液态	使用	教学科研	1.85E+7	1.85E+6	1.85E+8		
14			Cu-64	液态	使用	教学科研	1.85E+7	1.85E+5	1.85E+8		
15			N-13	液态	使用	教学科研	1.85E+7	1.85E+5	9.25E+8		
16			F-18	液态	使用	教学科研	1.85E+7	1.85E+5	1.85E+9		
17			C-11	液态	使用	教学科研	1.85E+7	1.85E+5	9.25E+8		
18			Zr-89	液态	使用	教学科研	1.85E+6	1.85E+5	1.85E+8		
19	核医学科放化实验室	丙级	F-18	液态	使用	教学科研	3.7E+7	3.7E+5	9.25E+9		
20			Cu-64	液态	使用	教学科研	3.7E+7	3.7E+5	1.85E+9		
21			C-11	液态	使用	教学科研	3.7E+7	3.7E+5	5.55E+9		
22			I-124	液态	使用	教学科研	3.7E+7	3.7E+6	3.7E+9		
23			N-13	液态	使用	教学科研	3.7E+7	3.7E+5	5.55E+9		
24			Zr-89	液态	使用	教学科研	3.7E+6	3.7E+5	3.7E+8		
25	核医学科	乙级	C-11	液态	使用	放射性药物生	5.55E+10	5.55E+8	1.11E+13		

7 / 21

（二）非密封放射性物质

证书编号：京环辐证[F0210]

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
	回旋加速器室					产					
26			F-18	液态	使用	放射性药物生产	7.4E+10	7.4E+8	1.48E+13		
27			Cu-64	液态	使用	放射性药物生产	3.7E+9	3.7E+7	3.7E+11		
28			N-13	液态	使用	放射性药物生产	7.4E+9	7.4E+7	7.4E+11		
29			I-124	液态	使用	放射性药物生产	3.7E+9	3.7E+8	3.7E+11		
30			Zr-89	液态	使用	放射性药物生产	3.7E+8	3.7E+7	3.7E+9		
31	核医学科药物科研实验室	丙级	Th-227	液态	使用	放射性药物治疗	7.4E+5	7.4E+6	3.7E+8		
32			Y-90	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+7	3.7E+6	3.7E+9		
33			Lu-177	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+7	3.7E+6	2.96E+9		
34			Ra-223	液态	使用	放射性药物治疗	7.4E+5	7.4E+6	3.7E+8		
35			Ac-225	液态	使用	放射性药物治	7.4E+5	7.4E+6	3.7E+8		

8 / 21

（二）非密封放射性物质

证书编号：京环辐证[F0210]

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
						疗					
36			Re-188	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+7	3.7E+6	1.85E+9		
37			Tc-99m	液态	使用	教学科研	7.4E+7	7.4E+5	6.3E+9		
38			Re-186	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+8	3.7E+7	1.85E+9		
39	核医学科PET中心	乙级	C-11	多种	使用	放射性药物诊断	3.70E+8	3.70E+6	3.70E+10		
40			Ga-68	液态	使用	放射性药物诊断	9.25E+8	9.25E+6	9.25E+10		
41			Cu-64	液态	使用	放射性药物诊断	1.48E+7	1.48E+5	7.40E+9		
42			Zr-89	液态	使用	放射性药物治疗	1.48E+8	1.48E+7	1.78E+9		
43			Ge-68(Ga-68)	液态	使用	放射性药物诊断	3.70E+8	3.70E+7	7.40E+9		
44			I-124	液态	使用	放射性药物治疗	1.48E+8	1.48E+7	1.78E+9		

9 / 21

（二）非密封放射性物质

证书编号：京环辐证[F0210]

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
45			N-13	液态	使用	放射性药物诊断	4.44E+8	4.44E+6	2.22E+10		
46			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	3.55E+8	3.55E+5	8.88E+12		
47	介入手术室1	丙级	I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	3.70E+9	3.70E+6	2.63E+11		
48			Y-90	液态	使用	放射性药物治疗	2.5E+9	2.5E+8	2.50E+10		
49			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+8	1.85E+5	2.78E+9		
50	介入手术室2	丙级	I-125(粒子源)	固态	使用	放射性药物治疗	3.0E+9	3.0E+6	3.0E+11		

10 / 21

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台（套）	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数（最大）	生产厂家	申请单位	监管部门
1	北院区CT室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	Revolution CT Power	CBFRG2400005HM	管电压 140 kV 管电流 1200 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
2	北院区CT室2	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 Force	167084	管电压 150 kV 管电流 1300 mA	上海西门子医疗器械有限公司		
3	病房	医用诊断X射线装置	III类	使用	3	移动床旁机（移动使用）	uDR 370i	402197	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影医疗科技有限公司		
						移动床旁机（移动使用）	MOBILETT XP Digital	/	管电压 133 kV 管电流 430 mA	西门子公司		
						移动床旁机（移动使用）	DRXR-1	201568300034	管电压 110 kV 管电流 80 mA	Carestream Health,Inc		

11 / 21

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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
4	发热门诊CT5室	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	Insitum 64S	2020PG4S053	管电压 140 kV 管电流 420 mA	赛诺威盛科技（北京）有限公司		
5	放疗科直线加速器1室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Clinic ix	200868320002	粒子能量 10 MeV	瓦里安公司		
6	放疗科直线加速器2室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Truebeam	201268320005	粒子能量 15 MeV	瓦里安公司		
7	放疗科直线加速器3室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Clinic ix	200968320001	粒子能量 10 MeV	瓦里安公司		
8	放疗科直线加速器4室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Ethos Radiotherapy System	2146	粒子能量 6 MeV	瓦里安医疗设备（中国）有限公司	本次为更新，机房保持不变	

12 / 21

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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
9	放疗科直线加速器5室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	VitalBeam	3477	粒子能量 10 MeV	瓦里安公司		
10	放疗科直线加速器6室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Edge	201768320009	粒子能量 10 MeV	瓦里安公司		
11	放疗科直线加速器7室	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	VotalBeam	5304	粒子能量 6 MeV	瓦里安医疗系统公司		
12	放疗科CT模拟定位室	放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	CT模拟定位机	SOMATOM Force	167039	管电压 150 kV 管电流 1300 mA	上海西门子医疗器械有限公司		
13	放射科10号机房	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	Brilliance iCT	201368300032	管电压 140 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
14	放射科11	医用X射	III	使用	1	医用X射线	Revolutio	20186830003	管电压 140	GE Medical		

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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
	号机房	线计算机断层扫描（CT）装置	类			CT机	n CT	5	kV 管电流 740 mA	systems，LLC		
15	放射科12号机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医用X射线胃肠机	SONIALVISION C200	62N109	管电压 150 kV 管电流 800 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
16	放射科13号机房	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 Force	167065	管电压 150 kV 管电流 1300 mA	上海西门子医疗器械有限公司		
17	放射科18号机房	口腔（牙科）X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线机	CSZ100	201468300033	管电压 70 kV 管电流 8 mA	KODAK		
18	放射科19号机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医用X射线摄影机	RADspeed Pro 80	61C7083	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
19	放射科20号机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字乳腺X射线机	Senographe Crystal Nova	DC1SS220004HL	管电压 49 kV 管电流 100 mA	北京通用电气		

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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	放射科21号机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字乳腺X射线机	Senographe Essential	201368300029	管电压 49 kV 管电流 130 mA	法国通用公司		
21	放射科3号机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医用X射线摄影机	Discovery XR650	/	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国通用公司		
22	放射科7号机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	医用X射线胃肠机	Sonialvision Safire17	/	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	日本岛津公司		
23	放射科8号机房	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	Optima CT680	201968300036	管电压 140 kV 管电流 800 mA	美国通用公司		
24	放射科9号机房	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	Discovery CT750 HD	201068300011	管电压 140 kV 管电流 830 mA	美国通用公司		
25	核医学科	医用X射线计算机断	III类	使用	1	SPECT/CT机	Symbia T16	201268330010	管电压 130 kV 管电流	西门子公司		

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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							345 mA			
26	核医学科动物PET/CT室	兽用X射线装置	III类	使用	1	MicroPET/CT	Super Argus	/	管电压 110 kV 管电流 0.5 mA	SEDECAL		
27	核医学科回旋加速器室	制备正电子发射计算机断层显像装置（PET）放射性药物的加速器	II类	使用	1	回旋加速器	HM20S	201668320007	粒子能量 20 MeV	日本住友公司		
28	核医学科PET中心	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	III类	使用	1	PET/CT机	uEXPLORER	F00014	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影医疗科技有限公司		
29		医用X射线计算机断层扫描	III类	使用	2	PET/CT机	uMI780	300060	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影医疗科技有限公司		

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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
		（CT）装置				PET/CT 机	Biograph mCT Flow 64	59007	管电压 140 kV 管电流 800 mA	西门子公司		
30	介入手术室 1	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	医用 X 射线血管造影机	Artis zee ceiling	201668300027	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	西门子公司		
31		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 Definition AS	201668300027	管电压 140 kV 管电流 800 mA	西门子公司		
32	介入手术室 2	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	医用 X 射线血管造影机	Innova IGS 5	M4-19-035	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	GE MEDICAL SYSTEMS SCS		
33	乳腺中心一病区	X 射线治疗机（深部、浅部）	II类	使用	1	放射外科手术系统	INTRABEAM PRS 500	6630140971	管电压 50 kV 管电流 0.04 mA	Carl Zeiss Meditec AG		
34	手术室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	3D 移动式 C 型臂 X 射线机	ARCADIS Orbic 3D	22611	管电压 110 kV 管电流 23 mA	德国西门子公司		

（三）射线装置

证书编号：京环辐证[F0210]

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 C 型臂 X 射线机	uMC 560i	612092	管电压 110 kV 管电流 35 mA	上海联影医疗科技有限公司		
35	胃肠肿瘤中心一病区	X 射线治疗机（深部、浅部）	II类	使用	1	放射外科手术系统	IINTRABEAM PRS 500	6630467601	管电压 50 kV 管电流 0.04 mA	Carl Zeiss Meditec AG		
36	CT 定位室 2	放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	CT 模拟定位机	Philips CT Big Bore	766018	管电压 140 kV 管电流 667 mA	飞利浦医疗（苏州）有限公司		
37	ERCP 检查室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	移动 C 型臂 X 射线机	BV Pulsera	002547	管电压 120 kV 管电流 200 mA	飞利浦公司		

（四）许可证条件

证书编号：京环辐证[F0210]

此页无内容

（五）许可证申领、变更和延续记录

证书编号：京环辐证[F0210]

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	2025-01-27	更新1台医用直线加速器	京环辐证[F0210]
2	重新申请	2024-03-28	更新1台医用直线加速器	京环辐证[F0210]

（六）附件和附图

证书编号：京环辐证[F0210]

此页无内容

附件 2 环评批复文件

北京市生态环境局

京环审〔2024〕49 号

北京市生态环境局关于核医学科增加同位素留观病房项目环境影响报告表的批复

北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）:

你单位报送的《核医学科增加同位素留观病房项目环境影响报告表》（项目编号：辐审 A20240059）及相关材料收悉。经审查，批复如下:

一、拟建项目位于北京市海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层，内容为将现有核医学科东南侧原 PET 区域（已终止），改造为 1 间 Lu-177 核素病房（1 张病床）和 1 间 I-125 粒子介入室（超声引导），并配套准备室、辅助室、值班室等，详见附件。改造后核医学科仍为乙级场所。项目总投资 200 万元，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

— 1 —

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，你单位核医学科公众照射、职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a、2mSv/a。须采取屏蔽防护措施，确保场所控制区人员可达处、各边界外表面 30 cm 处的辐射剂量率不大于 2.5μSv/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/cm²、4Bq/cm²。须加强场所改造过程中的辐射监测，剂量率小于 0.2μSv/h 且β表面污染水平小于 0.8Bq/cm² 时方可施工。

2. 须对辐射工作场所分区管理，在控制区、监督区等主要位置设置明显放射性标志、中文警示说明以及视频监控系统，控制区的患者出、入口安装单向门禁。购入已分装好的 Lu-177 药物通过专用电梯从门诊楼一层运至三层核医学科高活室，在手套箱中抽取药物、转移至病房的自动注射泵(带屏蔽功能)给患者注入。新增 1 台带有屏蔽功能的装载台，用于开展 I-125 粒子源的填装。

3. 在门诊楼南侧的天井内新建 1 套容积为 4.5m³ 的槽式衰变池(1.5m³×3)，收集核素病房专用卫生间、应急冲洗水等。衰变池须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，防止无关人员靠近。为 I-125 粒子介入手术患者配尿袋，及时收集流出的 I-125 粒子源，置于废物衰变间暂存并妥善处理。核素日间病房配备 1 个 40L 铅桶，用于收集放射性废物，并及时转运至核医学废物间。确保放射性废水、废物暂存超过 68

天后，方可解控按照医疗废水、废物处理。受试者用过的被服应至少暂存一周，经检测被服表面剂量率小于 0.2μSv/h 且β表面污染水平小于 0.8Bq/cm^2 时，方可进行清洗并再次使用。新建 1 套放射性排风管路，并入现有核医学科排风系统，设置止回阀，经过滤后从本建筑最高处排放。

4. 须完善辐射安全管理规章制度，特别是核素治疗、粒子介入全过程操作规程、各场所监测方案、受试者管理、应急预案等。本项目新增 5 名辐射工作人员（病房 2 人、粒子植入 3 人）均须通过辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。增配 1 台多功能辐射监测仪（表面污染和剂量率监测功能）、1 台个人剂量报警仪，在患者出口处设置固定式监测报警仪等监测仪器以及防护用品，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.每次开展核素治疗前，需对受试者开展辐射安全告知。工作人员做好药物注射过程中的监督。对受试者活动范围进行管控，避免其在治疗过程中离开控制区。受试者及工作人员离开控制区前，应开展辐射水平监测。I-125 粒子介入手术结束后，应对手术室辐射环境进行监测，并对粒子源数量开展清点，一旦发现粒子源遗失，需立即组织寻找。

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、你单位可在满足本批复文件相关要求和条件后，办理辐射安全许可证。相关场所、设施与装置办理许可证后，方可投入使用，并及时开展环保验收。

附件：本项目使用核素情况表

北京市生态环境局

2024年5月30日

（此文主动公开）

附件

本项目使用核素情况表

使用场所	核素名称	物理状态	每日最多诊疗人数	年最大诊疗人数	日最大操作量	日等效最大操作量	年最大操作量
核素日间病房	Lu-177	液态	2人	200人	1.48E+10Bq	1.48E+9Bq	1.48E+12Bq
I-125粒子介入室	I-125粒子源	固态	2人	100人	5.92E+9Bq	5.92E+6Bq	2.96E+11Bq

抄送：海淀区生态环境局，北京辐环科技有限公司。

北京市生态环境局办公室　　2024年5月31日印发

附件 3 核医学科留观病房改造前自行监测记录

北京肿瘤医院核医学科留观病房区域改造自行监测记录

编号	场所名称		外照射剂量率（μSv/h）	表面污染水平（Bq/cm²）
1	原 PET/CT1 室	墙面	0.18	0.11
		地面	0.17	0.10
		控制室门	0.19	0.12
		机房门	0.15	0.09
		观察窗	0.16	0.09
2	原 PET/CT2 室	墙面	0.17	0.06
		地面	0.15	0.07
		控制室门	0.16	0.06
		机房门	0.18	0.10
		观察窗	0.19	0.10
3	原控制室	墙面	0.18	0.11
		地面	0.19	0.12
		防护门	0.15	0.13
4	原注射后候诊室	墙面	0.16	0.12
		地面	0.17	0.11
		防护门	0.19	0.10
5	走廊	墙面	0.19	0.09
		地面	0.19	0.10
		患者出入门	0.15	0.11
		工作人员出入门	0.16	0.11
6	原 Y-90 留观室	墙面	0.17	0.10
		地面	0.17	0.11
		防护门	0.15	0.11
		留观床	0.16	0.09

监测人： 王凤

监测仪器： Inspector.

监测时间： 2024.11.20

附件 4 辐射工作场所验收检测报告

202319120948

瑞达检测

深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2025XFH2116

检测内容：周围剂量当量率

委托单位：北京肿瘤医院

检测日期：2025 年 6 月 11 日、6 月 12 日

编制：于久愿

审核：周海伟

签发：李胜波

签发日期：2025年08月21日

（检验检测专用章）

第1页 共11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 CMA 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

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	北京肿瘤医院
受检单位名称	北京肿瘤医院
受检单位地址	北京市海淀区阜成路 52 号
检测地点	北京市海淀区阜成路 52 号医院门诊楼三层核医学科
项目编号	RD1120250045-0033
检测项目	周围剂量当量率
检测方法依据	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》
检测内容参照	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》
评价方法依据	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》
检测日期	2025 年 6 月 11 日 11 时 20 分~2025 年 6 月 11 日 12 时 10 分 2025 年 6 月 12 日 13 时 00 分~2025 年 6 月 12 日 15 时 00 分
检测人员	周海伟、于久恩

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	AT1121	20170421	DLjl2024-12128	2024 年 8 月 8 日

注：检定/校准证书的有效期为 1 年。

（转下页）

（接上页）

三、^{125}I 粒子检测结果

表 1 铅罐检测结果

场所代码	A			
场所名称	^{125}I 粒子运输用铅罐			
检测条件	铅罐为厂家运输 ^{125}I 粒子至医院用，罐内有 20 颗粒子，每颗活度为 29.6MBq，铅罐为关闭状态			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
A1	铅罐	表面 5cm	0.13	/

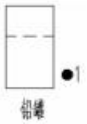


图 1 ^{125}I 粒子运输用铅罐检测布点示意图

表 2 通风橱检测结果

场所代码	B			
场所名称	高活室通风橱			
检测条件	1 颗 ^{125}I 粒子无屏蔽放于通风橱操作平台中央，活度为 29.6MBq			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
B1	里间通风橱（西）	表面 5cm	0.13	控制区
B2		表面 30cm	0.13	
B3	外间通风橱（东）	表面 5cm	0.12	
B4		表面 30cm	0.13	

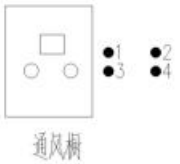


图 2 通风橱检测布点示意图

（转下页）

（接上页）

表 3 手套箱检测结果

场所代码	C			
场所名称	^{125}I 粒子填装用手套箱			
检测条件	手套箱为医院工作人员填装 ^{125}I 粒子医院用，装载场所为高活室工作平台，检测时工作人员填装 1 个弹夹（10 颗粒子，每颗粒子活度为 29.6MBq）			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
C1	手套箱	观察窗表面 5cm	0.31	/
C2		左手孔表面 5cm	0.61	
C3		右手孔表面 5cm	0.62	
C4		箱体表面 5cm	0.70	
C5		箱体表面 30cm	0.55	
C6		操作位	0.32	

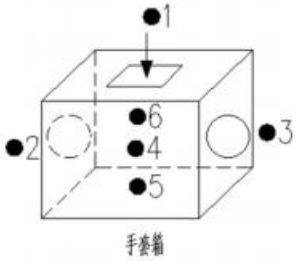


图 3 手套箱检测布点示意图

（转下页）

（接上页）

表 4 弹夹检测结果

场所代码	D			
场所名称	弹夹			
检测条件	弹夹放于治疗床上，弹夹内装载 10 颗 ^{125}I 粒子，每颗粒子活度为 29.6MBq			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
D1	弹夹表面	5cm（弹夹闭合）	0.13	/
D2		5cm（弹夹打开）	185	
D3		5cm（弹夹打开、弹夹表面覆盖 0.5mmPb 铅橡胶围裙）	0.12	
D4		30cm（弹夹打开）	1.02	
D5		50cm（弹夹打开）	0.28	
D6		1m（弹夹打开）	0.14	

图 4 弹夹检测布点示意图

（转下页）

（接上页）

表5 粒子治疗室检测结果

场所代码	E			
场所名称	粒子治疗室			
检测条件	弹夹打开并放于治疗床中央，弹夹内装载10颗^{125}I粒子，每颗粒子活度为29.6MBq			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
E1	东墙	治疗观察室	0.12	控制区
E2	西墙	准备室	0.13	
E3	北墙	走廊	0.12	
E4	防护门	上	0.12	
		下	0.13	
		左	0.14	
		右	0.13	
		中	0.12	
E5	观察窗（防护门上）		0.13	
E6	楼上	静脉用药调配中心	0.12	
E7	楼下	诊室（装修中）	0.13	

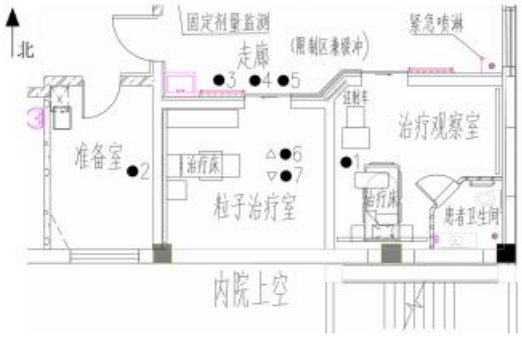


图5 粒子治疗室检测布点示意图

（转下页）

（接上页）

四、^{177}Lu 药物检测结果

表 6 铅罐检测结果

场所代码	F			
场所名称	铅罐			
检测条件	铅罐为厂家运输 ^{177}Lu 药物至医院用，罐内有 8510MBq^{177}Lu 药物，铅罐为关闭状态			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
F1	铅罐表面	5cm	0.49	/
F2		30cm	0.20	
F3		50cm	0.18	
F4		1m	0.14	

图 6 铅罐检测布点示意图

表 7 通风橱检测结果

场所代码	G			
场所名称	高活室通风橱			
检测条件	8510MBq^{177}Lu 药物无屏蔽放于通风橱操作平台中央			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
G1	里间通风橱（西）	表面 5cm	0.12	控制区
G2		表面 30cm	0.12	
G3	外间通风橱（东）	表面 5cm	0.13	
G4		表面 30cm	0.12	

（转下页）

（接上页）

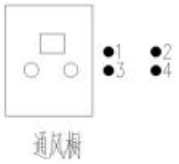


图 7　通风橱检测布点示意图

表 8 治疗观察室检测结果

场所代码	H			
场所名称	治疗观察室			
检测条件	8510MBq^{177}Lu 药物放于治疗床中央			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
H1	南墙	楼梯间	0.12	控制区
H2	西墙	粒子治疗室	0.18	
H3	北墙	走廊	0.13	
H4	防护门	上	0.13	
		下	0.12	
		左	0.13	
		右	0.13	
		中	0.12	
H5	观察窗（防护门上）		0.12	
H6	楼上	静脉用药调配中心	0.13	
H7	楼下	诊室（装修中）	0.13	
H8	药物表面（覆盖 0.5mmPb 铅橡胶围裙）	表面 30cm	146	
H9		表面 50cm	48	
H10		表面 1m	15.1	

（转下页）

（接上页）

检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
H11	药物表面（裸露状态）	表面 30cm	403	控制区
H12		表面 50cm	177	
H13		表面 1m	49	

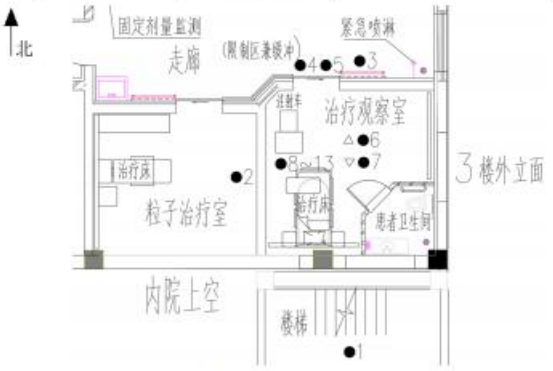


图 8　治疗观察室检测布点示意图

表 9 转运盒检测结果

场所代码	I			
场所名称	转运盒			
检测条件	转运盒为医院工作人员将 ^{177}Lu 药物从高活室通风橱转运至治疗观察室用，盒内有 8510MBq^{177}Lu 药物，盒为关闭状态			
检测点编号	检测点位置		周围剂量当量率（μSv/h）	场所分区
I1	转运盒表面	表面 30cm	1.16	/
I2		表面 50cm	0.66	
I3		表面 1m	0.37	

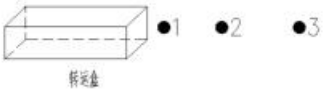


图 9　转运盒检测布点示意图

（转下页）

（接上页）

五、 备注

1. 检测结果未扣除本底值；
2. 现场本底范围：0.12～0.14μSv/h、平均值 0.13μSv/h。

六、 核医学工作场所整体平面布局图

七、 检测结论与评价

依据 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》、HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》对工作场所进行周围剂量当量率检测，本次所检各检测点位的检测结果符合 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》、HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》的要求。

（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

SZRD2025XFH2117

检测内容：β表面污染

委托单位：北京肿瘤医院

检测日期：2025年6月11日

编制：于久愿

审核：周海伟

签发：李胜波

签发日期：2025年08月21日

（检验检测专用章）

第1页 共7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 CMA 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

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	北京肿瘤医院
受检单位名称	北京肿瘤医院
受检单位地址	北京市海淀区阜成路 52 号
检测地点	北京市海淀区阜成路 52 号医院门诊楼三层核医学科
项目编号	RD1120250045-0034
检测项目	β 表面污染
检测时间	2025 年 6 月 11 日 12 时 15 分~2025 年 6 月 11 日 13 时 20 分
检测人员	周海伟、于久愿
检测方法依据	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GB/T 14056.1—2008《表面污染测定 第 1 部分：β 发射体($E_{\beta max}$>0.15MeV)和 α 发射体》
检测内容参照	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》 GB/T 14056.1—2008《表面污染测定 第 1 部分：β 发射体($E_{\beta max}$>0.15MeV)和 α 发射体》
评价方法依据	GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》 HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》

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）

（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/cm²）	场所分区
A	治疗观察室	A1	地面	<MDL	控制区
		A2	墙面	<MDL	
		A3	门	<MDL	
		A4	床	<MDL	
		A5	铅废物桶	<MDL	
		A6	防护用品	<MDL	
		A7	注射车	<MDL	
		A8	卫生间地面	<MDL	
		A9	卫生间墙面	<MDL	
		A10	卫生间门	<MDL	
		A11	洗手池	<MDL	
		A12	坐便器	<MDL	
B	粒子治疗室	B1	地面	<MDL	控制区
		B2	墙面	<MDL	
		B3	门	<MDL	
		B4	床	<MDL	
		B5	防护用品	<MDL	
		B6	工作台	<MDL	

（转下页）

（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/cm²）	场所分区
C	走廊（控制区）	C1	地面	<MDL	控制区
		C2	墙面	<MDL	
		C3	门	<MDL	
		C4	刷手池	<MDL	
D	走廊（监督区）	D1	地面	<MDL	监督区
		D2	墙面	<MDL	
		D3	门	<MD	
E	值班室	E1	地面	<MDL	监督区
		E2	墙面	<MDL	
		E3	门	<MDL	
		E4	工作台面	<MDL	
		E5	水池	<MDL	
F	诊室	F1	地面	<MDL	监督区
		F2	墙面	<MDL	
		F3	门	<MDL	
		F4	工作台面	<MDL	
		F5	水池	<MDL	
G	储物间	G1	地面	<MDL	控制区
		G2	墙面	<MDL	
		G3	门	<MDL	

（转下页）

（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/cm²）	场所分区
H	准备室	H1	地面	<MDL	监督区
		H2	墙面	<MDL	
		H3	门	<MDL	
		H4	冰箱	<MDL	

四、备注

1. 检测结果已扣除本底值；
2. 本次检测采用直接测量方法；
3. 测量β放射性污染物质时探测器灵敏窗与被测表面的距离为10mm；
4. MDL 指本次检测使用的表面污染仪探测下限，对β为0.18Bq/cm²（99.9%置信水平）。

五、工作场所的放射性表面污染控制水平（单位：Bq/cm²）

表面类型		α放射性物质		β放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	4	4×10	4×10
	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}

（转下页）

（接上页）

六、工作场所平面布局图

七、检测结论与评价

依据 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》、HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》和 GB/T 14056.1—2008 《表面污染测定 第 1 部分：β 发射体($E_{\beta max}$>0.15MeV)和 α 发射体》对工作场所进行 β 表面污染检测，本次所检各检测点位的检测结果符合 GBZ 120—2020《核医学放射防护要求》、HJ 1188—2021《核医学辐射防护与安全要求》的要求。

（以下正文空白）

附件 5 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	培训时间	培训证号	备注
1	杜鹏	男	泌尿外科	北京大学医学部	博士	临床医学	2023-12-08	FS23BJ0300608	新增
2	曹煜东	男	泌尿外科	北京大学医学部	博士	临床医学	2023-12-08	FS23BJ0300607	新增
3	纪永鹏	男	泌尿外科	北京大学医学部	博士	临床医学	2023-12-08	FS23BJ0300609	新增
4	刘绪东	男	核医学科	吉林医药学院	本科	医学影像学	2024-05-31	FS24BJ0300105	新增
5	何成雪	女	核医学科	贵州大学	硕士	生物医学工程	2024-07-09	FS24BJ0300129	新增
6	杨志	男	核医学科	中国原子能科学研究院	博士	核技术应用	2022-06-20	FS22BJ0300143	调配
7	李囡	女	核医学科	北京大学	博士	核医学	2022-04-26	FS22BJ0300085	调配
8	于江媛	女	核医学科	北京大学	博士	核医学	2022-04-26	FS22BJ0300084	调配
9	刘辰	男	核医学科	北京大学	博士	核医学	2022-04-26	FS22BJ0300092	调配
10	王风	男	核医学科	中国原子能科学研究院	博士	核医学	2022-04-26	FS22BJ0300082	调配
11	潘永祥	男	核医学科	中国疾控中心	硕士	放射医学	2021-04-26	FS21BJ0300074	调配
12	朱华	男	核医学科	中国科学院	博士	放射化学	2022-07-04	FS22BJ0300184	调配
13	谢卿	男	核医学科	中国科学院	硕士	放射化学	2022-04-26	FS22BJ0300095	调配
14	刘士玮	男	核医学科	滨州医学院	本科	护理	2022-04-26	FS22BJ0300079	调配
15	丁雪峰	男	核医学科	大连大学	本科	护理	2022-07-04	FS22BJ0300180	调配

附件 6 开展个人剂量监测证明

202319120948

瑞达检测

深圳市瑞达检测技术有限公司

年剂量检测报告

SZRD2025JL0042

项目名称：外照射个人剂量

样品名称：热释光剂量计（TLD）- 圆片-LiF(Mg,Cu,P)

委托单位：北京肿瘤医院

检测类别：委托检测

编制：陈家丽

审核：李旋

签发：陈锋

签发日期：2025 年 1 月 23 日

（检验检测专用章）

第 1 页 共 18 页

说　明

1. 我司通过“瑞达智能检验检测管理系统”出具的电子版报告与纸质版报告均具有同等的法律效力；通过扫描签字页的防伪二维码，可核实报告的真实性；

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；报告签发人签字位置未盖章无效；

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 CMA 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

报告编号：SZRD2025JL0042

深圳市瑞达检测技术有限公司
年 剂 量 检 测 报 告

一、基本信息

受检单位名称： 北京肿瘤医院

受检单位地址： 北京市海淀区阜成路 52 号

样品名称： 热释光剂量计（TLD）- 圆片-LiF(Mg,Cu,P)　**样品来源：** 送检样品

检测项目： 外照射个人剂量　**监测年度：** 2024 年

检测设备： RGD-3D 型热释光剂量仪/SC150206-07/SC2101130

检测依据： GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》

评价依据： GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》

二、检测结果

序号	人员编号	姓名	有效剂量（mSv）	年度内送检次数	监测天数（天）
1	1104037002	岳海振	0.14	4	360
2	1104037003	杜伊筱	0.22	4	360
3	1104037004	周舜	0.19	4	360
4	1104037005	胡俏俏	0.21	4	360
5	1104037006	蒲亦晨	0.19	4	360
6	1104037007	盛鹏飞	0.16	4	360
7	1104037008	率胜胜	0.25	4	360
8	1104037009	于松茂	0.38	4	360
9	1104037010	刘邦	0.41	4	360
10	1104037011	亓文童	0.27	4	360
11	1104037012	贺茂然	0.24	4	360
12	1104037013	卢子红	0.25	4	360
13	1104037014	陈吉祥	0.12	4	360
14	1104037015	李俊禹	0.19	4	360
15	1104037016	李晨楠	0.17	4	360
16	1104037017	朱艳缺	0.30	4	360
17	1104037018	肖绍文	0.20	4	360
18	1104037019	徐晓龙	0.12	4	360

（转下页）

（接上页）

19	1104037020	蔡勇	0.16	4	360
20	1104037021	古小旋	0.14	4	360
21	1104037022	王维虎	0.12	4	360
22	1104037023	杨丹	0.19	4	360
23	1104037024	孙艳	0.13	4	360
24	1104037025	李帅	0.12	4	360
25	1104037026	刘伟欣	0.16	4	360
26	1104037027	徐刚	0.52	4	360
27	1104037028	刘萌	0.18	4	360
28	1104037029	石晨	0.12	4	360
29	1104037030	王洪智	0.25	4	360
30	1104037031	徐博	0.15	4	360
31	1104037032	铁剑	0.21	4	360
32	1104037033	张扬子	0.14	4	360
33	1104037034	李小凡	0.16	4	360
34	1104037035	刘长青	0.12	4	360
35	1104037036	于佳怡	0.18	4	360
36	1104037037	朱向高	0.24	4	360
37	1104037038	董德左	0.12	4	360
38	1104037039	王子林	0.26	4	360
39	1104037040	王振飞	0.41	4	360
40	1104037041	毛继	0.24	4	360
41	1104037042	刘颖	0.12	4	360
42	1104037043	张瑾	0.21	4	360
43	1104037044	任瑞安	0.21	4	360
44	1104037045	丁建东	0.18	4	360
45	1104037046	赵启程	0.23	4	360
46	1104037047	马亚南	0.12	4	360
47	1104037048	杨季	0.17	4	360
48	1104037049	刘巍巍	0.30	4	360
49	1104037050	康加阜	0.17	4	360

（转下页）

（接上页）

50	1104037051	崔猛	0.19	4	360
51	1104037052	李瑞兰	0.29	4	360
52	1104037053	王海涛	0.16	4	360
53	1104037054	崔永辉	0.12	4	360
54	1104037055	刘伟	0.29	4	360
55	1104037056	隆榴花	0.21	4	360
56	1104037057	耿建昊	0.18	4	360
57	1104037058	石安辉	0.18	4	360
58	1104037059	张丝媛	0.19	4	360
59	1104037060	邓玮	0.14	4	360
60	1104037061	郑宝敏	0.19	4	360
61	1104037062	尤静	0.16	4	360
62	1104037063	杜荣旭	0.15	4	360
63	1104037064	王洋	0.12	4	360
64	1104037065	国畅廓	0.19	4	360
65	1104037066	杜乙	0.17	4	360
66	1104037067	王若曦	0.15	4	360
67	1104037068	刘卓伦	0.12	4	360
68	1104037069	冯仲苏	0.12	4	360
69	1104037070	蒋璠	0.14	4	360
70	1104037071	张健	0.15	4	360
71	1104037072	弓健	0.14	4	360
72	1104037073	张艺宝	0.18	4	360
73	1104037074	吴昊	0.17	4	360
74	1104037075	李莎	0.14	4	360
75	1104037076	赵丹	0.12	4	360
76	1104037077	黄州	0.12	4	360
77	1104037078	李永恒	0.15	4	360
78	1104037079	余荣	0.15	4	360
79	1104037080	于会明	0.19	4	360
80	1104037081	姜蕾蕾	0.14	4	360

（转下页）

（接上页）

81	1104037082	董昕	0.18	4	360
82	1104037083	朱长生	0.16	4	360
83	1104037084	丁大庆	0.44	4	360
84	1104037085	魏彬	0.14	4	360
85	1104037086	杨敬贤	0.15	4	360
86	1104037087	任国超	0.31	4	360
87	1104037088	王建军	0.12	4	360
88	1104037089	龙戈	0.30	4	360
89	1104037090	郭腾	0.18	4	360
90	1104037091	李兆昆	0.16	4	360
91	1104037092	李庆瑞	0.21	4	360
92	1104037093	姜桂兰	0.14	4	360
93	1104037094	王美娇	0.18	4	360
94	1104037095	王洪帅	0.12	4	360
95	1104037096	姚凯宁	0.18	4	360
96	1104037097	刘嘉城	0.12	4	360
97	1104037098	李丹丹	0.21	4	360
98	1104037099	杜仲康	0.20	4	360
99	1104037100	刘现珍	0.17	4	360
100	1104037101	袁一迪	0.49	4	360
101	1104037102	腾悦	0.12	4	360
102	1104037103	向海燕	0.22	4	360
103	1104037104	赵雨婷	0.23	4	360
104	1104037105	李文瑜	0.24	4	360
105	1104037106	胡鉴欣	0.06	2	180
106	1104037107	宋马小薇	0.12	4	360
107	1104037108	刘志艳	0.17	4	360
108	1104037109	向奕蓉	0.14	4	360
109	1104037110	王飞	0.12	4	360
110	1104037111	董正坤	0.09	2	180
111	1104037112	王征	0.22	4	360

（转下页）

（接上页）

112	1104037113	闫振邦	0.26	4	360
113	1104037114	褚尚楠	0.22	4	360
114	1104037115	赵宏鑫	0.37	4	360
115	1104037116	华凌	0.17	4	360
116	1104037117	罗江妍	0.18	4	360
117	1104037118	郑宣	0.12	4	360
118	1104037119	常笑	0.37	4	360
119	1104037120	翟曹丹	0.35	4	360
120	1104037121	常天	0.28	4	360
121	1104037122	王泽坤	0.12	4	360
122	1104037123	李佳颖	0.20	4	360
123	1104037124	吴丹宁	0.12	4	360
124	1104037125	张桐	0.23	4	360
125	1104037126	杨晓雨	0.14	4	360
126	1104037127	余疏桐	0.25	4	360
127	1104037128	付新辉	0.18	4	360
128	1104037129	杨靳	0.27	2	180
129	1104037130	郭心悦	0.09	2	180
130	1104037131	桑林宁	0.16	4	360
131	1104037132	朱城成	0.06	2	180
132	1104037133	郝迪	0.06	2	180
133	1104037134	陈文奇	0.17	4	360
134	1104037135	钱琳楠	0.17	4	360
135	1104037136	王伟恒	0.06	2	180
136	1104037137	鲁新杰	0.12	2	180
137	1104037138	王子烨	0.06	2	180
138	1104037139	刘德利	0.12	4	360
139	1104037140	李杨	0.12	4	360
140	1104037141	高钦宗	0.12	4	360
141	1104037142	代煜	0.12	4	360
142	1104037143	王梅	0.12	4	360

（转下页）

（接上页）

143	1104037144	苟鹏	0.12	4	360
144	1104037145	张宏志	0.12	4	360
145	1104037146	李琳	0.12	4	360
146	1104037147	陈静	0.12	4	360
147	1104037148	徐亮	0.12	4	360
148	1104037149	张鑫	0.12	4	360
149	1104037150	刘鹏	0.12	4	360
150	1104037151	寇福新	0.12	4	360
151	1104037152	陈辉	0.12	4	360
152	1104037153	刘少兴	0.12	4	360
153	1104037154	徐海峰	0.12	4	360
154	1104037155	王晓东	0.12	4	360
155	1104037156	郭建海	0.12	4	360
156	1104037157	曹广	0.12	4	360
157	1104037158	杨仁杰	0.12	4	360
158	1104037159	高嵩	0.12	4	360
159	1104037160	朱旭	0.12	4	360
160	1104037161	郑康炼	0.12	4	360
161	1104037162	冯艾薇	0.12	4	360
162	1104037163	刘宝将	0.12	4	360
163	1104037164	谢卿	0.64	4	360
164	1104037165	赵伟	0.19	4	360
165	1104037166	徐婷婷	0.12	4	360
166	1104037167	杨志	0.84	4	360
167	1104037168	翟士桢	1.47	4	360
168	1104037169	杜长治	0.26	4	360
169	1104037170	张艳	0.31	4	360
170	1104037171	王凤	0.26	4	360
171	1104037172	苏华	0.12	4	360
172	1104037173	关湘萍	0.14	4	360
173	1104037174	赵起超	0.15	4	360

（转下页）

（接上页）

174	1104037175	马欢	0.12	4	360
175	1104037176	李訏	0.12	4	360
176	1104037177	林新峰	0.15	4	360
177	1104037178	王菲	0.25	4	360
178	1104037179	于江媛	0.17	4	360
179	1104037180	李囡	0.15	4	360
180	1104037181	周妮娜	0.22	4	360
181	1104037182	张岩	0.63	4	360
182	1104037183	金笑	0.14	4	360
183	1104037184	郭锐	0.16	4	360
184	1104037185	刘辰	0.15	4	360
185	1104037186	马云霞	0.12	4	360
186	1104037187	孟天宇	0.12	4	360
187	1104037188	孙一	0.26	4	360
188	1104037189	王丽	0.20	4	360
189	1104037190	丁香香	0.18	4	360
190	1104037191	张岩磊	0.39	4	360
191	1104037192	杨建华	0.46	4	360
192	1104037193	丁雪峰	0.33	4	360
193	1104037194	刘士玮	0.12	4	360
194	1104037195	夏雷	0.12	4	360
195	1104037196	孟祥溪	0.20	4	360
196	1104037197	徐晓霞	0.23	4	360
197	1104037198	王淑静	0.45	4	360
198	1104037199	丁缙	1.33	4	360
199	1104037200	于博奇	0.22	4	360
200	1104037201	朱华	0.17	4	360
201	1104037202	刘特立	0.12	4	360
202	1104037203	宋宇飞	0.22	4	360
203	1104037204	师磊	0.20	4	360
204	1104037205	郭晓轶	0.22	4	360

（转下页）

（接上页）

205	1104037206	刘畅	0.18	4	360
206	1104037207	丁立新	0.23	4	360
207	1104037208	李大鹏	0.18	2	180
208	1104037209	潘永祥	0.21	4	360
209	1104037210	李丹	0.89	4	360
210	1104037211	张倩	1.70	4	360
211	1104037212	任亚楠	0.16	2	180
212	1104037213	刘福涛	0.26	4	360
213	1104037214	卫毛毛	0.08	2	180
214	1104037215	周欣	0.18	4	360
215	1104037216	刘嘉月	1.87	4	360
216	1104037217	孔祥星	0.19	4	360
217	1104037218	刘松	0.38	4	360
218	1104037219	侯兴国	0.59	4	360
219	1104037220	姚远	1.70	4	360
220	1104037221	马晓琨	0.62	4	360
221	1104037222	沈秀铃	0.06	2	180
222	1104037223	马小攀	0.03	1	90
223	1104037224	王紫蕾	0.38	4	360
224	1104037225	曾子晴	0.12	4	360
225	1104037226	周文媛	0.12	4	360
226	1104037227	陶金萍	0.40	4	360
227	1104037228	吕红雨	0.35	4	360
228	1104037229	张桢耀	0.19	4	360
229	1104037230	何成雪	0.63	4	360
230	1104037231	胡牧野	0.10	2	180
231	1104037232	刘绪东	0.27	4	360
232	1104037233	王琪	0.77	4	360
233	1104037234	裴一飞	1.63	4	360
234	1104037235	崔燕	0.15	4	360
235	1104037236	杨楠	0.68	4	360

（转下页）

（接上页）

236	1104037237	何秋君	0.06	2	180
237	1104037238	王自夏	0.30	4	360
238	1104037239	刘磊	0.29	4	360
239	1104037240	邓卓宜	2.05	4	360
240	1104037241	邢贺程	1.07	4	360
241	1104037242	李静	0.27	4	360
242	1104037243	曹敏	0.27	4	360
243	1104037244	陈婷婷	0.23	4	360
244	1104037245	朱海涛	0.19	4	360
245	1104037246	杨铮	0.28	4	360
246	1104037247	孙燕霞	0.29	4	360
247	1104037248	梁金平	0.17	4	360
248	1104037249	邢献	0.16	4	360
249	1104037250	高顺禹	0.24	4	360
250	1104037251	李蓉	0.18	4	360
251	1104037252	史仲宜	0.17	4	360
252	1104037253	李敏	0.20	4	360
253	1104037254	王立爽	0.14	4	360
254	1104037255	陈斌	0.20	2	180
255	1104037256	詹浩	0.17	4	360
256	1104037257	薛雨松	0.14	4	360
257	1104037258	齐瑶	0.12	4	360
258	1104037259	刘莎	0.20	4	360
259	1104037260	胖文东	0.32	4	360
260	1104037261	李艳丽	0.24	4	360
261	1104037262	崇静	0.14	4	360
262	1104037263	龙蓉	0.12	4	360
263	1104037264	李英	0.24	4	360
264	1104037265	邓代丽	0.28	4	360
265	1104037266	常瑞萍	0.20	4	360
266	1104037267	商靖	0.36	4	360

（转下页）

（接上页）

267	1104037268	郑春晓	0.12	4	360
268	1104037269	纪婉莹	0.30	4	360
269	1104037270	李丹妮	0.16	4	360
270	1104037271	汪宁	0.18	4	360
271	1104037272	刘文	0.21	4	360
272	1104037273	赵廷强	0.15	4	360
273	1104037274	李春颖	0.21	4	360
274	1104037275	迟永堃	0.25	4	360
275	1104037276	张晓燕	0.12	4	360
276	1104037277	刘福超	0.17	4	360
277	1104037278	霍燕	0.12	4	360
278	1104037279	崔湧	0.17	4	360
279	1104037280	秦岫波	0.14	4	360
280	1104037281	魏义圆	0.12	4	360
281	1104037282	吴坚	0.22	4	360
282	1104037283	其海月	0.12	4	360
283	1104037284	左新颖	0.12	4	360
284	1104037285	王之龙	0.16	4	360
285	1104037286	李艳玲	0.20	4	360
286	1104037287	王健	0.12	4	360
287	1104037288	邢倩	0.14	4	360
288	1104037289	陈麦林	1.12	4	360
289	1104037290	单军	0.18	4	360
290	1104037291	孙少帅	0.24	4	360
291	1104037292	刘玉良	0.59	4	360
292	1104037293	曹春艳	0.26	4	360
293	1104037294	刘庆	0.23	4	360
294	1104037295	孙应实	0.24	4	360
295	1104037296	唐晓瑜	0.12	4	360
296	1104037297	齐丽萍	0.12	4	360
297	1104037298	张晓萌	0.12	4	360

（转下页）

（接上页）

298	1104037299	王巉	0.22	4	360
299	1104037300	方益兵	0.14	3	270
300	1104037301	任俏	0.29	4	360
301	1104037302	朱汇慈	0.12	4	360
302	1104037303	赵建卿	0.12	4	360
303	1104037304	史燕杰	0.18	4	360
304	1104037305	孙楠	0.31	4	360
305	1104037306	关立鸿	0.19	4	360
306	1104037307	朱海滨	0.12	4	360
307	1104037308	张敏	0.17	4	360
308	1104037309	张波	0.23	4	360
309	1104037310	陈颖	0.17	4	360
310	1104037311	李海蛟	0.17	4	360
311	1104037312	刘佳男	0.16	4	360
312	1104037313	曹崑	0.20	4	360
313	1104037314	于辛磊	0.34	4	360
314	1104037315	韩祖帅	0.14	4	360
315	1104037316	唐磊	0.19	4	360
316	1104037317	孙海英	0.26	4	360
317	1104037318	刘茜	0.17	4	360
318	1104037319	孙瑞佳	0.16	4	360
319	1104037320	林天烨	0.31	4	360
320	1104037321	靳佳兴	0.15	4	360
321	1104037322	王紫函	0.12	4	360
322	1104037323	孙德键	0.15	4	360
323	1104037324	杜雷	0.17	4	360
324	1104037325	赵博	0.14	4	360
325	1104037326	张思佳	0.20	4	360
326	1104037327	张克金	0.12	4	360
327	1104037328	金鑫	0.12	4	360
328	1104037329	卢巧媛	0.18	4	360

（转下页）

（接上页）

329	1104037330	罗瑶	0.17	4	360
330	1104037331	马蕊	0.17	4	360
331	1104037332	冯晔	0.24	4	360
332	1104037333	管真	0.12	4	360
333	1104037334	刘枫喆	0.22	4	360
334	1104037335	杨守鑫	0.32	4	360
335	1104037336	崔国友	0.20	4	360
336	1104037337	王丹	0.12	4	360
337	1104037338	闫铄	0.15	4	360
338	1104037339	谷小磊	0.17	4	360
339	1104037340	袁鹏	0.12	4	360
340	1104037341	王警	0.12	4	360
341	1104037342	张集昌	0.12	4	360
342	1104037343	李士杰	0.12	4	360
343	1104037344	吴齐	0.12	4	360
344	1104037345	闫炎	0.12	4	360
345	1104037346	孙澄	0.12	4	360
346	1104037347	李赞	0.12	4	360
347	1104037348	郭佳豪	0.12	4	360
348	1104037349	吴洋	0.12	4	360
349	1104037350	李雪	0.12	4	360
350	1104037351	王娟	0.12	4	360
351	1104037352	曹长琦	0.12	4	360
352	1104037353	付相桦	0.12	4	360
353	1104037354	张越	0.12	4	360
354	1104037355	于文萱	0.12	4	360
355	1104037356	谢艳艳	0.12	4	360
356	1104037357	常宁	0.12	4	360
357	1104037358	李伟峰	0.12	4	360
358	1104037359	常琳	0.12	4	360
359	1104037360	谢梦	0.12	4	360

（转下页）

（接上页）

360	1104037361	雷蕾	0.12	4	360
361	1104037362	金海山	0.12	4	360
362	1104037363	梁云	0.12	4	360
363	1104037364	常曼	0.12	4	360
364	1104037365	谭玮单	0.12	4	360
365	1104037366	王凯	0.12	4	360
366	1104037367	刘艾超	0.12	4	360
367	1104037368	马娟	0.12	4	360
368	1104037369	李妍	0.12	4	360
369	1104037370	肖艳伟	0.06	2	180
370	1104037371	马新锁	0.12	4	360
371	1104037372	霍苗	0.12	4	360
372	1104037373	刘思聪	0.12	4	360
373	1104037374	王涛	0.12	4	360
374	1104037375	姚国庆	0.12	4	360
375	1104037376	王歆光	0.12	4	360
376	1104037377	曹威	0.14	4	360
377	1104037378	祁萌	0.12	4	360
378	1104037379	汪基炜	0.12	4	360
379	1104037380	汪星	0.12	4	360
380	1104037381	王立泽	0.12	4	360
381	1104037382	范照青	0.14	4	360
382	1104037383	周怡君	0.12	4	360
383	1104037384	张扬	0.12	4	360
384	1104037385	郑启军	0.12	4	360
385	1104037386	英旻	0.12	4	360
386	1104037387	王文君	0.12	4	360
387	1104037388	范铁	0.15	4	360
388	1104037389	谷重山	0.12	4	360
389	1104037390	杨飏	0.12	4	360
390	1104037391	陈雪	0.19	4	360

（转下页）

（接上页）

391	1104037392	赵婧祎	0.12	4	360
392	1104037393	薛瑞峰	0.12	4	360
393	1104037394	樊征夫	0.12	4	360
394	1104037395	刘佳勇	0.12	4	360
395	1104037396	白楚杰	0.12	4	360
396	1104037397	李舒	0.12	4	360
397	1104037398	高天	0.12	4	360
398	1104037399	张路	0.12	4	360
399	1104037400	谭智超	0.12	4	360
400	1104037401	王新宇	0.12	4	360
401	1104037402	王伟	0.14	4	360
402	1104037403	韩宁	0.12	4	360
403	1104037409	杜鹏	0.09	3	270
404	1104037410	纪永鹏	0.09	3	270
405	1104037411	曹煜东	0.09	3	270
406	1104037412	徐海军	0.17	3	270
407	1104037413	李雪萍	0.09	3	270
408	1104037415	孟华伟	0.09	3	270
409	1104037417	韩梦鑫（学生）	0.08	2	180
410	1104037418	关晰月（学生）	0.13	2	180
411	1104037419	杨爱华（学生）	0.13	2	180
412	1104037420	马维双（学生）	0.06	2	180
413	1104037421	刘子康（学生）	0.10	2	180
414	1104037422	张晨光（学生）	0.11	2	180
415	1104037423	宋洪毅（学生）	0.15	2	180
416	1104037425	曹子建（学生）	0.13	2	180
417	1104037426	胡慧敏（学生）	0.11	2	180
418	1104037427	刘阳（学生）	0.12	4	360
419	1104037428	蔡雨琪（学生）	0.39	4	360
420	1104037429	杨亚磊（学生）	0.14	4	360
421	1104037430	郭春惠（学生）	0.27	4	360

（转下页）

（接上页）

422	1104037431	刘畅（学生）	0.94	2	180
423	1104037432	刘怡彤（学生）	0.06	2	180
424	1104037433	杨璐琳（学生）	0.93	2	180
425	1104037434	胡妍杰	0.03	1	90
426	1104037435	王艺默	0.03	1	90
427	1104037436	冀亚婷	0.03	1	90
428	1104037437	曹雪	0.03	1	90
429	1104037448	查云萍	0.03	1	90
430	1104037453	叶慧义	0.03	1	90
431	1104037455	陈艳（学生）	0.41	2	180
432	1104037456	郝思齐（学生)	1.68	2	180
433	1104037457	陈倩（学生）	0.50	2	180
434	1104037458	江洋（学生）	0.34	2	180
435	1104037459	彭宇	0.03	1	90
436	1104037460	周浩	0.15	1	90
437	1104037461	黄立红	0.05	1	90
438	1104037462	苗超	0.03	1	90
439	1104037463	刘程（学生）	0.08	2	180
440	1104037464	刘梁滢	0.06	2	180
441	1104037465	侯文颖	0.06	2	180
442	1104037466	何念钰	0.06	2	180
443	1104037467	赵丽东	0.06	2	180

三、备注说明

1.以上检测结果均已扣除本底值；

2.年调查水平的参考值为：5mSv；

3.评价指标参照 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，任何放射工作人员，在正常情况下的职业照射水平应不超过以下限值：⑴连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；⑵任何一年中的有效剂量，50mSv。

（转下页）

（接上页）

四、检测结论

本年度北京肿瘤医院接受职业性外照射个人剂量监测的放射工作人员共有 443 名，依据本报告的检测结果，该单位放射工作人员的职业性外照射年度个人累积受照剂量符合 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》限值要求。

（以下正文空白）

附件 7 辐射安全管理制度目录

北京肿瘤医院
辐射安全管理制度

2025 年 5 月 12 日

目　录

一、辐射安全领导小组及岗位职责 1

二、操作规程 6

三、辐射防护和安全保卫制度 33

四、北京肿瘤医院设备检修维护制度 35

五、北京肿瘤医院台帐管理制度 37

六、北京肿瘤医院辐射安全培训考核制度 41

七、北京肿瘤医院辐射监测方案 42

八、北京肿瘤医院废物处置方案 62

九、辐射应急预案 67

北京肿瘤医院核医学科增加同位素留观病房项目
竣工环境保护设施验收意见

2025 年 9 月 25 日，北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）（以下简称“北京肿瘤医院”或 “医院”）根据《北京肿瘤医院核医学科增加同位素留观病房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海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层核医学科，批复（京环审[2024]49 号）的建设内容：

医院将北京市海淀区阜成路 52 号的医院门诊楼三层核医学科东南侧原 PET 区域（已终止），改造为 1 间治疗观察室（环评报告为“Lu-177 核素病房”）（1 张病床）和 1 间粒子治疗室（环评报告为“I-125 粒子介入室”）（超声引导），并配套准备室、辅助室、值班室等。

（二）建设过程及环保审批情况

北京肿瘤医院《核医学科增加同位素留观病房项目》委托北京辐环科技有限公司编制了《核医学科增加同位素留观病房项目环境影响报告表》（项目编号：辐审 A20240059），并于 2024 年 5 月 30 日取得了北京市生态环境局的环评批复文件（京环审[2024]49 号）。本项目已于 2025 年 4 月竣工，于 2025 年 5 月 26 日已取得了《辐射安全许可证》（京环辐证[F0210]），并于 2025 年 8 月 27 日开始调试运行。

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 200 万元，其中环境保护投资 50 万元，占实际总投资 25%。

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）本项目治疗观察室（留观病房）区域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。核医学科工作场所分为控制区和监督区，其中高活室（含源库）、注射室、患者卫生间、污物间、SPECT 扫描室 1、SPECT 扫描室 2、废物间、清洁间、内部走廊、实验标记、质控、SPECT 候诊室、外走廊及本项目治疗观察室、粒子治疗室、限制区兼缓冲等设置为控制区。登记室、入口缓冲、准备室、辅助室、值班室、SPECT 控制室、库房、核医学科办公室、卫生间、与控制室相临的走廊等设置为监督区。

（3）已在核医学场所出入口、高活室、治疗观察门、粒子治疗室外设置放射性警告标识和中文警示说明。

（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）北京肿瘤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 15 名辐射工作人员（调配 10 名核医学科辐射工作人员和分别新增 2 名核医学科辐射工作人员和 3 名泌尿外科辐射工作人员），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 台多功能辐射监测仪、1 台个人剂量报警仪，已在患者出口处设置固定式监测报警仪。治疗观察室已配备 1 个 40L 铅桶，已按要求在留观区域场所新建 1 套放射性排风管路，已在门诊楼南侧的天井内新建 1 套容

积为 4.5m^3 的槽式衰变池 （1.5m^3×3），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、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，本项目核医学科治疗观察室相关辐射工作场所的建设情况与环评方案一致，除留观病房及 I-125 粒子介入室名称分别改为“治疗观察室”、“粒子治疗室”外，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/cm^2、4Bq/cm^2，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，估算出本畜牧业运行后工作人员和公众的年最高附加剂量分别为 0.30mSv、12μSv。

本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 5mSv 和 0.1mSv 的剂量约束值要求。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

北京肿瘤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《核医学科增加同位素留观病房项目环境影响报告表》（京环审[2024]42 号）通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

（1）北京肿瘤医院核医学科在今后的工作中，应严格执行各项辐射安全管

理制度、操作程序及应急预案。

（2）医院从事辐射工作人员全部参加辐射安全与防护考核，持证上岗。定期组织在岗人员参加辐射安全知识继续教育。

（3）组织实施对从事辐射工作人员的剂量监测，做好个人剂量计定期检测工作，对数据进行汇总、登记、分析等工作。做好医院年度评估报告工作，认真总结、持续改进并上报有关部门。

（4）对于辐射工作人员年受照剂量异常情况，单位进行调查并报生态环境部门备案。

七、验收人员信息

参加验收的单位及人员名单见附表。

2025 年 9 月 25 日

附表

北京肿瘤医院（北京大学肿瘤医院）

“核医学科增加同位素留观病房项目”验收组名单

验收组	姓名	身份证号码	工作单位	联系方式	签名
验收负责人	[illegible]	57016[illegible]	51X 北大肿瘤	137[illegible]	[illegible]
成员	[illegible]	142431[illegible]	国家卫健委职业安全卫生研究中心	138[illegible]	[illegible]
	[illegible]	452032[illegible]	北京防治控制中心	1368[illegible]	[illegible]
	李石银	372291[illegible]	北京辐射科技有限公司	1381[illegible]	李石银
	[illegible]	14244[illegible]	北京大学肿瘤医院	185[illegible]	[illegible]
	[illegible]	11010[illegible]	北京大学肿瘤医院	150[illegible]	[illegible]
	王凤	3207[illegible]	北京大学肿瘤医院	1358[illegible]	王凤
	[illegible]	11010[illegible]	北京大学肿瘤医院	138[illegible]	[illegible]

其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

北京肿瘤医院针对本项目于2025年5月26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[F0210]）。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

北京肿瘤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

本项目核医学科已配备 1台多功能辐射监测仪 （表面污染和剂量率监测功能）、1台个人剂量报警仪，在患者出口处设置固定式监测报警仪等监测仪器，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

本项目已配备15名辐射工作人员（调配10名核医学科辐射工作人员和分别新增2名核医学科辐射工作人员和3名泌尿外科辐射工作人员），均已到岗工作。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帐管理制度，医院辐射装置管理台账由医务部安排专人负责，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

本项目治疗观察室已新增1个铅废物容器，用于收集药物介入注射过程中产生的放射性固体废物，收集的废物统一每周一转至核医学固废衰变间内暂存。本

项目产生的放射性固体废物经收集后置于固废暂存间内暂存 10 个半衰期后（68 天），经自行检测合格后按医疗废物处置。被服清洗后可循环利用。详细记录放射性固体废物暂存、处置管理台账。

（2）放射性液态废物

本项目使用 Lu-177、I-125（粒子源）两种核素，I-125 半衰期为 60.1d，Lu-177 半衰期为 6.71d。本项目 I-125 为密封的粒子源，术后患者配尿袋，不考虑放射性废水的问题。三层核医学科治疗观察室区域控制区产生的废水包括给药患者专用卫生间产生的冲厕废水、清洁废水和应急冲洗水。通过专用管道一并进入放射性废水衰变池。Lu-177 产生的放射性废水按 B 类的放射性废水管理收集。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（68 天）后，暂存 180 天后经有资质单位检测达标，排入医院污水处理系统，最终排入市政污水管网。科室将在“放射性废水暂存、处置管理台帐”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。

（3）放射性气体废物

核医学科现有场所排风系统维持不变，针对治疗观察室区域控制区新建1套放射性排风管道引到楼上设备层，然后并入现有核医学科排风系统（并入前设有活性炭过滤和止回阀，活性炭放在设备夹层里），最后从建筑物的最高楼楼顶排放（排风口距楼顶地面1.5m，朝上排放）。

七、辐射安全管理制度执行情况

北京肿瘤医院已更新并修订了《北京肿瘤医院有限公司放射防护与辐射安全管理制度》，包括辐射安全领导小组及岗位职责、操作规程（含本项目操作规程）、辐射安全与安全保卫制度、设备检修维护制度、台账管理制度、辐射安全培训考核制度、辐射监测方案、废物处置方案、辐射应急预案等，并严格按照规章制度执行。