

核医学科学技术改造项目

竣工环境保护验收监测报告

建设单位： 北京市房山区中医医院

编制单位： 北京科欣科技发展有限公司

编制日期： 2023 年 9 月 1 日

核医学科学技术改造项目

竣工环境保护验收监测报告

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：

报告编写人：于水、薛燕

建设单位：北京市房山区中医医院	编制单位：北京科欣科技发展有限公司
电话： 010-69315220	电话： 010- 63879887
邮编： 102401	邮编： 100039
地址：北京市房山区城关街道保健路 4 号	地址：北京市丰台区丰台路 139 号 1 幢 219 室

目录

1. 项目概况	1
2. 验收依据	3
3. 项目建设情况	5
4. 辐射环境保护设施及措施要求	12
5. 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批决定	17
6. 辐射安全与防护设施及辐射安全管理措施落实情况	21
8. 验收监测结论	44

附件 1：《辐射安全许可证》正副本复印件

附件 2：北京市生态环境局对本项目的批复

附件 3：项目验收检测报告

前 言

北京市房山区中医医院（以下简称“房山区中医医院”或“医院”）成立于 1982 年 3 月 15 日，2018 年 6 月 8 日正式成为北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院，是国家三级甲等中医医院。

2019 年 5 月，房山区中医医院委托北京万澈环境科学与工程技术有限公司开展了“核医学科技术改造项目”环境影响评价工作，该项目于 2019 年 7 月 9 日由北京市生态环境局审批通过，批准文号为京环审[2019]85 号。项目建设内容为：对放免楼一层现有核医学科功能检查室、给药室进行改造，设置伽玛相机室、控制室、高活室、给药注射室和缓冲间，其余场所保持不变。新增使用 1 台 BHP6602 型伽马相机，新增使用 Tc-99m 核素并增加 I-131 核素使用量，为乙级非密封放射性工作场所。

2022 年 10 月，核医学科按照环评的布局设计和屏蔽方案完成了改造建设，配套落实了环评报告表和批复要求的辐射安全与防护、放射性“三废”处置的设施、以及辐射监测仪（剂量率、表面污染）和个人防护用品等，并于 2022 年 11 月重新申领了《辐射安全许可证》（京环辐证[J0024]），新建的核医学科场所获得了使用许可。

核医学科场所获得辐射安全许可后，医院后续进行了辐射工作技术人员培训、放射诊疗许可证办理，以及放射性废水衰变池调试等，核医学科于 2023 年 2 月开始试运行。

根据原环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）和原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）等相关法律法规的要求，北京市房山区中医医院委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 2 月 22 日对核医学科场所进行验收检测工作，委托北京科欣科技发展有限公司编写了竣工环境保护验收监测报告，并自行组织本项目竣工环境保护验收。

1. 项目概况

1.1 建设单位基本情况

北京市房山区中医医院（以下简称房山区中医医院）于 1982 年 3 月 15 日成立，2018 年 6 月 8 日正式成为北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院，是国家三级甲等中医医院、全国文明单位。

医院以总院为中心，建立了四个分院，分别为月华分院（良乡月华北大街 10 号）、西门分院（良乡西路南大街甲 8 号）、东岭分院（燕山羊耳峪北里 6 号楼）和杏花分院（房山区迎风南路 6 号）。医院还技术支持多家乡镇社区卫生服务中心、民营医院与乡村卫生室。对口支援、协同发展四川什邡、湖北房县、河北省高碑店市等多家医院。医院设有急诊、骨伤、内、外、妇、产、儿、针灸、推拿、康复、疼痛、治未病、皮肤、眼科、口腔、耳鼻喉、感染性疾病科、肛肠、血液透析室、麻醉和重症医学科二十一个临床科室；医学检验、核医学、放射、功能检查、病理、药剂、营养、输血、手术室和供应室十个医技科室。医院目前有一个“十二五”国家级重点专科协作组成员单位：脾胃病科；两个“十二五”市级重点专科：肺病科、脑病科；两个市级重点专病：结石病、糖尿病；三个北京市国家中医重点专科辐射工程首都区域专科：肺病科、脾胃病科、内分泌科；两个区级重点专科：骨伤科、肛肠科。以市级中青年名医和名老中医为学科带头人，成立了三个北京中医药薪火传承“3+3 工程”基层老中医传承工作室和许心如等工作室。编制床位 800 张，为全区 90 余万人口及周边多个县市群众提供中医药服务。

房山区中医医院位于北京市房山区城关街道保健路 4 号，东邻南关南大街，南邻永安路住宅区和中医院家属区，西隔河沿路和马刨泉河，北邻城关保健路。

1.2 项目相关情况

本项目基本信息见表 1-1 所示。

表1-1 项目基本信息

项目名称	核医学科技术改造项目
建设单位	北京市房山区中医医院
项目建设地点	北京市房山区城关街道保健路 4 号放免楼一层

建设内容	对放免楼一层现有核医学科功能检查室、给药室进行改造，设置伽玛相机室、控制室、高活室、给药注射室和缓冲间，其余场所保持不变。新增使用 1 台 BHP6602 型伽马相机，新增使用 Tc-99m 核素并增加 I-131 核素使用量, 为乙级非密封放射性工作场所。
建设项目性质	改建
环评报告表编制单位与完成时间	北京万澈环境科学与工程技术有限公司，2019.5
环评报告表审批部门、文号、审批时间	北京市生态环境局，京环审[2019]85 号，2019 年 7 月 9 日
开工、竣工和调试时间	开工时间：2019 年 8 月；竣工时间：2022 年 10 月；调试时间：2023.2-2023.5
重新申领辐射安全许可证时间	2022 年 11 月 4 日
验收工作的组织与启动时间	验收工作由北京市房山区中医医院设备科组织，启动时间 2023 年 2 月
验收范围与内容	1 处乙级非密封放射性物质工作场所。
环保验收监测单位	浙江建安检测研究院有限公司 (TESTING CNAS L15768)
现场验收监测时间	2023 年 2 月 22 日

2. 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、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9号，2015年1月1日实施；
2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第6号，2003年10月1日实施；
3. 《建设项目环境保护管理条例》，1998年11月29日国务院令第253号发布施行；2017年7月16日国务院令第682号修订，2017年10月1日起施行；
4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2005年9月14日经国务院令第449号公布；2014年7月29日经国务院令第653号修改；2019年3月2日经国务院令第709号修改；
5. 关于发布《建设项目竣工环保验收暂行办法》的公告，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月；
6. 原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。

2.2 建设项目竣工环保验收技术规范

1. 《建设项目竣工环境保护验收技术指南》，生态环境部公告，2018年第9号；
2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；
3. 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)；
4. 《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)；
5. 《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010)；
6. 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；
7. 《表面污染测定第一部分 β 发射体 ($E_{\beta \max} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》(GB/T14056.1-2008)。
8. 《北京市水污染物排放标准》(DB11/307-2013)；
9. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157—2021)。

2.3 其它相关文件

1. 北京科欣科技发展有限公司编制的《核医学科学技术改造项目》环境影响报告表，2019 年 5 月。
2. 北京市生态环境局“关于核医学科学技术改造项目环境影响报告表的批复”，京环审[2019]85 号，2019 年 7 月 9 日。
3. 建设单位提供的相关材料和照片；
4. 浙江建安检测研究院有限公司出具的检测报告 (GABG-CF22230578)。

3. 项目建设情况

3.1 地理位置及平面图

北京房山区中医医院位于北京市房山区城关街道保健路4号,医院地理位置见图3-1所示。



图3-1 北京市房山区中医医院地理位置示意图

医院平面布局示意图以及本项目位置见图3-2所示。

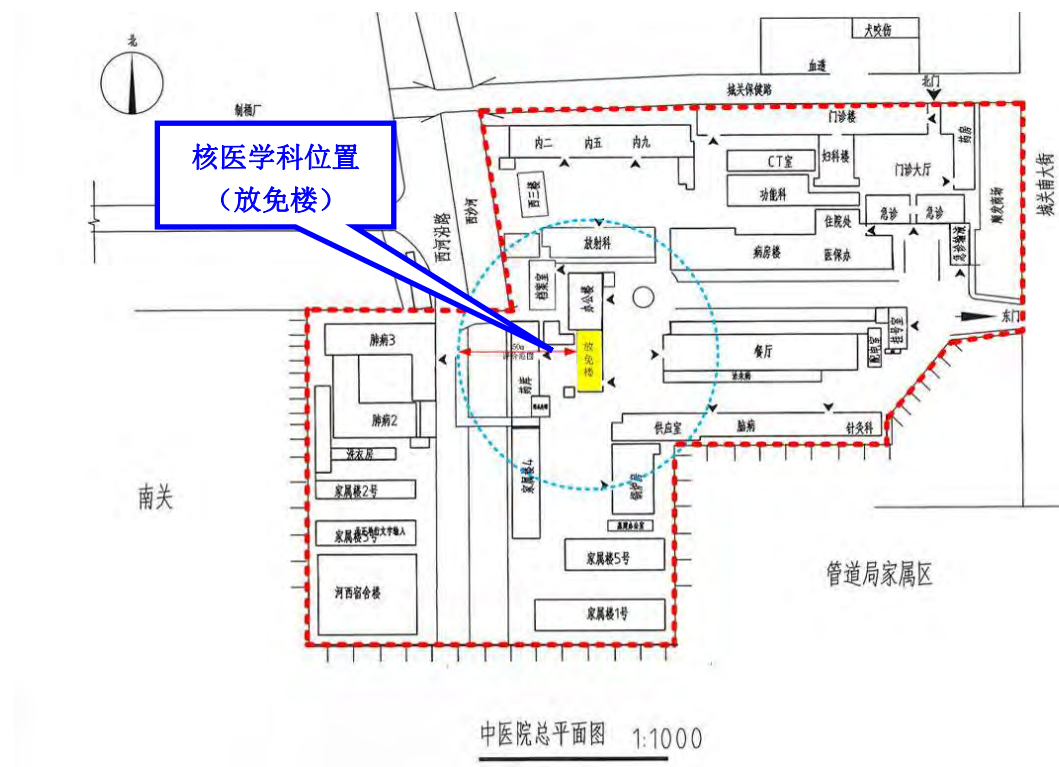


图 3-2 医院平面布局和放免楼位置示意图

核医学科位于医院用地的西南侧的放免楼一层（三层建筑），其北侧是办公楼、放射科等；东侧是室外通道和餐厅；南侧为院内停车场，之外是供应室、锅炉房和院内 4 号家属楼；西侧是药库和西河沿路。本项目放免楼一层核医学科平面布局见图 3-3 所示。

核医学科按照使用功能区划布局，设置有辐射控制区和监督区。控制区有伽玛相机机房和操作间、高活室、注射室、给药后候诊区、专用卫生间、废物间，监督区包括给药前受检人员候诊室，缓冲间，伽玛相机控制室等。

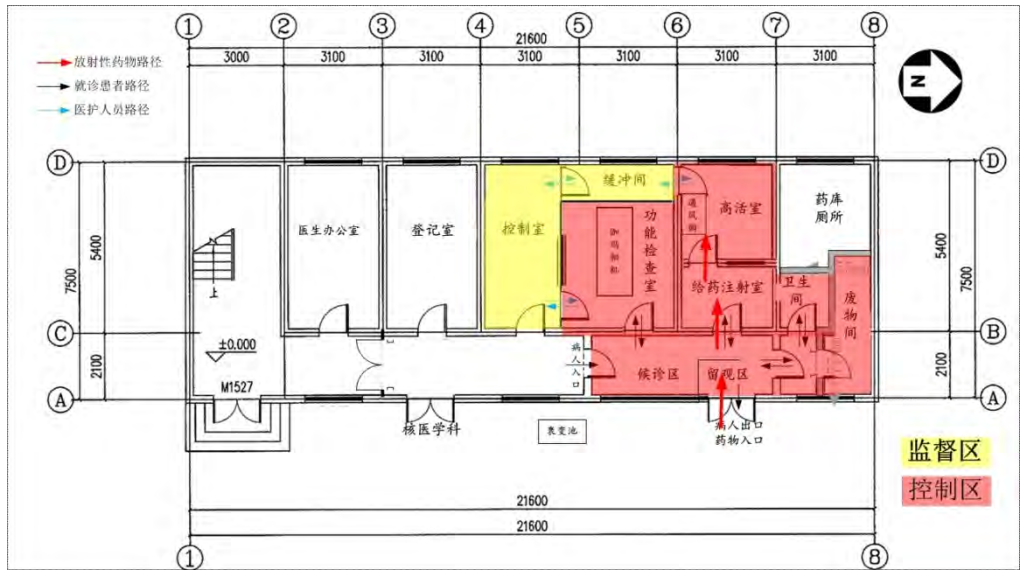


图3-3 本项目核医学科平面布局示意图

本项目 50m 范围内的保护目标见表 3-1。

表 3-1 本项目周围 50m 范围内的保护目标

保护目标	方位	距离(m)	人数
医院内部餐厅	东侧	25	150
供应室	东南	20	10
锅炉房	东南	25	6
医院 4 号家属楼	西南	35	80
药库	北侧	12	10
办公楼	北侧	相邻	25
放射科	北侧	35	10
档案室	西北	20	3
病例室	楼上二层	3.5	6
放免室	楼上三层	7	2

3.2 项目环评批复内容

北京市生态环境局批复（京环审[2019]85 号）的建设内容：为对放免楼一层现有核医学科功能检查室、给药室进行改造，设置伽玛相机室、控制室、高活室、给药注射室和缓冲间，其余场所保持不变。新增使用 1 台 BHP6602 型伽马相机，新增使用 Tc-99m 核素并增加 I-131 核素使用量，为乙级非密封放射性工作场所。

本次验收建设内容与批复内容一致，无变动。

3.3 本项目核医学科使用放射性同位素和射线装置情况

核医学科诊断和核素治疗所使用的放射性同位素如下：

表 3-2 非密封放射性物质使用预计

核素	用途	规划工作量	日使用量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年使用量 (Bq)
I-131	甲状腺摄碘功能测定	药物外购，5 例/日（1000 例/a）， 每人每次用量 5 μ Ci。	9.25E+5	1.78E+8	1.85E+11
	甲状腺核素显像	药物外购，4 例/日（1000 例/a）， 每人每次用量 2mCi。	2.96E+8		
	核素治疗（甲亢）	药物外购，4 例/日（300 例/a）， 每人每次用量<10mCi。	1.48E+9		
Tc-99m	甲状腺核素显像	药物外购，4 例/日（1000 例/a）， 每人每次用量 5mCi。	7.4E+8	7.4E+5	1.85E+11

3.4 核医学显像诊断与治疗概述

3.4.1 核技术利用内容

房山区中医医院拟开展甲状腺显像诊断和核医学科治疗工作，配置使用 1 台伽玛相机。

核医学科门诊显像场所设于医院放免楼一层。项目运行后，外购 ^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物，开展甲状腺伽玛相机显像检查，每日最多 8 例，全年显像检查总数不超过 2000 例。此外，开展 I-131 甲亢门诊治疗（不住院），年治疗总人数 300 例/a。核医学科放射性同位素使用情况列于表 3-1 中。

3.4.2 核素的辐射特性

显像用放射性核素物理半衰期较短，数小时至几天，主要发射 γ 射线。治疗用核素主要产生 β 射线。本项目使用的放射性核素主要物理参数列于 3-3 内。

表 3-3 项目使用的放射性核素主要参数表

核素名称	半衰期	主要射线及平均能量 (MeV)
I-131	8.04d	β —0.606 (90%) ; γ —0.365 (82%)、0.284 (6%)
Tc-99m	6.02h	γ —0.141 (89%)

3.4.3 放射性药物来源

项目使用的放射性药品将全部从具有放射性药品销售资质的公司外购。医院将根据预约的检查人数及检查项目，提前一天向药品公司订购放射性药品，由供货商负责直接送至核医学科。核医学科负责药物注射人员对放射性药物名称、规格和数量，检查包装和外观质量进行检查，并在高活室门口的摄像头监控下与供药公司“点对点”办理交接手续，之后暂存于高活室待用。

进行甲亢治疗的 I-131 药物，由放射性药品供药公司根据医院的定购量在送药前进行分装，故在核医学科不再进行分装。核医学科进行甲状腺显像诊断的 I-131 和 Tc-99m 药物，需要在核医学科的专用通风橱内由工作人员再次分装。

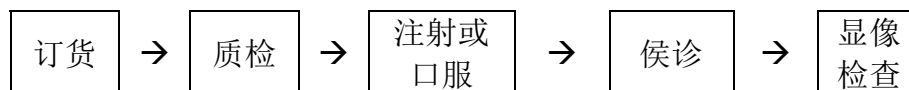
3.4.4 核医学科诊疗流程

(1) 甲状腺显像诊断

甲状腺显像诊断流程： ^{99m}Tc 由静脉注射方式进入受检者体内， ^{131}I 由口服方式服用。药物分布到特定器官并释放 γ 射线，利用伽玛相机进行显像，判断甲状腺功能。

I-131 在异位甲状腺和寻找甲状腺癌转移病灶时选用，Tc-99m 在甲状腺结节功能状态判断、颈部肿块与甲状腺关系鉴别、甲状腺形态和大小估算等时选用。

检查工作流程如下：



1、订货：根据预约的检查人数及检查项目，提前一天向药品公司订购 ^{99m}Tc 和 ^{131}I 标记的放射性药物。

2、质检：药品公司负责把药品送至核医学科高活室。质检人员核对放射性药物名称、规格和数量，检查包装和外观质量，在摄像头监控下，“点对点”办理交接手续，暂存于高活室内。

3、注射和服药：在注射窗防护下给受检病人注射放射性药物（ ^{99m}Tc ）或者给病人口服药物（ ^{131}I ），然后将废注射器装入铅屏蔽盒，送废物间暂存。

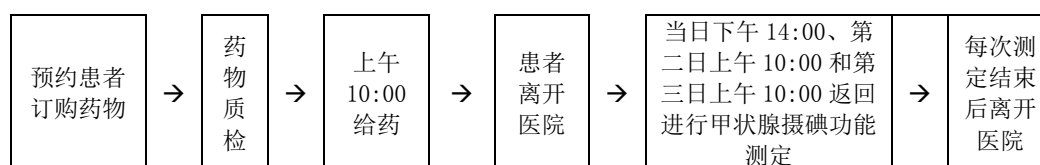
4、伽玛相机显像检查：病人在给药后候诊区等候（20min-1h），待药物在身体内有一定程度的代谢后，进行伽玛相机显像检查。

受检者在完成上述检查后，经观察无不良反应即可离开，如有不适则继续观察。

（2）甲状腺摄碘功能测定

病人在上午 10:00 口服 0.185MBq（5 μCi ）后，随后离开核医学科，当日下午 14:00、第二日上午 10:00 和第三日上午 10:00 返回核医学科，分别进行甲状腺摄碘功能测定（检查时间 60 秒）。

甲状腺摄碘功能测定项目操作流程如下：

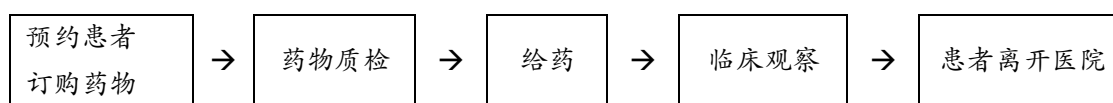


（3）甲亢和痛疼治疗

放射性核素治疗是利用放射性药物高度选择性聚集在病变组织，并杀死病变细胞，达到治疗疾病的目的。具有安全，简便，疗效显著，并发症少的特点，对许多疾病的治疗有着不可取代的独到之处。

病人在核医学科口服 I-131 溶液(<10mCi)，观察 15min，无过敏现象即离开核医学科。

核素门诊治疗项目操作流程如下：



3.4.5 伽玛相机

本项目拟配置 1 台滨松光子医疗科技（廊坊）有限公司产 BHP6602 型小型 γ 相机。该设备由探头及其支架、针孔准直器、电控箱和图像处理系统（含甲状腺软件包）组成，可用于对人体甲状腺、肾脏、心脏的静态和动态核医学平面成像。该设备已于 2016 年 11 月取得了医疗器械注册证（冀械注准 20162330359）。

房山区中医医院核医学科将来利用该设备开展的甲状腺影像诊断内容包括：

1) 甲状腺结节功能状态的判断；2) 异位甲状腺的判断；3) 甲状腺癌转移病灶的

寻找；4) 颈部肿块与甲状腺关系的鉴别；5) 甲状腺形态和大小估算；6) 甲状腺术后残余组织再生情况等，分别使用 I-131 和 Tc-99m 进行甲状腺显像。其中， $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 半衰期短(6.02h)、能量低(140keV)、辐射影响小、价格便宜，最常用做甲状腺的显像剂，但是唾液腺、口腔、鼻咽腔和胃粘膜上皮细胞等对其有明显摄取和分泌，使这些部位显影，所以不适合甲状腺癌转移灶以及异位甲状腺的探测。 Na^{131}I 半衰期较长(8.04 天)，又是 β^- 衰变，不仅使甲状腺接受的辐射剂量较高，而且衰变产生的 γ 射线的能量也较高(364KeV)，适合甲状腺癌转移灶以及异位甲状腺的探测。



图 3-4 伽玛相机设备照片

3.4.6 使用放射性核素污染途径分析

(1) 正常工况的污染途径

1. 放射性药物经由静脉注射或者口服进入患者体内，分布到特定器官并释放 γ 射线。因此，本项目污染因素主要是 γ 射线，以及使用放射性物质过程中，产生的放射性废水和放射性固体废物。

2. 放射性废水主要来自于显像检查患者去卫生间的冲厕废水，高活室内工作人员洗手废水。I-131 甲亢治疗患者在核医学科停留时间很短，不产生入厕废水。

3. 放射性固体废物主要来源于患者使用的注射器、药品杯、棉棒、一次性个人防护用品和垫布等物品。

4. I-131 放射性药物在使用过程中，会有少量 I-131 挥发至空气中，经排风系统进入大气环境。本项目高活室通风橱废气排风口设置在放免楼（3F）楼顶，将增配活性炭过滤器，有效降低 I-131 的排放浓度和排放量。核医学科场所排风系统的排风口同样设置在楼顶，直接排放。

（2）非正常工况的污染途径

1. 进行药物操作时发生放射性污染。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，应立即收集污染物，采用擦拭方法进行处理。

2. 核医学科购置的放射性药物保管不善，发生被盗和丢失事件，可能造成环境污染的潜在后果。

3. 放射性废物处置或管理不当，造成环境放射性污染。

3.5 项目变动情况

建设内容与环评及批复一致，无变动。

3.6. 辐射安全许可证情况

北京市房山区中医医院于 2022 年 11 月 4 日重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[J0024]），有效期至 2027 年 8 月 10 日，许可使用 II、III 类射线装置，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。辐射安全许可证正副本及台帐复印件见附件 1。本次验收的核医学科诊断和治疗场所获得了使用许可。

4. 辐射环境保护设施及措施要求

4.1 辐射安全防护设施具体要求（摘自环评文件）

1. 核医学科工作场所实行分区管理，划为辐射安全管理控制区和监督区。在控制区出入口分别安装单向门禁系统，防止无关人员进入控制区。控制区出入口上张贴电离辐射警告标识，警示无关人员不要进入或者不要长久停留。

2. 外照射防护：核素操作、受检人员候诊和显像场所外围墙体采用实体屏蔽措施，顶棚为混凝土浇筑，患者进出通道安装铅制防护门。显像机房安装铅制防护门，观察窗安装铅玻璃。

3. 在高活室配备 1 个贮存放射性药物的铅屏蔽罐，在注射室配备 1 个药物注射窗和 3 个铅制废物桶（>0.5L），在废物间配置 4 个铅制废物桶（10L），用来轮流收集放射性废物。

4. 内照射的防护：高活室配备通风橱，通风量要保证通风橱半开时风速不低于 1m/s，并配套有活性炭过滤器，废气经过滤后由专用排风管道引至本建筑物顶部排放。在核医学科工作场所增设 1 套排放系统，在伽玛相机室、操作间、病人候诊区、废物间等设排风口，用来将室内空气中少量 I-131 排到室外，防止 I-131 累积。核素操作过程中发生遗洒等放射性污染时，采用擦拭方法收集污染物，用去污剂去污，采用表面污染仪器监测，确保表面污染水平低于控制限值，并将擦拭物做为放射性固废收集。

5. 放射性表面污染控制措施：注射室、高活室、显像室、废物间和卫生间地面铺装硬质无缝 PVC 地板革，墙面装铝塑面板或釉面砖，便于去污。通风橱和工作台面选用表面光洁、耐腐蚀、防渗漏、易去污的材料。

6. 放射性废水收集处置：核医学科高活室内洗手池废水，以及给药后患者专用卫生间的冲厕废水，通过专用管道一并进入放射性废水衰变池。衰变池采用槽式设计，衰变池总容积为 6m^3 ($3\text{m}^3 \times 2$)，满足《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》要求，暂存时间超过 10 倍 I-131 半衰期（80d）后，委托有资质（CMA 或 CNAS）的检测机构对拟排放废水中 I-131 核素放射性活度浓度进行检测，活度浓度与单次排放总活度满足清洁解控要求后，排入医院医疗污水站进一步处理后，最终进入市政污水收集管网，并详细记录“放射性废水暂存、处置管理台账”。

7. 妥善收集固体放射性废物：注射窗旁设 1 个含 20mm 铅的废物桶，废弃的放射性药物包装、服药杯、注射器、包装物、棉棒、一次性用品等物品放入该铅制废物桶，次日早上转移至核医学科放射性废物间。核医学科废物间设置 4 个铅废物桶（容积 10L），一个废物桶储存满后更换另一个，轮流使用。依照《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》要求，暂存时间超过 10 倍 I-131 半衰期（80d）后），自行对表面污染和辐射水平进行监测，符合清洁解控要求时按照医疗废物进行处置，并详细记录放射性固体废物暂存、处置管理台账。

8. 核医学科已配置了 1 台表面污染监测仪，用于表面污染和剂量率水平的检测。辐射工作人员通过辐射安全与防护培训后上岗工作。

表 4-1 核医学科场所辐射安全防护设施设计落实表

序号	检查项目	设计建造	本项目落实情况
1*	场所分区标识	√	地面标注控制区和监督区
2	场所电离辐射警示标志	√	出入口、伽玛相机机房防护门、高活室门上粘贴电离辐射警示标志
3	出入口有相应的标识和说明	√	控制区员出、入口有明显标志和说明
4	场所内文字说明、灯光/声响等警示	√	采用文字说明。地面设置引导文字标识
5	安全保卫设施（贮存场所必须）	√	高活室安装防盗门
6*	通风设施（通风橱/手套箱、记录的流速）	√	高活室配备 1 个通风橱，专用排风。核医学科设排风系统 1 套。
7*	注射或口服取药用屏蔽	√	配备注射窗口
8*	专用卫生、淋浴设施及下水（丙级场所）	√	设专用卫生间及排水管线
9	放射性下水系统标识	√	高活室设置感应式洗手池，废水收集至衰变池，粘贴明显文字标识。
10*	放射性同位素暂存库或设施	√	同位素在高活室暂存，设闭路监控。
11*	放射性下水系统或暂存设施	√	已有放射性废水衰变池
12*	便携式监测仪器仪表（污染、辐射水平等）	√	1 台表面污染仪和 1 台剂量率仪
13*	个人剂量计	√	所有工作人员配备 TLD 个人剂量计
14	个人剂量报警仪	--	—
15*	放射性活度计	√	高活室配备活度计
16	防护手套、口罩等	√	配备一次性医用口罩和手套
17	放射性表面去污用品和试剂	√	洗涤灵、酒精和棉球
18	放射性固体废物和废液贮存设施	√	4 个废物桶，1 处衰变池。
19*	放射性固体废物间	√	已设废物间贮存放射性废物
20	废物桶屏蔽措施	√	铅屏蔽
21*	通风系统	√	废物间设一个排风口
22	辐射监测仪器	√	1 台表面污染监测仪
23	去污用品和试剂	√	洗涤灵、酒精和棉球
24	必备的警示标志和标识线	√	电离辐射警示标志
25	合适的灭火器材	√	1 个干粉灭火器

4.2 辐射安全管理具体要求

（一）辐射安全管理机构

医院已经设置了辐射安全与防护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。

1. 职责：

严格执行《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》等法律、法规、标准。对医院的辐射安全工作实行统一管理，并接受环境保护行政主管部门及其他相关部门的监管。

依法办理环境影响审批、验收、辐射安全许可证等环境保护相关手续。严格按照辐射安全许可证规定许可种类、范围和许可证条件从事辐射工作。

按照相关法规要求，建立辐射安全和防护工作管理体系及相应管理制度，落实安全责任，单位法人对本单位辐射工作的安全和防护负总责，并依法对造成的辐射危害承担责任。

建立、健全本单位辐射安全管理体系、岗位职责、操作规程、辐射防护措施（含防护用品和监测仪器）、台账管理制度、培训计划、监测方案、个人剂量监测和健康管理制、辐射应急预案，并做好落实工作。辐射工作场所和个人剂量监测结果履行告知义务。

定期开展辐射应急培训，组织应急演练，有效应对辐射应急事故（件）。

依法对本单位射线装置工作的安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告，于每年 1 月 31 日前报原发证机关。年度报告包含《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定的相应内容。

根据有关规定、主管部门的要求和经验反馈，及时修订本单位的规章制度及应急预案。

2. 各辐射工作科室职责：

落实院级辐射安全管理制度，并根据科室特点制定科内的辐射安全管理制度；组织对科内工作场所、设备性能等进行日常检查或检测，保证辐射工作在正常状态下运行。

组织本科室放射诊疗工作人员接受健康检查、剂量监测以及辐射安全、放射防护知识及有关规定的培训；

制定科内辐射事故（件）应急预案并组织演练，并对演练内容记录存档。

发现本科室发生辐射事故（件）及时报告辐射安全应急办公室，并服从辐射安全管理委员会的应急指挥。

其它各相关职能处室按分管职责在各自的职能范围内做好辐射事故（件）应急处理的各项工作。

（二）辐射安全管理规章制度

医院持有《辐射安全许可证》，许可使用Ⅲ类射线装置，乙级和丙级非密封放射性物质工作场所，已经制定有相应的辐射安全防护制度、操作规程、人员培训计划、辐射监测方案、设备检修维护制度、辐射事故应急方案等。

本项目属于原有非密封放射性工作场所的技术改造。医院已对现有的辐射安全管理制度和辐射防护措施等进行补充完善，增加伽玛相机使用规程，设置新的诊断和治疗流程，核医学科现有的规章制度有：辐射安全领导机构及其职责、放射性同位素使用管理规程（包括：放射性同位素工作制度、放射性同位素使用安全措施、放射性废物处理制度、核医学放射性同位素操作规程）、射线装置辐射操作规程、辐射防护和安全保卫制度、辐射检修维护制度、辐射台账管理制度、辐射安全培训制度、辐射监测方案以及辐射事故（件）应急预案。上述制度能够满足原环保部令第3号《关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定》和原环保部令第18号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

（三）辐射工作场所监测

1. 基本原则

根据原环保部18号令的要求，每年委托有资质单位对射线装置和非密封放射性物质工作场所周围的辐射水平进行1次监测。每次排放衰变池内暂存的放射性废水前，委托有资质单位对衰变池出口处放射性废水的活度浓度进行监测。

根据《北京市辐射工作场所辐射环境自行监测办法（试行）》要求，对射线装置和非密封放射性物质工作场所周围的辐射水平，以及非密封场所内的表面污染水平开展自行监测，检测记录归档。

2. 本项目自行监测方案

- 1) 监测项目： γ 剂量率水平，表面污染水平
- 2) 检测设备：X- γ 辐射剂量率仪，表面污染监测仪

3) 检测频次：剂量率水平每年不少于 2 次，表面污染每天工作后检测 1 次。

4) γ 剂量率水平监测点位设置：包括伽玛相机机房、高活室、注射室、给药后候诊区、和废物间等四周墙外、楼上，控制区边界外 30cm 处（东侧墙外、南侧墙外，西侧墙外）和衰变池上方。监测数据记录存档。

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，通风橱台面，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。

（四）个人剂量监测

全院所有辐射工作人员的个人剂量监测工作已委托北京市疾病预防控制中心承担，监测频度为每 3 个月检测一次。在岗的辐射工作人员均配置了个人剂量计，在个人剂量计佩戴时间届满一个监测周期时，由医院专人负责收集剂量计送检更换，并将每季度的个人剂量检测结果和每年度的个人剂量检测报告存档备案。

（五）辐射工作人员培训

医院规定所有辐射工作人员，在上岗前必须接受生态环境部门认可培训机构组织的辐射安全与防护培训，并考试合格上岗。每 5 年参加复训，并制定了辐射工作人员培训计划。

本项目（核医学科）现有的辐射工作人员，已通过了辐射安全与防护培训。

（六）辐射事故应急预案

医院目前使用 III 类射线装置、乙级和丙级非密封放射性物质工作场所，已经针对放射药品丢失、人员受到大剂量照射以及发生环境污染等制定了相应的应急预案。本项目建设期间，医院将对事故/事件应急预案进行进一步完善，每年组织一次全院应急演练。

（七）监测仪器和防护用品

医院原有铅衣 18 件、铅帽 8 顶、铅围裙 12 件、铅围脖 8 件、铅眼镜 2 副等防护用品，能够满足医院现有射线装置配套防护用品的需要，能够满足辐射工作人员和受检者使用需要。

医院已为本项目配置 1 台活度计，1 台便携式 α - γ 剂量率仪和 1 台表面污染监测仪，用于监测工作场所的辐射水平和表面污染水平。

5. 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与承诺

（一）结论

1. 实践的正当性。房山区中医医院为北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院，是国家三级甲等中医医院、全国文明单位。房山区中医医院拟对核医学科进行技术改造，一方面增加伽玛相机的使用场所，另一方面完善核医学科布局，优化工作人员和患者路径。项目具有良好的社会效益和经济效益，其获得的利益远大于辐射效应可能造成的损害，符合辐射实践正当性原则。

2. 选址及设计合理性。对放免楼一层核医学科内部的2个房间（功能检查室和给药室）进行布局改造，分设伽玛相机室、控制室、高活室、给药注射室和缓冲间。原有的给药后候诊区、病人卫生间、废物间、废水衰变池、病人出入口等保持不变。辐射工作场所设计布局充分考虑了周围场所的防护与安全，以及患者就诊和临床应用的便利性，其地址、建筑结构和布局设计基本合理，控制区和监督区划分明确，满足辐射工作场所安全使用的要求。

3. 辐射屏蔽能力分析。根据项目辐射工作场所设计和辐射安全防护技术措施分析可知，放射性核素使用场所的辐射屏蔽能力符合辐射防护安全的要求。

4. 本项目运行后核医学科场所控制区周围附加辐射剂量率满足 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的控制要求，所致工作人员和公众的辐射剂量分别满足职业人员剂量约束值 5mSv/a 和公众受照剂量约束值 0.1mSv/a 要求。

5. 放射性“三废”排放。预计核医学科现址投入使用后每年产生放射性废水总量约 9.6m^3 ，产生放射性固体废物约 130kg/a 。项目产生的放射性废水经过衰变池暂存衰变后预计能够符合排放限值要求。放射性污染的废弃物分类收集暂存衰变，符合清洁解控水平的废物按照医疗废物处置，其中气体过滤装置废滤材暂存于核医学科内放射性废物间，暂存至符合清洁解控要求后处置。

6. 污染防治措施。拟采取的污染防治措施主要有：

核医学科检查治疗工作区出入口安装门禁系统，张贴电离辐射警告标志和文字警示说明，限制非工作人员和非受检人员进入。伽玛相机机房门外设置工作指示灯，张贴电离辐射警告标志。

注射室、高活室、显像室、废物库和工作区走廊地面铺装硬质无缝 PVC 地

板革，墙面装铝塑面板或釉面砖，便于去污。通风橱台面采用表面光洁、耐腐蚀、防渗漏、易去污的材料，便于放射性污染去污和去除。

核医学科高活室设置通风橱，配套独立通风系统，设置放射性废水专用收集系统，设置废水贮存衰变池；设有放射性废物间。医院将配备有满足需要的辐射检测仪和辐射防护用品。

7. 辐射安全防护管理。制定有相应的辐射安全防护制度，从业人员辐射安全培训制度、各项操作规程、设备检修维护制度、辐射防护和安全保卫制度、台帐管理制度、环境监测及个人剂量监测制度，以及辐射事故应急预案。医院各项制度在日常工作中得到落实。

医院现有《辐射安全许可证》许可使用III类射线装置，乙级和丙级非密封放射性物质工作场所，已经制定有相应的事故应急预案。医院将对现有的辐射安全管理制度和辐射防护措施以及辐射事故应急预案等进行进一步完善。

8. 人员管理及安全培训。医院已制定了辐射工作人员培训、剂量检测和健康体检制度。本项目已有的6名辐射工作人员已通过了辐射安全与防护培训。

综上所述，房山区中医医院根据医院建设发展和患者诊疗需要，对核医学科进行技术改造，完善诊疗手段，所采取辐射安全制度和辐射防护措施基本可行，其运行对周围环境产生的辐射影响，符合环境保护的要求。从辐射环境保护角度论证，本项目的运行是可行的。

（二）建议和承诺

为了保护环境，保障人员健康，房山区中医医院承诺：

1. 遵守有关法律、法规的规定，执行管理制度，落实管理责任；
2. 采购符合国家和行业技术标准的设备及防护用品；
3. 辐射工作人员全部参加辐射安全与防护培训，考核合格后方可上岗，定期组织，在岗人员参加辐射安全知识继续教育。
4. 严格按照辐射监测方案定期对辐射工作场所和参与辐射工作的工作人员进行监测，并将监测记录保存留档；
5. 在项目运行过程中不违规操作和不弄虚作假。
6. 项目竣工后，及时开展竣工环境保护验收。运行期间接受生态环境部门的监督检查。

5.2 北京市生态环境局环评批复内容

北京市生态环境局关于核医学科技术改造项目环境影响报告表的批复（京环审[2019]85号，2021年6月29日，见附件2）：

一、拟建项目位于北京市房山区城关街道保健路4号院内，内容为对放免楼一层现有核医学科功能检查室、给药室进行改造，设置伽玛相机室、控制室、高活室、给药注射室和缓冲间，其余场所保持不变。新增使用1台BHP6602型伽马相机，新增使用Tc-99m核素并增加I-131核素使用量(详见附件),为乙级非密封放射性工作场所。该项目总投资50万元，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、项目实施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，该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行0.1mSv/a和5mSv/a。须采取不低于本报告表中的实体屏蔽防护措施，确保场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。控制区、监督区表面污染控制水平(β 放射性物质)分别不大于 40Bq/cm^2 、 4Bq/cm^2 。

2.你单位须在核医学科场所设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯联锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。放射性同位素操作应在通风橱内进行，放射性废气有组织排入独立排风管道，经过滤装置过滤后送至屋顶排放。配备不少于7个具有防护功能的废物桶和总容积不小于 6m^3 ($3\text{m}^3 \times 2$)的槽式衰变池，按时做好放射性“三废”的分类收集、暂存、监测、解控、排放、记录等工作。

3.你单位须进一步完善操作规程、监测方案、放射性废物管理等辐射安全管理规章制度。核医学科全体人员须参加辐射安全与防护培训，进行个人剂量监测。配备1台 γ 辐射剂量仪和1台表面污染监测仪，定期开展场所辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

4.施工改造前须完成现有符合解控要求放射性废物的处置并妥善储存其余放射性废物，对原场所及相关设施进行 γ 辐射剂量率和表面污染水平监测，确认

不存在污染后方可施工改造。施工期间须阻止无关人员进入施工现场。

三、项目实施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、满足相关条件重新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。

6. 辐射安全与防护设施及辐射安全管理措施落实情况

6.1 放射性工作场所辐射屏蔽设计完成情况

核医学科场所实际改造时时，墙体屏蔽与环评报告表方案（见表6-1）一致，医院想进一步加强屏蔽相对薄弱的防护门，故防护门铅当量高于环评报告。

表6-1 核医学科场所实体屏蔽改建情况

场所名称	使用功能	实体屏蔽改造方案		配套设施和器具
		屏蔽体	实际改造	
控制室	病人注射药物、候诊和去往伽玛相机机房的通道	四周墙体	240mm 实心砖	控制区出、入口分别安装单向通行电子门禁系统的防护门，铅当量不低于6mm。防护门上粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
		与伽玛相机机房间防护门	6mmPb	
缓冲间	注射人员进出高活室的通道	四周墙体	240mm 实心砖	注射药物工作更换工作服。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
		与高活室之间防护门	6mmPb	
高活室	暂存放射性药物、放射性固废；分装显像药物	四周墙体	240mm 实心砖	安装通风橱，通风速率不低于 1m/s（半开），专用排风管道引至地面建筑顶部排风口。通风橱配套有活性炭过滤器，每年更换一次。高活室配备一个感应式洗手池，洗手废水进入衰变池。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
		与注射室之间的通道门	6mmPb	
注射室	注射显像药物	四周墙体	240mm 实心砖	配置大于 15mm 铅当量防护厚度的注射操作台。注射窗旁配备 3 个容积>0.5L 的铅制废物桶。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
		防护门	6mmPb	
给药后候诊区	注射和服用放射性药物的患者在显像前等候、休息	北墙	200mm 实心砖	设置 2 张座椅。
		东墙、北墙	240mm 实心砖	
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
		患者入口和出口防护门	2 道防护门均为 6mmPb	
卫生间	专用卫生间，供显像检查前和留观期间排小便	墙体	240mm 实心砖	卫生间设单独排水管，冲厕废液排至核医学科东侧的废水衰变池。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
伽玛相机机房	显像	四周墙体	240mm 实心砖	门口粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	

		防护门	6mmPb	
		观察窗	6mm 铅当量铅玻璃	
废物间	存放放射性固体废物	四周墙体	240mm 实心砖	废物间配套 4 个容积 10L 废物桶，轮流使用。 废物间增设排风口一个。
		室顶	200mm 混凝土	
		地面	土层	
		防护门	2mmPb	

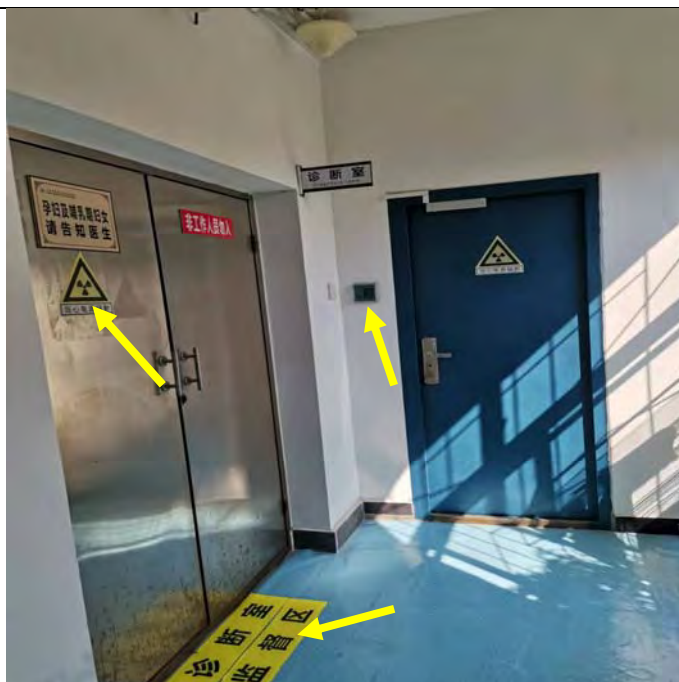
北京市房山区中医医院委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年2月22日对本项目核医学科场所进行了辐射防护监测，检测结果（见附件3）表明：本项目核医学科场所在正常工作状态下，工作场所周围的剂量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平，满足屏蔽设计、环评报告和环评批复要求。

6.2 放射性工作场所辐射安全与防护设施及辐射安全管理措施落实情况

表6-2 辐射安全与防护设施/管理措施落实情况

序号	环评报告及其批复要求	落实情况
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,该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a （环评批复要求）。	根据本报告第 7.8 节的分析：以正常运行时最大工作负荷估算，辐射工作人员和公众年受照剂量均低于剂量约束值，满足环评及批复的要求。
2	须采取不低于本报告表中的实体屏蔽防护措施,确保场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。控制区、监督区表面污染控制水平(β 放射性物质) 分别不大于 40Bq/cm^2 、 4Bq/cm^2 （环评批复要求）。	本项目核医学科场所墙体的实体屏蔽已严格按照环评报告表中设计方案完成改造建设，具体见表 6-1。 医院委托浙江建安检测研究院有限公司对机房周围辐射水平进行了验收监测。检测结果显示：核医学科场所在正常运行工况下，改建后的工作场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的辐射剂量率均低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。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。

3 须在核医学科场所设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯联锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施,防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射(环评批复要求)。



核医学科出口放射性标志和门禁及监督区分区标志



核医学科入口放射性标志和门禁
及控制区分区标志、地面引导标志



显像室外电离辐射警告标志和警示灯箱



给药注射室门、注射车、通风橱和废物桶等处电离辐射警告标志



高活室入口电离辐射警告标志、分区标志以及表面污染监测仪

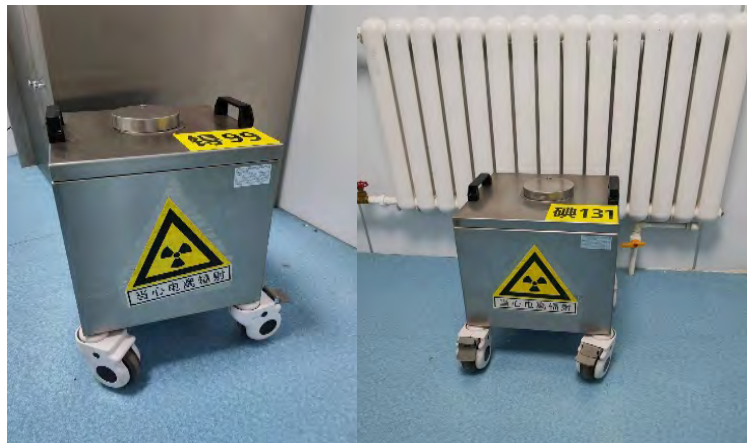
		 放射性废物库门电离辐射警告标志  控制室（隔室操作台）及控制室防护门
4	放射性同位素操作应在通风橱内进行,放射性废气有组织排入独立排风管道,经过滤装置过滤后送至屋顶排放。配备不少于 7 个具有防护功能的废物桶和总容积不小于 6m^3 ($3\text{m}^3 \times 2$) 的槽式衰变池, 按时做好放射性“三废”的分类收集、暂存、监测、解控、排放、记录等工作(环评批复要求)。	 高活室内通风橱



独立排风管道



排风管道出口处活性炭过滤装置





7 个废物桶



衰变池（带警戒防护围栏）



衰变池液位指示

放射性废水暂存、处置管理台账												
序号	放射性 废水 分类	废水所 含 核素名 称	容积 (m³或 L)	衰变池 (罐) 编号	废水暂 存 起始日 期	废水暂 存 截止日 期	检 测 日期	检 测 结果	核 素/否 符合 核素 要求	废水 暂放 日期	废水排 放操作 人员	部门负 责人 姓名
B ₁	105	160L	②(罐)	2015.2.6	2015.5.2	2015.5.2	合格	2015.5.2	合格	合格	合格	合格
B ₂	105	160L	②(罐)	2015.2.20	2015.5.2	2015.5.2	合格	2015.5.2	合格	合格	合格	合格
B ₃	105	160L	②(罐)	2015.2.20	2015.5.2	2015.5.2	合格	2015.5.2	合格	合格	合格	合格
B ₄	105	160L	②(罐)	2015.2.20	2015.5.2	2015.5.2	合格	2015.5.2	合格	合格	合格	合格

填表说明：1) 每个槽式衰变池(罐)填写一行记录。

2) 采用槽流式衰变方式的，每次定期监测后结果填写一条记录，第1列至第11列不填。

3) 放射性废水分类——A类、B类

放射性废水处置记录

[illegible]

放射性废物处置记录

5	你单位须进一步完善
---	-----------

医院已对现有的辐射安全管理制度和辐射防护措

操作规程、监测方案、放射性废物管理等辐射安全管理规章制度。核医学科全体人员须参加辐射安全与防护培训,进行个人剂量监测。配备 1 台 γ 辐射剂量仪和 1 台表面污染监测仪,定期开展场所辐射水平监测,规范编写、按时上报年度评估报告(环评批复要求)。	施等进行补充完善,增加了伽玛相机使用规程,设置新的诊断和治疗流程,补充完善了监测方案、放射性“三废”处置等管理制度,规章制度已上墙,满足环评批复的要求。					
	目前核医学科配置辐射工作人员 5 名,全部参加了辐射安全与防护培训并通过考核,持证上岗。进行了个人剂量监测					
	核医学科全体辐射工作人员及考核情况					
	序号	姓 名	性别	专业	辐射安全与防护培训时间	培训证号
	1	宋春丽	女	临床医学	2023/8/13	FS23BJ0300411
	2	张 钰	女	医学检验	2023/8/13	FS23BJ0300413
	3	董玮玮	女	临床医学	2022/4/15	FS22BJ0300039
	4	王 蕊	女	护理	2023/8/13	FS23BJ0300412
	5	宋志娟	女	临床医学	2022/4/15	FS22BJ0300038
	核技术利用辐射安全与防护考核 成绩报告单 宋春丽, 女, 1968年04月07日生, 身份证: 110111196804070045, 于2023年08月参加 核医学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。 编号: FS23BJ0300411 有效期: 2023年08月13日至 2028年08月13日 报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn 					
核技术利用辐射安全与防护考核 成绩报告单 张钰, 女, 1986年10月24日生, 身份证: 622821198610240861, 于2023年08月参加 核医学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。 编号: FS23BJ0300413 有效期: 2023年08月13日至 2028年08月13日 报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn 						

		核技术利用辐射安全与防护考核 成绩报告单  董玮玮，女，1982年08月14日生，身份证：110111198208145222，于2022年04月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。 编号：FS22BJ0300039 有效期：2022年04月16日至2027年04月16日 报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn  核技术利用辐射安全与防护考核 成绩报告单  王蕊，女，1978年10月01日生，身份证：110111197810014028，于2023年08月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。 编号：FS23BJ0300412 有效期：2023年08月13日至2028年08月13日 报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn  核技术利用辐射安全与防护考核 成绩报告单  宋志娟，女，1978年06月06日生，身份证：110111197806062828，于2022年04月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。 编号：FS22BJ0300038 有效期：2022年04月16日至2027年04月16日 报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn  工作人员辐射安全于防护考核成绩单
--	--	--



1 台表面污染监测仪



1 台辐射剂量仪



		 个人剂量计
6	施工改造前须完成现有符合解控要求放射性废物的处置并妥善储存其余放射性废物，对原场所及相关设施进行γ辐射剂量率和表面污染水平监测，确认不存在污染后方可施工改造(环评批复要求)。	核医学科改建前对核医学科工作场所表面污染进行了监测，未见放射性污染存在，监测报告附件 4。
7	项目实施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(环评批复要求)。	本项目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，严格执行了环境保护“三同时”制度。
10	须据此批复文件、满足相关条件重新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(环评批复要求)。	北京市房山区中医医院于 2022 年 11 月 4 日重新申领了《辐射安全许可证》(京环辐证[J0024])，有效期至 2027 年 8 月 10 日。本项目改建的乙级非密封放射性物质工作场所获得使用许可。

7. 验收监测

北京市房山区中医医院委托浙江建安检测研究院有限公司，于 2023 年 2 月 22 日对本项目核医学科改建场所进行了辐射防护监测，检测报告见附件 3。

7.1 验收执行标准

依照环评报告和环评批复，结合《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) 最新要求，本次验收对公众、职业人员的剂量约束值，核医学科场所辐射剂量率水平执行下列标准：

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均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

2.分装通风橱外表面 30cm 处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

3.进行伽马相机检测时，其机房周围 30cm 处人员可达处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

4.放射性工作场所控制区、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 。

5.公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a 。

7.2 验收监测内容

检测内容为：工作场所 X、 γ 辐射剂量率，场所的表面污染水平。

7.3 质量保证和质量控制

检测单位（浙江建安检测研究院有限公司）通过了检测实验室认可（TESTING CNAS L15768），并在有效期内。

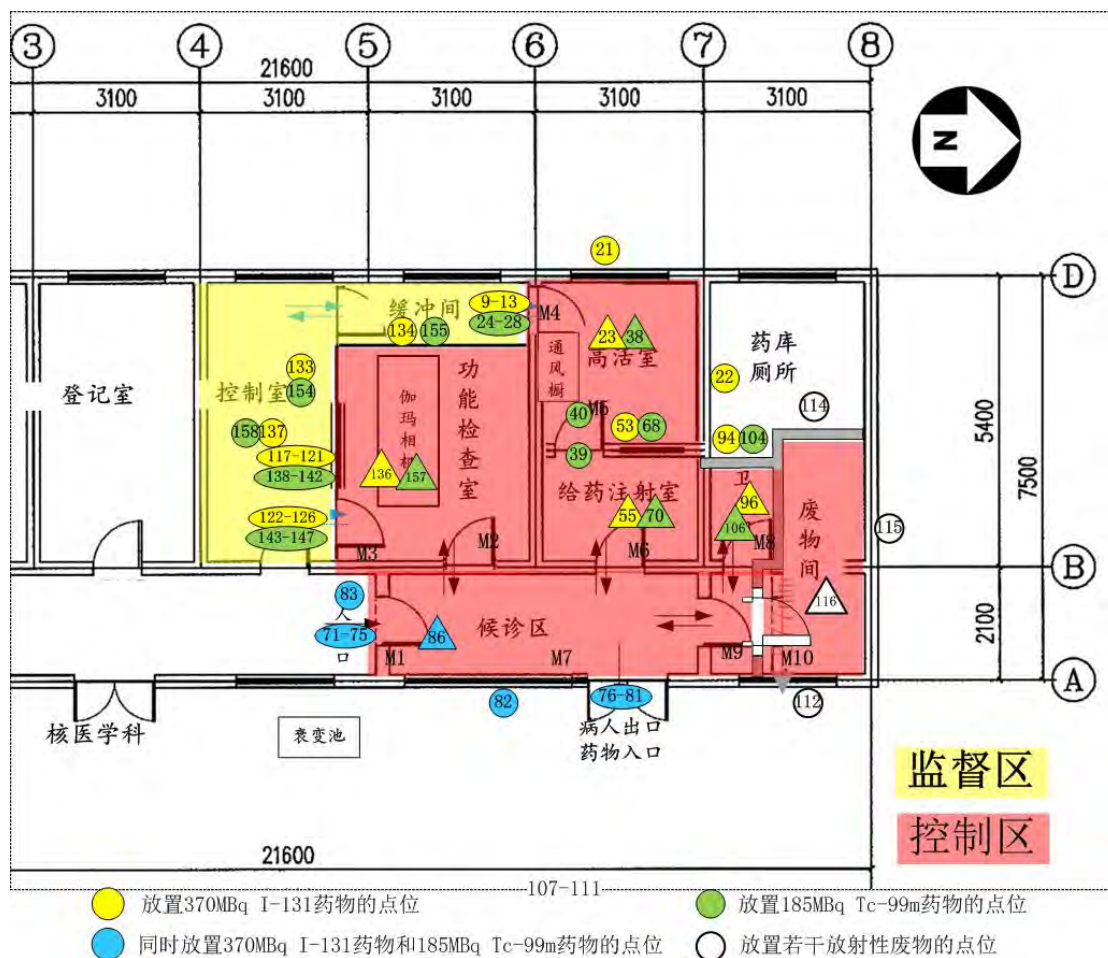
验收检测依据为 GBZ 120-2020《核医学放射防护要求》、HJ1188-2021《核医学辐射防护与安全要求》、GB/T14056.1-2008《表面污染测定第 1 部分： β 发射体 $E_{\beta\text{max}} > 0.15\text{MeV}$ 和 α 发射体》，采用的标准现行有效。

监测仪器：451P 型便携式 X、 γ 射线巡测仪/05030491，探测下限为 $0.13\mu\text{Sv/h}$ ）、CoMo 170 型 α 、 β 表面污染仪/05032309（探测下限为 0.05Bq/cm^2 ）。

检测人员进行了设备检测技术培训，持有合格证书，具有相应的能力。

7.4 辐射监测点位

对核医学科场所周围（墙外、防护门外 30cm 处）和楼上的 γ 辐射水平进行了监测，监测点位见图 7-1。



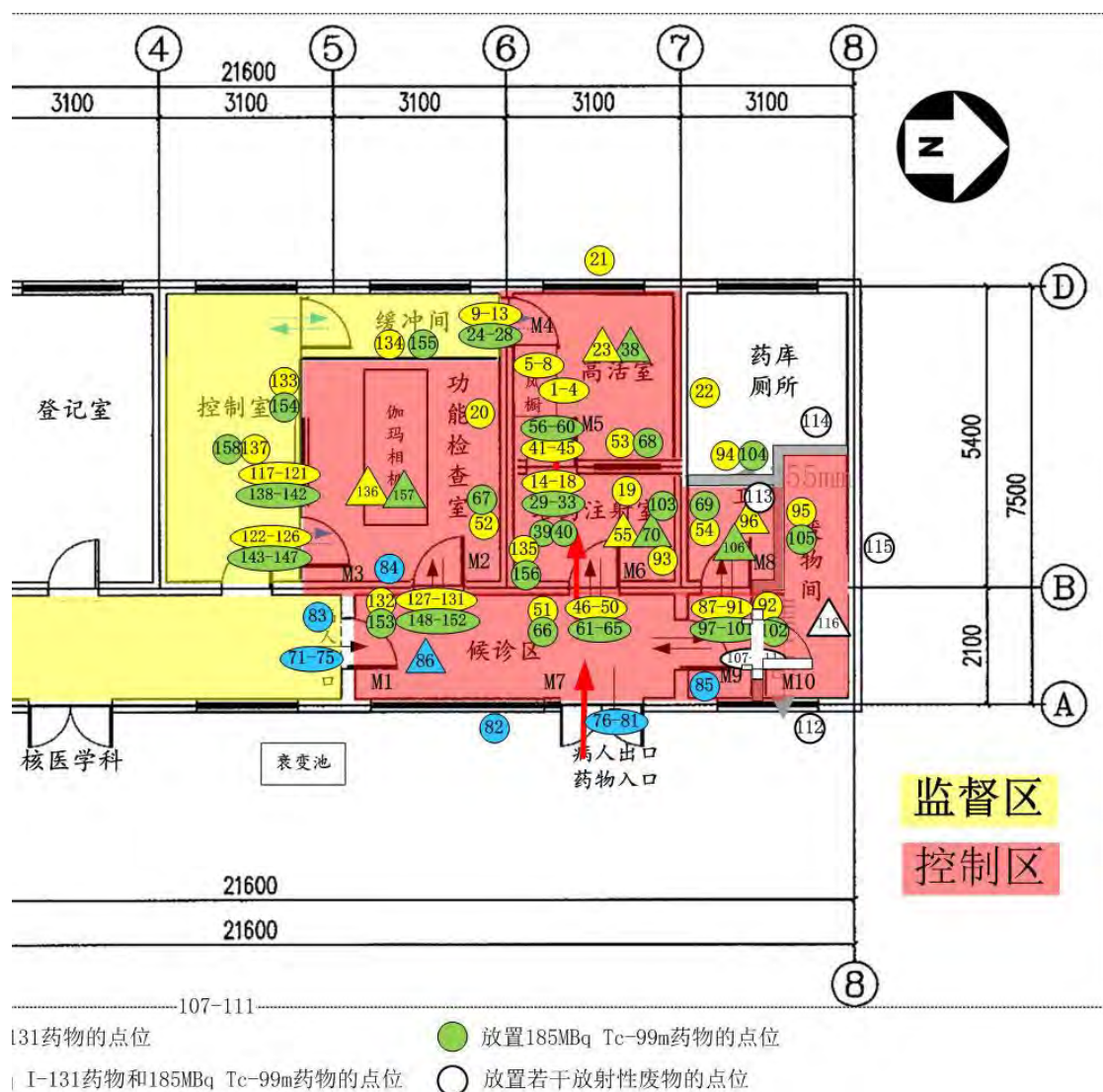


图7-1 本项目核医学科改建场所检测点位示意图

7.5 验收监测源项

表 7-1 给出了环评源项和验收源项对照，可见，不同操作环节采用的药物活度均满足验收要求。考虑到 I-131 衰变 γ 射线能量较 Tc-99m 高，且给药后病人 1m 处的剂量率也高，故保守以 I-131 为代表源项进行公众受照剂量评价。

表7-1 环评源项和验收源项对照表

操作环节	环评源项	验收源项	是否满足验收要求
药物分装	每次分装操作 I-131 的最大量为 296MBq，分装操作 Tc-99m 的最大量为 740MBq。	I-131 监测用量为 370MBq，Tc-99m 监测用量为 185MBq。I-131 能量较高，370MBq 的 I-131 剂量率大于 370MBq 的 740MBq 的 Tc-99m，故分装环节 I-131 检测结果有代表性。	满足

患者给药、扫描	^{131}I 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物的显像用量分别为 74MBq/人次和 185MBq/人次。	保守采用药物液体溶液（“裸源”）模拟给药人员。 ^{131}I 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 验收检测用量分别为 370MBq 和 185MBq。	满足
患者候诊	给药后候诊区同时停留 2 名患者。	370MBq 的 ^{131}I 药物和 ^{185}MBq 的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物置于室内座椅上。	满足

7.6 监测结果

检测结果见表 7-2 和表 7-3。表 7-2 的检测结果中大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的点位均位于控制区内。

检测结果显示，改建后核医学科工作场所在使用核素 ^{131}I 或 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 模拟检测时，所测点位的周围辐射剂量当量率均符合 GBZ 120-2020《核医学放射防护要求》中“在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。同样满足 HJ1188-2021《核医学科辐射安全与防护要求》“距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30cm 处的周围剂量当量率应小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”要求，也满足环评报告和环评批复“场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。所测工作场所表面污染检测结果符合 GBZ120-2020《核医学放射防护要求》的要求。

表7-2 核医学科场所（控制区外及工作人员操作位）周围剂量当量率检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

序号	场所名称	检测点位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
4		通风柜工作人员身位	0.52	370MBq的 ^{131}I 药物置于通风 柜 内
9		防护门M4外表面30cm(门体中部)	0.34	370MBq的 ^{131}I 药物置于室内
10		防护门M4外表面30cm(上端)	0.46	
11		防护门M4外表面30cm(下端)	0.57	
12		防护门M4外表面30cm(左端)	0.80	
13		防护门M4外表面30cm(右端)	0.78	
21		西墙外表面30cm	小于探测限	
22		北墙外表面30cm	小于探测限	
23		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
24	高活室	防护门M4外表面30cm(门体中部)	小于探测限	185MBq的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物置于室内
25		防护门M4外表面30cm(上端)	小于探测限	
26		防护门M4外表面30cm(下端)	小于探测限	
27		防护门M4外表面30cm(左端)	小于探测限	
28		防护门M4外表面30cm(右端)	小于探测限	
36		西墙外表面30cm	小于探测限	

37		北墙外表面30cm	小于探测限	
38		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
39	给药室	移动注射台铅窗外表面5cm	1.30	185MBq的 ^{99m} Tc 药物置于移动 注 射台上
40		移动注射台工作人员操作位	1.02	
55		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
70	给药室	顶盖上方距地面30cm	小于探测限	185MBq的 ^{99m} Tc 药物置于室内
71	候诊区	防护门M1外表面30cm(门体中部)	0.21	370MBq的 ¹³¹ I 药物 和185MBq的 ^{99m} Tc药物 置于室内座椅上
72		防护门M1外表面30cm(上端)	小于探测限	
73		防护门M1外表面30cm(下端)	小于探测限	
74		防护门M1外表面30cm(左端)	0.15	
75		防护门M1外表面30cm(右端)	小于探测限	
76		防护门M7外表面30cm(门体中部)	0.34	
77		防护门M7外表面30cm(上端)	小于探测限	
78		防护门M7外表面30cm(下端)	0.21	
79		防护门M7外表面30cm(左端)	小于探测限	
80		防护门M7外表面30cm(右端)	小于探测限	
81		防护门M7外表面30cm(双扇门中缝)	0.16	
82		东墙外表面30cm	0.80	
83		南墙外表面30cm	小于探测限	
86		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
94	患者卫生间	西墙外表面30cm	小于探测限	370MBq的 ¹³¹ I 药物 置于室内
96		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	185MBq的 ^{99m} Tc药物 置于室内
104		西墙外表面30cm	小于探测限	
106		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
112	废物间	东墙外表面30cm	小于探测限	若干放射性废物置 于室内铅污物桶内
114		西墙外表面30cm	小于探测限	
115		北墙外表面30cm	小于探测限	
116		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
117	显像室	铅玻璃观察窗外表面30cm(中央)	0.29	370MBq的 ¹³¹ I 药 物 置于室内
118		铅玻璃观察窗外表面30cm(上端)	小于探测限	
119		铅玻璃观察窗外表面30cm(下端)	0.16	
120		铅玻璃观察窗外表面30cm(左端)	0.21	
121		铅玻璃观察窗外表面30cm(右端)	0.23	
122		工作人员防护门外表面30cm(门体中部)	0.49	
123		工作人员防护门外表面30cm(上端)	小于探测限	
124		工作人员防护门外表面30cm(下端)	0.16	
125		工作人员防护门外表面30cm(左端)	小于探测限	
126		工作人员防护门外表面30cm(右端)	0.21	
132		东墙外表面30cm	小于探测限	185MBq的 ^{99m} Tc药物 置于室内
133		南墙外表面30cm	小于探测限	
136		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
137		工作人员操作位	小于探测限	
138		铅玻璃观察窗外表面30cm(中央)	小于探测限	
139		铅玻璃观察窗外表面30cm(上端)	小于探测限	
140		铅玻璃观察窗外表面30cm(下端)	小于探测限	
141		铅玻璃观察窗外表面30cm(左端)	小于探测限	

142		铅玻璃观察窗外表面30cm(右端)	小于探测限	
143		工作人员防护门外表面30cm(门体中部)	小于探测限	
144		工作人员防护门外表面30cm(上端)	小于探测限	
145		工作人员防护门外表面30cm(下端)	小于探测限	
146		工作人员防护门外表面30cm(左端)	小于探测限	
147		工作人员防护门外表面30cm(右端)	小于探测限	
153		东墙外表面30cm	小于探测限	
154		南墙外表面30cm	小于探测限	
157		顶盖上方距地面30cm	小于探测限	
158		工作人员操作位	小于探测限	
本底值			0.11~0.14	

附注：上表所列检测值均已扣除本底。

表7-3 核医学科场所表面污染检测结果

序号	场所名称	检测点位置	检测结果 (Bq/cm ²)	控制水平 (Bq/cm ²)
1	高活室	地面	小于探测限	≤40
2		墙面	小于探测限	≤40
3		通风柜表面	小于探测限	≤40
4		柜子表面	小于探测限	≤40
5		洗手池表面	小于探测限	≤40
6		废物箱表面	小于探测限	≤40
7		门表面	小于探测限	≤40
8	给药室	地面	小于探测限	≤40
9		墙面	小于探测限	≤40
10		柜子表面	小于探测限	≤40
11		移动注射台表面	小于探测限	≤40
12		废物箱表面	小于探测限	≤40
13	候诊区	门表面	小于探测限	≤40
14		地面	小于探测限	≤40
15		墙面	小于探测限	≤40
16		座椅表面	小于探测限	≤40
17	患者卫生间	门表面	小于探测限	≤40
18		地面	小于探测限	≤40
19		墙面	小于探测限	≤40
20		洗手池表面	小于探测限	≤40
21		便池表面	小于探测限	≤40
22	废物间	门表面	小于探测限	≤40
23		地面	小于探测限	≤40
24		墙面	小于探测限	≤40
25		洗手池表面	小于探测限	≤40
26		便池表面	小于探测限	≤40
27	显像室	门表面	小于探测限	≤40
28		地面	小于探测限	≤40
29		墙面	小于探测限	≤40
30		设备表面	小于探测限	≤40
31	缓冲间	门表面	小于探测限	≤40
32		地面	小于探测限	≤4
33		墙面	小于探测限	≤4

34		架子表面	小于探测限	≤4
35		门表面	小于探测限	≤4
36	控制室	地面	小于探测限	≤4
37		墙面	小于探测限	≤4
38		座椅表面	小于探测限	≤4
39		工作台表面	小于探测限	≤4
40		门表面	小于探测限	≤4
41	工作人员	工作服表面	小于探测限	≤4
42		工作鞋表面	小于探测限	≤4
43		手套表面	小于探测限	≤4
44		皮肤表面	小于探测限	≤0.4
45		铅衣表面	小于探测限	≤4

附注：上述检测结果均已扣除本底。

7.7 辐射安全与防护设施调试运行效果

经现场验证，本项目辐射安全与防护设施落实情况见表 7-4，调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果见表 7-5。

表 7-4 辐射安全与防护设施落实情况

序号	检查项目		设计建造	本项目具体情况
1*	A 场所 设施	场所分区标识	√	地面标注控制区和监督区
2		场所电离辐射警示标志	√	出入口、伽玛相机机房防护门、高活室门上粘贴电离辐射警示标志
3		出入口有相应的标识和说明	√	控制区员出、入口有明显标志和说明
4		场所内文字说明、灯光/声响等警示	√	采用文字说明。地面设置引导文字标识
5		安全保卫设施（贮存场所必须）	√	高活室安装防盗门
6*		通风设施（通风橱/手套箱、记录的流速）	√	高活室配备 1 个通风橱，专用排风。核医学科设排风系统 1 套。
7*		注射或口服取药用屏蔽	√	配备注射窗口
8*		专用卫生、淋浴设施及下水（丙级场所）	√	设专用卫生间及排水管线
9		放射性下水系统标识	√	高活室设置感应式洗手池，废水收集至衰变池，粘贴明显文字标识。
10*		放射性同位素暂存库或设施	√	同位素在高活室暂存，设闭路监控。
11*		放射性下水系统或暂存设施	√	已有放射性废水衰变池
12*	B 监测 设备	便携式监测仪器仪表（污染、辐射水平等）	√	配置 1 台表面污染监测仪和 1 台剂量率仪
13*		个人剂量计	√	所有工作人员配备 TLD 个人剂量计
14		个人剂量报警仪	--	—
15*		放射性活度计	√	高活室配备活度计
16	C 个人 防护	防护手套、口罩等	√	配备一次性医用口罩和手套
17		放射性表面去污用品和试剂	√	洗涤灵、酒精和棉球
18	D 放射 性废 物和 废液	放射性固体废物和废液贮存设施	√	4 个 10L 废物桶，3 个>0.5L 的废物桶，1 处衰变池。
19*		放射性固体废物间	√	已设废物间贮存放射性废物
20		废物桶屏蔽措施	√	铅屏蔽
21*		通风系统	√	废物间设一个排风口
22	E	辐射监测仪器	√	1 台表面污染监测仪

序号	检查项目		设计建造	本项目具体情况
23	应急物资	去污用品和试剂	√	洗涤灵、酒精和棉球
24		必备的警示标志和标识线	√	电离辐射警示标志
25		合适的灭火器材	√	1 个干粉灭火器

表 7-5 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	辐射安全与防护设施	运行效果
分区管理	高活室、注射室、废物间、给药后候诊区、伽马相机检查室以及患者卫生间作为控制区进行管理。缓冲间、伽马相机控制室和走廊作为监督区进行管理。	本项目核医学科分区管理有效。
电离辐射警告标志和中文警示说明	核医学科出入口、高活室、注射室、候诊区、废物间和患者卫生间门外均设置电离辐射警告标识和中文警示说明。	核医学科出入口和其相关场所门口设置的电离辐射警告标志规范，能够起到警示作用。
工作状态指示灯	伽马相机检查室门口上方设置了工作状态警示灯“射线有害，灯亮勿入”。	伽马相机检查室的工作状态指示灯正常有效，和控制室防护门关联。
布局和屏蔽设计	放射性工作场所建设和布局与环评报告表描述内容一致。	验收结果显示，实体屏蔽墙、铅防护门和铅玻璃观察窗等的屏蔽能力满足辐射防护的要求。
辐射安全与防护设施	在控制区出、入口分别安装单向门禁系统。在进入高活室门口安装门禁系统。在高活室、注射室、废物间、候诊区及卫生间等场所采取放射性污染控制措施。 配备了铅防护注射窗、铅盒、铅罐等防护用品。	单向门禁系统运行正常。核医学科相关房间的地面和墙面采用易去污的材料敷设，通风橱台面采用不锈钢，满足放射性污染控制要求。铅防护注射窗、铅盒、铅罐等防护用品能够起到有效的屏蔽作用。
辐射监测仪器和个人防护用品	配备了 1 台辐射剂量仪和 1 台表面污染监测仪。	配备的 1 台辐射剂量仪和 1 台表面污染监测仪经过检定，工作正常，能够满足自行监测需要。
通风系统	高活室配备 1 个通风橱，专用排风。核医学科设排风系统 1 套，排放的废气经活性炭（不少于 10kg）过滤后，送至屋顶排放。	排风装置安装有活性炭过滤器，工作正常。
“三废”处置设施	配套了总容积不低于 6m^3 ($3\text{m}^3 \times 2$) 槽式衰变池。 高活室设置具有独立通风系统的铅防护通风橱。 配置废物间，配备了 7 个具有屏蔽功能的废物桶。	配套的放射性废水暂存设施运行正常，衰变池容积能够满足《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》中 A 类废水排放要求。通风橱的通风系统运行正常，有独立排风。 配备废物桶数量满足废物收集暂存要求。
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领导小组，副院长担任辐射防护负责人，

		全面负责本单位的放射防护监督和管理的工作，该机构设有专职管理人员，机构内部职责明确。
建立核医学科场所辐射安全管理规章制度及操作规程	制定相对完善的管理制度和操作规程，包括岗位职责、辐射防护与安全保障制度、操作规程、辐射安全培训制度、个人剂量及健康管理制度、环境辐射监测、台账管理制度、辐射事故应急预案等，针对本项目新增了PET/CT 操作规程、监测方案等。规范编写、按时上报年度评估报告。	制定并完善的辐射安全与防护管理制度和操作规程运行有效，辐射事故应急预案具有可操作性。单位按时上报了年度评估报告和个人剂量检测结果。
辐射安全与防护培训考核	核医学科现有 6 名辐射工作均通过了辐射安全与防护培训考核。	单位制定有辐射安全培训制度，核医学科现有5名辐射工作人员全部通过了辐射防护与安全培训考核，取得合格证书，均在有效期内。
辐射监测	细化了场所监测方案，本项目核医学科工作场所纳入了本单位辐射监测方案，每年委托第三方开展一次场所辐射水平监测。	已制定了详细可操作的工作场所辐射监测方案，每年委托有资质的单位进行场所辐射水平监测，检测数据记录并已归档。
个人剂量计监测	配备个人剂量计，严格管理、正确佩戴；建立个人剂量计档案，按有关要求存档。	本项目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，已按要求存档。
应急预案	建立有相应的放射性事故应急预案。	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。
辐射安全许可证	重新办理辐射安全许可证后，核医学科场所投入试运行。	已于2022年11月4日重新申领了辐射安全许可证。本项目改建的核医学科场所获得了使用许可。

7.8 工程建设对环境的影响

根据环评批复和许可申请，假设全部 Tc-99m 药物注射工作（1000 例/a）由 2 人轮流完成，注射 1min/人次。服碘工作（1000 例/a）也由 2 人轮流完成，服碘 0.5min/人次。摆位和显像由 1 人完成（摆位距离 1m，1min/人次，显像 15min/人次）。

甲亢治疗给药和治疗药物分装：剂量率取检测报告中 4#点位“工作人员身位”的实测数据（370MBq 的 ^{131}I 药物置于通风柜内）

Tc-99m 给药：剂量率取检测报告中 40#点位“移动注射台工作人员操作位”的实测数据（185MBq 的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物置于移动注射台上）。

I-131 给药：《放射性核素和辐射防护数据手册》[Radiation Protection Dosimetry. 98(1), 2002]给出：1MBq 的 ^{131}I 点源距离 30cm 处的剂量率为 $7.29 \times 10^{-4} \text{mSv/h}$ 。2mCi 的 ^{131}I ，距 30cm 处的剂量率为 $54 \mu\text{Sv/h}$ 。服碘工作同样在注射窗屏蔽下完成，受照剂量率至少降低一个量级，减少为 $5.4 \mu\text{Sv/h}$ 。据此估算的辐射工作人员的受照剂量。

显像技师摆位： ^{131}I 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物的显像用量分别为 74MBq/人次和 185MBq/人次。服用 74MBq (2mCi) Na^{131}I 的患者，其 1m 处的剂量率约为 $3.5 \mu\text{Sv/h}$ （依据国际放射防护委员会第 94 号出版物数据折算）。注射或服用 185MBq (5mCi) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 药物的患者，其 1m 处的剂量率约为 $0.75 \mu\text{Sv/h}$ （依据国际放射防护委员会第 52 号出版物 p14 数据折算）。

据此估算的辐射工作人员的受照剂量。

职业人员和公众受照剂量估算结果分别见表 7-6、表 7-7：

表 7-6 职业人员最大年受照剂量估算结果

工作岗位	具体内容	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	每人全年累计 工作时间(h)	人员受照剂量 ($\mu\text{Sv/a}$)	剂量叠加 (mSv)
药物分装 和注射 护士	甲亢治疗给药	0.52	12.5	6.5	0.048
	治疗药物分装	0.52	20	10.4	
	I-131 给药	5.4	4.15	22.41	
	Tc-99m 给药	1.02	8.35	8.517	
显像技师	I-131 摆位人员	3.5	16.7	58.45	0.14
	Tc-99m 摆位	0.75	16.7	12.525	
	伽玛相机操作*	0.13	500	65	

注：*检测值为“小于探测限”，该点位剂量率取仪器检测下限值 $0.13 \mu\text{Sv/h}$ 。

表7-7 核医学科周围公众受照剂量计算

场所名称	估算点位置*	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	患者停留时间 (h)	公众居留 因子	年附加受照剂 量($\mu\text{Sv/a}$)
高活室	西侧楼外 30cm 处	0.13	40	1/4	1.30
	北墙外药房厕所内	0.13	40	1/16	0.33
	楼上病理科	0.13	40	1	5.20
注射室	楼上病理科	0.13	25	1	3.25
给药后候诊 区 (2 人同时候 诊)	南侧墙外 (给药前候诊)	0.13	500	1/4	16.25
	南侧防护门外 (给药前候诊)	0.21	500	1/16	6.56
	东侧墙外	0.80	500	1/16	25.00
	楼上病理科	0.13	500	1	65.00

	东侧防护门外	0.34	500	1/16	10.63
伽玛相机 机房	楼上病理科	0.13	500	1	65.00
	西墙外缓冲间	0.13	500	1/16	4.06
	南墙外控制室	0.13	500	1/16	4.06

注：*检测值为“小于探测限”时，该点位剂量率取仪器检测下限值0.13μSv/h。

估算结果显示，本项目改建的核医学科场所职业人员所受最大年有效剂量为0.14mSv，公众所受最大年有效剂量为0.065mSv，分别低于环评批复中职业照射剂量约束值5mSv/a、公众照射剂量约束值0.1mSv/a的要求。北京市房山区中医医院核医学科场所的屏蔽措施满足环评报告表及批复的要求。

8. 验收监测结论

8.1 环保设施调试运行效果及管理措施实行效果

本项目核医学科分区管理有效。

核医学科出入口和其相关场所门口设置的电离辐射警告标志规范，能够起到警示作用。

伽马相机检查室的工作状态指示灯正常有效，和控制室防护门关联。

验收结果显示，实体屏蔽墙、铅防护门和铅玻璃观察窗等的屏蔽能力满足辐射防护的要求。

单向门禁系统运行正常。核医学科相关房间的地面和墙面采用易去污的材料敷设，通风橱台面采用不锈钢，满足放射性污染控制要求。

铅防护注射窗、铅盒、铅罐等防护用品能够起到有效的屏蔽作用。

配备的 1 台辐射剂量仪和 1 台表面污染监测仪经过检定，工作正常，能够满足自行监测需要。

排风装置安装有活性炭过滤器，工作正常。

配套的放射性废水暂存设施运行正常，衰变池容积能够满足《关于加强医疗机构核医学放射性废物管理的通知》中 A 类废水排放要求。

通风橱的通风系统运行正常，有独立排风。

配备废物桶数量满足废物收集暂存要求。

医院成立了辐射安全管理领导小组，副院长担任辐射防护负责人，全面负责本单位的放射防护监督和管理工作的，该机构设有专职管理人员，机构内部职责明确。

制定并完善的辐射安全与防护管理制度和操作规程运行有效，辐射事故应急预案具有可操作性。单位按时上报了年度评估报告和个人剂量检测结果。

单位制定有辐射安全培训制度，核医学科现有 5 名辐射工作人员全部通过了辐射防护与安全培训考核，取得合格证书，均在有效期内。

已制定了详细可操作的工作场所辐射监测方案，每年委托有资质的单位进行场所辐射水平监测，检测数据记录并已归档。

本项目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，已按要求存档。

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。

医院于 2022 年 11 月 4 日重新申领了辐射安全许可证。本项目改建的核医学科场所获得了使用许可。

8.2 工程建设对环境的影响

根据本项目实测结果，项目所致公众的年受照剂量最高为 0.05mSv，满足本项目设定的 0.1mSv/a 的剂量约束要求。本项目所致职业人员的年受照剂量最高为 0.588mSv，满足本项目设定的 2mSv/a 的剂量约束要求。

综上所述，北京市房山区中医医院严格按照国家相关法律、法规及标准要求，严格执行“三同时”制度，成立了辐射安全与环境保护管理小组，制定、落实了各项相关制度。对环评和批复文件提出的辐射安全与环保设施要求均已落实，结合浙江建安检测研究院有限公司出具的验收监测结果，北京市房山区中医医院落实了环评报告表及环评批复等要求，满足竣工环保验收条件。

附件 1: 《辐射安全许可证》正副本复印件



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：北京市房山区中医医院（北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院）

地 址：北京市房山区城关街道保健路4号

法定代表人：孙鲁英

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所

证书编号：京环辐证[J0024]

有效期至：2027 年 8 月 10 日

发证机关：北京市生态环境局

发证日期：2022 年 11 月 4 日

中华人民共和国生态环境部制

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

单位名称	北京市房山区中医医院(北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院)		
地 址	北京市房山区城关街道保健路4号		
法定代表人	孙鲁英	电话	69314293
证件类型	身份证	号码	11010519710703752X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	口腔全景机 机房	北京市房山区良乡西路 南大街甲8号后院平房	宋占庆
	5.放射科	房山区城关街道保健路4 号医技楼一层	张士朋
	4.核医学科 ②	房山区城关街道保健路4 号放免楼一层	宋春丽
	6.结石科	房山区城关街道保健路4 号门诊楼三层	韩丽霞
	2.内科病房 楼	房山区城关街道保健路4 号内科病房楼	张士朋
	介入室	房山区城关保健路4号门 诊楼一层	毛廷森
种类和范围	使用II类、III类射线装置,乙级、丙级非 密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[J0024]		
有效期至	2027年8月10日		
发证日期	2022年11月4日(发证机关章)		



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	北京市房山区中医医院(北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院)		
地 址	北京市房山区城关街道保健路4号		
法定代表人	孙鲁英	电话	69314293
证件类型	身份证	号码	11010519710703752X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	9.发热门诊	房山区城关保健路4号发热门诊隔离观察室	张士朋
	10.月华分院CT室	房山区良乡月华北大街10号月华分院一层	张士朋
	1. CT室	房山区城关街道保健路4号门诊楼一层	张士朋
	14.口腔科	房山区城关街道南大街56号口腔科一层照相室	宋占庆
	12.东岭分院放射科	房山区燕山羊耳峪北里6号楼西侧东岭分院	张士朋
	13.综合病房楼	房山区城关街道保健路4号综合病房楼	张士朋
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置,乙级、丙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[J0024]		
有效期至	2027 年 8 月 10 日		
发证日期	2022 年 11 月 4 日(发证机关章)		



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	北京市房山区中医医院(北京中医药大学第六临床医学院、北京中医药大学房山医院)		
地 址	北京市房山区城关街道保健路4号		
法定代表人	孙鲁英	电话	69314293
证件类型	身份证	号码	11010519710703752X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	11.月华分院放射科	房山区良乡月华北大街10号月华分院一层	刘红云
	8.良乡分院放射科	房山区良乡镇西路南大街甲8号良乡分院一层	刘红云
	7.手术室	房山区城关街道保健路4号综合病房楼二层6号手术室	刘秀梅
	15.废物库	房山区城关街道保健路4号放免楼一层北侧	宋春雨
	3.核医学科①	房山区城关街道保健路4号放免楼三层	宋春雨
	手术室1号手术间	房山区城关街道保健路4号综合楼二层手术室1号手术间	刘秀梅
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置,乙级、丙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[J0024]		
有效期至	2027年8月10日		
发证日期	2022年11月4日(发证机关章)		



(二) 非密封放射性物质

京环辐证[J0024]

[illegible]

活动种类和范围

(三) 射线装置

京环辐证[J0024]

证书编号:

[illegible]

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[J0024]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
1	医用 X 射线机	东方 500	III	医用诊断 X 射线装置	8. 良乡分院放射科	来源	北京万东医疗装 备有限公司		
						去向			
2	DSA	INFX-9000F	II	血管造影用 X 射线装置	介入室	来源	佳能医疗系统株 士会社		
						去向			
3	口腔全景机	CS8100	III	口腔 (牙科) X 射线装置	口腔全景机机房	来源	锐珂牙科有限公 司		
						去向			
4	床旁 X 射线机	MOBILETT XP Digital	III	医用诊断 X 射线装置	9. 发热门诊	来源	北京易林达科技 有限公司		
						去向			
5	C 型臂 X 射线机	Cios Select S1	III	医用诊断 X 射线装置	7. 手术室	来源	北京易林达科技 有限公司		
						去向			
6	CT 机	uCT530	III	医用 X 射线计算机断层 扫描 (CT) 装置	1. CT 室	来源	北京中辰广润科 技有限公司		
						去向			
7	CT 机	uCT510	III	医用 X 射线计算机断层 扫描 (CT) 装置	10. 月华分院 CT 室	来源	北京澳东翰程医 药器械有限公司		
						去向			
8	口腔 CT 机	CS9300C Select	III	医用诊断 X 射线装置	14. 口腔科	来源	北京澳东翰程医 药器械有限公司		
						去向			

附件 2：北京市生态环境局对本项目的批复

北京市生态环境局

京环审〔2019〕85 号

北京市生态环境局 关于核医学科技改造项目 环境影响报告表的批复

北京市房山区中医医院：

你单位报送的核医学科技改造项目环境影响报告表（项目编号：辐审 A20190070）及相关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于北京市房山区城关街道保健路 4 号院内，内容为对放免楼一层现有核医学科功能检查室、给药室进行改造，设置伽玛相机室、控制室、高活室、给药注射室和缓冲间，其余场所保持不变。新增使用 1 台 BHP6602 型伽马相机，新增使用 Tc-99m 核素并增加 I-131 核素使用量（详见附件），为乙级非密封放射性工作场所。该项目总投资 50 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、项目实施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，该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行0.1mSv/a和5mSv/a。须采取不低于本报告表中的实体屏蔽防护措施，确保场所控制区边界外的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。控制区、监督区表面污染控制水平（ β 放射性物质）分别不大于 40Bq/cm^2 、 4Bq/cm^2 。

2. 你单位须在核医学科场所设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯联锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。放射性同位素操作应在通风橱内进行，放射性废气有组织排入独立排风管道，经过滤装置过滤后送至屋顶排放。配备不少于7个具有防护功能的废物桶和总容积不小于 6m^3 （ $3\text{m}^3\times 2$ ）的槽式衰变池，按时做好放射性“三废”的分类收集、暂存、监测、解控、排放、记录等工作。

3. 你单位须进一步完善操作规程、监测方案、放射性废物管理等辐射安全管理规章制度。核医学科全体人员须参加辐射安全与防护培训，进行个人剂量监测。配备1台 γ 辐射剂量仪和1台表面污染监测仪，定期开展场所辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

4. 施工改造前须完成现有符合解控要求放射性废物的处置并

妥善储存其余放射性废物，对原场所及相关设施进行 γ 辐射剂量率和表面污染水平监测，确认不存在污染后方可施工改造。施工期间须阻止无关人员进入施工现场。

三、项目实施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，满足相关条件重新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：本项目实施后核医学科放射性同位素使用明细



（此文主动公开）

抄送：房山区生态环境局，北京万澈环境科学与工程技术有限公司。

北京市生态环境局办公室

2019年7月10日印发

京环审〔2019〕85号附件

本项目实施后核医学科放射性同位素使用明细

核素	用途	规划工作量	日使用量 (Bq)	日等效操作量 (Bq)	年使用量 (Bq)	备注
I-131	甲状腺摄碘 功能测定	5 例/日 (1000 例/年), 每人每次用量 $1.85\text{E}+5\text{ Bq}$ 。	$9.25\text{E}+5$	$1.78\text{E}+8$	$1.85\text{E}+11$	增量
	甲状腺 核素显像	4 例/日 (1000 例/年), 每人每次用量 $7.4\text{E}+7\text{ Bq}$ 。	$2.96\text{E}+8$			
	核素治疗 (甲亢)	4 例/日 (300 例/年), 每人每次用量 $<3.7\text{E}+8\text{ Bq}$ 。	$1.48\text{E}+9$			
Tc-99m	甲状腺 核素显像	4 例/日 (1000 例/年), 每人每次用量 $1.85\text{E}+8\text{ Bq}$ 。	$7.4\text{E}+8$	$7.4\text{E}+5$	$1.85\text{E}+11$	新增

附件 3：项目验收检测报告



中国认可
检测
TESTING
CNAS L15768



检测报告

报告编号：GABG-CF22230578

项 目 名 称

北京市房山区中医医院伽玛照相机辐射工作场所检测

委 托 单 位

北京市房山区中医医院

检 测 类 别

状态检测

浙江建安检测研究院有限公司

2023年2月编制



浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.gian.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992

地址：浙江省杭州市上城区水墩新路8号 邮编：310021 用户信箱：gian@gian.com

声 明

1. 本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性, 对检测的数据负责, 对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为, 给客户造成损失的, 本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无检测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托检测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准, 不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分, 使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果, 本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。

一、项目基本情况

项 目 名 称:	北京市房山区中医医院伽玛照相机辐射工作场所检测
委托单位名称:	北京市房山区中医医院
委托单位地址:	北京市房山区城关保健路 4 号
委 托 批 号:	22230578
检 测 项 目:	γ 射线、 β 表面污染
检 测 类 型:	委托检测
检 测 方 式:	现场检测
受检场所个数:	1
检 测 日 期:	2023.02.22
检 测 依 据:	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》
评 价 依 据:	GBZ 120-2020《核医学放射防护要求》
主要检测仪器:	451P 型便携式 X、 γ 射线巡测仪/05030491 (探测下限为 $0.13 \mu\text{Sv/h}$) CoMo 170 型 α 、 β 表面污染仪/05032309 (探测下限为 0.05Bq/cm^2)
检 测 地 点:	北京市房山区城关保健路 4 号

二、检测结果

样品编号: 22230578500

(1) 伽玛照相机工作场所 γ 射线外照射检测结果

序号	场所名称	检测点位置	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1		通风柜铅窗外表面 5cm	小于探测限	370MBq 的 ^{131}I 药物置于通风柜内
2		左手洞外表面 5cm (关)	小于探测限	
3		右手洞外表面 5cm (关)	小于探测限	
4		工作人员身位	0.52	
5		通风柜右侧门外表面 5cm	小于探测限	
6		通风柜外表面 5cm (前方)	小于探测限	
7		通风柜外表面 5cm (右方)	小于探测限	
8		通风柜外表面 5cm (下方)	小于探测限	
9	高活室	防护门 M4 外表面 30cm (门体中部)	0.34	370MBq 的 ^{131}I 药物置于室内
10		防护门 M4 外表面 30cm (上端)	0.46	
11		防护门 M4 外表面 30cm (下端)	0.57	
12		防护门 M4 外表面 30cm (左端)	0.80	
13		防护门 M4 外表面 30cm (右端)	0.78	
14		防护门 M5 外表面 30cm (门体中部)	0.89	
15		防护门 M5 外表面 30cm (上端)	0.55	
16		防护门 M5 外表面 30cm (下端)	0.63	
17		防护门 M5 外表面 30cm (左端)	0.80	
18		防护门 M5 外表面 30cm (右端)	0.78	
19		东墙外表面 30cm	0.55	
20		南墙外表面 30cm	0.16	
21		西墙外表面 30cm	小于探测限	
22		北墙外表面 30cm	小于探测限	
23		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
24		防护门 M4 外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	
25		防护门 M4 外表面 30cm (上端)	小于探测限	
26		防护门 M4 外表面 30cm (下端)	小于探测限	
27		防护门 M4 外表面 30cm (左端)	小于探测限	

序号	场所名称	检测点位置	检测结果(μSv/h)	备注
28	高活室	防护门 M4 外表面 30cm (右端)	小于探测限	185MBq 的 ^{99m} Tc 药物置于室内
29		防护门 M5 外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	
30		防护门 M5 外表面 30cm (上端)	小于探测限	
31		防护门 M5 外表面 30cm (下端)	小于探测限	
32		防护门 M5 外表面 30cm (左端)	小于探测限	
33		防护门 M5 外表面 30cm (右端)	小于探测限	
34		东墙外表面 30cm	小于探测限	
35		南墙外表面 30cm	小于探测限	
36		西墙外表面 30cm	小于探测限	
37		北墙外表面 30cm	小于探测限	
38		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
39	给药室	移动注射台铅窗外表面 5cm	1.30	185MBq 的 ^{99m} Tc 药物置于移动 注射台上
40		移动注射台工作人员操作位	1.02	
41	给药室	防护门 M5 外表面 30cm (门体中部)	0.55	370MBq 的 ¹³¹ I 药物置于室内
42		防护门 M5 外表面 30cm (上端)	0.35	
43		防护门 M5 外表面 30cm (下端)	小于探测限	
44		防护门 M5 外表面 30cm (左端)	小于探测限	
45		防护门 M5 外表面 30cm (右端)	0.29	
46		防护门 M6 外表面 30cm (门体中部)	4.6	
47		防护门 M6 外表面 30cm (上端)	3.4	
48		防护门 M6 外表面 30cm (下端)	2.0	
49		防护门 M6 外表面 30cm (左端)	2.9	
50		防护门 M6 外表面 30cm (右端)	5.0	
51		东墙外表面 30cm	小于探测限	
52		南墙外表面 30cm	小于探测限	
53		西墙外表面 30cm	小于探测限	
54		北墙外表面 30cm	小于探测限	
55		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
56		防护门 M5 外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	
57		防护门 M5 外表面 30cm (上端)	小于探测限	

说明: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任。

序号	场所名称	检测点位置	检测结果(μSv/h)	备注
58	给药室	防护门 M5 外表面 30cm (下端)	小于探测限	185MBq 的 ^{99m} Tc 药物置于室内
59		防护门 M5 外表面 30cm (左端)	小于探测限	
60		防护门 M5 外表面 30cm (右端)	小于探测限	
61		防护门 M6 外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	
62		防护门 M6 外表面 30cm (上端)	小于探测限	
63		防护门 M6 外表面 30cm (下端)	小于探测限	
64		防护门 M6 外表面 30cm (左端)	小于探测限	
65		防护门 M6 外表面 30cm (右端)	小于探测限	
66		东墙外表面 30cm	小于探测限	
67		南墙外表面 30cm	小于探测限	
68		西墙外表面 30cm	小于探测限	
69		北墙外表面 30cm	小于探测限	
70		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
71	候诊区	防护门 M1 外表面 30cm (门体中部)	0.21	370MBq 的 ¹³¹ I 药物和 185MBq 的 ^{99m} Tc 药物置于室内座椅上
72		防护门 M1 外表面 30cm (上端)	小于探测限	
73		防护门 M1 外表面 30cm (下端)	小于探测限	
74		防护门 M1 外表面 30cm (左端)	0.15	
75		防护门 M1 外表面 30cm (右端)	小于探测限	
76		防护门 M7 外表面 30cm (门体中部)	0.34	
77		防护门 M7 外表面 30cm (上端)	小于探测限	
78		防护门 M7 外表面 30cm (下端)	0.21	
79		防护门 M7 外表面 30cm (左端)	小于探测限	
80		防护门 M7 外表面 30cm (右端)	小于探测限	
81		防护门 M7 外表面 30cm (双扇门中缝)	0.16	
82		东墙外表面 30cm	0.80	
83		南墙外表面 30cm	小于探测限	
84		西墙外表面 30cm	小于探测限	
85		北墙外表面 30cm	小于探测限	
86		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	

说明: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任。

序号	场所名称	检测点位置	检测结果(μSv/h)	备注
87	患者 卫生间	门外表面 30cm (门体中部)	10.1	370MBq 的 ¹³¹ I 药物置于室内
88		门外表面 30cm (上端)	11.3	
89		门外表面 30cm (下端)	8.0	
90		门外表面 30cm (左端)	10.3	
91		门外表面 30cm (右端)	10.2	
92		东墙外表面 30cm	小于探测限	
93		南墙外表面 30cm	小于探测限	
94		西墙外表面 30cm	小于探测限	
95		北墙外表面 30cm	小于探测限	
96		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
97		门外表面 30cm (门体中部)	3.7	185MBq 的 ^{99m} Tc 药物置于室内
98	患者 卫生间	门外表面 30cm (上端)	4.1	
99		门外表面 30cm (下端)	3.4	
100		门外表面 30cm (左端)	3.5	
101		门外表面 30cm (右端)	3.8	
102		东墙外表面 30cm	小于探测限	
103		南墙外表面 30cm	小于探测限	
104		西墙外表面 30cm	小于探测限	
105		北墙外表面 30cm	小于探测限	
106		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
107	废物间	防护门 M10 外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	若干放射性废 物置于室内铅 污物桶内
108		防护门 M10 外表面 30cm (上端)	小于探测限	
109		防护门 M10 外表面 30cm (下端)	小于探测限	
110		防护门 M10 外表面 30cm (左端)	小于探测限	
111		防护门 M10 外表面 30cm (右端)	小于探测限	
112		东墙外表面 30cm	小于探测限	
113		南墙外表面 30cm	小于探测限	
114		西墙外表面 30cm	小于探测限	
115		北墙外表面 30cm	小于探测限	
116		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	

说明: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任。

序号	场所名称	检测点位置	检测结果(μSv/h)	备注
117	显像室	铅玻璃观察窗外表面 30cm (中央)	0.29	370MBq 的 ¹³¹ I 置于室内
118		铅玻璃观察窗外表面 30cm (上端)	小于探测限	
119		铅玻璃观察窗外表面 30cm (下端)	0.16	
120		铅玻璃观察窗外表面 30cm (左端)	0.21	
121		铅玻璃观察窗外表面 30cm (右端)	0.23	
122		工作人员防护门外表面 30cm (门体中部)	0.49	
123		工作人员防护门外表面 30cm (上端)	小于探测限	
124		工作人员防护门外表面 30cm (下端)	0.16	
125		工作人员防护门外表面 30cm (左端)	小于探测限	
126		工作人员防护门外表面 30cm (右端)	0.21	
127		受检者防护门外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	
128		受检者防护门外表面 30cm (上端)	0.16	
129		受检者防护门外表面 30cm (下端)	0.67	
130		受检者防护门外表面 30cm (左端)	小于探测限	
131		受检者防护门外表面 30cm (右端)	0.15	
132		东墙外表面 30cm	小于探测限	
133		南墙外表面 30cm	小于探测限	
134		西墙外表面 30cm	小于探测限	
135		北墙外表面 30cm	0.21	
136		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
137		工作人员操作位	小于探测限	
138		铅玻璃观察窗外表面 30cm (中央)	小于探测限	185MBq 的 ^{99m} Tc 药物置于室内
139		铅玻璃观察窗外表面 30cm (上端)	小于探测限	
140		铅玻璃观察窗外表面 30cm (下端)	小于探测限	
141		铅玻璃观察窗外表面 30cm (左端)	小于探测限	
142		铅玻璃观察窗外表面 30cm (右端)	小于探测限	
143		工作人员防护门外表面 30cm (门体中部)	小于探测限	
144		工作人员防护门外表面 30cm (上端)	小于探测限	
145		工作人员防护门外表面 30cm (下端)	小于探测限	

序号	场所名称	检测点位置	检测结果(μSv/h)	备注
146		工作人员防护门外表面 30cm(左端)	小于探测限	
147		工作人员防护门外表面 30cm(右端)	小于探测限	
148		受检者防护门外表面 30cm(门体中)	小于探测限	
149		受检者防护门外表面 30cm(上端)	小于探测限	
150		受检者防护门外表面 30cm(下端)	小于探测限	
151		受检者防护门外表面 30cm(左端)	小于探测限	
152		受检者防护门外表面 30cm(右端)	小于探测限	
153		东墙外表面 30cm	小于探测限	
154		南墙外表面 30cm	小于探测限	
155		西墙外表面 30cm	小于探测限	
156		北墙外表面 30cm	小于探测限	
157		顶盖上方距地面 30cm	小于探测限	
158		工作人员操作位	小于探测限	
本底值			0.11~0.14	

附注: 1、上表所列检测值均已扣除本底;

2. 标准限值: 在核医学控制区外人员可达处, 距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$, 宜不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 分装柜柜体外表面 5cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ 。

(2) 伽玛照相机工作场所 β 放射性物质表面污染检测结果

序号	场所名称	检测点位置	检测结果 (Bq/cm^2)	控制水平 (Bq/cm^2)
1	高活室	地面	小于探测限	≤ 40
2		墙面	小于探测限	≤ 40
3		通风柜表面	小于探测限	≤ 40
4		柜子表面	小于探测限	≤ 40
5		洗手池表面	小于探测限	≤ 40
6		废物箱表面	小于探测限	≤ 40
7		门表面	小于探测限	≤ 40
8	给药室	地面	小于探测限	≤ 40
9		墙面	小于探测限	≤ 40
10		柜子表面	小于探测限	≤ 40
11		移动注射台表面	小于探测限	≤ 40

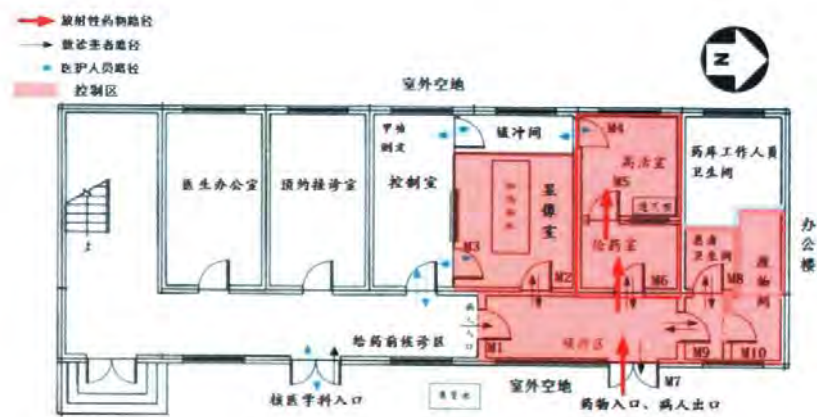
说明: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任。

序号	场所名称	检测点位置	检测结果 (Bq/cm ²)	控制水平 (Bq/cm ²)
12		废物箱表面	小于探测限	≤40
13		门表面	小于探测限	≤40
14	候诊区	地面	小于探测限	≤40
15		墙面	小于探测限	≤40
16		座椅表面	小于探测限	≤40
17		门表面	小于探测限	≤40
18	患者卫生间	地面	小于探测限	≤40
19		墙面	小于探测限	≤40
20		洗手池表面	小于探测限	≤40
21		便池表面	小于探测限	≤40
22		门表面	小于探测限	≤40
23	废物间	地面	小于探测限	≤40
24		墙面	小于探测限	≤40
25		洗手池表面	小于探测限	≤40
26		便池表面	小于探测限	≤40
27		门表面	小于探测限	≤40
28	显像室	地面	小于探测限	≤40
29		墙面	小于探测限	≤40
30		设备表面	小于探测限	≤40
31		门表面	小于探测限	≤40
32	缓冲间	地面	小于探测限	≤4
33		墙面	小于探测限	≤4
34		架子表面	小于探测限	≤4
35		门表面	小于探测限	≤4
36	控制室	地面	小于探测限	≤4
37		墙面	小于探测限	≤4
38		座椅表面	小于探测限	≤4
39		工作台表面	小于探测限	≤4
40		门表面	小于探测限	≤4
41	工作人员	工作服表面	小于探测限	≤4

序号	场所名称	检测点位置	检测结果 (Bq/cm ²)	控制水平 (Bq/cm ²)
42		工作鞋表面	小于探测限	≤4
43		手套表面	小于探测限	≤4
44		皮肤表面	小于探测限	≤0.4
45		铅衣表面	小于探测限	≤4

附注: 上述检测结果均已扣除本底。

三、平面布局图



四、评价

应委托方要求, 依据 GBZ 120-2020 和 GB/T 14056.1-2008 标准, 对北京市房山区中医医院伽玛照相机工作场所进行了放射防护检测。结果表明: 工作场所外各相关检测点 γ 射线周围剂量当量率均符合标准要求, β 表面污染水平均符合标准要求。

编制人 汤震飞 审核人 陈莉
批准人 杨平 批准日期 2023 年 2 月 28 日
检测单位 (检验检测专用章) 浙江建安检测研究院有限公司
(1) 以下空白

附件 4：改造前场所环境本底辐射水平监测报告

房山区中医医院核医学科表面沾污探测表

探测位点	Cpm 值	Bq/c m ²
通风柜	241	0.13
给药室门口	199	0.11
给药室西墙外	303	0.17
给药室东墙外	215	0.12
功能检查室门口	204	0.11
候诊室	242	0.13
功能检查室	186	0.10
病人休息室门口	225	0.13
病人休息室东墙外	255	0.14
病人卫生间门口	253	0.14
给药室楼上	239	0.13
对照点	会议室	223
	医生办公室	230

监测仪器：1.名称 表面污染仪 2.型号 FJ-402 3.检定日期 2019 年 3 月 28 日

监测人：张永娟 王秀兰

监测日期：2019 年 5 月 9 日