

聊城市传染病医院  
核医学工作场所应用项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：聊城市传染病医院

---

编制单位：山东博瑞达环保科技有限公司

---

二〇二四年一月



建设单位法人代表：吕翔隆

编制单位法人代表：陈波

项目负责人：（签字）

报告编写人：（签字）

建设单位：聊城市传染病医院

电话：13563503626

邮编：252000

地址：山东省聊城市东昌府区建设东路 45  
号

编制单位：山东博瑞达环保科技有限公司

电话：（0531）88686860

邮编：250101

地址：山东省聊城市天辰路 2177 号联合财富  
广场 1 号楼 17 层



## 目录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 项目建设概况 .....	5
表 3 环评批复要求落实情况 .....	32
表 4 验收监测标准及参考依据 .....	37
表 5 验收监测质量保证及质量控制 .....	46
表 6 职业和公众受照剂量 .....	57
表 7 辐射安全管理 .....	61
表 8 验收监测结论与建议 .....	63
附件 1: 委托书 .....	66
附件 2: 环评批复 .....	67
附件 3: 核技术利用辐射安全与防护考核成绩单 .....	71
附件 4: 辐射安全许可证 .....	77
附件 5: 个人剂量档案表一人一档示例 .....	81
附件 6: 辐射工作安全责任书 .....	85
附件 7: 辐射安全与环境保护管理领导小组 .....	87
附件 8: 聊城市传染病医院辐射事故应急预案 .....	89
附件 9: 聊城市传染病医院核医学专项预案 .....	95
附件 10: 应急演练记录 .....	98
附件 11: SPECT 操作规程 .....	101
附件 12: 辐射防护和安全保卫制度 .....	102
附件 13: 放射工作人员健康管理制度 .....	103
附件 14: 放射性同位素使用管理制度 .....	104
附件 15: 监测方案 .....	105
附件 16: 人员培训计划 .....	106
附件 17: 设备检修维护制度 .....	107
附件 18: 台账登记制度 .....	108
附件 19: 核医学科岗位职责 .....	109
附件 20: 核医学科放射防护制度 .....	110
附件 21: 核医学科安全防护设施定期检查维护制度 .....	111

附件 22: 核医学科放射性“三废”处理制度 .....	112
附件 23: 核医学科放射性药物库使用管理制度 .....	113
附件 24: 2023 年度评估报告 .....	114
附件 25: 个人剂量报告 .....	120
附件 26: 验收监测报告 .....	133

表 1 项目基本情况

建设项目	项目名称	核医学工作场所应用项目				
	项目性质	新建	建设地点	聊城市东昌府区建设东路 45 号聊城市传染病医院门诊楼北端一层		
建设单位	单位名称	聊城市传染病医院				
	通信地址	聊城市东昌府区建设东路 45 号				
	法人代表	吕翔隆		邮政编码	252000	
	联系人	孙彬		联系电话	13563503626	
环评报告表	编制单位	山东博瑞达环保科技有限公司		完成时间	2023 年 3 月	
	审批部门	聊城市生态环境局		批复时间	2023 年 3 月 20 日	
验收监测	监测单位	山东鲁环检测科技有限公司		监测时间	2023 年 10 月 25 日	
项目投资	投资总概算	350 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	80 万元	比例	22.9%
	实际总概算	350 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	80 万元	比例	22.9%
辐射安全与防护设施设计单位		山东正悦医学科技有限公司		辐射安全与防护设施施工单位	山东正悦医学科技有限公司	
本次验收项目装置及放射性同位素现状	装置	SPECT	滨松光子 BHP6608	新购	安装调试完成	
	放射性同位素	<sup>99m</sup> Tc 诊断	日等效最大操作量 $7.4 \times 10^6 \text{Bq}$	乙级非密封放射性物质工作场所		
<sup>131</sup> I 甲亢治疗		日等效最大操作量 $1.11 \times 10^8 \text{Bq}$				
<p><b>1.1 医院简介</b></p> <p>聊城市传染病医院始建于 1953 年，早在 50 年代就在聊城市奠定了胸部疾病诊断与影像会诊中心地位。聊城市胸部疾病诊疗中心、聊城市肿瘤介入放疗中心、聊城市乳腺疾病筛查中心、聊城市肝病诊断会诊中心、聊城市感染性疾病控制中心、聊城市癌症中心、聊城市肿瘤质量控制中心先后挂靠，是一所集医疗、教学、科研、康复、预防、保</p>						

健于一体的非营利性专科医院。医院现有床位 700 张，职工 640 余人，是泰山医学院实践教学医院、聊城市职业技术学院教学医院。

## 1.2 验收概况

《聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表》于 2023 年 3 月 20 日取得聊城市生态环境局批复，批复文号为聊环辐表审[2023]3 号，《聊城市生态环境局关于聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表的审批意见》。

为满足诊疗需求，医院利用门诊楼一层原  $^{60}\text{Co}$  放射治疗机房进行改造，改造成核医学工作场所，使用  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ ，开展放射性核素诊断及治疗。医院原  $^{60}\text{Co}$  放疗机房内放射源已于 2012 年 7 月由成都中核高通同位素股份有限公司收贮，机房已于 2014 年 4 月 14 日完成退役，退役环评批复文号鲁环辐表审【2014】75 号，本次改造内容主要为拆除部分墙体，增加隔断、防护门及辐射安全防护设施等。

聊城市传染病医院现持有山东省生态环境厅于 2023 年 9 月 27 日颁发的辐射安全许可证，证书编号为：鲁环辐证[15093]，种类和范围为：使用 III 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，有效期至：2028 年 9 月 26 日。

根据有关法律法规要求，受聊城市传染病医院的委托，山东博瑞达环保科技有限公司承担了该项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作，于 2023 年 10 月 25 日对该项目进行了现场验收监测与检查，在此基础上编制完成了《聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

## 1.3 验收监测目的

(1) 通过现场验收监测，对该项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，判断其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。

(2) 根据现场检查、监测结果分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

## 1.4 验收监测依据

### 一、法律文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- 2、《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日施行；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第二次修订；
- 4、《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日施行；
- 5、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》，2019年3月2日第二次修订；
- 6、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第20号，2021年1月4日修改；
- 7、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第18号令,2011年5月1日施行；
- 8、《关于发布<放射性废物分类>的公告》环境保护部公告第65号，2017年；
- 9、《山东省环境保护条例》（2017年修订），2018年1月1日施行；
- 10、《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会第37号，2014年5月1日起施行；
- 11、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）。

### 二、技术标准

- 1、《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—2023）
- 2、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）；
- 3、《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- 4、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- 5、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- 6、《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）；
- 7、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；
- 8、《职业性内照射个人监测规范》（GBZ 129-2016）。

### 三、其他验收依据

- (1) 《聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表》，2023年3月；
- (2) 《聊城市生态环境局关于聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表的审批意见》（聊环辐表审[2023]3号），2023年3月20日；
- (3) 聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目竣工环境保护验收监测委托书；
- (4) 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989年）；
- (5) 医院辐射规章制度等支持性材料。

## 表 2 项目建设概况

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 项目名称

核医学工作场所应用项目。

#### 2.1.2 项目性质

新建。

#### 2.1.3. 项目位置

项目位于聊城市东昌府区建设东路 45 号聊城市传染病医院门诊楼北端一层。该医院地理位置图见图 2-1，医院平面布置图见图 2-2，项目周围环境影像图见图 2-3，门诊楼一层平面布置图见图 2-4，门诊楼二层平面布置图见图 2-5。

#### 2.1.4 项目规模

本次验收项目为将门诊楼一层原  $^{60}\text{Co}$  放射治疗机房改造成核医学工作场所，使用核素  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$  开展放射性核素诊断及治疗，新购置使用一台 SPECT。本次验收涉及的放射性核素日等效最大操作量合计 $\leq 4.0 \times 10^9 \text{Bq}$ ，属于乙级工作场所。本次验收放射性同位素及设备参数见表 2-1、表 2-2。

表 2-1 本次验收放射性同位素一览表

核素名称	日等效最大操作量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	用途	场所等级	场所位置
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$7.40 \times 10^6$	$7.40 \times 10^{11}$	放射诊断	乙级	核医学工作场所
$^{131}\text{I}$	$1.11 \times 10^8$	$5.55 \times 10^{10}$	放射治疗		
合计	$1.18 \times 10^8$	$7.96 \times 10^{11}$	/		

表 2-2 本次验收设备一览表

序号	装置名称	生产厂家	型号	使用核素	备注
1	SPECT	滨松光子	BHP6608	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	安装调试完成

#### 2.1.5 环境保护目标

本次验收项目 50m 范围内环境保护目标情况见表 2-3，与环评阶段相比未发生变化。

表 2-3 环境保护目标一览表

保护目标名称	人员	方位及距离	敏感目标规模特征
聊城市传染病医院	公众成员	本项目所在院区范围，紧邻	含门诊楼（地上三层楼房）、发热门诊（单层平房）、2 号病房楼（地上四层楼房）、3 号病房楼（地

			上五层楼房)
医院西侧商业用房	公众成员	W, 18m	一层平房, 高约 3m
机动车检测站	公众成员	W, 30m	一层平房, 高约 3m

### 2.1.6 项目变动情况

本项目核医学工作场所部分功能区设置较环评阶段有所调整：注射前候诊区由原注射区北侧房间调整至核医学工作场所入口门外划定区域内，原位置改为患者走廊。其余各位置与环评阶段保持一致，原环评阶段核医学工作场所平面布置图见图 2-6，现阶段核医学工作场所平面布置图见图 2-7。

## 2.2 辐射工作场所防护措施情况

根据环评报告及现场审核，辐射工作场所防护措施情况如下：

### 2.2.1 场所布局

本项目核医学工作场所设置储源间、分装质控室（含注射区）、注射区（患者）、废物间、注射后候诊室、清洁用品存放间、病人专用卫生间、SPECT 机房、卫生通过间、控制室等。储源室用于校准源、核素的暂存，分装质控室用于核素  $^{131}\text{I}$  的分装、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  核素的活度抽检，注射区用于医护人员为患者注射核素，注射后候诊室为患者注射核素后扫描前等候的区域，SPECT 机房用于注射核素  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  的患者进行扫描诊断。

本项目核医学工作场所设置了给药前患者候诊区（注射前候诊室）、放射性药物贮存区（储源室）、分装给药室（分装质控室）、给药后患者候诊区（注射后候诊室）、质控区（分装质控室）、控制室、机房、给药后患者卫生间和放射性废物储藏室（废物间）。同时还设置了清洁用品储存场所（清洁用品存放柜）、去污淋浴间（卫生通过间）等辅助用房。

本项目核医学工作场所周围环境见表 2-4，核医学工作场所人流、物流路径情况见图 2-8。

表 2-4 核医学工作场所周围环境一览表

名称	方向	场所名称
核医学工作场	上方	影像科会诊中心（含更衣室、会议室及办公室）
	北面	与病房楼之间空地、2 号病房楼、3 号病房楼
	东面	过道、发热门诊、医院道路
	南面	影像科 CT 控制室、CT 室、走廊、门诊楼诊室

	西面	院内道路、院外道路、院外商业房、机动车检测中心
	下方	土层（无地下空间）

## 2.2.2 各房间防护措施设置情况

表 2-5 核医学工作场所房间屏蔽参数

名称	长×宽 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )	四周墙体防护	室顶/ 地板 防护	房高 (m)	防护门 铅当量	观察窗/ 注射台 铅当量
储源间	1.7×0.5	0.85	东墙、西墙 240mm 实心砖，北墙、南墙 200mm 实心砖	100m m 混凝土	3.5m	5mmPb	/
废物间	1.42×0.85	1.21	东墙 850mm 混凝土，北墙 360mm 实心砖，南墙 220mm 实心砖		3.5m	5mmPb	/
分装质控室	3.36×1.72	5.78	北墙 150mm 实心砖+50mm 硫酸钡砂，西墙 240mm 实心砖，东墙 220mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂，南墙 150mm 实心砖+50mm 硫酸钡砂		3.5m	北侧 10mmPb、南侧 10mmPb	注射窗 20mmPb 当量
注射区（患者）	5.18×3.44	17.82	东墙 750mm 混凝土，南墙 360mm 混凝土，西墙 220mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂		3.5m	/	/
注射后候诊室	2.46×2.69	6.73	东墙 900mm 混凝土，南墙 240mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂，西墙 750mm 混凝土，北墙 240mm 实心砖		4.2m	5mmPb	/
清洁用品柜	/	/	北墙 550mm 混凝土	800m m 混凝土	4.2m	/	/
SPECT 机房	6.41×4.16	26.67	北墙、东墙 1100mm 混凝土，西墙 900mm 混凝土，南墙 240mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂		4.2m	机房门 8mmPb、控制室门 8mmPb	观察窗 4mmPb 当量
留观室兼抢救室	2.2×1.56	3.43	北墙、西墙 240mm 实心砖，东墙、南墙 240mm 实心砖	100m m 混凝土	4.2m	5mmPb	/

核医学科入口及出口门：8mmpb

## 2.2.3 分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对辐射工作场所的划分规定，应把辐射工作场所分为控制区和监督区以便于辐射防护管理和职业照射控制。根据该规定要求，本项目将工作场所各房间划分为“控制区”和“监督区”两区管理。

本项目对核医学工作场所进行分区管理，将分装质控室、储源间、废物间、注射区（患者）、注射后候诊室（含卫生间）、SPECT 机房、清洁间、留观室兼抢救室、患者走廊及衰变池所在区域划分为控制区；将注射前候诊区、卫生通过间、医护通道、控制室等划分为监督区。在控制区进出口及其他位置处设置了电离辐射警告标志。

本项目分区管理图见图 2-9。

#### 2.2.4 放射防护措施

（1）工作场所表面污染防治：核医学工作场所各房间地板与墙壁接缝进行无缝隙处理，地面铺设塑胶地板，工作台、防护门、注射窗等设置表面易清洗的不锈钢表面，易于清洗、去污。

（2）手套箱、注射窗、观察窗：核医学工作场所分装质控室设 1 个手套箱，用于<sup>99m</sup>Tc 的活度抽检及<sup>131</sup>I 的分装。手套箱设有铅玻璃视窗，配备药物转运铅罐的升降装置，台面开设活度计井孔，并设置活度计监测井防护铅套。手套箱防护效果为 30mmPb 当量。手套箱配有机械排风装置，风速设置不低于 0.5m/s。在分装质控室东墙设 1 个一体化注射窗口，注射窗供放射工作人员对<sup>99m</sup>Tc 诊断病人注射放射性药物及传递分装好的<sup>131</sup>I，注射窗防护效果为 20mmPb 当量。SPECT 机房及控制室之间设观察窗 1 个，防护当量为 4mmPb。

（3）屏蔽容器、铅屏风：配备 2 个注射器转运防护盒（5mmPb）、4 个钨合金注射防护套（4mmPb），转运容器表面张贴电离辐射标志。设置 1 个移动注射防护车，防护效果为 10mmPb 当量，设置 1 个 10mmPb 当量扫描床前防护屏。

（4）检测设备：医院已配备 X-γ 射线辐射检测仪 1 台，定期对场所周围进行辐射水平监测，新增表面污染监测仪 1 台，用于本项目场所及人员表面污染监测，由控制区离开的人员和物品均进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施，为进入工作场所高活区的工作人员配备个人剂量报警仪 4 台。

（5）运输与贮存：工作场所设储源间 1 个，核素送至医院后临时贮存于储源间内，核素运输过程放置于供货方提供的专门屏蔽容器铅罐、铅箱内，于用药当天送达储源间，储源间设置防盗门且设置“双人双锁”、红外监控设施，医院定期对储源间进行辐射水平

监测，在贮存期间禁止无关人员进入，对放射性药物登记建档，记录用量平衡记录等台账，对各设施定期巡检，做好“三防”措施。场所内设置 2 个 30mmPb 当量的储源铅罐，铅罐表面张贴电离辐射警示标志。

(6) 门禁系统：核医学工作场所设有门禁系统，分别设置在患者入口门和患者出口门、分装质控室与患者通道之间防护门、工作人员入口防护门等处，病人进入控制区后按照诊断场所标示路线在场所内就诊，不得随意出入。

(7) 个人防护用品：医院为工作人员配备防护用品，包括铅衣 3 套（0.5mmPb 当量），铅帽 3 个（0.5mmPb 当量），铅围脖 3 个（0.5mmPb 当量），铅眼镜 3 副（0.5mmPb 当量），铅胶手套 3 副（0.5mmPb），购置放射性污染防护服。医院为患者配备防护用品，包括铅衣 3 套（0.5mmPb 当量），铅围裙 3 个（0.5mmPb 当量）。医院为每位工作人员配备 2 枚个人剂量计，由合作的个人剂量检测机构配发，每季度检测 1 次。

(8) 应急及去污用品：主要包括一次性防水手套、气溶胶防护口罩、安全眼镜、防水工作服、胶鞋、去污剂；小刷子、一次性毛巾或吸水纸、毡头标记笔（水溶性油墨）、不同大小的塑料袋、酒精湿巾、电离辐射警告标志、胶带、标签、不透水的塑料布、一次性镊子等。

(9) 电离辐射警告标志：项目核医学工作场所在控制区入口设置电离辐射警示标志，SPECT 机房入口设置电离辐射警示标志、工作状态指示灯，医院在场所地面、墙面醒目位置设置受检者导向标志指导受检者在场所内就诊。本项目在注射后候诊室内设置监控装置及对讲装置，在 SPECT 控制室内设置观察窗及对讲装置。

### 2.2.5 三废处理

#### (1) 放射性废气

本项目放射性废气产生环节主要为放射性药物的分装、取送药、注射服药、留观等工序。

本项目设置放射性废气收集及处理系统，对于分装、活度抽检工序放射性废气，医院于场所设置手套箱 1 个，项目所用核素的活度测定和分装均在手套箱内进行，手套箱为负压工况操作，可避免职业人员吸入放射性废气造成内照射影响。手套箱废气经专用排风管道直接向上引至楼顶上方排放，项目在手套箱顶壁各设置 1 个活性炭过滤装置（手套箱专用），过滤后的废气由排风管道引至门诊楼楼顶，高于北侧 2 号病房楼楼顶 3m 排放（P1），北侧 2 号病房楼为四层楼房，每层层高为 3.5m，故本项目排气筒高约 17m。

对于取送药、注射服药、候诊、留观等各工序产生的放射性废气，医院于场所控制区内设置独立的通风过滤系统，采用负压抽风方式。其中分装质控室、废物间、储源间、注射区、注射后候诊室、SPECT 机房、留观室采用 1 套独立的排风系统，该区域排风通过专用通风管道汇集至分装质控室北侧，在室顶处设置活性炭过滤装置，活性炭吸附后，该专用通风管道至场所西侧核医学科专用排风井向上引至门诊楼楼顶，高于北侧 2 号病房楼楼顶 3m 排放（P2），北侧 2 号病房楼为四层楼房，每层层高为 3.5m，故本项目排气筒高约 17m。过滤装置外设 5mmPb 当量的防护。场所设置 1 套活性炭吸附装置，活性炭尺寸为 1600（长）\*760（宽）\*800（高），活性炭吸附设置在风机段前，处理流程为：滤网过滤段→活性炭吸附段→风机段，装置风机设置报警装置，当风机阻力大于设定值，通风系统会发出提示，此时医院更换活性炭，保证吸附效率。

核医学工作场所的控制区采用微负压通风，监督区均采用正压通风，使气流由清洁区向控制区流动。气流总体根据非放射性区气压>监督区气压>控制区气压进行设计，使气体由清洁区域流向监督区，再流向控制区。排风管道设反风阀，防止排风反流。

核医学工作场所通风示意图见附图 2-10。

## （2）放射性废水

医院为核医学工作场所设置放射性废水衰变系统，排入场所专用放射性废水衰变系统内处理。核医学工作场所放射性废水排放示意图见附图 2-11。

核医学工作场所内设 1 个患者注射后专用卫生间，另外，在卫生通过间、分装质控室等区域设置地漏或洗手池，以上区域产生废水通过专用收集管道收集至核医学工作场所专用放射性废水衰变系统，污水管道使用 3mmPb 板防护。医院放射性废水衰变系统位于门诊楼东北侧，衰变池位于地下，池顶距离地面 1m，医院设置围栏及电离辐射警示标志，衰变池位于门诊楼及病房楼之间过道，不临近门诊楼及病房楼主要出入口，上方少有人经过。

医院放射性废水衰变系统设 1 个沉淀及 3 个衰变池，3 个衰变池为并联式，单个衰变池容积 8m<sup>3</sup>，总容积 24m<sup>3</sup>，为槽式放射性废水衰变池，场所放射性废水先流入沉淀池，经 1#潜水泵打入衰变池，此时 A1 电动阀打开，废水流入 1#衰变池其内置液位计检测达到预设高液位时，经 PLC 处理信号关闭 A1 电动阀同时开启 A2 电动阀，放射性废水流入 2#衰变池，当 2#衰变池达到高液位时再次排入 3#衰变池，完成一个循环，处理后的废水排入医院污水处理系统，经进一步处理后排入市政污水管网，本项目放射性废水

衰变系统内置设备采用切割式潜水泵，每个池体设 2 台潜水泵，一用一备，可将固体杂质粉碎成颗粒排出，以上措施可防止废水溢出、污泥硬化淤积、堵塞出水口、衰变池超压等问题。每个衰变池上方设置检修及取样口。本项目放射性废衰变系统见附图 2-12。

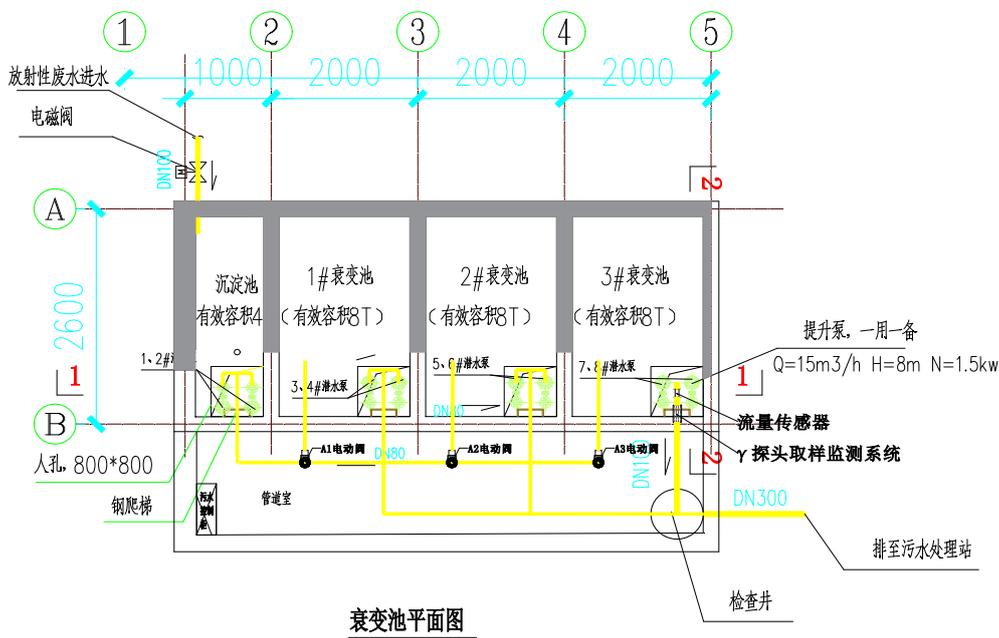


图 2-12 核医学工作场所放射性废水衰变系统衰变池平面及剖面设计图

本项目放射性废水收集管道进行了辐射防护，对周围环境影响较小。衰变池池底和池壁采用坚固、防渗透和耐酸碱腐蚀的混凝土，厚度均为 300mm，池壁内壁光滑。

### (3) 放射性废物

医院设置衰变箱 4 个，放射性废物桶 6 个，衰变箱（污物桶）配备情况详见表 2-6。衰变箱内放置专用塑料袋，在其外标明放射性废物的类型、核素种类和存放日期的说明，并应做好相应的记录，衰变箱体上设电离辐射警告标志。

表 2-6 衰变箱（污物桶）配备情况一览表

固废含核素种类	类型	Pb 当量 (mm)	单个容积 (L)	数量 (个)	放置位置
$^{99m}\text{Tc}$	污物桶	5	5	3	患者注射区、分装质控室、注射后候诊室各 1 个
	衰变箱	20	25	2	废物间 2 个
$^{131}\text{I}$	污物桶	5	5	3	患者注射区、分装质控室、注射后候诊室各 1 个
	衰变箱	20	25	2	废物间 2 个
废活性炭	衰变箱	20	50	1	废物间 1 个

根据院方资料， $^{99m}\text{Tc}$  诊断医院年最多开展 100 天、最大诊断人数 1000 人， $^{131}\text{I}$  治疗医院年最多开展 50 天，最大治疗人员 150 人。对于含  $^{99m}\text{Tc}$  固废，每天将各场所污物桶内放射性固废转移至废物间衰变箱内，每个衰变箱收集 30 天固废后，在废物间内封存存放 30 天，2 个衰变箱（25L）交替使用；对于含  $^{131}\text{I}$  固废，每天将各场所污物桶内放射性固废转移至废物间衰变箱内，每个衰变箱收集 180 天固废后，在废物间内封存存放 180 天，2 个衰变箱（25L）交替使用，各衰变箱容积可满足使用需求。

废气收集系统过滤装置定期更换产生的废活性炭，放置于衰变箱（50L）内衰变，衰变箱置于废物间，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的豁免水平推荐值及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）要求，经监测合格，可清洁解控作为医疗废物处理。

特殊情况下残留放射性核素放置于手套箱铅罐内，残留核素及铅罐一起由供应厂家回收。

本项目所用放射性废物衰变箱均按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的相关规定，于衰变箱上设置电离辐射警告、标志并在显著位置设置标签，标注废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等。此外，在衰变箱内放置有专用塑料袋直接收纳废物，对碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，先装入硬纸盒或其他包装材料中，然后在装入专用塑料袋内。

衰变箱内的放射性废物经设定周期存放后可达到解控水平，经监测合格，可按清洁解控作为医疗废物处理。

## 2.3 主要放射性污染物和污染途径

### (1) $\gamma$ 射线

$^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$  在衰变过程中会释放 $\gamma$ 射线， $\gamma$ 射线穿透能力很强，会对周围环境造成辐射影响。

### (2) $\beta$ 射线和韧致辐射

本评价项目  $^{131}\text{I}$  核素在衰变过程中释放出 $\beta$ 射线， $\beta$ 射线在空气及人体组织中射程均较短，较容易防护，不会对环境产生辐射污染。

虽然 $\beta$ 射线穿透能力弱，在空气及人体组织中射程较短，但核素盛放在玻璃容器中时 $\beta$ 射线易与容器壁作用产生韧致辐射，韧致辐射经屏蔽措施屏蔽后对周围影响较小。

### (3) 表面污染

由于工作人员操作不熟练、误操作等原因造成  $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$  洒漏，对工作台、地面造成表面污染，患者排泄、呕吐对地面、墙面、座椅等造成表面污染。

### (4) 放射性废水

患者注射或服用放射性药物后，所产生的排泄物、呕吐物及冲洗水等含有放射性核素。另外，场所清洗去污可产生放射性废水。

### (5) 放射性废气

$^{131}\text{I}$  放射性药物在进行分装等操作时可能挥发少量放射性废气。

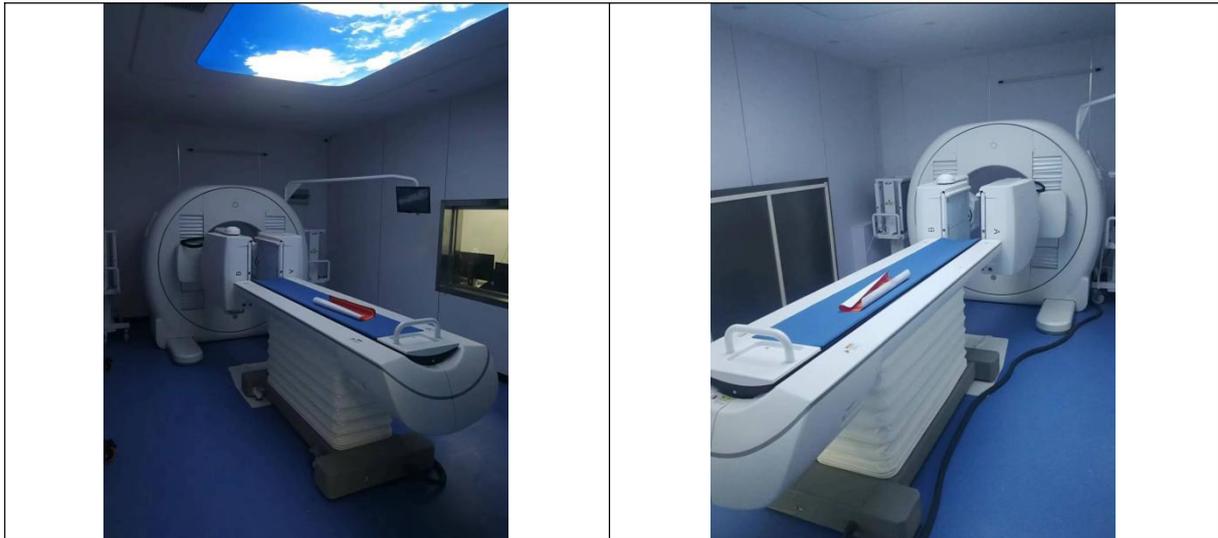
### (6) 放射性固体废物

主要为放射性药物操作过程中污染的注射器、针头、手套、药棉、纱布、吸水纸、破碎杯皿。特殊情况下残留放射性核素放置于手套箱铅罐内，残留核素及铅罐一起由供应厂家回收。另外，衰变池会产生少量沉渣，放射性废气吸附装置会产生废活性炭。

综上所述，核医学诊断治疗项目的污染因素主要是 $\alpha$ 射线、 $\beta$ 射线、 $\gamma$ 射线、表面污染、放射性废水、放射性废气、放射性固体废物对环境的影响。

由于目前开科试运营时间未达到  $^{131}\text{I}$  废液排放要求（180 天）且本项目  $^{131}\text{I}$  甲亢治疗开展较少，故本次验收监测因子为环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率、表面污染、土壤总放射性。

验收期间，现场踏勘情况如下图所示：



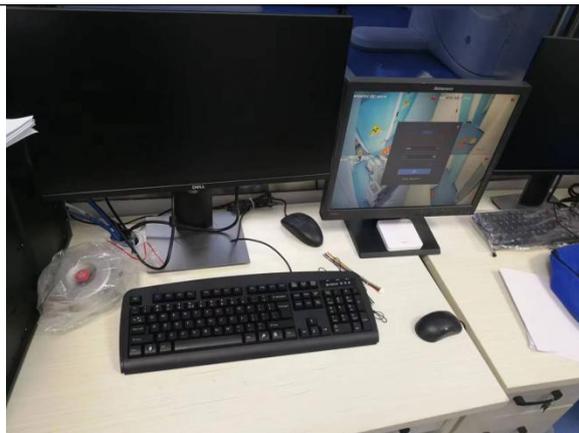
SPECT 设备



控制室门



机房门



控制台



监控对讲



清洁物品及监测物品等存放处



注射后候诊室



储源间



废物间



患者注射间



注射窗口



留观区兼抢救室



卫生通过间



移动铅屏风



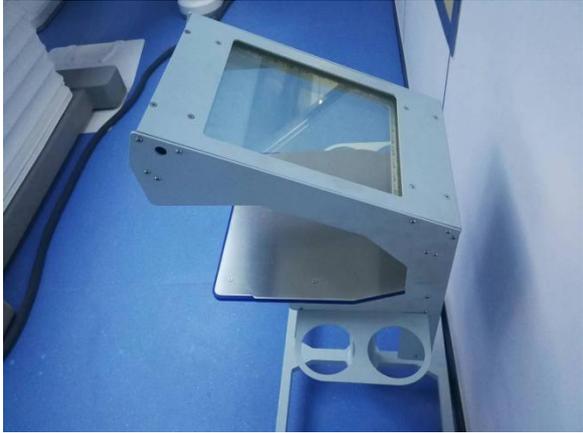
个人剂量报警仪



个人防护制品



储源铅罐、转运防护盒等

	
<p>手套箱</p>	<p>移动注射车</p>
	
<p>地面导引</p>	<p>注射前候诊区</p>
	
<p>上墙制度</p>	

	
<p>核医学科入口</p>	<p>核医学科出口</p>
	
<p>医疗废物暂存间</p>	<p>衰变池</p>
	
<p>北面与病房楼之间空地</p>	<p>南面门诊楼</p>



西面院外商行



东面院内过道



上方影像科会诊中心



核医学排风管道

储存、使用台账

日期	核素名称	剂型	规格	批号	有效期	验收日期	验收人	验收地点	验收结果
11-18	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-18	王德斌	核医学科	合格
11-20	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-20	李玲	核医学科	合格
11-21	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-21	李玲	核医学科	合格
11-22	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-22	李玲	核医学科	合格
11-23	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-23	李玲	核医学科	合格
11-24	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-24	李玲	核医学科	合格
11-25	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-25	李玲	核医学科	合格
11-26	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-26	李玲	核医学科	合格
11-27	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-27	李玲	核医学科	合格
11-28	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-28	李玲	核医学科	合格
11-29	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-29	李玲	核医学科	合格
11-30	<sup>125</sup> I	片剂	200μCi	20181101	6.30	2018-11-30	李玲	核医学科	合格

储存、使用台账

患者使用台账

序号	姓名	性别	年龄	身份证号	检查日期	检查项目	使用剂量	剂量(μCi)	备注
1	李玲	女	73		2018.11.8	全身骨显像	100μCi	20.1μCi	
2	林林	男	47	34020119800820011X	2018.11.6	骨扫描	100μCi	20.8μCi	
3	李玲	女	73		2018.11.6	骨扫描	100μCi	20.8μCi	
4	林林	男	47	34020119800820011X	2018.11.7	全身骨显像	100μCi	20.2μCi	20.2μCi
5	李玲	女	73		2018.11.12	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
6	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
7	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
8	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
9	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
10	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
11	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi
12	李玲	女	73		2018.11.18	全身骨显像	100μCi	20.5μCi	20.5μCi

患者使用台账

序号	起止日期	责任人	检测日期	检测结果	备注
1	2023.12.15	王明	2023.12.15	合格	
2	2023.12.15	王明	2023.12.15	合格	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

放射性废物台账

日期	检测时间	检测地点	检测项目	检测结果	检测人	审核人
12.15	17:00	控制室	空气	合格	王明	王明
	17:00	病人休息室	空气	合格	王明	王明
	17:00	控制室	表面污染	合格	王明	王明
	17:00	病人休息室	表面污染	合格	王明	王明
12.16	17:00	控制室	空气	合格	王明	王明
	17:00	病人休息室	空气	合格	王明	王明
	17:00	控制室	表面污染	合格	王明	王明
	17:00	病人休息室	表面污染	合格	王明	王明
12.17	17:00	控制室	空气	合格	王明	王明
	17:00	病人休息室	空气	合格	王明	王明
	17:00	控制室	表面污染	合格	王明	王明
	17:00	病人休息室	表面污染	合格	王明	王明

自行监测台账



图 2-1 医院地理位置图

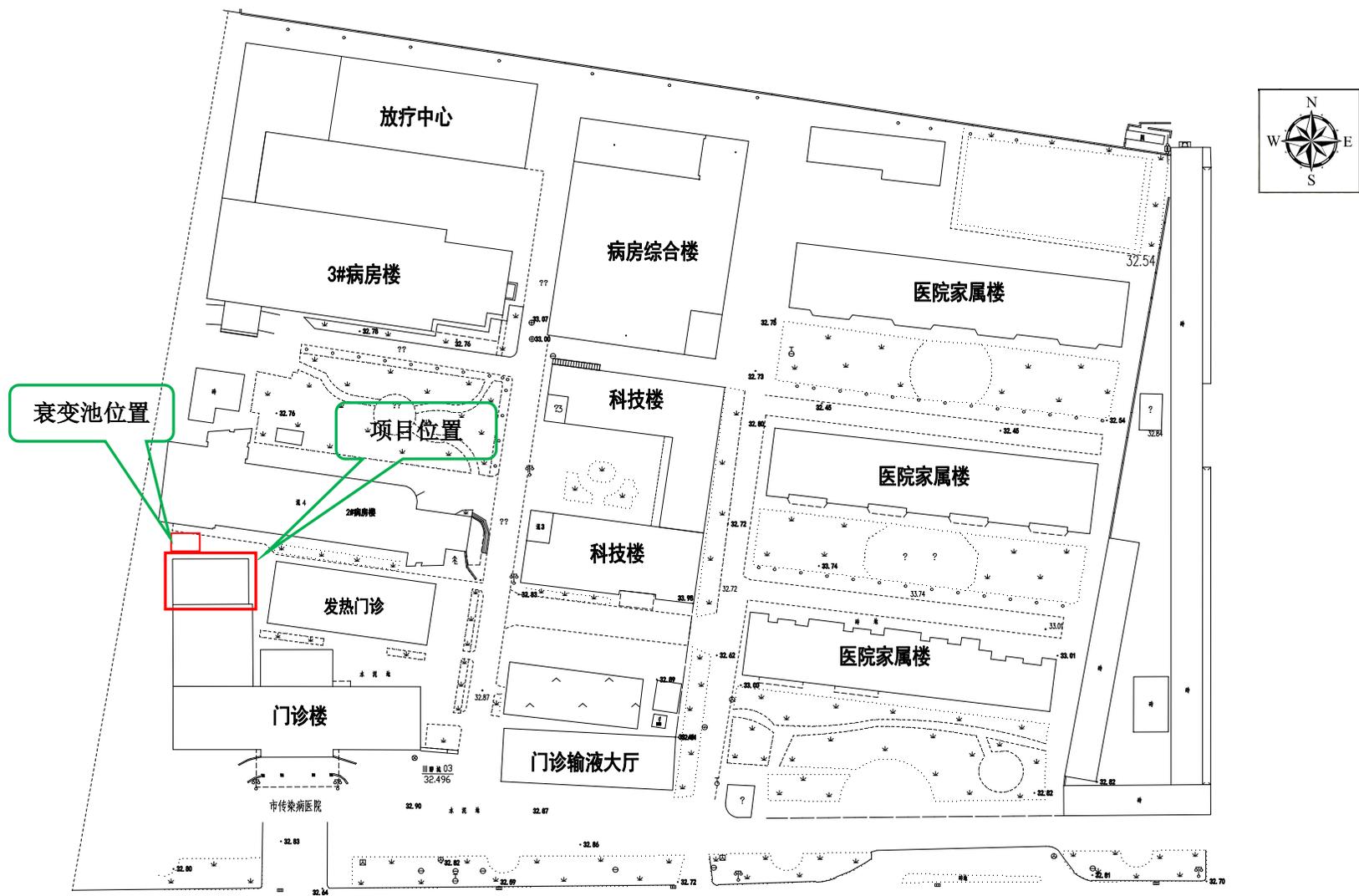


图 2-2 医院总平面布置图

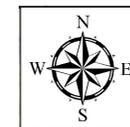


图 2-3 项目周围环境影像图

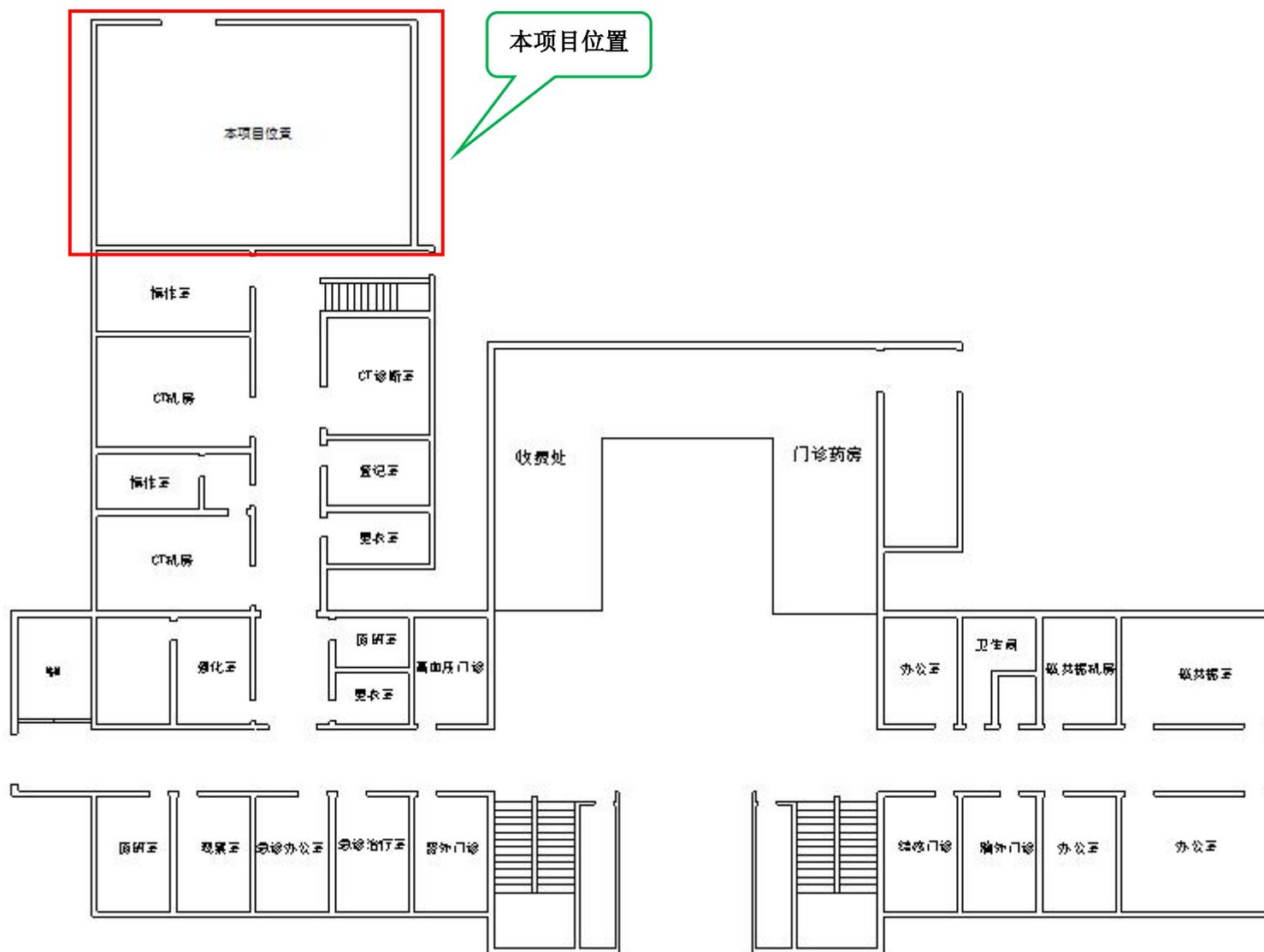


图 2-4 门诊楼一层平面布置图



图 2-5 门诊楼二层平面布置图

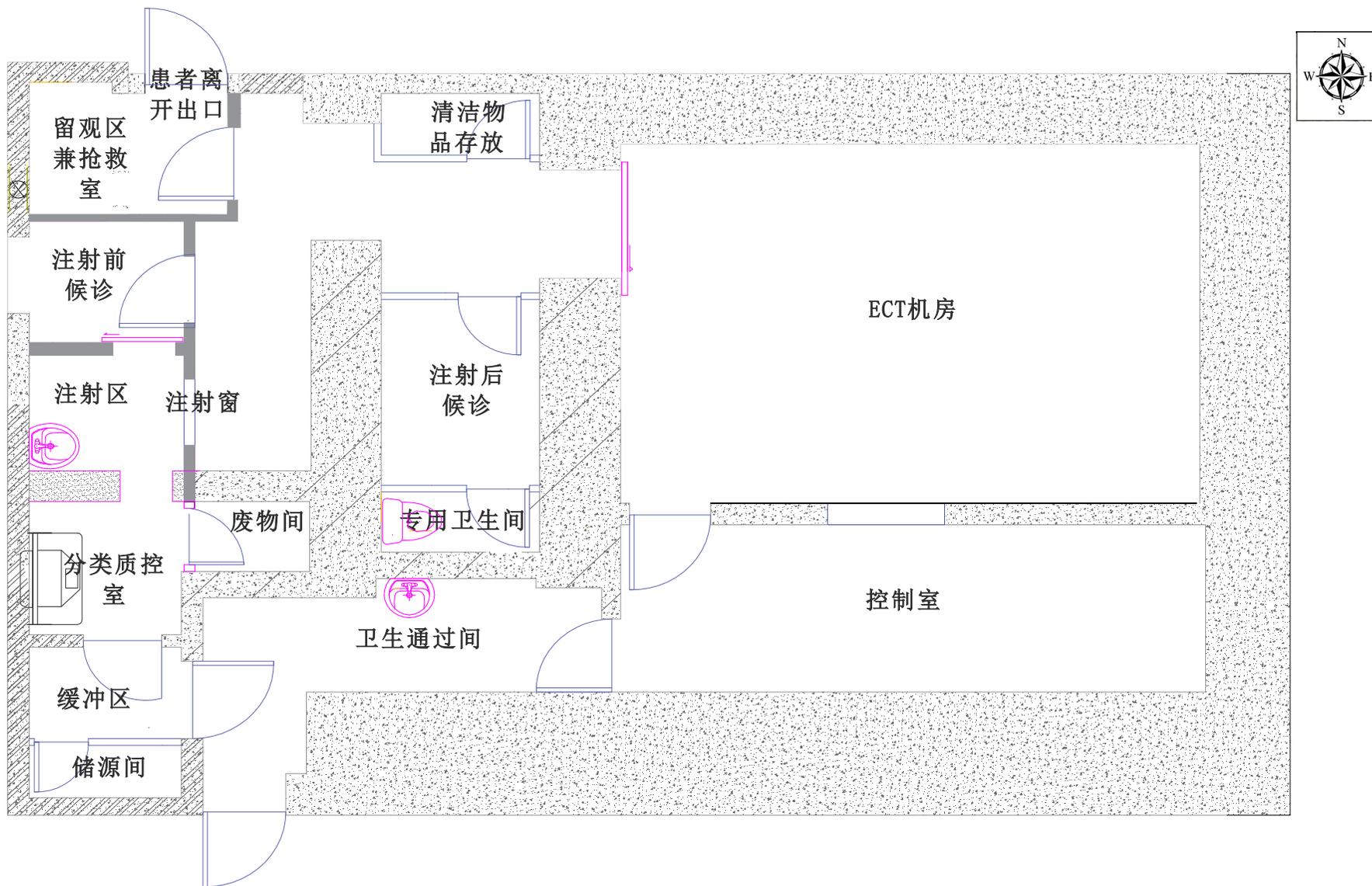


图 2-6 环评阶段核医学工作场平面布置图

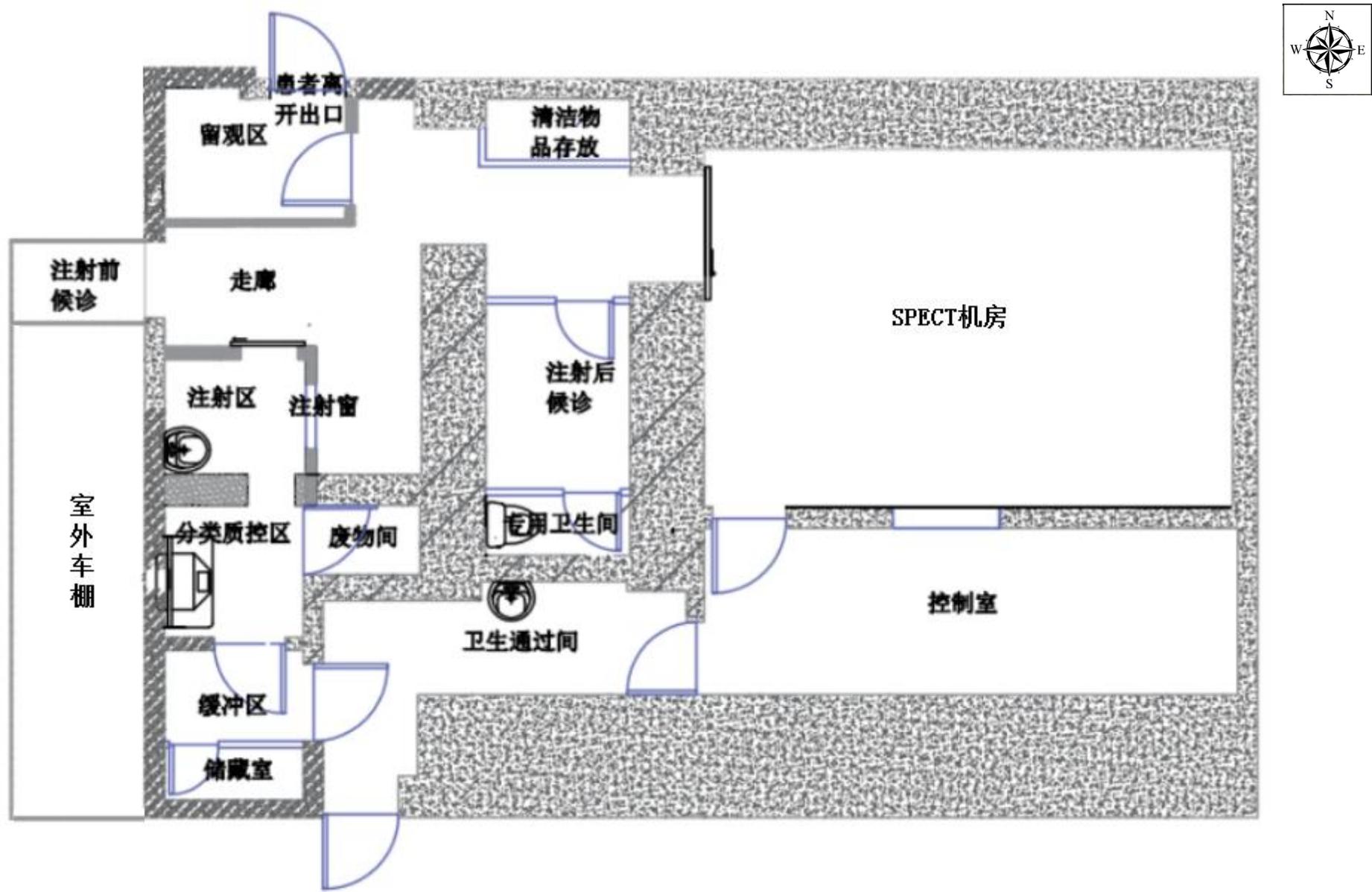


图 2-7 现阶段核医学工作场平面布置图

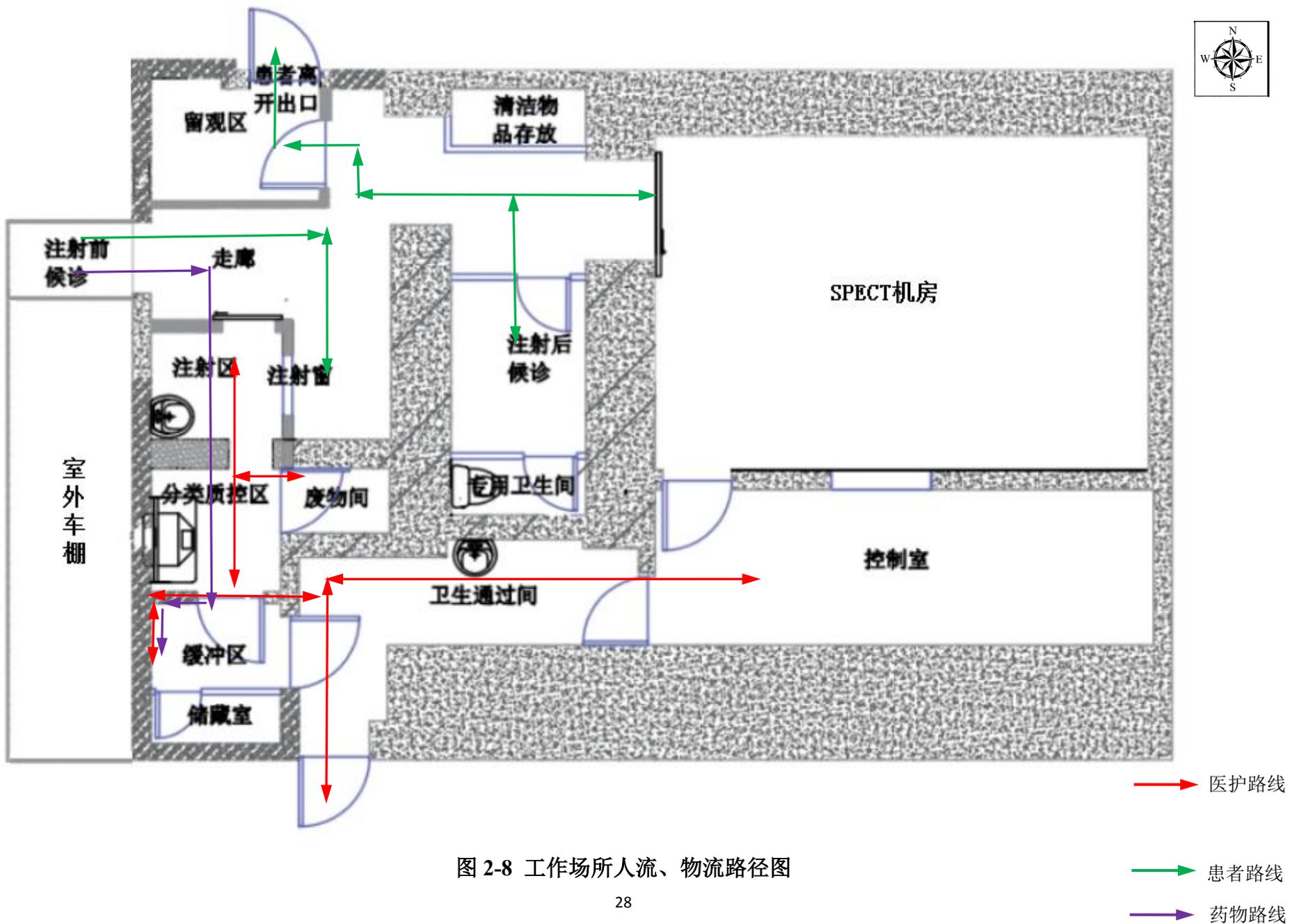


图 2-8 工作场所人流、物流路径图

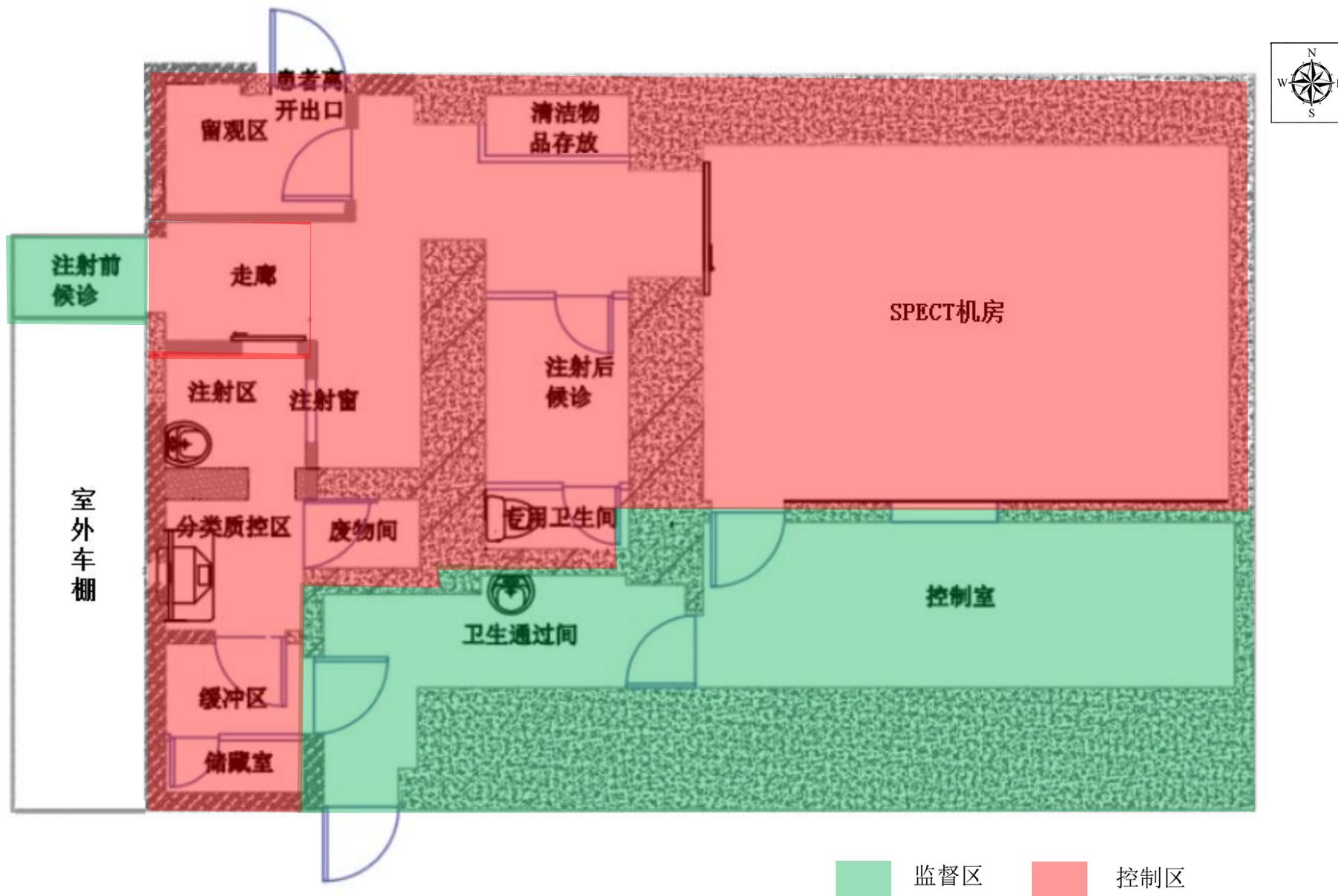


图 2-9 本项目分区管理图

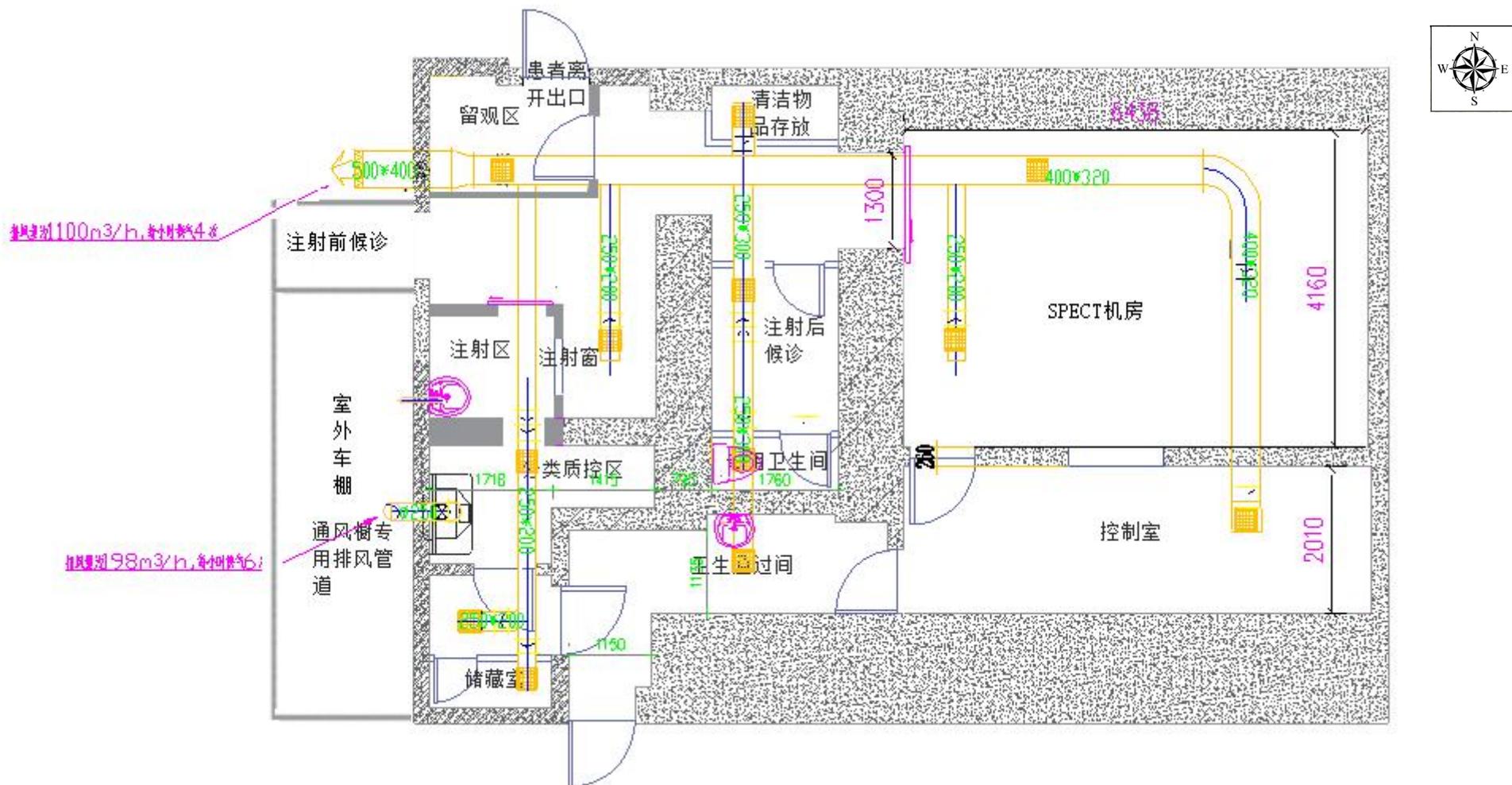


图 2-10 本项目放射性废气收集管线示意图

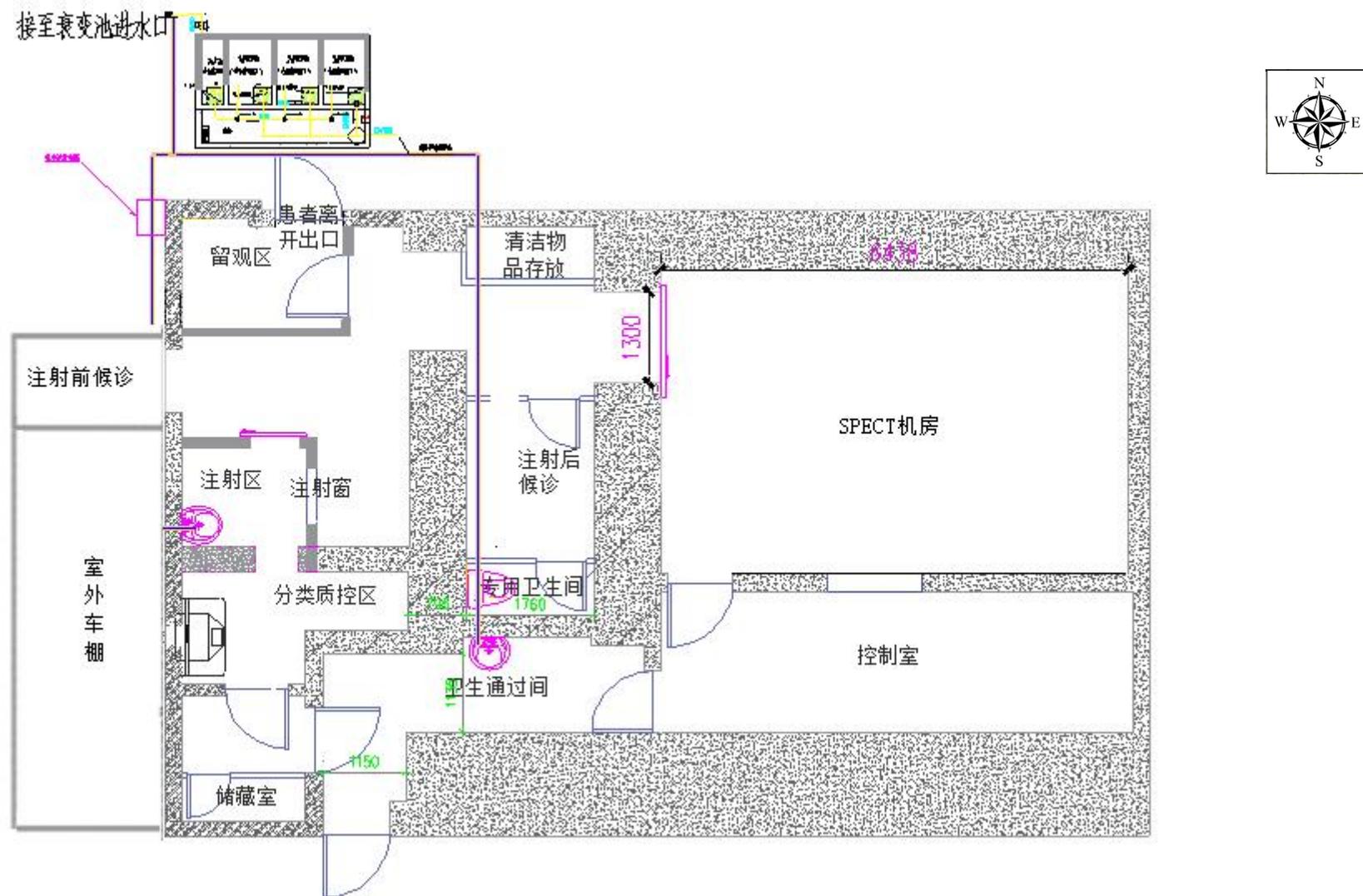


图 2-11 本项目放射性废水收集管线示意图

### 表 3 环评批复要求落实情况

#### 环境影响报告表及批复与验收情况的对比

聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表及批复与验收情况的对比见表 3-1。

表 3-1 环境影响报告表及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见（综述）	验收时落实情况	是否落实
<p>聊城市传染病医院位于山东省聊城市东昌府区建设东路 45 号，医院拟利用门诊楼一层原 <math>^{60}\text{Co}</math> 放射治疗机房进行改造，改造成核医学工作场所，使用 <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>、<math>^{131}\text{I}</math>，开展放射性核素诊断及治疗。核医学工作场所使用 <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>、<math>^{131}\text{I}</math>，日等效最大操作量为 <math>1.18 \times 10^8 \text{Bq}</math>，属于乙级非密封放射性物质工作场所（乙级：<math>2 \times 10^7 \text{Bq} \sim 4 \times 10^9 \text{Bq}</math>）。项目总投资 350 万元，其中环保投资 80 万元，占总投资的 61.54%。</p>	<p>聊城市传染病医院位于山东省聊城市东昌府区建设东路 45 号，医院现对门诊楼一层原 <math>^{60}\text{Co}</math> 放射治疗机房进行改造，改造成核医学工作场所，使用 <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>、<math>^{131}\text{I}</math>，开展放射性核素诊断及治疗。核医学工作场所使用 <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>、<math>^{131}\text{I}</math>，日等效最大操作量为 <math>1.18 \times 10^8 \text{Bq}</math>，属于乙级非密封放射性物质工作场所。本项目实际总投资 350 万元，其中环保投资 80 万元，占总投资的 22.9%。</p>	是
<p>严格执行辐射安全管理制度</p>	<p>落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。建立辐射安全管理体系，落实岗位职责。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责全院的辐射安全管理工作，在各辐射工作场所安排技术人员负责各自的辐射</p> <p>经核实，医院已落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，设置专项机构放疗中心负责射线装置的安全和防护工作。指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责全院的辐射安全管理工作，在各辐射工作场所安排技术人员负责各自的辐射工作。</p>	是

	工作。		
	落实放射性同位素的使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备维护维修制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。	经核实，医院已制定了放射性同位素的使用管理制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。	是
加强辐射工作人员及患者的安全防护工作	制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训。按工作场所建立辐射工作人员培训清单，辐射工作人员经培训考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。	经核实，医院已制定《人员培训计划》，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，按工作场所建立辐射工作人员培训清单。本项目辐射工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习，参加考核并取得合格成绩。	是
	按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第18号）要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量检测。安排专人负责个人剂量管理，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查，并向环保等部门报告。	经核实，医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第18号）要求，已建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员均规范配备2枚个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量检测。安排专人负责个人剂量管理，发现个人剂量检测结果异常时立即核实和调查，并向生态环境等部门报告。	是
	辐射工作人员应严格在规定的区域内按照规程进行放射性同位素操作，并穿戴必要的辐射防护用品，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规	经核实，各辐射工作人员严格在规定的区域内按照规程进行放射性同位素操作，按要求配备并穿戴必要的辐射防护用品。经现场检测，本项目工作状态下，核医学工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率	是

	定的标准限值。	监测结果最大值为 1.61 $\mu$ Sv/h，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）所规定的 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值。	
	从事放射治疗或诊断时，应对患者采取有效辐射安全与防护措施，严格控制接受不必要的受照剂量。	经核实，医院在从事放射治疗或诊断时，对患者采取了有效辐射安全与防护措施，严格控制接受不必要的受照剂量。	是
做好辐射工作场所的安全和防护工作	核医学科工作场所醒目位置上设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。	经现场核实，医院在核医学科工作场所各醒目位置上设置了电离辐射警告标志，标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。	
	核医学科工作场所实行分区管理，划分控制区和监督区，并实行医生通道和患者通道分离，控制区外空气比释动能率不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。落实门机联锁装置、工作状态指示灯、监控和对讲装置等辐射安全与防护措施。	经核实，核医学科工作场所实行了分区管理，划分了控制区和监督区，并实行医生通道和患者通道分离。落实了门灯联锁装置、工作状态指示灯、监控和对讲装置等辐射安全与防护措施。经现场检测，本项目工作状态下，核医学工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果最大值为 1.61 $\mu$ Sv/h，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）所规定的 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值。	
	落实放射性同位素分装、使用登记制度，建立放射性同位素使用台账，做好各门机联锁装置、工作状态指示灯等安全与防护设施的	经核实，医院建立了《放射性同位素使用管理制度》，做好门灯联锁装置、工作状态指示灯等安全与防护设施的维护、维修，制定了	

	维护、维修，并建立维护、维修档案。	《设备检修维护制度》，建立维护、维修档案。	
	做好放射性同位素的安全保卫工作，设置专用贮存室，明确保管负责人，确保安全，剩余放射性药物及时送贮，并建立送贮台账。废活性炭应交有资质的单位处置。	经核实，医院制定了《辐射防护和安全保卫制度》，做好了放射性同位素的安全保卫工作，本项目工作场所了设置专用贮存室，明确保管负责人，确保安全，剩余放射性药物及时送贮，并建立了储存、使用台账。废活性炭放置于衰变箱内衰变，经监测合格，清洁解控作为医疗废物处理。	
	放射性废水须经专门的废水收集系统排放至专门的衰变池内，以最长半衰期核素为准，衰变至少 10 个半衰期，经监测达标后方可排入医院污水处理系统，并建立排放台账。放射性固体废物应按核素收集到符合规范的放射性固体废物桶内衰变 10 个半衰期，且达到清洁解控水平后，方可作为普通医疗垃圾处理，否则应送山东省城市放射性废物库处置。	经核实，本项目放射性废水经专门的废水收集系统排放至专门的衰变池内，以最长半衰期核素为准，衰变至少 10 个半衰期，本项目衰变时间为 180 天，经监测达标后方可排入医院污水处理系统，并建立排放台账。放射性固体废物按核素收集到符合规范的放射性固体废物桶内衰变 10 个半衰期， <sup>99m</sup> Tc 储存衰变时间为 30 天， <sup>131</sup> I 储存衰变时间为 180 天，达到清洁解控水平后，作为普通医疗垃圾处理。	
	配备至少 1 台辐射巡检仪、1 台表面沾污仪和个人剂量报警仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。	经核实，本项目配备了 1 台辐射巡检仪、1 台表面沾污仪和个人剂量报警仪，制定了《监测方案》，并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测。	
	开展本单位辐射安全和防护状况的	经核实，医院开展本单位辐射	

年度评估，每年1月31日前向市、县两级生态环境部门提交年度评估报告。	安全和防护状况的年度评估，编制了《聊城市传染病医院2023年放射性同位素与射线装置安全和防护状况评估报告》，按时限要求通过申报系统上传。	
定期开展辐射事故应急演练，修订辐射事故应急预案。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫计等部门报告。	经核实，医院编制了《聊城市传染病医院辐射事故应急预案》及《聊城市传染病医院核医学专项预案》，并定期展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安卫健等部门报告。	

表 4 验收监测标准及参考依据

#### 4.1 验收监测标准

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

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

B1 剂量限值:

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均),  
20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;

c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv;

d) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv;

b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv;

c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;

d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

##### 6.3.3 表面放射性污染的控制水平

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

工作人员体表、内衣、工作服、以及工作场所的设备和地面等表面放射性污染的控制应遵循附录 B (标准的附录 B) B2 所规定的限值要求。

B2 表面污染控制水平

B2.1 工作场所的表面污染控制水平如下表所列。

表 4-1 工作场所的放射性表面污染控制水平  $Bq/cm^2$ 

表面类型		$\alpha$ 放射性物质		$\beta$ 放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、 墙壁、地面	控制区 <sup>1)</sup>	4	$4 \times 10$	$4 \times 10$
	监督区	$4 \times 10^{-1}$	4	4
工作服、手套、 工作鞋	控制区	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	4
	监督区			
手、皮肤、内衣、工作袜		$4 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^{-1}$

注：1) 该区内的污染源子区除外

#### 4.1.2 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）

本标准规定了医疗机构利用放射性药物开展临床核医学诊疗、实验研究以及放射性药物制备活动中的辐射防护与安全要求。

本标准适用于医疗机构核医学工作场所的设计、建设及开展核医学相关活动的辐射防护与安全管理。

#### 4.3 辐射工作场所分区

4.3.1 应按照 GB 18871 的要求将核医学工作场所划分出控制区和监督区，并进行相应的管理。

4.3.2 核医学工作场所的控制区主要包括回旋加速器机房、放射性药物合成和分装室、放射性药物贮存室、给药室、给药后候诊室、扫描室、核素治疗病房、给药后患者的专用卫生间、放射性废物暂存库、衰变池等区域。

4.3.3 核医学工作场所的监督区主要包括回旋加速器和显像设备控制室、卫生通过间以及与控制区相连的其他场所或区域。

4.3.4 控制区的入口应设置规范的电离辐射警告标志及标明控制区的标志，监督区入口处应设置标明监督区的标志。

4.4.1 核医学工作人员职业照射剂量限值应符合 GB 18871 附录 B 中 B1.1 的相关规定，核医学实践使公众成员所受到的剂量照射限值应符合 GB 18871 附录 B 中 B1.2 的相关规定。

#### 4.4.2 剂量约束值

4.4.2.1 一般情况下，职业照射的剂量约束值不超过 5 mSv/a；

4.4.2.2 公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。

#### 4.4.3 放射性表面污染控制水平

核医学工作场所的放射性表面污染控制水平按照 GB 18871 执行。

4.9 从事放射治疗的工作人员职业照射和公众照射的剂量约束值应符合以下要求：

- a) 一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5 mSv/a。
- b) 公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。

4.10 开展放射治疗活动的医疗机构应制定相应的辐射事故应急预案，做好辐射事故应急准备、应急演练和应急响应，确保有效防范辐射事故或缓解辐射事故的后果。

## 5.1 选址

5.1.1 核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内，或集中于无人长期居留的建筑物的一端或底层，设置相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。

5.1.2 核医学工作场所不宜毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并应与非放射性工作场所有明确的分界隔离。

5.1.3 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。

## 5.2 布局

5.2.1 核医学工作场所应合理布局，住院治疗场所和门诊诊断场所应相对分开布置；同一工作场所内应根据诊疗流程合理设计各功能区域的布局，控制区应相对集中，高活室集中在一端，防止交叉污染。尽量减小放射性药物、放射性废物的存放范围，限制给药后患者的活动空间。

5.2.2 核医学工作场所应设立相对独立的工作人员、患者、放射性药物和放射性废物路径。工作人员通道和患者通道分开，减少给药后患者对其他人员的照射。注射放射性药物后患者与注射放射性药物前患者不交叉，人员与放射性药物通道不交叉，放射性药物和放射性废物运送通道应尽可能短捷。

5.2.3 核医学工作场所宜采取合适的措施，控制无关人员随意进入控制区和给药后患者的随意流动，避免工作人员和公众受到不必要的照射。控制区的出入口应设立卫生缓冲区，为工作人员和患者提供必要的可更换衣物、防护用品、冲洗设施和表面污染监测设备。控制区内应设有给药后患者的专用卫生间。

## 6 工作场所的辐射安全与防护

### 6.1 屏蔽要求

6.1.5 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 30 cm 处

的周围剂量当量率应小于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于  $10 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.6 放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面  $30\text{cm}$  处人员操作位的周围剂量当量率小于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于  $25 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.7 固体放射性废物收集桶、曝露于地面致使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面  $30\text{cm}$  处的周围剂量当量率小于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.8 放射性物质贮存在专门场所内，并应有适当屏蔽。

## 6.2 场所安全措施要求

6.2.1 核医学工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑，室内地面与墙壁衔接处应无接缝，易于清洗、去污。

6.2.2 操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行，丙级可在通风橱内进行。应为从事放射性药物操作的工作人员配备必要的防护用品。放射性药物给药器应有适当的屏蔽，给药后患者候诊室内、核素治疗病房的床位旁应设有铅屏风等屏蔽体，以减少对其他患者和医护人员的照射。

6.2.3 操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器，从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施。

6.2.4 放射性物质应贮存在专门场所的贮存容器或保险箱内，定期进行辐射水平监测，无关人员不应入内。贮存的放射性物质应建立台账，及时登记，确保账物相符。

6.2.5 应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器，容器表面应张贴电离辐射标志，容器在运送时应有适当的固定措施。

6.2.9 扫描机房外门框上方应设置工作状态指示灯。

## 6.3 密闭和通风要求

6.3.1 核医学工作场所应保持有良好的通风，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。

6.3.4 放射性物质的合成、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。

6.3.5 通风橱应有足够的通风能力。制备放射性药物的回旋加速器工作区域、碘-131 治疗病房以及设有通风橱、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。

## 7 放射性废物的管理

### 7.2 固体放射性废物的管理

#### 7.2.1 固体放射性废物收集

7.2.1.1 固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。

7.2.1.2 含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

7.2.1.3 放射性废物每袋重量不超过 20 kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

#### 7.2.2 固体放射性废物贮存

7.2.2.1 产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。

7.2.2.2 放射性废物贮存场所应安装通风换气装置，放射性废物中含有易挥发放射性核素的，通风换气装置应有单独的排风管道。入口处应设置电离辐射警告标志，采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。

7.2.2.3 废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋（桶），不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。

7.2.2.5 废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

#### 7.2.3 固体放射性废物处理

7.2.3.1 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环

境本底水平， $\alpha$ 表面污染小于  $0.08 \text{ Bq/cm}^2$ 、 $\beta$ 表面污染小于  $0.8 \text{ Bq/cm}^2$  的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；

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

### 7.3 液态放射性废物的管理

#### 7.3.1 放射性废液收集

7.3.1.1 核医学工作场所应设置有槽式或推流式放射性废液衰变池或专用容器，收集放射性药物操作间、核素治疗病房、给药后患者卫生间、卫生通过间等场所产生的放射性废液和事故应急时清洗产生的放射性废液。

7.3.1.2 核医学工作场所放射性药物标记、分装、注射后的残留液和含放射性核素的其他废液应收集在专用容器中。含有长半衰期核素的放射性废液应单独收集存放。盛放放射性废液的容器表面应张贴电离辐射标志。

7.3.1.4 放射性废液收集的管道走向、阀门和管道的连接应设计成尽可能少的死区，下水道宜短，大水流管道应有标记，避免放射性废液集聚，便于检测和维修。

#### 7.3.2 放射性废液贮存

7.3.2.1 经衰变池和专用容器收集的放射性废液，应贮存至满足排放要求。衰变池或专用容器的容积应充分考虑场所内操作的放射性药物的半衰期、日常核医学诊疗及研究中预期产生贮存的废液量以及事故应急时的清洗需要；衰变池池体应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。

7.3.2.3 核医学诊断和门诊碘-131 治疗场所，可设置推流式放射性废液衰变池。推流式衰变池应包括污泥池、衰变池和检测池。应采用有效措施确保放射性废液经污泥池过滤沉淀固形物，推流至衰变池，衰变池本体分为 3-5 级分隔连续式衰变池，池内设导流墙。污泥池池底有防止和去除污泥硬化淤积的措施。

#### 7.3.3 放射性废液排放

7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式：

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

7.3.3.3 放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废物暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。

#### 7.4 气态放射性废物的管理

7.4.1 产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化，避免污染工作场所和环境。

7.4.2 应定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

### 8 辐射监测要求

#### 8.2 工作场所监测

8.2.1 应根据使用放射性核素种类、数量和操作方式，对核医学工作场所的外照射剂量率水平和表面放射性污染水平进行监测。

#### 8.3 环境监测

开展核医学相关活动的机构应自行或委托有能力的监测机构对工作场所周围环境的辐射水平进行监测，监测频次应不少于 1 次/年。

#### 8.4 个人剂量监测

8.4.1 核医学工作场所的工作人员应佩戴个人剂量计，对个人外照射剂量进行监测。

8.4.2 对于操作大量气态和挥发性放射性物质的工作人员，应根据场所的放射性气溶胶浓度开展内照射评价，当怀疑其体内受到放射性污染时，应进行体内放射性监测。

8.4.3 个人剂量档案应按要求妥善保存，监测数据异常时，及时进行调查。

#### 4.1.3 《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）

5.2.1 核医学的工作场所应按照非密封源工作场所分级规定进行分级，并采取相应防护措施。

5.2.2 应依据计划操作最大量放射性核素的加权活度对开放性放射性核素工作场所进行分类管理，把工作场所分为 I、II、III 三类。不同类别核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求见表 5-7。

表 4-2 不同类别核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求

种类	分类		
	I	II	III
结构屏蔽	需要	需要	不需要
地面	与墙壁接缝无缝隙	与墙壁接缝无缝隙	易清洗
表面	易清洗	易清洗	易清洗
分装柜	需要	需要	不必须
通风	特殊的强制通风	良好通风	一般自然通风
管道	特殊的管道	普通管道	普通管道
盥洗与去污	洗手盆和去污设备	洗手盆和去污设备	洗手盆
a 下水道宜短，大水流管道应有标记以便维修检测。			
b 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。			

5.2.3 核医学工作场所的通风按表 1 要求，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 0.5 m/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。

5.2.4 分装药物操作宜采用自动分装方式，<sup>131</sup>I 给药操作宜采用隔室或遥控给药方式。

5.2.5 放射性废液衰变池的设置按环境主管部门规定执行。暴露的污水管道应做好防护设计。

5.2.6 控制区的入口应设置电离辐射警告标志。

5.2.7 核医学场所中相应位置应有明确的患者或受检者导向标识或导向提示。

5.2.8 给药后患者或受检者候诊室、扫描室应配备监视设施或观察窗和对讲装置。回旋加速器机房内应装备应急对外通讯设施。

5.2.9 应为放射性物质内部运输配备有足够屏蔽的储存、转运等容器。容器表面应设置电离辐射标志。

5.2.10 扫描室外防护门上方应设置工作状态指示灯。

4.1.4 依照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《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)及环评的设计要求,以  $2.5\mu\text{Sv/h}$  作为核医学工作场所屏蔽剂量率目标控制值,以  $5.0\text{mSv/a}$  作为职业人员的年管理剂量约束值、 $0.1\text{mSv/a}$  作为公众人员的年管理剂量约束值,  $125\text{mSv/a}$  作为职业工作人员手部的年管理剂量约束值。

#### 4.2 聊城市环境天然辐射水平

聊城市环境天然 $\gamma$ 空气吸收剂量率见表 4-3。

表 4-3 聊城地区环境天然 $\gamma$ 辐射剂量率 单位: ( $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ )

监测内容	范围	平均值	标准差
原野	2.90~6.66	4.56	0.86
道路	1.90~6.67	3.97	1.10
室内	6.47~12.85	9.24	1.46

注:表中数据摘自 1989 年《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》,山东省环境监测中心站 1989 年。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

## 现场监测

为掌握该医院各工作场所正常运行情况下周围的辐射环境水平，为环境管理污染源控制、环境规划等提供科学依据，本次验收监测在严格执行国家相关要求及监测规范规定的前提下，通过对该医院辐射工作场所周围进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

### 5.1 监测单位

本次评价委托具备相关检测资质的山东鲁环检测科技有限公司开展检测。

### 5.2 监测项目

环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率、 $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染、土壤总放射性。

### 5.3 监测时间与环境条件

监测时间：2023 年 10 月 25 日 天气：晴 温度：20℃ 湿度：44%

### 5.4 监测方法

环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率：现场布点监测，首先应进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区域，在巡测的基础上对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。每个监测点读取 10 个测量值为一组，计算其平均值，扣除宇宙射线响应值后为最终测量结果。

$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染：现场布点监测，每个监测点读取 5 个测量值为一组，计算其平均值作为最终测量结果。

土壤总放射性：在场所附近、主导风向上风向、主导风向下风向各取 1 个土壤表层样，1 次/天。

### 5.5 其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料、仪器校准（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

### 5.6 监测分析仪器

使用环境监测 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪、 $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪、低本底 $\alpha\beta$ 测量仪，具体参数见下表 5-1。

**表 5-1 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪监测仪器参数一览表**

仪器名称	环境监测 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪
仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
能量响应	33KeV~3MeV，变化的限值为 $\pm 15\%$
量程	10nSv/h~1Sv/h
检定单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	DLj12023-04066
检定有效期	2024 年 3 月 26 日
剂量率指示的固有误差	不大于 5.0%
使用环境温度	(-30~+55 $^{\circ}\text{C}$ ) 温度依赖性 $<20\%$

**表 5-2 表面污染监测仪器参数一览表**

仪器名称	$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪
仪器型号	Como170
表面活度响应(R)	$R_{\alpha}=41.62(\text{s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}\cdot\text{cm}^2)$ (对 Am-241) $R_{\beta}=59.02(\text{s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}\cdot\text{cm}^2)$ (对 Tl-204)
检定单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	DLhd2022-02852
检定有效期	2024 年 8 月 9 日
探测器尺寸	170 $\text{cm}^2$
探测器类型	ZnS 涂层、薄膜塑料闪烁体探测器

**表 5-3 低本底 $\alpha\beta$ 测量仪器参数一览表**

仪器名称	低本底 $\alpha\beta$ 测量仪
仪器型号	WIN-8A
检定单位	山东省计量科学研究院
检定证书编号	Y15-20220163
检定有效期	2024 年 06 月 28 日
$\alpha\beta$ 交叉性能	3%的 $\alpha$ 进入 $\beta$ 道，0.5%的 $\beta$ 进入 $\alpha$ 道

效率稳定性	仪器连续通电 8 小时，探测器效率变化小于 10%
-------	---------------------------

## 5.7 监测技术规范

1.HJ 61-2021 辐射环境监测技术规范

2.HJ 1157-2021 环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范

3.《表面污染测定 第一部分： $\beta$ 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$ 发射体》

（GB/T14056.1-2008）

## 5.8 监测结果及分析

由于目前开科试运营时间未达到 $^{131}\text{I}$ 废液排放要求（180天）且本项目 $^{131}\text{I}$ 甲亢治疗开展较少，故本次验收监测未对放射性废水进行抽检。监测时， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 诊断患者用药剂量按每人最大20mCi， $^{131}\text{I}$ 甲亢治疗患者单次用药剂量按每人最大10mCi。采取错峰就诊， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 诊断患者注射后候诊及留观室同时存在最大人数为短暂2人， $^{131}\text{I}$ 甲亢治疗患者为1人。

聊城市传染病医院核医学工作场所项目竣工环境保护验收监测结果，见表5-4~表5-6，监测点位示意图见图5-1~图5-6。

表 5-4 核医学工作场所 X- $\gamma$ 辐射剂量率监测结果

点位编号	点位描述	X- $\gamma$ 辐射剂量率 (nSv/h)		备注
		平均值	标准差	
a1	SPECT 机房内	81.9	1.6	关机状态
a2	控制室内	113	5.6	
a3	SPECT 医生防护门中间位置	86.8	3.4	
a4	SPECT 患者防护门中间位置	106	4.6	
a5	监督区内	117	2.6	
a6	控制区内	127	3.2	
a7	核医学工作场所区域室顶上方距地面 30cm 处	82.3	5.6	
a8	距 20mCi $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 1m 处 0.5mmPb 当量铅衣后	1.63 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.05	SPECT 设备上 核素剂量： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 20mCi
A1	SPECT 机房控制室操作位	122	4.3	
A2	SPECT 机房观察窗表面 30cm 处	128	3.2	
A3	管线洞口	126	4.3	
A4	SPECT 机房医生防护门上门缝外 30cm 处	117	3.4	
A5	SPECT 机房医生防护门下门缝外 30cm 处	118	3.0	
A6	SPECT 机房医生防护门左门缝外 30cm 处	117	3.7	

A7	SPECT 机房医生防护门右门缝外 30cm 处	115	3.4		
A8	SPECT 机房医生防护门中间位置外 30cm 处	117	3.2		
A9	SPECT 机房南墙外表面 30cm 处	135	3.8		
A10	SPECT 机房患者防护门上门缝外 30cm 处	131	3.8		
A11	SPECT 机房患者防护门下门缝外 30cm 处	117	3.0		
A12	SPECT 机房患者防护门左门缝外 30cm 处	122	2.2		
A13	SPECT 机房患者防护门右门缝外 30cm 处	130	3.3		
A14	SPECT 机房患者防护门中间位置外 30cm 处	125	4.5		
A15	SPECT 机房西墙外表面 30cm 处	127	2.3		
A16	SPECT 机房北墙外表面 30cm 处	120	3.0		
A17	SPECT 机房东墙外表面 30cm 处	111	2.5		
A18	注射后候诊区北墙外 30cm 处 (准备室)	126	5.8		
A19	注射后候诊室防护门中间位置外 30cm 处	135	4.6		注射后 候诊室 内核素 剂量: <sup>99m</sup> Tc 40mCi
A20	注射后候诊室北墙外表面 30cm 处	396	7.8		
A21	注射后候诊室西墙外表面 30cm 处	143	3.3		
A22	注射后候诊室南墙外表面 30cm 处	142	3.3		
A23	注射后候诊室室顶上方距地面 30cm 处	76.3	3.0		
A26	清洁间西墙外表面 30cm 处	124	4.6		/
A27	清洁间北墙外表面 30cm 处	121	1.5		
A28	清洁间室顶上方距地面 30cm 处	70.8	2.4		
A29	留观室东防护门中间位置外 30cm 处	115	2.7	留观室 内核素 剂量: <sup>99m</sup> Tc 40mCi	
A30	留观室北防护门中间位置外 30cm 处	120	4.0		
A31	留观室东墙外表面 30cm 处	295	3.9		
A32	留观室南墙外表面 30cm 处	397	4.7		
A33	留观室西墙外表面 30cm 处	148	3.1		
A34	留观室北墙外表面 30cm 处	143	2.5		
A35	留观室室顶上方距地面 30cm 处	66.5	0.6		留观室 内核素 剂量: <sup>131</sup> I 10mCi
A36	留观室东防护门中间位置外 30cm 处	1.57 ( $\mu$ Sv/h)	0.02		
A37	留观室北防护门中间位置外 30cm 处	1.61 ( $\mu$ Sv/h)	0.03		
A38	留观室东墙外表面 30cm 处	343	6.1		
A39	留观室南墙外表面 30cm 处	775	13.9		
A40	留观室西墙外表面 30cm 处	210	4.7		

A41	留观室北墙外表面 30cm 处	253	2.9	
A42	留观室室顶上方距地面 30cm 处	65.6	1.0	
A43	注射前候诊室内	151	6.9	/
A44	注射前候诊室防护门中间位置外 30cm 处	135	2.4	
A45	注射区防护门中间位置外 30cm 处	135	4.9	注射区内核素 剂量： <sup>99m</sup> Tc 20mCi
A46	注射区北墙外表面 30cm 处	187	2.3	
A47	注射区东墙外表面 30cm 处	307	4.4	
A49	注射区西墙外表面 30cm 处	150	3.0	
A50	注射区室顶上方距地面 30cm 处	65.9	1.1	
A51	注射窗手部	38.8 ( $\mu$ Sv/h)	2.4	
A52	注射窗胸部	192	6.1	注射区内核素 剂量： <sup>131</sup> I 10mCi
A53	注射区防护门中间位置外 30cm 处	1.72 ( $\mu$ Sv/h)	0.09	
A54	注射区北墙外表面 30cm 处	169	3.4	
A55	注射区东墙外表面 30cm 处	578	17.7	
A57	注射区西墙外表面 30cm 处	205	4.9	
A58	注射区室顶上方距地面 30cm 处	72.3	0.5	
A59	注射窗手部位置	136 ( $\mu$ Sv/h)	6.7	分类质控区内 核素剂 量： <sup>99m</sup> Tc 40mCi
A60	注射窗胸部位置	638	5.3	
A61	分类质控区防护门中间位置外 30cm 处	121	2.0	
A63	分类质控区东墙外表面 30cm 处	148	2.7	
A64	分类质控区南墙外表面 30cm 处	167	2.6	
A65	分类质控区西墙外表面 30cm 处	126	3.5	
A66	分类质控区室顶上方距地面 30cm 处	61.9	1.2	分类质控区内 核素剂 量： <sup>99m</sup> Tc 40mCi
A67	手套箱观察窗表面 30cm 处	120	1.6	
A68	手套箱手部位置	29.3 ( $\mu$ Sv/h)	0.8	
A69	手套箱胸部位置	473	9.5	分类质控区内 核素剂 量： <sup>131</sup> I 10mCi
A70	分类质控区防护门中间位置外 30cm 处	1.03 ( $\mu$ Sv/h)	6.7	
A72	分类质控区东墙外表面 30cm 处	142	2.6	
A73	分类质控区南墙外表面 30cm 处	220	3.5	
A74	分类质控区西墙外表面 30cm 处	122	3.1	
A75	分类质控区室顶上方距地面 30cm 处	66.1	0.8	

A76	手套箱观察窗表面 30cm 处	353	4.9	
A77	手套箱手部位置	48.8 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.6	
A78	手套箱胸部位置	634	5.6	
A79	废物间防护门中间位置外 30cm 处	142	2.4	废物间 内核素 种类及 剂量: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 40mCi、 $^{131}\text{I}$ 10mCi
A80	废物间北墙外表面 30cm 处	167	2.3	
A81	废物间东墙外表面 30cm 处	135	4.0	
A82	废物间南墙外表面 30cm 处	193	3.8	
A83	废物间室顶上方距地面 30cm 处	68.1	0.7	
A84	储源室防护门中间位置外 30cm 处	161	3.1	
A85	储源室北墙外表面 30cm 处	157	3.1	
A86	储源室东墙外表面 30cm 处	163	3.7	
A87	储源室南墙外表面 30cm 处	143	2.1	
A88	储源室西墙外表面 30cm 处	119	2.1	
A89	储源室室顶上方距地面 30cm 处	64.0	0.6	
A90	北侧病号楼（室内）	128	3.8	场所内 核素种 类及剂 量: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 40mCi、 $^{131}\text{I}$ 10mCi
A91	东侧发热门诊（室内）	152	9.1	
A92	南侧门诊楼（室内）	141	2.9	
A93	西侧商业用房及机动车监测站（室内）	94.2	2.3	

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值（16.3nSv/h）

表 5-5 核医学工作场所 SPECT 诊断区 $\beta$ 表面污染水平检测结果

点位编号	点位描述	单位面积的放射性活度 As( $\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ )	管理分区
B1	控制室地面	0.08	监督区
B2	控制室墙面	0.02	监督区
B3	SPECT 机房机房地面	0.02	控制区
B4	SPECT 机房机房墙面	0.03	控制区
B5	注射后候诊室地面	0.08	控制区
B6	注射后候诊室墙面	0.06	控制区
B7	清洁间地面	0.04	控制区
B8	清洁间墙面	0.04	控制区
B9	留观室地面	0.17	控制区

B10	留观室墙面	0.14	控制区
B11	注射区地面	0.07	控制区
B12	注射区墙面	0.07	控制区
B13	注射窗台面	0.04	控制区
B14	分类质控区地面	0.07	控制区
B15	分类质控区墙面	0.13	控制区
B16	手套箱表面	0.02	控制区
B17	废物间地面	0.05	控制区
B18	废物间墙面	0.09	控制区
B19	<sup>99m</sup> Tc 衰变箱表面	0.01	控制区
B20	<sup>131</sup> I 衰变箱表面	0.01	控制区
B21	缓冲区地面	0.02	监督区
B22	缓冲区墙面	0.07	监督区
B23	储源室地面	0.27	控制区
B24	储源室墙面	0.20	控制区
B25	控制室操作位	0.02	监督区
B26	控制室观察窗	0.12	监督区
B27	SPECT 设备表面	0.03	控制区

注：1.β标准源距探头距离约 10mm；  
2.以上点位α表面污染检测结果为未检出。

表 5-9 土壤放射性监测结果

测点编号	点位描述	总α放射性 (Bq/kg)	总β放射性 (Bq/kg)
1#	核医学工作场所上风 向土壤	196	275
2#	核医学工作场所附近 土壤	256	355
3#	核医学工作场所下风 向土壤	259	293

监测结果分析，由表 5-4~表 5-6 可知：

非工作状态下，核医学工作场所周围环境γ辐射空气吸收剂量率为（81.9~127）nSv/h，按照《环境γ剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）5.5 条款换算为（6.83~10.58）×10<sup>-8</sup>Gy/h，处于聊城市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

工作状态下，核医学工作场所周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测结果最大值为 1.72μSv/h，低于环评批复及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）所规定的

2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值。

控制区表面污染监测结果最大值为 0.27Bq/cm<sup>2</sup>，监督区表面污染监测结果最大值为 0.12Bq/cm<sup>2</sup>，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的放射性表面污染控制水平要求。

土壤放射性总 $\alpha$ 放射性为 259Bq/kg，总 $\beta$ 放射性为 355Bq/kg，参考《南水北调山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平等，中国辐射卫生 Dec 2006，Vol15，No4），处于本底水平范围内。

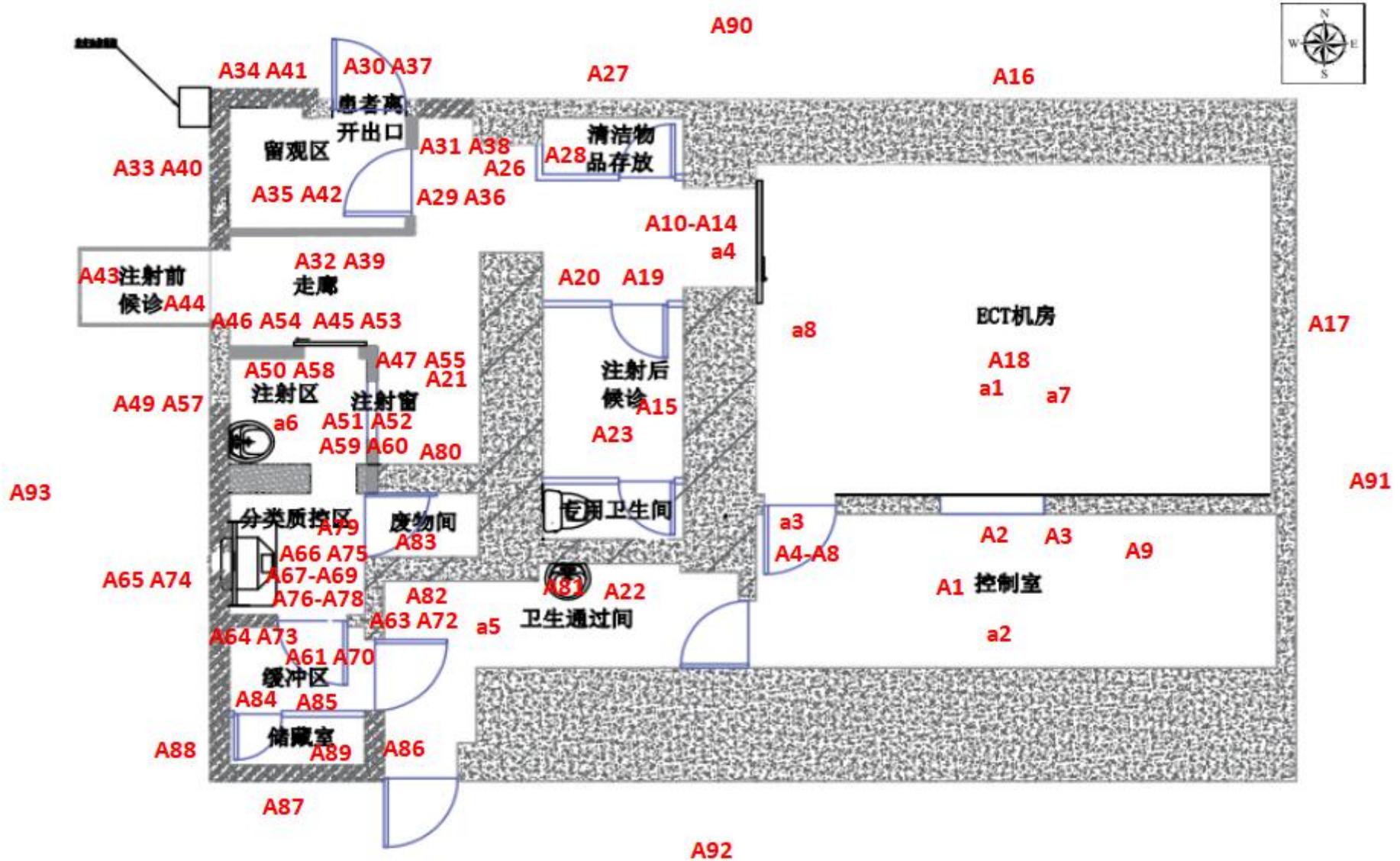


图 5-1 核医学工作场所环境 X-γ辐射剂量率检测布点图

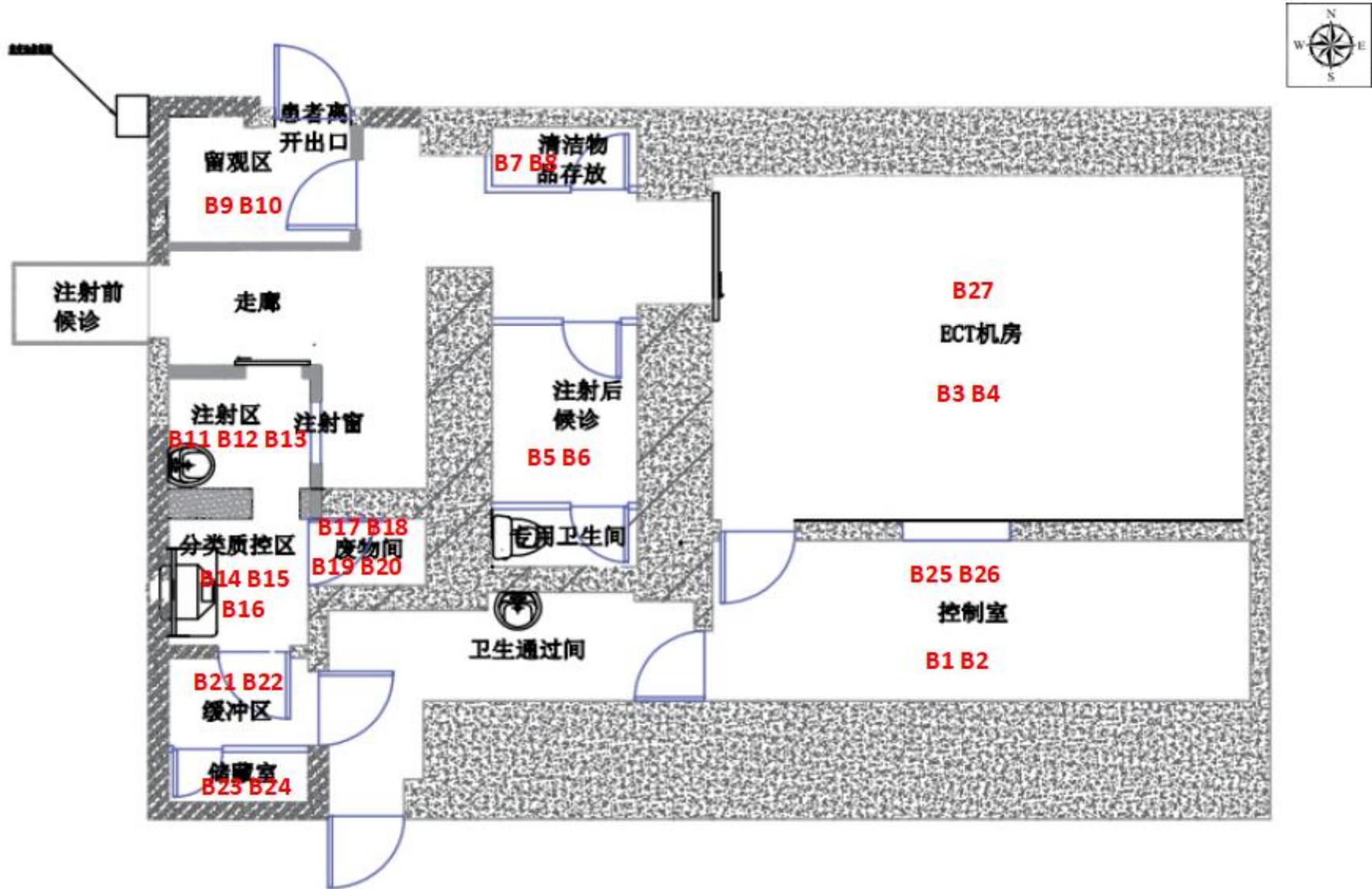


图 5-2  $\beta$ 表面污染水平检测布点图



图 5-3 土壤总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 放射性检测布点图

## 表 6 职业和公众受照剂量

### 6.1 职业人员受照剂量计算

#### 6.1.1 职业人员累积剂量监测结果

本项目由医院原影像中心工作人员负责，现配有人员共 8 人（3 名医师+3 名技师+2 名护士），均同时兼任原放射工作，本项目人员分两班倒。

本项目所有人员均配备了 2 枚个人剂量计进行个人剂量监测，个人剂量报告委托具有相关资质的单位进行监测，医院提供了原放射工作岗位最新 4 个季度的个人剂量报告，具体个人剂量当量值见附件个人剂量报告。

根据原岗位个人剂量报告核算年有效累积剂量情况，8 名职业人员中医师与护士的年有效累积剂量最大值为 0.54mSv、技师的年有效累积剂量最大值为 0.47mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，也低于医院 5.0mSv/a 的管理约束限值。

#### 6.1.2 职业人员辐射年有效剂量计算

本项目各位置居留因子参照《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)选取，见下表 6-1。

表 6-1 居留因子的选取

场所	居留因子 (T)		停留位置	本项目取值
	典型值	范围		
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区域	1: 高活区、SPECT 控制室
部分居留	1/4	1/2-1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室	/
偶然居留	1/16	1/8-1/40	1/8: 各治疗室门 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室 1/40: 仅有行人车辆来往的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯	/

根据院方资料，使用  $^{99m}\text{Tc}$  过程中，辐射工作人员进行抽检、取药和注射、摆位

指导、扫描，其中抽检过程约 1min/天、取药过程约 10s/例、注射过程约 30s/例、摆位指导约 1min/例、扫描过程约 15--20min/例，医院年最多开展 100 天、最大诊断人数 1000 人，则抽检时间为 1.67h/a、取药时间为 2.78h/a、注射时间为 8.33h/a、摆位指导过程时间为 16.67h/a、扫描过程时间最大为 333.33h/a。

使用  $^{131}\text{I}$  过程中，辐射工作人员进行分装、取药。其中，分装过程约 1min/天，取药过程约 10s/例。医院年最多开展 50 天，最大治疗人员 150 人，则分装时间为 0.83h/a，取药时间为 0.42h/a。

职业人员年有效剂量计算见表 6-2。

表 6-2 职业人员辐射年有效剂量

操作内容	部位	剂量率(nSv/h)	居留因子	时间(h/a)	最大年有效剂量(mSv/a)
活度抽检 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )	手部	29.3( $\mu\text{Sv/h}$ )	1	1.67	$4.89 \times 10^{-2}$
	身体	473	1		$7.90 \times 10^{-4}$
取药 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )	手部	29.3( $\mu\text{Sv/h}$ )	1	2.78	$8.15 \times 10^{-2}$
	身体	473	1		$1.31 \times 10^{-3}$
注射 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )	手部	38.8( $\mu\text{Sv/h}$ )	1	8.33	0.323
	身体	192	1		$1.60 \times 10^{-3}$
摆位 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )	身体	1.63( $\mu\text{Sv/h}$ )	1	16.67	$2.72 \times 10^{-2}$
SPECT 扫描	身体	122	1	333.33	$4.07 \times 10^{-2}$
分装 ( $^{131}\text{I}$ )	手部	48.8( $\mu\text{Sv/h}$ )	1	0.83	$4.05 \times 10^{-2}$
	身体	634	1		$5.26 \times 10^{-4}$
转移 ( $^{131}\text{I}$ )	手部	136( $\mu\text{Sv/h}$ )	1	0.42	$5.71 \times 10^{-2}$
	身体	638	1		$2.68 \times 10^{-4}$

本项目核医学科共配备 8 名辐射工作人员，共分两组。技师负责患者摆位、操作 SPECT，其他工作人员轮流负责核素的分装、转运、注射等工作。

场所患者摆位及设备操作工作均由技师负责，每组工作量相差不大。屏蔽因子取 1，本项目每组技师的身体所受年有效剂量= $(2.72 \times 10^{-2} + 4.07 \times 10^{-2}) / 2 \times 1 = 3.39 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，与技师原岗位年有效剂量最大值进行叠加后= $3.39 \times 10^{-2} \text{mSv/a} + 0.47 \text{mSv/a} = 0.504 \text{mSv/a}$ 。

医生和护士负责核素的分装、转运、注射等工作，每组工作量相差不大。本项目

每组医生、护士手部年有效剂量= $(4.89 \times 10^{-2} + 8.15 \times 10^{-2} + 0.323 + 4.05 \times 10^{-2} + 5.71 \times 10^{-2})$

$/2 \times 1 = 0.276 \text{mSv}$ ；本项目每组医生、护士身体年有效剂量=

$(7.90 \times 10^{-4} + 1.31 \times 10^{-3} + 1.60 \times 10^{-3} + 5.26 \times 10^{-4} + 2.68 \times 10^{-4}) / 2 \times 1 = 2.25 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，与医生、护士原岗位年有效剂量最大值进行叠加后= $2.25 \times 10^{-3} \text{mSv/a} + 0.54 \text{mSv/a} = 0.542 \text{mSv/a}$ 。

综上所述，职业人员最大有效剂量为  $0.542 \text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值  $20 \text{mSv/a}$ ，也低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中要求的一般情况下职业照射的剂量约束值不超过  $5 \text{mSv/a}$ ，环评及本次验收提出的  $5.0 \text{mSv/a}$  的管理约束限值；手部年有效剂量= $0.276 \text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的工作人员手部  $500 \text{mSv/a}$  限值，也低于环评及本次验收提出的  $125 \text{mSv/a}$  的管理剂量约束限值。

## 6.2 公众人员受照剂量计算

本项目各位置居留因子参照《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)选取，见下表 6-3。

表 6-3 居留因子的选取

场所	居留因子(T)		停留位置	本项目取值
	典型值	范围		
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区域	1: 影像科会诊中心办公室
部分居留	1/4	1/2-1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室	1/5: 影像科会诊中心更衣室、会议室
偶然居留	1/16	1/8-1/40	1/8: 各治疗室门 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室 1/40: 仅有行人车辆来往的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯	1/40: 院内过道、车棚

分装质控室内主要进行活度抽检、 $^{131}\text{I}$  分装、药物传递及注射工作，每日开展工作按 1h 计，则分装至质控室年最大工作时间 150h。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  患者注射后每日总候诊时间约

4h,  $^{131}\text{I}$  甲亢患者服药后短暂留观, 每日总候诊时间按 1h 计, 则注射后候诊区患者停留时间为 450h。

公众人员年有效剂量计算见表 6-4。

表 6-4 公众人员年有效剂量

场所	外 30cm 处剂量率(nSv/h)	居留因子	时间(h/a)	最大年有效剂量(mSv/a)
分装质控室西侧(车棚)	126	1/40	150	$4.73 \times 10^{-4}$
SPECT 机房北侧(院内过道)	120	1/40	333.33	$1.00 \times 10^{-3}$
SPECT 机房东侧(院内过道)	111	1/40	333.33	$9.25 \times 10^{-4}$
患者注射区上方(影像科会诊中心更衣室、会议室)	65.9	1/5	150	$1.98 \times 10^{-3}$
注射后候诊区上方(影像科会诊中心会议室)	76.3	1/5	450	$6.87 \times 10^{-3}$
SPECT 机房上方(影像科会诊中心办公室)	126	1	333.33	$4.20 \times 10^{-2}$
分装质控区上方(影像科会诊中心更衣室、会议室)	61.9	1/5	150	$1.86 \times 10^{-3}$
北侧病号楼	128	1	450	$5.76 \times 10^{-2}$
东侧发热门诊	152	1	450	$6.84 \times 10^{-2}$
南侧门诊楼	141	1	450	$6.35 \times 10^{-2}$
西侧商业用房及机动车监测站	94.2	1	450	$4.24 \times 10^{-2}$

由表 6-4 可知, 核医学工作场所周围公众人员年有效剂量最大值为  $4.20 \times 10^{-2} \text{mSv}$ , 环境敏感目标处公众人员年辐射剂量最大值为  $6.84 \times 10^{-2} \text{mSv}$ 。

综上所述, 核医学工作场所公众照射剂量约束值最大值为  $6.84 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ , 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定  $1 \text{mSv/a}$  的剂量限值, 也低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 中公众照射剂量约束值不超过  $0.1 \text{mSv/a}$  的要求、环评及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过  $0.1 \text{mSv/a}$  的管理要求。

## 表 7 辐射安全管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第 3 号令）及生态环境主管部门的要求，核技术利用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对该医院的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

### 7.1 组织机构

聊城市传染病医院签订了《辐射工作安全责任书》，法人代表为辐射工作安全第一责任人，设置专项机构放疗中心负责射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素保管工作。

### 7.2 安全管理制度

该医院制定了辐射安全防护管理制度。所制定的制度包括：

#### 1.工作制度

制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《放射性同位素使用管理制度》、《监测方案》、《人员培训计划》、《设备检修维护制度》、《台账登记制度》、《核医学科岗位职责》、《核医学科放射防护制度》、《核医学科安全防护设施定期检查维护制度》、《核医学科放射性“三废”处理制度》、《核医学科放射性药物库使用管理制度》等辐射安全管理制度。

#### 2.操作规程

制定了《SPECT 操作规程》。

#### 3.应急程序

编制了《聊城市传染病医院辐射事故应急预案》及《聊城市传染病医院核医学专项预案》，并于 2023 年 7 月 10 日进行了辐射事件应急演练。

#### 4.年度评估

该院编制了《聊城市传染病医院 2023 年放射性同位素与射线装置安全和防护状况评估报告》，已按时限要求通过申报系统上传。

### 7.3 环保措施的落实情况

#### 1.监测方案

制定了《监测方案》。

#### 2.从事放射性工作人员的教育培训

制定了《人员培训计划》，本项目 8 名辐射工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习，参加考核并取得合格成绩。

### 3.个人剂量

医院为该项目辐射工作人员配备了 2 枚个人剂量计，并由具有相关资质的单位负责对个人剂量定期进行监测并出具监测报告，已建立 1 人 1 档。

### 4.警告标志

医院核医学工作场所，设置有明显的“当心电离辐射”警告标志；防护门上方设置工作状态指示灯，工作正常。

### 5.安全防护情况

根据环评报告和现场查验，各辐射工作场所屏蔽情况与要求一致。

### 6.辐射防护用品

该医院为本项目职业人员及患者配备了铅衣、铅帽等个人防护制品，配置了 X- $\gamma$  射线辐射检测仪、表面污染监测仪、个人剂量报警仪等监测设备。

7.对全国核技术利用辐射安全申报系统单位信息进行及时维护。

**表 8 验收监测结论与建议**

**结 论**

按照国家有关环境保护的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续，配套建设环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

**(一) 项目概况**

聊城市传染病医院位于聊城市东昌府区建设东路 45 号，本项目位于医院门诊楼北端一层。医院利用门诊楼一层原  $^{60}\text{Co}$  放射治疗机房进行改造，改造成核医学工作场所，使用  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ ，开展放射性核素诊断及治疗。

**(二) 现场检查结果**

1.聊城市传染病医院签订了《辐射工作安全责任书》，法人代表为辐射工作安全第一责任人，设置专项机构放疗中心负责射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素保管工作。

2.该院制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《放射性同位素使用管理制度》、《监测方案》、《人员培训计划》、《设备检修维护制度》、《台账登记制度》、《核医学科岗位职责》、《核医学科放射防护制度》、《核医学科安全防护设施定期检查维护制度》、《核医学科放射性“三废”处理制度》、《核医学科放射性药物库使用管理制度》等辐射安全管理制度，建立了辐射安全管理档案。

3.该院制定了《SPECT 操作规程》。

4.该院编制了《聊城市传染病医院辐射事故应急预案》及《聊城市传染病医院核医学专项预案》，并于 2023 年 7 月 10 日进行了辐射事件应急演练。

5.该院制定了《人员培训计划》，本项目 8 名辐射工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习，参加考核并取得合格成绩。

6.该院制定了《监测方案》。

7.该院编制了《聊城市传染病医院 2023 年放射性同位素与射线装置安全和防护状况评估报告》，已按时限要求通过申报系统上传。

8.该项目辐射工作人员均配备了 2 枚个人剂量计，并由具有相关资质的单位负责对个人剂量定期进行监测并出具监测报告，已建立 1 人 1 档。

9.医院各辐射工作场所醒目位置上均设置有“当心电离辐射”警告标志，工作状态指

示灯工作正常。

10.安全防护情况：各辐射工作场所屏蔽情况与要求一致。

### （三）现场监测结果

验收监测期间，非工作状态下，核医学工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（81.9~127）nSv/h，按照《环境 $\gamma$ 剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）5.5条款换算为（6.83~10.58） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于聊城市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

工作状态下，核医学工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果最大值为1.61 $\mu$ Sv/h，低于环评批复及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）所规定的2.5 $\mu$ Sv/h的标准限值。

控制区表面污染监测结果最大值为0.27Bq/cm<sup>2</sup>，监督区表面污染监测结果最大值为0.12Bq/cm<sup>2</sup>，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的放射性表面污染控制水平要求。

土壤放射性总 $\alpha$ 放射性为259Bq/kg，总 $\beta$ 放射性为355Bq/kg，参考《南水北调山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平等，中国辐射卫生 Dec 2006，Vol15，No4），处于本底水平范围内。

### （四）职业人员与公众受照剂量结果

#### 1.职业人员受照剂量结果

根据个人剂量检测报告和验收监测结果估算得知，本次职业人员最大有效剂量为0.542mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值20mSv/a，也低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中要求的一般情况下职业照射的剂量约束值不超过5mSv/a，环评及本次验收提出的5.0mSv/a的管理约束限值；手部年有效剂量为0.276mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的工作人员手部500mSv/a限值，也低于环评及本次验收提出的125mSv/a的管理剂量约束限值。

#### 2.公众受照剂量结果

根据本次验收监测结果估算得知，核医学工作场所公众照射剂量约束值最大值为6.84 $\times 10^{-2}$ mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定1mSv/a的剂量限值，也低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中公众照射剂量约束值不超过0.1mSv/a的要求、环评及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超

过 0.1mSv/a 的管理要求。

#### **(五) 结论**

综上所述，聊城市传染病医院的核医学工作场所应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度齐全，编制了辐射事故应急预案并进行了应急演练，验收监测结果满足要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件。

#### **(六) 后续要求**

结合工作实际，加强个人剂量档案管理，不断完善辐射安全管理制度。

## 附件 1：委托书

### 委托书

山东博瑞达环保科技有限公司：

我单位 聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目 1 台 ECT 射线装置及  $^{99m}\text{Tc}$  诊断、 $^{131}\text{I}$  甲亢治疗场所均已建成调试运行。该项目已按照生态环境部门的审批要求，严格落实各项环境保护措施，污染防治措施和主体工程同时投入调试运行。根据《建设项目环境管理条例》、《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）等有关规定，委托你单位对本项目进行环境保护竣工验收。

聊城市传染病医院

2023 年 10 月 9 日



## 附件 2：环评批复

聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表

### 市级环保部门审批意见

聊环辐表审〔2023〕3号

经研究，对《聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、聊城市传染病位于山东省聊城市东昌府区建设东路 45 号，医院拟利用门诊楼一层原<sup>60</sup>Co 放射治疗机房进行改造，改造成核医学工作场所，使用<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I，开展放射性核素诊断及治疗。核医学工作场所使用核素<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I，日等效最大操作量为 $1.18 \times 10^4$ Bq，属于乙级非密封放射性物质工作场所（乙级： $2 \times 10^4$ ~ $4 \times 10^4$ Bq）。项目总投资 350 万元，其中环保投资 80 万元，占总投资的 61.54%。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意该项目按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施进行建设。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求。

#### （一）严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。建立辐射安全管理体系，落实岗位职责。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责全院的辐射安全管理工作，在各辐射工作场所安排技术人员负责各自的辐射工作。

2. 落实放射性同位素的使用登记制度、操作规程、辐射防护和安

全保卫制度、设备维护维修制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二)加强辐射工作人员及患者的安全和防护工作

1. 制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训。按工作场所建立辐射工作人员培训清单，辐射工作人员经培训考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第18号）要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量检测。安排专人负责个人剂量管理，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查，并向环保等部门报告。

3. 辐射工作人员应严格在规定的区域内按照规程进行放射性同位素操作，并穿戴必要的辐射防护用品，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的标准限值。

4. 从事放射治疗或诊断时，应对患者采取有效辐射安全与防护措施，严格控制接受不必要的受照剂量。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 核医学科工作场所醒目位置上设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

2. 核医学科工作场所实行分区管理，划分控制区和监督区，并实行医生通道和患者通道分离，控制区外空气比释动能率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。落实门机连锁装置、工作状态指示灯、监控和对讲装置等辐射安全与防护措施。

3. 落实放射性同位素分装、使用登记制度，建立放射性同位素使用台账，做好各门机联锁装置、工作状态指示灯等安全与防护设施的维护、维修，并建立维护、维修档案。

4. 做好放射性同位素的安全保卫工作，设置专用贮存室，明确保管负责人，确保安全，剩余放射性药物及时送贮，并建立送贮台账，废活性炭应交有资质的单位处置。

5. 放射性废水须经专门的废水收集系统排放至专门的衰变池内，以最长半衰期核素为准，衰变至少 10 个半衰期，经监测达标后方可排入医院污水处理系统，并建立排放台账。放射性固体废物应按核素收集到符合规范的放射性固体废物桶内衰变 10 个半衰期，且达到清洁解控水平后，方可作为普通医疗垃圾处理，否则应送山东省城市放射性废物库处置。

6. 配备至少 1 台辐射巡检仪、1 台表面沾污仪和个人剂量报警仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。

(四) 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向市、县两级生态环境部门提交年度评估报告。

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

三、你单位应按国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对本项目配套建设的环境保护设施进行验收，并依法向社会公布验收报告。

四、本审批意见有效期为五年，若该项目的性质、规模、地点、

采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动，须重新报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及环境影响报告表送聊城市生态环境局东昌府区分局备案。

经办人：段洪利



**附件 3：核技术利用辐射安全与防护考核成绩单**

序号	人员	岗位	成绩报告单编号
1	李秀冬	管理	FS21SD0200074
2	刘亚军	医师	FS24SD0300058
3	于秋凤	医师	FS20SD0100205
4	吴雯丽	医师	FS20SD0100204
5	王瑞	医学影像师	FS23SD0300126
6	刘宽欣	医学影像师	FS23SD0300125
7	王晶	医学影像师	FS23SD0300127
8	周春梅	护士	FS24SD0300044
9	潘瑾瑾	护士	FS24SD0300020

各人员核技术利用辐射安全与防护考核成绩单：

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩单**



李秀冬，女，1981年09月30日生，身份证：37252219810930724X，于2021年03月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0200074      有效期：2021年03月29日至2026年03月29日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩单**



刘亚军，男，1978年12月23日生，身份证：372502197812231777，于2024年02月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24SD0300058      有效 2024年02月09 至 2029年02月09 期： 日      日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



于秋凤，女，1969年03月01日生，身份证：372501196903012448，于2020年06月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SD0100205      有效期：2020年06月17日至 2025年06月17日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



吴雯丽，女，1983年07月12日生，身份证：372501198307120329，于2020年06月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SD0100204      有效期：2020年06月17日至 2025年06月17日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

### 成绩报告单



王瑞，男，1990年09月04日生，身份证：371502199009041550，于2023年05月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SD0300126      有效期：2023年05月15日至2028年05月15日

报告单查询网址：[fush.mee.gov.cn](http://fush.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

### 成绩报告单



刘宽欣，男，1996年11月15日生，身份证：37150219961115243X，于2023年05月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SD0300125      有效期：2023年05月15日至2028年05月15日

报告单查询网址：[fush.mee.gov.cn](http://fush.mee.gov.cn)







## 附件 4：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：**聊城市传染病医院  
**地 址：**山东省聊城市市辖区东昌府区建设东路 45 号  
**法定代表人：**姚辉富  
**种类和范围：**使用Ⅲ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。  
**证书编号：**鲁环辐证[15093]  
**有效期至：**2028 年 09 月 26 日



**发证机关：**山东省生态环境厅  
**发证日期：**2023 年 10 月 30 日



中华人民共和国环境保护部制

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。

聊城市传染病医院			
单位名称	山东省聊城市市辖区东昌府区建设东路45号		
地址	姚辉富	0635-7076136	
法定代表人	身份证	电话	370627196809230235
证件类型		号码	
涉源部门	名称	地址	负责人
	门诊楼一层数字胃肠室	聊城建设东路45号影像科	于秋风
	门诊楼二层乳腺机室	聊城建设东路45号影像科	于秋风
	东昌学院A9楼医院楼一层DR室	聊城建设东路45号影像科	于秋风
	7号楼二层牙片机室	聊城建设东路45号影像科	于秋风
	门诊楼一层SPECT室	聊城建设东路45号影像科	于秋风
	4号楼一层碎石机室	建设东路45号泌尿外科	梁甲旭
种类和范围	使用Ⅲ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。		
许可证条件			
证书编号	鲁环辐证[15093]		
有效期至	2028	09	26
发证日期	2023	10	30

### 活动种类和范围

#### (二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[150933]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(Bq)	年最大用量(Bq)	活动种类
1	门诊楼一层SPECT室	乙级	I-131	1.11E+8	5.55E+10	使用
2	门诊楼一层SPECT室	乙级	Tc-99m	7.4E+6	7.4E+11	使用
3	门诊楼一层粒子室	丙级	I-125(种子源)	3.09E+6	3.09E+11	使用
	以下空白					

台帐明细登记  
(三) 射线装置

证书编号 鲁环辐证[15093]  
审批服务专用章

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
	直线加速器	Elekta Infinity	II	放射治疗	4号楼一层直线加速器室	来源		陈倩雪	2023.1.30
	DR	DEX-Compass PS	III	放射诊断	门诊楼二层 DR2 室	来源		钱珂	2019.10.20
						来源			
	SPECT	EHF6008	III	放射诊断	门诊楼一层 SPECT 室	来源		洪松光子	陈倩雪 2023.10.7
	数字化乳腺 X 射线机	Senographe CrystalNova	III	放射诊断	门诊楼二层 乳腺机室	来源		GE	陈倩雪 2023.10.7
	牙科 X 射线机	FT-C	III	放射诊断	7 号楼二层牙片机室	来源		迈泰	陈倩雪 2023.10.7
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

附件 5：个人剂量档案表一人一档示例

聊城市传染病医院

放射人员职业健康档案

姓 名： 周春梅

科 室： 医学影像科

建档部门： 门诊部

## 放射工作人员基本情况

姓名	周春梅	性别	女	年龄	46	民族	汉
出生日期	1971.11	家庭住址		聊城市兴化西路柳泉花园			
所在科室	医学 影像科	学历	本科	技术职称	主管护师		
工作经历							
既往史							
从事放射时间	2年						

## 职业健康检查情况表

上岗前检查情况		
日期	检查内容及结论	检查机构
在岗期间检查情况		
日期	检查内容及结论	检查机构
2017.11.22	1.晶体混浊, 2.右眼视物少, 不能聚焦	省放射医学研究所
2019.11.29	1.甲状腺功能, 2.较左眼视力, 3.视力正常, 可从事放射工作	"
离岗时检查情况		
日期	检查内容及结论	检查机构

个人剂量监测情况					
序号	监测时间	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计	记录人
1	2016.9.29-2016.12.27	0.08	周志梅	0.08	
2	2016.12.28-2017.3.27	0.03	周志梅	0.11	
3	2017.3.28-2017.6.26	0.13	周志梅	0.24	
4	2017.6.27-2017.9.19	0.23	周志梅	0.47	
5	2017.9.20-2017.12.18	0.24	周志梅	0.71	
6	2017.12.19-2018.3.18	0.27	周志梅	0.98	
7	2018.3.19-2018.6.13	0.02	周志梅	1.00	
8	2018.6.14-2018.9.12	0.32	周志梅	1.32	
9	2018.9.13-2018.12.9	0.06	周志梅	1.38	
10	2018.12.10-2019.3.7	0.07	周志梅	1.45	
11	2019.3.8-2019.6.5	0.03	周志梅	1.48	
12	2019.6.6-2019.9.2	0.02	周志梅	1.50	
13	2019.9.3-2019.12.1	0.04	周志梅	1.54	
14	2019.12.2-2020.2.29	0.02	周志梅	1.56	
15	2020.3.1-2020.5.29	0.045	周志梅	1.61	
16	2020.5.30-2020.8.27	0.08	周志梅	1.69	
17	2020.8.28-2020.11.25	0.05	周志梅	1.74	
18	2020.11.26-2021.2.23	0.12	周志梅	1.86	
19	2021.2.24-2021.5.24	0.11	周志梅	1.97	
20	2021.5.25-2021.8.22	0.07	周志梅	2.04	
21	2021.8.23-2021.11.20	0.05	周志梅	2.09	
22	2021.11.21-2022.2.18	0.02	周志梅	2.11	
23	2022.2.19-2022.5.19	0.08	周志梅	2.19	郑艳超
24	2022.5.20-2022.8.17	0.07	周志梅	2.26	郑艳超
25	2022.8.18-2022.11.9	0.07	周志梅	2.33	郑艳超
26	2022.11.10-2023.2.7	0.09	周志梅	2.42	郑艳超
27	2023.2.8-2023.5.8	0.18	周志梅	2.60	郑艳超
28	2023.5.9-2023.8.6	0.12	周志梅	2.72	郑艳超
30	2023.8.7-2023.11.4	0.15	周志梅	2.87	郑艳超
31	2023.11.5-2023.12.2	0.08	周志梅	2.95	郑艳超
32	2024.1.3				

## 附件 6：辐射工作安全责任书

### 辐射工作安全责任书

为防止放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全  
全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，**聊城  
城市传染病医院**承诺：

- 一、医院法人**姚辉富**同志为本单位辐射工作安全责任人。
- 二、设置专项机构放疗中心负责射线装置的安全和防护工作。
- 三、在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急预案，  
并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地生态  
环境部门、公安部门、卫生部门。
- 五、建立射线装置的档案，并定期清点。
- 六、指定专人：**李秀冬**同志负责射线装置安全管理工作。辐射工作  
场所不存放易燃、易爆、腐蚀性等物品。确保场所具有防火、防水、  
防盗、防丢失等安全措施。使用、检查及时进行登记，加强维护，做  
到账物相符。
- 七、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内  
办理备案登记手续。
- 八、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要  
求，并确保这些设施正常运行。
- 九、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、  
安全防护和应急响应等知识的培训教育。

十、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报市级和区级生态环境部门备案。

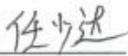
十一、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十二、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十三、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单位：聊城市传染病医院  (盖章)

法定代表人签字：  (手签)

辐射安全负责人：  (手签)

辐射安全管理员：  (手签)

联系人： 孙彬

电 话： 13563503626

签订日期： 2024 年 1 月 9 日

## 附件 7：辐射安全与环境保护管理领导小组

# 聊城市传染病医院文件

聊市传院字〔2023〕44号

## 关于调整聊城市传染病医院调整辐射安全 与环境保护管理领导小组的通知

各科室：

根据《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关规定，为更好地贯彻执行国家有关放射性污染防治的法律法规，加强本单位的辐射安全管理，成立辐射安全与环境保护管理领导小组。因人员变动，对辐射安全与环境保护管理领导小组进行调整，现将有关事项通知如下：

### 一、组成成员：

主任：姚辉富

副主任：任少达 许婷婷

成员：李秀冬 徐文达 李永杰 于秋风 潘胜存

邱筱姝 张 克 孙 彬 王海宁

指定李秀冬同志为辐射防护负责人（专职）。

## 二、工作职责

- （一）组长负责全院辐射安全管理工作；
- （二）副组长协助组长完成辐射安全管理工作；
- （三）各成员落实各部门的辐射安全管理工作；
- （四）辐射防护负责人负责射线装置安全管理工作；
- （五）医学工程部负责射线装置防护设施与防护用品的管理及资料档案管理工作。

聊城市传染病医院  
2023年10月11日



聊城市传染病医院办公室

2022年10月11日印发

## 附件 8：聊城市传染病医院辐射事故应急预案

### 聊城市传染病医院辐射事故应急预案

#### 1 总 则

##### 1.1 编制目的

为健全我院辐射事故应急机制，提高应对辐射事故的预防、预警和应急处置能力，减轻和消除辐射事故的风险和危害，保障公众生命健康，维护辐射环境安全，结合医院实际情况，特制定本预案。

##### 1.2 编制依据

根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《山东省人民政府突发公共事件总体应急预案》和《聊城市人民政府突发公共事件总体应急预案》的有关要求，结合医院实际，特制定本预案。

##### 1.3 适用范围

本预案主要适用于我院内部发生的较大辐射事故，指导全院范围内一般辐射事故的应对工作。

辐射事故主要指除核事故以外，放射性物质丢失、被盗、失控，或者放射性物质或射线装置失控造成人员受到意外的异常照射或环境辐射污染后果的事故。主要包括：

- (1) 核技术利用中发生的辐射事故；
- (2) 放射性废物处理、处置设施发生的辐射事故；
- (3) 放射性物质运输中发生的事故；
- (4) 各种重大自然灾害、安全生产事故引发的次生辐射事故。

##### 1.4 应急原则

以人为本，预防为主。把人民群众生命健康放在首位，最大程度保护人民群众生命财产安全；加强演练，强化预防、预警工作，加强放射源管理，做好安全隐患排查，完善救援保障体系。

统一领导，部门联动。在院领导的统一领导下，建立和完善部门联动机制，针对不同类型辐射事故的特点，充分发挥部门专业优势，共同处置辐射事故。

分级响应，先期处置。根据不同辐射事故响应级别，各部门负责相关辐射事故的应对处置工作。严格落实辐射工作单位辐射安全主体责任，造成辐射事故的辐射工作科室应进行先期处置，控制事态、减轻后果，并第一时间报告院领导。

平急结合，常备不懈。医院不断完善辐射事故应急响应体系，加强应急能力建设，强化应急演练和培训，快速高效处理处置突发辐射事故。

## 2 辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。辐射事故应急响应级别分为 I 级、II 级、III 级和 IV 级四个级别，分别对应特别重大、重大、较大、一般辐射事故。

### 2.1 特别重大辐射事故

凡符合下列情形之一的，为特别重大辐射事故：

- (1) 放射性同位素和射线装置失控导致 3 人及以上急性死亡；
- (2) 放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果；

### 2.2 重大辐射事故

凡符合下列情形之一的，为重大辐射事故：

- (1) 放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 10 人及以上急性重度放射病、局部器官残疾；
- (2) 放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果。

### 2.3 较大辐射事故

凡符合下列情形之一的，为较大辐射事故：

- (1) III 类放射源丢失、被盗、失控；
- (2) 放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾；
- (3) 放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果。

### 2.4 一般辐射事故

凡符合下列情形之一的，为一般辐射事故：

- (1) IV、V 类放射源丢失、被盗、失控；
- (2) 放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射；
- (3) 放射性物质泄漏，造成局部辐射污染后果；

## 3 组织机构与职责

### 3.1 医院辐射安全与环境保护管理领导小组

#### 3.1.1 医院辐射安全与环境保护管理领导小组：

组成成员如下：

组长：聊城市传染病医院院长

副组长：分管院领导。

组成部门：医务部、医学工程部、综合治理办公室、门诊部、放射源、射线装置等使用科室负责人。

### 3.1.2 辐射安全与环境保护管理领导小组主要职责

- (一) 组长负责全院辐射安全管理工作；
- (二) 副组长协助组长完成辐射安全管理工作；
- (三) 各成员落实各部门的辐射安全管理工作；
- (四) 辐射防护负责人负责射线装置安全管理工作；
- (五) 医学工程部负责射线装置防护设施与防护用品的管理及资料档案管理工作。

### 3.1.3 组成部门职责

综合治理办公室：立即封锁现场，负责指导、协调事故科室执行现场警戒，维护现场秩序等任务；参与辐射事故的应急处置行动和事故调查处理等工作。

医务部：负责辐射事故的应急医疗救援，指导对可能受到辐射伤害的人员进行健康影响评估；参与辐射事故其他相关应急处置行动等。

医学工程部：负责辐射事故的前期应急监测、处置工作，并将有关情况报告上级生态环境部门，为辐射事故应急响应提供设备和辐射物资保障。

门诊部：负责辐射事故的前期应急处置工作，做好人员疏散和相关的公众宣传。

## 3.2 聊城市传染病医院辐射安全与环境保护管理领导小组办公室

医院辐射安全与环境保护管理领导小组办公室设在医学工程部，承担小组的日常工作，医学工程部主任兼任办公室主任。小组办公室负责贯彻执行医院辐射安全与环境保护管理领导小组的决定和指示，协调全院辐射事故应急准备和应急响应行动；组织开展对全院应急响应行动和事故处理措施的跟踪、评价及监督，向辐射安全与环境保护管理领导小组提交辐射事故应急处理处置情况报告；组织全院辐射事故应急培训和综合演练。

## 4 监控预警

### 4.1 预防工作

辐射工作科室负责本科室辐射安全管理工作，医院制定辐射事故应急处置方案，落实各项应急准备工作，预防辐射事故的发生。辐射安全与环境保护管理领导小组对重点辐射源实施有效监控，预防和减少辐射事故的发生。

## 4.2 预警工作

根据紧急程度、发展势态和可能造成的危害程度，预警级别分为一级、二级、三级和四级，分别用红色、橙色、黄色和蓝色标示，一级为最高级别。原则上，预警级别与可能发生的辐射事故等级对应。进入预警状态后，辐射安全与环境保护管理领导小组应当采取以下措施：

4.2.1 紧急报告。立即上报上级环保部门、公安部门和卫健委。

4.2.2 辐射安全与环境保护管理领导小组立即通知相关应急人员做好应急保障工作。

4.2.3 当事故发生风险已经解除，辐射安全与环境保护管理领导小组解除预警，并解除已经采取的有关措施。

## 5 应急响应

### 5.1 应急启动

辐射事故应急响应按照分级响应的原则。辐射安全与环境保护管理领导小组办公室接到辐射事故报告后，立即向小组领导上报。领导小组接到辐射事故报告后，组织相关部门及时核实并初步研判事故等级，立即报告并立即启动医院应急预案。辐射安全与环境保护管理领导小组各组成部门接到应急待命指令后，应立即通知相关应急人员做好应急保障工作。接到应急启动指令后，应立即组织相关应急人员积极开展应急工作。

### 5.2 信息报告

#### 5.2.1 报告时限

发生辐射事故或判断可能引发辐射事故时，应立即向当地生态环境、公安、卫生健康等部门报告相关信息，并启动医院辐射事故应急方案，采取必要的先期应急处置措施。

### 5.3 先期处置

发生辐射事故的辐射科室，应当立即上报医院辐射安全与环境保护管理领导小组，领导小组接到通知后立即启动辐射事故应急预案，采取有效措施，防止污染扩散，按规定向当地生态环境、公安、卫生健康等部门报告。

### 5.4 现场应急处置

辐射安全与环境保护管理领导小组根据应急处置需求可成立辐射事故现场应急指挥部，负责组织协调辐射事故的现场应急处置工作。

5.4.1 提出现场应急行动原则要求，依法及时公布应对辐射事故的决策、命令；

5.4.2 派出有关专家和人员参与现场应急处置指挥工作；

5.4.3 协调各部门实施应急支援行动；

- 5.4.4 协调受威胁的周边地区辐射源的监控工作；
- 5.4.5 协调建立现场警戒区和交通管制区域，确定重点防护区域；
- 5.4.6 根据辐射事故的性质、特点，告知单位和公民应采取的安全防护措施；
- 5.4.7 及时向上级部门报告相关信息。

其中，医学工程部负责现场辐射事故应急监测，事故放射源的安全处置等。综合治理办公室负责现场安保和交通秩序维护，丢失、被盗放射源的追缴等。医务部门负责指导个体防护，对受辐射事故影响人员实施应急救援，对放射病和受超剂量照射的人员实施现场救护、医学救治及心理干预等。

#### 5.5 辐射应急监测

根据辐射事故性质，制定辐射应急监测方案，确定污染物扩散的范围；根据监测结果，综合分析辐射事故污染变化趋势，并上报上级相关部门，作为辐射事故应急决定的技术支撑。

#### 5.6 安全防护

##### 5.6.1 辐射应急人员的安全防护

根据辐射事故的特点，采取安全防护措施，配备相应的专业防护装备，严格执行辐射应急人员出入事发现场的程序。

#### 5.8 应急终止

##### 5.8.1 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

- (1) 辐射污染源的泄漏或者释放已经降至规定限值以内；
- (2) 事故所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- (3) 事故现场的各种专业应急处置行动已无继续保持的必要。

##### 5.8.2 应急终止的程序

- (1) 经上级环保等相关部门批准后终止应急；
- (2) 医院辐射安全与环境保护管理领导小组对医院内应急人员下达应急终止命令；

#### 5.9 总结报告

应急响应终止后，医院辐射安全与环境保护管理领导小组立即组织相关科室人员尽快查明事故原因，并对辐射事故情况和应急期间的主要行动进行总结，并按照上级要求提交总结报告。

#### 6 应急能力维持

### 6.1 宣传教育

要积极组织和指导全院开展辐射事故应急防护宣传教育活动，努力提高应急人员对辐射事故的基础知识水平、安全防范意识和自救能力。

### 6.2 培训

领导小组应制定应急培训计划，每年对相关人员至少进行一次培训。

### 6.3 演练

医院辐射安全与环境保护管理领导小组应根据辐射事故应急预案，每年组织一次辐射事故应急演练。演练结束后，及时总结评估辐射事故应急预案的可行性。必要时，提出对应急预案修改和完善的建议。

### 6.4 应急保障

医院辐射安全与环境保护管理领导小组相关组成部门应根据辐射事故应急响应工作任务，配备相应的通讯设备、个人防护用品、必要的辐射监测设备等，加强日常维护和保养，保证能够随时应对可能发生的辐射事故。

## 附件 9：聊城市传染病医院核医学专项预案

# 聊城市传染病医院核医学专项预案

### 一、总则

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》及《放射诊疗管理规定》的要求，为使本单位核医学科一旦发生放射事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

### 二、放射事件应急处理机构

组 长：姚辉富

副组长：任少达 许婷婷

成 员：李秀冬 徐文达 李永杰 于秋凤 潘胜存

邱筱姝 张 克 孙 彬 王海宁

专职机构设在医学工程部 办公电话：7076136

任少达 手机：13869559172

孙 彬 手机：13563503626

### 三、具体事故处理程序：

#### （一）个人剂量计放射剂量超正常范围处理程序：

发现异常检测值，立即上报领导小组，并安排进行个人剂量计复查，立即排查超标原因：

如为人员佩戴或防护不当等问题，对其进行实地查看，由当事人书写说明，根据工作人员身体状况安排受照人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治。

#### （二）工作场所放射污染事故处理程序

当事人员立即上报科主任、医学工程部，切断射线装置的电源，撤离有关工作人员，封锁现场。

在领导小组组长指挥下，切断一切可能扩大污染范围的环节，由专业人员迅速开展检测，确定污染范围和污染程度。

对可能受到超剂量放射损伤的人员，立即采取暂隔离和应急救援措施，在采取有效个人防护措施的情况下，组织人员根据需要实施救治及处理措施。

应立即保护好现场，污染现场尚未达到安全水平以前，不得解除封锁。

### （三）核素丢失处理程序

一旦发生核素丢失，工作现场负责人立即封锁现场并上报领导小组。

领导小组根据现场情况，调取监控录像并积极寻找遗失核素。

如未寻找到丢失核素，立即上报卫生行政部门。

积极配合上级主管部门工作，认真分析遗失原因，并改进相关流程。

### 四、放射性事故应急处理措施：

#### （一）治疗照射不能停止时的应急：

操作人员必须密切监视每一次治疗过程，如发现治疗设备不能正常停止照射，不要等待次级系统动作停止照射，应即刻采取如下措施：

- 1、按下“暂停出束”键。
- 2、如继续出束，则将“出束钥匙开关”打到“停止”位置。
- 3、如继续出束，则按下控制台“急停”开关。
- 4、在维修人员确保机器能够正常运行之前操作人员不得试图再次开机。

#### （二）急停开关失灵时的应急

急停开关的设计不仅能关掉 $\gamma$ 射线束，还能关掉机器所有运行电路的电源。急停开关可能会失灵。当按下急停开关之后，如果还能听到驱动电机的声音，或者该灭的灯还亮着，说明急停路线没有起作用。若如此，采取如下措施：

- 1、立即断开主断路器（即关掉整机动力电源）。
- 2、如果病人在治疗床上，将病人迅速而慎重地从治疗床上移开，并记录病人已照射的剂量。
- 3、操作人员不得试图再次开机，应联系设备维修人员进行维修，在确保机器能够正常工作和急停开关电路正常时才能正常开机。

#### （三）事故性出束应急

工作人员在治疗室内为患者摆位或做其他准备工作，控制台处操作人员误开机，会发生工作人员的误照射。在机器维修调试过程中，因检修人员误操作导致设备运行，可能发生误照射。工作人员若发现显示辐照的灯点亮，则立即按动急停开关。

#### （四）人员误留情况下的应急

为防止病人的陪人或其他人员误留在治疗室内的误照射，工作人员摆位后应最后出来，并关闭防护门。若通过监视器发现以上情况，操作者应立即按下控制台上的急停开关，迫使设备停止出束。

## 五、放射事故应急培训和演练：

为保证本单位一旦发生放射性事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定应急培训和演练制度。

### （一）应急培训

- 1、每两年进行一次综合性放射事故应急培训，并作好培训记录。
- 2、培训的主要内容是应急管理程序的有关规定以及放射事故发生后的应急基础知识、运行组织方式和抢险救助措施。

### （一）应急演练

- 1、应急负责人制定应急演练计划。
- 2、每年至少组织一次应急演练，针对具体的放射事件进行演练，所有相关工作人员参加演练，必要时还应联络各有关单位和公司应急保障系统参加演练。
- 3、每次演练前，应制定详细的演练流程，包括：演练时间、地点、人员等等。
- 4、演练结束后，由应急负责人组织对整个演练情况进行讨论总结，并作好记录。

## 附件 10：应急演练记录

### 聊城市传染病医院辐射事件应急演练记录

一、演练时间：2023 年 7 月 10 日。

二、演练地点：影像中心 CT 室。

三、演练人员：影像科人员、医务部、医学工程部、综合治理办公室。

四、演练计划：

1、影像中心工作技师在操作机器时，在操作扫码牌完成时，发现机器不能停止 X 射线。

2、影像技师立即按下操作台急停按钮，机器立刻断电。

3、立即通知科室主任到达现场，上报院领导，启动医院放射事故应急预案，并将受照射人员撤出现场。

4、通知综合治理办公室人员到现场疏散人员拉警戒线，影像科工作人员开始疏散人员。

5、医务科立即派出医务人员对现场受照射人员进行安抚并询问身体是否有异常情况，及时开展治疗。

6、同时立即通知医学工程部人员达到现场，医学工程部人员穿戴好防护用品，使用计量巡检仪对机器进行检测是否还有 X 射线产生。

五、演练效果：

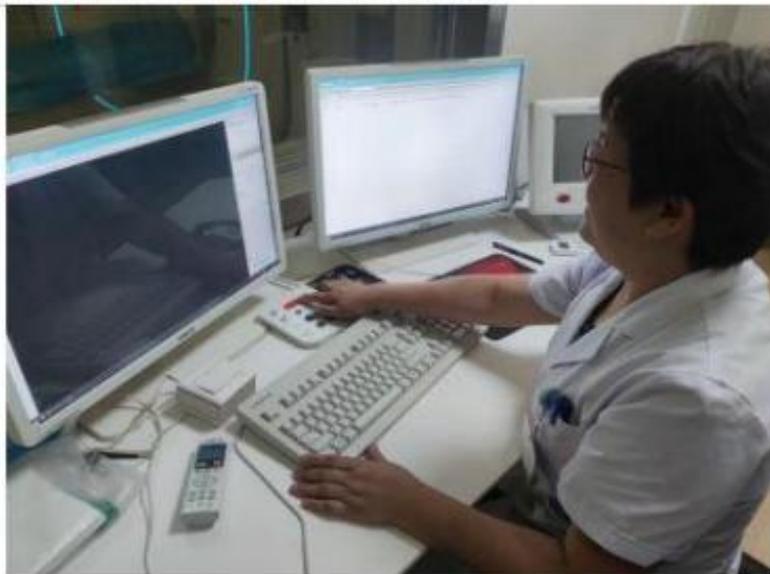
通过此次演练，大家都能熟记发生此类事故的应急处理方式，真正发生事故时能够及时上报，并能沉着、冷静的进行处置。

六、记录：

1、影像中心人员参加辐射安全事件应急演练。



2、扫描完成后，发现机器未停止照射，立即按下急停按钮，并立即通知医务科人员、医学工程部人员到达现场。



3、立即封锁现场，防止人员进入。



4、医学工程部人员穿戴好防护用品后进入机房，监测机器是否还在产生 X 射线，测量结果显示无射线产生。



## 附件 11: SPECT 操作规程

### SPECT 操作规程

1. 登记受检者信息, 确定检查项目、部位、方法, 并添加检查程序。
2. 核对受检者个人信息, 确保检查项目与检查者一致, 并确定检查者检查时间。
3. 适当处理受检者佩戴或使用的可能影响显像的物品。
4. 确定受检者已经做好检查前的准备工作, 如骨显像前应排空膀胱, 肾显像前已饮水排尿等。
5. 根据检查项目进行告知受检者检查的体位, 指导并帮助患者以正确的姿势躺好。
6. 对体形大、体重高、体位受限的受检者, 应注意 SPECT 的相关极限参数是否满足要求。使用平行孔准直器时应在保证安全的前提下使其尽量贴近受检者。
7. 图像采集前, 告知受检者整个检查所需时间, 要求其保持姿势不动。如病情较严重, 应让其一名家属陪同看护, 警惕防止受检者衣物、头发或输液管带入机器。随手关门。
8. 根据检查项目确定采集方式。如为动态采集需床边注射, 应与注射护士沟通好, 再次确定受检者信息及检查项目后, 随时注视注射者的动作及图像变化及时采集, 采集开始前不得离开操作台, 采集成功后应告知注射者。
9. 检查过程中操作者应不离开操作台, 随时观察受检者情况, 注意受检者的安全, 一旦出现问题及时处理。若需离开, 应告知其他工作者临时替代。
10. 检查结束后, 先确定图像已经保存, 并由报告者确定无需加做显像或加问病史时, 方可结束检查。
11. 检查结束后, 打开检查门, 先让受检者保持不动, 等检查床停稳后方可让其起床。如难以起床, 应先嘱咐受检者躺着别动, 再通知其家属进入检查室以扶持受检者起身下床, 无家属陪同着操作者应帮助受检者, 防止跌倒。
12. 受检者离开前, 应告知报告发放情况。
13. 床旁注射的针筒在用完后应及时扔进放射性废物桶内。
14. 所有检查结束后, 应检查机房空调及除湿机, 保证机房温湿度, 整理好检查床, 关好检查门和灯。
15. 等报告者确定图像处理无异议时方可关机。

## 附件 12：辐射防护和安全保卫制度

### 辐射防护和安全保卫制度

为了避免辐射事故的发生，确保辐射安全工作人员的人身安全，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，特制定本制度。

一、院辐射安全和防护管理小组负责全院的辐射安全防护工作。

二、辐射装置在使用前必须取得环保部门和卫生监督部门的评价报告，使用过程中由省疾控中心每年进行检测。

三、放射工作人员在上岗前取得放射人员工作证。

四、放射工作人员在工作时必须正确佩戴个人剂量计，进入放射工作场所时，必须正确佩戴个人剂量报警仪，直接接触射线时需按标准穿着防护用品。

五、放射工作人员在操作过程中必须严格遵守操作规程，避免因辐射装置失控导致人员受到异常照射事件的发生。

六、放射工作场所应由醒目的警示标识。

七、辐射装置使用科室制定与本单位从事的治疗项目相适应的质量保证方案，遵守质量保护监测规范。按照照射正当化和辐射防护最优化的原则，避免一切不必要的照射，并事先告知患者和受照者辐射对健康的潜在影响。

八、发生辐射事故时，应按照《辐射事故应急处理预案》及时报告医务科和相关院领导。

## 附件 13：放射工作人员健康管理制度

### 放射工作人员健康管理制度

#### 一、个人剂量监测

委托有资质的放射卫生技术服务机构对所有放射工作人员进行个人剂量监测。常规监测周期一般为 1 个月，最长不得超过 3 个月。

负责人督促放射工作人员正确使用个人剂量计，并积极配合委托的放射卫生技术服务机构，按时回收、发放个人剂量计，如发生个人剂量计丢失等情况，及时与委托的放射卫生技术服务机构进行沟通并妥善处理。

每周期个人剂量监测报告及时报送卫生行政部门。

#### 二、职业健康查体

放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。

上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

放射工作人员脱离放射工作岗位时，应当对其进行离岗前的职业健康检查。

如在职业健康检查中发现不宜继续从事放射工作的人员，及时调离放射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的放射工作人员，及时予以安排。

#### 三、放射防护和有关法律知识培训

放射工作人员上岗前应当接受放射防护和有关法律知识培训，考核合格方可参加相应的工作，培训时间不少于 4 天。

应当定期组织本单位的放射工作人员接受放射防护和有关法律知识培训，两次培训的时间间隔不超过 2 年，每次培训时间不少于 2 天。

应当将每次培训的情况及时记录在《放射工作人员证》中。

## 附件 14：放射性同位素使用管理制度

### 放射性同位素使用管理制度

- 一、一切涉及放射药物的操作，均在规定的活性工作区进行。
- 二、药源运抵后，核对罐型号、核素种类、活度及标定日期，确认无误后签收、登记并分类存放。非即时应用放射源应存入贮源池加锁保管。
- 三、每日核查贮源及使用登记情况，并清理空、旧罐。
- 四、发生器淋洗、标记及分装应严格在通风橱内按要求进行，并测定活度。
- 五、放射药物容器外贴标签，注明品名、活度、体积、标记日期。
- 六、放射药物使用前，按标准方法进行质量检测，确认合格方可使用。
- 七、投药分工负责，投药前核对患者姓名、检查项目、放射药品、用量及特殊要求。
- 八、各种操作应严格个人防护和无菌操作，防止污染。
- 九、放射性容器及少许剩余液按半衰期分类保存，定期送入放射性垃圾池，检测室内本底，确保安全。
- 十、放射源及放射药品不得携出科室活性工作区。

## 附件 15：监测方案

### 监测方案

- 1.本监测方案，包括个人剂量监测，射线装置和工作场所环境监测。
- 2.个人剂量监测包括：放射性工作人员在工作时必须佩带个人剂量计，并每季度请有资质的单位监测累计受照情况，如果累计受照剂量超过了相应的国标规定的限制，则应调离放射工作岗位，从事放射工作人员每年进行 1 次体检，并建立相关的健康档案。
- 3.射线装置监测包括：每年 1 次请专业人士对射线装置的工作性能进行监测，并记录存档。
- 4.工作场所监测包括：每年 1 次邀请有资质的单位对项目周围环境辐射剂量率进行监测，并编制监测报告，按规定上报环境保护行政主管部门。
- 5.要定期对辐射工作场所进行自检，并将检测结果记录。

## 附件 16：人员培训计划

### 人员培训计划

- 1、新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，通过生态环境部开发的培训平台报名并参加考核，考核合格后方可从事辐射工作。
- 2、医院定期组织辐射工作人员接受技术及辐射防护安全知识培训，辐射工作人员两次培训的时间间隔不超过 2 年，每次培训时间不少于 2 天。
- 3、建立并妥善保存培训档案。培训档案应包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。每次培训后及时将培训情况记录在档案中。
- 4、医院每年组织辐射工作人员进行辐射事故应急预案的知识培训与演练，加强工作人员的防护能力及对紧急事故的应对能力。
- 5、新购置的射线装置投入使用前请厂商设备工程师对辐射工作人员进行系统培训，内容应包括设备结构、工作原理、操作技术、注意事项、故障表现及简单的故障排除等。

## 附件 17：设备检修维护制度

### 设备检修维护制度

- 1、设备实行专机专人管理，遵守设备的使用制度，严格按设备操作规程操作设备。
- 2、射线装置应建立设备交接班记录。工作人员应认真填写设备使用情况以及本班的设备完好状况。
- 3、每天进行一次机器的清洁工作，及时清理污物，保持机器清洁。
- 4、设备管理部门每周对设备进行一次安全检查和常规小保养，减少机器故障的发生，并及时掌握机器的运行情况。主要为机器清洁、安全装置、运转部件检查保养。
- 5、射线装置每季度进行一次全面保养，内容包括机械电器部件牢固，运行准确性，平衡悬吊装置的安全，电缆电线的完好，保护地线接触良好，显示数据准确性等。
- 6、射线装置发生故障，操作人员必须立即停止操作，防止设备继发性损坏，并记录故障现象以便维修人员维修。设备管理部门根据设备故障及损坏情况安排检修，必要时通知厂家进行处理。
- 7、辐射保护工作小组负责召开故障或隐患分析会，找出原因，落实责任，避免类似事情再发生。
- 8、委托经资质认证的检测机构，每年对射线装置、工作场所进行检测，对监测仪器进行检测校准。

## 附件 18：台账登记制度

### 台账登记制度

- 一、从事放射操作的人员必须持有环保局颁发的放射工作上岗资格证，无证人员一律不得上机操作。
- 二、进行放射性同位素检查诊断，必须提前预约并填写放射性同位素使用登记表，经科主任批准后方可进行检查。
- 三、从事放射性同位素操作的人员要熟悉放射性同位素操作基本知识，认真阅读放射性同位素操作规程、安全管理制度等规定，服从同位素管理人员的安排、指导。
- 四、使用放射性同位素过程中，必须严格按操作规程操作，要严格落实双人领取、双人使用等规定。
- 五、检查过程中放射源取出和放回时，应对放射源的名称、编号、数量等认真仔细核对，确认无误后，由放射源管理人员和使用人员共同签字认可后，才能放入专用保险柜储存，并实行保险柜的双人保管、双把锁制度。
- 六、检查结束后，由科室管理人员测试使用工作台面污染情况并签字。造成污染的，应立即进行清洁处理。造成严重放射性事故的要立即上报医务科、主管领导和医院放射工作领导小组办公室，启动事故应急预案予以处置。
- 七、工作人员必须将使用放射性同位素等情况要如实填写，检查期间对实验室水电、门窗、安全、卫生等情况负责监督，检查结束后负责进行清洁。

## 附件 19：核医学科岗位职责

### 核医学科岗位职责

医师职责：

- 1、在科主任领导和主治及以上医师的指导下进行第一线工作，认真审阅申请单、采集病史。
- 2、负责 SPECT 诊断、核素治疗工作，按时完成诊断报告，遇到疑难问题，及时请示上级医师。
- 3、参加全科读片，参加会诊和临床病例讨论。
- 4、担负一定的科学研究和教学任务，做好进修、实习人员的培训。
- 5、掌握 SPECT 的一般原理、性能、使用及操作技术，遵守操作规程，做好防护工作，严防差错事故。
- 6、加强与临床科室密切联系，不断提高诊断符合率。

技师职责：

- 1、完成核医学技术的各项诊疗工作。
- 2、参加核医学的新技术、新方法的应用和开发。
- 3、参加核医学医疗、教学和科研各项工作。
- 4、负责核医学放射性药物的订购、核收、使用和放射性废物的保管工作并完成各项记录。
- 5、负责核医学各种仪器设备的保养、质量控制工作，及时发现问题并上报。

护师职责：

- 1、在科主任的领导和上级医师的指导下，参加各项诊断治疗的技术和放射性标记等工作。
- 2、遵守操作规程，搞好防护工作，做好同位素药物的分装及注射，玻璃器皿的清洁与消毒工作。
- 3、负责药品、器材及各诊断室的物品保管工作。
- 4、做好各自所属诊断室的清洁卫生工作。
- 5、负责仪器的使用、保护、整理及清洁工作。

## 附件 20：核医学科放射防护制度

### 核医学科放射防护制度

- 一、科室放射防护工作由科主任负责，全体工作人员必须严格遵守放射防护管理制度。
- 二、放射源的订货要由主任批准，个人不得随意订货。
- 三、放射性污染物严格按照"三废"规定处理。
- 四、严格工作场所的分区和管理，控制区入口处设置放射性标志，闲人不得入内。
- 五、工作人员进入控制区时应穿戴工作服和口罩，控制区内严禁喝水、进食、吸烟。
- 六、工作人员必须接受放射防护知识培训和法规教育，持有《放射工作人员证》。
- 七、建立放射工作人员个人健康档案，接受放射防护机构的个人剂量监督和健康检查。
- 八、对进修、实习人员要进行放射防护教育，必须在老师的指导下工作。
- 九、病人服用放射性药物后，不得随意走动，在指定区候诊或观察，使用专用厕所。
- 十、定期进行各工作区的辐射监测，发现问题及时处理。
- 十一、核医学科和碘-131 核素治疗工作场所各配备一名核医学护士作为放射性废物的兼职管理人员。

## 附件 21：核医学科安全防护设施定期检查维护制度

### 核医学科安全防护设施定期检查维护制度

- 1、对放射源入库前用表面活度计检测是否符合要求计量。
- 2、对工作场所扫描室、敷贴室、分源室、放射免疫操作室、放射免疫测量室每周定期表面辐射检测仪检测是否污染，加以记录。
- 3、对周围环境每 2-3 个月定期用辐射巡检仪检测，了解周围环境污染情况。
- 4、定期检测校准表面活度计、表面辐射检测仪和辐射巡检仪。

## 附件 22：核医学科放射性“三废”处理制度

### 核医学科放射性“三废”处理制度

- 1.放射性废物严格按核素半衰期、放射性活度及废物的性状贴上标签（标明核素名称、活度、日期）后，分别包装，区分存放。
- 2.存放放射性废物的储藏室应有专人负责，双人双锁。
- 3.低活度或短半衰期的放射性固体废物，存放 10 个半衰期后，按有关主管部门规定处理（固体放射性废物包括带放射性核素的试纸、敷料、安瓿瓶等，将其放入具有一定防护当量的污物桶内，不可同非放射性废物混在一起。废物桶外贴有小心电离辐射的标志，并标有放射性核素种类，在放置处理至比活度低于  $7.4 \times 10^4 \text{Bq/kg}$  时，即可将其作为非放射性废物进行处理）。
- 4.低活度或短半衰期的放射性废液（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$  等），可经水稀释达到排放标准后排放，并保证排放后能用足够的生活废水进行再稀释（①注射和服用放射性药物的患者，科内设有专用厕所，对其排泄物进行统一收集和管理，储存 10 个半衰期后排入下水道。钼-锝发生器储藏罐由生产厂家定期收回；②放射性废液  $^{131}\text{I}$  的废液要进行统一收集，经科内地下的放射性衰变池衰变 10 个半衰期以上后，可流入单位的普通下水道）。

## 附件 23：核医学科放射性药物库使用管理制度

### 核医学科放射性药物库使用管理制度

- 1、放射性药品有指定专人管理，实行双人双锁。
- 2、各种放射性药品分别设立专用登记册，详细记录收到日期、容器号码、强度，测定日期，收件人姓名，并保存发货单位说明书。
- 3、收到放射性药品时应认真核对名称、出厂日期、放射性浓度、总体积、总强度、容器号等，注意液体放射性药品是否破损、渗漏。
- 4、建立放射性药品使用登记表册，在使用时认真按账册项目要求逐项填写，并做永久性保存。
- 5、凡进出药物库的放射性药品，对其性质、总活度、用量、用途均要严格登记。
- 6、放射性药品应放在铅罐内，置于贮源柜内，严防丢失，定期检查。应按不同品种分类放置在通风橱贮源槽内，标志要鲜明，以防发生差错。
- 7、一旦发生放射性药品丢失时，应立即追查去向，并报告上级。
- 8、操作人员要严格遵照无菌操作技术进行放射性药物的制备。标记用的器械、工具不得随意放置，以防污染。
- 9、放射性药品开瓶、稀释、分装时工作人员要穿隔离衣、戴口罩、帽子、胶皮手套、防护眼镜等用品。并应在铅玻璃防护屏后进行。开瓶应在通风橱内，开瓶要仔细核对说明书的项目，分装放射性药品时应在铺有吸水纸的搪瓷盘内进行，不要直接在工作台操作。
- 10、对各种资料、图片应建立完整的保管登记制度。

## 附件 24：2023 年度评估报告



## 聊城市传染病医院 2023 年放射性同位素与 射线装置安全和防护状况评估报告

聊城市传染病医院始建于 1953 年，是聊城市及周边地区防治肿瘤、肝病、胸部疾病和内科、外科、妇科、儿科常见疾病的专业医院，位于山东省聊城市东昌府区建设东路 45 号。现将我院 2023 年度辐射安全和防护状况评估情况总结如下：

### 一、医院情况

我院现有 III 类放射源（铯-137）一枚，II 类射线装置（6MeV 直线加速器一台，10MeV 直线加速器一台，DSA 一台）共三台，III 类射线装置（CT 四台，数字胃肠机一台，DR 两台，SPECT 一台，数字化乳腺 X 射线机一台，电磁式体外冲击波碎石机一台，牙科 X 射线机一台，移动式 C 形臂 X 光机一台，移动 DR 三台）共十五台。

铯-137 放射源位于 5 号楼负一层后装机治疗室，用于后装治疗，详细信息见表 1。

表 1 铯-137 放射源台账记录

放射源	类别	编码	标号	出厂日期	出厂活度	来源
铯-137	III 类	03231R010293	2326047	2023.08.07	3.7E+11Bq	山东众鑫医疗科技有限公司

II 类、III 类射线装置详细信息见表 2。

表2 Ⅱ类、Ⅲ类射线装置台账记录

射线装置名称	类别	规格型号	生产厂家	用途	工作场所	活动种类
直线加速器	Ⅱ类	uRT-linac306	联影	放射治疗	5号楼负一层医用直线加速器治疗室	使用
直线加速器	Ⅱ类	Elekta Infinity	医科达	放射治疗	4号楼一层直线加速器室	使用
DSA	Ⅱ类	Artis Zee III floor	西门子	放射诊断	5号楼六层 DSA2 室	使用
CT	Ⅲ类	NeuVizPrime	东软	放射诊断	门诊楼一层 CT 二室	使用
CT	Ⅲ类	NeuViz128	东软	放射诊断	门诊楼一层 CT 一室	使用
CT	Ⅲ类	Bright Speed	GE	放射诊断	发热门诊东门对过CT方舱	已停用
CT	Ⅲ类	Discovery RT	GE	放射诊断	4号楼一层模拟机室	使用
数字胃肠机	Ⅲ类	HF51-5	万东	放射诊断	门诊楼二层数字胃肠室	使用
DR	Ⅲ类	NOVA	赛德科	放射诊断	东昌学院A9 校医院楼一层 DR 室	已停用
DR	Ⅲ类	DRX-Compass FS	锐珂	放射诊断	门诊楼二层 DR2 室	使用
移动 DR	Ⅲ类	M40-1A	万东	放射诊断	门诊楼二层 X 光室	使用
移动 DR	Ⅲ类	M40-1A	万东	放射诊断	门诊楼二层 X 光室	使用
移动 DR	Ⅲ类	iDR5500C	柏斯	放射诊断	门诊楼二层 X 光室	使用
移动 C 型臂 X 光机	Ⅲ类	Cios Select S1	西门子	放射诊断	5号楼六层移动 X 光室	使用
SPECT	Ⅲ类	BBP6608	滨松光子	放射诊断	门诊楼一层 SPECT 室	使用
数字化乳腺 X 射线机	Ⅲ类	Senographe Crystal Nova	GE	放射诊断	门诊楼二层乳腺机室	使用
牙科 X 射线机	Ⅲ类	FT-C	泛泰	放射诊断	7 号楼二层牙片机室	使用
电磁式体外冲击波碎石机	Ⅲ类	XYS.SU1-6C	新元素	放射诊断	4 号楼一层碎石机室	使用

## 二、辐射管理自查情况

### 1、辐射安全防护制度落实情况

(1) 调整辐射安全与环境保护领导小组成员，签订辐射安全工作责任书，明确辐射安全与环境保护领导小组职责，加强本院的辐射安全管理工作。

(2) 完善辐射防护安全管理制度。我院根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，为新增加的放射源、放射性同位素及射线装置制定相应的规章制度，包括《后装机专项预案》《后装机操作规程》《核医学核素操作规程》《乳腺机操作规程》《注意事项》《防护规范》等。

## 2、辐射工作行政审批和备案情况

我院完成山东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证重新申领工作，种类和范围变更为使用Ⅲ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；完成辐射安全许可证法定代表人的变更工作，有效期至2028年9月26日。按照《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》要求，我院完成了Ⅲ类放射源铀-192的转让审批和备案手续，及放射性同位素I-125的转让审批手续。

## 3、辐射工作人员培训情况

我院现有21名辐射工作人员。今年参加国家核技术利用辐射安全与防护培训考核共9人，其中放射治疗5人，核医学3人，X射线诊断1人，全部通过考核，成绩合格。

## 4、档案管理情况

完善个人剂量档案，补充个人剂量计佩戴起始日期，本

人签字和记录人签字，规范档案格式；重新修订辐射事故应急预案，增加应急能力维持，规范应急演练记录，增加应急演练签到表。

#### 5、辐射监测仪器配备、使用和工作场所监测情况

辐射工作场所全部配备个人剂量报警仪，辐射工作人员全部佩戴个人剂量计。配备有辐射巡检仪，定期对工作场所的辐射剂量进行监测，并形成巡检台账。定期检定监测仪器设备，确保监测正常运行。

我院委托山东宏博检测技术有限公司对我院辐射工作场所进行环境监测，通过对设备工作场所及其周边环境的放射剂量检测，为我院做好放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估工作提供了科学、公正的数据。

#### 6、报废射线装置处置情况

已完成北京万东公司生产的CG03000型DSA的报废手续，设备由具有回收资质的茂名雅琪林再生资源有限公司进行回收处理。

### 三、目前存在的问题

我院在应急预案演练、档案管理等方面仍存在欠缺，还需逐步落实完善相关规章制度和执行方案。

### 四、下一步打算

为确保医院放射治疗工作无安全事故，今后我们将进一步加大工作力度，整改不足之处，具体如下：

- 1、按照辐射事故应急预案和报告制度的要求，定期进

行演练，规范演练流程。

2、规范档案管理，及时更新档案内容。

联系人：孙彬

联系电话：0635-7076136 13563503626

附件：放射性同位素与射线装置安全和防护年度评估报告基本信息表



非密封放射性同位素	核素名称	<sup>125</sup> I				
	场所等级	丙级				
	年销售、使用量	0				
	年转让审批批号、时间、已完成转让活动是否备案	是				
射线装置 (台)	各类总数		I类	II类	III类	
	许可销售、使用量	13		3	10	
	年生产、销售量	0				
	现有装置数量	13		3	10	
有无应急预案	有	演练次数	有无演练记录	演练时间		
		1	有	2022.9		
监测设备	个人剂量报警仪(台)		巡测仪(台)	个人剂量计(块)		
	13		1	32		
监管情况	有无建立辐射监测登记		有无建立使用登记			
	有		有			
备注						

\*含密封放射源装置只统计所含放射源数量,不统计在射线装置总台数里面。

\*如表格内容不够,可以另附。

## 附件 25：个人剂量报告

  
171521345532

**正本**

鑫宁剂监字 202302208 号

鑫宁检测  
XINNING TESTING

# 检测报告

鑫宁检测  
XINNING TESTING

检测项目：职业性外照射个人剂量监测

鑫宁检测  
XINNING TESTING

委托单位：聊城市传染病医院

检测类别：委托检测

鑫宁检测  
XINNING TESTING

报告日期：2023年02月15日

山东鑫宁检测技术有限公司

地址：济南市历城区华龙路1825号嘉恒大厦A座1005室 电话：0531-86976955

鑫宁检测  
XINNING TESTING

## 山东鑫宁检测技术有限公司

## 检测报告

样品受理编号: 2023 02 13 10 00 29 882

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人监测	检测方法	热释光测量法
用人单位	聊城市传染病医院	委托单位	聊城市传染病医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	山东鑫宁检测技术有限公司检测室	检测类别/目的	委托/检测
检测仪器名称/型号/编号	热释光仪/RGD-3D/SC1707115	探测器	热释光剂量计(TLD)片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

## 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0001	张洪海	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.05
06350752A0002	张洪军	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.07
06350752A0004	董连军	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0005	吴雯丽	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0007	于秋凤	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.06
06350752A0008	唐艳艳	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0009	白林刚	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0010	王瑞	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.07
06350752A0011	耿东晓	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0012	周春梅	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.09
06350752A0015	刘宽欣	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.09
06350752A0016	徐光贺	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.04
06350752A0018	杨冲	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0019	付英豪	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.08
06350752A0020	王建敏	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.06
06350752A0022	谭亭昭	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0042	贾然然	女	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0045	武传斌	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0047	高金楼	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0048	宋琳	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752A0049	徐超	男	诊断放射学(2A)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0024	贾国强	男	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0026	乔浩然	男	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0027	贺淑敏	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.09
06350752D0029	石乐乐	男	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.12
06350752D0030	田光亮	男	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.05
06350752D0031	李秀东	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0032	赵严军	男	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0033	李瑞	男	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0050	周旋	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0051	胡爱平	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0062	张亚	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0063	刘颖颖	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0064	郑凤敬	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.02*
06350752D0065	杜艳华	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.06
06350752D0066	高阳阳	女	放射治疗(2D)	2022-11-10	90	—	—	0.06
06350752E0035	常喜霞	女	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.05	0.02*	0.02*
06350752E0036	王海宁	男	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.09	0.02*	0.02*
06350752E0037	顾磊	男	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.02*	0.02*	0.02*
06350752E0041	郑志朋	男	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.07	0.02*	0.02*
06350752E0044	吕然	女	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.02*	0.02*	0.02*
06350752E0067	王垂芳	男	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.02*	0.02*	0.02*
06350752E0058	薄凯敏	男	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.05	0.02*	0.02*
06350752E0065	杨继彦	男	介入放射学(2E)	2022-11-10	90	0.02*	—	0.02*

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv \* 标注的结果&lt;MDL

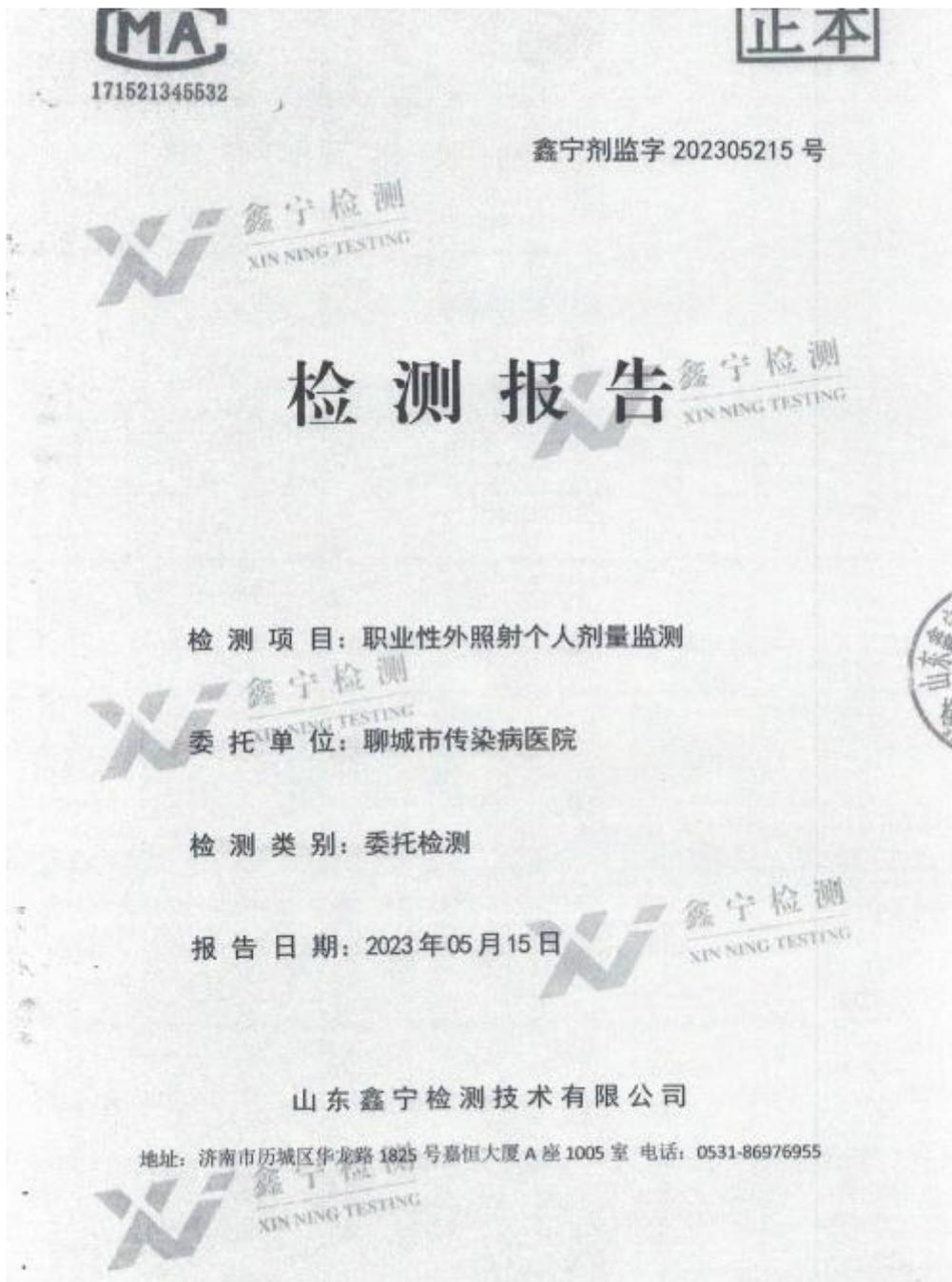
XINNING TESTING

签发者: 侯林



授权签字人

2023年 2月 15日



**山东鑫宁检测技术有限公司**

## 检测 报 告

样品受理编号: 2023 05 13 15 50 03 561 共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人监测	检测方法	热释光测量法
用人单位	聊城市传染病医院	委托单位	聊城市传染病医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	山东鑫宁检测技术有限公司检测室	检测类别/目的	委托/检测
检测仪器名称/型号/编号	热释光仪/RGD-3D/SC1707115	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(LiF:Mg,Cu,P)

**检测结果:**

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0001	张洪海	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.08
06350752A0002	张洪军	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.19
06350752A0004	董连平	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.02*
06350752A0005	吴雯丽	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.07
06350752A0007	于秋凤	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.10
06350752A0006	唐艳艳	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.05
06350752A0009	白林刚	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.02*
06350752A0010	王瑞	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.15
06350752A0011	耿东璇	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.02*
06350752A0012	周春梅	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.18
06350752A0016	刘宽欣	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.10
06350752A0016	喻允贺	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.13
06350752A0018	杨峰	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.02*
06350752A0019	付英豪	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.17
06350752A0020	王建敏	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.08
06350752A0022	谭亭昭	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.06
06350752A0042	贾慧然	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.02*
06350752A0045	武传斌	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.02*
06350752A0046	安菲	女	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.09
06350752A0047	高金楼	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	--	--	0.08

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0048	宋聘	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	—	—	0.14
06350752A0049	徐超	男	诊断放射学(2A)	2023-02-08	90	—	—	0.24
06350752D0024	贾国强	男	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.02*
06350752D0026	乔清然	男	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.02*
06350752D0027	贺淑敬	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.13
06350752D0029	石乐乐	男	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.10
06350752D0030	田光亮	男	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.08
06350752B0031	李秀东	女	放射治疗(2B)	2023-02-08	90	—	—	0.09
06350752D0032	赵广军	男	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.02*
06350752D0033	李瑞	男	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.02*
06350752D0050	周爽	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.02*
06350752D0051	胡爱平	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.15
06350752D0052	张莹	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.04
06350752D0053	刘颖颖	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.15
06350752D0054	郑凤敬	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.11
06350752D0055	赵艳华	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.12
06350752D0056	高阳阳	女	放射治疗(2D)	2023-02-08	90	—	—	0.06
06350752E0035	常喜霞	女	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.12	0.10	0.08
06350752E0036	王辉宁	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.13	0.13	0.11
06350752E0037	阎磊	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.11	0.11	0.09
06350752E0041	郑志明	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.10	0.11	0.09
06350752E0044	吕然	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.10	0.12	0.10
06350752E0057	王垂芳	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.08	0.10	0.08
06350752E0065	杨维彦	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.05	0.12	0.09
06350752E0066	蒋新猛	男	介入放射学(2E)	2023-02-08	90	0.10	0.10	0.08

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv \* 标注的结果0.02 标注的结果为个人剂量


 鑫宁检测  
 XIN NING TESTING  
 签发者: 侯伟东  
  
 检测检测专用章  
 授权签字人  
 2023年 5 月 15 日



171521345532

正本

鑫宁剂监字 202308232 号

鑫宁检测  
XIN NING TESTING

# 检测报告

鑫宁检测  
XIN NING TESTING

检测项目：职业性外照射个人剂量监测

鑫宁检测  
委托单位：聊城市传染病医院

检测类别：委托检测

报告日期：2023年08月14日

鑫宁检测  
XIN NING TESTING

山东鑫宁检测技术有限公司

地址：济南市历城区华龙路1825号嘉恒大厦A座1005室 电话：0531-86976955

鑫宁检测  
XIN NING TESTING

## 山东鑫宁检测技术有限公司

## 检测 报 告

样品受理编号: 2023 08 12 09 41 15 258

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人监测	检测方法	热释光测量法
用人单位	聊城市传染病医院	委托单位	聊城市传染病医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	山东鑫宁检测技术有限公司检测室	检测类别/目的	委托/检测
检测仪器名称/型号/编号	热释光仪/RGD-3D/SC1707115	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(图片) -LiF(Mg,Cu,P)

## 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0001	张洪涛	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.16
06350752A0002	张洪军	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.16
06350752A0003	刘亚军	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.10
06350752A0005	吴雯丽	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.06
06350752A0007	于秋凤	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.15
06350752A0008	唐艳艳	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.02*
06350752A0009	白林刚	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.02*
06350752A0010	王瑜	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.12
06350752A0011	耿东晓	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.08
06350752A0012	周香梅	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.12
06350752A0015	刘宽欣	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.15
06350752A0016	徐光贺	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.15
06350752A0017	李雪婷	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.12
06350752A0018	杨舟	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.02*
06350752A0019	付英豪	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.13
06350752A0020	王建敏	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.16
06350752A0021	潘瑾瑾	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.16
06350752A0042	贾然然	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.07
06350752A0045	武传斌	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.06
06350752A0046	安菲	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.15
06350752A0047	高金楼	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.16
06350752A0048	宋琳	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	--	--	0.18

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
0635075240049	徐超	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	—	—	0.15
0635075240069	董莹	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	—	—	0.19
0635075240070	孔德顺	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	—	—	0.56
0635075240071	王晶	女	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	—	—	0.12
0635075240072	张鹏飞	男	诊断放射学(2A)	2023-05-09	90	—	—	0.15
06350752D0024	贾国强	男	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.10
06350752D0025	乔浩然	男	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.05
06350752D0027	贾淑敬	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.62
06350752D0029	石乐乐	男	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.17
06350752D0030	田光亮	男	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.14
06350752D0031	李秀东	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.31
06350752D0032	赵严军	男	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.08
06350752D0033	李瑞	男	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.05
06350752D0050	周旋	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.06
06350752D0062	张亚	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.08
06350752D0063	刘颖颖	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.06
06350752D0054	郑凤敬	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.16
06350752D0066	杜艳华	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.12
06350752D0066	高阳阳	女	放射治疗(2D)	2023-05-09	90	—	—	0.08
06350752E0035	常喜霞	女	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.12	0.09	0.08
06350752E0036	王海宁	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.14	0.13	0.11
06350752E0037	颜磊	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.18	0.12	0.10
06350752E0041	郑志朋	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.13	0.17	0.14
06350752E0044	吕然	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.09	0.13	0.11
06350752E0057	王森芳	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.20	0.13	0.11
06350752E0066	杨继彦	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.08	0.05	0.04
06350752E0066	蒋新猛	男	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.19	0.10	0.09
06350752E0067	吴永春	女	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.08	0.10	0.09
06350752E0068	王甜	女	介入放射学(2E)	2023-05-09	90	0.09	0.12	0.10

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv \* 标注的结果OEDL

鑫宁检测  
XINNING TESTING

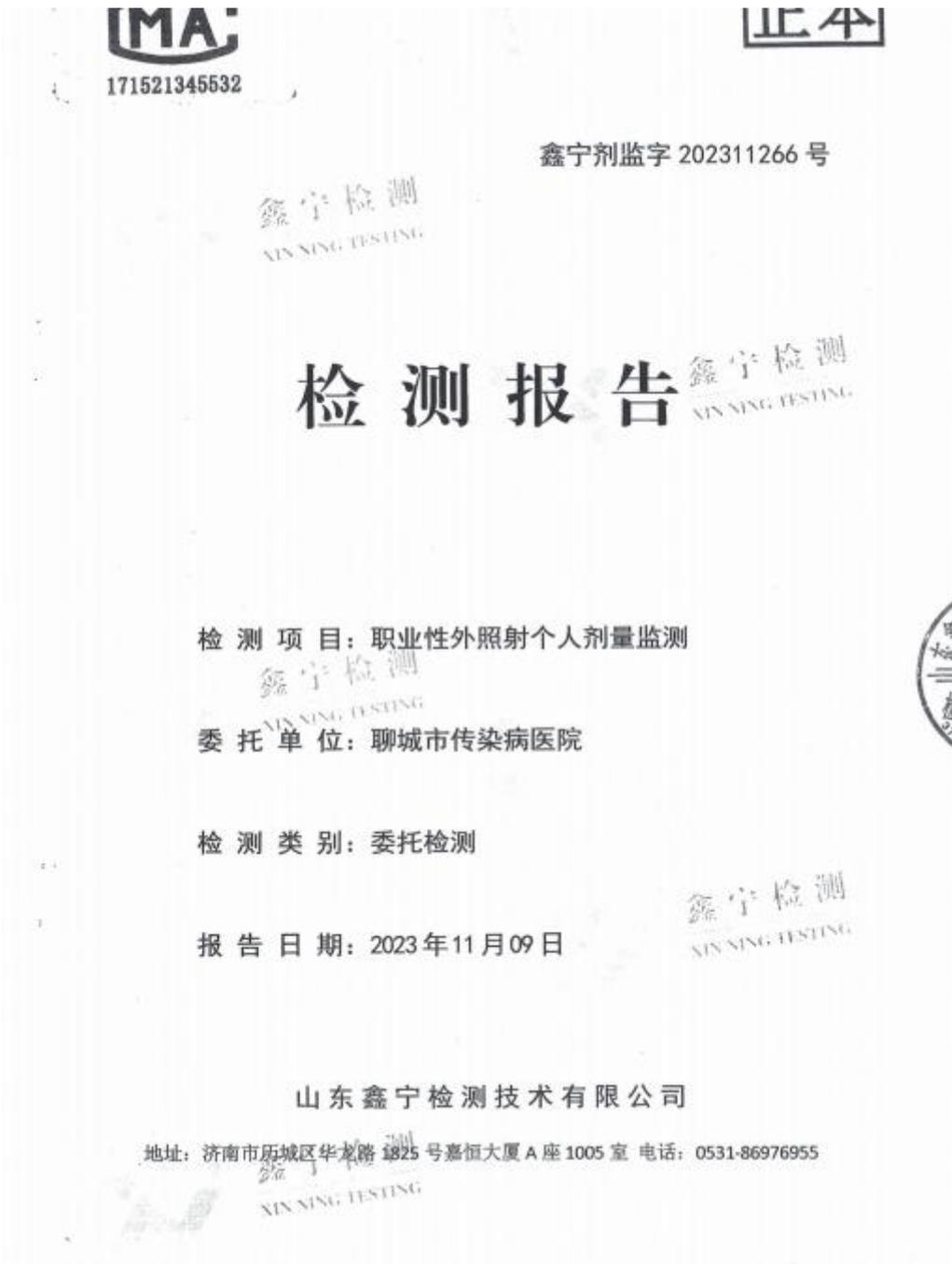
签发者:

授权签字人

检验检测专用章

授权签字人

2023年8月14日



## 山东鑫宁检测技术有限公司

## 检测 报 告

样品受理编号: 2023 11 08 13 44-01-414

共 3 页 第 1 页

检测项目	外照射个人监测	检测方法	热释光测量法
用人单位	聊城市传染病医院	委托单位	聊城市传染病医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	山东鑫宁检测技术有限公司检测室	检测类别/目的	委托检测
检测仪器名称/型号/编号	热释光仪/RGD-3D/SC1707115	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(图片) -LiF(Mg,Cu,P)

## 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0001	张拱海	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.17
06350752A0002	张洪军	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.20
06350752A0003	刘亚军	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.23
06350752A0004	董连军	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.07
06350752A0005	吴雯丽	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.08
06350752A0007	于秋凤	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.16
06350752A0008	唐艳艳	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.02*
06350752A0009	白林刚	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.07
06350752A0011	耿东晓	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.09
06350752A0012	周春梅	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.15
06350752A0015	刘宽欣	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.13
06350752A0016	徐光贺	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.14
06350752A0017	李雪婷	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.19
06350752A0018	杨帅	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.04
06350752A0019	付英豪	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.17
06350752A0020	王建敏	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.14
06350752A0021	潘瑾瑾	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.14
06350752A0042	贾浩然	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.02*

检测结果:

共 3 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752A0045	武传斌	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.02*
06350752A0046	安菲	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.13
06350752A0047	高金楼	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.02*
06350752A0048	宋琳	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.02*
06350752A0049	徐超	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.09
06350752A0069	董莹	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.79
06350752A0070	孔德顺	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.18
06350752A0071	王晶	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.19
06350752A0072	张鹏飞	男	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.12
06350752A0074	段文华	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.12
06350752A0075	韩晋荣	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.12
06350752A0078	马俊丹	女	诊断放射学(2A)	2023-08-07	90	--	--	0.19
06350752D0024	贾国强	男	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.06
06350752D0026	乔浩然	男	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.05
06350752D0027	贺淑敏	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.11
06350752D0029	石乐乐	男	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.09
06350752D0030	田光亮	男	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.14
06350752D0031	李秀东	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.02*
06350752D0032	赵严军	男	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.08
06350752D0033	李瑞	男	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.09
06350752D0060	周旋	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.06
06350752D0052	张亚	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.09
06350752D0053	刘颖颖	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.09
06350752D0054	郑风敬	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.16
06350752D0055	杜艳华	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.15
06350752D0056	高阳阳	女	放射治疗(2D)	2023-08-07	90	--	--	0.16
06350752E0035	常喜霞	女	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.02*	0.02*	0.02*
06350752E0036	王海宁	男	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.02*	0.02*	0.02*
06350752E0037	顾磊	男	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.23	0.05	0.05
06350752E0041	郑志朋	男	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.02*	0.02*	0.02*

检测结果:

共 3 页 第 3 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
06350752E0057	王垂芳	男	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.06	0.02*	0.02*
06350752E0065	杨继彦	男	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.11	0.11	0.09
06350752E0066	蒋新强	男	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.09	0.02*	0.02*
06350752E0067	吴永春	女	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.02*	0.08	0.07
06350752E0068	王甜	女	介入放射学(2E)	2023-08-07	90	0.07	0.06	0.05

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv \* 标注的结果&lt;MDC

签发者:



授权签字人

2023年11月9日

鑫宁检测  
XINNING TESTING鑫宁检测  
XINNING TESTING鑫宁检测  
XINNING TESTING

## 附件 26：验收监测报告

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009 号



编号：SDLH/JC-01



211512341945



PS-20100-01

# 检测 报 告

鲁环辐检（2023）WT-1009 号

委托单位：聊城市传染病医院

受检单位：聊城市传染病医院

项目名称：聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目

报告日期：2023 年 11 月 02 日

山东鲁环检测科技有限公司

（检测专用章）



报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

---

## 说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本单位授权签字人的签字无效。
3. 部分复制报告未重新加盖本单位检测专用章不得作为对外发布的依据。
4. 报告涂改或以其它任何形式篡改的均属无效。
5. 自送样品的委托检测，委托单位对来样的代表性和资料的真实性负责，检测结果仅对来样负责。
6. 对不可复现、复检和不可重复性试验的项目（参数），结果仅对采样（或检测）时所代表的时间和空间负责。
7. 未经本单位同意，不得复制本报告（全部复印除外）。
8. 对检测报告（结果）如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本公司提出，逾期视为自动放弃申诉的权利。
9. 本单位保证检测的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件、检测报告等商业秘密履行保密义务。

名 称：山东鲁环检测科技有限公司

地 址：济南市天辰路 2177 号联合财富广场 1 号楼 17 层

电 话：0531 -88686860 传 真：0531 -88682875

E-mail: lh88886181@126.com

邮 编：250000

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

## 检测报告

委托单位	聊城市传染病医院		
受检单位	聊城市传染病医院		
检测地点	聊城市东昌府区建设东路45号聊城市传染病医院门诊楼北端一层		
联系人	孙彬	联系方式	13563503626
委托日期	2023.10.20	检测日期	2023.10.25
检测项目	γ 辐射空气吸收剂量率、放射性表面污染		
环境条件	天气：晴 温度：20℃ 湿度：44%		
检测方法 及依据	1. HJ 61-2021 辐射环境监测技术规范 2. HJ 1157-2021 环境 γ 辐射剂量率测量技术规范 3. GB/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。		
检测布点	依据相关标准对聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目工作场所及周围进行布点检测。		
备注	/		

编制：靳子平

日期：2023.11.2

校核：梁姗姗

日期：2023.11.2

批准：王庆伟

日期：2023.11.2

报告编号：鲁环辐检(2023)WT-1009号

## 检测报告

主要检测 仪器设备	<p>名称：环境监测 X-<math>\gamma</math> 辐射空气吸收剂量率仪</p> <p>型号：FH40G+FH2672E-10 编号：031576+11309</p> <p>检定单位：中国计量科学研究院</p> <p>检定证书编号：DLJ12023-04066 有效期至：2024年3月26日</p> <p>环境 <math>\gamma</math> 剂量率测量系统主机 (FH40G)</p> <p>量程范围：10nSv/h~1Sv/h</p> <p>能量响应：33KeV~3MeV, 变化的限值为<math>\pm 15\%</math></p> <p>剂量率指示的固有误差：不大于 5.0%</p> <p>天然本底扣除(NBR)探测器 (FH2672E-10)：</p> <p>量程范围：1nSv/h~100 <math>\mu</math> Sv/h</p> <p>能量响应：8keV~4.4MeV 相对响应之差<math>&lt;15\%</math>(相对于<math>^{137}\text{Cs}</math>参考 <math>\gamma</math> 辐射源)</p> <p>使用环境温度：(-30~+55<math>^{\circ}\text{C}</math>) 温度依赖性<math>&lt;20\%</math></p>
	<p>名称：<math>\alpha</math>、<math>\beta</math> 表面污染测量仪</p> <p>型号：CoMo170 出厂编号：4270</p> <p>检定单位：中国计量科学研究院</p> <p>检定证书编号：DLhd2023-03825 有效期至：2024年8月09日</p> <p>探测器类型：ZnS 涂层、薄膜塑料闪烁体探测器</p> <p>探测器尺寸：170<math>\text{cm}^2</math>；报警方式：声光报警</p> <p>表面活度响应(R)：<math>R_{\alpha}=41.62(\text{s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}\cdot\text{cm}^2)</math>(对 Am-241)</p> <p><math>R_{\beta}=59.02(\text{s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}\cdot\text{cm}^2)</math>(对 Tl-204)</p> <p>单位：cps、Bq 或 <math>\text{Bq}/\text{cm}^2</math>，当外接剂量率探头时显示 nSv/h、<math>\mu</math> Sv/h 或 mSv/h</p>

报告编号：鲁环辐检(2023)WT-1009号

## 检测报告

表1 核医学工作场所 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	点位描述	检测状态	检测结果 (nSv/h)	
			平均值	标准差
a1	ECT 机房内	关机状态	81.9	1.6
a2	控制室内		113	5.6
a3	ECT 医生防护门中间位置		86.8	3.4
a4	ECT 患者防护门中间位置		106	4.6
a5	监督区内		117	2.6
a6	控制区内		127	3.2
a7	核医学工作场所区域屋顶上方距地面 30cm 处		82.3	5.6
a8	距 $^{20}\text{mCi } ^{99\text{m}}\text{Tc}$ 1m 处 0.5mmpb 当量铅衣后 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		1.63	0.05
A1	ECT 机房控制室操作位	核素剂量： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ $^{20}\text{mCi}$	122	4.3
A2	ECT 机房观察窗表面 30cm 处		128	3.2
A3	管线洞口		126	4.3
A4	ECT 医生防护门上门缝外 30cm 处		117	3.4
A5	ECT 医生防护门下门缝外 30cm 处		118	3.0
A6	ECT 医生防护门左门缝外 30cm 处		117	3.7
A7	ECT 医生防护门右门缝外 30cm 处		115	3.4
A8	ECT 医生防护门中间位置外 30cm 处		117	3.2
A9	ECT 机房南墙外表面 30cm 处		135	3.8
A10	ECT 患者防护门上门缝外 30cm 处		131	3.8
A11	ECT 患者防护门下门缝外 30cm 处		117	3.0
A12	ECT 患者防护门左门缝外 30cm 处		122	2.2

第 3 页 共 11 页

报告编号：鲁环辐检（2023）RT-1009号

序号	点位描述	检测状态	检测结果 (nSv/h)	
			平均值	标准差
A13	ECT 患者防护门右门缝外 30cm 处		130	3.3
A14	ECT 患者防护门中间位置外 30cm 处		125	4.5
A15	ECT 机房西墙外表面 30cm 处		127	2.3
A16	ECT 机房北墙外表面 30cm 处		120	3.0
A17	ECT 机房东墙外表面 30cm 处		111	2.5
A18	ECT 机房室顶上方距地面 30cm 处		126	5.8
A19	注射后候诊室防护门中间位置外 30cm 处		注射后候诊室内核素剂量： <sup>99m</sup> Tc 40mCi	135
A20	注射后候诊室北墙外表面 30cm 处	396		7.8
A21	注射后候诊室西墙外表面 30cm 处	143		3.3
A22	注射后候诊室南墙外表面 30cm 处	142		3.3
A23	注射后候诊室室顶上方距地面 30cm 处	76.3		3.0
A26	清洁间西墙外表面 30cm 处	/	124	4.6
A27	清洁间北墙外表面 30cm 处		121	1.5
A28	清洁间室顶上方距地面 30cm 处		70.8	2.4
A29	留观室东防护门中间位置外 30cm 处	留观室内核素剂量： <sup>99m</sup> Tc 40mCi	115	2.7
A30	留观室北防护门中间位置外 30cm 处		120	4.0
A31	留观室东墙外表面 30cm 处		295	3.9
A32	留观室南墙外表面 30cm 处		397	4.7
A33	留观室西墙外表面 30cm 处		148	3.1
A34	留观室北墙外表面 30cm 处		143	2.5
A35	留观室室顶上方距地面 30cm 处		66.5	0.6

第 4 页 共 11 页

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

序号	点位描述	检测状态	检测结果 (nSv/h)	
			平均值	标准差
A36	留观室东防护门中间位置外 30cm 处 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	留观室内核素剂量： $^{131}\text{I}$ 10mCi	1.57	0.02
A37	留观室北防护门中间位置外 30cm 处 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		1.61	0.03
A38	留观室东墙外表面 30cm 处		343	6.1
A39	留观室南墙外表面 30cm 处		775	13.9
A40	留观室西墙外表面 30cm 处		210	4.7
A41	留观室北墙外表面 30cm 处		253	2.9
A42	留观室室顶上方距地面 30cm 处		65.6	1.0
A43	注射前候诊室内	/	151	6.9
A44	注射前候诊室防护门中间位置外 30cm 处		135	2.4
A45	注射区防护门中间位置外 30cm 处	注射区内核素剂量： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 20mCi	135	4.9
A46	注射区北墙外表面 30cm 处		187	2.3
A47	注射区东墙外表面 30cm 处		307	4.4
A49	注射区西墙外表面 30cm 处		150	3.0
A50	注射区室顶上方距地面 30cm 处		65.9	1.1
A51	注射窗手部 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		38.8	2.4
A52	注射窗胸部		192	6.1
A53	注射区防护门中间位置外 30cm 处 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	注射区内核素剂量： $^{131}\text{I}$ 10mCi	1.72	0.09
A54	注射区北墙外表面 30cm 处		169	3.4
A55	注射区东墙外表面 30cm 处		578	17.7
A57	注射区西墙外表面 30cm 处		205	4.9
A58	注射区室顶上方距地面 30cm 处		72.3	0.5

第 5 页 共 11 页

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

序号	点位描述	检测状态	检测结果 (nSv/h)	
			平均值	标准差
A59	注射窗手部位置 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		136	6.7
A60	注射窗胸部位置		638	5.3
A61	分类质控区防护门中间位置外30cm处	分类质控区内核素剂量： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 40nCi	121	2.0
A63	分类质控区东墙外表面30cm处		148	2.7
A64	分类质控区南墙外表面30cm处		167	2.6
A65	分类质控区西墙外表面30cm处		126	3.5
A66	分类质控区室顶上方距地面30cm处		61.9	1.2
A67	手套箱观察窗表面30cm处		120	1.6
A68	手套箱手部位置 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		29.3	0.8
A69	手套箱胸部位置		473	9.5
A70	分类质控区防护门中间位置外30cm处		分类质控区内核素剂量： $^{131}\text{I}$ 10nCi	$1.03 \times 10^3$
A72	分类质控区东墙外表面30cm处	142		2.6
A73	分类质控区南墙外表面30cm处	220		3.5
A74	分类质控区西墙外表面30cm处	122		3.1
A75	分类质控区室顶上方距地面30cm处	66.1		0.8
A76	手套箱观察窗表面30cm处	353		4.9
A77	手套箱手部位置	48.8		0.6
A78	手套箱胸部位置	634		5.6
A79	废物间防护门中间位置外30cm处	废物间内核素种类及剂量： $^{131}\text{I}$ 10nCi；	142	2.4
A80	废物间北墙外表面30cm处		167	2.3

第6页共11页

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

序号	点位描述	检测状态	检测结果（nSv/h）	
			平均值	标准差
A81	废物间东墙外表面 30cm 处	$^{99m}\text{Tc}$ 40mCi	135	4.0
A82	废物间南墙外表面 30cm 处		193	3.8
A83	废物间室顶上方距地面 30cm 处		68.1	0.7
A84	储源室防护门中间位置外 30cm 处	储源室内核素种类及剂量： $^{131}\text{I}$ 10mCi； $^{99m}\text{Tc}$ 40mCi	161	3.1
A85	储源室北墙外表面 30cm 处		157	3.1
A86	储源室东墙外表面 30cm 处		163	3.7
A87	储源室南墙外表面 30cm 处		143	2.1
A88	储源室西墙外表面 30cm 处		119	2.1
A89	储源室室顶上方距地面 30cm 处		64.0	0.6
A90	北侧病号楼（室内）	/	128	3.8
A91	东侧发热门诊（室内）		152	9.1
A92	南侧门诊楼（室内）		141	2.9
A93	西侧商业用房及机动车监测站（室内）		94.2	2.3

注：检测结果已扣除宇宙射线影响。

本页以下空白。

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

表 2 核医学工作场所 SPECT 诊断区放射性表面污染水平检测结果

点位编号	点位描述	单位面积的放射性活度 As (Bq · cm <sup>-2</sup> )
B1	控制室地面	0.08
B2	控制室墙面	0.02
B3	ECT 机房机房地面	0.02
B4	ECT 机房机房墙面	0.03
B5	注射后候诊室地面	0.08
B6	注射后候诊室墙面	0.06
B7	清洁间地面	0.04
B8	清洁间墙面	0.04
B9	留观室地面	0.17
B10	留观室墙面	0.14
B11	注射区地面	0.07
B12	注射区墙面	0.07
B13	注射窗台面	0.04
B14	分类质控区地面	0.07
B15	分类质控区墙面	0.13
B16	手套箱表面	0.02
B17	废物间地面	0.05
B18	废物间墙面	0.09
B19	<sup>99m</sup> Tc 衰变箱表面	0.01
B20	<sup>131</sup> I 衰变箱表面	0.01
B21	缓冲区地面	0.02

第 8 页 共 11 页

报告编号：鲁环辐检（2023）WT-1009号

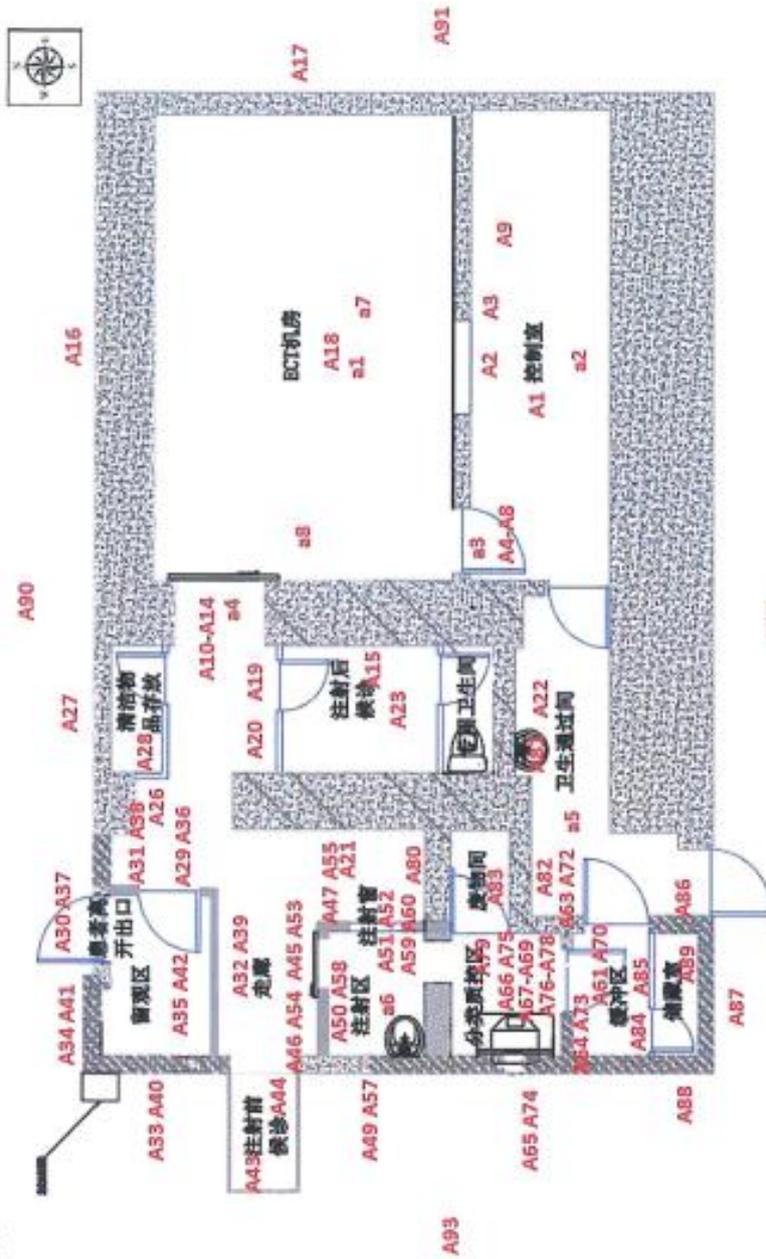
点位编号	点位描述	单位面积的放射性活度 As (Bq · cm <sup>-2</sup> )
B22	缓冲区墙面	0.07
B23	储源室地面	0.27
B24	储源室墙面	0.20
B25	控制室操作位	0.02
B26	控制室观察窗	0.12
B27	ECT 设备表面	0.03

注：1.  $\beta$  标准源距探头距离约 10mm；2. 以上点位  $\alpha$  表面污染检测结果为未检出。

本页以下空白

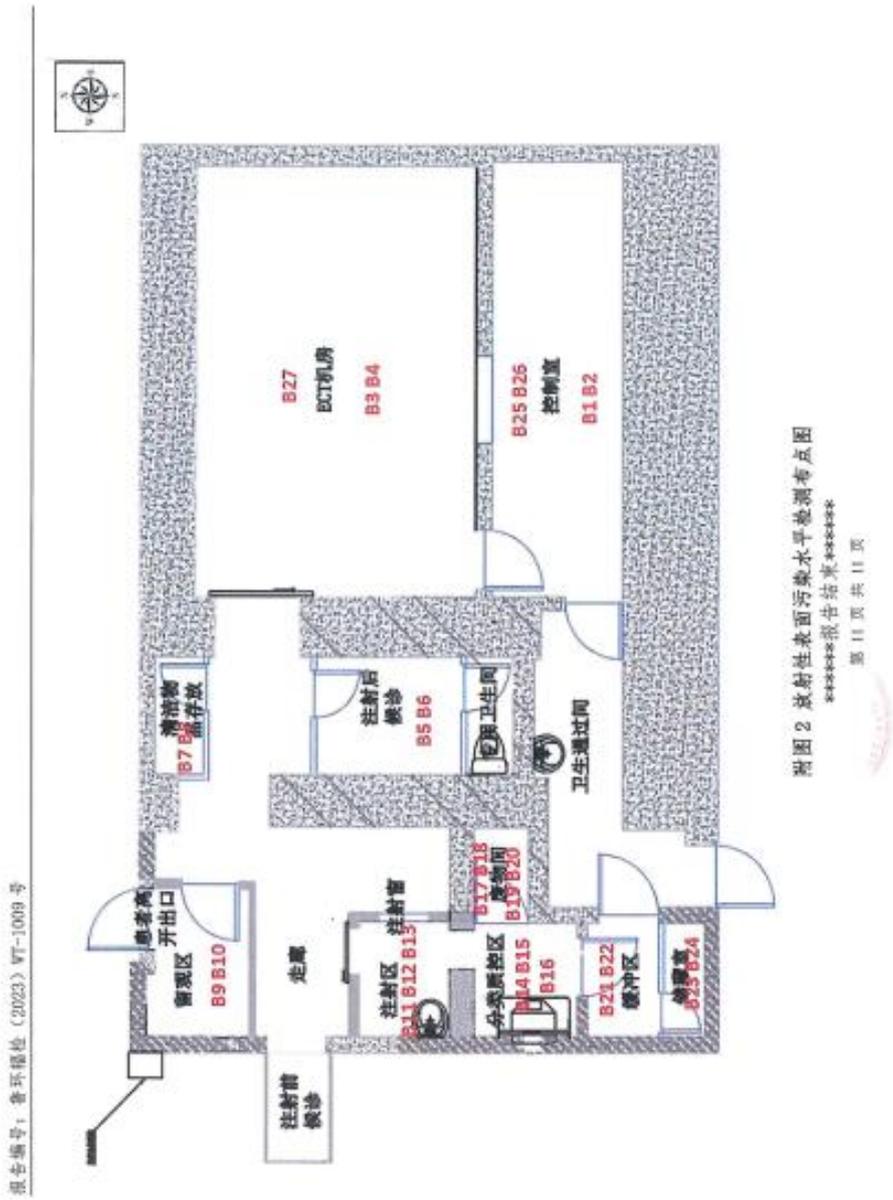
报告编号：壹环辐检（2023）WT-1009 号

附图：



附图 1 核医学工作场所 γ 空气吸收剂量率监测布点图

第 10 页 共 11 页



附图 2 放射性表面污染水平检测布点图

报告编号：鲁环检字（2023）第 S1003 号



编号：SDLH/JC-07

# 检测报告

鲁环检字（2023）第 S1003 号

委托单位：聊城市传染病医院

项目名称：聊城市传染病医院

项目名称：聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目

报告日期：2023 年 11 月 02 日

山东鲁环检测科技有限公司

（检测专用章）



报告编号：鲁环检字（2023）第 S1003 号

---

## 说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及 **CMA** 章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本单位授权签字人的签字无效。
3. 部分复制报告未重新加盖本单位检测专用章不得作为对外发布的依据。
4. 报告涂改或以其它任何形式篡改的均属无效。
5. 自送样品的委托检测，委托单位对来样的代表性和资料的真实性负责，检测结果仅对来样负责。
6. 对不可复现、复检和不可重复性试验的项目（参数），结果仅对采样（或检测）时所代表的时间和空间负责。
7. 未经本单位同意，不得复制本报告（全部复印除外）。
8. 对检测报告（结果）如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本公司提出，逾期视为自动放弃申诉的权利。
9. 本单位保证检测的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件、检测报告等商业秘密履行保密义务。

名 称：山东鲁环检测科技有限公司

地 址：济南市天辰路 2177 号联合财富广场 1 号楼 17 层

电 话：0531 -88686860 传 真：0531 -88682875

E-mail: lh88886181@126.com

邮 编：250000

报告编号：鲁环检字（2023）第 S1003 号

## 检测 报 告

委托单位	聊城市传染病医院		
受检单位	聊城市传染病医院		
检测地点	聊城市东昌府区建设东路 45 号聊城市传染病医院门诊楼北端一层		
联系人	孙彬	联系方式	13563503626
委托日期	2023.10.20	检测日期	2023.10.25
检测项目	土壤总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 放射性		
环境条件	天气：晴 温度：20℃ 湿度：44%		
检测方法 及依据	1.HJ 61-2021 辐射环境监测技术规范 2.GB/T 5750.13-2023 生活饮用水标准检验方法 放射性指标		
主要设备 名称及型号/ 规格	名称：低本底 $\alpha$ $\beta$ 测量仪 型号：WIN-8A 出厂编号：180701 有效期至：2024 年 06 月 28 日 检定单位：山东省计量科学研究院 检定证书编号：Y15-20220163 生产厂家：山东海强环保科技有限公司 $\alpha$ / $\beta$ 交叉性能：3%的 $\alpha$ 进入 $\beta$ 道，0.5%的 $\beta$ 进入 $\alpha$ 道 效率稳定性：仪器连续通电 8 小时，探测器效率变化小于 10%		
备 注	/		

编制：孙彬

日期：2023.11.2

审核：梁姗姗

日期：2023.11.2

批准：王宏伟

日期：2023.11.2

第 1 页 共 3 页

报告编号：鲁环检字（2023）第 S1003 号

附图：



附图 1 土壤总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性检测布点图

\*\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*\*

报告编号：鲁环社字（2023）第 S1003 号

附图：



附图 1 土壤总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性检测布点图

\*\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*\*

## 附件 27：验收意见

## 聊城市传染病医院

## 核医学工作场所应用项目竣工环境保护验收意见

2024 年 1 月 6 日，聊城市传染病医院根据核医学工作场所应用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验收技术规范/指南、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

本项目位聊城市东昌府区建设东路 45 号聊城市传染病医院门诊楼北端一层，利用门诊楼一层原  $^{60}\text{Co}$  放射治疗机房进行改造，改造成核医学工作场所，使用  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ ，开展放射性核素诊断及治疗。本次验收装置为 1 台 SPECT，验收放射性同位素为日等效最大操作量  $7.4 \times 10^6 \text{Bq}$  的  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  和  $1.11 \times 10^8 \text{Bq}$  的  $^{131}\text{I}$ ，属于乙级工作场所。

## (二) 建设过程及环保审批情况

2023 年 3 月委托山东博瑞达环保科技有限公司编制了《聊城市传染病医院核医学工作场所应用项目环境影响报告表》，2023 年 3 月 20 日，聊城市生态环境局以聊环辐表审[2023]3 号文件批复。医院现持有山东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号为：鲁环辐证[15093]，种类和范围为：使用 III 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，有效期至：2028 年 9 月 26 日。

本项目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

项目实际总投资金额为 350 万元，环保投资 80 万元，所占比例为 22.9%。

## 二、环境保护设施建设情况

## (一) 辐射安全与防护设施建设情况

SPECT 机房北墙、东墙 1100mm 混凝土，西墙 900mm 混凝土，南墙 240mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂，室顶 800mm 混凝土，防护门 3mmPb；

储源间东墙、西墙 240mm 实心砖，北墙、南墙 200mm 实心砖，室顶 100mm 混凝

土，防护门 5mmPb；

废物间东墙 850mm 混凝土，北墙 360mm 实心砖，南墙 220mm 实心砖，室顶 100mm 混凝土，防护门 5mmPb；

分装质控室北墙 150mm 实心砖+50mm 硫酸钡砂，西墙 240mm 实心砖，东墙 220mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂，南墙 150mm 实心砖+50mm 硫酸钡砂，室顶 100mm 混凝土，防护门北侧 10mmPb、南侧 10mmPb；

注射区东墙 750mm 混凝土，南墙 360mm 混凝土，西墙 220mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂，室顶 100mm 混凝土；

注射后候诊室东墙 900mm 混凝土，南墙 240mm 实心砖+30mm 硫酸钡砂，西墙 750mm 混凝土，北墙 240mm 实心砖，室顶 100mm 混凝土，防护门 5mmPb；

清洁用品间北墙 550mm 混凝土，室顶 800mm 混凝土；

留观室兼抢救室北墙、西墙 240mm 实心砖，东墙、南墙 240mm 实心砖，室顶 100mm 混凝土，防护门 5mmPb。

核医学工作场所设有门禁系统，储源间设置防盗门且设置“双人双锁”，本项目设 1 个一体化注射窗口，配备 1 个手套箱、2 个注射器转运防护盒、4 个钨合金注射防护套、2 个储源铅罐、1 个移动注射防护车、1 个扫描床前防护屏。为工作人员配备防护用品，包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅胶手套各 3 个；为患者配备铅衣、铅围裙各 3 个；配备放射性污染防护服及应急去污用品。配备 1 台 X-γ射线辐射检测仪、1 台表面污染监测仪，4 台个人剂量报警仪。

核医学工作场所设置两套放射性废气收集及处理系统，一套放射性废水衰变系统，5 个衰变箱、6 个放射性废物桶用于放射性固体废物的贮存和处理。

## （二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

本项目将分装质控室、储源间、废物间、注射区（患者）、注射后候诊室（含卫生间）、SPECT 机房、清洁间、留观室兼抢救室、患者走廊及衰变池所在区域划分为控制区；将注射前候诊区、卫生通过间、医护通道、控制室等划分为监督区。

签订了《辐射工作安全责任书》，法人代表为辐射工作安全第一责任人，设置专项机构放疗中心负责射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，指定专人负责放射性同位素保管工作。

制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《放射性同位素使用管理制度》、《监测方案》、《人员培训计划》、《设备检修维护制度》、

《台账登记制度》、《核医学科岗位职责》、《核医学科放射防护制度》、《核医学科安全防护设施定期检查维护制度》、《核医学科放射性“三废”处理制度》、《核医学科放射性药物库使用管理制度》等辐射安全管理制度，建立了辐射安全管理档案。编制了《聊城市传染病医院辐射事故应急预案》及《聊城市传染病医院核医学专项预案》并组织了应急演练，已提交 2023 年年度评估报告。

本项目配备 8 名职业工作人员，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，参加考核并取得合格成绩。所有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，已委托有资质机构进行个人剂量检测，并建立了个人剂量档案，做到一人一档。

### 三、工程变动情况

经查阅环评报告、批复要求及现场核实，本项目注射前候诊区由原注射区北侧房间调整至核医学工作场所入口门外划定区域内，原位置改为患者走廊，其余各位置与环评阶段保持一致。本次验收项目的实际建设位置、项目性质、建设规模及设备参数无变动，符合环评报告和批复内容要求。

### 四、工程建设对环境的影响

#### （一）现场监测结果

验收监测期间非工作状态下，核医学工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为处于聊城市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

验收监测期间工作状态下，核医学工作场所 X- $\gamma$ 辐射周围剂量当量率监测结果最大值低于环评批复及《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）所规定的 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值。

验收监测期间控制区、监督区的表面污染监测结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的放射性表面污染控制水平要求。

验收监测期间土壤放射性总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性参考《南水北调山东段沿线土壤的放射性水平》（邓大平等，中国辐射卫生 Dec 2006, Vol15, No4），处于本底水平范围内。

#### （二）年有效剂量

根据个人剂量检测报告估算得知，本项目辐射工作人员年有效剂量最大值低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中要求的一般情况下职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a、环评及本次验收提出的 5.0mSv/a 的管理约束限值。

根据本次验收监测结果估算得知，本项目公众人员年有效剂量最大值低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中公众照射剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求、环评及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

## 五、验收结论

聊城市传染病医院的核医学工作场所应用项目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工作场所应用项目通过竣工环境保护设施验收。

## 六、后续要求

结合工作实际，加强个人剂量档案管理，不断完善辐射安全管理制度。

## 七、验收人员信息

见附表

聊城市传染病医院

2024年1月6日

聊城市传染病医院 核医学工作场所应用项目竣工环境保护验收工作组名单

	机构	姓名	单位	职务/职称	签名
组长	建设单位	孙彬	聊城市传染病医院	医学工程部副主任	孙彬
		于秋凤		影像中心主任	于秋凤
成员	专业技术专家	刘娟娟	山东第一医科大学附属肿瘤医院	研究员	刘娟娟
		陈婷	山东省核与辐射安全监测中心	高级工程师	陈婷
	报告编制单位	孙希文	山东博瑞达环保科技有限公司	工程师	孙希文

### 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）： 山东博瑞达环保科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设单位	项目名称		核医学工作场所应用项目				项目代码		建设地点		聊城市东昌府区建设东路 45 号聊城市传染病医院门诊楼北端一层			
	行业类别						建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造					
	设计生产能力		1 台 SPECT, 使用 <sup>99m</sup> Tc、 <sup>131</sup> I 开展放射性诊疗				实际生产能力		1 台 SPECT, 使用 <sup>99m</sup> Tc、 <sup>131</sup> I 开展放射性诊疗		环评单位		山东博瑞达环保科技有限公司	
	环评文件审批机关		聊城市生态环境局				审批文号		聊环辐表审[2023]3 号		环评文件类型		环境影响报告表	
	开工日期		2023.3				竣工日期		2023.10		排污许可证申领时间			
	环保设施设计单位						环保设施施工单位				本工程排污许可证编号			
	验收单位		山东博瑞达环保科技有限公司				环保设施监测单位		山东鲁环检测科技有限公司		验收监测时工况			
	投资总概算（万元）		350				环保投资总概算（万元）		80		所占比例（%）		22.9	
	实际总投资		350				实际环保投资（万元）		80		所占比例（%）		22.9	
	废水治理（万元）		废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固体废物治理（万元）				绿化及生态（万元）		其他（万元）	
新增废水处理设施能力						新增废气处理设施能力				年平均工作时				
运营单位		聊城市传染病医院				运营单位社会统一信用代码		123715004950202802		验收时间		2024.1		
污染物排放总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排浓度(2)	本期工程允许排浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新代老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水													
	化学与氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气													
	二氧化硫													
	烟尘													
	工业粉尘													
	氮氧化物													
	工业固体废物													
与项目有关的其他特征污染物														

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少      2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9) = (4)-(5)-(8)- (11) + (1) 3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

