

**潍坊市人民医院**

**钇-90 树脂微球治疗项目**

**竣工环境保护验收监测报告表**

建设单位：潍坊市人民医院

编制单位：潍坊市人民医院

2023 年 5 月

建设单位法人代表：( 签字 )

编制单位法人代表：( 签字 )

项 目 负 责 人：

填 表 人：

建设单位：潍坊市人民医院

电话：0536-8192019

传真：——

邮编：261000

地址：潍坊市奎文区广文街 151 号

编制单位：潍坊市人民医院

电话：0536-8192019

传真：——

邮编：261000

地址：潍坊市奎文区广文街 151 号

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 表 1 验收项目概况·····         | 1  |
| 表 2 验收依据·····           | 4  |
| 表 3 验收标准·····           | 6  |
| 表 4 工程建设情况·····         | 14 |
| 表 5 环境影响报告表与批复落实情况····· | 46 |
| 表 6 验收监测·····           | 50 |
| 表 7 职业与公众受照剂量·····      | 66 |
| 表 8 环保检查结果·····         | 72 |
| 表 9 验收监测结论与建议·····      | 75 |
| 附件 1 环境影响评价审批文件         |    |
| 附件 2 辐射安全许可证            |    |
| 附件 3 成立辐射安全管理机构的红头文件    |    |
| 附件 4 辐射工作人员辐射安全与防护考核信息  |    |
| 附件 5 辐射安全管理规章制度         |    |
| 附件 6 个人剂量档案             |    |
| 附件 7 辐射事故应急演练记录         |    |
| 附件 8 2022 年度评估报告        |    |
| 附件 9 验收监测报告             |    |
| 附件 10 个人剂量检测结果          |    |
| 附图 1 地理位置图              |    |
| 附图 2 项目周边环境关系影像图        |    |
| 附图 3 医院总平面布置图           |    |
| “三同时” 验收登记表             |    |

表 1 验收项目概况

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |              |                                        |                    |     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------------|--------------------|-----|
| 建设项目        | 项目名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 钇-90 树脂微球治疗项目                    |              |                                        |                    |     |
|             | 项目性质                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 改建                               | 建设地点         | 潍坊市奎文区广文街 151 号，潍坊市人民医院核医学楼一层、影像楼二层和三层 |                    |     |
| 建设单位        | 单位名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 潍坊市人民医院                          |              |                                        |                    |     |
|             | 通讯地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 山东省潍坊市奎文区广文街 151 号               |              |                                        |                    |     |
|             | 法人代表                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 苏茂泉                              |              | 邮编                                     | 261000             |     |
|             | 联系人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 李永光                              |              | 联系电话                                   | 13475651753        |     |
| 环境影响<br>报告表 | 编制单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 山东海美依项目咨询有限公司                    |              | 审批部门                                   | 潍坊市生态环境局           |     |
|             | 批复文号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 潍环辐表审[2022]007 号                 |              | 批复时间                                   | 2022 年 6 月 21 日    |     |
| 验收监测        | 验收监测<br>时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2022 年 9 月 14 日、2022 年 10 月 21 日 |              | 监测单位                                   | 山东鼎嘉环境检测有限公司       |     |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2022 年 10 月 27 日~10 月 30 日       |              |                                        | 山东嘉源检测技术股份有限公司     |     |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2022 年 11 月 04 日~11 月 08 日       |              |                                        | 核工业北京地质研究院分析测试研究中心 |     |
| 项目投资        | 项目总投资<br>(万元)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 40                               | 环保投资<br>(万元) | 20                                     | 环保投资占总投<br>资比例     | 50% |
| 验收规模        | 依托现有核医学场所 ECT 高活室、SPECT/CT 检查室等场所以及影像楼三层介入科 DSA3 室、影像楼二层介入科 2 间病房（六病房、七病房）等场所开展钇-90 树脂微球治疗项目，项目使用 <sup>99m</sup> Tc 进行模拟治疗，使用 <sup>90</sup> Y 进行治疗。其中 <sup>99m</sup> Tc 利用核医学科 <sup>99m</sup> Tc 的许可预留量，不新增，核医学科增加 <sup>90</sup> Y 后日等效最大操作量为 1.4684×10 <sup>9</sup> Bq，仍属乙级非密封放射性物质工作场所；DSA3 室日等效最大操作量 8.0592×10 <sup>7</sup> Bq，属乙级非密封放射性物质工作场所；两间病房均为双人病房， <sup>90</sup> Y 日等效最大操作量 8×10 <sup>7</sup> Bq，属乙级非密封放射性物质工作场所。 |                                  |              |                                        |                    |     |

## 1.1 医院简介

潍坊市人民医院（以下简称“医院”）建院于1881年，是全省首批“三级甲等”医院，现已发展成为集医疗、教学、科研、防保为一体的综合性医院，是山东省省级区域医疗中心，潍坊市市级区域医疗中心。

医院开放病床3646张，2022年门诊量192.12万人次，出院病人16.19万人次，手术人数5.56万人次，平均住院日6.62天。医院现有在职员工4982名，其中卫生专业技术人员4678名，副高级以上专业技术人员818名，博士、硕士研究生1644名，享受国务院政府特殊津贴者9名，齐鲁卫生与健康杰出青年人才1名，鸢都学者6名，潍坊市有突出贡献中青年专家5名，硕士生导师138名。医院设备配置先进，拥有达芬奇手术机器人、开源CT、宝石CT、移动CT、PET/CT、3.0T核磁共振、SPECT/CT、DSA、复合手术室、直线加速器、手术导航定位系统、皮肤CT、数字化全身型双能X射线骨密度仪、超高端双板DR等大型设备。

## 1.2 本次验收项目情况

2022年3月，医院委托山东海美依项目咨询有限公司编制了《潍坊市人民医院钇-90树脂微球治疗项目环境影响报告表》，项目建设内容：使用 $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{90}\text{Y}$ 两种核素，使用 $^{99m}\text{Tc}$ 进行模拟治疗，使用 $^{90}\text{Y}$ 进行治疗。依托核医学科进行核素分装、活度测定、患者用药后SPECT/CT扫描等工作，依托DSA3室开展注射，并设置2间专用病房，均依托现有场所。DSA3室使用 $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{90}\text{Y}$ ，其中 $^{99m}\text{Tc}$ 日等效最大操作量 $5.92 \times 10^5 \text{Bq}$ ， $^{90}\text{Y}$ 日等效最大操作量 $8.0 \times 10^7 \text{Bq}$ ，DSA3室日等效最大操作量 $8.0592 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所；2个病房 $^{90}\text{Y}$ 日等效最大操作量为 $8 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所；核医学科现已许可核素日等效最大操作量 $1.3484 \times 10^9 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所，项目 $^{99m}\text{Tc}$ 日等效最大操作量 $5.92 \times 10^5 \text{Bq}$ ，核医学科仅新增 $^{90}\text{Y}$ 日等效最大操作量 $1.2 \times 10^8 \text{Bq}$ ， $^{99m}\text{Tc}$ 利用核医学科许可操作量的余量，无需申请增加 $^{99m}\text{Tc}$ 用量，核医学科日等效最大操作量约为 $1.4684 \times 10^9 \text{Bq}$ ，仍属乙级非密封放射性物质工作场所。

2022年6月21日，潍坊市生态环境局对报告表进行批复，批复文号为潍环辐表审[2022]007号。该项目总投资40万元，于2022年6月开工建设，于2022年9月建成并调试运行。本项目建设前，现有核医学科和DSA3室DSA装置均已开展了竣工环保验收且验收合格。

医院现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[07087]号），准予使用Ⅲ类、V类放射源，使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用非密封放射性物质、乙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2023年12月06日。本次验收涉及的工作场所及核素用量已按照环评批复许可进行辐射安全许可证登记。

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规的要求，医院对项目进行了现场验收检查，针对现场情况，编制了验收监测方案，委托山东鼎嘉环境检测有限公司、山东嘉源检测技术股份有限公司、核工业北京地质研究院分析测试研究中心对该项目进行了验收监测，在此基础上编制完成了《潍坊市人民医院钇-90树脂微球治疗项目竣工环境保护验收监测表》。

### 1.3 验收监测目的

1. 通过现场调查，对该建设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检查，判断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. 根据对监测结果、现场检查结果的分析和评价，指出该项目存在的问题，提出改进措施，以满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求；

3. 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。

表 2 验收依据

## 2.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1 施行；
2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003.10 施行；
3. 《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》，国务院令第 682 号，2017.10 施行；
4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005.12 施行，2014.7 修订，2019.3 第二次修订；
5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第 31 号，2006 年 3 月 1 日施行，2019 年 8 月 22 日第三次修订；
6. 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006.9 施行；
7. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011.5 施行；
8. 《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》，环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017.11 施行；
9. 《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公告第 37 号，2014.5 施行；
10. 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2018 年 11 月 30 日修订，2019.1 施行。

## 2.2 技术标准

1. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告，生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日；
2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
3. 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）；
4. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
5. 《职业性内照射个人监测规范》（GBZ129-2016）；

6. 《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）；
7. 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
8. 《环境 $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
9. 《水质 总 $\beta$  放射性的测定 厚源法》（HJ 899-2017）；
10. 《表面污染测定第 1 部分 $\beta$  发射体（ $E_{\beta \max} > 0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$  发射体》（GB/T 14056.1-2008）；
11. 《环境放射性的测量-土壤-第 6 部分：总 $\alpha$  和总 $\beta$  的测量》（ISO 18589-6:2019（E））；
12. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；
13. 《山东省医疗机构污染物排放控制标准发布》（DB 37/596-2020）。

## 2.3 其他验收依据

1. 《潍坊市人民医院钇-90 树脂微球治疗项目环境影响报告表》及其批复文件（潍环辐表审[2022]007 号）；
2. 医院提供的辐射安全许可证、辐射安全管理规章制度等。

表 3 验收标准

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)

1) 人员照射剂量限值

(1) 职业照射

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。

(2) 公众照射

①公众照射剂量限值

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。

②慰问者的剂量限值

对患者的慰问者（并非自身职责、明知会受到照射却自愿帮助护理、支持和探视、慰问正在接受医学诊断或治疗的患者的人员）所受到的照射加以约束，使他们在患者诊断和治疗期间所受到的剂量不超过 5mSv。

2) 表面污染控制水平

职业人员体表、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 GB18871-2002 附录 B 中表 B11 所规定的限制要求。

工作场所的表面污染控制水平如表 3-1 所列。

表 3-1 工作场所的放射性表面污染控制水平 (Bq/cm<sup>2</sup>)

| 表面类型         |                   | α 放射性物质            |                    | β 放射性物质            |
|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|              |                   | 极毒性                | 其他                 |                    |
| 工作台、设备、墙壁、地面 | 控制区 <sup>1)</sup> | 4                  | $4 \times 10^1$    | $4 \times 10^1$    |
|              | 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) 该区内的污染子区除外。

B2.2 款“工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低至上表中所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。”

### 3) 非密封源工作场所分级

根据GB18871-2002 附录C中对非密封源工作场所分级原则及计算方法规定如下：

#### ①非密封源工作场所分级原则

表 3-2 非密封源工作场所的分级

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

#### ②放射性核素的日等效操作量的计算

$$H = \sum \frac{A_i}{T_i} \times \frac{1}{F_i}$$

放射性核素的日等效操作量

放射性核素的日等效操作量等于放射性核素的实际日操作量 (Bq) 与该核素毒性组别修正因子的积除以与操作方式的修正因子所得的商。

### 4) 放射性物质向环境排放的控制

根据GB18871-2002 中 8.6.2 条款规定：不得将放射性废液排入普通下水道，除非经审管

部门确认是满足下列条件的低放废液，方可直接排入流量大于 10 倍排放注量的普通下水道，并应对每次排放作好记录：

- a) 每月排放的总活度不超过 10 ALImin(ALImin是相应于职业照射的食入和吸入ALI值中的较小者，其具体数值可按B1. 3. 4 和B1. 3. 5 条的规定获得)；
- b) 每一次排放的活度不超过 1 ALImin，并且每次排放后用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗。根据B1. 3. 4 和B1. 3. 5 条规定，对于职业照射，在一定的假设下可将 $I_{j, L}$ 用作ALI。由相应的单位摄入量的待积有效剂量的值得到放射性核素j的年摄入量限值 $I_{j, L}$ 计算公式：

$$I_{j, L} = \frac{DL_j}{e_j}$$

其中：DL—相应的有效剂量的年剂量限值，本次保守取 5mSv/a；

$e_j$ —GB18871-2002 给出的放射性核素j的单位摄入量所致的待积有效剂量的相应值。本项目放射性核素排放导出限值见表 3-3。

表 3-3 放射性核素排放导出限值

| 放射性核素             | 职业照射待积有效剂量 (Sv/Bq)        | ALImin<br>一次排放限值 (Bq) | 10ALImin<br>月排放限值 (Bq) |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
|                   | 吸入 $e(g)_{j, \text{ing}}$ |                       |                        |
| $^{99m}\text{Tc}$ | $2.9 \times 10^{-11}$     | $1.38 \times 10^8$    | $1.38 \times 10^9$     |
| $^{90}\text{Y}$   | $2.7 \times 10^{-9}$      | $1.85 \times 10^6$    | $1.85 \times 10^7$     |

### 5) 放射性废物清洁解控

除非审管部门另有规定，否则清洁解控水平的确定应考虑本标准附录 A 所规定的豁免准则，并且所定出的清洁解控水平不应高于本标准附录 A 中规定的或审管部门根据该附录规定的准则所建立的豁免水平。

表 3-4 放射性核素的豁免活度浓度（摘自 GB18871-2002 表 A1）

| 核素                | 解控水平 (Bq/g)     |
|-------------------|-----------------|
| $^{99m}\text{Tc}$ | $1 \times 10^2$ |
| $^{90}\text{Y}$   | $1 \times 10^3$ |

## 2. 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）

### 4. 2 辐射工作场所分级

应按照 GB18871 的规定，将辐射工作场所的规定，将辐射工作场所按放射性核素日等效最大操量的大小分为甲级、乙级和丙级。

### 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室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 剂量限值与剂量约束值

#### 4.4.1 剂量限值

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 5mSv/a；

4.4.2.2 公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/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。

## 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30cm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30cm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30cm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。

### 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；
- b) 所含核素半衰期大于24小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的10倍；
- c) 含碘-131核素的放射性固体废物暂存超过180天。

7.2.3.2 不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 $0.1\text{mSv/h}$ ，表面污染水平对 $\beta$  和 $\gamma$  发射体以及低毒性 $\alpha$  发射体应小于 $4\text{Bq/cm}^2$ 、其他 $\alpha$  发射体应小于 $0.4\text{Bq/cm}^2$ 。

### 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；
- b) 所含核素半衰期大于24小时的放射性废液暂存时间超过10倍最长半衰期（含碘-131核素的暂存超过180天），监测结果经审管部门认可后，按照GB 18871中8.6.2规定方式进行排放。放射性废液总排放口总 $\alpha$  不大于 $1\text{Bq/L}$ 、总 $\beta$  不大于 $10\text{ Bq/L}$ 、碘-131的放射性活度浓度不大于 $10\text{Bq/L}$ 。

### 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

### 8.1 一般要求

8.1.1 开展核医学诊疗实践的医疗机构应制定辐射监测计划，并按照计划落实监测工作，不具备辐射监测能力的单位，可以委托有能力的单位进行监测。

8.1.2 所有辐射监测记录应建档保存，测量记录应包括测量对象、测量条件、测量方法、测量仪器、测量时间和测量人员等信息。

8.1.3 应定期对辐射监测结果进行评价，监测中发现异常情况应查找原因并及时报告，提出改进辐射防护工作的意见和建议。

### 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。

8.2.2 核医学工作场所辐射监测点位、内容和频次应包括但不限于表 3-5 的内容。

表 3-5 核医学工作场所辐射监测关注点位

| 监测内容    | 监测点位                                                                                   | 监测频次                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 辐射水平    | 控制区和监督区所有工作人员和公众可能居留的有代表性的点位和存有放射性物质的装置/设备的表面                                          | 不少于 1 次/月                |
| 表面放射性污染 | 放射性核素操作台面、设备表面、墙壁和地面，给药后患者候诊室，核素治疗场所的设施、墙壁和地面等，放射性废物桶和包装袋表面，工作人员的手、皮肤暴露部分及工作服、手套、鞋、帽等。 | 每次工作结束（出现放射性药物洒落应及时进行监测） |

### 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。

## 3. 参照《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）

### 6.1 个人防护用品、辅助用品及去污用品配备

#### 6.1.1 个人防护用品及去污用品

开展核医学工作的医疗机构应根据工作内容，为工作人员配备合适的防护用品和去污用品（见附录 K，即本报告中表 3-8），其数量应满足开展工作需要。对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。当使用的  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  活度大于 800MBq 时，防护用品的铅当量应不小于 0.5mmPb，个人防护用品及去污用品具体配置见附录 K；对操作  $^{68}\text{Ga}$ 、 $^{18}\text{F}$  等正电子放射性药物和  $^{131}\text{I}$  的场所，此时应考虑其他的防护措施，如：穿戴放射性污染防护服、熟练操作技能、缩短工作时间、使用注射器防护套和先留置注射器留置针等措施。

#### 6.1.2 辅助用品

根据工作内容及实际需要，合理选择使用移动铅屏风、注射器屏蔽套、带有屏蔽的容器、托盘、长柄镊子、分装柜或生物安全柜、屏蔽运输容器/放射性废物桶等辅助用品。

8.1 放射性废物分类，应根据医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等，将放射性废物进行分类收集和分别处理。

8.2 设废物储存登记表，记录废物主要特征和处理过程，并存档备案。

8.3 放射性废液衰变池应合理布局，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，并有防泄漏措施。

8.4 开展放射性药物治疗的医疗机构，应为住院治疗患者或受检者提供有防护标志的专用厕所，专用厕所应具备使患者或受检者排泄物迅速全部冲入放射性废液衰变池的条件，而且随时保持便池周围清洁。

8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。

8.6 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物应密封，不破漏，及时转送存储室，放入专用容器中存储。

8.7 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入利器盒中，然后再装入专用塑料袋内。

8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，质量不超过 20kg。

8.9 储存场所应具有通风设施，出入处设电离辐射警告标志。

8.10 废物袋、废物桶及其他存放废物的容器应安全可靠，并在显著位置标有废物类型、

核素种类、存放日期等说明。

8.11 废物包装体外表面的污染控制水平： $\beta < 0.4 \text{Bq/cm}^2$ 。

根据环境影响报告表,本次验收以 $5.0 \text{mSv/a}$ 作为职业人员的管理剂量约束值,以 $125 \text{mSv/a}$ 作为职业人员四肢的管理剂量约束值,以 $20 \text{mSv}$ 作为介入人员眼晶体的年当量剂量约束值;以 $5 \text{mSv}$ 作为慰问者在患者诊断和治疗期间所受到的管理剂量约束值,以 $0.1 \text{mSv/a}$ 作为公众成员的管理剂量约束值;以 $2.5 \mu \text{Sv/h}$ 作为控制区边界外和控制区内房间外剂量率目标控制值。

以GB18871-2002附录B中表B11所规定的限值(即表3-1)作为工作场所 $\beta$ 表面污染水平目标控制值,其中相关病房在患者出院后以及介入室在本项目注射手术结束后,应确保 $\beta$ 表面污染满足GB18871-2002表B11中的五十分之一以下(控制区内设备和物品 $0.8 \text{Bq/cm}^2$ 、监督区内设备和物品 $0.08 \text{Bq/cm}^2$ ,场所表面污染 $0.8 \text{Bq/cm}^2$ );取 $10 \text{Bq/L}$ 作为衰变池排放口废水总 $\beta$ 放射性水平目标控制值。

#### 4. 环境天然放射性水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查,潍坊市环境天然 $\gamma$ 空气吸收剂量率见表3-6。

表 3-6 潍坊市环境天然辐射水平 ( $\times 10^{-8} \text{Gy/h}$ )

| 监测内容 | 范 围        | 平均值   | 标准差  |
|------|------------|-------|------|
| 原 野  | 4.30~16.26 | 6.16  | 1.28 |
| 道 路  | 3.35~17.70 | 0.145 | 1.73 |
| 室 内  | 6.84~23.89 | 10.57 | 2.12 |

注:表中数据摘自《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 4 工程建设情况

4.1 项目基本情况

4.1.1 项目名称

钇-90 树脂微球治疗项目

4.1.2 项目位置

项目位于山东省潍坊市奎文区广文街 151 号，医院所在地理位置见附图 1，周边环境关系影像见附图 2，院区平面布置见附图 3。项目核医学科位于院内东侧核医学楼一层，依托的 DSA3 室位于影像楼三层东侧一端，依托的六病房和七病房位于影像楼二层东侧一端，核医学楼一层、影像楼二层和三层平面布置分别见图 4-1~图 4-3。

4.1.3 项目性质

改建。

4.1.4 验收规模

**环评规模：**开展钇-90 树脂微球治疗项目，工作场所依托现有核医学科 ECT 高活室、SPECT/CT 检查室以及影像楼三层介入科 DSA3 室、影像楼二层介入科 2 间病房（六病房、七病房）等场所。使用  $^{99m}\text{Tc}$  进行模拟治疗，使用  $^{90}\text{Y}$  进行治疗。项目利用核医学科已许可  $^{99m}\text{Tc}$  的预留余量，不新增  $^{99m}\text{Tc}$  用量，核医学科增加  $^{90}\text{Y}$  日等效最大操作量  $1.2 \times 10^8 \text{Bq}$  后，日等效最大操作量为  $1.4684 \times 10^9 \text{Bq}$ ，仍属乙级非密封放射性物质工作场所；DSA3 室使用  $^{99m}\text{Tc}$ （日等效最大操作量  $5.92 \times 10^5 \text{Bq}$ ）、 $^{90}\text{Y}$ （日等效最大操作量  $8.0 \times 10^7 \text{Bq}$ ），场所日等效最大操作量为  $8.0592 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所；两间病房  $^{90}\text{Y}$  日等效最大操作量  $8 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所。

**验收规模：**与环评规模一致。

现有核医学科使用其他核素（含  $^{99m}\text{Tc}$ ）以及 SPECT/CT、DSA3 室使用 UNIQ FD20C 型 DSA 均已登记入辐射安全许可证，且通过了竣工环保验收。本次对项目相关部分进行验收。

本次验收规模内容详见表4-1。

表 4-1 本次验收项目涉及的非密封放射性物质及工作场所

| 场所            | 核素                | 日等效最大操作量 (Bq)      | 年最大用量 (Bq)            | 场所日等效最大操作量 (Bq)                                                                                                 | 场所分级 | 备注                                                     |
|---------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|
| 介入科 DSA3 室    | $^{99m}\text{Tc}$ | $5.92 \times 10^5$ | $2.96 \times 10^{10}$ | $8.0592 \times 10^7$                                                                                            | 乙级   | /                                                      |
|               | $^{90}\text{Y}$   | $8 \times 10^7$    | $4 \times 10^{11}$    |                                                                                                                 |      |                                                        |
| 专用病房（六病房、七病房） | $^{90}\text{Y}$   | $8 \times 10^7$    | $4 \times 10^{11}$    | $8 \times 10^7$                                                                                                 | 乙级   | 均为双人病房                                                 |
| 核医学科          | $^{99m}\text{Tc}$ | $5.92 \times 10^5$ | $2.96 \times 10^{10}$ | 核医学科已许可日等效最大操作量 $1.3484 \times 10^9$ + 新增 $^{90}\text{Y}$ 日等效最大操作量 $1.2 \times 10^8 \approx 1.4684 \times 10^9$ | 乙级   | $^{99m}\text{Tc}$ 未超过核医学科预留量，仅叠加新增 $^{90}\text{Y}$ 操作量 |
|               | $^{90}\text{Y}$   | $1.2 \times 10^8$  | $6 \times 10^{11}$    |                                                                                                                 |      |                                                        |

注：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 C，乙级非密封放射性物质工作场所日等效最大操作量范围为（ $2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$ ）Bq。

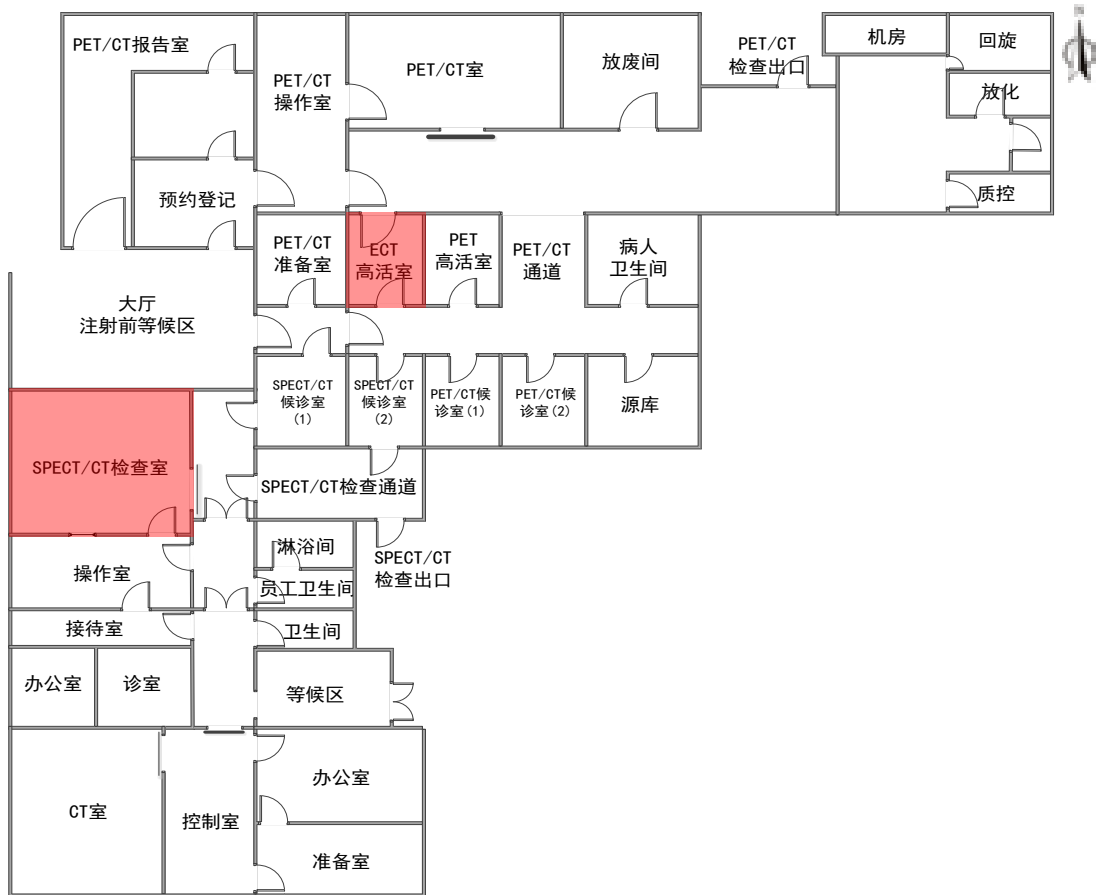


图 4-1 核医学楼一层平面布置示意图 (红色区域为本项目主要涉及核素的房间)

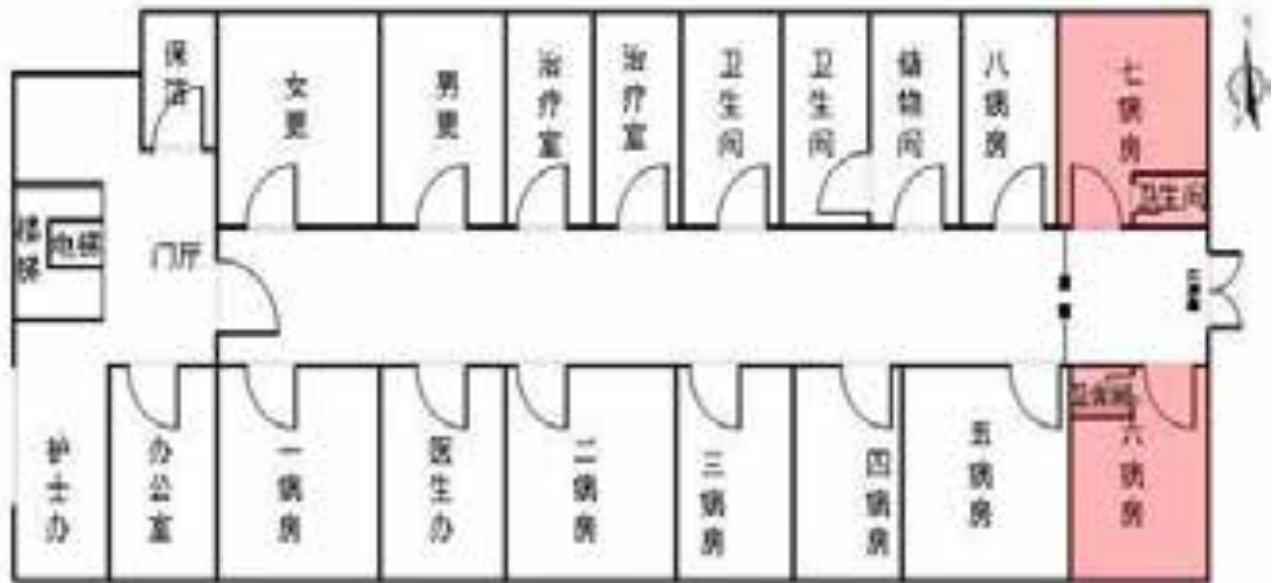


图 4-2 影像楼二层平面布置示意图(红色区域为本项目主要涉及核素的房间)

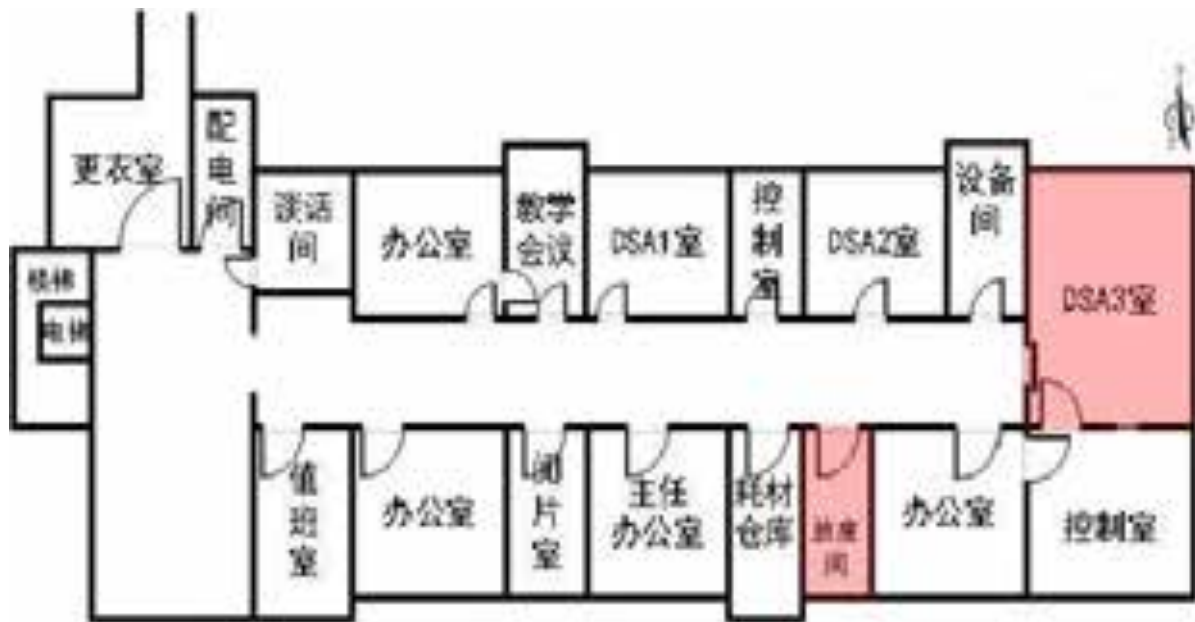


图 4-3 影像楼三层平面布置示意图(红色区域为本项目主要涉及核素的房间)

#### 4.1.5 项目位置及周围环境情况

本项目相关场所包括核医学科、DSA介入室及其辅助房间、介入科两间病房，本项目各工作场所周围有关情况详见表4-2。

表 4-2 本项目各工作场所周围有关情况一览表

| 工作场所名称 | 方位 | 场所名称(0~50m)                                 |
|--------|----|---------------------------------------------|
| 核医学科   | 东侧 | 放疗科 C 区、伽马刀治疗研究中心、院内空地与道路                   |
|        | 南侧 | 影像楼、院内道路、停车位等                               |
|        | 西侧 | 院内空地与道路、放射治疗中心、中心实验室等                       |
|        | 北侧 | 放射性废水衰变系统、高压氧治疗中心、院内道路、感染性疾病科病房等            |
|        | 上方 | 核医学楼二层区域( $^{131}\text{I}$ 治疗区)             |
|        | 下方 | 土层                                          |
| DSA3室  | 东侧 | 楼外环境-院内空地与道路、停车位、放疗科 C 区等                   |
|        | 南侧 | 控制室、楼外环境(院内空地与道路、停车位等)                      |
|        | 西侧 | 影像楼三层区域(设备间、走廊、办公室、DSA2 室、DSA1 室等)、院内空地与道路等 |
|        | 北侧 | 楼外环境-院内空地与道路、放射治疗中心、中心实验室等                  |
|        | 上方 | 楼顶                                          |
|        | 下方 | 影像楼二层区域(仓库、治疗室等)                            |
| 六病房    | 东侧 | 楼外环境-院内空地与道路、停车位、放疗科 C 区等                   |
|        | 南侧 | 楼外环境-院内空地与道路、停车位、影像楼南侧一层楼顶等                 |
|        | 西侧 | 影像楼二层区域(走廊、八病房等)、院内空地与道路等                   |
|        | 北侧 | 走廊、七病房, 楼外环境-院内空地与道路、放射治疗中心等                |
|        | 上方 | 影像楼三层区域(DSA3 室及其控制室、办公室等)                   |
|        | 下方 | 影像楼一层区域(磁共振室、走廊等)                           |
| 七病房    | 东侧 | 楼外环境-院内空地与道路、停车位、放疗科 C 区等                   |
|        | 南侧 | 走廊、六病房, 楼外环境-院内空地与道路、停车位、影像楼南侧一层楼顶等         |
|        | 西侧 | 影像楼二层区域(走廊、八病房等)、院内空地与道路等                   |
|        | 北侧 | 走廊、七病房, 楼外环境-院内空地与道路、放射治疗中心等                |
|        | 上方 | 影像楼三层区域(DSA3 室及其控制室、办公室等)                   |
|        | 下方 | 影像楼一层区域(磁共振室、走廊等)                           |

(1) 核医学科

本项目核医学科位于院内东侧中部核医学楼一层, 为地上二层建筑。核医学科东侧为放疗科C区、伽马刀治疗研究中心、院内空地与道路, 南侧为影像楼、院内空地与道路、停车位等, 西侧为院内空地与道路、放射治疗中心、中心实验室等, 北侧为放射性废水衰变系统、高压氧治疗中心、院内道路与空地、感染性疾病科病房等, 下方为土层, 上方为核医学楼二层区域( $^{131}\text{I}$ 治疗区)。周围环境现场照片见图4-4。

|                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   |
| 核医学南侧（影像楼）                                                                          | 核医学科东侧（放疗科 C 区）                                                                     |
|   |  |
| 核医学科北侧（放射性废水衰变系统、高压氧治疗中心）                                                           | 核医学科西侧（院内道路）                                                                        |
|  | /                                                                                   |
| 核医学科二层（ <sup>131</sup> I 治疗区）                                                       |                                                                                     |

图 4-4 核医学科周围环境现状照片

(2) DSA3 室及其辅助房间

DSA3 室位于院内影像楼三层东侧一端。DSA3 室东侧为楼外环境(院内空地与道路、停车

位、放疗科 C 区等)，南侧为控制室、楼外环境(院内空地与道路、停车位等)，西侧为影像楼三层区域(设备间、走廊、办公室、DSA2 室、DSA1 室等)、院内空地与道路等，北侧为楼外环境(院内空地与道路、放射治疗中心、中心实验室等)，上方为楼顶，下方为影像楼二层区域(仓库、治疗室等)。

周围环境现场照片见图 4-5。

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| DSA3 室南侧（控制室）                                                                      | DSA3 室西侧（设备间）                                                                       |
|  |  |
| DSA3 室下方（影像科仓库）                                                                    | 放废间内衰变箱                                                                             |

图 4-5 DSA3 室周围环境现状照片

（3）病房

2 间专用病房均为双人病房，设置在影像楼二层东侧一端。两间病房东侧为楼外环境(院内空地与道路、停车位、放疗科 C 区等)，南侧为楼外环境(院内空地与道路、停车位、影像楼南侧一层楼顶等)，西侧为影像楼二层区域(走廊、八病房等)、院内空地与道路等，北侧为楼外环境(院内空地与道路、放射治疗中心等)，上方为影像楼三层区域(DSA3 室及其控制室、办公室等)，下方为影像楼一层区域(磁共振室、走廊等)。周围环境现场照片见图 4-6。

|                                                                                     |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  |
| 六病房                                                                                 | 七病房                                                                                |
|    |  |
| 病房西侧（走廊）                                                                            | 病房上方（DSA3 室）                                                                       |
|  | /                                                                                  |
| 病房下方（磁共振室、走廊）                                                                       | /                                                                                  |

图 4-6 病房周围环境现状照片

## 4.2 辐射安全与防护

### 4.2.1 场所分级

项目涉及场所分级如下：

（1）项目在核医学使用  $^{99m}\text{Tc}$ （日等效最大操作量  $5.92 \times 10^5 \text{Bq}$ ）和  $^{90}\text{Y}$ （日等效最大操作量  $1.2 \times 10^8 \text{Bq}$ ），其中  $^{99m}\text{Tc}$  利用核医学科已许可的  $^{99m}\text{Tc}$  操作量的预留余量，无需增加  $^{99m}\text{Tc}$

用量，核医学科增加  $^{90}\text{Y}$  后场所日等效最大操作量为  $1.4684 \times 10^9 \text{Bq}$ ，仍属乙级非密封放射性物质工作场所。

(2) 在 DSA3 室使用  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  (日等效最大操作量  $5.92 \times 10^5 \text{Bq}$ ) 和  $^{90}\text{Y}$  (日等效最大操作量  $8.0 \times 10^7 \text{Bq}$ )，则场所日等效最大操作量为  $8.0592 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所。

(3) 两间病房日等效最大操作量为  $8 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所。

#### 4.2.2 安全与防护措施

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 第 6.4 款要求及 HJ1188-2021 第 4.3 款要求，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。根据该要求，医院将核医学工作场所、DSA3 室及其辅助房间划分为“控制区”和“监督区”两区管理，病房划为临时控制区进行管理。

##### 1、核医学科

##### (1) 分区

A) 控制区：将 SPECT/CT 检查室、SPECT/CT 检查通道、SPECT/CT 候诊室(1)和(2)、ECT 高活室、PET 高活室、PET/CT 候诊室(1)和(2)、PET-CT 室、病人卫生间、源库、放废间、患者走廊等划为控制区。

控制区内防护及管理措施如下：a、非有关职业人员严禁入内，不允许有药患者随便出入，除特别需要外不允许亲友陪护；b、在控制区出入口及其他适当位置处设置电离辐射警告标志及标明控制区的标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；c、控制区出入口设立卫生缓冲区，为职业人员和患者提供防护用品、可换洗衣物、冲洗设施和表面污染监测设备，同时控制区内设有给药后患者专用卫生间；d、工作场所严格按照 GB18871-2002 附录 B 中“表 B11 表面放射性物质污染控制水平”的有关规定执行；e、及时清理放射性固废，患者痰液、呕吐物入专用收集容器。

B) 监督区：控制区相邻的 SPECT/CT 操作室、淋浴间、注射前等候区、PET/CT 准备室、PET/CT 操作室、PET/CT 准备室等区域划为监督区。

监督区防护及管理措施如下：a、其他无关公众人员严禁入内；b、在监督区入口处设立标明监督区的标志；c、监督区与控制区分割处设置防护门，将控制区与监督区分开，设有门禁，人员不得随意出入。

分区示意图见图 4-7。

### (2) 人流、物流路径

在 DSA3 室注射  $^{99m}\text{Tc}$  或  $^{90}\text{Y}$  后的患者，由中部南侧 SPECT/CT 检查出口进入核医学场所，经 SPECT/CT 检查通道、患者走廊进入 SPECT/CT 检查室，扫描结束后原路返回离开核医学科。不需要住院的患者直接离开医院，注射  $^{90}\text{Y}$  后需要住院的患者经影像楼一层西侧入口进入影像楼，经西侧楼梯/电梯达到二楼，沿走廊向东、经隔断进入相应的病房。

医护人员由等诊区东侧入口进入核医学科，经走廊、淋浴间等进入 SPECT/CT 操作室，工作结束后经淋浴间，然后原路返回离开核医学科；医护人员西侧入口进入核医学科候诊区，经预约登记室进入高活室等相关房间，工作结束后，然后原路返回离开核医学科。

$^{90}\text{Y}$  药物由中部南侧 SPECT/CT 检查出口, 经 SPECT/CT 检查通道、SPECT/CT 候诊室、走廊进入 ECT 高活室。污物由 ECT 高活室、走廊、SPECT/CT 候诊室、SPECT/CT 检查通道南侧出口送出。人流和物流路径示意图见图 4-7。



图 4-7 核医学科平面布置示意图(含场所分区及人流、物流路径)

### （3）核医学科密闭和通风

核医学科诊断区和治疗区各自设置有专门的通风系统，保持良好的通风。气流由清洁区向监督区再向控制区方向，控制区内为微负压状态，不同区域保持一定的压差，可保证气流流向，防治交叉污染。核素分装、活度测定工作在手套箱内进行，手套箱已设置有单独的排放系统，手套箱顶壁安装有活性炭过滤装置，手套箱风速不小于 0.5m/s。核医学科场所通风口末端安装有活性炭过滤装置，核医学场所以及手套箱的通风口末端均位于核医学科屋顶上方，高于屋顶 3m，且周围无高层建筑。

### （4）核医学科其他安全防护措施

SPECT/CT 机房防护门外均设置工作状态指示灯。防护门设置有门-灯联动装置，并张贴电离辐射警告标志。

本项目利用 SPECT/CT 检查室东西长 6.0m，南北长 5.0m，高 3.5m，南墙为 24cmm 实心砖+4cm 钡砂，其他三面墙为 24cm 实心砖+3cm 钡砂，室顶为 12cm 混凝土+1cm 钡砂+2mm 铅板，防护门和观察窗防护能力均为 4mmPb。

ECT 高活室东西长 2.5m，南北长 3.2m，高 3.5m，四周墙体均为 24cm 实心砖+3cm 钡砂，室顶为 12cm 混凝土+3cm 钡砂，防护门为 4mmPb。（实心砖密度为  $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、混凝土密度为  $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 、钡砂密度为  $3.8\text{g}/\text{cm}^3$  和铅密度为  $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ ）

核医学科控制内地面和墙面均平整光滑，室内地面与墙壁衔接处无接缝，易清洗、去污。

## 2、DSA3 室及其辅助房间

### （1）分区

本项目将 DSA3 室、放废间划为控制区，与其相邻的控制室、设备间、办公室、耗材仓库等划为监督区。监督区无关公众禁止入内；控制区内无关工作人员严禁入内，控制区边界设置有电离辐射警告标志。

### （2）人流、物流路径

$^{90}\text{Y}$  患者和药物由 DSA3 室西侧走廊与防护门进出 DSA3 室；医护人员依托该层具备更衣、换鞋、刷手功能的房间更衣、换鞋后，由 DSA3 室西侧走廊、办公室达到控制室内，介入人员经控制室北侧防护门进入 DSA3 室。注射手术完成后医护人员原路返回。患者行进路线地面设

置患者导引标志；污物由患者进出防护门送出至放废间暂存。人流和物流路径示意图见图 4-8。

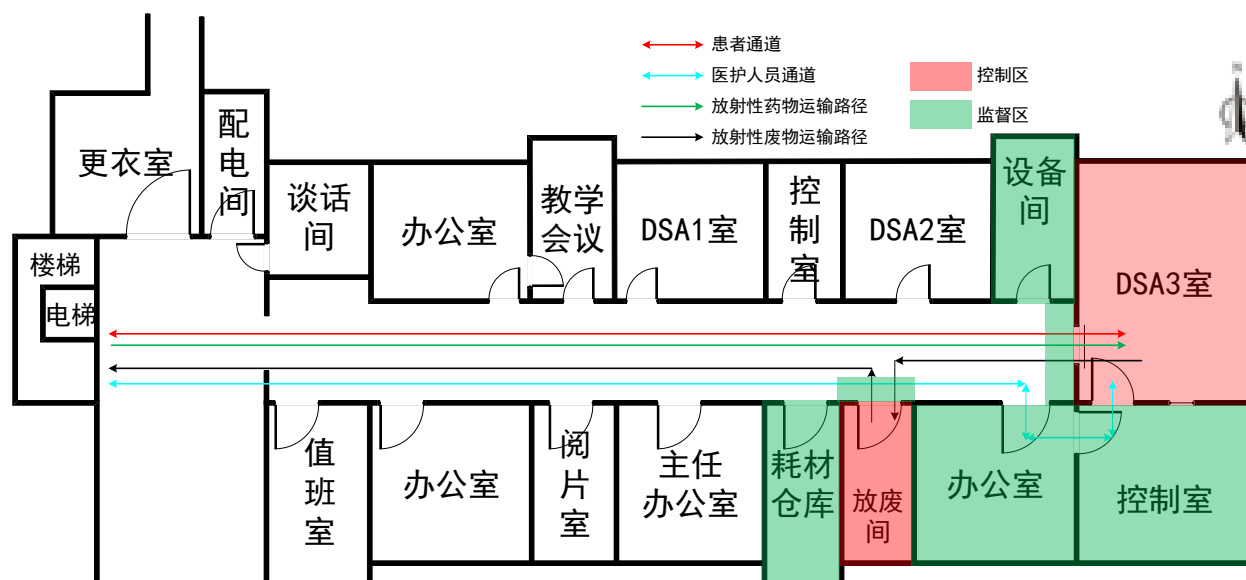


图 4-8 DSA3 室及辅助房间平面布置示意图(含场所分区及人流、物流路径)

### (3) 其他辐射安全防护措施

A) 放射性药物  $^{90}\text{Y}$  树脂微球转移过程中有 V 瓶防护罐和 15mmPb 铅罐防护， $^{99\text{m}}\text{Tc}$  转移过程中有 5mmPb 注射器防护套和 5mmPb 防护提盒防护。患者注射  $^{90}\text{Y}$  后穿戴防护铅衣 (0.5mmPb)，不会对送药通道和患者通道周围环境造成影响。

B) DSA3 室内设置 2 个衰变桶 (5mmPb，容积 10L)，用于含  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  和  $^{90}\text{Y}$  的放射废物收集，放射性废物间设置 2 个衰变箱 (5mmPb，容积 20L)，用于放射性固体废物暂存。放废间墙体为 37cm 实心砖，室顶和地面均为 16cm 混凝土，采取了适当屏蔽。

C) 进行核素注射时，在治疗床上、操作位置以及地面铺设两层铺材，上面一层吸水纸，下面一层防水材料，防治核素撒漏污染台面或地面。

D) 控制区入口设置有规范的电离辐射警告标志，监督区入口处设置标明监督区的标志。

E) DSA3 室配备 1 台多功能辐射检测仪 (可检测剂量率和表面污染)，配置应急及去污用品 (一次性防水手套、防水工作服、去污剂或喷雾，小刷子、吸水纸、一次性镊子等)、移动铅屏风。每例  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  或  $^{90}\text{Y}$  注射手术结束后，对相关操作台面、地面、墙面、设备设施表面以及工作人员手部、鞋、工作服表面，以及其他可能受污染的区域、带离场所的物品进行检测，确保  $\beta$  表面污染满足 GB 18871-2002 表 B11 中的五十分之一以下 (控制区内设备和物

品  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、监督区内设备和物品  $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，场所表面污染  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ），如果超出该控制标准，则利用去污用品采取擦拭等去污措施，确保满足 GB 18871-2002 规定的表面污染控制水平。

F) DSA3 室地面和墙面均平整光滑，地面为 PVC，室内地面与墙壁衔接处无接缝，易清洗、去污。

G) DSA3 室西墙、治疗床侧、控制室操作台均设置有紧急停机按钮；患者进出防护门外张贴有电离辐射警告标志和工作状态指示灯，门与灯联动；医护进出防护门张贴电离辐射警告标志；设置有动力通风装置；患者进出防护门为推拉门，设置电离辐射警告标志和防夹装置，设有曝光时关闭防护门的管理措施；医护人员进出防护门为平开门，设有自动闭门装置。

H) 减影工况下，除非必要，介入人员不在介入室内停留。透视时，介入人员在 DSA 介入室内近台操作，技师不在介入室内停留。在介入室内停留的工作人员穿戴铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜以及介入防护手套。

I) DSA3 室四周墙体为 37cm 实心砖+3cm 钡砂，室顶和地面均为 16cm 混凝土；防护门和观察窗防护能力均为 3mmPb。（实心砖密度为  $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、混凝土密度为  $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 、钡砂密度为  $3.8\text{g}/\text{cm}^3$  和铅密度为  $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ ）。

G) DSA 装置自带床侧铅防护帘 (0.5mmPb) 和铅防护吊屏 (0.5mmPb)；工作人员配置有铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜各 3 件，均为 0.5mmPb；为患者配备有铅橡胶方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子各 1 件，均为 0.5mmPb。

K) DSA3 室设置有动力排风系统。

### 3、病房

#### (1) 分区

$^{90}\text{Y}$  患者住院期间，六病房、七病房划为临时控制区进行管理。控制区内无关人员禁止入内，控制区入口设置电离辐射警告标志。陪护人员近距离接触患者时穿防护铅衣或隔铅屏风；控制区内非无关工作人员严禁入内，控制区边界设置电离辐射警告标志，病房内相关监测使用 DSA3 室配备的多功能辐射检测仪（可检测剂量率和表面污染）；配置有应急及去污用品（一次性防水手套、防水工作服、去污剂或喷雾，小刷子、吸水纸、一次性镊子等）。

场所分区管理符合 GB 18871-2002 和 HJ 1188-2021 有关要求，分区管理示意图见图 4-

9。

### (2) 人员、物流路径

患者由病房门、六病房和七病房之间走廊入院或离院。注射  $^{90}\text{Y}$  后的患者院内转移至专用病房过程中，穿戴铅衣(0.5mmPb)，不会对周围环境造成影响。

病房内放射性固体废物衰变桶每天收集的固体废物由患者病房门、病房西侧走廊、所在楼层西侧电梯、三层患者走廊，转移至三层放废间内衰变箱内。

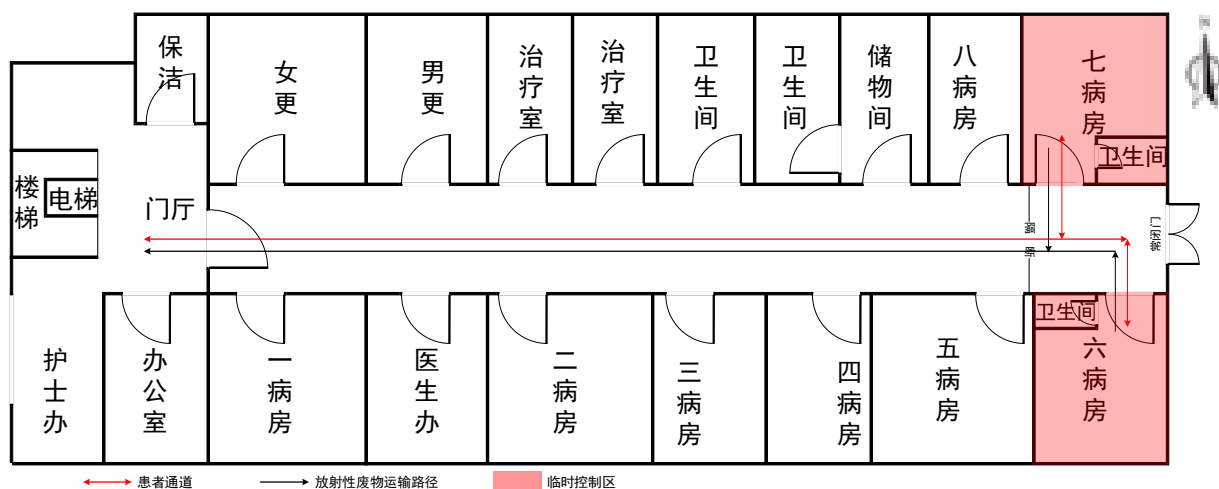


图 4-9 两间病房平面布置示意图(含场所分区及人流、物流路径)

### (3) 其他安全防护措施

A) 每个病房内设置 1 个移动铅屏风 (5mmPb)，患者和陪护人员配备 4 件铅衣 (0.5mmPb)。每个病房内设置 1 个放射性固体废物收集桶 (5mmPb 10L)，用于含  $^{90}\text{Y}$  放射性废物的收集。每个病房内设置 2 个患者尿液收集容器和 1 个暂存桶 (塑料桶，10L)。

B) 病房内患者出院后病房内设备和物品表面污染水平控制在 GB 18871-2002 表 B11 中的五十分之一以下 (控制区内设备和物品  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、监督区内设备和物品  $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，场所表面污染控制在  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  以下)。如果超出该控制标准，则利用去污用品采取擦拭等去污措施，确保满足 GB 18871-2002 规定的表面污染控制水平。

C) 为每个病房设置监控。

### 4.2.3 辐射防护措施落实情况

根据医院提供材料及现场核查，本次验收对环境影响报告表防护措施与现场实际情况进行对比，见表 4-3。

表 4-3 环境影响报告表防护措施与验收情况对比表

| 项目       | 环境影响报告表内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 实际情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防护器材配备   | <p>(1) 介入科新增 1 台表面污染检测仪, 核医学预留 SPECT/CT 检查室 2 个衰变桶(5mmPb、5L)、放废间 4 个衰变箱 (10mmPb、50L), 介入科新增介入室 2 个衰变桶(5mmPb、10L), 放废间 2 个衰变箱 (5mmPb、20L)、两个病房各 1 个衰变桶 (5mmPb、10L); 配置应急去污用品、若干放射性污染防护服、1 个介入注射防护车 (10mmPb)、新增 4 套患者/陪护人员用铅衣铅帽等; (2) 每个病房 3 个移动铅屏风 (5mmPb), 每个病房 2 个患者尿液收集器具和 1 个患者尿液暂存容器 (10L 塑料桶)、每个病房 4 套患者/陪护人员用铅衣; (3) 1 个药物转移拉杆箱; (4) 介入科新增 4 个 V 瓶防护罐 (18mm 有机玻璃)、4 个 <math>^{90}\text{Y}</math> 注射器防护套 (15mm 有机玻璃)、2 个 <math>^{90}\text{Y}</math> 注射防护盒 (6mm 有机玻璃); (5) <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math> 注射器防护套、<math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math> 转运防护盒; (6) 核医学科手套箱、活度计、核医学科 <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math> 放射性废物桶 (1 个、5mmPb、5L) 和 <math>^{90}\text{Y}</math> 放射性废物桶 (1 个、5mmPb、5L)、衰变箱 (4 个、10mmPb、50L)。</p> | <p>介入科新增 1 台 Inspector 型表面污染检测仪, 核医学预留 SPECT/CT 检查室 2 个衰变桶 (5mmPb、5L)、放废间 4 个衰变箱 (10mmPb、50L), 介入科新增介入室 2 个衰变桶(5mmPb、10L), 放废间 2 个衰变箱 (5mmPb、20L)、两个病房各 1 个衰变桶 (5mmPb、10L); 配置应急去污用品、若干放射性污染防护服、1 个介入注射防护车 (10mmPb)、新增 4 套患者/陪护人员用铅衣铅帽等; (2) 每个病房 1 个移动铅屏风 (5mmPb), 每个病房 2 个患者尿液收集器具和 1 个患者尿液暂存容器 (10L 塑料桶)、每个病房 4 套患者/陪护人员用铅衣; (3) 1 个药物转移拉杆箱; (4) 核医学科手套箱、活度计、核医学科 <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math> 放射性废物桶 (1 个、5mmPb、5L) 和 <math>^{90}\text{Y}</math> 放射性废物桶 (1 个、5mmPb、5L)、衰变箱 (4 个、10mmPb、50L); 与环评基本一致。</p> <p>其中 Y-90 铅罐、V 瓶防护罐、<math>^{90}\text{Y}</math> 注射器防护套、<math>^{90}\text{Y}</math> 注射防护盒、<math>^{90}\text{Y}</math> 转运铅罐均由厂家提供, 每例患者提供一套。</p> |
| 其他安全防护措施 | <p>(1) 核医学科划分监督区、控制区进行管理, 工作场所采取实体屏蔽, 患者通道和医护通道分开; SPECT/CT 检查室防护门外均设计工作状态指示灯、电离辐射警告标志、门灯联动; (2) DSA3 室及其辅助房间划分监督区和控制区管理, 设置人流和物流通道、设置实体屏蔽; (3) 病房在患者住院期间划为临时控制区, 门外设置电离辐射警告标志;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>(1) 核医学科划分监督区、控制区进行管理, 工作场所采取实体屏蔽, 患者通道和医护通道分开; SPECT/CT 检查室防护门外均设计工作状态指示灯、电离辐射警告标志、门灯联动; (2) DSA3 室及其辅助房间划分监督区和控制区管理, 设置人流和物流通道、设置实体屏蔽; (3) 病房在患者住院期间划为临时控制区, 门外设置电离辐射警告标志; 与环评一致。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

表 4-3（续） 环境影响报告表防护措施与验收情况对比表

| 项目        | 环境影响报告表内容                                                                                                                                                                                                                           | 实际情况                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通风设施      | 核医学科设有专用放射性废气收集管道，其中手套箱为单独的专用放射性废气收集管道，排放口末端位于屋顶高于屋顶 3m 排放；DSA3 室设置有动力通风装置。                                                                                                                                                         | 核医学科设有专用放射性废气收集管道，其中手套箱为单独的专用放射性废气收集管道，排放口末端位于屋顶高于屋顶 3m 排放；DSA3 室设置有动力通风装置；与环评一致。                                                                                                                                                         |
| 其他安全防护措施  | （1）核医学科划分监督区、控制区进行管理，工作场所采取实体屏蔽，患者通道和医护通道分开；SPECT/CT 检查室防护门外均设计工作状态指示灯、电离辐射警告标志、门灯联动；（2）DSA3 室及其辅助房间划分监督区和控制区管理，设置人流和物流通道、设置实体屏蔽；（3）病房在患者住院期间划为临时控制区，门外设置电离辐射警告标志；                                                                  | （1）核医学科划分监督区、控制区进行管理，工作场所采取实体屏蔽，患者通道和医护通道分开；SPECT/CT 检查室防护门外均设计工作状态指示灯、电离辐射警告标志、门灯联动；（2）DSA3 室及其辅助房间划分监督区和控制区管理，设置人流和物流通道、设置实体屏蔽；（3）病房在患者住院期间划为临时控制区，门外设置电离辐射警告标志；与环评一致。                                                                  |
| 放射性废水处理系统 | 项目依托的核医学科诊断区设置放射性废水处理系统，含少量 $^{90m}\text{Tc}$ 的少量放射性废水依托核医学科专用废水收集管道，排入核医学科诊断区放射性废水处理系统，经停留衰变，达到解控水平，排入医院污水处理站，经进一步处理后排入市政污水管网。                                                                                                     | 项目依托的核医学科诊断区设置放射性废水处理系统，含少量 $^{90m}\text{Tc}$ 的少量放射性废水依托核医学科专用废水收集管道，排入核医学科诊断区放射性废水处理系统，经停留衰变，达到解控水平，排入医院污水处理站，经进一步处理后排入市政污水管网；与环评一致。                                                                                                     |
| 患者院内转移路线  | 患者沿 DSA3 室西侧患者走廊、该层西侧楼梯间/电梯、影像楼一层西侧出口、影像楼南侧与东侧道路、核医学楼中部 SPECT/CT 检查出口、SPECT/CT 检查通道、走廊进入 SPECT/CT 检查室。在核医学科 SPECT/CT 检查室扫描结束后，由核医学科 SPECT/CT 检查室东侧走廊、SPECT/CT 检查通道、SPECT/CT 检查出口离开核医学科。住院患者原路返回影像楼，进入二层东侧专用病房。患者转移过程均穿戴 0.5mmPb 铅衣。 | 患者沿 DSA3 室西侧患者走廊、该层西侧楼梯间/电梯、影像楼一层西侧出口、影像楼南侧与东侧道路、核医学楼中部 SPECT/CT 检查出口、SPECT/CT 检查通道、走廊进入 SPECT/CT 检查室。在核医学科 SPECT/CT 检查室扫描结束后，由核医学科 SPECT/CT 检查室东侧走廊、SPECT/CT 检查通道、SPECT/CT 检查出口离开核医学科。住院患者原路返回影像楼，进入二层东侧专用病房。患者转移过程均穿戴 0.5mmPb 铅衣。与环评一致。 |

表 4-3（续） 环境影响报告表防护措施与验收情况对比表

| 项目          | 环境影响报告表内容                                                                                                                                                    | 实际情况                                                                                                                                                               |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 放射性药物院内转移路线 | $^{99m}\text{Tc}$ 或 $^{90}\text{Y}$ 在核医学科完成分装后，由核医学科 ECT 高活室、SPECT/CT 候诊室 (2)、SPECT/CT 检查出口、影像楼东侧和南侧道路达到影像楼一层西侧门口进入影像楼，再经一层楼梯间/电梯达到三层、沿 DSA3 室西侧走廊送入 DSA3 室。 | $^{99m}\text{Tc}$ 或 $^{90}\text{Y}$ 在核医学科完成分装后，由核医学科 ECT 高活室、SPECT/CT 候诊室 (2)、SPECT/CT 检查出口、影像楼东侧和南侧道路达到影像楼一层西侧门口进入影像楼，再经一层楼梯间/电梯达到三层、沿 DSA3 室西侧走廊送入 DSA3 室。与环评一致。 |

根据表 4-3 可知，本项目实际辐射防护措施与环境影响评价内容基本一致。

本项目核医学科内、DSA3 室及其辅助房间内、病房内部现状照片见图 4-10。

| 核医学科                                                                                          |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>活度计</p> |   |
| 核医学科 ECT 高活室手套箱、放射性废物衰变箱                                                                      | $^{99m}\text{Tc}$ 防护套                                                                |
|            |  |
| 放废间                                                                                           | 贮源室                                                                                  |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 铅衣等防护用品                                                                             | SPECT/CT                                                                             |
|    | /                                                                                    |
| SPECT/CT 患者进出防护门                                                                    | /                                                                                    |
| DSA3 室及放射性废物暂存间                                                                     |                                                                                      |
|  |  |
| DSA 装置                                                                              | 铅衣等防护用品                                                                              |
|  |  |
| 患者进出防护门                                                                             | DSA3 室控制台                                                                            |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 放射性废物衰变箱                                                                            | 铅屏风                                                                                  |
|    |    |
| 多功能辐射检测仪                                                                            | DSA3 室内放射性废物收集桶                                                                      |
| 病房                                                                                  |                                                                                      |
|  |  |
| 病房移动铅屏风                                                                             | 放射性废物收集桶                                                                             |
|  |  |
| 六病房电离辐射警告标志                                                                         | 七病房电离辐射警告标志                                                                          |

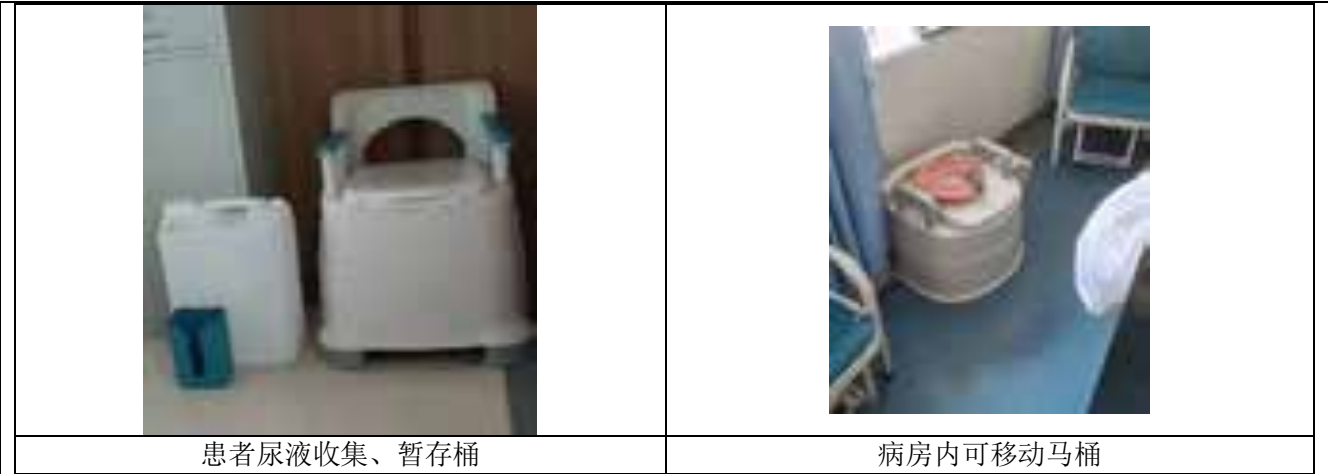


图 4-10 相关场所内部现状照片

### 4.3 工作原理和 workflows

#### 1. 核素使用流程

根据本项目患者的预约情况，预定放射性药物。药物厂家与运输单位签订协议，委托具备相应运输资质的单位将放射性药物送至医院核医学科。医院向药物厂家预定放射性药物后，药物厂家负责安排运输。

医院直接购入已分装为 20mCi/份的  $^{99m}\text{Tc}$  放射性药物(液态)，盛放在铅罐中，由供药单位送至核医学科 ECT 高活室内分装柜，由核医学科专人接收、签字、入库。工作人员根据患者用药计划在 ECT 高活室分装柜内进行分装，分装后的  $^{99m}\text{Tc}$  放射性药物转移至 DSA3 室，然后在 DSA3 室对患者实施注射。转移至 DSA3 室过程中  $^{99m}\text{Tc}$  放射性药物有注射器防护套(5mmPb)和防护提盒(5mmPb)防护。注射  $^{99m}\text{Tc}$  放射性药物后的患者穿戴铅衣(0.5mmPb)转移至核医学科内 SPECT/CT 检查室进行扫描。

$^{90}\text{Y}$  树脂微球(悬浮液)贮存在西林瓶中，外有厂家提供的铅罐(6.4mmPb)。运输时防护铅罐置于塑料小桶内，塑料小桶放置于货包中，每个货包最多放置两个装有  $^{90}\text{Y}$  放射性药物的塑料小桶。由供药单位送至核医学科源库。 $^{90}\text{Y}$  树脂微球规格为  $3 \times 10^9 \text{Bq/瓶}$ ，容积为 5mL，由供药单位送至核医学科 ECT 高活室内分装柜，由核医学科专人接收、签字、入库。工作人员根据患者患病状况确定用药剂量，然后进行分装等相关操作。 $^{90}\text{Y}$  树脂微球在核医学科 ECT 高活室分装柜内进行活度测定、抽取(分装)，分装后的  $^{90}\text{Y}$  树脂微球(最多为  $2 \times 10^9 \text{Bq/人}$ )转移至 DSA3 室，在 DSA3 室对患者实施注射。 $^{90}\text{Y}$  树脂微球转移过程中有 V 瓶屏蔽罐(18mm 有机玻璃)

和铅罐(15mmPb)防护。患者注射  $^{90}\text{Y}$  树脂微球后转移至核医学科内 SPECT/CT 检查室进行扫描, 扫描后转入六病房或七病房。患者转移过程中穿戴铅衣(0.5mmPb)。

2、核素使用方案

根据医院提供材料, 本项目核素使用方案如下所示:

①根据医院提供资料, 患者每人最多注射  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  活度为  $1.48\times10^8\text{Bq}$ (4mCi), 日最多接诊 4 人次, 则日最大操作量为  $4\times1.48\times10^8=5.92\times10^8\text{Bq}$ (16mCi); 每周最多开展 1 天、一年最多开展 50 周, 则年最大用量为  $50\times5.92\times10^8=2.96\times10^{10}\text{Bq}$ (800mCi)。

$^{90}\text{Y}$  规格为  $3\times10^9\text{Bq}$ /瓶, 每位患者一般注射( $1.5\times10^9\sim2\times10^9$ )Bq, 每人使用 1 瓶, 剩余药物作为放射性废物; 日最多接诊 4 人次, 每周最多开展 1 天, 一年最多开展 50 周, 则年最多接诊 200 人次, 核医学科使用  $^{90}\text{Y}$  日最大操作量为  $3\times10^9\times4=1.2\times10^{10}\text{Bq}$ , DSA3 室使用  $^{90}\text{Y}$  日最大操作量为  $2\times10^9\times4=8\times10^9\text{Bq}$ , 全院使用  $^{90}\text{Y}$  年最大用量为  $200\times3\times10^9=6\times10^{11}\text{Bq}$ 。

本项目核素使用方案见下表:

表 4-4 本项目核素使用方案

| 场所名称   | 核素                       | 每人每次最大用量                             | 日最大接诊量 | 日实际最大操作量                                   | 门诊安排                             | 年最多接诊量   | 年最大用量                                                                                                                     | 备注             |
|--------|--------------------------|--------------------------------------|--------|--------------------------------------------|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 核医学科   | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ | $1.48\times10^8\text{Bq}$<br>(4mCi)  | 4 人次   | $5.92\times10^8\text{Bq}$<br>(16mCi)       | 1 周最多开展 1 天, 一年开展 50 周, 共开展 50 天 | 400 人次/年 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ : $2.96\times10^{10}\text{Bq}$ (800mCi)<br>$^{90}\text{Y}$ : $6\times10^{11}\text{Bq}$ (16.22Ci) | —              |
|        | $^{90}\text{Y}$          | $3\times10^9\text{Bq}$<br>(81.08mCi) |        | $1.2\times10^{10}\text{Bq}$<br>(324.32mCi) |                                  |          |                                                                                                                           | —              |
| DSA3 室 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ | $1.48\times10^8\text{Bq}$<br>(4mCi)  |        | $5.92\times10^8\text{Bq}$<br>(16mCi)       |                                  |          |                                                                                                                           | 每周周五集中一天操作两种核素 |
|        | $^{90}\text{Y}$          | $2\times10^9$<br>(54.05mCi)          |        | $8\times10^9$<br>(216.22mCi)               |                                  |          |                                                                                                                           |                |

3. 放射性核素特性

(1)  $^{90}\text{Y}$  树脂微球概况

钇是一种化学元素, 简写符号为 Y, 原子序数 39。 $^{90}\text{Y}$  为 Y 的一种放射性同位素, 发射纯  $\beta$  射线, 最高能量 2.284MeV (分支比 99.984%), 平均 0.9348MeV。半衰期 64.2 小时 (2.68 天), 辐射范围小, 在人体组织中最大穿透距离为 11mm, 平均 2.5mm。 $^{90}\text{Y}$  衰变纲图如下:

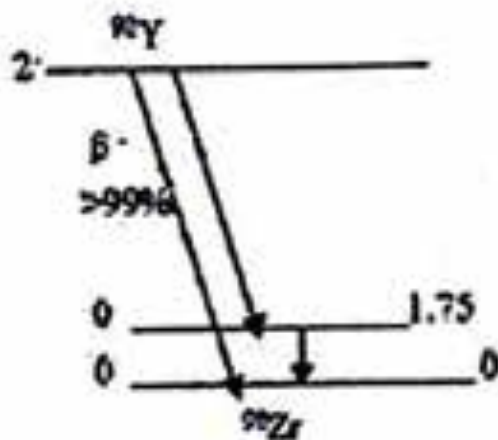


图 4-11  $^{90}\text{Y}$  衰变纲图

## (2) $^{90}\text{Y}$ 核素发射 $\beta$ 粒子在不同物质中的射程

根据《钇-90 树脂微球使用过程中辐射安全风险研究报告》（生态环境部核与辐射安全中心，2021 年 8 月 23 日），Y-90 发射的 $\beta$  粒子在不同物质中的射程如下表所示：

表 4-5 Y-90  $\beta$  粒子在不同物质中的射程

| 序号 | 材料   | 有效原子序数 | 密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | 射程 (cm) |
|----|------|--------|-------------------------------|---------|
| 1  | 空气   | 7.36   | $1.293 \times 10^{-3}$        | 835     |
| 2  | 普通玻璃 | 10.6   | 2.4-2.6                       | 0.42    |
| 3  | 有机玻璃 | 5.85   | 1.18                          | 0.93    |
| 4  | 铅    | 82     | 11.34                         | 0.097   |
| 5  | 水    | 6.66   | 1                             | 1.1     |
| 6  | 塑料   | /      | 1.4                           | 0.79    |

由上表可知，1cm 有机玻璃可以完全吸收  $^{90}\text{Y}$  产生的 $\beta$  射线。人体软组织的有效原子序数、原子量与水很相似，因此，软组织采用水的数据。软组织厚度一般约 2cm，因此，人体组织可以有效阻隔  $^{90}\text{Y}$  产生的 $\beta$  射线。

## ③ $^{90}\text{Y}$ 核素产生的 $\beta$ 粒子韧致辐射

根据《钇-90 树脂微球使用过程中辐射安全风险研究报告》（生态环境部核与辐射安全中心，2021 年 8 月 23 日）韧致辐射能量分数为： $F = 3.33 \times 10^{-4} Z_p E_{\beta_{\text{max}}}$ 。则  $^{90}\text{Y}$  发射的 $\beta$  粒子在屏蔽材料（铅）中被完全阻止时，转移给韧致辐射的能量分数为  $3.33 \times 10^{-4} \times 82 \times 2.284 \approx 6.2\%$ ，在有机玻璃中，转移给韧致辐射的能量分数为  $3.33 \times 10^{-4} \times 5.85 \times 2.284 \approx 0.44\%$ 。

## ⑤ $^{90}\text{Y}$ 树脂微球特性

$^{90}\text{Y}$  树脂微球治疗是将放射性同位素 Y-90 结合在树脂微球上，通过介入手术直抵肿瘤小

微动脉进行释放，近距离、高能量杀死肿瘤细胞。

$^{90}\text{Y}$  树脂微球直径约为  $20\text{--}60\mu\text{m}$ ，密度约为  $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，比重 1.6（血液 1.097），可随血液滞留于肿瘤末梢血管，持续照射以到达治疗目的。少量  $^{90}\text{Y}$  树脂微球和游离的  $^{90}\text{Y}$  树脂微球通过血液参与人体代谢，最终通过尿液排出体外。游离的微量  $^{90}\text{Y}$  树脂微球以氯化钇（ $^{90}\text{YCl}_3$ ）形式存在， $^{90}\text{YCl}_3$  不具备挥发性，正常操作情况下难以在空气中形成气溶胶。

$^{90}\text{Y}$  树脂微球具有以下特点：

释放纯度较高的 $\beta$ 射线，射线能量高、半衰期短，射程短，污染小。

选择性聚集，粒子在失效期可在肿瘤内高度聚集。

衰变后产物无危害性。

## （2） $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 核素特性

核素  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  为  $^{99}\text{Tc}$  的同质异能素，IT% $\approx$ 100%，半衰期为 6.02 小时，主要获取方式： $^{99}\text{Mo}$  衰变子体。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  发生 IT 跃迁时释放 $\gamma$ 射线，能量为 145.5keV，其子体为核素  $^{99}\text{Tc}$ ， $^{99}\text{Tc}$  发生 $\beta$ 衰变， $^{99}\text{Tc}$  的半衰期为  $2.14\times 10^5$  年。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  的 $\Gamma$ 照射量率常数为： $0.062\text{ R}\cdot\text{m}^2/\text{h}\cdot\text{Ci}$ 。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  的衰变纲图如下：

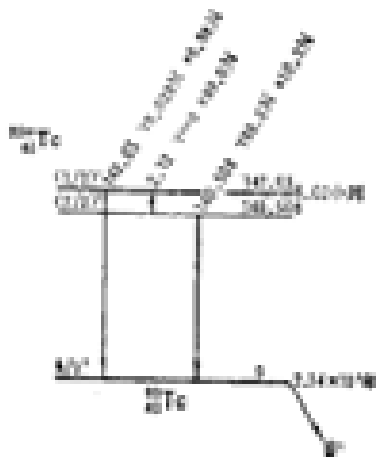


图 4-12  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  衰变纲图

## 4. 治疗原理和工艺流程

### （1）Y-90 树脂微球治疗原理

Y-90 半衰期为 64.2h，是通过化学方法从  $^{90}\text{Sr}$  中提取，将其离子键结合在树脂微球上制成的微小颗粒，药物为悬浮液形式，通过选择性动脉插管的方法将载有  $^{90}\text{Y}$  放射性核素的颗粒注入肿瘤血管，使 Y-90 滞留于肿瘤组织内达到足够剂量杀死肿瘤细胞，此微球具有不能通过毛细血管网，且不被巨噬细胞吞噬、生物相容性好、无毒的特点。Y-90 发出的 $\beta$ 射线最高能量为 2.284MeV，在人体组织中的最大射程为 11mm，平均 2.5mm。

Y-90 树脂微球是一款靶向放射治疗产品，由含有钇的生物相容性树脂微球组成，直径 20-60 $\mu$  m。该产品被广泛应用于肝癌的选择性体内放射治疗，即在肝脏病灶处，通过靶向的大剂量高能量 $\beta$  辐射起到杀死癌症细胞的目的，同时不伤害健康肝脏组织。被广泛用于手术治疗不可切除的肝癌，包括结直肠癌肝脏转移癌症、原发性肝癌、胆管癌、神经内分泌细胞瘤、乳腺癌肝脏转移癌症等。

为了保证 Y-90 树脂微球的治疗效果，在治疗前 7-14 天对患者进行  $^{99m}\text{Tc}$  放射性药物实验，在介入条件下注射  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA（锝-99m 标记的亚锡聚合白蛋白），以模拟  $^{90}\text{Y}$  树脂微球在体内的分布，确保患者病灶处能够将  $^{90}\text{Y}$  微球有效栓塞，避免患者接受无效的辐射照射。每个患者使用  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 的活度最大为  $1.48 \times 10^8 \text{Bq}$ （4mCi），工作人员使用数字减影血管造影（DSA）完成插管，确保导管末端处于患者病灶附近，将  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 注入到患者病灶位置。随后，将患者转移至核医学科进行 SPECT/CT 检查，以评估患者肺部分流情况、正常组织和肿瘤组织接受剂量的比例。

## （2）治疗流程

$^{90}\text{Y}$  树脂微球以介入治疗形式进行，操作过程主要包括  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA（锝-99m 标记的亚锡聚合白蛋白）肝动脉内注射、核医学科 SPECT/CT 扫描、核医学科 Y-90 树脂微球剂量准备、Y-90 树脂微球肝内介入注射、核医学 SPECT/CT 扫描进行剂量学评估等环节。具体分两个阶段，第一个阶段，在治疗前 1-2 周做肝内  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 扫描，第二阶段为  $^{90}\text{Y}$  树脂微球手术注射。

DSA3 室新增  $^{99m}\text{Tc}$  和  $^{90}\text{Y}$  注射手术，每例注射手术结束后，对 DSA3 室及周围相区域进行表面污染检测，确认是否造成污染。正常操作情况下一般不会造成污染，如发现污染，可采取相应的去污措施，不会影响 DSA3 室开展其他介入手术。本项目一般安排在周五集中一天进行，不会干扰其他介入手术。

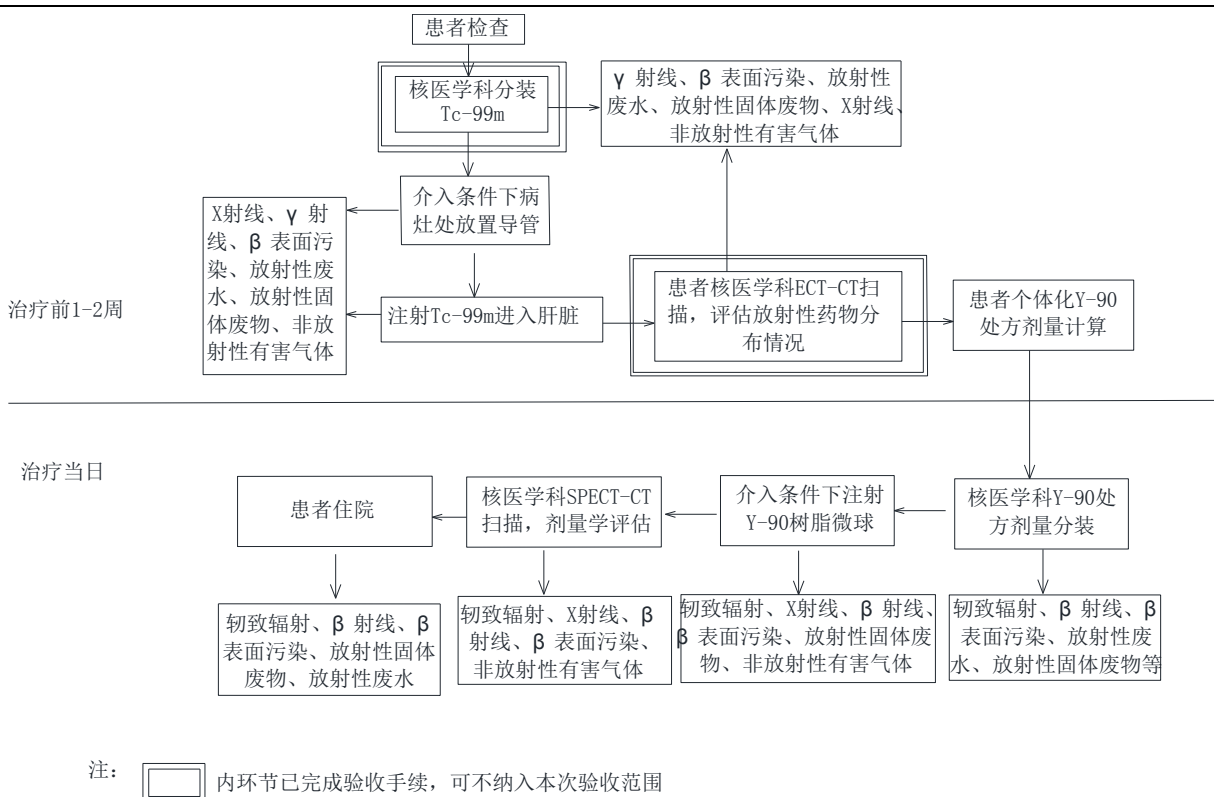


图 4-13 Y-90 树脂微球使用一般流程

#### ①第一阶段步骤如下:

在治疗前 1-2 周需使用  $^{99m}\text{Tc}$  标记聚合白蛋白 ( $^{99m}\text{Tc}$ -MAA) 注入肝动脉, 评估患者是否适合此项治疗。该阶段  $^{99m}\text{Tc}$  分装操作在核医学科 ECT 高活室完成。注射过程在 DSA3 室完成。其原理为:  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 为一种对人体无害的诊断蛋白, 分子大小近似  $^{90}\text{Y}$  树脂微球, 可模拟  $^{90}\text{Y}$  树脂微球在体内分布状况, 确保  $^{90}\text{Y}$  树脂微球会停留在肝脏, 而非其他器官, 不会造成其他器官放射性伤害。

具体如下:

A、根据预约情况, 通知患者集中到医院接受检查。

B、签署同意书, 禁食 6-8h。

C、注射  $^{99m}\text{Tc}$  前, 介入人员和患者穿戴好防护用品, 设置 DSA 系统的相关技术参数。然后在 DSA3 室内利用透视和减影功能完成导管放置, 此过程, DSA3 室技师在控制廊操作, 减影时 DSA3 室内无介入人员停留, 透视时介入人员在 DSA3 室内进行相关操作。放置导管后,

介入人员为受检者手动注射  $^{99m}\text{Tc}$ ，此过程介入人员利用移动注射车、铅衣、铅防护吊屏、床侧铅防护帘、注射器防护套等进行防护。注射过程中 DSA 不曝光，注射过程一般不超过 5 分钟。注射结束后再进行透视，确认注射情况。

D、将患者转移至核医学科，接受 SPECT/CT 扫描，扫描完成后由患者通道离开。

E、核医学科医生根据患者检查结果，确认  $^{90}\text{Y}$  处方剂量。

②第二阶段具体步骤如下：

A、根据预约情况，通知病人集中治疗。患者住院准备第二阶段  $^{90}\text{Y}$  树脂微球注射。为避免核素过多衰变减少浪费，合理安排治疗时间， $^{90}\text{Y}$  树脂微球在植入手术前一天送达医院。

B、治疗当天，在核医学科 ECT 高活室进行  $^{90}\text{Y}$  树脂微球抽取（分装）、活度测量等准备工作。将  $^{90}\text{Y}$  树脂微球送至 DSA3 室，患者于 DSA3 室进行血管造影，放置导管（此过程需利用 DSA 进行透视和减影），进行手动注射，注射时先推入一部分药物（此过程不曝光），然后注入造影剂进行透视确认药物注射情况，然后再次推药，重复 4-5 次完成注射。

C、 $^{90}\text{Y}$  树脂微球注射完成后 2h 内，使用 SPECT/CT 扫描  $^{90}\text{Y}$  与机体组织相互作用产生的韧致辐射信号，再次确认肝脏中微球的留置区域。

D、患者进入专用病房，2 天后离院。

（3） $^{90}\text{Y}$  树脂微球总活度测量和抽取（分装）

每剂  $^{90}\text{Y}$  树脂微球盛放在西林瓶中，总活度约为  $3.0 \times 10^9 \text{Bq}$ ，容积约为 5ml。一般每位患者注射  $(1.5-2) \times 10^9 \text{Bq}$  即可满足治疗需求，每位患者对应 1 瓶  $^{90}\text{Y}$  树脂微球，剩余  $^{90}\text{Y}$  树脂微球作为放射性固体废物进行处理。

$^{90}\text{Y}$  树脂微球的活度测量、抽取过程均在核医学 ECT 高活室手套箱内进行，手套箱防护不低于 20mmPb。

①测量时，先将无菌 V 瓶置于 15mm 有机玻璃 V 架上。工作人员手持内置  $^{90}\text{Y}$  树脂微球西林瓶的 6.4mmPb 的防护铅罐（未打开）进行摇晃，持续时间大约 30s，重新悬浮  $^{90}\text{Y}$  树脂微球。

②摇匀后，快速打开防护铅罐盖子，使用长柄镊子夹取含  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的西林瓶放置在活度计测井内，测量  $^{90}\text{Y}$  树脂微球总活度并进行记录。通过测量活度值，计算需要抽取的  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的体积、以及抽取后西林瓶内剩余活度。

③抽取时，通过倒转铅罐数次以重新悬浮  $^{90}\text{Y}$  树脂微球。快速打开铅罐盖子，用镊子移除

西林瓶铝盖，使用酒精棉球擦拭橡胶隔垫，将排气针刺穿西林瓶橡胶隔垫形成通气孔。将带有 15mm 有机玻璃防护的注射器扎入西林瓶底部，快速抽压数次，使  $^{90}\text{Y}$  树脂微球混合均匀。抽取出事先计算出的  $^{90}\text{Y}$  树脂微球悬浮液的体积，拉出注射器针头。

④用镊子夹住西林瓶，轻轻摇晃，使剩余的  $^{90}\text{Y}$  树脂微球重新混匀，置于活度计测井内测量西林瓶内剩余活度。若剩余活度处于计算得剩余活度范围内，则认为抽取量准确；反之，则认为抽取量不准确。如抽取量不准确，需将注射器中的  $^{90}\text{Y}$  树脂微球重新注入西林瓶中，重复上述抽取步骤。

⑤确认抽取准确活度后，将  $^{90}\text{Y}$  树脂微球从注射器注入到事先准备好的 V 瓶内。取下西林瓶塞上的排气针，将含有剩余  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的西林瓶置于铅罐并盖上盖子。

⑥从 V 瓶上取下排气针，盖好 V 瓶屏蔽罐顶部的塞子。在 V 瓶支架上贴上包含患者信息、处方剂量、注射时间、治疗部位等必要信息的标签。并将 V 瓶连同 V 瓶支架置于铅罐中。

⑦分装完毕，检测操作者、操作台面及相关区域可能存在的辐射污染，并对可能存在的污染进行处理。将剩余  $^{90}\text{Y}$  树脂微球及分装操作中产生的固体废物统一收集处置。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 运输 Y-90 药物塑料小桶                                                                      | 铅运输容器（6.4mm 铅罐）                                                                      |
|  |  |
| 运输药物有机玻璃屏蔽罐                                                                         | 铅罐内运输瓶（西林瓶）                                                                          |

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |
| 手套箱          活度计                                                                   | V 瓶及 V 瓶防护罐（18mm 有机玻璃）                                                              |
|   |   |
| V 瓶                                                                                | 注射器及防护套（15mm 有玻璃）                                                                   |
|  |  |
| 抽取 $^{90}\text{Y}$ 树脂微球                                                            | $^{90}\text{Y}$ 树脂微球注入 V 瓶                                                          |

图 4-14  $^{90}\text{Y}$  活度测定、抽取分装有关设备

（4） $^{90}\text{Y}$  树脂微球介入注射

①将含有  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的转移铅罐送至 DSA3 室。将测量完活度的含  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的 V 瓶从转移铅罐拿出，置于注射防护盒内，连接输液管、三通旋阀、无菌水或 5%右旋糖苷以及造影剂等辅助材料。

②装配完成后，先手动压注射防护盒外 B 口注射器注入造影剂复查导管位置；其次使用 B 口另一个注射器注入无菌水或 5%右旋糖苷冲洗导管，避免导管中残液与 Y-90 树脂微球混合。

③通过 D 口脉冲注入无菌水使 V 瓶的微球回旋形成悬浮液，通过 V 瓶 C 口将 Y-90 树脂微球经连接病人体内的导管 A 口压入患者体内，直达病灶。

④将微球分小剂量多次注入，过程大概持续 20 分钟。最后，通过 B 口无菌水或 5%右旋糖苷注入导管，避免微球滞留在导管内。完成后，将导管从病人体内取出，将注射器、导管等放置于放射性废物桶内。

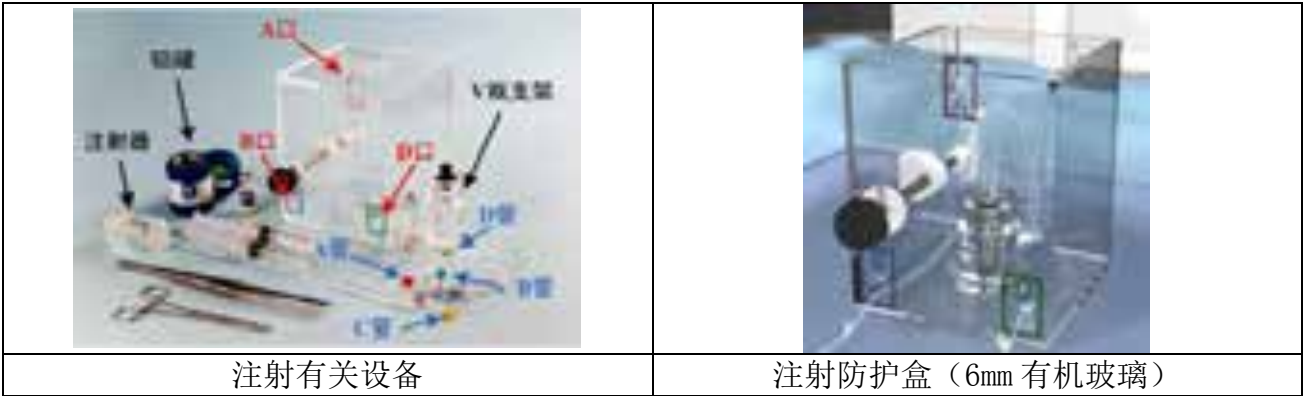


图 4-15 注射有关设备

#### 4.4 主要放射性污染物和污染途径

##### 1、<sup>99m</sup>Tc 前期检查过程相关污染因素

利用 <sup>99m</sup>Tc 进行前期检查过程主要产生如下污染因素如下：

①X 射线和非放射性有害气体。DSA 和 SPECT/CT 属于 X 射线装置，开机曝光时产生 X 射线，X 射线使空气电离产生臭氧和氮氧化物等非放射性有害气体；

②γ 射线。<sup>99m</sup>Tc 衰变产生；

③β 表面污染。可能的核素撒漏造成表面污染；

④放射性固体废物。<sup>99m</sup>Tc 核素分装过程产生的一次性手套、口罩等；注射 <sup>99m</sup>Tc 产生的一次性手套、输液管、患者体内管、吸水纸、工作台面铺料（铺料为双层，一层吸水纸，一层防水材料）、抹布、去污用品等；

⑤放射性废水。本项目 <sup>99m</sup>Tc 模拟治疗一年最多接诊 200 人次，患者注射 <sup>99m</sup>Tc 最大仅为 4mCi，小于核医学科常见 <sup>99m</sup>Tc 诊断患者的用药量，且本项目为介入注射，采用较大分子 <sup>99m</sup>Tc-MAA 聚合白蛋白，核素主要在肝脏部位停留，患者排泄物中 <sup>99m</sup>Tc 含量较少，且用药后即可离院,不住院。注射手术过程中，患者不排泄。<sup>99m</sup>Tc 使用过程中正常情况下不产生放射性废水。如发生撒漏，则使用吸水纸、一次性抹布、应急去污用品等由远处向中心进行多次擦拭，不用水进行清洗。因此，DSA3 室无放射性废水产生，核医学科放射性废水产生量较少，废水中 <sup>99m</sup>Tc 也较少。

## ⑥放射性废气。

$^{99m}\text{Tc-MAA}$  为液体，不属于挥发性核素。注射时，药物均在密闭容器中，不会挥发，无放射性废气产生，分装时在分装橱内进行操作，放射性废气产生极少。

## 2、 $^{90}\text{Y}$ 治疗过程相关污染因素

### (1) X 射线和非放射性有害气体

DSA 和 SPECT/CT 属于 X 射线装置，介入条件下注射  $^{90}\text{Y}$ ，以及使用 SPECT/CT 扫描患者时，DSA 和 SPECT/CT 开机曝光，产生 X 射线。X 射线使空气电离产生臭氧、氮氧化物等非放射性有害气体。

### (2) $\beta$ 射线

根据  $^{90}\text{Y}$  核素特性，衰变过程发射  $\beta$  射线，最大能量为 2.284MeV，平均能量为 0.9348MeV，在组织中最大穿透距离为 11mm，平均 2.5mm。根据上文分析，人体组织或 1cm 有机玻璃可以完全隔离  $\beta$  射线。

### (3) 韧致辐射

$^{90}\text{Y}$  发射的  $\beta$  粒子被屏蔽容器阻隔产生韧致辐射。

### (4) 放射性固体废物

操作  $^{90}\text{Y}$  过程中，抽取  $^{90}\text{Y}$  过程产生的一次性手套、注射器、含剩余药物的西林瓶等；注射  $^{90}\text{Y}$  产生的一次性手套、输液管、患者体内导管、V 瓶、V 瓶防护罐、工作台面和地面辅料（吸水纸和防水材料）等。

如果发生  $^{90}\text{Y}$  撒漏，还可能产生吸水纸、去污用纸、抹布、医护人员手套、口罩、手术服、有机玻璃盒子等。

### (5) 放射性液体废物

$^{90}\text{Y}$  操作过程中不产生放射性废水。如事故情况下发生撒漏，则使用吸水纸、一次性抹布、应急去污用品等由远处向中心进行多次擦拭，不用水进行清洗，无放射性废水产生。

本项目放射性液体废物主要为  $^{90}\text{Y}$  患者排泄物。

根据《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》（生态环境部核与辐射安全中心，2021 年 8 月 23 日），通过对注射  $^{90}\text{Y}$  的患者排泄物进行收集、监测和分析，注射  $^{90}\text{Y}$  后排泄物内核素含量如下表所示：

表 4-6 注入 Y-90 树脂微球后患者 48 小时内尿液中 Y-90 核素含量

| 术后时间段                                                                                    | 0-24h                          | 24-48h                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 排尿量 (ml)                                                                                 | 1100<br>范围: 300-2600           | 1225<br>范围: 450-3500        |
| 尿液中总活度 (kBq)                                                                             | 72.5<br>范围: 13.2- <b>311.0</b> | 22.1<br>范围: 2.3-103.9       |
| 每注入 1GBq <sup>90</sup> Y 树脂微球的患者尿液中 <sup>90</sup> Y 核素的活度浓度 (kBq · L <sup>-1</sup> /GBq) | 58.5<br>范围: 3.5- <b>590.9</b>  | 17.8<br>范围: 1.8-58.8        |
| 尿液中 <sup>90</sup> Y 核素活度占注入总量的比重 (%)                                                     | 0.0116<br>范围: 0.0011-0.0450    | 0.0050<br>范围: 0.0011-0.0174 |
| 注: 表中数据来自《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》(生态环境部核与辐射安全中心, 2021 年 8 月 23 日)。                      |                                |                             |

根据上表, 患者接受 <sup>90</sup>Y 治疗后, 2 天内单例患者尿液中 Y-90 核素总活度最大为  $3.11 \times 10^5 + 1.039 \times 10^5 = 4.149 \times 10^5 \text{Bq}$ 。

一批次患者 (4 名患者住院 2 天) 收集的尿液中核素含量为  $4 \times 4.149 \times 10^5 \approx 1.66 \times 10^6 \text{Bq}$ , 低于 <sup>90</sup>Y 一次排放限值  $1.85 \times 10^6 \text{Bq}$ 。<sup>90</sup>Y 治疗年最多接诊 200 人次, 则患者尿液中 Y-90 核素总活度最大为  $200 \times 4.149 \times 10^5 = 8.298 \times 10^7 \text{Bq}$ , 平均每月排放  $8.298 \times 10^7 / 12 \approx 6.915 \times 10^6 \text{Bq}$ , 低于 <sup>90</sup>Y 月排放限值  $1.85 \times 10^7 \text{Bq}$ 。

#### (6) 放射性废气

根据上文 <sup>90</sup>Y 树脂微球特性介绍, 本项目 <sup>90</sup>Y 树脂微球不具备挥发性, 操作过程不涉及加热, 且 <sup>90</sup>Y 树脂微球密闭在容器中, 正确操作情况下, 不会产生放射性废气。

#### (7) β 表面污染

根据核素特性, 核医学涉及核素均为β衰变。工作人员在操作非密封放射性物质时, 尤其是分装时, 可能因撒漏, 引起工作台、地面等放射性沾污, 造成β放射性表面污染。

### 4.5 三废的治理

#### 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过程, 放射性废气产生量极少, 且在核医学科手套箱内操作, 手套箱设置了独立的专用放射性废气收集管道, 核医学科场所也设置了专用放射性废气收集管道, 排风口末端位于高于屋顶 3m。手套箱顶壁设置活性炭过滤装置, 排风口末端也设置活性炭过滤装置, 满足 HJ 1188-2021 第 6.3 款要求, 此部分已通过

竣工环保验收。

对于 DSA3 室可能产生的极少量放射性废气，DSA3 室设置有动力排风装置，对周围影响较小；患者住院期间病房内基本不产生放射性废气，进行自然通风，对周围影响较小。

## 2. 放射性液体废物

(1) 本项目在核医学科产生的含少量  $^{99m}\text{Tc}$  的放射性废水依托核医学科专用废水收集管道，排入核医学科诊断区放射性废水处理系统，经停留衰变，达到解控水平，排入医院污水处理站，经进一步处理后排入市政污水管网。

核医学科诊断区放射性废水处理系统设置 3 个衰变分池，单个容积  $23.4\text{m}^3$ ，总容积  $70.2\text{m}^3$ ，推流式设计。该部分已通过竣工环保验收。

本次验收委托山东嘉源检测技术股份有限公司对放射性废水中总 $\beta$ 进行了监测，放射性废水中总 $\beta$ 为  $0.145\text{Bq/L}$ ，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中规定的放射性废液总排放口总 $\beta$ 不大于  $10\text{Bq/L}$  的要求。

DSA3 室事故情况发生  $^{99m}\text{Tc}$  核素撒漏时，使用一次性抹布等进行多次擦拭，不用水进行冲洗，不产生放射性废水。患者注射  $^{99m}\text{Tc}$  过程中不排泄，用药后不需要住院，用药量少，患者排泄物中核素含量也较少，可以不予考虑。

(2)  $^{90}\text{Y}$  操作过程正常情况不产生放射性废水。发生  $^{90}\text{Y}$  撒漏时，使用一次性抹布等进行多次擦拭，不用水进行冲洗，不产生放射性废水。患者注射  $^{90}\text{Y}$  过程中不排泄，病房内产生的患者尿液全部进行收集。暂存 1 周后，满足排放限值，倒入卫生间，按照 GB18871-2002 中 8.6.2 要求，每次排放做好记录，并用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗。进入医院污水处理站处理，最终排入市政污水管网。

## 3. 放射性固体废物

(1) 核医学科分装  $^{99m}\text{Tc}$  产生一次性手套、口罩等，如果发生  $^{99m}\text{Tc}$  撒漏，还可能产生吸水纸、去污用纸、抹布等，依托核医学科预留的  $^{99m}\text{Tc}$  放射性废物桶进行收集，然后转至放废间衰变箱封存衰变。 $^{99m}\text{Tc}$  放射性固体废物经停留衰变超过 30 天，经监测放射性固体废物表面剂量率处于本底水平，且 $\beta$ 表面污染小于  $0.8\text{Bq/cm}^2$  后，作为一般医疗废物进行处置。满足按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）7.2.3 要求。

(2) 衰变池废渣一般随放射性废水一起停留衰变后排放；放射性废气收集处理系统更换的废旧活性炭置于衰变箱内，停留衰变满足清洁解控水平后，经监测满足《核医学辐射防护

与安全要求》（HJ 1188-2021）7.2.3 要求后作为一般医疗废物处置。此部分已通过竣工环保验收。

（3）核医学科分装  $^{90}\text{Y}$  产生一次性手套、含剩余药物的西林瓶、针头、注射器、口罩等，核医学科 2 个  $^{90}\text{Y}$  衰变箱，单个容积 40L，2 个衰变箱轮流使用，医院按照停留衰变 40 天管理，经监测放射性固体废物表面剂量率处于本底水平，且  $\beta$  表面污染小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  后，作为一般医疗废物进行处置。满足按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）7.2.3 要求。

（4）DSA3 室注射  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  和  $^{90}\text{Y}$  产生一次性手套、输液管、患者体内导管、V 瓶及 V 瓶防护罐、辅料，以及患者病房产生少量放射性固体废物。介入科放射性废物暂存间设置 2 个衰变箱，2 个衰变箱交替使用，用于暂存含  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  和  $^{90}\text{Y}$  的放射性废物。其中病房内可能产生的放射性固体废物转移至放射性废物暂存间衰变箱内。放射性固体废物暂存时间为 30 天（4.3 周），满足 HJ 1188-2021 要求的核素半衰期大于 24h 的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$  半衰期 6.02h， $^{90}\text{Y}$  半衰期 64.2h，主要取决于半衰期较长的  $^{90}\text{Y}$ ， $64.2 \times 10/24=26.75$  天）。经监测放射性固体废物表面剂量率处于本底水平，且  $\beta$  表面污染小于  $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$  后，作为一般医疗废物进行处置。DSA3 室南侧放射性废物暂存间配置 2 个衰变箱可以满足使用需求。

医院已按照 HJ 1188-2021 第 7.2 款相关规定，于衰变箱上设置电离辐射标志，并设置标签，标注核素名称、废物类别、入库日期等信息。此外，在衰变箱内放置有专用塑料袋直接收纳废物，对注射器和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。

（5）核医学科通风系统更换下的废活性炭，属于放射性固体废物，放置于衰变箱内暂存衰变 30 天以上，达到清洁解控水平后按照一般医疗废物处置。该部分已通过竣工环保验收。

表 5 环境影响报告表与批复落实情况

本项目环境影响报告表要求与验收情况的对比见表 5-1。

表 5-1 本项目环境影响报告表要求与验收情况的对比

| 环境影响报告表要求（简述）               | 验收时落实情况                      |
|-----------------------------|------------------------------|
| 增加必要的辐射环境监测仪、表面污染检测仪等监测设备   | 已增加了必要的辐射环境监测仪、表面污染检测仪等监测设备。 |
| 落实环评报告提出的各项辐射安全防护设施和措施      | 已落实环评报告提出的各项辐射安全防护设施和措施。     |
| 按照国家有关规定，及时自行组织建设项目竣工环境保护验收 | 本次针对该项目开展竣工环境保护验收工作。         |

本项目环境影响报告表批复要求与验收情况的对比见表 5-2。

表 5-2 本项目环境影响报告表批复与验收情况的对比

| 环境影响报告表批复意见（综述）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 验收时落实情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>一、项目主要建设内容</p> <p>潍坊市人民医院注册地址位于潍坊市奎文区广文街 151 号，该院于 2021 年 12 月 30 日取得辐射安全许可证（鲁环辐证[07087]号），准予从事使用Ⅲ类、V 类放射源，使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用非密封放射性物质、乙级非密封放射性物质工作场所的活动。</p> <p>本项目涉及核医学科、介入科 DSA3 室及介入科六病房和七病房建设地点分别在潍坊市人民医院核医学科一楼、影像楼三层和两层。（1）本项目在核医学科拟使用 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 和 <math>^{90}\text{Y}</math> 两种放射性核素，其中 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 年最大用量 <math>2.96 \times 10^{10}\text{Bq}</math>，日等效最大操作量为 <math>5.92 \times 10^5\text{Bq}</math>；<math>^{90}\text{Y}</math> 年最大用量 <math>6 \times 10^{11}\text{Bq}</math>，日等效最大操作量为 <math>1.2 \times 10^8\text{Bq}</math>。（2）本项目在介入科 DSA3 室拟使用 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 和 <math>^{90}\text{Y}</math> 两种放射性核素，其中 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 年最大用量 <math>2.96 \times 10^{10}\text{Bq}</math>，日等效最大操作量为 <math>5.92 \times 10^5\text{Bq}</math>；<math>^{90}\text{Y}</math> 年最大用量 <math>4 \times 10^{11}\text{Bq}</math>，日等效最大操作量为 <math>8 \times 10^7\text{Bq}</math>。（3）本项目在介入科六病房和七病房拟使用 <math>^{90}\text{Y}</math> 放射性核素，<math>^{90}\text{Y}</math> 年最大用量 <math>4 \times 10^{11}\text{Bq}</math>，日等效最大操作量为 <math>8 \times 10^7\text{Bq}</math>。均属乙级非密封放射性物质工作场所。</p> | <p>已落实。</p> <p>医院现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[07087]号），准予使用Ⅲ类、V 类放射源，使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用非密封放射性物质、乙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2023 年 12 月 06 日。项目位于潍坊市奎文区广文街 151 号，潍坊市人民医院内，依托现有核医学科 ECT 高活室、SPECT/CT 机房 2、影像楼介入科 DSA3 室、介入科六病房和七病房等现有工作场所使用 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 模拟治疗，使用 <math>^{90}\text{Y}</math> 进行治疗。项目建成后，核医学科不新增 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 用量，增加 <math>^{90}\text{Y}</math> 日等效最大操作量 <math>1.2 \times 10^8\text{Bq}</math> 后约 <math>1.4684 \times 10^9\text{Bq}</math>，属乙级非密封放射性物质工作场所；介入科 DSA3 室 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 日等效最大操作量 <math>5.92 \times 10^5\text{Bq}</math>、<math>^{90}\text{Y}</math> 日等效最大操作量 <math>8 \times 10^7\text{Bq}</math>，属乙级非密封放射性物质工作场所；2 间病房 <math>^{90}\text{Y}</math> 日等效最大操作量为 <math>8 \times 10^7\text{Bq}</math>，属乙级非密封放射性物质工作场所。</p> |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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。</p> | <p>(一) 严格执行辐射安全管理制度</p> <p>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。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的专业技术人员统一负责医院的辐射安全管理工作，落实岗位职责；工作场所应安排技术人员负责辐射工作。</p> <p>2. 落实放射性同位素使用登记制度、辐射防护和安全保卫制度、培训计划和放射（辐射）防护监测方案等，建立辐射安全管理档案。</p> | <p>已落实。</p> <p>1. 医院严格落实辐射安全管理责任制，签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表苏茂泉为医院辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。医院成立了辐射安全与环境保护管理委员会，指定专人负责医院的辐射安全管理工作，各辐射工作场所均安排了相应的技术人员负责各自的辐射安全工作，医院明确了辐射工作岗位，落实了岗位职责。</p> <p>2. 医院制定了《辐射工作安全责任书》《辐射防护和安全保卫制度》《SPECT/CT 操作规程》《介入导管室操作规程》《放射性药物（核素）定购、领取、保管、使用制度》《体内放射性药品使用、观察制度》《放射性药物操作规程》《放射性核素使用登记制度》《辐射岗位职责》《放射（辐射）防护监测方案》《放射人员培训制度》《医学设备维护保养制度》《射线装置使用登记制度》《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》《辐射工作人员个人剂量监测制度》等制度，医院并严格落实以上制度，并建立了辐射安全管理档案。</p> |
|                                            | <p>(二) 加强医护人员、患者的安全和工作</p> <p>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，经考核后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。</p> <p>2. 建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理工作，发现个人</p>                                              | <p>已落实。</p> <p>1. 医院制定了《放射人员培训制度》，医院本项目配备了13名辐射工作人员，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，且均处于有效期内。</p> <p>2. 医院已委托有资质单位为辐射工作人员佩戴个人剂量计，并每3个月进行一次个人剂量监测。建立了辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档，并严格按照要求安排专人负责个人剂量</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <p>剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。</p> <p>3. 医院配备的医护人员和患者个人防护用品应符合相关标准要求，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。</p> <p>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，严格控制不必要的受照剂量。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>监测管理工作。从事辐射工作的医护人员，医院要求将个人剂量计佩戴在防护服内。项目运行期间，未发现个人剂量监测结果异常情况。</p> <p>3. 从事辐射工作时，工作人员严格执行防护要求，穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品开展工作。本项目公众人员和职业人员的剂量值均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定和环评报告表的剂量限值要求。</p> <p>4. 医院为患者提供铅衣、铅帽等个人防护用品，提供了必要的防护措施。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>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。</p> | <p>(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作</p> <p>1、医院辐射工作场所醒目位置上应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</p> <p>2、本项目涉及的工作场所要实行分区管理，划分控制区和监督区，各分区要严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)进行管理。</p> <p>3、应落实放射性同位素入库、库存、出库登记制度，建立使用台账。做好安全保卫工作，设置专用保险箱，明确专人负责保管，确保放射性同位素安全。</p> <p>4、应采取有效措施控制放射性核素进入废水，减少放射性废水的产生。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，至少衰变 10 个半衰期，经监测满足清洁解控水平后方可排入污水处理系统，同时确保向环境排放的放射性核素满足排放限值的要求。</p> <p>建立放射性废物桶专用储存间。本项目的非密封放射性物质破损、洒漏后的擦拭布，被放射性污染的棉棒、纸杯、残留的放射性核素等放射性固体废物应收集到符合规范的放射性废物桶内，在储存间衰变 10 个半衰期，达到清洁解控水平后，方可作为普通医疗垃圾处理。</p> <p>与销售单位签订回收协议，由其回收未</p> | <p>已落实。</p> <p>1. 医院核医学科入口、出口防护门、DSA3 室控制区入口、专用病房控制区入口等辐射工作场所醒目位置上均设置了符合标准要求的电离辐射警告标志。</p> <p>2. 医院核医学科、DSA3 室、专用病房等工作场所均实行分区管理，划分控制区和监督区，各分区严格按照标准要求进行管理。</p> <p>3. 医院制定了《放射性药物（核素）定购、领取、保管、使用制度》《放射性核素使用登记制度》，建立了放射性核素使用台账。设置专用保险箱，明确专人负责保管，确保了放射性同位素安全。</p> <p>4、含少量 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 的少量放射性废水依托核医学科专用废水收集管道，排入核医学科诊断区放射性废水衰变系统，经过 30 天的衰变，经监测达到解控水平，排入医院污水处理站，经进一步处理后排入市政污水管网。DSA3 室事故情况发生核素洒漏时，使用一次性抹布等进行多次擦拭，不用水进行冲洗，不产生放射性废水。患者注射 <math>^{99m}\text{Tc}</math> 过程中不排泄，用药后不需要住院，用药量少，患者排泄物中核素含量也较少，可以不予考虑。<math>^{90}\text{Y}</math> 操作过程正常情况不产生放射性废水。发生 <math>^{90}\text{Y}</math> 洒漏时，使用一次性抹布等进行多次擦拭，不用水进行冲洗，不产生放射性废水。患者注射 <math>^{90}\text{Y}</math> 过程中不排泄，病房内产生的患者尿液全部进行收集。暂存 1 周后，满足排放限值，倒入该层卫生间，按照 GB18871-2002 中 8.6.2 要求，每次排放做好记录，并用不少于 3</p> |

|  |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>用完的放射性同位素及包装容器。</p> <p>5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。应配备辐射巡测仪和表面污染沾污仪，开展辐射环境监测，并向生态环境部门上报监测数据。</p> <p>非密封放射性物质工作场所每天工作结束后，应当用表面污染沾污仪进行监测，确保工作场所辐射环境满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。</p> | <p>倍排放量的水进行冲洗。进入医院污水处理站处理，最终排入市政污水管网。</p> <p>核医学科、介入科均建立了放射性废物桶专用储存间。本项目的非密封放射性物质破损、洒漏后的擦拭布，被放射性污染的棉棒、纸杯、残留的放射性核素等放射性固体废物收集到符合规范的放射性废物桶内，在储存间衰变 10 个半衰期，达到清洁解控水平后，作为普通医疗垃圾处理。</p> <p>医院与销售单位签订了回收协议，由其回收未用完的放射性同位素及包装容器。</p> <p>5. 医院完善了《放射（辐射）防护监测方案》，并严格执行该方案。配备了多功能辐射检测仪，定期在辐射工作场所开展辐射环境监测，每年度的辐射环境监测数据向生态环境部门上报。</p> <p>辐射工作人员每天工作结束后均用多功能辐射检测仪进行监测，确保工作场所辐射环境满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。</p> |
|  | <p>（四）定期开展应急演练，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、公安和卫生健康等部门报告。</p>                                                                                                                          | <p>已落实。</p> <p>医院制定了《辐射事故应急预案》，于 2022 年 8 月 5 日在核医学工作场所进行了应急演练，医院核医学工作场所运行期间未发生辐射事故。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <p>（五）在进行治疗前，医院应当告知患者、患者家属注意事项，避免造成意外照射。</p>                                                                                                                                          | <p>已落实。</p> <p>在进行治疗前，医生提前告知患者、患者家属注意事项。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | <p>三、工程建设必须严格执行环境保护“三同时”制度，配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程建成后，按相关规定组织竣工环境保护验收，经验收合格后方可正式投入运行。</p>                                                                               | <p>落实了环境保护设施“三同时”制度，本次开展项目竣工环保验收，向社会公开验收报告，验收合格后正式投入使用。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <p>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，须重新向我局报批环境影响评价文件。</p>                                                                                                              | <p>该项目性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施未发生变动。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 表 6 验收监测

### 6.1 现场监测

为掌握本项目正常运行情况下周围的辐射环境水平，本次验收委托山东鼎嘉环境检测有限公司对本次验收的相关场所及周围环境进行了现场监测，监测布点示意图见图 6-1～图 6-4，同时委托山东嘉源检测技术股份有限公司对衰变池放射性废水中总 $\beta$  进行了监测，委托核工业北京地质研究院分析测试研究中心对场所周围土壤中总 $\beta$  进行监测。

#### 1. 监测项目

相关场所内及周围 X- $\gamma$  辐射剂量率、 $\beta$  表面污染、放射性废水总 $\beta$ 、土壤中总 $\beta$ 。

#### 2. 监测时间与环境条件

(1) X- $\gamma$  辐射剂量率及 $\beta$  表面污染

监测时间：

2022 年 9 月 14 日 环境条件：天气：阴，温度：26.3℃，相对湿度：57.2%；

2022 年 10 月 21 日 环境条件：天气：晴，温度：20.4℃，相对湿度：49.7%。

(2) 衰变池放射性废水总 $\beta$

取样时间：2022 年 10 月 21 日 测试时间：2022 年 10 月 27 日-2022 年 10 月 30 日。

(2) 土壤中总 $\beta$

取样时间：2022 年 11 月 3 日 收样时间：2022 年 11 月 4 日。

#### 3. 监测仪器

(1) X- $\gamma$  辐射剂量率及 $\beta$  表面污染

本次验收监测仪器设备参数及技术指标见表 6-1。

表 6-1 本次验收监测使用的监测仪器一览表

| 设备名称                         | 设备型号           | 技术指标                                               | 检定/校准单位        | 检定/校准证书编号    | 检定/校准有效期至       |
|------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------|
| 便携式多功能<br>射线检测仪              | BG9512P/BG7030 | 吸收剂量率：10nGy/h~200<br>$\mu$ Gy/h<br>能量范围：25keV~3MeV | 山东省计量科学<br>研究院 | Y16-20220370 | 2023 年 3 月 8 日  |
| 辐射检测仪                        | AT1123         | 吸收剂量率：50nSv/h~<br>10Sv/h<br>能量范围：15keV~3MeV        | 山东省计量科学<br>研究院 | Y16-20220471 | 2023 年 4 月 22 日 |
| $\alpha$ - $\beta$ 表面污<br>染仪 | BG9621/BG7040  | $\alpha$ : 0-99999cps<br>$\beta$ : 0-99999cps      | 山东省计量科学<br>研究院 | Y15-20220074 | 2023 年 4 月 15 日 |

## (2) 放射性废水总 $\beta$

LB-2 低本底 $\alpha$   $\beta$  测量仪

## (3) 土壤中总 $\beta$

MPC9604 低本底 $\alpha$   $\beta$  计数仪

### 4. 监测方法

X- $\gamma$  辐射剂量率、 $\beta$  表面污染由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境 $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《表面污染测定第一部分 $\beta$  发射体（ $E_{\beta \text{ MAX}} > 0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$  发射体》等相关要求进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算监测值和标准偏差。

实验室依据《水质 总 $\beta$  放射性的测定 厚源法》（HJ 899-2017）等相关要求对放射性废水进行检验，经浓缩、蒸干、碳化、灰化后在水质 总 $\beta$  放射性的测定 厚源法上测量总 $\beta$ ，计算得最终结果。

土壤中总 $\beta$  依据《环境放射性的测量-土壤-第 6 部分：总 $\alpha$  和总 $\beta$  的测量》（ISO 18589-6:2019（E））进行检测。

### 5. 监测技术规范

《环境 $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

《水质 总 $\beta$  放射性的测定 厚源法》（HJ 899-2017）；

《环境放射性的测量-土壤-第 6 部分：总 $\alpha$  和总 $\beta$  的测量》（ISO 18589-6:2019（E））。

## 6.2 监测结果

工作场所内部及周围 X- $\gamma$  辐射剂量率监测结果见表 6-2~表 6-6。 $\beta$  表面污染监测结果见表 6-7。放射性废水总 $\beta$  放射性以及土壤中总 $\beta$  检测结果见表 6-8、表 6-9。涉及注射  $^{90}\text{Y}$  和  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  的患者时相关检测时，采取模拟检测，将药物置于相应房间进行检测。

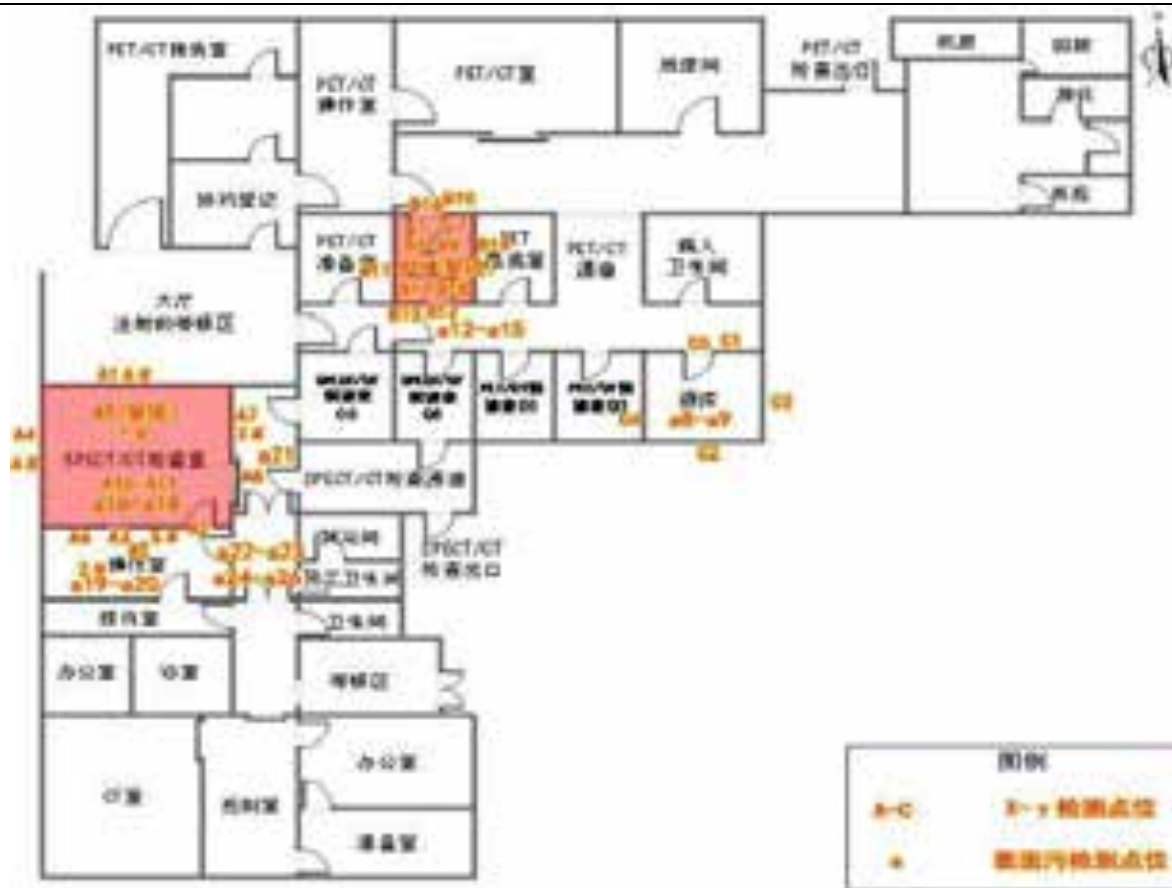


图 6-1 核医学楼一层平面监测布点示意图

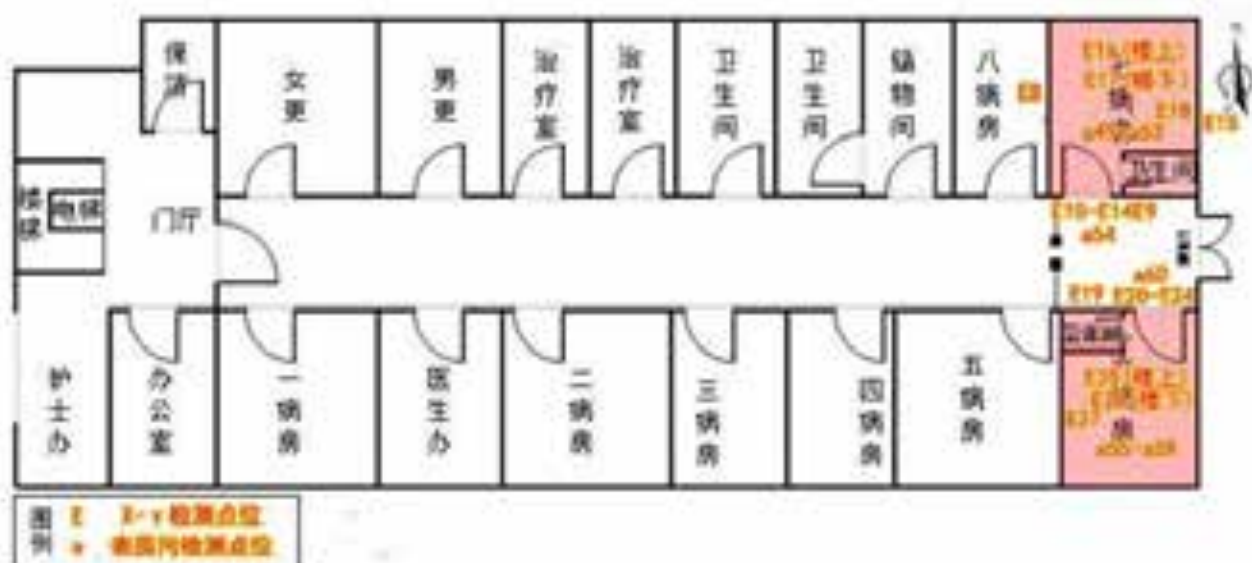


图 6-2 影像楼二层平面监测布点示意图



图 6-3 影像楼三层平面监测布点示意图



图 6-4 监测布点示意图

表 6-2 SPECT/CT 检查室内及周围 X-γ 辐射剂量率监测结果 (nGy/h)

| 序号   | 点位描述                    | 监测结果             |      | 备注                                                                                                  |
|------|-------------------------|------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                         | 监测值              | 标准偏差 |                                                                                                     |
| 1#   | SPECT-CT机房内             | 96.6             | 1.6  | 无扫描患者时                                                                                              |
| 2#   | 控制室操作位                  | 104.0            | 1.7  |                                                                                                     |
| 3#   | 东墙外30cm处                | 101.4            | 1.8  |                                                                                                     |
| 4#   | 西墙外 30cm 处              | 106.6            | 1.3  |                                                                                                     |
| 5#   | 南墙外 30cm 处              | 101.4            | 1.6  |                                                                                                     |
| 6#   | 北墙外 30cm 处              | 107.5            | 1.5  |                                                                                                     |
| 7#   | 东侧患者进出防护门外 30cm 处       | 96.9             | 1.8  |                                                                                                     |
| 8#   | 南侧医护进出防护门外 30cm 处       | 95.8             | 1.6  |                                                                                                     |
| A1   | 北墙外 30cm 处              | 181.6            | 1.6  | 北侧SPECT-CT机房1内无人员, 注射Y-90后的患者进行扫描时, 模拟注射Y-90后的患者进行扫描时, 用 药活度约 81.08mCi, SPECT-CT开机电压 140kV电流 160mA。 |
| A2-1 | 南侧医护人员进出防护门中间位置外 30cm 处 | 154.9            | 1.3  |                                                                                                     |
| A2-2 | 南侧医护人员进出防护门上侧门缝外 30cm 处 | 129.4            | 1.8  |                                                                                                     |
| A2-3 | 南侧医护人员进出防护门东侧门缝外 30cm 处 | 150.3            | 1.6  |                                                                                                     |
| A2-4 | 南侧医护人员进出防护门下侧门缝外 30cm 处 | 146.3            | 1.4  |                                                                                                     |
| A2-5 | 南侧医护人员进出防护门西侧门缝外 30cm 处 | 134.9            | 1.7  |                                                                                                     |
| A3   | 观察窗外 30cm 处             | 122.2            | 1.5  |                                                                                                     |
| A4   | 西墙外 30cm 处              | 165.1            | 1.3  |                                                                                                     |
| A5   | 控制室操作位                  | 125.1            | 1.8  |                                                                                                     |
| A6   | 南墙外 30cm 处              | 155.4            | 1.3  |                                                                                                     |
| A7   | 东墙外 30cm 处              | 172.4            | 1.7  |                                                                                                     |
| A8-1 | 东侧患者进出防护门中间位置外 30cm 处   | 184.5            | 1.3  |                                                                                                     |
| A8-2 | 东侧患者进出防护门上侧门缝外 30cm 处   | 193.0            | 1.3  |                                                                                                     |
| A8-3 | 东侧患者进出防护门南侧门缝外 30cm 处   | 312.7            | 1.7  |                                                                                                     |
| A8-4 | 东侧患者进出防护门下侧门缝外 30cm 处   | 181.4            | 1.5  |                                                                                                     |
| A8-5 | 东侧患者进出防护门北侧门缝外 30cm 处   | 158.9            | 1.7  |                                                                                                     |
| A9   | 室顶上方 30cm 处             | 134.4            | 1.7  |                                                                                                     |
| A10  | 患者周围 0.5m 处             | 20.41 $\mu$ Gy/h | 0.2  |                                                                                                     |
| A11  | 患者周围 1m 处               | 8.946 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                                                                                     |
| A12  | 院内高压氧治疗中心               | 106.5            | 1.5  |                                                                                                     |
| A13  | 院内感染性疾病科病房              | 102.3            | 2.0  |                                                                                                     |
| A14  | 院内放射治疗中心                | 107.5            | 1.3  |                                                                                                     |
| A15  | 院内中心实验室                 | 97.2             | 1.6  |                                                                                                     |

表 6-2 (续) SPECT/CT 检查室内及周围 X-γ 辐射剂量率监测结果 (nGy/h)

| 序号   | 点位描述                   | 监测结果             |      | 备注                                                       |
|------|------------------------|------------------|------|----------------------------------------------------------|
|      |                        | 监测值              | 标准偏差 |                                                          |
| A1   | 北墙外 30cm 处             | 144.0            | 1.9  | 注射Tc-99m后的患者进行扫描时，患者用药活度为10mCi，SPECT-CT开机电压120kV电流240mA。 |
| A2   | 医护进出防护门外 30cm 处（巡测最大值） | 140.3            | 1.5  |                                                          |
| A3   | 观察窗外 30cm 处            | 116.1            | 1.7  |                                                          |
| A4   | 西墙外 30cm 处             | 119.0            | 1.7  |                                                          |
| A5   | 操作位                    | 117.2            | 1.5  |                                                          |
| A6   | 南墙外 30cm 处             | 129.9            | 1.6  |                                                          |
| A7   | 东墙外 30cm 处             | 124.9            | 1.5  |                                                          |
| A8-1 | 患者进出防护门中间位置外 30cm 处    | 134.1            | 1.7  |                                                          |
| A8-2 | 患者进出防护门上侧门缝外 30cm 处    | 162.7            | 1.4  |                                                          |
| A8-3 | 患者进出防护门南侧门缝外 30cm 处    | 149.0            | 1.7  |                                                          |
| A8-4 | 患者进出防护门下侧门缝外 30cm 处    | 141.5            | 1.6  |                                                          |
| A8-5 | 患者进出防护门北侧门缝外 30cm 处    | 137.1            | 1.3  |                                                          |
| A9   | 室顶上方 30cm 处            | 109.1            | 1.4  |                                                          |
| A10  | 患者周围 0.5m 处            | 5.715 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                                          |
| A11  | 患者周围 1m 处              | 1.816 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                                          |

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值 11.8nGy/h。

表 6-3 高活室内及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

| 序号   | 点位描述                | 监测结果             |      | 备注                   |
|------|---------------------|------------------|------|----------------------|
|      |                     | 监测值              | 标准偏差 |                      |
| B1-1 | Y-90货包表面5cm处        | 6.629 $\mu$ Gy/h | 0.03 | 货包内Y-90活度约为81.08mCi。 |
| B1-2 | Y-90货包表面30cm处       | 3.797 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                      |
| B1-3 | Y-90货包表面1m处         | 1.448 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                      |
| B2-1 | Y-90屏蔽铅罐外表面5cm处     | 11.39 $\mu$ Gy/h | 0.1  |                      |
| B2-1 | Y-90屏蔽铅罐外表面30cm处    | 4.911 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                      |
| B2-3 | Y-90屏蔽铅罐外表面1m处      | 2.006 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                      |
| B3-1 | Tc-99m 铅罐外表面 5cm 处  | 251.9            | 1.9  | 铅罐内Tc-99m活度为25mCi    |
| B3-2 | Tc-99m 铅罐外表面 30cm 处 | 232.7            | 1.6  |                      |
| B3-3 | Tc-99m 铅罐外表面 1m 处   | 162.3            | 1.7  |                      |
| B4-1 | Y-90手套箱前外表面5cm      | 107.7            | 1.3  | Y-90活度约81.08mCi。     |
| B4-2 | Y-90手套箱左外表面5cm      | 105.5            | 1.7  |                      |
| B4-3 | Y-90手套箱右外表面5cm      | 107.1            | 1.3  |                      |
| B4-4 | 手套箱手孔位置（关闭）         | 103.5            | 1.4  |                      |
| B4-5 | 手套箱前外表面30cm处        | 103.5            | 1.4  |                      |

表 6-3 (续) 高活室内及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

| 序号    | 点位描述              | 监测结果             |      | 备注                                        |
|-------|-------------------|------------------|------|-------------------------------------------|
|       |                   | 监测值              | 标准偏差 |                                           |
| B4-6  | 手套箱左外表面30cm处      | 106.3            | 1.6  | Y-90活度约<br>81.08mCi。                      |
| B4-7  | 手套箱右外表面30cm处      | 108.9            | 1.3  |                                           |
| B5-1  | 西林瓶外表面5cm         | 11.18 $\mu$ Gy/h | 0.2  | 从铅罐内取出含有<br>Y-90的西林瓶, Y-<br>90活度81.08mCi。 |
| B5-2  | 西林瓶外表面30cm        | 4.819 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                           |
| B5-3  | 西林瓶外表面0.5m        | 2.094 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                           |
| B6-1  | V瓶外表面5cm          | 92.6 $\mu$ Gy/h  | 1.8  | 药物抽取至V瓶<br>内, Y-90活度<br>54mCi。            |
| B6-2  | V瓶外表面30cm         | 25.02 $\mu$ Gy/h | 0.61 |                                           |
| B6-3  | V瓶外表面0.5m         | 4.969 $\mu$ Gy/h | 0.06 |                                           |
| B4-1  | 手套箱前外表面5cm        | 339.0            | 1.4  | V瓶置于手套箱<br>内, Y-90活度<br>54mCi。            |
| B4-2  | 手套箱左外表面5cm        | 595.8            | 1.8  |                                           |
| B4-3  | 手套箱右外表面5cm        | 564.7            | 1.5  |                                           |
| B4-4  | 手套箱左手孔位置(打开)      | 3.401 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                           |
| B4-4  | 手套箱右手孔位置(打开)      | 4.536 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                           |
| B4-5  | 手套箱前外表面 30cm      | 207.2            | 1.7  |                                           |
| B4-6  | 手套箱左外表面30cm       | 380.0            | 1.6  |                                           |
| B4-7  | 手套箱右外表面30cm       | 359.0            | 1.5  |                                           |
| B7-1  | Y-90院内转移铅罐外表面5cm  | 78.42 $\mu$ Gy/h | 0.55 | 铅罐内Y-90活度<br>54mCi。                       |
| B7-2  | Y-90院内转移铅罐外表面30cm | 19.32 $\mu$ Gy/h | 0.50 |                                           |
| B7-3  | Y-90院内转移铅罐外表面0.5m | 6.360 $\mu$ Gy/h | 0.05 |                                           |
| B7-4  | Y-90院内转移铅罐外表面1m   | 2.820 $\mu$ Gy/h | 0.03 |                                           |
| B8    | Y-90放射性废物桶表面      | 378.9            | 1.6  | /                                         |
| B9    | Tc-99m 衰变箱表面      | 526.0            | 1.8  | /                                         |
| B10   | 高活室北墙外30cm处       | 129.6            | 1.8  | 手套箱内放置<br>81.08mCi Y-90,<br>分装过程中进行监<br>测 |
| B11   | 高活室西墙外30cm处       | 117.7            | 1.5  |                                           |
| B12-1 | 高活室南侧防护门中间位置外30cm | 135.1            | 1.5  |                                           |
| B12-2 | 高活室南侧防护门上侧门缝外30cm | 124.1            | 1.6  |                                           |
| B12-3 | 高活室南侧防护门东侧门缝外30cm | 117.8            | 1.4  |                                           |
| B12-4 | 高活室南侧防护门下侧门缝外30cm | 127.2            | 1.5  |                                           |
| B12-5 | 高活室南侧防护门西侧门缝外30cm | 124.9            | 1.5  |                                           |
| B13   | 南墙外30cm处          | 153.2            | 1.7  |                                           |
| B14   | 东墙外30cm处          | 118.5            | 1.3  |                                           |
| B15   | 室顶上方30cm处         | 113.4            | 1.7  |                                           |
| B16-1 | 高活室北侧防护门中间位置外30cm | 134.5            | 1.6  | 分装过程中进行监<br>测                             |
| B16-2 | 高活室北侧防护门上侧门缝外30cm | 137.3            | 1.4  |                                           |
| B16-3 | 高活室北侧防护门东侧门缝外30cm | 148.8            | 1.6  |                                           |

表 6-3 (续) 高活室内及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

| 序号    | 点位描述                     | 监测结果             |      | 备注                                        |
|-------|--------------------------|------------------|------|-------------------------------------------|
|       |                          | 监测值              | 标准偏差 |                                           |
| B16-4 | 高活室北侧防护门下侧门缝外30cm        | 144.3            | 1.7  | 手套箱内放置<br>81.08mCi Y-90, 分<br>装过程中进行监测    |
| B16-5 | 高活室北侧防护门西侧门缝外30cm        | 142.6            | 1.9  |                                           |
| B17   | Y-90衰变箱表面                | 303.4            | 1.6  |                                           |
| B4-1  | 手套箱前外表面 5cm 处            | 106.2            | 1.5  | 暂存Tc-99m时, 手套<br>箱内存放的Tc-99m活<br>度为30mCi。 |
| B4-2  | 手套箱左外表面 5cm 处            | 101.5            | 1.7  |                                           |
| B4-3  | 手套箱右外表面 5cm 处            | 103.7            | 1.3  |                                           |
| B4-4  | 手套箱手孔位置 (关闭)             | 96.9             | 1.7  |                                           |
| B4-5  | 手套箱前外表面 30cm 处           | 96.4             | 1.6  |                                           |
| B4-6  | 手套箱左外表面 30cm 处           | 92.8             | 1.3  |                                           |
| B4-7  | 手套箱右外表面 30cm 处           | 91.1             | 1.6  |                                           |
| B4-1  | 分装 Tc-99m 时手套箱前表面 5cm 处  | 336.6            | 1.6  | 分装Tc-99m时, Tc-<br>99m活度为25mCi。            |
| B4-2  | 分装 Tc-99m 时手套箱左表面 5cm 处  | 581.0            | 1.7  |                                           |
| B4-3  | 分装 Tc-99m 时手套箱右表面 5cm 处  | 547.7            | 1.7  |                                           |
| B4-4  | 手套箱手孔位置 (打开)             | 3.617 $\mu$ Gy/h | 0.02 |                                           |
| B4-5  | 分装 Tc-99m 时手套箱前表面 30cm 处 | 220.8            | 1.5  |                                           |
| B4-6  | 分装 Tc-99m 时手套箱左表面 30cm 处 | 378.7            | 1.7  |                                           |
| B4-7  | 分装 Tc-99m 时手套箱右表面 30cm 处 | 364.4            | 1.2  |                                           |
| B18-1 | Tc-99m 院内转移铅罐外表面 5cm 处   | 126.7            | 1.3  | 铅罐内Tc-99m活度为<br>25mCi。                    |
| B18-2 | Tc-99m 院内转移铅罐外表面 30cm 处  | 112.3            | 1.4  |                                           |
| B18-3 | Tc-99m 院内转移铅罐外表面 0.5m 处  | 102.9            | 1.4  |                                           |
| B18-4 | Tc-99m 院内转移铅罐外表面 1m 处    | 94.6             | 1.4  |                                           |

注: 监测结果已扣除宇宙射线响应值 11.8nGy/h。

表 6-4 源库周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

| 序号   | 点位描述              | 监测结果  |      | 备注 |
|------|-------------------|-------|------|----|
|      |                   | 监测值   | 标准偏差 |    |
| C1   | 源库北墙外30cm处        | 172.3 | 1.5  | /  |
| C2   | 源库南墙外30cm处        | 188.2 | 1.5  |    |
| C3   | 源库东墙外30cm处        | 191.2 | 1.8  |    |
| C4   | 源库西墙外30cm处        | 127.0 | 1.4  |    |
| C5-1 | 源库北侧防护门中间位置处30cm处 | 339.0 | 1.4  |    |
| C5-2 | 源库北侧防护门上间位置处30cm处 | 331.7 | 1.5  |    |
| C5-3 | 源库北侧防护门南间位置处30cm处 | 336.9 | 1.7  |    |
| C5-4 | 源库北侧防护门下间位置处30cm处 | 327.1 | 1.5  |    |
| C5-5 | 源库北侧防护门北间位置处30cm处 | 250.7 | 1.4  |    |

表 6-5 DSA3 室内及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

| 序号   | 点位描述                  | 检测结果        |      | 备注                                                |
|------|-----------------------|-------------|------|---------------------------------------------------|
|      |                       | 监测值         | 标准偏差 |                                                   |
| 9#   | DSA3室内                | 96.0        | 1.6  | 关机状态，<br>无药情况下                                    |
| 10#  | 控制台操作位                | 101.4       | 1.6  |                                                   |
| 11#  | 西侧患者进出防护门外30cm处       | 90.9        | 1.4  |                                                   |
| 12#  | 南侧医护进出防护门外30cm处       | 95.4        | 1.7  |                                                   |
| 13#  | 北墙外30cm处              | 106.3       | 1.6  |                                                   |
| 14#  | 东墙外30cm处              | 102.2       | 1.5  |                                                   |
| 15#  | 南墙外30cm处              | 104.7       | 1.5  |                                                   |
| 16#  | 西墙外30cm处              | 107.0       | 1.5  |                                                   |
| 17#  | 楼下距地面170cm处           | 107.0       | 1.3  |                                                   |
| D1   | 南墙外30cm处              | 144.3       | 1.7  | 模拟注射<br>54mCi Y-90<br>时，透视电压<br>72kV和电流<br>118mA  |
| D2   | 西墙外30cm处              | 157.6       | 1.7  |                                                   |
| D3-1 | 西侧患者进出防护门中间位置外30cm    | 177.0       | 1.5  |                                                   |
| D3-2 | 西侧患者进出防护门上侧门缝外30cm    | 186.4       | 1.9  |                                                   |
| D3-3 | 西侧患者进出防护门南侧门缝外30cm    | 167.2       | 1.7  |                                                   |
| D3-4 | 西侧患者进出防护门下侧门缝外30cm    | 181.4       | 1.5  |                                                   |
| D3-5 | 西侧患者进出防护门北侧门缝外30cm    | 151.3       | 1.6  |                                                   |
| D4-1 | 南侧医护人员进出防护门中间位置外30cm处 | 152.3       | 1.6  |                                                   |
| D4-2 | 南侧医护人员进出防护门上侧门缝外30cm处 | 134.1       | 1.7  |                                                   |
| D4-3 | 南侧医护人员进出防护门东侧门缝外30cm处 | 146.7       | 1.7  |                                                   |
| D4-4 | 南侧医护人员进出防护门下侧门缝外30cm处 | 139.3       | 1.6  |                                                   |
| D4-5 | 南侧医护人员进出防护门西侧门缝外30cm处 | 141.3       | 1.3  |                                                   |
| D5   | 东墙外30cm处              | 155.3       | 1.5  |                                                   |
| D6   | 北墙外30cm处              | 155.2       | 1.4  |                                                   |
| D7   | 控制台操作位                | 125.1       | 2.1  |                                                   |
| D8   | 楼下距地面170cm处           | 113.1       | 1.3  |                                                   |
| D9   | 观察窗外30cm处             | 125.5       | 1.3  |                                                   |
| D10  | 工作人员眼部                | 0.380 mSv/h | 0.03 | /                                                 |
| D1   | 南墙外30cm处              | 152.5       | 1.5  | 模拟注射<br>54mCi Y-90<br>时，减影电压<br>85kV和电流<br>140mA。 |
| D2   | 西墙外30cm处              | 162.3       | 1.7  |                                                   |
| D3-1 | 患者进出防护门中间位置外30cm      | 186.0       | 1.7  |                                                   |
| D3-2 | 患者进出防护门上侧门缝外30cm      | 195.8       | 1.6  |                                                   |
| D3-3 | 患者进出防护门南侧门缝外30cm      | 181.4       | 1.5  |                                                   |
| D3-4 | 患者进出防护门下侧门缝外30cm      | 189.9       | 1.6  |                                                   |

表 6-5（续）DSA3 室内及周围 X- $\gamma$  辐射剂量率检测结果（nGy/h）

| 序号    | 点位描述                          | 检测结果             |      | 备注                                                           |
|-------|-------------------------------|------------------|------|--------------------------------------------------------------|
|       |                               | 监测值              | 标准偏差 |                                                              |
| D3-5  | 患者进出防护门北侧门缝外30cm              | 165.0            | 1.2  | 模拟注射54mCi Y-90<br>时，减影电压85kV和<br>电流140mA。                    |
| D4-1  | 医护人员进出防护门中间位置外30cm处           | 161.1            | 1.7  |                                                              |
| D4-2  | 医护人员进出防护门上侧门缝外30cm处           | 146.0            | 1.3  |                                                              |
| D4-3  | 医护人员进出防护门东侧门缝外30cm处           | 157.9            | 1.7  |                                                              |
| D4-4  | 医护人员进出防护门下侧门缝外30cm处           | 143.8            | 1.7  |                                                              |
| D4-5  | 医护人员进出防护门西侧门缝外30cm处           | 152.2            | 1.7  |                                                              |
| D5    | 东墙外30cm处                      | 164.8            | 1.2  |                                                              |
| D6    | 北墙外30cm处                      | 167.8            | 1.7  |                                                              |
| D7    | 控制台操作位                        | 129.2            | 1.4  |                                                              |
| D8    | 楼下地面170cm处                    | 117.0            | 1.2  |                                                              |
| D9    | 观察窗外30cm处                     | 131.6            | 1.5  |                                                              |
| D11-1 | 注射防护盒外表面 5cm                  | 57.9 $\mu$ Gy/h  | 0.56 | Y-90药物活度54mCi                                                |
| D11-2 | 注射防护盒外表面 0.5m                 | 7.740 $\mu$ Gy/h | 0.06 |                                                              |
| D11-3 | 注射防护盒外表面 1m                   | 2.020 $\mu$ Gy/h | 0.03 |                                                              |
| D12-1 | 距患者0.5m                       | 10.47 $\mu$ Gy/h | 0.17 |                                                              |
| D12-2 | 距患者1m处                        | 2.451 $\mu$ Gy/h | 0.04 |                                                              |
| D13   | 工作人员手部                        | 0.372 mSv/h      | 0.02 | 模拟注射54mCi Y-90<br>时，透视电压72kV和电<br>流118mA，采取防护吊<br>屏、防护围帘、注射防 |
| D14   | 工作人员注射位                       | 0.312 mSv/h      | 0.01 |                                                              |
| D15   | 放射性废物桶表面                      | 257.2            | 1.7  | /                                                            |
| D1    | 南墙外 30cm 处                    | 136.9            | 1.5  | 模拟注射Tc-99m时药<br>物活度25mCi；DSA采<br>取透视时电压70kV，<br>电流106mA。     |
| D2    | 西墙外 30cm 处                    | 145.9            | 1.3  |                                                              |
| D3    | 患者进出防护门外（巡测最大值处）              | 171.5            | 1.7  |                                                              |
| D4    | 医护人员进出防护门外 30cm 处（巡测最<br>大值处） | 141.4            | 1.4  |                                                              |
| D5    | 东墙外 30cm 处                    | 143.5            | 1.7  |                                                              |
| D6    | 北墙外 30cm 处                    | 153.7            | 1.7  |                                                              |
| D7    | 控制台操作位                        | 111.5            | 1.5  |                                                              |
| D8    | 楼下地面 170cm 处                  | 106.5            | 1.5  |                                                              |
| D9    | 观察窗外 30cm 处                   | 119.0            | 1.4  |                                                              |
| D10   | 工作人员眼部                        | 0.373 mSv/h      | 0.01 | /                                                            |

表 6-5（续）DSA3 室内及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

| 序号    | 点位描述                      | 检测结果        |      | 备注                                                       |
|-------|---------------------------|-------------|------|----------------------------------------------------------|
|       |                           | 监测值         | 标准偏差 |                                                          |
| D1    | 南墙外 30cm 处                | 144.2       | 1.6  | 模拟注射Tc-99m时药物活度25mCi；DSA采取减影时电压81kV，电流，129mA。            |
| D2    | 西墙外 30cm 处                | 142.6       | 1.7  |                                                          |
| D3    | 患者进出防护门外（巡测最大值处）          | 196.1       | 1.4  |                                                          |
| D4    | 医护人员进出防护门外 30cm 处（巡测最大值处） | 160.0       | 1.3  |                                                          |
| D5    | 东墙外 30cm 处                | 148.6       | 1.6  |                                                          |
| D6    | 北墙外 30cm 处                | 147.3       | 1.4  |                                                          |
| D7    | 控制台操作位                    | 115.0       | 1.6  |                                                          |
| D8    | 楼下地面 170cm 处              | 112.8       | 1.5  |                                                          |
| D9    | 观察窗外 30cm 处               | 124.4       | 1.8  |                                                          |
| D12-1 | 距患者 0.5m 处                | 6.848μ Gy/h | 0.02 | Tc-99m注射活度25mCi                                          |
| D12-2 | 距患者 1m 处                  | 2.203μ Gy/h | 0.03 |                                                          |
| D13   | 工作人员手部                    | 0.365 mSv/h | 0.02 | 模拟注射 25mCi Tc-99m 时，透视电压 70kV，电流 106mA，采取有防护吊屏、防护围帘、注射车。 |
| D14   | 工作人员注射位                   | 0.306 mSv/h | 0.02 |                                                          |
| D15-1 | 药物表面 5cm                  | 0.381 mSv/h | 0.02 | Tc-99m药物活度25mCi，药物采取的防护：注射器防护套。                          |
| D15-2 | 药物表面 0.5m                 | 0.312 mSv/h | 0.02 |                                                          |
| D15-3 | 药物表面 1m                   | 0.232 mSv/h | 0.02 |                                                          |

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值 11.8nGy/h。

表 6-6 放射性废物暂存间、病房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

| 序号   | 点位描述               | 检测结果  |      | 备注 |
|------|--------------------|-------|------|----|
|      |                    | 剂量率   | 标准偏差 |    |
| E1   | 放废间衰变箱表面           | 294.7 | 1.6  | /  |
| E2   | 放废间楼下距地面 170cm 处   | 134.7 | 1.7  |    |
| E3   | 放废间东墙外 30cm 处      | 136.7 | 1.5  |    |
| E4   | 放废间西墙外 30cm 处      | 148.3 | 1.6  |    |
| E5   | 放废间北墙外 30cm 处      | 138.3 | 1.4  |    |
| E6-1 | 放废间北侧门中间位置外 30cm 处 | 150.7 | 1.6  |    |
| E6-2 | 放废间北侧门上侧门缝外30cm处   | 162.8 | 1.5  |    |
| E6-3 | 放废间北侧门东侧门缝外30cm处   | 152.9 | 1.7  |    |
| E6-4 | 放废间北侧门下侧门缝外30cm处   | 142.0 | 1.6  |    |
| E6-5 | 放废间北侧门西侧门缝外30cm处   | 146.3 | 1.4  |    |
| E7   | 介入科患者走廊            | 122.2 | 1.5  |    |

表 6-6 (续) 放射性废物暂存间、病房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

| 序号  | 点位描述              | 检测结果  |      | 备注                  |
|-----|-------------------|-------|------|---------------------|
|     |                   | 剂量率   | 标准偏差 |                     |
| E8  | 七病房西墙外 30cm       | 143.1 | 1.6  | 模拟1名患者使用Y-90 54mCi。 |
| E9  | 七病房南墙外 30cm       | 139.1 | 1.7  |                     |
| E10 | 七病房门外上侧门缝外 30cm 处 | 209.3 | 1.7  |                     |
| E11 | 七病房门外中间位置外 30cm 处 | 204.9 | 1.7  |                     |
| E12 | 七病房门外东侧门缝外 30cm 处 | 219.2 | 1.7  |                     |
| E13 | 七病房门外下侧门缝外 30cm 处 | 214.5 | 1.9  |                     |
| E14 | 七病房门外西侧门缝外 30cm 处 | 221.6 | 1.3  |                     |
| E15 | 七病房东墙外 30cm 处     | 146.0 | 1.6  |                     |
| E16 | 七病房楼上距地面 30m 处    | 122.2 | 1.5  |                     |
| E17 | 七病房楼下距地面 170cm    | 119.2 | 1.3  |                     |
| E18 | 七病房废物桶表面          | 341.7 | 1.6  |                     |
| E19 | 六病房北墙外 30cm       | 144.3 | 1.7  |                     |
| E20 | 六病房门外上侧门缝 30cm 处  | 204.9 | 1.9  |                     |
| E21 | 六病房门外东侧门缝 30cm 处  | 223.7 | 1.6  |                     |
| E22 | 六病房门外下侧门缝 30cm 处  | 218.9 | 1.6  |                     |
| E23 | 六病房门外西侧门缝 30cm 处  | 222.4 | 1.5  |                     |
| E24 | 六病房门外中间位置 30cm 处  | 209.8 | 1.7  |                     |
| E25 | 六病房楼上距地面 1m 处     | 204.9 | 1.7  |                     |
| E26 | 六病房楼下距地面 170cm    | 218.9 | 1.5  |                     |
| E27 | 七病房废液收集桶表面        | 366.4 | 1.5  |                     |

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值 11.8nGy/h。

表 6-7 核医学科、介入科及病房区域 β 表面污染检测结果 (Bq/cm<sup>2</sup>)

| 序号  | 点位描述                  | 检测结果   |      | 备注 |
|-----|-----------------------|--------|------|----|
|     |                       | β 表面污染 | 标准偏差 |    |
| a1  | 手套箱表面 (控制区)           | 1.45   | 0.30 | /  |
| a2  | 高活室地面 (控制区)           | 0.36   | 0.28 |    |
| a3  | 高活室墙面 (控制区)           | 0.31   | 0.25 |    |
| a4  | Tc-99m 放射性废物箱表面 (控制区) | 0.03   | 0.03 |    |
| a5  | Y-90 放射性废物箱表面 (控制区)   | 0.03   | 0.19 |    |
| a6  | 高活室北侧防护门外地面 (控制区)     | 0.13   | 0.02 |    |
| a7  | 高活室南侧防护门外地面 (控制区)     | 0.23   | 0.24 |    |
| a8  | 源库地面 (控制区)            | 0.30   | 0.19 |    |
| a9  | 源库墙面 (控制区)            | 0.34   | 0.31 |    |
| a10 | 放废间地面 (控制区)           | 0.24   | 0.24 |    |

表 6-7 (续) 核医学科、介入科及病房区域  $\beta$  表面污染检测结果 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )

| 序号  | 点位描述                     | 检测结果         |      | 备注     |
|-----|--------------------------|--------------|------|--------|
|     |                          | $\beta$ 表面污染 | 标准偏差 |        |
| a11 | 放废间墙面 (控制区)              | 0.27         | 0.23 | /      |
| a12 | Tc-99m 铅罐表面 (控制区)        | 0.15         | 0.25 |        |
| a13 | Y-90 货包表面 (控制区)          | 0.15         | 0.18 |        |
| a14 | Tc-99m 衰变箱表面 (控制区)       | 0.26         | 0.17 |        |
| a15 | Y-90 衰变箱表面 (控制区)         | 0.19         | 0.16 |        |
| a16 | SPECT-CT 机房内地面 (控制区)     | 0.07         | 0.06 |        |
| a17 | SPECT-CT 机房内墙面 (控制区)     | 0.15         | 0.20 |        |
| a18 | 扫描床及设备表面 (控制区)           | 0.70         | 0.21 |        |
| a19 | 操作室操作台表面 (监督区)           | 0.10         | 0.02 |        |
| a20 | 操作室操作台地面 (监督区)           | 0.02         | 0.02 |        |
| a21 | 患者进出防护门外地面 (控制区)         | 0.31         | 0.17 |        |
| a22 | 核医学科医护走廊地面 (监督区)         | 0.23         | 0.22 |        |
| a23 | 核医学科卫生通过间地面 (控制区)        | 0.24         | 0.25 |        |
| a24 | 核医学科医护人员工作服表面            | 0.04         | 0.03 |        |
| a25 | 核医学科医护人员手部               | 0.08         | 0.02 |        |
| a26 | 核医学科医护人员鞋表面              | 0.09         | 0.03 |        |
| a27 | DSA3 室地面 (控制区)           | 0.07         | 0.02 | 注射手术期间 |
| a28 | DSA3 室墙面 (控制区)           | 0.09         | 0.02 |        |
| a29 | 治疗床及设备表面 (控制区)           | 0.34         | 0.22 |        |
| a30 | 患者防护门外地面 (监督区)           | 0.19         | 0.22 |        |
| a31 | 医护人员进出防护门外地面 (监督区)       | 0.10         | 0.02 |        |
| a32 | DSA3 室操作台表面 (监督区)        | 0.09         | 0.02 |        |
| a33 | DSA3 室控制廊地面 (监督区)        | 0.10         | 0.03 |        |
| a34 | DSA3 室地面 (控制区)           | 0.30         | 0.22 | 手术清理后  |
| a35 | DSA3 室墙面 (控制区)           | 0.27         | 0.21 |        |
| a36 | 治疗床及设备表面 (控制区)           | 0.30         | 0.22 |        |
| a37 | 患者防护门外地面 (监督区)           | 0.38         | 0.22 |        |
| a38 | DSA3 室医护人员进出防护门外地面 (监督区) | 0.08         | 0.02 |        |
| a39 | DSA3 室操作台表面 (监督区)        | 0.06         | 0.02 |        |
| a40 | DSA3 室控制廊地面 (监督区)        | 0.07         | 0.03 |        |

表 6-7 (续) 核医学科、介入科及病房区域  $\beta$  表面污染检测结果 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )

| 序号  | 点位描述                | 检测结果         |      | 备注         |
|-----|---------------------|--------------|------|------------|
|     |                     | $\beta$ 表面污染 | 标准偏差 |            |
| a41 | 医护人员工作服表面           | 0.27         | 0.20 | /          |
| a42 | 医护人员手部              | 0.23         | 0.23 |            |
| a43 | 医护人员鞋表面             | 0.20         | 0.25 |            |
| a44 | 放射性废物桶表面 (控制区)      | 0.02         | 0.03 |            |
| a45 | 放废间衰变箱表面 (控制区)      | 0.03         | 0.03 |            |
| a46 | 介入科患者走廊地面           | 0.07         | 0.03 |            |
| a47 | 介入科患者走廊墙面           | 0.06         | 0.02 |            |
| a48 | 介入科换鞋区地面            | 0.06         | 0.03 |            |
| a49 | 七病房地面 (临时控制区)       | 0.15         | 0.19 | 患者入<br>住期间 |
| a50 | 七病房墙面 (临时控制区)       | 0.11         | 0.03 |            |
| a51 | 七病房病床及设备表面 (临时控制区)  | 0.26         | 0.22 |            |
| a52 | 七病房放射性废物桶表面 (临时控制区) | 0.20         | 0.32 |            |
| a53 | 七病房废液收集桶表面 (临时控制区)  | 0.19         | 0.24 |            |
| a54 | 七病房门外地面             | 0.07         | 0.02 |            |
| a55 | 六病房地面 (临时控制区)       | 0.28         | 0.28 | 患者入<br>住期间 |
| a56 | 六病房墙面 (临时控制区)       | 0.23         | 0.28 |            |
| a57 | 六病房病床及设备表面 (临时控制区)  | 0.19         | 0.22 |            |
| a58 | 六病房放射性废物桶表面 (临时控制区) | 0.20         | 0.17 |            |
| a59 | 六病房废液收集桶表面 (临时控制区)  | 0.15         | 0.18 |            |
| a60 | 六病房门外地面             | 0.05         | 0.02 |            |

表 6-8 放射性废水总  $\beta$  放射性检测结果

| 序号 | 点位         | 总 $\beta$ 放射性 ( $\text{Bq}/\text{L}$ ) |
|----|------------|----------------------------------------|
| 1  | 核医学科衰变池排放口 | 0.145                                  |

表6-9 土壤中总  $\beta$  检测结果

| 点位编号 | 点位描述     | 总 $\beta$ 放射性 ( $\text{Bq}/\text{g}$ ) |
|------|----------|----------------------------------------|
| A    | 院区相关场所北侧 | 0.609                                  |

(1) 根据表6-2、表6-3、表6-4核医学科相关检测结果可知, SPECT/CT检查室进行 $^{99m}\text{Tc}$ 患者(用药10mCi)扫描时, 检查室周围剂量率为(109.1~162.7) nGy/h; SPECT/CT检查室进行 $^{90}\text{Y}$ 患者(用药81.08mCi)扫描时, 检查室周围剂量率为(122.2~312.7) nGy/h; 源库周围剂量率为(127.0~339.0) nGy/h; ECT高活室周围剂量率为(113.4~153.2) nGy/h; 相关场所周围剂量率最大为339.0nGy/h(即 $1.2 \times 339.0 \times 10^{-3} \approx 0.407\mu\text{ Sv/h}$ , 其中1.2为采用 $^{137}\text{Cs}$ 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位Sv/Gy), 低于环评报告表提出的控制区内各房间外、控制区边界外剂量率低于 $2.5\mu\text{ Sv/h}$ 的要求。核医学科周围环境保护目标剂量率为(97.2~107.5) nGy/h, 即 $(9.72 \sim 10.75) \times 10^{-8}\text{ Gy/h}$ , 处于潍坊市环境天然辐射水平范围内。关闭手套箱时, 手套箱外剂量率为(91.1~108.9) nGy/h, 其中最大值为108.9nGy/h(即 $1.2 \times 108.9 \times 10^{-3} \approx 0.131\mu\text{ Sv/h}$ , 其中1.2为采用 $^{137}\text{Cs}$ 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位Sv/Gy), 低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)第6.1.6款规定的放射性药物合成分装的通风柜、注射窗等设备外表面30cm处人员操作位剂量率目标控制值 $2.5\mu\text{ Sv/h}$ 及非正对人员操作位表面剂量率目标控制值 $25\mu\text{ Sv/h}$ 。核医学科衰变箱及污物桶外表面30cm处的剂量率最大为526.0nGy/h(即 $1.2 \times 526.0 \times 10^{-3} \approx 0.631\mu\text{ Sv/h}$ , 其中1.2为采用 $^{137}\text{Cs}$ 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位Sv/Gy), 低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)第6.1.7款规定的剂量率目标控制值 $2.5\mu\text{ Sv/h}$ , 也满足环评要求。

(2) 根据表6-5、表6-6介入科相关场所及周围检测结果可知, DSA关机状态且无放射性药物时, DSA3室内及周围剂量率为(90.9~107.0) nGy/h, 即 $(9.09 \sim 10.70) \times 10^{-8}\text{ Gy/h}$ , 处于潍坊市环境天然辐射水平范围内。DSA3室注射 $^{99m}\text{Tc}$ 和 $^{90}\text{Y}$ 时, DSA3室周围剂量率为(106.5~196.1) nGy/h, 其中最大值为196.1nGy/h(即 $1.2 \times 196.1 \times 10^{-3} \approx 0.235\mu\text{ Sv/h}$ , 其中1.2为采用 $^{137}\text{Cs}$ 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位Sv/Gy), 放射性废物暂存间外剂量率为(122.2~162.8) nGy/h, 介入科2个病房外剂量率为(119.2~223.7) nGy/h, 其中最大值为223.7nGy/h(即 $1.2 \times 223.7 \times 10^{-3} \approx 0.268\mu\text{ Sv/h}$ , 其中1.2为采用 $^{137}\text{Cs}$ 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位Sv/Gy), 满足环评提出的控制区外剂量率低于 $2.5\mu\text{ Sv/h}$ 的要求。介入科放射性废物桶表面、衰变箱表面表面剂量率为(257.2~341.7) nGy/h, 其中最大值为341.7nGy/h(即 $1.2 \times 341.7 \times 10^{-3} \approx 0.410\mu\text{ Sv/h}$ , 其中1.2为采用 $^{137}\text{Cs}$ 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位Sv/Gy), 低于《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)第6.1.7款

规定的剂量率目标控制值 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，也满足环评要求。

(3) 根据表6-7  $\beta$  表面污染检测结果，控制区内 $\beta$  表面污染水平为 $(0.02\sim1.45)\text{Bq/cm}^2$ ，监督区内 $\beta$  表面污染水平为 $(0.02\sim0.38)\text{Bq/cm}^2$ ，分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)控制区 $(40\text{Bq/cm}^2)$ 和监督区 $(4\text{Bq/cm}^2)$ 的表面污染控制水平；工作人员手部 $\beta$  表面污染水平为 $(0.02\sim0.23)\text{Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的手部 $0.4\text{Bq/cm}^2$ 的表面污染控制水平；医护人员工作服表面、鞋子等 $\beta$  表面污染水平为 $(0.04\sim0.27)\text{Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的工作服、手套、工作鞋 $\beta$  表面污染控制水平 $4\text{Bq/cm}^2$ 。DSA3室完成注射手术并清理后，DSA3室内及周围场所 $\beta$  表面污染水平为 $(0.06\sim0.38)\text{Bq/cm}^2$ ，控制区内设备及物品 $\beta$  表面污染水平为 $0.03\text{Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)表B11中的五十分之一以下（控制区内设备和物品 $0.8\text{Bq/cm}^2$ 、监督区内设备和物品 $0.08\text{Bq/cm}^2$ ，场所表面污染 $0.8\text{Bq/cm}^2$ ）

(4) 根据表6-8，核医学科诊断区衰变池排放口污水中总 $\beta$  为 $0.145\text{Bq/L}$ ，满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)规定的放射性废液总排放口总 $\beta$  不大于 $10\text{Bq/L}$ 的要求。

(5) 根据表6-9，项目相关场所北侧（院内北侧）土壤中总 $\beta$  为 $0.609\text{Bq/g}$ ，与环评阶段核医学科周围土壤中总 $\beta$ （ $659\text{Bq/kg}$ ，即 $0.659\text{Bq/g}$ ）处于同一水平。参考《南水北调山东段沿线土壤的放射性水平》（邓太平、许家昂等，中国辐射卫生，2006年12月第15卷第4期），南水北调东线山东段沿线土壤中总 $\beta$  水平为 $(510\sim858)\text{Bq/kg}$ ，总体上处在本底水平。因此，本项目相关场所周围土壤放射性水平处于本底水平。

表 7 职业与公众受照剂量

### 7.1 估算公式、操作时间及居留因子

#### 1. 估算公式

$$H = 0.7 \times D_r \times T$$

式中：  $H$  ——一年有效剂量当量，Sv/a；

$T$  ——一年受照时间，h；

0.7——吸收剂量对有效剂量当量的换算系数，Sv/Gy；

$D_r$  ——X 剂量率，Gy/h。

#### 2. 辐射工作人员年有效剂量估算

因本项目运行时间较短，为了精确分析职业人员的受照剂量，本次根据验收监测数据对职业人员个人剂量监测结果进行估算。本项目对职业人员的剂量贡献分三部分，分别来自<sup>99m</sup>Tc、<sup>90</sup>Y 以及射线装置产生的 X 射线。

(1) 对于<sup>99m</sup>Tc，考虑取药、药物转运、注射、扫描等过程

取药：将分装好的带有 5mmPb 防护套的<sup>99m</sup>Tc 放进转运提盒（5mmPb），一周操作 1 次，一次约需 1min，一年操作 50 次，则操作时间为 0.83h；注射前，将带有 5mmPb 防护套的<sup>99m</sup>Tc 从转运提盒中取出，一周操作一次，一次约需 2min，一年操作 50 次，则操作时间为 1.67h；药物从核医学科转运至 DSA3 室路程约 300m，用时约 5min，一年转运 50 次，则转运时间为 4.17h；患者注射约需 3.5min，一年最多 200 例，则注射用时 11.67h；SPECT/CT 扫描约需 20min，一年最多 200 例，则扫描用时 66.67h，扫描前工作人员指导摆位，每例约需 3min，一年 200 例，摆位时间为 10h。

<sup>99m</sup>Tc 所致年有效剂量如下：

表 7-1 本项目<sup>99m</sup>Tc 以及射线装置对职业人员附加剂量贡献

| 操作环节                 | 参考位置 | 剂量率                                  | 时间<br>(h) | 计算结果<br>(mSv)         |
|----------------------|------|--------------------------------------|-----------|-----------------------|
| 取药<br>(核医学科护士)       | 手部   | $16 \times (381 \mu\text{ Sv}) / 25$ | 0.83      | 0.202                 |
|                      | 身体   | $16 \times (381 \mu\text{ Sv}) / 25$ |           | 0.202                 |
| 取药（药物接收）<br>(DSA 护士) | 手部   | $16 \times (381 \mu\text{ Sv}) / 25$ | 1.67      | 0.407                 |
|                      | 身体   | $16 \times (381 \mu\text{ Sv}) / 25$ |           | 0.407                 |
| 药物转运                 | 手部   | $16 \times 251.9 \text{ nGy/h} / 25$ | 4.17      | $6.72 \times 10^{-4}$ |

|                     |     |                                        |       |                       |
|---------------------|-----|----------------------------------------|-------|-----------------------|
| (核医学科护士)            | 身体  | $16 \times 232.7 \text{ nGy/h/25}$     |       | $6.21 \times 10^{-4}$ |
| 注射<br>(DSA 医师)      | 手部  | $4 \times 381 \mu \text{ Sv/25}$       | 11.67 | 0.711                 |
|                     | 身体  | $4 \times 312 \mu \text{ Sv/25}$       |       | 0.583                 |
|                     | 眼晶体 | $4 \times 373 \mu \text{ Sv/25}$       |       | 0.696                 |
| 注射<br>(DSA 技师)      | 手部  | $196.1 \text{ nGy/h}$                  | 11.67 | $2.29 \times 10^{-3}$ |
|                     | 身体  | $196.1 \text{ nGy/h}$                  |       | $2.29 \times 10^{-3}$ |
| SPECT 摆位<br>(核医学技师) | 手部  | $4 \times (1.816 \mu \text{ Gy/h})/10$ | 10    | $7.26 \times 10^{-3}$ |
|                     | 身体  | $4 \times (1.816 \mu \text{ Gy/h})/10$ |       | $7.26 \times 10^{-3}$ |
| 扫描<br>(核医学技师)       | 手部  | $140.3 \text{ nGy/h}$                  | 66.67 | $9.35 \times 10^{-3}$ |
|                     | 身体  | $140.3 \text{ nGy/h}$                  |       | $9.35 \times 10^{-3}$ |

注：1.  $381 \mu \text{ Sv}$  为  $20 \text{ mCi T-99m}$  药物周围  $5 \text{ cm}$  处剂量率 (D15-1)，本项目一次最多取药 4 人份，每人用药  $4 \text{ mCi}$ ，药量为  $4 \times 4 = 16 \text{ mCi}$ ，其他依次类推。  
2. 注射时 DSA 医师所受剂量率  $381 \mu \text{ Sv/h}$ 、 $312 \mu \text{ Gy/h}$ 、 $373 \mu \text{ Gy/h}$  为使用  $25 \text{ mCi Tc-99m}$  时，实际每位患者注射  $4 \text{ mCi}$ ，且注射期间非持续曝光，因此计算结果偏保守。

核医学科护士负责取药和药物转运，则  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  对核医学科护士年有效剂量贡献值为  $0.202 + 6.72 \times 10^{-4} = 0.203 \text{ mSv}$ （手部）、 $0.202 + 6.21 \times 10^{-4} = 0.203 \text{ mSv}$ （身体）。

SPECT/CT 扫描时摆位及控制室内设备操作由核医学科技师完成，则  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  和 SPECT/CT 产生的 X 射线对核医学科技师年有效剂量贡献值为  $7.26 \times 10^{-3} + 9.35 \times 10^{-3} \approx 0.017 \text{ mSv}$ （手部和身体）。

注射由介入医师完成，则  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  和 DSA X 射线对介入医师年有效剂量贡献值为  $0.711 \text{ mSv}$ （手部）、 $0.583 \text{ mSv}$ （身体）、 $0.696 \text{ mSv}$ （眼晶体）。

注射时， $^{99\text{m}}\text{Tc}$  以及 DSA X 射线对介入技师年有效剂量贡献值为  $2.29 \times 10^{-3} \text{ mSv}$ （手部和身体）。

介入护士负责药物接收、介入室内部分辅助工作， $^{99\text{m}}\text{Tc}$  以及 DSA X 射线对介入室护士年有效剂量贡献值最大为  $0.407 + 0.711 = 1.118 \text{ mSv}$ （手部）、 $0.407 + 0.583 = 0.990 \text{ mSv}$ （身体）。

(2) 对于  $^{90}\text{Y}$ ，考虑抽取（分装）、取药、药物转运、注射、扫描、查房及护理等

$^{90}\text{Y}$  分装一次约需  $30 \text{ min}$ ，每年分装 200 次，则分装需  $100 \text{ h}$ ；分转后，将含有药物的 V 瓶防护罐的药物放入  $15 \text{ mm Pb}$  转运防护盒内，一周操作 1 次，一次约需  $1 \text{ min}$ ，一年操作 50 次，则操作时间为  $0.83 \text{ h}$ ；药物从核医学科转运至 DSA3 室用时约  $5 \text{ min}$ ，一年转运 50 次，则转运时间为  $4.17 \text{ h}$ ；注射前，介入科护士将含有药物的 V 瓶防护罐从转运防护盒中取出，一

周操作一次，一次约需 2min，一年操作 50 次，则操作时间为 1.67h；患者注射约需 15min，一年最多 200 例，则注射用时 50h；SPECT/CT 扫描约需 20min，一年最多 200 例，则扫描用时 66.67h；扫描前工作人员指导摆位，每例约需 3min，一年 200 例，摆位时间为 10h；按照住院期间医护人员和护理人员近距离接触患者 2 次计，近距离（1m）接触患者约 10min/例，一年最多接诊 200 例，则查房接触时间为  $200 \times 2 \times 10 / 60 = 66.67h$ 。

表 7-2 本项目  $^{90}Y$  以及射线装置对职业人员附加剂量贡献

| 操作环节                  | 参考位置 | 剂量率             | 时间<br>(h) | 计算结果<br>(mSv) |
|-----------------------|------|-----------------|-----------|---------------|
| 分装<br>(核医学科护士)        | 手部   | $92.6\mu Gy/h$  | 100       | 6.482         |
|                       | 身体   | $25.02\mu Gy/h$ |           | 1.751         |
| 取药<br>(核医学科护士)        | 手部   | $57.9\mu Gy/h$  | 0.83      | 0.034         |
|                       | 身体   | $7.740\mu Gy/h$ |           | 0.004         |
| 药物转运<br>(核医学科护士)      | 手部   | $78.42\mu Gy/h$ | 4.17      | 0.229         |
|                       | 身体   | $19.32\mu Gy/h$ |           | 0.056         |
| 取药（药物接收）<br>(DSA 室护士) | 手部   | $57.9\mu Gy/h$  | 1.67      | 0.068         |
|                       | 身体   | $7.740\mu Gy/h$ |           | 0.009         |
| 注射<br>(DSA 医师)        | 手部   | $372\mu Sv/h$   | 50        | 18.55         |
|                       | 身体   | $312\mu Sv/h$   |           | 15.60         |
|                       | 眼部   | $380\mu Sv/h$   |           | 19.00         |
| 注射<br>(DSA 技师)        | 手部   | $161.1nGy/h$    | 50        | 0.006         |
|                       | 身体   | $161.1nGy/h$    | 50        | 0.006         |
| SPECT 摆位<br>(核医学科技师)  | 手部   | $2.451\mu Gy/h$ | 10        | 0.017         |
|                       | 身体   | $2.451\mu Gy/h$ |           | 0.017         |
| 扫描<br>(核医学科技师)        | 手部   | $155.4nGy/h$    | 66.67     | 0.007         |
|                       | 身体   | $155.4nGy/h$    |           | 0.007         |
| 查房<br>(介入科医师)         | 手部   | $2.451\mu Gy/h$ | 66.67     | 0.114         |
|                       | 身体   | $2.451\mu Gy/h$ |           | 0.114         |
| 护理<br>(介入科护士)         | 手部   | $10.47\mu Gy/h$ | 66.67     | 0.489         |
|                       | 身体   | $2.451\mu Gy/h$ |           | 0.114         |

注：介入注射期间，非持续曝光，因此介入人员受照剂量计算结果偏保守。

核医学科护士负责分装、取药、药物转运，则  $^{90}Y$  对核医学科护士年有效剂量贡献值为

$6.482+0.034+0.229=6.745\text{mSv}$ （手部）、 $1.751+0.004+0.056=1.811\text{mSv}$ （身体）。

SPECT/CT 扫描时摆位及控制室内设备操作由核医学科技师完成，则  $^{90}\text{Y}$  和 SPECT/CT X 射线对核医学科技师年有效剂量贡献值为  $0.017+0.007=0.024\text{mSv}$ （手部和身体）。

注射和查房由介入医师完成，则  $^{90}\text{Y}$  和 DSA X 射线对介入医师年有效剂量贡献值为  $18.55+0.114=18.664\text{mSv}$ （手部）、 $15.60+0.114=15.714\text{mSv}$ （身体）、 $19.00\text{mSv}$ （眼晶体）。

介入科护士负责药物接收、介入室内部分辅助工作、病房护理工作， $^{90}\text{Y}$  以及 DSA X 射线对介入室护士年有效剂量贡献值最大为  $0.068+18.55+0.489=19.107\text{mSv}$ （手部）、 $0.009+15.60+0.114=15.723\text{mSv}$ （身体）。

注射时， $^{90}\text{Y}$  以及 DSA X 射线对 DSA3 室技师年有效剂量贡献值为  $0.007\text{mSv}$ （手部、身体）。

### （3）职业人员年有效剂量估算

根据医院提供资料，本项目相关的核医学科工作人员 4 人（2 名技师、2 名护士）轮流操作，相关 DSA 辐射工作人员 9 人（1 名技师、4 名护士、4 名医师），其中医师可分 4 组轮流操作。本项目对工作人员的剂量贡献叠加现有项目剂量贡献估算人员年有效剂量如下表所示：

表 7-3 职业人员年有效剂量或年当量剂量

单位：mSv

| 人员       |    | 本项目                     |                      | 年有效剂量<br>/年当量剂<br>量 | 管理约束值 | 是否满足标准要求 |
|----------|----|-------------------------|----------------------|---------------------|-------|----------|
|          |    | $^{99\text{mTc}}$ 相关操作  | $^{90}\text{Y}$ 相关操作 |                     |       |          |
| 核医学科护士   | 手部 | 0.203/2                 | 6.745/2              | 1.737               | 125   | 是        |
|          | 身体 | 0.203/2                 | 1.811/2              | 0.503               | 5     | 是        |
| 核医学科技师   | 手部 | 0.017/2                 | 0.024/2              | 0.020               | 125   | 是        |
|          | 身体 | 0.017/2                 | 0.024/2              | 0.020               | 5     | 是        |
| DSA3 室护士 | 手部 | 1.118/4                 | 19.107/4             | 5.056               | 125   | 是        |
|          | 身体 | 0.990/4                 | 15.732/4             | 4.180               | 5     | 是        |
| DSA3 室技师 | 手部 | $2.29 \times 10^{-3}/2$ | 0.024                | 0.024               | 125   | 是        |
|          | 身体 | $2.29 \times 10^{-3}/2$ | 0.024                | 0.024               | 5     | 是        |
| DSA3 室   | 手部 | 0.711/4                 | 18.664/4             | 4.844               | 125   | 是        |

|    |     |         |          |       |    |   |
|----|-----|---------|----------|-------|----|---|
| 医师 | 身体  | 0.583/4 | 15.714/4 | 4.074 | 5  | 是 |
|    | 眼晶体 | 0.696/4 | 19.00/4  | 4.924 | 20 | 是 |

由上表可知，本项目辐射工作人员年有效剂量最大为 4.180mSv，低于年有效剂量管理约束值 5mSv；手部年当量剂量最大为 5.056mSv，低于手部年当量剂量管理剂量约束值 125mSv；眼晶体年当量剂量为 4.924mSv，低于眼晶体年当量剂量管理约束值 20mSv。需说明的是，以上均在保守条件下进行估算，结果偏保守，实际受照剂量低于表中估算结果。

### 3. 公众成员年有效剂量估算

#### (1) 居留因子

居留因子参照《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021），具体见表 7-4。

表7-4 居留因子的选取

| 场所   | 居留因子 (T) |          | 示例                                                                                                                    |
|------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 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、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区                                                                        |
| 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<br>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<br>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<br>1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、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 |

#### (2) 核医学科周围公众

根据表 6-2，核医学科周围以及周围环境保护目标处剂量率最大为 312.7nGy/h，本底值取关机状态下最大值为 107.5nGy/h，公众居留因子保守取 1，年最多接诊 200 例患者，患者停留时间按照  $^{99m}\text{Tc}$  10min、 $^{90}\text{Y}$  30min 计，则 DSA3 室及放射性废物暂存间周围公众附加年有效剂量为  $0.7 \times (312.7 - 107.5) \times [(10 + 30) \times 200 / 60] / 10^6 \approx 0.019\text{mSv}$ ，低于环境影响报告表提出的公众成员年有效剂量管理约束值 0.1mSv。

#### (3) DSA3 室及放射性废物暂存间周围公众

根据表 6-5，本项目 DSA3 室及放射性废物暂存间周围剂量率最大为 196.1nGy/h，本底值取 DSA 关机状态最大值 107.0nGy/h，公众居留因子保守取 1，年最多接诊 200 例患者，患

者停留时间按照  $^{99m}\text{Tc}$  10min、 $^{90}\text{Y}$  30min 计，则 DSA3 室及放射性废物暂存间周围公众附加年有效剂量为  $0.7 \times (196.1 - 107.0) \times [(10 + 30) \times 200 / 60] / 10^6 \approx 0.01\text{mSv}$ ，低于环境影响报告表提出的公众成员年有效剂量管理约束值  $0.1\text{mSv}$ 。

#### (4) 病房周围公众

根据表 6-6，病房周围剂量率最大为  $223.7\text{nGy/h}$ ，本底值取关机状态下最大值为  $107.0\text{nGy/h}$ ，公众居留因子保守取 1，病房内最多每周住院一批次，住院 2 天，一年最多住院 50 批次，共 100 天。周围公众成员居留较多的为七病房楼下磁共振控制室工作人员，其居留时间为  $100 \times 8 = 800\text{h}$ ，则病房周围公众附加年有效剂量最大为  $0.7 \times (223.7 - 107.0) \times 800 / 10^6 \approx 0.065\text{mSv}$ ，低于环境影响报告表提出的公众成员年有效剂量管理约束值  $0.1\text{mSv}$ ；相邻病房内为患者一般住院不超过 1 个月，按 1 个月计，一个月内本项目病房内患者入住 4 批次，则居留时间为  $4 \times 2 \times 24 = 192\text{h}$ ，因此，相邻病房内公众附加年有效剂量为  $0.7 \times (223.7 - 107.0) \times 192 / 10^6 \approx 0.016\text{mSv}$ ，低于环境影响报告表提出的公众成员年有效剂量管理约束值  $0.1\text{mSv}$ 。

#### (5) 其他公众

核医学科、介入科相关场所周围其他环境保护目标，如院内高压氧治疗中心和放射治疗中心等，距本项目较远，核医学周围、DSA3 室和专用病房外剂量率已较低，经距离衰减和多面墙体屏蔽，环境保护目标基本不会受到本项目影响，不会对其中的公众造成附加剂量。

#### 4、陪护人员（慰问者）年有效剂量估算

根据表 6-2、表 6-5，注射  $^{99m}\text{Tc}$  患者周围  $0.5\text{m}$  处剂量率最大为  $6.848\mu\text{Gy/h}$ ，注射  $^{90}\text{Y}$  患者周围  $0.5\text{m}$  处剂量率最大为  $20.41\mu\text{Gy/h}$ 。 $^{99m}\text{Tc}$  半衰期为  $6.02\text{h}$ ，一般 3 天后可衰减到可忽略不计，保守按照 3 天全陪护且剂量率不衰减考虑，则  $0.7 \times 3 \times 24 \times 6.848 / 1000 \approx 0.345\text{mSv}$ ； $^{90}\text{Y}$  半衰期为 2.68 天，一般 7 天后可衰减到可忽略不计，保守按照 7 天全陪护且剂量率不衰减考虑，则  $0.7 \times 7 \times 24 \times 20.41 / 1000 \approx 2.400\text{mSv}$ 。则陪护人员（慰问者）受照剂量不超过  $0.345 + 2.400 = 2.745\text{mSv}$ 。满足环境影响报告表提出的慰问者在患者诊断和治疗期间受到的剂量不超过  $5\text{mSv}$  的要求。

**表 8 环保检查结果**

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号公布）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令第 3 号）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等进行了检查。

**8.1 辐射安全与环境保护管理机构**

医院签订了辐射工作安全责任书，明确法定代表人为苏茂泉本单位辐射工作安全第一责任人，成立了辐射安全与环境保护管理委员会，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，落实了岗位职责。

**8.2 辐射安全管理制度及其落实情况**

**1. 工作制度**

医院制定了《辐射工作安全责任书》《辐射防护和安全保卫制度》《SPECT/CT 操作规程》《介入导管室操作规程》《放射性药物（核素）定购、领取、保管、使用制度》《体内放射性药品使用、观察制度》《放射性药物操作规程》《放射性核素使用登记制度》《辐射岗位职责》《放射（辐射）防护监测方案》《放射人员培训制度》《医学设备维护保养制度》《射线装置使用登记制度》《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》《辐射工作人员个人剂量监测制度》等制度，建立有辐射安全管理档案。

**2. 操作规程**

医院制定了《SPECT/CT 操作规程》《介入导管室操作规程》《放射性药物操作规程》，并严格按照操作规程进行操作。

**3. 应急预案**《辐射事故应急预案》，定期开展辐射事故演练，并做好演练记录，近期演练时间为 2022 年 8 月 5 日。经核实，医院未发生过辐射安全事故。

**4. 放射（辐射）防护监测方案**

医院制定了《放射（辐射）防护监测方案》。核医学科现有 1 台多功能辐射检测仪（可进行 $\gamma$  剂量率仪和表面污染检测）。DSA3 室新配置有 1 台多功能辐射检测仪（可进行 $\gamma$  剂量率仪和表面污染检测）。每天工作结束后对工作台、设备表面、工作服等进行表面污染检测，定期对场所控制区和监督区内具有代表性的点位进行辐射剂量率检测，同时每年委托有

资质单位对相关工作场所辐射水平、表面污染、流出物等进行监测，并向当地生态环境部门上报监测数据。

## 5. 人员培训

医院制定了《放射人员培训制度》，本项目共配备 13 名辐射工作人员，均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格，且均处于有效期内。本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训情况详见附件。

## 6. 个人剂量

医院辐射工作人员均佩戴个人剂量计，个人剂量委托有资质单位每三个月检测一次，并出具个人剂量检测报告。医院安排专人负责个人剂量监测管理，建立有辐射工作人员个人剂量档案，个人剂量档案包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等信息。

## 7. 年度评估

医院每年开展了自行检查及年度评估，2022 年度辐射安全与防护状况年度评估报告，已提交至生态环境部门，已上报的年度评估报告中附有年度监测报告。

## 8. 监测设备和防护用品

表 8-1 本项目监测设备和防护用品配备情况一览表

| 序号 | 防护用品和设备设施                | 主要数量、参数         | 备注                         |
|----|--------------------------|-----------------|----------------------------|
| 1  | 表面污染检测仪                  | 2 台 Inspector 型 | 核医学科依托现有 1 台，DSA3 室新配备 1 台 |
| 2  | 便携式辐射环境检测仪               | 15 台            | 依托现有                       |
| 3  | <sup>90</sup> Y 铅罐       | 6. 4mmPb        | 随厂家送药铅罐                    |
| 4  | 核医学科分装柜                  | 1 个             | 利用现有                       |
| 5  | 核医学科活度计                  | 4 台             | 利用现有                       |
| 6  | V 瓶防护罐                   | 18mm 有机玻璃、4 个   | 新增                         |
| 7  | <sup>90</sup> Y 注射器防护套   | 15mm 有机玻璃、4 个   | 新增                         |
| 8  | <sup>90</sup> Y 注射防护盒    | 6mm 有机玻璃、2 个    | 新增                         |
| 9  | <sup>90</sup> Y 转运铅罐     | 15mmPb、2 个      | 依托现有                       |
| 10 | <sup>99m</sup> Tc 注射器防护套 | 5mmPb、若干        | 依托现有                       |
| 11 | <sup>99m</sup> Tc 转运防护盒  | 5mmPb、若干        | 依托现有                       |
| 12 | 患者/陪护人员用铅衣               | 0. 5mmPb、4 件    | 新增                         |
| 13 | 医护人员铅衣、铅帽等               | 0. 5mmPb、10 件   | 依托现有                       |

|    |                                                  |                                                                                               |                                        |
|----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 14 | 核医学科 <sup>99m</sup> Tc 和 <sup>90</sup> Y 衰变桶、衰变箱 | <sup>99m</sup> Tc 衰变桶 1 个(5mmPb、5L)、 <sup>90</sup> Y 衰变桶 1 个(5mmPb、5L; ), 衰变箱 4 个(10mmPb、50L) | 核医学科预留, SPECT/CT 检查室 2 个衰变桶、放废间 4 个衰变箱 |
| 15 | 介入科衰变桶(箱)、衰变箱                                    | 4 个 10L(5mmPb) 衰变桶、2 个 20L(5mmPb) 衰变箱                                                         | 新增, 介入室 2 个衰变桶、放废间 2 个衰变箱、两个病房各 1 个衰变桶 |
| 16 | 病房移动铅屏风                                          | 2 个、5mmPb                                                                                     | 新增 1 个, 现有 1 个                         |
| 17 | 介入科应急及去污用品                                       | 主要包括一次性防水手套、防水工作服、去污剂或喷雾, 小刷子、吸水纸、一次性镊子等                                                      | 新增                                     |
| 18 | 介入科放射性污染防护服                                      | 若干                                                                                            | 新增                                     |
| 19 | 病房患者尿液收集器具和暂存桶                                   | 每个病房 2 个尿液收集器具<br>每个病房 1 个 10L 塑料桶                                                            | 新增                                     |
| 20 | 铅制手拉车                                            | 1 个                                                                                           | 新增                                     |

表 9 验收监测结论与建议

9.1. 结论

9.1.1 项目概况

潍坊市人民医院钇-90 树脂微球治疗项目位于山东省潍坊市奎文区广文街 151 号。本次验收规模为依托现有核医学场所 ECT 高活室、SPECT/CT 检查室等场所以及影像楼三层介入科 DSA3 室、影像楼二层两间病房（六病房、七病房）等场所开展钇-90 树脂微球治疗项目，项目使用 Tc-99m 进行模拟治疗，使用 Y-90 进行治疗。其中 Tc-99m 利用核医学科 Tc-99m 的许可预留量，不新增，核医学科增加 Y-90 后日等效最大操作量为  $1.4684 \times 10^9 \text{Bq}$ ，仍属乙级非密封放射性物质工作场所；DSA3 室日等效最大操作量  $8.0592 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所；两间病房均为双人病房， $^{90}\text{Y}$  日等效最大操作量  $8 \times 10^7 \text{Bq}$ ，均属乙级非密封放射性物质工作场所。项目实际投资 40 万元。

2022 年 3 月，医院委托山东海美依项目咨询有限公司编制了《潍坊市人民医院钇-90 树脂微球治疗项目环境影响报告表》，2022 年 6 月 21 日，潍坊市生态环境局对该报告表进行批复，批复文号为潍环辐表审[2022]007 号。医院现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[07087]号），种类和范围为准予使用Ⅲ类、V 类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ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 2023 年 12 月 06 日。本次验收涉及的核素和工作场所已按照环评批复进行辐射安全许可证登记。

9.1.2. 验收监测结果

（1）核医学科相关场所周围剂量率最大为  $339.0 \text{nGy/h}$ ，低于环评报告表提出的控制区内各房间外、控制区边界外剂量率低于  $2.5 \mu \text{Sv/h}$  的要求。核医学科周围环境保护目标剂量率为  $(97.2 \sim 107.5) \text{nGy/h}$ ，即  $(9.72 \sim 10.75) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于潍坊市环境天然辐射水平波动范围内。关闭手套箱时，手套箱外剂量率为  $(91.1 \sim 108.9) \text{nGy/h}$ ，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第 6.1.6 款规定的放射性药物合成分装的通风柜、注射窗等设备外表面 30cm 处人员操作位剂量率目标控制值  $2.5 \mu \text{Sv/h}$  及非正对人员操作位表面剂量率目标控制值  $25 \mu \text{Sv/h}$ 。核医学科衰变箱及污物桶外表面 30cm 处的剂量率最大为  $526.0 \text{nGy/h}$  ( $0.526 \mu \text{Sv/h}$ )，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第 6.1.7 款规定的剂量率目标控制值  $2.5 \mu \text{Sv/h}$ ，也满足环评要求。

介入科相关场所（DSA3室、放射性废物暂存间、病房等）及周围剂量率最大为223.7nGy/h，低于环评报告表提出的控制区内各房间外、控制区边界外剂量率低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。介入科放射性废物桶表面、衰变箱表面、病房患者尿液收集桶表面剂量率为（257.2~341.7）nGy/h，低于《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）第6.1.7款规定的剂量率目标控制值 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，也满足环评要求。

（2）相关场所控制区内 $\beta$ 表面污染水平为（0.02~1.45）Bq/cm<sup>2</sup>，监督区内 $\beta$ 表面污染水平为（0.02~0.38）Bq/cm<sup>2</sup>，分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）控制区（40Bq/cm<sup>2</sup>）和监督区（4Bq/cm<sup>2</sup>）的表面污染控制水平；工作人员手部 $\beta$ 表面污染水平为（0.02~0.23）Bq/cm<sup>2</sup>，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的手部0.4Bq/cm<sup>2</sup>的表面污染控制水平；医护人员工作服表面、鞋子等 $\beta$ 表面污染水平为（0.04~0.27）Bq/cm<sup>2</sup>，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的工作服、手套、工作鞋 $\beta$ 表面污染控制水平4Bq/cm<sup>2</sup>。DSA3室完成注射手术并清理后，DSA3室内及周围场所 $\beta$ 表面污染水平为（0.06~0.38）Bq/cm<sup>2</sup>，控制区内设备及物品 $\beta$ 表面污染水平为0.03Bq/cm<sup>2</sup>，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）表B11中的五十分之一以下（控制区内设备和物品0.8Bq/cm<sup>2</sup>、监督区内设备和物品0.08Bq/cm<sup>2</sup>，场所表面污染0.8Bq/cm<sup>2</sup>）。

（3）衰变池排放口废水中总 $\beta$ 放射性为0.145 Bq/L，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）规定的放射性废液总排放口总 $\beta$ 不大于10Bq/L的要求。

（4）场所附近土壤中总 $\beta$ 为0.609 Bq/g，与环评阶段核医学科周围土壤中总 $\beta$ （0.659Bq/g）处于同一水平。

### 9.1.3 职业人员、公众成员、慰问者年有效剂量

（1）根据验收监测结果估算，职业人员年有效剂量最大为4.180mSv/a，手部年当量剂量最大为5.056mSv/a、眼晶体年当量剂量为4.924mSv/a，分别低于环评报告表提出的职业人员年有效剂量约束值5mSv、四肢年当量剂量约束值125mSv、眼晶体年当量剂量约束值20mSv/a。

（2）根据验收监测结果估算，公众成员年有效剂量最大值为0.019mSv，低于环境影响报告表提出的公众成员0.1mSv的年管理剂量约束值。

(3) 根据验收监测结果估算，慰问者接受的剂量不超过 2.745mSv，低于环评报告表提出的慰问者剂量约束值 5mSv。

#### 9.1.4 辐射安全及防护情况检查结果

##### (1) 核医学科

核医学科划分监督区和控制区进行管理；场所采取了满足标准要求的实体屏蔽；场所内主要房间室内地面与墙壁衔接处无接缝，易清洗、去污，设备表面、工作台台面等平整光滑；控制区的入口设有电离辐射警告标志及标明控制区的标志，监督区入口处设置有标明监督区的标志，场所内设有明确的患者导向标识或导向提示；医护人员和患者通道分开；配备有足够的个人防护用品（铅衣、放射性污染防护服等）；设置专用通风系统，排气筒位于核医学科楼顶，高于屋顶 3m，手套箱顶壁和排气筒末端安装活性炭过滤装置；SPECT/CT 机房防护门外均设计工作状态指示灯，防护门设计有门-灯联动装置，并张贴电离辐射警告标志；放射性废水经专用排水管道排至场所东侧的诊断区衰变池，经暂存衰变达标后进入医院污水站进一步处理；配备有剂量率检测仪器和表面污染检测仪器，应急去污用品、放射性固体废物收集桶（箱）和衰变箱。

##### (2) DSA3 室及其辅助房间

DSA3 室、放废间划为控制区，与其相邻区域划为监督区；采取了满足标准要求的实体屏蔽；医护人员和患者通道分开；DSA3 室及放废间地面和墙面均平整光滑，地面为 PVC，室内地面与墙壁衔接处无接缝，易清洗、去污；DSA3 室西墙外、室内治疗床侧均设置有紧急停机按钮，患者进出防护门外张贴有电离辐射警告标志和工作状态指示灯，门与灯联动，医护进出防护门张贴电离辐射警告标志，设置有动力通风装置，患者进出防护门为推拉门，设置电离辐射警告标志和防夹装置，设有曝光时关闭防护门的管理措施，医护人员进出防护门为平开门，设有自动闭门装置；配备有足够的个人防护用品（铅衣、放射性污染防护服等）；配置有多功能辐射检测仪（可检测剂量率和表面污染）、应急去污用品、放射性固体废物收集箱（桶）、衰变箱。注射手术结束后，保证 DSA3 室内及周围、室内设备和物品表面污染水平控制在 GB 18871-2002 表 B11 中的五十分之一以下。

##### (3) 病房

患者住院期间，病房划为临时控制区，病房门上张贴电离辐射警告标志；配置放射性

废物收集箱、患者尿液收集桶、移动铅屏风、铅衣等防护用品。自主检测使用 DSA3 室配置的多功能辐射检测仪，患者离院后，保证病房内、病房内设备和物品表面污染水平控制在 GB 18871-2002 表 B11 中的五十分之一以下。

#### 9.1.5 辐射安全管理检查结果

(1) 医院签订了《辐射工作安全责任书》，单位法定代表人为辐射工作安全第一责任人。成立了辐射安全与环境保护管理委员会，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，落实了岗位职责。

(2) 医院制定了《辐射工作安全责任书》《辐射防护和安全保卫制度》《SPECT/CT 操作规程》《介入导管室操作规程》《放射性药物（核素）订购、领取、保管、使用制度》《体内放射性药品使用、观察制度》《放射性药物操作规程》《放射性核素使用登记制度》《辐射岗位工作职责》《放射（辐射）防护监测方案》《放射人员培训制度》《医学设备维护保养制度》《射线装置使用登记制度》《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》《辐射工作人员个人剂量监测制度》等工作制度。

(3) 医院制定了《SPECT/CT 操作规程》《介入导管室操作规程》《放射性药物操作规程》等操作规程。

(4) 医院制定了《辐射事故应急预案》，定期开展辐射事故演练，并做好演练记录。经与医院确认，医院未发生过辐射安全事故。

(5) 医院制定了《放射（辐射）防护监测方案》《放射工作人员个人辐射剂量监测》。配备有辐射检测仪、表面污染检测仪等监测仪器，定期进行自主监测，并委托有资质单位每年对设备性能及周围环境进行检测。

(6) 医院制定了《放射人员培训制度》，本项目职业人员均已参加辐射安全与防护考核，并考核合格，且均处于有效期内。

(7) 本项目职业人员全部佩带有个人剂量计，并严格按季度进行检测。安排专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射工作人员个人剂量档案，一人一档。

(8) 医院每年开展了自行检查及年度评估，编写了 2022 年度辐射安全与防护状况年度评估报告，已提交至生态环境部门。

**综上所述，潍坊市人民医院基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措**

施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的影响较小，验收合格，建议通过建设项目竣工环境保护验收。

## 9.2 建议

1. 适时修订和完善各项辐射安全管理制度并严格落实，加强辐射安全管理档案的管理；
2. 加强放射性固体废物的管理，认真做好放射性废物处置和检测记录。

## 附件 1 环境影响评价审批意见

渭南生态环评部门审批意见

渭环评委审〔2022〕007号

经研究，对《渭南市人民医院130例腹腔镜治疗项目环境影响报告表》提出审批意见如下。

一、渭南市人民医院注册地址位于渭南市垂文区广文街151号，该院于2021年12月30日取得辐射安全许可证（渭环辐证[00087]），准予从事使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质；乙级非密封放射性物质工作场所的活动。

本项目涉及核医学科，介入科1253室及介入科六病室和七病室。建设地点分别在渭南市人民医院住院部一楼、影像楼三楼和两楼。（1）本项目在核医学科拟使用 $^{99m}\text{Tc}$ 和 $^{137}\text{Cs}$ 两种放射性核素，其中 $^{99m}\text{Tc}$ 年最大用量 $2.96\times 10^7\text{Bq}$ ，日等效最大操作量为 $3.92\times 10^5\text{Bq}$ ， $^{137}\text{Cs}$ 年最大用量 $4\times 10^3\text{Bq}$ ，日等效最大操作量 $1.2\times 10^3\text{Bq}$ 。（2）本项目在介入科1253室拟使用 $^{99m}\text{Tc}$ 和 $^{137}\text{Cs}$ 两种放射性核素，其中 $^{99m}\text{Tc}$ 年最大用量 $2.96\times 10^7\text{Bq}$ ，日等效最大操作量为 $3.92\times 10^5\text{Bq}$ ， $^{137}\text{Cs}$ 年最大用量 $4\times 10^3\text{Bq}$ ，日等效最大操作量 $1.2\times 10^3\text{Bq}$ 。（3）本项目在介入科六病室和七病室拟使用 $^{137}\text{Cs}$ 放射性核素， $^{137}\text{Cs}$ 年最大用量 $4\times 10^3\text{Bq}$ ，日等效最大操作量 $1.2\times 10^3\text{Bq}$ ，均属乙级非密封放射性物质工作场所。

该项目应落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护设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，我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护设施建设该项目。

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设施和以下要求。

### （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。设立辐射安全与环境保护管理机构，配备1名本科以上学历的专职技术人员统一负责医院的辐射安全管理工作，落实岗位职责，工作场所应安排技术人员负责辐射工作。

2. 落实放射性同位素使用登记制度、辐射防护和安全保卫制度、培训计划和监测方案等。建立辐射安全管理档案。

### （二）加强医护人员、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，经考核合格持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每3个月进行一次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

3. 医院配备的医护人员和患者个人防护用品应符合相关标准要求，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，严格控制不义

要的受照剂量。

(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 医院辐射工作场所醒目位置上应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. 本项目涉及的工作场所要实行分区管理, 划分控制区和监督区, 各分区要严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 进行管理。

3. 应落实放射性同位素入库、库存、出库登记制度, 建立使用台账。做好安全保卫工作, 设置专用保险箱, 明确专人负责保管, 确保放射性同位素安全。

4. 应采取有效措施控制放射性核素进入废水, 减少放射性废水的产生。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, 至少衰变 10 个半衰期, 经监测满足清洁解控水平后方可排入污水处理系统, 同时确保向环境排放的放射性核素满足排放限值的要求。

建立放射性废物桶专用储存间。本项目的非密封放射性物质破损、洒漏后的擦拭布, 被放射性污染的棉棒、纸杯、残留的放射性核素等放射性固体废物应收集到符合规范的放射性废物桶内, 在储存间衰变 10 个半衰期, 达到清洁解控水平后, 方可作为普通医疗垃圾处理。

与销售单位签订回收协议, 由其回收未用完的放射性同位素及包装容器。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。应配备辐射巡测仪和表面污染沾污仪, 开展辐射环境监测, 并向生态环境部门上报监测数据。

非密封放射性物质工作场所每天工作结束后, 应当用表面污染沾污仪进行监测, 确保工作场所辐射环境满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

(四) 定期开展应急演练, 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、公安和卫生健康等部门报告。

(五) 在进行治疗前, 医院应当告知患者、患者家属注意事项, 避免造成意外照射。

三、工程建设必须严格执行环境保护“三同时”制度, 配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程建成后, 按相关规定组织竣工环境保护验收, 经验收合格方可正式投入运行。

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, 须重新向我局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奎文分局备案。

经办人: 耿维顺

2022 年 6 月 21 日

(2)



# 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：潍坊市人民医院

地址：山东省潍坊市奎文区广文街 151 号

法定代表人：苏茂泉

种类和范围：使用 III 类、V 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所

证书编号：鲁环辐证[07087]

有效期至：2023 年 12 月 06 日

发证机关：山东省生态环境厅

发证日期：2022 年 08 月 25 日



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

|            |                                                  |              |                    |
|------------|--------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| 单位名称       | 潍坊市人民医院                                          |              |                    |
| 地 址        | 山东省潍坊市奎文区广文街 151 号                               |              |                    |
| 法定代表人      | 苏茂泉                                              | 电话           | 0536-8192009       |
| 证件类型       | 身份证                                              | 号码           | 37072319720623651X |
| 涉 源<br>部 门 | 名 称                                              | 地 址          | 负责人                |
|            | 急诊导管室                                            | 奎文区广文街 151 号 | 李军                 |
|            | 介入放射科DSA3室                                       | 奎文区广文街 151 号 | 孔铭新                |
|            |                                                  |              |                    |
|            |                                                  |              |                    |
|            |                                                  |              |                    |
| 种类和范围      | 使用Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所 |              |                    |
| 许可证条件      |                                                  |              |                    |
| 证书编号       | 青环辐证[07087]                                      |              |                    |
| 有效期至       | 2023 年 12 月 06 日                                 |              |                    |
| 发证日期       | 2022 年 08 月 25 日                                 |              |                    |



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

|       |                                                  |              |                    |
|-------|--------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| 单位名称  | 潍坊市人民医院                                          |              |                    |
| 地址    | 山东省潍坊市奎文区广文街 151 号                               |              |                    |
| 法定代表人 | 苏茂泉                                              | 电话           | 0536-8192009       |
| 证件类型  | 身份证                                              | 号码           | 37072319720623651X |
| 涉源部门  | 名称                                               | 地址           | 负责人                |
|       | 急诊导管室                                            | 奎文区广文街 151 号 | 李军                 |
|       | 介入放射科DSA室                                        | 奎文区广文街 151 号 | 孔铭新                |
|       |                                                  |              |                    |
|       |                                                  |              |                    |
|       |                                                  |              |                    |
|       |                                                  |              |                    |
| 种类和范围 | 使用Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所 |              |                    |
| 许可证条件 |                                                  |              |                    |
| 证书编号  | 鲁环证[07087]                                       |              |                    |
| 有效期至  | 2023 年 12 月 06 日                                 |              |                    |
| 发证日期  | 2022 年 08 月 25 日                                 |              |                    |



生态环

范围

书编号: 鲁环辐证[07087]

[illegible]

# 活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号:

鲁环辐证[03007]

| 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  | 核医学科      | 乙    | P-18  | 2.22E+8      | 1.11E+12  | 使用   |
| 2  | 核医学科      | 乙    | C-11  | 3.7E+7       | 1.48E+11  | 使用   |
| 3  | 核医学科      | 乙    | N-13  | 3.7E+7       | 5.96E+10  | 使用   |
| 4  | 核医学科      | 乙    | Tc-99 | 1.85E+8      | 4.81E+11  | 使用   |
| 5  | 核医学科      | 乙    | I-131 | 2.96E+9      | 2.96E+12  | 使用   |
| 6  | 核医学科      | 乙    | Sr-89 | 8.9E+7       | 2.22E+9   | 使用   |
| 7  | 核医学科      | 乙    | P-32  | 3.1E+7       | 4.44E+9   | 使用   |
| 8  | 核医学科      | 乙    | I-125 | 7.4E+6       | 7.4E+9    | 使用   |
| 9  | 核医学科      | 乙    | Y-90  | 1.2E+8       | 6.0E+11   | 使用   |
| 10 | 介入放射科DSA室 | 乙    | Tc-99 | 5.92E+5      | 2.96E+10  | 使用   |
| 11 | 介入放射科DSA室 | 乙    | Y-90  | 8.0E+7       | 4.0E+11   | 使用   |
| 12 | 介入放射科六病房  | 乙    | Y-90  | 8.0E+7       | 4.0E+11   | 使用   |
| 13 | 介入放射科七病房  | 乙    | Y-90  | 8.0E+7       | 4.0E+11   | 使用   |
|    | 以下空白      |      |       |              |           |      |
|    |           |      |       |              |           |      |
|    |           |      |       |              |           |      |
|    |           |      |       |              |           |      |
|    |           |      |       |              |           |      |

台帳明細登記

### (一) 其制度

送 稿 地 址： 貴州鹽業(550001)

| 序号 | 姓名 | 身份证号           | 出生日期       | 性别 | 准考证号         | 考区 | 科目  | 科目代码 | 科目名称 | 成绩/总分 | 合格人 | 合格人数 |
|----|----|----------------|------------|----|--------------|----|-----|------|------|-------|-----|------|
| 1  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 2  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 3  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 4  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 5  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 6  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 7  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 8  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 9  | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 10 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 11 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 12 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 13 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 14 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 15 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 16 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 17 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 18 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 19 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |
| 20 | 张一 | 11010119900101 | 1990-01-01 | 男  | 000000000000 | 0  | 数统类 | 数学学科 | 0.00 | 未知    | 张一  | 1    |

食糧明細登記

(一) 控制面

地址: 惠州惠城区(0752) 2222222

| 序号  | 物资名称 | 规格/品牌      | 单位  | 数量   | 单价   | 金额     | 备注 | 验收人 | 验收日期 |
|-----|------|------------|-----|------|------|--------|----|-----|------|
| 1   | 水泥   | 42.5       | 吨   | 100  | 350  | 35000  |    |     |      |
| 2   | 黄沙   | 中砂         | 立方米 | 500  | 15   | 7500   |    |     |      |
| 3   | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 300  | 25   | 7500   |    |     |      |
| 4   | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 5   | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 6   | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 7   | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 8   | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 9   | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 10  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 11  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 12  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 13  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 14  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 15  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 16  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 17  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 18  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 19  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 20  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 21  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 22  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 23  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 24  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 25  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 26  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 27  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 28  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 29  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 30  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 31  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 32  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 33  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 34  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 35  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 36  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 37  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 38  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 39  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 40  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 41  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 42  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 43  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 44  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 45  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 46  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 47  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 48  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 49  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 50  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 51  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 52  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 53  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 54  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 55  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 56  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 57  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 58  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 59  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 60  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 61  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 62  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 63  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 64  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 65  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 66  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 67  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 68  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 69  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 70  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 71  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 72  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 73  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 74  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 75  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 76  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 77  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 78  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 79  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 80  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 81  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 82  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 83  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 84  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 85  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 86  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 87  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 88  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 89  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 90  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 91  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 92  | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |
| 93  | 木材   | 杉木         | 立方米 | 200  | 100  | 20000  |    |     |      |
| 94  | 砖    | 240*115*53 | 千块  | 1000 | 100  | 100000 |    |     |      |
| 95  | 石灰   | III级       | 吨   | 100  | 100  | 10000  |    |     |      |
| 96  | 卵石   | 20-40mm    | 立方米 | 100  | 30   | 3000   |    |     |      |
| 97  | 碎石   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 20   | 2000   |    |     |      |
| 98  | 砂    | 中砂         | 立方米 | 100  | 15   | 1500   |    |     |      |
| 99  | 石子   | 5-10mm     | 立方米 | 100  | 25   | 2500   |    |     |      |
| 100 | 钢筋   | Φ12        | 吨   | 50   | 4000 | 200000 |    |     |      |

# 台帳明細登記

## (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[2019022]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号        | 类别 | 用途       | 场所        | 来源/去向         | 使用人 | 使用日期 |
|----|------|-------------|----|----------|-----------|---------------|-----|------|
| 1  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科、影像楼一层 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 2  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科、影像楼一层 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 3  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科       | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 4  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科、放射科门诊 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 5  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科       | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 6  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科、放射科门诊 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 7  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科、影像楼一层 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 8  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科       | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |

# 台帳明細登記

## (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[2019022]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号        | 类别 | 用途       | 场所  | 来源/去向         | 使用人 | 使用日期 |
|----|------|-------------|----|----------|-----|---------------|-----|------|
| 1  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 2  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 3  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 4  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 5  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 6  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 7  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |
| 8  | 放射CT | SeePilot 10 | 医用 | 放射CT射线装置 | 放射科 | 北京 康达CT技术有限公司 |     |      |

# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[2019087]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号                | 类别 | 用途                 | 场所        | 使用/生产/销售单位 | 责任人 | 备注 |
|----|------|---------------------|----|--------------------|-----------|------------|-----|----|
| 1  | CT   | Philips Brilliance  | 医用 | 医用X射线计算机断层扫描(CT)装置 | 放射科、影像楼一楼 | 齐鲁医院       |     |    |
| 2  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科、放射科门诊 | 齐鲁医院       |     |    |
| 3  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科、放射科二楼 | 齐鲁医院       |     |    |
| 4  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 5  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 6  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 7  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 8  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 9  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 10 | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置          | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |

# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[2019087]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号                | 类别 | 用途        | 场所        | 使用/生产/销售单位 | 责任人 | 备注 |
|----|------|---------------------|----|-----------|-----------|------------|-----|----|
| 1  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科、放射科门诊 | 齐鲁医院       |     |    |
| 2  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科、放射科二楼 | 齐鲁医院       |     |    |
| 3  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 4  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 5  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 6  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 7  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 8  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 9  | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |
| 10 | DR   | Philips Diagnost DR | 医用 | 医用X射线摄影装置 | 放射科       | 齐鲁医院       |     |    |

# 台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[2019047]

| 序号 | 装置名称      | 规格型号           | 类别 | 用途        | 使用场所      | 来源/进口   | 所有权/使用单位 |
|----|-----------|----------------|----|-----------|-----------|---------|----------|
| 1  | 移动式X射线探伤机 | DR-Tectra      | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 手术室、放射治疗室 | 美国 3M公司 |          |
| 2  | 移动式X射线探伤机 | DR-Tectra      | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 手术室、放射治疗室 | 美国 3M公司 |          |
| 3  | 移动式X射线探伤机 | DR-Tectra      | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 手术室、放射治疗室 | 美国 3M公司 |          |
| 4  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |
| 5  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |
| 6  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |
| 7  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |
| 8  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |
| 9  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |
| 10 | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心    | 美国 通用电气 |          |

# 台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[2019047]

| 序号 | 装置名称      | 规格型号           | 类别 | 用途        | 使用场所   | 来源/进口   | 所有权/使用单位 |
|----|-----------|----------------|----|-----------|--------|---------|----------|
| 1  | 数字减影血管造影机 | Angio-ray 3000 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 心血管导管室 | 美国 通用电气 |          |
| 2  | 数字减影血管造影机 | Angio-ray 3000 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 心血管导管室 | 美国 通用电气 |          |
| 3  | 数字减影血管造影机 | Angio-ray 3000 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 心血管导管室 | 美国 通用电气 |          |
| 4  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |
| 5  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |
| 6  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |
| 7  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |
| 8  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |
| 9  | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |
| 10 | CT机       | 1-4000-4000-10 | 医用 | 医用诊断X射线装置 | 放射治疗中心 | 美国 通用电气 |          |



# 潍坊市人民医院文件

潍人医字〔2022〕71号

## 潍坊市人民医院 关于调整医疗质量管理等委员会成员的通知



各科室：

为利于工作的开展，经 2022 年第 9 次医院党委会研究决定，对医疗质量管理委员会及其下设医疗质量与安全管理、临床用血管理等委员会成员进行调整，现将调整后的名单公布如下：

### 一、医疗质量管理委员会

#### （一）成员

主 任：苏茂泉

副主任：孙祖福 葛跃红

委 员：丁悦生 胡德建 王炳武 魏文涛 李巍志

杨鼎萍 胡 强 苏志德 李 军 赵桂凤

朱德春 孙阿斌 付继刚 李照太 孙福生

杨晓会 王春霞 王新庆 王宝堂 吕 辉

(3) 对考核不合格的医师提出处理意见。

(4) 研究和解决医师考核中遇到的相关问题，对医师定期考核工作及时进行总结，并做好有关记录，确保医师考核工作规范、有序进行。

(5) 完成上级交办的有关医师考核的指令性任务。  
医师考核委员会的日常工作的由医疗部负责组织实施。

#### (四) 辐射安全与环境保护管理委员会

##### 1. 成员

主任：苏茂泉

副主任：胡德建 王纳武

委员：李 军 姜德春 王春周 王宝军 袁 成

孙阿斌 王 琦 李延军 邱福堂 孔福新

张爱元 王 健 纪凡星 陈国华 白建文

苏方成 李好刚 李永光

秘 书：李永光（兼） 冷 霞

##### 2. 委员会职责

(1) 根据辐射安全与环境保护管理要求，做好各项日常安全监督监测工作。

(2) 组织并督促辐射、放射工作人员，认真学习落实辐射、放射工作安全条例，并定期参加专业培训。

(3) 按要求定期组织辐射、放射人员的健康体检，凡进行辐射、放射工作必须佩带剂量计，定期检测受射剂量。

(4) 对医院放射源及射线装置进行安全监督、控制辐射。

放射剂量达到国家安全标准。

(3) 制定辐射、放射事故应急处理预案。若有事故发生，启动实施应急处理预案。操作立即关闭辐射，放射装置电源，紧急疏散相关人员并立即报告上级环保、卫生、公安部门。

辐射安全与环境保护管理委员会的日常管理工作由医疗部负责组织实施。

#### (五) 临床路径管理委员会

##### 1. 成员

主任：邵跃红

副主任：李 军

委 员：秦博春 马文明 房 伟 张发元 谭 微  
齐宇红 于国平 王健英 柳 林 李 明  
周 丽 康 勇 褚瑞海 孙作威 杜福田  
孙军席 张杰峰 卢世平 戚延江 张益民  
田鲁峰 孙建民 王礼泉 王 洁 王增武  
纪凡岳 王海波 王 峰 陈 芳 江 洪  
王 莹 张立明 潘光耀 张敏训 王金鹏  
陈 亮 李永光 李振斌 于波波 孙善明

秘 书：张世轩

##### 2. 委员会职责

(1) 在院长及分管副院长的领导下，具体负责制订我院临床路径及单病种质量管理的工作目标和实施方案并组织实施，研究制定相关管理制度，完善工作机制及保障措施，协调工作实施过

附件 4 辐射工作人员辐射安全与防护考核信息（示例）

|                                                                             |                              |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 核技术利用辐射安全与防护考核                                                              |                              |  |
| 成绩报告单                                                                       |                              |                                                                                    |
| 姓名：王，1974年05月01日生，身份证号：370725197405010014，于2022年02月参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格。 |                              |                                                                                    |
| 编号：F0222000000000000                                                        | 有效期：2022年02月20日至 2027年02月19日 |                                                                                    |
| 国家核安全局网站：hnsa.gov.cn                                                        |                              |  |

|                                                                             |                              |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 核技术利用辐射安全与防护考核                                                              |                              |  |
| 成绩报告单                                                                       |                              |                                                                                      |
| 姓名：王，1974年05月01日生，身份证号：370725197405010014，于2022年02月参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格。 |                              |                                                                                      |
| 编号：F0222000000000000                                                        | 有效期：2022年02月20日至 2027年02月19日 |                                                                                      |
| 国家核安全局网站：hnsa.gov.cn                                                        |                              |  |

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



姓名: 陈, 1978年04月08日生, 身份证号: 370706197804082015, 于2021年06月参加《民用核技术设备操作人员辐射安全与防护考核》, 成绩合格。

编号: F527500101166

有效期: 2021年06月08日至 2026年06月08日

发证单位网址: [hnhk.hnec.gov.cn](http://hnhk.hnec.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



姓名: 陈, 1987年03月01日生, 身份证号: 370706198703013217, 于2021年06月参加《民用核技术设备操作人员辐射安全与防护考核》, 成绩合格。

编号: F527500101171

有效期: 2021年06月01日至 2026年06月01日

发证单位网址: [hnhk.hnec.gov.cn](http://hnhk.hnec.gov.cn)



|                                                                                   |                             |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 核技术利用辐射安全与防护考核                                                                    |                             |  |
| 成绩报告单                                                                             |                             |                                                                                     |
| 胡宗华，女，1986年02月03日生，身份证：371121198602034522，于2021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：FS21SD0101169                                                                  | 有效期：2021年06月08日至2026年06月08日 |  |
| 报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn                                                          |                             |                                                                                     |

|                                                                                  |                             |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 核技术利用辐射安全与防护考核                                                                   |                             |    |
| 成绩报告单                                                                            |                             |                                                                                       |
| 李强，男，1987年12月09日生，身份证：370784198712091816，于2021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：FS21SD0101178                                                                 | 有效期：2021年06月08日至2026年06月08日 |  |
| 报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn                                                         |                             |                                                                                       |

|                                                                                   |                             |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 核技术利用辐射安全与防护考核                                                                    |                             |  |
| 成绩报告单                                                                             |                             |                                                                                       |
| 张海彬，男，1986年04月12日生，身份证：370724198604124354，于2021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：FS21SD0101171                                                                  | 有效期：2021年06月08日至2026年06月08日 |  |
| 报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn                                                          |                             |                                                                                       |

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李国安，男，1975年07月26日生，身份证：370724197507260011，于2022年02月参加核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：F022300000002

有效期：2022年02月26日至 2027年02月26日

国家核安全局网站：hnsa.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



杨爱慧，女，1983年10月08日生，身份证：22062119831008002X，于2022年07月参加核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：F022300000021

有效期：2022年07月08日至 2028年07月08日

国家核安全局网站：hnsa.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李世强, 女, 1963年11月22日生, 身份证: 37070219631122A026, 于2022年02月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: F5220C0300027

有效期: 2023年02月26日至 2027年02月26日

发证单位网站: [www.cnab.gov.cn](http://www.cnab.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张国强, 男, 1980年03月03日生, 身份证: 37072219800303007X, 于2022年02月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: F5220C0300028

有效期: 2023年02月26日至 2027年02月26日

发证单位网站: [www.cnab.gov.cn](http://www.cnab.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李志伟, 男, 1990年10月18日生, 身份证号: 350725199010181731, 于2021年04月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: F5215D0000001 有效期: 2021年04月18日至 2026年04月18日

信息查询网站: [hwhz.mca.gov.cn](http://hwhz.mca.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李加, 女, 1991年11月12日生, 身份证号: 37132719911112692X, 于2021年06月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: F5215D0000152 有效期: 2021年06月08日至 2026年06月08日

信息查询网站: [hwhz.mca.gov.cn](http://hwhz.mca.gov.cn)



## 潍坊市人民医院 辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，潍坊市人民医院承诺：

一、法定代表人苏茂喜为辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构辐射安全与环境保护管理领导小组或指定专人李虎光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环保部门。

五、建立放射性同位素的台账，并定期清点。

六、指定专人负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记，检查，做到账物相符。

七、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。

八、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。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、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。

十二、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，对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、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和经济责任。

单 位：通远镇人民政府（公章）

法定代表人：\_\_\_\_\_

## SPECT/CT 操作规程

- 一、当日负责 SPECT/CT 操作的医务人员核对病人信息，准确无误后进行检查前的准备。
- 二、病人信息核对无误后，输入病人检查信息，详细核对检查项目，按相应检查项目输入体位、扫描方式等。
- 三、按照检查要求调整相应参数，包括探头角度、床高等。
- 四、病人做好检查前准备后，摆好体位，将机器调节至检查状态，嘱患者保持体位，根据显示的计数设置扫描速度进行扫描，以保证图像质量。
- 五、扫描开始之前关闭检查室防护门，检查过程中操作人员不得离开控制室，密切观察病人反应，如有突发情况及时中止扫描进行相应处理并做好相关记录。
- 六、扫描完毕，将探头移至合适位置，方便病人离开，待上一位病人离开后方可允许下一位病人进入检查室进行检查。
- 七、病人扫描完毕后，严格按照检查要求进行图像处理，在不妨碍所观察部位的情况下准确扣除本底及影响图像对比度的高放射性区域。
- 八、图像处理完毕并保存至本地后将图像传输至服务器，以方便报告书写及临床查阅。

## 介入导管室操作规程

- 一、开机前巡查机房、控制室、电源等，做好准备工作；开启通风设备，保持机房内良好的通风。
- 二、正确佩戴个人剂量计。
- 三、认真核对患者姓名，明确检查目的和要求，做好登记。
- 四、选择适宜工作条件实施投照。透视时，必须做好充分准备，在不影响诊断的原则下，应尽可能使用"高电压、低电流、厚滤过、小照视野、间歇式曝光"进行操作；在摄影时，根据不同的管电压更换附加铝过滤板，将照射野限制在实际需要的范围内，放射工作人员必须在屏蔽室内进行曝光。
- 五、对患者进行检查时，非投照部位进行屏蔽防护，其他人员不应留在机房内，如确需陪伴，均应提供必要的防护用品。
- 六、根据放射影像专业知识及有关标准，做出临床诊断，出具诊断结果报告单。
- 七、在使用过程中如发现放射诊断设备异常情况或故障时应立即停止使用，在查明原因，设备恢复正常后方可重新工作，并将故障和维修情况登记备查。

## 潍坊市人民医院辐射安全与防护管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第449号）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号）的规定，结合工作实际，制定本制度。

### 第一章 操作规程

1. 每天上岗前做好影像设备保养工作，保持机器良好的工作环境；
2. 开机后应注意电源电压是否正常，并检查其他功能键是否选择正确；
3. 操作机器时应小心仔细，尤其注意电源电压，不得超过标识的标准电压；
4. 严格按照使用说明书进行操作，杜绝一切非法操作；
5. 随时影像质量，出现异常应检查机器设备是否正常，如果异常应立即报告维修人员；
6. 工作结束后应关闭设备并将电源关闭。

### 第二章 岗位职责

1. 辐射工作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗；
2. 要正确使用使用辐射装置，作为专人专管专用；
3. 工作时，每一名工作人员必须佩带个人剂量计和个人剂量报警仪；
4. 从事辐射岗位人员，要严格按照操作规程和规章制度，杜绝非法操作；

5. 发生辐射事故，立即上报有关部门，采取有效措施，防止事故扩大或者隐瞒不报。

### 第三章 辐射防护制度

1. 辐射工作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗；

2. 从事辐射工作人员应该配备个人剂量笔，建立个人剂量档案，并定期进行身体检查；

3. 辐射装置应设有专门工作室，工作室设立专人管理，非相关人员不得入内；

4 作好辐射安全防护工作，设立辐射标志、声光报警等防止无关人员意外照射；

5 严格检查玻璃破损情况，使门窗经常处于关闭状态。

### 第四章 台账管理制度

1. 建立相关辐射设备台账管理制度，设有仪器名称、型号、管电压、输出电流、用途等；

2. 严格辐射装置进出管理，坚决杜绝外借现象发生；

3. 对退役的辐射装置应该选择有资质单位或厂家回收，杜绝私自销毁或处于无人管理状态。

### 第五章 设备检修维护制度

1. 安全领导小组坚持每月召开一次安全会议，具体工作人员坚持每天检查一次射线装置，加强卫生保洁和管理，使射线装置处于良好的运行状态；



2、严格检修注意事项。对设备出现故障要及时上报并停用，禁止使用。

3、设备出现故障应请专业人员或设备生产厂家进行维修，重要设备检修及维修记录，并专人专管。



#### 第六章 人员培训制度

1、单位领导要高度重视操作人员的日常管理，要在思想上、认识上高度重视。要配一些思想过硬、能力突出、认真负责的职工安排在放射性工作岗位上。

2、积极参加国家及省环保、卫生部门组织的相关培训并取得合格。

3、坚持组织学习，并针对实际操作过程中发生的问题及时整改，切实提高操作人员使用、检查仪器设备的水平，杜绝事故的发生。

4、对操作水平高的职工进行通报表彰并给予适当奖励。对达不到岗位要求，坚决不得从事此岗位，确保安全。

#### 第七章 监测方案

在今后的日常工作中单位必须加强医务人员个人剂量监测，定期或不定期进行放射防护检测，并委托环保部门监督监测。

## 核医学科规章制度

### 一、工作制度

- 1、实行科主任负责制，健全科室管理系统，加强思想教育，改善服务态度，密切与临床科室联系，积极开展医疗、教学、科研工作。
- 2、根据医院年度工作要求，结合科室具体情况，制定科室年度工作计划，组织实施，定期检查，年终总结，肯定成绩，找出差距，以便改进与提高。
- 3、贯彻执行各类各级人员岗位责任制，明确分工。人员相对固定，适当轮换，以扩大知识面，适应科室的需要，保证诊疗质量。
- 4、健全会议制度，根据实际情况及时传达院周会内容与要求，建立定期业务学习和政治学习制度。
- 5、自觉遵守医院各项规章制度，坚守工作岗位，严格考勤考核。
- 6、核医学科门诊，应派高级职称医师或经授权的主治医师（或医师）。关心患者，态度和藹，耐心认真，。
- 7、建立和执行医师接诊制度。其工作内容包括：掌握适应证；填写或补充患者的病史及其他有关特殊检查结果；确定检查项目、部位；及时处理在检查过程中出现的问题；显像检查完成后，决定患者可否离去或延时扫描等；及时发报告；有不能解决的问题，应及时请示上级医师或科主任等。
- 8、因工作需要，可设核素治疗病房。患者服用放射性核素后，需在专用厕所大小便，不得随意走出病房。
- 9、加强质量管理，保证检查质量。经常研究诊断和检查技术，解决疑难问题，不断提高工作质量。报告书写项目应填写完整，叙述准确、客观，结论明确。
- 10、加强与临床科室联系，不断开展新项目、新技术，及时总结工作经验。
- 11、物品管理应指定专人负责请领、保管、合宜使用及报损事宜。
- 12、建立差错事故登记制度。

### 二、仪器管理、操作、保养、维修制度

- 1、建立科室仪器设备账册，专人负责，做到账物相符。
- 2、每台仪器均有操作规程，使用时严格按照规定步骤操作。新来、实习以及进修人员在未掌握使用方法前不得独立操作仪器。贵重仪器专人使用，指定专人负责仪器的保养工作。
- 3、建立仪器技术档案（使用说明书、线路图、故障及维修记录）。
- 4、仪器发生故障，应及时报告科主任、设备科、维修人员或生产厂家，尽快修理。
- 5、做好“五防”（防寒、防热、防潮、防尘和防火）工作。定期清洁、保养。
- 6、检查结束后，必须认真搞好室内整洁工作。
- 7、未经科室批准，仪器设备不得外借。
- 8、有计划的做好仪器更新工作。

### 三、放射性药物（核素）订购、领取、保管、使用制度

- 1、严格执行国家规定，订购与使用放射性药物（核素）实行许可证制度。应根据工作实际需要，在规定允许使用量范围内，由科主任制订年度订购计划。
- 2、放射性药物（核素）由专人领取和保管；到货后迅速取回，及时登记，妥善保存，防止丢失，及时通知患者检查或治疗，以减少浪费。
- 8、放射性药物（核素）空容器应于固定地点集中存放，集中由厂家回收处理，专人管理、登记，存档备查。
- 9、高活室、放射性药物（核素）注射室、、放射性废物储存处理室、核素治疗病区等场所，应在醒目部位设置放射性警示标志。

### 四、查对制度、资料管理制度

- 1、接受检查或预约检查时，认真核对患者姓名、性别、年龄、门诊号（或住院号）、检查项目等信息。预约检查时应详细登记相关信息。
- 2、注射或口服放射性药物时，应查对患者姓名、检查项目及检查方法，应用药物种类、剂量及时间等信息应记录详细。  
。收集检测标本时，检查样品是否符合检测要求。
- 3、查对检查报告是否符合规范，图片与报告是否一致，报告书写、

审签人员资质是否符合规定。核对无误后方可及时发放、网络上传。

4、放射性药物（核素）治疗剂量必须经过两人计算和核对。

#### 五、核医学科放射性药品污染的紧急处理制度

1、发现有放射性污染后，切勿慌张，要立即截断放射性污染来源，采取措施，勿使污染扩大（用红笔画圈，尽快缩小污染范围）。

2、立即报告负责人。

3、抢救人员防护好，拿抢救药箱到抢救现场。

4、带手套，手持镊子，用吸水纸或水棉由外往里将放射源液体吸去，在尽量将污染区擦干多遍，必要时用湿布洗污染（擦一遍即丢去，另用湿布擦洗），将污染物收集在容器内。

5、全部过程中进行剂量和表面污染监测，尽量去污染，但若擦洗多次，不能进一步减低放射性及中止，根据强度和放射性能量进行必要的屏蔽和决定是否限制接触。

6、定期监测，至接近本底才能撤去屏蔽和限制。

#### 六、核医学科放射性污染报告制度

1、发现有放射性污染后，切勿慌张，要立即截断放射性污染来源，采取措施，勿使污染扩大（用红笔画圈，尽快缩小污染范围）。

2、立即报告负责人。

3、须在 2 小时内报告器械科及上级主管部门，24 小时内填写上报（放射事故报告卡）。禁止对事故隐瞒不报或弄虚作假。

### 核医学科质量管理制度

1、把医疗工作质量放在工作首位，普及提高质量管理和质量控制理论知识，使之成为每个工作人员的自觉行动。全面加强技术质量管理。

2、配有兼职人员负责质管工作。负责制定计划、并检查、总结，做出效果评价及反馈信息。

3、开展室内质量控制，并有操作记录，发现失控要及时纠正，未纠正前停发检验报告，纠正后再重检、报告。

4、加强仪器、试剂的管理，建立大型仪器档案。新引进或维修后仪器经校正合格后，方可用于检测标本。

5、及时掌握业务动态，统一调度人员、设备，建立正常的工作秩序保证医疗工作正常运转。

6、建立岗位责任制，明确各类人员职责，严格遵守规章制度，执行各项操作规程，严防差错事故发生。

7、做好新技术的开发和业务技术的保密工作。

8、积极参加室间质量评价活动，努力提高质评水平。

9、制订技术发展计划与工作计划，并组织实施、检查。

#### 七、核医学科防范差错事故制度

1、加强工作人员职业道德教育，增强工作责任心，提高防范意识。

2、发出报告前做好审核工作。

3、发生差错事故时，当事人应向科室领导作口头或书面报告，迅速采取补救措施，把损害控制到最小程度。并要及时寻找差错原因。

4、定期在科会上报告讨论，吸取教训，改进工作，加强防范意识，防止再度发生。

5、经常进行安全医疗教育，避免差错事故的发生。属于严重差错或医疗事故的应及时报告医务处并按医院有关规定严肃处理。

#### 核医学科阅片制度

1、在主任或副主任主持下，全体医师、部分技术人员参加，每天阅读显像片。

2、值班医生事先准备好有关资料（病史、显像所见、其他检查结果、提示初步诊断、进一步检查）。

3、认真讨论，仔细阅片，作出诊断和进一步检查。

4、疑难病例，也在阅片时讨论，并要求作详细记录（一般项目、诊断、所见、讨论内容、进一步处理）。

5、总结显像经验，改进技术，不断提高图像质量。

#### 八、核医学科患者随访制度

1、ECT 检查患者实行追踪随访制度，定期进行随访（3—6 个月）。

2、对疑难病历每例都需要随访，随访率占当月病人数的 10%以上。

3、重点随访疑难病历和疑似病历以及具有教学意义的典型病历。

4、追踪的病历应详细记录临床资料、显像结果及初步印象，以及患

者的最终诊断结果，是否符合等。

#### 九、核医学科仪器设备管理制度

1、仪器设备实行专人负责，制订操作规程，仪器与仪器资料不分离，妥为保存，以便查询。

2、工作人员必须具有高度责任心，上机前应经操作培训，熟练掌握仪器性能严格遵守仪器的操作规程，正确地进行操作。

3、每天工作前应检查仪器是否完好、功能是否正常。操作中若发现异常或故障，应及时报告设备科检修，不得擅自乱动、乱修。不得运行与本机工作无关的软件或应用程序。

使用后及时清理。

4、按照仪器使用说明和操作规程做好日常维护工作，努力延长仪器的使用寿命。

5、进修、实习人员要在带教老师的指导下使用仪器，不得任意操作。指导老师必须严格带教、监督，避免意外情况发生。

6、做好仪器的安全、清洁工作，严禁在仪器室内吸烟、进食或接待客人。外来参观人员须经科领导同意后才可接待。

7、选购仪器应由按正常渠道进货，组织验收，培训人员，建立仪器档案，登记入帐。

## 体内放射性药品使用、观察制度

- 一、各项核医学检查和治疗，须有临床医师填写申请单，接诊时应详细了解病情，严格掌握适应症与禁忌症；
- 二、接诊后应告知被诊治对象进行药品的用途、安全性及注意事项等。
- 三、使用放射性同位素前应严格核对核素名称、品种、剂量、用法，准确无误后服用。
- 四、用药后进入候诊室并注意观察有无不适反应。出现不良反应及时处理，如遇有严重不良反应发生时应积极抢救并及时上报。
- 五、科室应常备急救药品，医师熟练掌握抢救技能。
- 六、需要定期随访的必须有随访记录。

## 介入放射科工作人员岗位职责

- 一、在科主任领导下，机房内所有设备及设施由当班技师专人负责，由专人维护、保养和检修工作，定期校正各种设备参数，保证诊疗设备正常、准确的运转。
- 二、为保证设备安全、稳定使用，需具有上岗证的人员根据实际工作需要可定期轮转。
- 三、操作技师扫描前应仔细审阅申请单，根据申请医师手术要求选择手术序列计划。并按规定常规程序操作，对需要特殊手术需要加扫 CT 或者重建做好其它设备的维护。
- 四、保持机房的清洁，扫描室、控制室、计算机室的温度、湿度应符合规定要求，每天认真填写工作日志和机器运转情况，及时书面交班，如设备出现问题要及时向科主任汇报。

## 辐射岗位工作职责

- 一、在科主任领导下，上岗人员必须爱护各种影像设备，进行日常性保养，及时调整机房温度和湿度，保证 X 线检查的正常房、清洁设备。
- 二、严格遵守操作规程，按规定的性能条件进行工作，严禁擅自更改。
- 三、根据临床要求，进行常规和特殊摄片以及各种造影，及时和相关岗位人员保持密切联系，不断反馈质量信息。在使用碘对比剂时，工作结束后再观察 30 分钟，及时发现迟发反应。
- 四、不推诿患者，坚守工作岗位，按时开门检查，机房内不得会客和做与工作无关的事情，机房内不准吃食物，严禁吸烟，发生医患纠纷时，克制忍耐，多做解释，妥善处理，及时汇报。
- 五、加强防护意识，注意对患者敏感部位必要的照射时，尽量使用小照射野，无关人员不要进入正在工作的环境，陪护人员应给予安全防护的教育。

## 放射性药物操作规程

一、成品放射性药物的操作规程：成品放射性药物指以单次剂量包装的注射器、多次剂量包装的小瓶或安瓿等形式供货的可直接使用的放射性药物。

- (1) 检查外包装有无损坏，询问送货人运输过程有无异常。
- (2) 检查合格证、标签、随行的各种文件如说明书、供货单等是否齐备。
- (3) 查阅品种、批号、放射性剂量，测量日期等是否符合定货要求；各项质量指标是否合格。
- (4) 测量核对标示量。
- (5) 签字验收，登记备案。
- (6) 每次取药需根据半衰期计算药量，经核对(核对药量、种类、批号、容器号)后方可取药。
- (7) 取药后登记。

二、由合成器及其配套药盒制备的放射性药物

- (1) 药盒到货时，首先核对品种、批号、数量、有效期是否符合要求，并登记在案。药盒每月清点一次，根据所存药盒数量调整订货量。
- (2) 对每一批号的药盒要抽查标记后产物的放化纯度和物理外观等指标，合格后才能使用。
- (3) 制备放射性药物前，核对药盒品种、有效期。
- (4) 用药后，登记药量、体积及药盒品种、批号。
- (5) 启用一种新的配套药盒、新型号或者不同装置的合成器之前，必须有以下详细的准备工作：
  - ☐ 参照厂商提供的说明书，写出制备程序。
  - ☐ 详细列出具体的制备和质控分析操作步骤。
  - ☐ 注明每种药盒标记时的最大允许放射性活度、最大允许体积和最大单次给药剂量数。标记制备后要进行目测检查和快速放化纯度分析。

## 放射性核素使用登记制度

1. 国家规定订购与使用放射性核素实行许可证制度。应根据工作实际需要，在规定允许使用量范围内，制订年度订购计划。
2. 放射性核素应有专人领取和保管，到货后迅速取回，及时登记，妥善保管，防止丢失和变性。
3. 使用时，将放射性核素移入专用铅罐内，盖上铅盖，贴妥标签，注明放射性核素种类、放射性浓度及日期，出厂说明书妥加保存，以备查对。
4.  $^{99m}\text{Tc}$  发生器按规定步骤与要求安装，质量检测符合要求后方可使用。
5. 标记及注射放射性药物时应严格核对，防止发生差错。应定期质控检查，如需要可随时检测。
6. 放射性标记药盒不符合质控指标者不得使用，以保证检测结果准确可靠。
7. 放射性核素到货后，应及时通知患者检查或治疗，以减少浪费。
8. 放射性核素空容器应固定地点集中存放和按规定退回生产厂家。

## 射线装置使用管理登记制度

- 1、目的：为了掌握辐射操作人员的工作量和设备的使用状况，及便于查找事故原因、改进防护工作和日后鉴定工作人员健康状况。特制定此制度。
- 2、适用范围：本院在用能产生预定水平  $x$ 、 $\gamma$  电子束、中子射线等的射线装置。
- 3、职责与权限：本制度有辐射安全与环境保护小组授权各科室主任监督设备操作人员执行。
- 4、内容：
  - 4.1 操作人员在使用射线装置前必须填写《设备运行记录本》。
  - 4.2 操作过程中如遇到故障或其他非正常问题，必须详细填写在《设备运行记录本》备注栏中。
  - 4.3 《设备运行记录本》所有填写项目务必如实填写，且填写内容不得模糊不清。
  - 4.4 由各科室主任负责或委托专人负责对《设备运行记录本》的填写情况进行监督、检查执行。

## 放射性同位素订购、领取、保管、使用登记制度

1. 对领用放射性物质的人员雷加强安全教育,有强烈责任心,并采取必要的保护与安全措施,保证人身及物品安全。
2. 严格执行国家关于放射性同位素的订购及使用规定。同时应根据实际工作需要,在核定范围内使用,由科室主任制定每年度订购计划。
3. 放射性同位素以及放射免疫分析试剂盒应当由专人领取和保管。订购的放射性同位素到货后由专人及时领取、登记,按放射性同位素使用的相关规定《核医学诊断与治疗规范》妥善保管,防止丢失或变性。
4. 临床使用时,将放射性同位素移入科室专用铅罐内,铅罐上贴标签,注明放射性核素种类、放射性浓度及放入日期。出厂说明书应妥善保管,以备查对。
5. 使用时严格按照放射性同位素操作规程将药品正确施予给患者。残留药品(放射性废物、污染物)按月置于源库内封存,注明核素种类、封存日期。
6. 标记及注射放射性药物时应严格核对,防止发生差错。应定期质控检查,如需要可随时检测。
7. 放射免疫分析试剂金不符合质控指标要求者不得使用。以保证检测结果准确可靠。
8. 放射性同位素到货后,应该及时通知患者检查或治疗,以避免浪费。
9. 放射性同位素空容器应固定地点集中存放,按规定时间退回生产厂家,并登记退回容器的型号及编号,存档备查。
- 10 放射性药物注射室、发生器操作室、标记物制作室、洗涤室、放射源存储分装室、放射性废物存储处理室、核素治疗病区等场所地点,应当在醒目部位设置放射性警示标志。

## 放射人员培训制度

- 一、对放射工作人员加强放射知识、相关法律法规的学习，认真贯彻上级相关要求，不断提高放射安全防护意识和自身防护能力。
- 二、及时组织放射工作人员参加有关部门组织的放射知识培训，并做好复训工作。
- 三、加强放射工作人员放射安全教育，适时组织相关岗位人员学习单位管理制度。
- 四、如遇放射工作人员发生变动，及时安排新上岗人员参加培训，并做好放射性安全管理相关事宜的交接。
- 五、在实践中总结经验，寻找不足，不断完善各项制度，认真分析可能发生的放射性事故，做好事故应急的准备工作。
- 六、所有从事放射工作的人员必须按照规定持有《放射工作人员证》和国家核技术利用辐射安全与防护考核合格成绩单，必须参加放射防护和有关法律知识培训，考核合格后方可上岗。
- 七、卫生系统每两年培训一次，培训时间不少于两天，环保系统每五年培训一次，培训时间不少于四天。
- 八、在培训中不得无故不参加，不得找人替代个旷课，若连续两次无故不参加或他人替代和旷课者，由医院或科室劝其调离放射工作岗位。
- 九、对初次参加放射诊疗工作的人员、放射实习前必须进行相应的培训，培训方式和内容由医院或科室统一安排，并将培训内容、培训方式和考核成绩报医院放射防护管理部门备案后方可从事放射类工作。
- 十、对所有接受培训放射诊疗人员要求：
  - 1、了解本岗位工作中的辐射安全问题和潜在危险，并对其树立正确的态度；
  - 2、了解有关安全法规及与本岗位有关的辐射安全规程；
  - 3、了解和掌握减少受照剂量的原理和方法，以及有关防护器具、衣具的正确使用方法；

- 4、提高工作人员操作技术熟练程度，避免一切不必要的照射；
- 5、了解与掌握操作中避免或减少事故后果的原理和方法，懂得有关事故应急的必须对策。

十一、对每个工作人员的安全培训情况要建立档案，该档案长期保存。

## 辐射工作人员个人剂量监测制度

- 一、凡在我院从事辐射工作的人员进行放射诊疗操作时，必须按照国家有关标准、规范的要求参加个人剂量监测。
- 二、进入放射诊疗区域必须佩带个人剂量计，对进入放射治疗场所的工作人员还要携带个人剂量报警仪。
- 三、按规定将个人剂量计佩戴在左胸前铅防护衣内侧，并妥善保管。
- 四、个人剂量检测周期为 90 天，一年四次，两次监测之间不能有时间间隔。
- 五、建立并终生保存的个人剂量监测档案。
- 六、对个人剂量测量结果及时告知被测量人员，并允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。
- 七、对个人剂量检测值较高或者超过剂量限值的要进行超剂量调查，找出超剂量原因，做好调查记录写出调查报告存档，并向上级主管部门报告。
- 八、对不明原因连续 6 个月出现超剂量的人员，要暂时离开放射工作场所 1 个月进行观察，并作出是否调离放射岗位处理。
- 九、将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员档案》中。
- 十、个人剂量监测工作由具备资质的个人剂量监测技术服务机构完成。

## 辐射安全防护自行检查和年度评估制度

为了认真执行“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和加强对我院辐射安全防护状况的监督管理,特制定本制度。

一、本院辐射安全与环境保护领导管理小组,应当加强辐射安全防护工作的管理,并定期对本院辐射防护工作人员执行国家法律法规和条例的情况进行监督检查。

二、本院辐射安全与环境保护领导管理小组,应当对直接从事辐射工作的人员进行安全和防护知识教育培训,并进行考核,考核不合格者不得上岗。

三、对从事辐射的工作人员应当进行个人剂量监测和职业健康检查,并且建立个人剂量档案和职业健康监护档案,对于不能从事辐射工作的人员应及时调整工作岗位。

四、每年由辐射安全与环境保护领导管理小组对本年度辐射安全防护工作进行年度评估,发现安全隐患应及时上报,并限期整改,落实到人。

五、每年的 1 月 31 日前医院向省、市、区生态环境部门上报本单位辐射安全和防护状况进行年度评估;对每年度辐射安全和防护状况的评估结果,应做到记录真实,结果准确,并及时建立评估报告档案。

六、本单位辐射防护安全管理人员负责本制度的落实,辐射工作人员也应严格遵守。

## 放射（辐射）防护监测方案

为加强对放射性同位素及射线装置从业人员健康管理，保障放射（辐射）工作防护管理，保障放射员工、病人健康和环境安全，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令）、国家环保总局《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局令第31号）要求，结合我院实际，制定本方案。

### 一、个人剂量监测

1、医疗部负责联系有资质监测资质的技术服务机构对我院放射工作人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期间，个人剂量计每90天检测一次。各科室收齐本科室工作人员的个人剂量计并交回医疗部，由医疗部统一联系技术服务机构进行检测并领取新的个人剂量计发放。

3、个人剂量监测结果每90天由医疗部向各科室通报一次，当次剂量监测结果如有异常，由医疗部通知工作人员个人及科室领导，放射工作人员分析原因，写出书面报告，科室主任签字报医疗部并由医疗部负责与技术服务机构进行沟通。

4、医疗部负责建立全院放射工作人员的个人剂量档案。

### 二、放射工作人员职业健康监护

医疗部协调职业病科，由职业病科组织全院放射工作人员进行上岗前、在岗期间及离岗前的职业健康检查，在岗期间每年进行一次职业健康检查，并建立职业健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

### 三、工作场所与设备监测

1、外照监测：每年联系具有监测资质的技术服务机构对我院放射工作场所及设备进行检测。

2、内照监测：各科室指定专人对科室放射工作场所进行检测，并记录存档。

3、应急监测：应急情况下，随时为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的内部或外部监测。



## 医疗设备维护保养制度

1. 医疗设备使用人员是医疗设备维护工作的直接实施人,担负着医疗设备的日常维护任务;医学装备部设备维修工程师是正常使用中医疗设备维护工作的监管人,担负着对设备使用人员的工作指导、效果检查和定期巡检任务。

2. 医疗设备的维护保养按如下层级开展工作:

2.1 一级保养,即医疗设备的日常保养,由设备使用人员负责,进行机器表面污渍的清洁、机械部分的紧固和润滑;紧固易松动的螺丝和零件,检查运转是否正常,零部件是否完整。该级保养每日进行一次。

2.2 二级保养,属预防性维护保养,由设备使用人员和工程技术人员共同进行。主要针对对医疗设备使用的准确性和安全性,对设备的供电、地线、主体部分组件进行检查,调整和校正。该级保养每季度进行一次,急救类设备以及重点科室的设备每月一次。

2.3 三级保养,属设备的预防性维修,由设备工程师和厂家技术人员共同进行。主要针对对运行设备的易损部件和在日常维护中出现的运行隐患进行提前处理,避免因设备突然停机导致的医疗事件和检查中断。对一些维修保养要求较高、技术难度大、备件来源困难的设备由厂家或维修站提供维修和零配件服务,医学装备部设备工程师监督保养过程,并及时登记记录。

3. 设备使用人员和维修工程师均须按照分级保养开展工作,并且按照设备要求的维护方法进行具体的操作,在维护过程中发现的设备运行隐患须认真登记、及时处理,无法处理的须向主管人员汇报。

4. 正常运行的同一台设备在更换操作人员或维护工程师时,双方需进行认真的设备交接,杜绝因对设备不熟悉违规使用导致的设备故障。

5. 对设备进行维护保养须做到全面检查,采取眼见、耳听、鼻闻、手摸等方式方法。对所有医疗设备的运行环境(防静电、防尘、防潮、防蚀、防霉等问题),水电路进行巡查;对设备的运行情况、磨损程度进行检查校验,及时发现潜在问题,提出改进维护措施;有针对性的做好维修前的各项准备工作,以提高修理质量,缩短修理时间。

6. 设备维护保养质量控制:

6.1 根据设备运行情况,调整维护保养周期。

6.2 医学装备部需定期召开“设备维修技术讨论会”,重点找出维修及保养工作中的漏洞并加以弥补,互相学习,提高技能。

6.3 工程技术人员每半年完成一次维修保养工作总结,针对工作进行和发现的问题进行分析,提出意见和建议。

6.4 通过严格、全方位的维护保养,全院在用医疗设备正常使用率达到95%以上,急救、

应急类医疗设备随时处于应急待用状态。

7. 不按以上规定的制度执行导致设备突发运行故障或设备损坏的,经医学装备部组织事故分析确系因工作失职而导致的后果的情况,相关责任人须承担一定的经济损失或行政处罚。

8. 设备的一级维护保养过程记录在设备的使用档案中;二、三级维护保养过程记录在设备的维修档案中,由工作实施人负责完成。

9. 维修工程师须严格按照岗位职责开展工作,对因玩忽职守而导致的医院经济损失负主要责任。

10. 科室配备的专业医疗设备技师由设备使用科室主任安排履行本科室的设备维护保养和维修工作,以及相关的设备档案管理工作。

| 编号          | 制定科室  | 制定日期        | 修订日期       |
|-------------|-------|-------------|------------|
| WFPH-SB-006 | 医学装备部 | 2012年10月25日 | 2016年11月1日 |



## 档案管理工作规定

### 1. 总则

1.1 为加强医院档案管理的规范化、科学化,提高档案工作质量,维护档案的齐全完整,充分发挥档案的作用,根据《中华人民共和国档案法》(以下简称档案法)、《中华人民共和国档案法实施办法》(以下简称档案法实施办法)和《山东省档案条例》等法律法规和规章,结合医院实际情况制订本规定。

1.2 本规定所称档案,是指医院在党政、医疗、护理、科研教学、预防保健等各项工作形成的各种有保存价值的文字、图表、声像、实物等不同形式的历史记录,是国家档案的重要组成部分。

1.3 医院的档案工作是医院的一项重要基础性工作,将档案工作列入医院发展规划和工作计划,建立健全档案工作机构,配备专兼职人员,加强档案工作经费及设备保障,使档案工作与医院整体工作同步发展。

1.4 医院档案工作,依据国家有关档案工作法律法规和方针政策,服从和服务于医院的建设和发展,确保档案完整、准确、系统、安全。

1.5 加强电子档案管理,积极开展电子文件归档和档案数字化工作;推进档案信息化建设,实现档案资源的共享。

1.6 医院档案工作实行集中统一管理原则,接受上级有关部门的的监督和指导。

### 2. 档案管理机构 and 职责

2.1 医院设立综合档案室,建立由档案部门为中心,由医院分管领导、各部(室)负责人和兼职档案员、文书人员参加的档案工作体系。

2.2 医院办公室为医院档案管理的主管部门,负责对医院档案实行统一管理和业务指导。

2.3 各部门、科室负责人为档案负责人,应对本部门或项目归档文件的完整、系统负责;各部门或项目承办部门文件材料的形成者应负责积累文件,对归档文件的齐全、准确和形成质量负责;部门或项目的兼职档案人员应负责收集、整理应归档文件,对整理质量负责。

2.4 医院办公室档案管理员和各部门档案管理员(兼职)均为医院的档案管理工作人员,应保持相对的稳定,各部门专(兼)职档案管理员名单须报行政部备案,如有变动应及时通知医院办公室。

2.5 档案管理员出现工作变动或离职,应将其经办或保管的档案向接办人移交,严禁擅自带走或销毁。

2.6 档案管理员应当忠于职守,遵守医院《档案管理规定》和《保密规定》,保守医院秘密,不得向其他人员泄露档案内容。

2.7 贯彻执行国家档案管理的法律法规和医院档案管理制度、业务规范和技术标准;制定医院档案工作制度,监督指导医院各部门的文件积累和归档工作;集中统一管理医院档案,开发档案资源,提供档案查询利用;负责医院档案信息化工作,开展档案网络化服务。

### 3. 档案的接收和整理

3.1 医院档案实行文件处理部门立卷制度。各部门、科室及项目的专(兼)职档案管理人员按照本部门、科室档案材料的归档范围,将办理完毕应当归档的各种形式和载体的文件材料收集和整理,在规定期限内向本院档案管理机构移交归档;保证齐全完整,并办好交接签收手续。任何个人或者部门不得据为己有或者拒绝归档。

3.2 凡是医院发出的公文(含原稿、正文和附件)一律由医院办公室统一收集管理。

3.3 一项工作由几个部门参与办理,在工作活动中形成的文件材料,由主办部门收集、归档。

3.4 医院与外单位签订的合同或协议,在用印时即按合同约定的份数收取归档。

3.5 召开的各种重大会议,由会议主管部门将会议纪要、会议材料、声像材料等向医院档案室移交。

3.6 其他声像档案的收集随立档部门其它载体形态的档案同时归档(归档的声像材料均须为原版、原件,照片含底片)。

3.7 医院档案室严格按照归档要求检查验收归档文件。对不符合归档要求的,提出意见,退回归档部门重新整理并限期归档。对不按时或者不按要求归档的,及时督促并定期通报归档情况。

3.8 医院档案室根据不同类型档案的特点,科学设置分类方案。分类应当保持前后一致,不得随意变动;根据分类方案,对接收归档的档案进行分类编号,编制检索工具。

3.9 归档部门和档案室根据保管期限表,准确地划定档案的保管期限(具体内容见《潍坊市人民医院档案归档范围和保管期限表》)。

### 4. 档案保管与统计

4.1 加强档案基础设施建设,改善档案保管条件,配置足够的适宜安全保存档案的专门库房和装具。库房、档案工作人员办公室、阅卷室、档案整理室、数字化处理用房、机房等按要求分设。

在日常档案管理中,采取防火、防盗、防潮、防虫、防鼠、防尘、防高温、防光、防污染等措施,确保档案的安全。库房内不得存放与档案无关的物品,库房周围不得放置危害档案安全的物品。

4.2 医院档案室对接收的档案分类保管,做到排列有序、标识清晰、便于查找利用。同一内容、不同载体的档案根据不同的保管要求,分别保管,并相互注明参见号。

4.3 对涉密档案根据不同密级采取有效措施,加强管理和保护。绝密档案应当指定专人、配备专柜保管。

4.4 医院档案室定期检查档案保管状况,对破损或者变质的档案应当及时修补、托裱、复制或者作其他技术处理。

4.5 医院档案室建立规范的全宗卷,反映全宗管理的历史面貌。

4.6 对重要档案进行异地异质备份,确保档案的安全。

4.7 医院档案室做好档案统计工作,做到数据准确,内容完整,报送及时。

### 5. 档案开发与利用

5.1 积极开展档案利用工作,充分发挥档案的作用。

5.2 充分利用信息技术手段,深入挖掘档案价值,积极开展档案编研工作,扩大档案资



源的应用范围。

5.3 利用档案信息化管理系统,开展档案的著录与检索工作,编制科学实用的检索工具,实现多途径检索,满足不同利用主体的需求。

5.4 开发档案的网络查阅功能,逐步实现以档案的电子版本代替原件提供利用。

5.5 建立档案利用制度,根据档案的保密等级确定不同的利用范围,规定不同的审批手续,并做好档案利用登记工作。

涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私和可能造成不良社会影响、后果的档案,应当严格限制利用范围。

5.6 严格遵循档案借(查)阅制度,普通档案文件由归属部门领导审批,秘密级以上及特殊档案由医院分管领导审批。借阅医院档案,在规定时限内归还;对逾期不还的,档案室应当及时催还。

5.7 声像档案一般不得借阅。在不影响保密的前提下,经医院分管领导批准可用于医院内部学习、对外宣传。

5.8 利用医院档案,不得擅自抄录、复制、拆封、抽取材料、勾画、污损;严禁转借、丢失、泄密、破坏档案计算机管理系统。

5.9 医院工作人员退休、调离、辞职或者变动工作岗位时,应当经档案机构清查档案归还情况后,方可办理离岗手续。

#### 6. 档案鉴定与移交

6.1 医院成立档案鉴定工作领导小组和工作小组,负责开展档案鉴定工作。鉴定工作领导小组由分管领导、行政和财务等有关部门负责人以及档案机构负责人组成。工作小组对保管期限届满,经鉴定仍有保存价值的档案,应当提升保管期限等级继续保存。

6.2 经鉴定确定销毁的档案,医院档案鉴定工作小组负责制作销毁清册,提出销毁报告,经院长审批。

销毁档案,应当指定两名以上监销人员,监督销毁档案的全过程,并在销毁清册上签字。销毁清册和销毁报告应当永久保存。

6.3 医院按照国家有关规定,定期向市档案馆移交档案。

#### 7. 档案管理奖惩制度

7.1 根据《中华人民共和国档案法》、《中华人民共和国档案法实施办法》、《档案管理条例》和《山东省档案条例》中的相关内容依法依规进行奖惩。

7.2 依据医院的综合目标管理考核办法的相关规定进行工作考核和奖惩。

#### 8. 附则

8.1 本规定由医院办公室制订和解释。

8.2 本规定自印发之日起实施。

| 编号          | 制定科室  | 制定日期        | 修订日期 |
|-------------|-------|-------------|------|
| WFPH-XZ-009 | 医院办公室 | 2012年10月25日 |      |



## 医院辐射事故应急预案

### 1. 编制目的

有效预防、及时控制和消除突发辐射事故，规范放射防护工作管理和突发辐射事故的应急处置工作，保障医务人员、患者及陪检人员和环境安全。

### 2. 编制依据

依据《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》（国务院第449号令）、《放射事故管理规定》和上级行政管理部门要求，结合医院实际情况，制定本预案。

### 3. 适用范围

本预案适用于医院应对突发辐射事故时的卫生应急处置工作。突发辐射事故是指由于违反国家放射工作管理规定的活动和行为，以及意外环境、人为因素的影响造成的放射源丢失、被盗、失控或人员受超剂量照射。

### 4. 指导思想

坚持预防为主、常备不懈的原则，建立和加强相应的监测、应急制度，做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制。保证医院及时、准确、有效地实施预防、控制和救治措施，保障人民群众身体健康和生命安全。

### 5. 组织结构及职责

医院辐射安全与环境保护管理领导小组负责全院放射源及射线装置的安全监督管理工作，医疗部、安保安监办公室负责具体工作，相应科室（核医学科、放疗科、放射科、介入放射科等）科主任负责本科放射工作的防护与安全管理，并指定专人负责放射管理工作。不断完善应急反应机制，强化人力、物力、财力贮备，增强应急处理能力；依靠科学，加强科研指导，规范业务操作，实现应急工作的科学化、规范化。

### 6. 运行机制

6.1 发现突发辐射事故的个人和科室，应立即报告医疗部及安保安监办公室，并保护好现场，不得瞒报、拖延不报或谎报。

6.2 若涉及放射源，各有关科室应迅速确定放射源的种类、活度和出厂日期。

6.3 医院在接到报告后，立即启动辐射事故应急预案，采取必要防范措施，1小时内向环保部门报告事故发生情况，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向环保部门报告。

6.4 出现放射源丢失、被盗或失控情况，须同时由安保安监办公室向公安部门报警。

6.5 出现放射源泄漏或射线装置意外照射等可能造成工作人员或患者受超剂量照射的情况，同时报告市卫生计生委，并将受照人员及时转至职业病科进行检查和治疗，组织相应专业科室专家会诊，对严重照射情况可请上级医院专家会诊或转至相应上级专科医院。

6.6 辐射事故发生后，放射源或射线装置使用、管理人员和科室要及时调查、总结事故

发生原因,其他科室要引以为戒。

#### 7. 应急响应的终止

本预案当发生辐射事故后即可启动。符合下列条件之一的,即满足本应急预案终止条件:

7.1 事件现场得到控制,事件条件已经消除;

7.2 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内;

7.3 事件所造成的危害已经被彻底消除,无继发可能;

7.4 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要;

7.5 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害,并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

#### 8. 附则

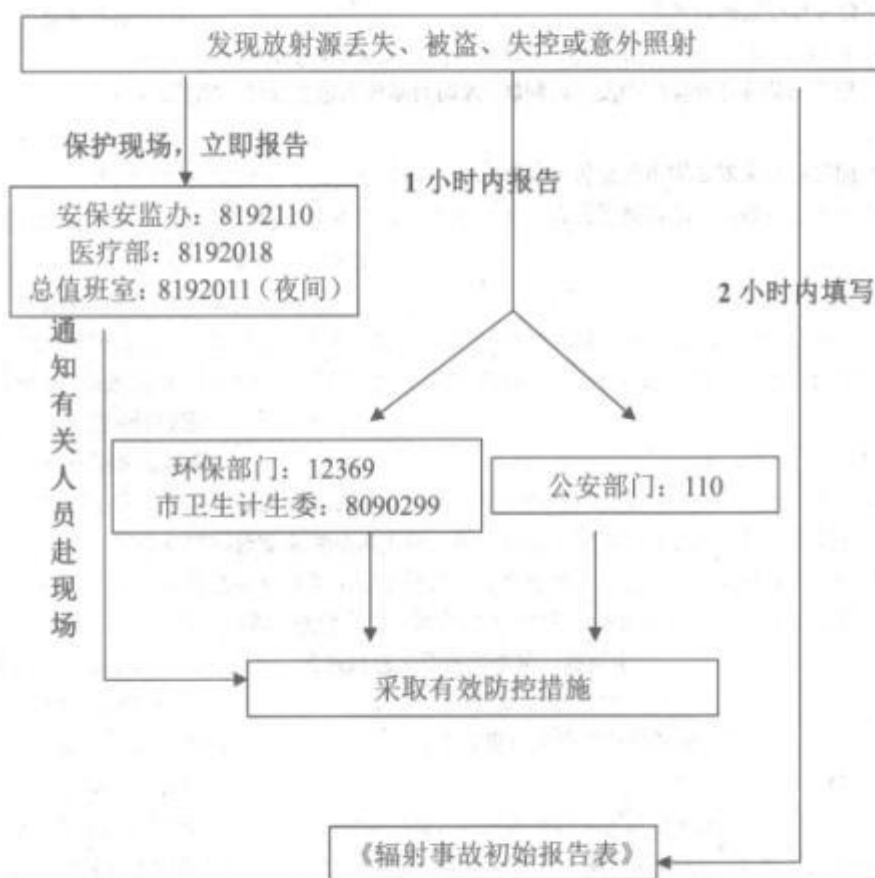
根据形势变化和实施中发现的问题,及时对本预案进行修订、完善。

附件: 1. 突发辐射事故报告流程图表

2. 辐射事故初始报告表



附件1 突发辐射事故报告流程图表



附件2 辐射事故初始报告表

辐射事故初始报告表

|        |                                                                                     |          |                       |           |           |                  |  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------|------------------|--|
| 事故单位名称 |                                                                                     | (公章)     |                       |           |           |                  |  |
| 法定代表人  |                                                                                     | 地址       |                       |           | 邮编        |                  |  |
| 电话     |                                                                                     | 传真       |                       | 联系人       |           |                  |  |
| 许可证号   |                                                                                     | 许可证审批机关  |                       |           |           |                  |  |
| 事故发生时间 |                                                                                     | 事故发生地点   |                       |           |           |                  |  |
| 事故类型   | <input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染                         |          | 受照人数                  |           | 受污染人数     |                  |  |
|        | <input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控 |          | 事故源数量                 |           |           |                  |  |
|        | <input type="checkbox"/> 放射性污染                                                      |          | 污染面积(m <sup>2</sup> ) |           |           |                  |  |
| 序号     | 事故源核素名称                                                                             | 出厂活度(Bq) | 出厂日期                  | 放射源编码     | 事故时活度(Bq) | 非密封放射性物质状态(固/液态) |  |
|        |                                                                                     |          |                       |           |           |                  |  |
|        |                                                                                     |          |                       |           |           |                  |  |
| 序号     | 射线装置名称                                                                              | 型号       | 生产厂家                  | 设备编号      | 所在场所      | 主要参数             |  |
|        |                                                                                     |          |                       |           |           |                  |  |
|        |                                                                                     |          |                       |           |           |                  |  |
| 事故经过情况 |                                                                                     |          |                       |           |           |                  |  |
| 报告人签字  |                                                                                     | 报告时间     |                       | 年 月 日 时 分 |           |                  |  |

注：射线装置的“主要参数”是指X射线机的电流(mA)和电压(kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

| 编号          | 制定科室    | 制定日期        | 修订日期        |
|-------------|---------|-------------|-------------|
| WFPH-YJ-027 | 安保安监办公室 | 2012年10月25日 | 2017年10月25日 |

附件 6 个人剂量档案（示例）

| 姓名       | 马飞飞                    | 性别      | 男           |  |      |
|----------|------------------------|---------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 出生年月     | 1983.9.16              | 政治面貌    | 群众          |                                                                                     |      |
| 参加工作时间   | 2014.9                 | 职务职称    | 技师          |                                                                                     |      |
| 部门、岗位    | 介入放射科 技师               |         |             |                                                                                     |      |
| 毕业院校及专业  | 泰山医学院 医学影像学            |         |             |                                                                                     |      |
| 固定电话     | 0536-8192290           | 手机      | 15165368993 |                                                                                     |      |
| 个人剂量监测情况 |                        |         |             |                                                                                     |      |
| 序号       | 监测时间<br>(以三个月为单位)      | 监测结果    | 本人签字        | 年度累计                                                                                | 本人签字 |
| 1        | 2015.12.19 - 2016.3.23 | 0.03mSv | 马飞飞         | 0.19mSv                                                                             | 马飞飞  |
| 2        | 2016.3.24 - 2016.6.23  | 0.09mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 3        | 2016.6.24 - 2016.9.24  | 0.04mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 4        | 2016.9.25 - 2016.12.19 | 0.03mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 5        | 2016.12.20 - 2017.3.19 | 0.01mSv | 马飞飞         | 0.18mSv                                                                             | 马飞飞  |
| 6        | 2017.3.20 - 2017.6.22  | 0.02mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 7        | 2017.6.23 - 2017.9.20  | 0.14mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 8        | 2017.9.21 - 2017.12.19 | 0.01mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 9        | 2017.12.20 - 2018.3.23 | 0.06mSv | 马飞飞         | 0.28mSv                                                                             | 马飞飞  |
| 10       | 2018.3.24 - 2018.6.21  | 0.14mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 11       | 2018.6.22 - 2018.9.19  | 0.07mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 12       | 2018.9.20 - 2018.12.19 | 0.01mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 13       | 2018.12.20 - 2019.3.15 | 0.18mSv | 马飞飞         | 0.50mSv                                                                             | 马飞飞  |
| 14       | 2019.12.12 - 2020.3.10 | 0.20mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 15       | 2020.3.11 - 2020.6.8   | 0.02mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |
| 16       | 2020.6.9 - 2020.9.6    | 0.10mSv | 马飞飞         |                                                                                     |      |

辐射工作人员个人剂量档案表

|         |            |      |            |
|---------|------------|------|------------|
| 姓名      | 李维平        | 性别   | 女          |
| 出生年月    | 1966.08.23 | 政治面貌 | 中共党员       |
| 参加工作时间  | 2005.12    | 职务职称 | 技师         |
| 部门、岗位   | 合成材料科 助理   |      |            |
| 毕业院校及专业 | 山东大学 物理    |      |            |
| 固定电话    | 8192290    | 手机   | 1485411536 |



个人剂量监测情况

| 序号 | 监测时间<br>(以三个月为单位)    | 监测结果    | 本人签字 | 年度累计     | 本人签字 |
|----|----------------------|---------|------|----------|------|
| 1  | 2015.12.19-2016.3.13 | 0.11mSv | 李维平  | 0.106mSv | 李维平  |
| 2  | 2016.3.20-2016.6.23  | 0.01mSv | 李维平  |          |      |
| 3  | 2016.6.24-2016.9.24  | 0.02mSv | 李维平  |          |      |
| 4  | 2016.9.25-2016.12.19 | 0.02mSv | 李维平  |          |      |
| 5  | 2016.12.20-2017.3.19 | 0.07mSv | 李维平  | 0.19mSv  | 李维平  |
| 6  | 2017.3.20-2017.6.24  | 0.01mSv | 李维平  |          |      |
| 7  | 2017.6.25-2017.9.20  | 0.16mSv | 李维平  |          |      |
| 8  | 2017.9.21-2017.12.18 | 0.01mSv | 李维平  |          |      |
| 9  | 2017.12.19-2018.3.13 | 0.28mSv | 李维平  | 0.85mSv  | 李维平  |
| 10 | 2018.3.14-2018.6.14  | 0.16mSv | 李维平  |          |      |
| 11 | 2018.6.15-2018.9.19  | 0.07mSv | 李维平  |          |      |
| 12 | 2018.9.20-2018.12.19 | 0.02mSv | 李维平  |          |      |
| 13 | 2018.12.20-2019.3.13 | 0.14mSv | 李维平  | 0.39mSv  | 李维平  |
| 14 | 2019.3.14-2019.6.14  | 0.12mSv | 李维平  |          |      |
| 15 | 2019.6.15-2019.9.19  | 0.09mSv | 李维平  |          |      |
| 16 | 2019.9.20-2019.12.19 | 0.09mSv | 李维平  |          |      |

## 附件 7 辐射事故应急演练记录

## 潍坊市人民医院

## 核医学科应急演练记录

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 填报时间:      | 2022年8月5日9时                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 填报地点:                                                                                                                         | 高洪街 |
| 填报内容:      | 接医学科技制作药物研发安全室新冠病毒核酸                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                               |     |
| 现场调查人(签字): |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |     |
| 报告人员姓名:    | Lapay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                               |     |
| 调查记录:      | <p>遇核实验室突发新型冠状病毒在已感染者注射的过程中，不慎将注射的“病毒”药液滴落到注射口工作表面上，致放射性物质“病毒”发生泄漏事故。事故发生后室内人员被立即疏散。</p> <p>事故发生前，该护士为刚接种新冠疫苗的老师，科室安全管理负责人未在场，同时该场所无专门辐射教育及台面上的防护，把消毒液外漏的情况不清，擦拭用的抹布直接接触到样品瓶的气管接口，如果遇水冲式，只有少量液体被擦掉而已。科室以电话方式报告主任、护士长及辐射事故应急响应小组，应急处置了辐射事故，对事故做为一例辐射事故处理，中心拉警戒线，事故现场进行封锁。此时，科属安全员及时前往现场进行警戒，疏散人员，防止误入污染区。工作人员穿戴防护用品进入事故现场，用表面消毒剂对污染工作进行清理检测，记录污染面积和范围，立即关闭操作台窗口，表面覆盖密封，贴牌、辐射标志、待半衰期结束后，封闭24小时，次日早上再对污染区域进行检测，达到标准后进行解封警戒，撤离工作人员及患者并戴口罩操作，事故处理时人员均穿戴防护用品进行操作，受到剂量较少，未出现不良反应，疫情期间未发现异常情况。由于反应及时，在短短十几分钟内就得到有效控制。</p> |                                                                                                                               |     |
| 调查         | 人员到以情况<br><input type="checkbox"/> 全部人员不到位<br><input checked="" type="checkbox"/> 部分人员不到位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 全部人员到位<br><input checked="" type="checkbox"/> 部分人员到位                                                 |     |
| 调查         | 移动情况<br><input checked="" type="checkbox"/> 设备完好，移动正常，没有损坏<br><input type="checkbox"/> 设备完好，移动正常，没有损坏<br><input type="checkbox"/> 设备完好，移动正常，没有损坏                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> 设备完好，移动正常，没有损坏<br><input type="checkbox"/> 设备完好，移动正常，没有损坏<br><input type="checkbox"/> 设备完好，移动正常，没有损坏 |     |
| 调查         | 物资或事件情况<br><input checked="" type="checkbox"/> 物资充足，全部在案<br><input type="checkbox"/> 物资充足，全部在案<br><input type="checkbox"/> 物资充足，全部在案                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 物资充足，全部在案<br><input type="checkbox"/> 物资充足，全部在案<br><input type="checkbox"/> 物资充足，全部在案                |     |
| 调查         | 个人防护情况<br><input checked="" type="checkbox"/> 全部人员防护措施到位<br><input type="checkbox"/> 全部人员防护措施不到位<br><input type="checkbox"/> 全部人员防护措施不到位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> 全部人员防护措施到位<br><input type="checkbox"/> 全部人员防护措施不到位<br><input type="checkbox"/> 全部人员防护措施不到位           |     |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 急救意识                                                                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> 急救意识清晰<br><input type="checkbox"/> 急救意识差                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 急救意识清晰<br><input checked="" type="checkbox"/> 急救意识差                                                     |
| 协调组织情况                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> 明确、负责<br><input checked="" type="checkbox"/> 不明确、协调不利                                                                                                                            | <input checked="" type="checkbox"/> 协调基本顺利，能满足要求<br><input type="checkbox"/> 协调基本不顺利                                             |
| 部门配合协作                                                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> 报告及时<br><input type="checkbox"/> 报告不及时<br><input type="checkbox"/> 配合部门<br><input checked="" type="checkbox"/> 配合、协作好，能及时到达<br><input type="checkbox"/> 配合、协作差，未能及时到达 | <input type="checkbox"/> 报告不及时<br><input checked="" type="checkbox"/> 配合、协作好，能及时到达<br><input type="checkbox"/> 配合、协作差，未能及时到达     |
| 训练效果评价                                                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> 达到预期目标<br><input type="checkbox"/> 未达到预期目标，部分环节有待改进<br><input type="checkbox"/> 没有达到目标，需重新训练                                                                          | <input type="checkbox"/> 达到预期目标<br><input checked="" type="checkbox"/> 未达到预期目标，部分环节有待改进<br><input type="checkbox"/> 没有达到目标，需重新训练 |
| 存在问题：                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
| 1. 演练方案较简单，个别内容模糊，演练速度较慢。<br>2. 防护物资数量有限，已中结束到位。                                                                                        |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
| 整改措施：                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
| 1. 加强宣教，指导年老体弱者尽量由家属陪伴。<br>2. 督促物资中途进位，务必满足日常工作需求。                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
| 效果评价：                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
| 此次应急演练达到预期效果，整体上有所改善，较好的起到了有效组织，开展应急演练情况清晰，反应迅速，协调有力，听从指挥，整个过程能够按照应急预案高效有序进行，通过此次应急演练，进一步巩固了应急演练，增强了医护人员辐射安全意识和应对突发事件的能力，同时也检验了此方案的可行性。 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |
| 负责人                                                                                                                                     | 张明科                                                                                                                                                                                                       | 组织负责人：李永峰                                                                                                                        |
| 评价人签字                                                                                                                                   | 李永峰                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                  |
| 组织部门                                                                                                                                    | 核医学科                                                                                                                                                                                                      | 配合部门                                                                                                                             |

## 潍坊市人民医院 2022 年 放射性同位素与射线装置安全和防护状况评估报告

潍坊市人民医院始建于 1881 年,是山东省建立较早的医院之一,现已发展成为集医疗、教学、科研、预防为一体的综合性医院,担负着潍坊市 900 多万人口及周边地区群众的医疗救治任务,是潍坊市的医疗技术指导中心,是山东省省级区域医疗中心。1992 年全省首批“三级甲等”医院,2022 年通过新标准“三甲”复审。现为国家爱婴医院、国际救援网络医院、国家住院医师规范化培训基地、国家药物临床试验机构、国家临床药师培训基地、国家高级卒中中心、中国急救中心、省级胸痛中心、省级创伤中心、省级综合类紧急医学救援基地、潍坊全域航空紧急医学救援基地、潍坊医学院第一附属医院。继 2018 年被确定为首批省级区域医疗中心之后,2020 年医院再次被确定为综合类省属区域医疗中心,同时被确定为省级肿瘤专科区域医疗中心。2021 年被评为山东省公共卫生事件应急救援区域中心。

随着医院规模不断扩大,设备配置水平不断提高,放射性同位素与射线装置的应用也愈来愈多。我们按照各级环保部门的要求,全方位强化放射性同位素与射线装置安全和防护管理工作。现汇报如下:

### 一、医院基本情况:

医院本部位于潍坊市奎文区广文街 151 号,占地 14.60 万平方米,建筑面积 33.33 万平方米,目前编制床位 3385 张,实际开放床位 3628 张。医院设备配置先进,拥有手术荧光显像镜、碎石清石系统、神经内镜镜系统达芬奇手术机器人、开刀 CT、三石 CT 移动 CT、高清 PET/CT、3.0T 核磁共振 SPECT/CT、双探头 SPECT、DSA、复合手术室、直线加速器技术导航定位系统、高端彩超机、手超声内镜、人工肺(ECMO)、皮肤 CT、数字化全类型双能 X 射线骨密度仪、腹腔镜切一体机、超高端光子

附件 9 验收监测报告



# 检验检测报告

NO. JY20101862H

|       |               |
|-------|---------------|
| 样品类别: | 废水            |
| 委托单位: | 山东海美依项目咨询有限公司 |
| 受托单位: | 潍坊市人民医院       |
| 检测类别: | 委托检测          |

山东嘉源检测技术股份有限公司  
Shandong Ceyuan Testing Technology CO.,LTD

## 山东嘉源检测技术股份有限公司

## 检验检测报告

## 一、基础信息

|      |                       |                                      |    |             |
|------|-----------------------|--------------------------------------|----|-------------|
| 委托单位 | 名称                    | 山东嘉源检测技术股份有限公司                       |    |             |
|      | 地址                    | 山东省济南市历下区经十路 8777 号鲁商国际城 2 号楼 2301 室 |    |             |
|      | 联系人                   | 黄志成                                  | 电话 | 18889340011 |
| 检测日期 | 2022-10-27~2022-10-28 |                                      |    |             |
| 评价标准 | —                     |                                      |    |             |
| 评价结论 | 不予评价                  |                                      |    |             |
| 备注   | 委托单位提供                |                                      |    |             |

## 二、检测内容

| 类别 | 样品名称                                                                                | 样品数 | 检测项目            | 样品描述    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|---------|
| 废水 | 重质均废水                                                                               | 1   | 总 α 放射性、总 β 放射性 | 无色、透明液体 |
| 备注 | 客户委托检测日期：2022.10.27，接收日期：2022.10.27，密封桶 1 桶 3000mL，常温保存，按照样品保存及检测要求，样品检测结果可能产生一定偏差。 |     |                 |         |

## 三、检测方法仪器

| 类别 | 检测项目    | 检测方法及依据                       | 所用仪器及编号                     | 检出限                  | 单位   |
|----|---------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|------|
| 废水 | 总 α 放射性 | 水质 总 α 放射性的测定 库伦法 HJ 914-2017 | WSP-4A 低本底 α 剂量仪 A1204-2004 | $4 \times 10^{-2}$   | Bq/L |
|    | 总 β 放射性 | 水质 总 β 放射性的测定 库伦法 HJ 914-2017 | WSP-4A 低本底 α 剂量仪 A1204-2004 | $1.1 \times 10^{-2}$ | Bq/L |

## 四、检测结果

| 接收日期       | 样品名称  | 样品编号        | 检测项目    | 单位   | 检测结果  |
|------------|-------|-------------|---------|------|-------|
| 2022.10.27 | 重质均废水 | JY221027023 | 总 α 放射性 | Bq/L | 0.010 |
|            |       |             | 总 β 放射性 | Bq/L | 0.140 |

——报告结束——

编制：张文文 审核：马翠平 批准：徐艳新

签发日期：2022 年 11 月 03 日 检验检测专用章



## 报 告 说 明

- 1、报告无加盖本公司“检验检测专用章”和CMA专用章，均属无效。
- 2、报告内容需齐全、清楚，涂改无效。报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
- 3、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告或者本报告的部分内容；复印报告未重新加盖本公司“检验检测专用章”和CMA专用章或签字无效。
- 4、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 5、本报告只对本次所收样品或本次检测负责。对送检样品，样品信息有委托方声称，本公司不对其真实性负责。测试条件和工况变化大的样品，无法保存。汇入复检的样品，本公司仅对本次所采样检测数据负责。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告七日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、除客户特别声明并支付样品管理费，所有样品超过标准规定的时效期均不再留样。
- 8、除客户特别声明并支付档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期为六年。
- 9、加“#”号为分包项目。

检测单位地址：山东省济宁市太白楼西路 18 号

电 话：400-0537-798 0537-2631866

传 真：0537-2616288

邮政编码：272000



130023



中国认可 2022 2888 00002

检测

CNAS L3982

核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

## 分析测试报告

报告编号: 2022-2855

委托单位: 潍坊市人民医院

分析项目: 总P

样品名称: 土壤

样品数量: 1 个

检测类别: 委托检测

报告签发人: 崔建勇

崔建勇

签发日期: 2022 年 11 月 08 日



#### 注意事项

1. 报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
2. 复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
3. 报告无审核人、报告签发人签字无效。
4. 一般情况下，报告仅对来样负责。
5. 依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
6. 报告中标注\*符号的检测项目不在 CMA 认证和 CNAS 认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

（核工业地质分析测试研究中心）

地 址：北京市安外小关里 10 号院

电 话：北京 9818 市南 5 分路

邮编编码：100029

电 邮：(010) 64965990

传 真：(010) 64965060

# 分析测试报告

报告编号: 2022-2008

|         |      |                                                   |            |      |         |            |          |
|---------|------|---------------------------------------------------|------------|------|---------|------------|----------|
| 委托单位    |      | 神池市人民政府                                           |            | 受理人  |         | 李子通        |          |
| 样品名称    |      | 粉末                                                |            | 收到日期 |         | 2022-11-08 |          |
| 样品数量(个) |      | 1                                                 | 温度(℃)      | 25.4 | 相对湿度(%) | 65.7       |          |
| 检测方法和依据 |      | GB 18105-8/2018 (2) 《可吸收射线剂量-土壤-第6部分: 总α和总β活度的测量》 |            |      |         |            |          |
| 仪器型号及名称 |      | MCA9018 低本底α-β计数器                                 |            |      | 检测编号    |            | 17019477 |
| 检测项目与参数 |      | 总α                                                |            |      |         |            |          |
| 测试结果汇总  |      |                                                   |            |      |         |            |          |
| 序号      | 样品编号 | 样品质量                                              | 总α<br>Bq/g |      |         |            |          |
| 1       | 0044 | 样品平均质量<br>15.51±0.12g                             | 0.004      |      |         |            |          |
| 备注      |      | 无                                                 |            |      |         |            |          |

编制人: 王世雄 审核人: 朱成杰

报告日期: 2022-11-08



# 检测报告

山东鼎嘉锡检【2022】307号

项目名称：潍坊市人民医院ICU病房装饰装修项目竣工环境保

护验收监测

委托单位：潍坊市人民医院

检测周期：委托检测

报告日期：2022年11月7日

山东鼎嘉环境检测有限公司



## 说 明

- 1 报告无本单位检测报告专用章、骑缝章及  章无效。
- 2 复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。
- 3 报告涂改无效。
- 4 自送样品的委托测试，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对来样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。
- 5 对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的两个月之内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：山东鑫嘉环境检测有限公司

单位地址：中国（山东）自由贸易试验区济南片区

高新万达广场2号写字楼1512室

电 话：0531-59803517

邮政编码：250100

电子邮件：sdgj2018@126.com

## 检测报告

山东鑫嘉编号【2022】307号

|          |                                                                                                                                         |                                                     |                                                    |                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 检测项目     | γ-γ 辐射剂量率、β 表面污染                                                                                                                        |                                                     |                                                    |                                              |
| 委托单位     | 潍坊市人民医院                                                                                                                                 |                                                     |                                                    |                                              |
| 联系人      | 李永光                                                                                                                                     | 联系电话                                                | 13675661753                                        |                                              |
| 检测类别     | 委托检测                                                                                                                                    | 委托检测                                                | 委托检测                                               |                                              |
| 检测地点     | 潍坊市奎文区广文街 151 号，潍坊市人民医院核医学科一楼、影像楼二楼和三楼。                                                                                                 |                                                     |                                                    |                                              |
| 检测日期     | 2022 年 9 月 14 日、2022 年 10 月 21 日                                                                                                        |                                                     |                                                    |                                              |
| 环境条件     | 2022 年 9 月 14 日，天气：阴，温度：26.3℃，相对湿度：67.2%；<br>2022 年 10 月 21 日，天气：晴，温度：20.4℃，相对湿度：49.7%。                                                 |                                                     |                                                    |                                              |
| 检测主要仪器设备 | 设备名称                                                                                                                                    | 便携式多核素剂量率检测仪                                        | 辐射剂量率                                              | α-β 表面污染仪                                    |
|          | 设备型号                                                                                                                                    | 9090120/907000                                      | AT1123                                             | 909021/907040                                |
|          | 设备编号                                                                                                                                    | A-1804-01                                           | B-1804-02                                          | A-1804-03                                    |
|          | 测量范围                                                                                                                                    | 吸收剂量率：<br>10nGy/h~200 μGy/h<br>能量范围：<br>20keV~20MeV | 吸收剂量率：<br>30nGy/h~100μGy/h<br>能量范围：<br>15keV~20MeV | α：0~99999cps<br>β：0~99999cps<br>相对基本误差：≤±15% |
|          | 检定/校准单位                                                                                                                                 | 山东省计量科学研究院                                          | 山东省计量科学研究院                                         | 山东省计量科学研究院                                   |
|          | 检定/校准证书编号                                                                                                                               | Y18-202201701                                       | Y18-20220471                                       | Y15-20220074                                 |
|          | 检定/校准有效期至                                                                                                                               | 2023 年 3 月 9 日                                      | 2023 年 4 月 22 日                                    | 2023 年 4 月 18 日                              |
| 检测依据     | 1.《辐射环境监测技术规范》（HJ 401-2021）；<br>2.《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；<br>3.《表面污染测定 第一部分 β 放射性（最大能量光子 0.15MeV）和 α 放射性》（GB/T 14026.1-2008）。 |                                                     |                                                    |                                              |
| 检测结果     | 受潍坊市人民医院委托，山东鑫嘉环境检测有限公司依据相关规范标准进行检测，对潍坊市人民医院核-90 科门诊核医学科项目进行竣工环境保护验收监测。<br>监测结果及监测布点图见正文第 2~18 页。                                       |                                                     |                                                    |                                              |

检测单位名称：名称、简称、正式（缩写），山东省计量院（CMA），检测单位资质证书编号。

# 检测报告

山东鑫泰报告【2022】307号

表1 SPHCT-CT检查室内及周围 X- $\gamma$ 辐射剂量率监测结果 ( $\mu\text{Gy/h}$ )

| 序号   | 点位描述                 | 监测结果  |      | 备注                                                                          |
|------|----------------------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------|
|      |                      | 监测值   | 标准偏差 |                                                                             |
| 1#   | SPHCT-CT检查室内         | 96.6  | 1.8  | 无射源患者时                                                                      |
| 2#   | 控制室操作位               | 104.0 | 1.7  |                                                                             |
| 3#   | 东墙外30cm处             | 101.4 | 1.6  |                                                                             |
| 4#   | 西墙外30cm处             | 100.6 | 1.3  |                                                                             |
| 5#   | 南墙外30cm处             | 101.4 | 1.6  |                                                                             |
| 6#   | 北墙外30cm处             | 107.0 | 1.9  |                                                                             |
| 7#   | 东侧患者进出防护门中间位置外30cm处  | 96.3  | 1.8  |                                                                             |
| 8#   | 西侧防护进出防护门外30cm处      | 95.8  | 1.6  |                                                                             |
| A1   | 北墙外30cm处             | 181.6 | 1.6  | 此例SPHCT-CT机房内无人员,正对T-90后对患者进行扫描时,模拟患者用药剂量为81.0mCi,SPHCT-CT开机电压140kV电压160mA。 |
| A2-1 | 南侧医护人员进出防护门中间位置外30cm | 154.8 | 1.3  |                                                                             |
| A2-2 | 南侧医护人员进出防护门上侧门墙外30cm | 129.4 | 1.6  |                                                                             |
| A2-3 | 南侧医护人员进出防护门东侧门墙外30cm | 150.3 | 1.6  |                                                                             |
| A2-4 | 南侧医护人员进出防护门下侧门墙外30cm | 148.3 | 1.4  |                                                                             |
| A2-5 | 南侧医护人员进出防护门西侧门墙外30cm | 134.3 | 1.7  |                                                                             |
| A3   | 机房窗户外30cm处           | 122.2 | 1.5  |                                                                             |
| A4   | 西墙外30cm处             | 143.1 | 1.3  |                                                                             |
| A5   | 控制室操作位               | 125.1 | 1.8  |                                                                             |
| A6   | 南墙外30cm处             | 155.4 | 1.3  |                                                                             |
| A7   | 东墙外30cm处             | 172.4 | 1.7  |                                                                             |
| A8-1 | 东侧患者进出防护门中间位置外30cm处  | 184.5 | 1.3  |                                                                             |
| A8-2 | 东侧患者进出防护门上侧门墙外30cm处  | 155.0 | 1.3  |                                                                             |
| A8-3 | 东侧患者进出防护门南侧门墙外30cm处  | 142.7 | 1.7  |                                                                             |
| A8-4 | 东侧患者进出防护门下侧门墙外30cm处  | 181.4 | 1.5  |                                                                             |
| A8-5 | 东侧患者进出防护门北侧门墙外30cm处  | 158.3 | 1.7  |                                                                             |

## 检测报告

山东鑫鑫环保【2022】307号

| 附表1 SPECT-CT检查室内及周围X-γ辐射剂量率监测结果 (μGy/h) |                          |             |      |                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 序号                                      | 点位描述                     | 监测结果        |      | 备注                                                                                                   |
|                                         |                          | 监测值         | 标准偏差 |                                                                                                      |
| A9                                      | 室内上方30cm处                | 134.4       | 1.7  | 模拟注射 <sup>99m</sup> Tc-99D后的患者<br>进行扫描时，无屏蔽<br>复测<br>81.0mCi，<br>SPECT-CT开<br>机电压180kV<br>电流160mA。   |
| A10                                     | 患者周围0.5m处                | 20.41 μGy/h | 0.5  |                                                                                                      |
| A11                                     | 患者周围1m处                  | 8.940 μGy/h | 0.02 |                                                                                                      |
| A12                                     | 院内重症监护治疗中心               | 106.5       | 1.9  |                                                                                                      |
| A13                                     | 院内感染性疾病科病房               | 103.3       | 2.0  |                                                                                                      |
| A14                                     | 院内放射治疗中心                 | 107.5       | 1.3  |                                                                                                      |
| A15                                     | 院内中心实验室                  | 97.2        | 1.8  | 注射 <sup>99m</sup> Tc-99m<br>后的患者进<br>行扫描时，<br>患者用药活<br>度为30mCi，<br>SPECT-CT开<br>机电压120kV<br>电流240mA。 |
| A1                                      | 北墙外30cm处                 | 144.0       | 1.9  |                                                                                                      |
| A2                                      | 防护门出防护门外30cm处（监测<br>最大值） | 140.3       | 1.5  |                                                                                                      |
| A3                                      | 观察窗开30cm处                | 118.1       | 1.7  |                                                                                                      |
| A4                                      | 西墙外30cm处                 | 119.0       | 1.7  |                                                                                                      |
| A5                                      | 操作台                      | 117.2       | 1.5  |                                                                                                      |
| A6                                      | 南墙外30cm处                 | 120.8       | 1.6  |                                                                                                      |
| A7                                      | 东墙外30cm处                 | 124.9       | 1.5  |                                                                                                      |
| A8-1                                    | 患者进出防护门中间位置开30cm处        | 134.1       | 1.7  |                                                                                                      |
| A8-2                                    | 患者进出防护门上侧门敞开30cm处        | 142.7       | 1.4  |                                                                                                      |
| A8-3                                    | 患者进出防护门侧门敞开30cm处         | 149.0       | 1.7  |                                                                                                      |
| A8-4                                    | 患者进出防护门下侧门敞开30cm处        | 141.3       | 1.6  |                                                                                                      |
| A8-5                                    | 患者进出防护门北侧门敞开30cm处        | 137.1       | 1.3  |                                                                                                      |
| A9                                      | 室内上方30cm处                | 109.1       | 1.4  |                                                                                                      |
| A10                                     | 患者周围0.5m处                | 5.715 μGy/h | 0.02 |                                                                                                      |
| A11                                     | 患者周围1m处                  | 1.816 μGy/h | 0.02 |                                                                                                      |

注：监测结果已扣除本底剂量率(1.4 μGy/h)。

## 检测报告

山东鑫鑫报告【2022】307号

表2 实验室内及周围 $\gamma$ - $\gamma$ 辐射剂量率监测结果( $\mu\text{Gy/h}$ )

| 序号   | 点位描述                | 监测结果                   |      | 备注                                               |
|------|---------------------|------------------------|------|--------------------------------------------------|
|      |                     | 监测值                    | 标准偏差 |                                                  |
| B1-1 | Y-90包装袋表面5cm处       | 6.629 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.03 | 包装袋内Y-90<br>活度约为<br>81.08kBq。                    |
| B1-2 | Y-90包装袋表面20cm处      | 3.797 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B1-3 | Y-90包装袋表面1m处        | 1.448 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B2-1 | Y-90屏蔽铅罐外表面5cm处     | 11.39 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.1  |                                                  |
| B2-1 | Y-90屏蔽铅罐外表面30cm处    | 4.911 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B2-3 | Y-90屏蔽铅罐外表面1m处      | 2.906 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B3-1 | Tc-99m 铅罐外表面 5cm 处  | 252.9                  | 1.9  | 铅罐内Tc-<br>99m活度为<br>25kBq                        |
| B3-2 | Tc-99m 铅罐外表面 30cm 处 | 232.7                  | 1.6  |                                                  |
| B3-3 | Tc-99m 铅罐外表面 1m 处   | 162.3                  | 1.7  |                                                  |
| B4-1 | Y-90手套筒前外表面5cm      | 107.7                  | 1.3  | Y-90活度约<br>81.08kBq。                             |
| B4-2 | Y-90手套筒后外表面5cm      | 105.3                  | 1.7  |                                                  |
| B4-3 | Y-90手套筒右外表面5cm      | 107.1                  | 1.3  |                                                  |
| B4-4 | 手套筒手孔位置（关闭）         | 103.3                  | 1.4  |                                                  |
| B4-5 | 手套筒前外表面30cm处        | 103.3                  | 1.6  |                                                  |
| B4-6 | 手套筒后外表面30cm处        | 106.3                  | 1.6  |                                                  |
| B4-7 | 手套筒右外表面30cm处        | 106.9                  | 1.3  |                                                  |
| B5-1 | 西林瓶外表面5cm           | 11.18 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.2  | 从铅罐内取<br>出含有Y-90<br>的西林瓶，<br>Y-90活度<br>81.08kBq。 |
| B5-2 | 西林瓶外表面30cm          | 4.819 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B5-3 | 西林瓶外表面0.5m          | 2.064 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B6-1 | V瓶外表面5cm            | 92.6 $\mu\text{Gy/h}$  | 1.8  | 将铅罐移至<br>V瓶内，Y-<br>90活度<br>58kBq。                |
| B6-2 | V瓶外表面30cm           | 23.02 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.61 |                                                  |
| B6-3 | V瓶外表面0.5m           | 4.969 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.06 |                                                  |
| B7-1 | 手套筒前外表面5cm          | 338.0                  | 1.4  | V瓶置于手<br>套筒内，Y-<br>90活度<br>0kBq。                 |
| B7-2 | 手套筒后外表面5cm          | 335.8                  | 1.8  |                                                  |
| B7-3 | 手套筒右外表面5cm          | 366.7                  | 1.3  |                                                  |
| B7-4 | 手套筒手孔位置（打开）         | 3.601 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |
| B7-5 | 手套筒右手孔位置（打开）        | 4.328 $\mu\text{Gy/h}$ | 0.02 |                                                  |

# 检测报告

山东鑫鑫辐社【2022】307号

| 附录2 病房室内及周围γ-辐射剂量率监测结果 (μGy/h) |                   |             |      |                                                  |
|--------------------------------|-------------------|-------------|------|--------------------------------------------------|
| 序号                             | 点位描述              | 监测结果        |      | 备注                                               |
|                                |                   | 监测值         | 标准偏差 |                                                  |
| B4-5                           | 手术室前外表面30cm       | 207.2       | 1.7  | γ剂量率于<br>病房内，<br>T-90 误差<br>94mCi。               |
| B4-6                           | 手术室后外表面30cm       | 260.0       | 1.6  |                                                  |
| B4-7                           | 手术室前外表面30cm       | 359.0       | 1.5  |                                                  |
| B7-1                           | T-90腔内转移站罐外表面5cm  | 78.42 μGy/h | 0.58 | 罐体内T-<br>90 误差<br>94mCi。                         |
| B7-2                           | T-90腔内转移站罐外表面30cm | 19.32 μGy/h | 0.50 |                                                  |
| B7-3                           | T-90腔内转移站罐外表面0.5m | 6.360 μGy/h | 0.03 |                                                  |
| B7-4                           | T-90腔内转移站罐外表面1m   | 2.820 μGy/h | 0.03 |                                                  |
| B8                             | T-90放射性废物桶表面      | 378.9       | 1.6  | /                                                |
| B9                             | 1c-99a废液桶表面       | 526.0       | 1.6  | /                                                |
| B10                            | 病房室北墙外30cm处       | 129.6       | 1.6  | 于病房内<br>放置<br>81.08mCi<br>T-90，分<br>隔区域中<br>进行监测 |
| B11                            | 病房室西墙外30cm处       | 117.7       | 1.5  |                                                  |
| B12-1                          | 病房室南侧防护门中间位置外30cm | 135.1       | 1.5  |                                                  |
| B12-2                          | 病房室南侧防护门上侧门缝外30cm | 124.1       | 1.6  |                                                  |
| B12-3                          | 病房室南侧防护门东侧门缝外30cm | 117.9       | 1.4  |                                                  |
| B12-4                          | 病房室南侧防护门下侧门缝外30cm | 127.2       | 1.5  |                                                  |
| B12-5                          | 病房室南侧防护门西侧门缝外30cm | 124.9       | 1.5  |                                                  |
| B13                            | 南墙外30cm处          | 153.2       | 1.7  |                                                  |
| B14                            | 东墙外30cm处          | 116.5       | 1.3  |                                                  |
| B15                            | 病房上方30cm处         | 113.4       | 1.7  |                                                  |
| B16-1                          | 病房室北侧防护门中间位置外30cm | 134.5       | 1.6  |                                                  |
| B16-2                          | 病房室北侧防护门上侧门缝外30cm | 137.3       | 1.4  |                                                  |
| B16-3                          | 病房室北侧防护门东侧门缝外30cm | 148.8       | 1.6  |                                                  |
| B16-4                          | 病房室北侧防护门下侧门缝外30cm | 144.3       | 1.7  |                                                  |
| B16-5                          | 病房室北侧防护门西侧门缝外30cm | 142.6       | 1.9  |                                                  |
| B17                            | T-90废液桶表面         | 260.4       | 1.6  |                                                  |

## 检测报告

山东鑫磊辐射【2022】307号

| 附录2 病房室内及其探3-y 辐射剂量率监测结果 (uGy/h) |                      |                |      |                                  |
|----------------------------------|----------------------|----------------|------|----------------------------------|
| 序号                               | 点位描述                 | 检测结果           |      | 备注                               |
|                                  |                      | 监测值            | 标准限值 |                                  |
| B4-1                             | 手推箱前外表面5cm处          | 100.2          | 1.5  | 整体Tl-99m时，手推箱内安装的Tl-99m源度为20mCi。 |
| B4-2                             | 手推箱左外表面5cm处          | 101.3          | 1.7  |                                  |
| B4-3                             | 手推箱右外表面5cm处          | 103.7          | 1.3  |                                  |
| B4-4                             | 手推箱手孔位置（关闭）          | 96.8           | 1.7  |                                  |
| B4-5                             | 手推箱前外表面30cm处         | 96.4           | 1.6  |                                  |
| B4-6                             | 手推箱左外表面30cm处         | 92.8           | 1.3  |                                  |
| B4-7                             | 手推箱右外表面30cm处         | 91.1           | 1.6  |                                  |
| B4-1                             | 分装Tl-99m时手推箱前表面5cm处  | 936.6          | 1.6  | 分装Tl-99m时，Tl-99m源度为25mCi。        |
| B4-2                             | 分装Tl-99m时手推箱左表面5cm处  | 941.0          | 1.7  |                                  |
| B4-3                             | 分装Tl-99m时手推箱右表面5cm处  | 947.7          | 1.7  |                                  |
| B4-4                             | 手推箱手孔位置（打开）          | 3.617<br>uGy/h | 0.04 |                                  |
| B4-5                             | 分装Tl-99m时手推箱前表面30cm处 | 220.8          | 1.5  |                                  |
| B4-6                             | 分装Tl-99m时手推箱左表面30cm处 | 228.7          | 1.7  |                                  |
| B4-7                             | 分装Tl-99m时手推箱右表面30cm处 | 265.4          | 1.2  |                                  |
| B18-1                            | Tl-99m腔内转移铅罐外表面5cm处  | 126.7          | 1.3  | 铅罐内Tl-99m源度为25mCi。               |
| B18-2                            | Tl-99m腔内转移铅罐外表面30cm处 | 112.3          | 1.4  |                                  |
| B18-3                            | Tl-99m腔内转移铅罐外表面0.5m处 | 102.9          | 1.4  |                                  |
| B18-4                            | Tl-99m腔内转移铅罐外表面1m处   | 94.6           | 1.4  |                                  |

注：监测结果已扣除环境本底贡献值11.4uGy/h。

## 检测报告

山东鑫基辐检【2022】307号

| 表3 源库周围E-γ辐射剂量率监测结果 (nGy/h) |                   |       |      |    |
|-----------------------------|-------------------|-------|------|----|
| 序号                          | 点位描述              | 监测结果  |      | 备注 |
|                             |                   | 监测值   | 标准偏差 |    |
| C1                          | 源库北墙外30cm处        | 172.3 | 1.5  | /  |
| C2                          | 源库南墙外30cm处        | 188.2 | 1.5  |    |
| C3                          | 源库东墙外30cm处        | 191.2 | 1.8  |    |
| C4                          | 源库西墙外30cm处        | 127.0 | 1.4  |    |
| C5-1                        | 源库北侧防护门中间位置处30cm处 | 338.0 | 1.4  |    |
| C5-2                        | 源库北侧防护门上侧位置处30cm处 | 331.7 | 1.5  |    |
| C5-3                        | 源库北侧防护门右侧位置处30cm处 | 336.9 | 1.7  |    |
| C5-4                        | 源库北侧防护门下侧位置处30cm处 | 327.1 | 1.5  |    |
| C5-5                        | 源库北侧防护门左侧位置处30cm处 | 250.7 | 1.4  |    |

注：监测结果已扣除本底辐射值11.8nGy/h。

| 表4 OSA3室内及周围E-γ辐射剂量率监测结果 (nGy/h) |                  |       |      |                                                     |
|----------------------------------|------------------|-------|------|-----------------------------------------------------|
| 序号                               | 点位描述             | 监测结果  |      | 备注                                                  |
|                                  |                  | 监测值   | 标准偏差 |                                                     |
| 9#                               | OSA3室内           | 96.0  | 1.6  | 关机状态，无药情况下                                          |
| 10#                              | 控制台操作位           | 101.4 | 1.6  |                                                     |
| 11#                              | 西侧患者进出防护门外30cm处  | 90.9  | 1.4  |                                                     |
| 12#                              | 东侧防护门进出防护门外30cm处 | 95.4  | 1.7  |                                                     |
| 13#                              | 北墙外30cm处         | 106.3 | 1.6  |                                                     |
| 14#                              | 东墙外30cm处         | 102.2 | 1.5  |                                                     |
| 15#                              | 南墙外30cm处         | 104.7 | 1.9  |                                                     |
| 16#                              | 西墙外30cm处         | 107.0 | 1.5  |                                                     |
| 17#                              | 楼下接地室170cm处      | 107.0 | 1.3  |                                                     |
| 18                               | 南墙外30cm处         | 144.3 | 1.7  | 模拟注射 <sup>64</sup> Ci T<br>8000，模拟电压<br>72kV和电流10mA |
| 19                               | 西墙外30cm处         | 157.6 | 1.7  |                                                     |

## 检测报告

山东鑫基环保【2022】307号

| 附表4 55kV室内及周围E-γ辐射剂量率检测结果 (nGy/h) |                       |                |      |                                                             |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------|------|-------------------------------------------------------------|
| 序号                                | 点位描述                  | 检测结果           |      | 备注                                                          |
|                                   |                       | 监测值            | 标准限值 |                                                             |
| D3-1                              | 西侧患者进出防护门中间位置外30cm    | 177.0          | 1.5  | 模拟法<br>H54041<br>T-90<br>时，线<br>性电压<br>75kV和<br>电流<br>118mA |
| D3-2                              | 西侧患者进出防护门上侧门体外30cm    | 186.4          | 1.5  |                                                             |
| D3-3                              | 西侧患者进出防护门右侧门体外30cm    | 167.2          | 1.5  |                                                             |
| D3-4                              | 西侧患者进出防护门下侧门体外30cm    | 181.4          | 1.5  |                                                             |
| D3-5                              | 西侧患者进出防护门左侧门体外30cm    | 151.2          | 1.5  |                                                             |
| D4-1                              | 南侧医护人员进出防护门中间位置外30cm处 | 132.3          | 1.5  |                                                             |
| D4-2                              | 南侧医护人员进出防护门上侧门体外30cm处 | 134.1          | 1.5  |                                                             |
| D4-3                              | 南侧医护人员进出防护门右侧门体外30cm处 | 146.7          | 1.5  |                                                             |
| D4-4                              | 南侧医护人员进出防护门下侧门体外30cm处 | 139.3          | 1.5  |                                                             |
| D4-5                              | 南侧医护人员进出防护门左侧门体外30cm处 | 141.3          | 1.5  |                                                             |
| D5                                | 东墙外30cm处              | 155.3          | 1.5  | 模拟法<br>H54041<br>T-90<br>时，线<br>性电压<br>85kV和<br>电流<br>145mA |
| D6                                | 北墙外30cm处              | 155.2          | 1.4  |                                                             |
| D7                                | 控制台操作位                | 125.1          | 2.1  |                                                             |
| D8                                | 地下层地面170cm处           | 113.1          | 1.3  |                                                             |
| D9                                | 候诊室外30cm处             | 125.5          | 1.5  |                                                             |
| D10                               | 工作人员照相                | 0.380<br>uSv/h | 0.03 |                                                             |
| D11                               | 东墙外30cm处              | 152.8          | 1.5  |                                                             |
| D12                               | 西墙外30cm处              | 162.3          | 1.5  |                                                             |
| D3-1                              | 患者进出防护门中间位置外30cm      | 180.0          | 1.5  |                                                             |
| D3-2                              | 患者进出防护门上侧门体外30cm      | 190.8          | 1.5  |                                                             |
| D3-3                              | 患者进出防护门右侧门体外30cm      | 181.4          | 1.5  |                                                             |
| D3-4                              | 患者进出防护门下侧门体外30cm      | 189.9          | 1.5  |                                                             |
| D3-5                              | 患者进出防护门左侧门体外30cm      | 166.0          | 1.5  |                                                             |
| D4-1                              | 医护人员进出防护门中间位置外30cm处   | 161.1          | 1.5  | 模拟法<br>H54041<br>T-90<br>时，线<br>性电压<br>85kV和<br>电流<br>145mA |
| D4-2                              | 医护人员进出防护门上侧门体外30cm处   | 146.0          | 1.5  |                                                             |
| D4-3                              | 医护人员进出防护门右侧门体外30cm处   | 157.9          | 1.5  |                                                             |
| D4-4                              | 医护人员进出防护门下侧门体外30cm处   | 163.8          | 1.5  |                                                             |
| D4-5                              | 医护人员进出防护门左侧门体外30cm处   | 152.2          | 1.5  |                                                             |
| D5                                | 东墙外30cm处              | 164.8          | 1.5  |                                                             |
| D6                                | 北墙外30cm处              | 167.8          | 1.5  |                                                             |
| D7                                | 控制台操作位                | 129.2          | 1.4  |                                                             |

## 检测报告

山东鑫盛环保【2022】307号

| 附表4 15A3室内及周围γ辐射剂量率检测结果 (uGy/h) |                         |             |      |                                                    |
|---------------------------------|-------------------------|-------------|------|----------------------------------------------------|
| 序号                              | 点位描述                    | 检测结果        |      | 备注                                                 |
|                                 |                         | 监测值         | 标准限值 |                                                    |
| 08                              | 楼下地面170cm处              | 117.0       | 1.2  | 1-90药物活度54uCi                                      |
| 09                              | 观察窗外30cm处               | 131.8       | 1.5  |                                                    |
| 011-1                           | 注射防护窗外表面5cm             | 87.9 uGy/h  | 0.20 |                                                    |
| 011-2                           | 注射防护窗外表面0.5m            | 1.740 uGy/h | 0.03 |                                                    |
| 011-3                           | 注射防护窗外表面1m              | 2.020 uGy/h | 0.02 |                                                    |
| 012-1                           | 距患者0.5m                 | 10.47 uGy/h | 0.17 |                                                    |
| 012-2                           | 距患者1m处                  | 2.451 uGy/h | 0.04 | 模拟注射54uCi Tl-90时，地板电压72kV和电流118mA，屏蔽防护完善，防护罩中，注射防护 |
| 013                             | 工作人员手背                  | 0.372 uGy/h | 0.02 |                                                    |
| 014                             | 工作人员注射位                 | 0.312 uGy/h | 0.01 | /                                                  |
| 015                             | 放射核素桶表面                 | 257.2       | 1.7  |                                                    |
| 01                              | 南墙外30cm处                | 130.9       | 1.5  | 模拟注射Tl-90时药物活度25uCi；25A屏蔽体相对电压70kV，电流105mA。        |
| 02                              | 西墙外30cm处                | 145.9       | 1.3  |                                                    |
| 03                              | 患者流出防护门外（观测最大值处）        | 171.5       | 1.7  |                                                    |
| 04                              | 医护人员流出防护门外30cm处（观测最大值处） | 141.4       | 1.4  |                                                    |
| 05                              | 东墙外30cm处                | 143.0       | 1.7  |                                                    |
| 06                              | 北墙外30cm处                | 153.7       | 1.7  |                                                    |
| 07                              | 控制台操作位                  | 111.5       | 1.5  |                                                    |
| 08                              | 楼下地面170cm处              | 106.0       | 1.3  |                                                    |
| 09                              | 观察窗外30cm处               | 119.0       | 1.4  |                                                    |
| 010                             | 工作人员鞋面                  | 0.373 uGy/h | 0.01 |                                                    |
| 01                              | 南墙外30cm处                | 144.2       | 1.6  | 模拟注射Tl-90时药物活度25uCi；25A屏蔽体相对电压81kV，电流129mA。        |
| 02                              | 西墙外30cm处                | 142.6       | 1.7  |                                                    |
| 03                              | 患者流出防护门外（观测最大值处）        | 196.1       | 1.4  |                                                    |

# 检测报告

山东鑫盛辐检【2022】307号

| 表 4 20A3型医用X-γ辐射剂量率检测点表 (mSv/h) |                            |             |      |                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 序号                              | 点位描述                       | 检测结果        |      | 备注                                                                                           |
|                                 |                            | 剂量率         | 标准偏差 |                                                                                              |
| 04                              | 医护人员进出防护门外 30cm 处 (该测最大值处) | 160.0       | 1.3  | 模拟注射 <sup>125</sup> I-90mCi 药物活度25mCi; 20A3型医用X-γ放射源; 电压12kV, 电流120mA.                       |
| 05                              | 东墙外 30cm 处                 | 148.6       | 1.6  |                                                                                              |
| 06                              | 北墙外 30cm 处                 | 147.3       | 1.4  |                                                                                              |
| 07                              | 控制台操作位                     | 115.0       | 1.4  |                                                                                              |
| 08                              | 楼下地面 170cm 处               | 112.8       | 1.5  |                                                                                              |
| 09                              | 观察窗内 30cm 处                | 124.4       | 1.6  |                                                                                              |
| 012-1                           | 距患者 0.5m 处                 | 6.248 μSv/h | 0.02 | <sup>125</sup> I-90mCi 注射活度 25mCi                                                            |
| 012-2                           | 距患者 1m 处                   | 2.203 μSv/h | 0.03 |                                                                                              |
| 013                             | 工作人员手靶                     | 0.365 mSv/h | 0.02 | 注射 <sup>125</sup> I-90mCi <sup>125</sup> I-90mCi, 模拟电压 70kV, 电流100mA, 采取防护措施有防护石膏、防护罩等, 注射率. |
| 014                             | 工作人员注射位                    | 0.306 mSv/h | 0.02 |                                                                                              |
| 015-1                           | 药物表面5cm                    | 0.381 μSv/h | 0.02 | <sup>125</sup> I-90mCi 药物活度 25mCi, 药物表面 的防护, 注射器防 护等.                                        |
| 015-2                           | 药物表面0.5m                   | 0.312 μSv/h | 0.02 |                                                                                              |
| 015-3                           | 药物表面1m                     | 0.232 μSv/h | 0.02 |                                                                                              |

注: 检测结果已扣除本底辐射值 0.11 μSv/h.

## 检测报告

山东鑫嘉环保【2022】307号

| 表5 辐射性废物暂存库、病房医废X-γ辐射剂量率检测结果 (uSv/h) |                    |       |      |                                                     |
|--------------------------------------|--------------------|-------|------|-----------------------------------------------------|
| 序号                                   | 点位描述               | 检测结果  |      | 备注                                                  |
|                                      |                    | 剂量率   | 标准限值 |                                                     |
| E1                                   | 病房医废暂存表面           | 294.7 | 1.6  | /                                                   |
| E2                                   | 病房医废暂存地面 170cm 处   | 134.7 | 1.7  |                                                     |
| E3                                   | 病房医废暂存 30cm 处      | 138.7 | 1.6  |                                                     |
| E4                                   | 病房医废暂存 30cm 处      | 148.3 | 1.6  |                                                     |
| E5                                   | 病房医废暂存 30cm 处      | 138.3 | 1.6  |                                                     |
| E6-1                                 | 病房医废暂存中间位置处 30cm 处 | 150.7 | 1.6  |                                                     |
| E6-2                                 | 病房医废暂存上侧门门外 30cm 处 | 162.6 | 1.6  |                                                     |
| E6-3                                 | 病房医废暂存右侧门门外 30cm 处 | 152.9 | 1.7  |                                                     |
| E6-4                                 | 病房医废暂存下侧门门外 30cm 处 | 142.0 | 1.6  |                                                     |
| E6-5                                 | 病房医废暂存左侧门门外 30cm 处 | 146.3 | 1.6  |                                                     |
| E7                                   | 污水处理池表面            | 122.2 | 1.6  | 核医学<br>患者使用<br>$^{60}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ |
| E8                                   | 七病房医废暂存 30cm       | 143.1 | 1.6  |                                                     |
| E9                                   | 七病房医废暂存 30cm       | 139.1 | 1.7  |                                                     |
| E10                                  | 七病房门外上侧门门外 30cm 处  | 209.3 | 1.7  |                                                     |
| E11                                  | 七病房门外中间位置处 30cm 处  | 204.9 | 1.7  |                                                     |
| E12                                  | 七病房门外右侧门门外 30cm 处  | 219.2 | 1.7  |                                                     |
| E13                                  | 七病房门外下侧门门外 30cm 处  | 215.5 | 1.9  |                                                     |
| E14                                  | 七病房门外左侧门门外 30cm 处  | 221.6 | 1.3  |                                                     |
| E15                                  | 七病房医废暂存 30cm 处     | 146.0 | 1.6  |                                                     |
| E16                                  | 七病房楼上地面 30cm 处     | 122.2 | 1.6  |                                                     |
| E17                                  | 七病房楼下地面 170cm      | 119.2 | 1.3  |                                                     |
| E18                                  | 七病房医废暂存表面          | 341.7 | 1.6  |                                                     |
| E19                                  | 六病房医废暂存 30cm       | 144.3 | 1.7  |                                                     |
| E20                                  | 六病房门外上侧门门外 30cm 处  | 205.9 | 1.9  |                                                     |
| E21                                  | 六病房门外右侧门门外 30cm 处  | 223.7 | 1.6  |                                                     |
| E22                                  | 六病房门外下侧门门外 30cm 处  | 218.9 | 1.6  |                                                     |
| E23                                  | 六病房门外左侧门门外 30cm 处  | 222.4 | 1.6  |                                                     |
| E24                                  | 六病房门外中间位置 30cm 处   | 209.8 | 1.7  |                                                     |
| E25                                  | 六病房楼上地面 1m 处       | 204.9 | 1.7  |                                                     |
| E26                                  | 六病房楼下地面 170cm      | 218.9 | 1.6  |                                                     |
| E27                                  | 七病房医废暂存表面          | 346.4 | 1.6  |                                                     |

注：监测结果已扣除宇宙射线本底值 11.6uSv/h。

## 检测报告

山东鑫基辐射【2022】307号

| 表 6 核医学科、介入科及病房区域β表面污染检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> ) |                       |       |      |    |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------|------|----|
| 序号                                               | 点位描述                  | 检测结果  |      | 备注 |
|                                                  |                       | β表面污染 | 平均值  |    |
| a1                                               | 手套箱表面 (控制区)           | 1.45  | 0.30 | /  |
| a2                                               | 高活室地面 (控制区)           | 0.36  | 0.28 |    |
| a3                                               | 高活室墙壁 (控制区)           | 0.31  | 0.25 |    |
| a4                                               | Ti-99m 放射性废物桶表面 (控制区) | 0.05  | 0.03 |    |
| a5                                               | T-90 放射性废物桶表面 (控制区)   | 0.03  | 0.19 |    |
| a6                                               | 高活室北侧防护门内地面 (控制区)     | 0.13  | 0.02 |    |
| a7                                               | 高活室南侧防护门内地面 (控制区)     | 0.23  | 0.24 |    |
| a8                                               | 走廊地面 (控制区)            | 0.30  | 0.19 |    |
| a9                                               | 走廊墙壁 (控制区)            | 0.34  | 0.31 |    |
| a10                                              | 洗废区地面 (控制区)           | 0.24  | 0.24 |    |
| a11                                              | 洗废区墙壁 (控制区)           | 0.27  | 0.23 |    |
| a12                                              | Ti-99m 铅罐表面 (控制区)     | 0.15  | 0.25 |    |
| a13                                              | T-90 废液表面 (控制区)       | 0.18  | 0.18 |    |
| a14                                              | Ti-99m 废液桶表面 (控制区)    | 0.20  | 0.17 |    |
| a15                                              | T-90 废液桶表面 (控制区)      | 0.19  | 0.16 |    |
| a16                                              | SPRINT-CT 机房内地面 (控制区) | 0.07  | 0.08 |    |
| a17                                              | SPRINT-CT 机房内墙壁 (控制区) | 0.15  | 0.20 |    |
| a18                                              | 核医学科设备表面 (控制区)        | 0.70  | 0.21 |    |
| a19                                              | 操作室操作台表面 (监督区)        | 0.10  | 0.02 |    |
| a20                                              | 操作室操作台地面 (监督区)        | 0.02  | 0.02 |    |
| a21                                              | 患者进出防护门内地面 (控制区)      | 0.31  | 0.17 |    |

# 检测报告

山东鑫基辐检【2022】307号

| 附录4 核医学科、介入科及肿瘤区域表面污染检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> ) |                          |       |      |       |
|-------------------------------------------------|--------------------------|-------|------|-------|
| 序号                                              | 点位描述                     | 检测结果  |      | 备注    |
|                                                 |                          | β表面污染 | α限值  |       |
| a22                                             | 核医学科医护人员桌面 (监督区)         | 0.23  | 0.22 | /     |
| a23                                             | 核医学科卫生通过用地面 (控制区)        | 0.24  | 0.25 |       |
| a24                                             | 核医学科医护人员工作台面             | 0.64  | 0.03 |       |
| a25                                             | 核医学科医护人员手前               | 0.08  | 0.02 |       |
| a26                                             | 核医学科医护人员鞋表面              | 0.09  | 0.02 |       |
| a27                                             | DSA3 室地面 (控制区)           | 0.07  | 0.02 | 注射期间  |
| a28                                             | DSA3 室墙面 (控制区)           | 0.09  | 0.02 |       |
| a29                                             | 治疗床及设备表面 (控制区)           | 0.34  | 0.22 |       |
| a30                                             | 患者防护门外地面 (监督区)           | 0.19  | 0.22 |       |
| a31                                             | DSA3 室医护人员进出防护门外地面 (监督区) | 0.10  | 0.02 |       |
| a32                                             | DSA3 室操作台表面 (监督区)        | 0.05  | 0.02 |       |
| a33                                             | DSA3 室控制室地面 (监督区)        | 0.10  | 0.02 |       |
| a34                                             | DSA2 室地面 (控制区)           | 0.20  | 0.22 | 手术结束后 |
| a35                                             | DSA3 室墙面 (控制区)           | 0.27  | 0.21 |       |
| a36                                             | 治疗床及设备表面 (控制区)           | 0.03  | 0.02 |       |
| a37                                             | 患者防护门外地面 (监督区)           | 0.36  | 0.22 |       |
| a38                                             | DSA3 室医护人员进出防护门外地面 (监督区) | 0.08  | 0.02 |       |
| a39                                             | DSA3 室操作台表面 (监督区)        | 0.06  | 0.02 |       |
| a40                                             | DSA3 室控制室地面 (监督区)        | 0.07  | 0.02 |       |

# 检测报告

山东鼎嘉辐检【2022】307号

| 续表 6 核医学科、介入科及病房区域β表面污染检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> ) |                     |       |      |        |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------|------|--------|
| 序号                                                | 点位描述                | 检测结果  |      | 备注     |
|                                                   |                     | β表面污染 | 标准偏差 |        |
| a41                                               | 医护人员工作服表面           | 0.27  | 0.20 | /      |
| a42                                               | 医护人员手部              | 0.23  | 0.23 | /      |
| a43                                               | 医护人员鞋表面             | 0.20  | 0.25 | /      |
| a44                                               | 放射性废物桶表面 (控制区)      | 0.02  | 0.03 | /      |
| a45                                               | 放废间衰变箱表面 (控制区)      | 0.03  | 0.03 | /      |
| a46                                               | 介入科患者走廊地面           | 0.07  | 0.03 | /      |
| a47                                               | 介入科患者走廊墙面           | 0.06  | 0.02 | /      |
| a48                                               | 介入科换鞋区地面            | 0.06  | 0.03 | /      |
| a49                                               | 七病房地面 (临时控制区)       | 0.15  | 0.19 | 患者入住期间 |
| a50                                               | 七病房墙面 (临时控制区)       | 0.11  | 0.03 |        |
| a51                                               | 七病房病床及设备表面 (临时控制区)  | 0.26  | 0.22 |        |
| a52                                               | 七病房放射性废物桶表面 (临时控制区) | 0.20  | 0.32 |        |
| a53                                               | 七病房废液收集桶表面 (临时控制区)  | 0.19  | 0.24 |        |
| a54                                               | 七病房门外地面             | 0.07  | 0.02 |        |
| a55                                               | 六病房地面 (临时控制区)       | 0.28  | 0.28 | 患者入住期间 |
| a56                                               | 六病房墙面 (临时控制区)       | 0.23  | 0.28 |        |
| a57                                               | 六病房病床及设备表面 (临时控制区)  | 0.19  | 0.22 |        |
| a58                                               | 六病房放射性废物桶表面 (临时控制区) | 0.20  | 0.17 |        |
| a59                                               | 六病房废液收集桶表面 (临时控制区)  | 0.15  | 0.18 |        |
| a60                                               | 六病房门外地面             | 0.05  | 0.02 |        |

# 检测报告

山东鑫磊编号【2022】307号

附图 1:



医学楼一层平面监测布点示意图(红色区域为本项目主要涉及核算的病房)



# 检测报告

山东鑫基环保【2022】2027号

附图 3:



新增第三层平面图标注布点示意图(红色区域为本项目主要涉及及样点的房间)

## 检测报告

山东鑫鑫股份【2022】307号

附图4:



监测布点示意图

编制人员: [signature] 审核人员: [signature] 签发人员: [signature] 批准日期: 2022.11.7

附件 10 个人剂量检测结果

|                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div>正本</div> <div>YKJC202203002019</div>                                                                                                                                                                                            |  |
| <h1>个人剂量监测报告</h1>                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <div>委托单位：<u>潍坊市人民医院</u></div>                                                                                                                                                                                                       |  |
| <div>监测类型：<u>常规监测</u></div>                                                                                                                                                                                                          |  |
| <div>佩戴周期：<u>2022. 8. 29-2022. 11. 26</u></div>                                                                                                                                                                                      |  |
| <div>报告日期：<u>2023 年 2 月 10 日</u></div>                                                                                                                                                                                               |  |
| <div><div></div><div><b>山东天元盈康检测评价技术有限公司</b><br/>SHANDONG TIANYUAN YINGKANG DETECTION EVALUATION TECHNOLOGY CO., LTD.<br/>(加盖公章检测专用章)</div></div> |  |
| <div>（附页）</div> <div>第 1 页 共 10 页</div>                                                                                                                                                                                              |  |

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编号  | 姓名  | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(天) | AL <sub>a</sub> (10%) (μS/m) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|------------------------------|
| 028 | 李世杰 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.02*                        |
| 029 | 李胜  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.06                         |
| 030 | 孙和宁 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.28                         |
| 031 | 甄永洪 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.03                         |
| 032 | 曹福民 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 3.67                         |
| 033 | 陈涛  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.02                         |
| 036 | 王德刚 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.09                         |
| 037 | 刘立博 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.04                         |
| 038 | 王立刚 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 039 | 孙敬武 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.36                         |
| 040 | 董来红 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 041 | 梁河  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 042 | 王利飞 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 045 | 王文娟 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.04                         |
| 046 | 向同祥 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08                         |
| 047 | 唐玉静 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.36                         |
| 048 | 杜建伟 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 050 | 张俊  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 3.36                         |
| 374 | 王瑞虎 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 051 | 程仁慧 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.02*                        |
| 053 | 于建民 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08                         |
| 054 | 刘翠凤 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.11                         |
| 055 | 潘福强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 056 | 郭玉刚 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 057 | 曹刚  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.10                         |
| 058 | 孟凡强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.03                         |
| 059 | 刘一强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                        |
| 409 | 董方明 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.03                         |
| 410 | 甄永杰 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.43                         |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测天数(天) | $A_{eq}$ (1/3) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|----------------------|
| 412 | 吴海  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 413 | 魏立群 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.02                 |
| 424 | 白文娟 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 425 | 李彬羽 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.17                 |
| 426 | 李国祥 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.30                 |
| 428 | 孙立西 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                 |
| 429 | 何正站 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.10                 |
| 430 | 王希安 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07*                |
| 431 | 田敬鹏 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.28                 |
| 432 | 孙霞  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.05                 |
| 433 | 何立军 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.22                 |
| 434 | 李强  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07*                |
| 435 | 李德强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.05                 |
| 436 | 李静  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 437 | 李真坤 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.05                 |
| 438 | 刘晓艺 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 439 | 张金成 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13                 |
| 440 | 孙志  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.30                 |
| 441 | 刘学宽 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                 |
| 442 | 阮文康 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07                 |
| 443 | 张福鑫 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04                 |
| 444 | 刘广源 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 445 | 陈强  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.12                 |
| 446 | 刘有云 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.23                 |
| 447 | 王荣芳 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 448 | 魏新航 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |
| 449 | 魏平元 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(天) | $PC_n$ (10 <sup>6</sup> ) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|---------------------------------|
| 430 | 周玉祥 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |
| 431 | 潘文慧 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.11                            |
| 432 | 王晚平 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.04                            |
| 433 | 孙慧  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.06                            |
| 434 | 李博明 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.06                            |
| 435 | 滕子  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                            |
| 436 | 杜文欣 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.10                            |
| 437 | 刘莉莎 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.71                            |
| 438 | 孔凡  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.22                            |
| 439 | 陈令敏 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |
| 440 | 李慧  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.06                            |
| 441 | 董洁  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.29                            |
| 443 | 谭鑫  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.10                            |
| 444 | 孙成菊 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.03                            |
| 445 | 王阔  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.22                            |
| 447 | 张传福 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.71                            |
| 449 | 李花娟 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |
| 457 | 冯海  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                            |
| 458 | 王瑞霞 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.08                            |
| 459 | 张静婷 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.11                            |
| 463 | 王 颖 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.04                            |
| 464 | 黄英  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |
| 465 | 李宝成 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |
| 466 | 李海珍 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.10                            |
| 467 | 崔瑞霞 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.03                            |
| 470 | 程霞  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |
| 471 | 王晚旭 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*                           |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测天数(天) | $\overline{H_p}$ (dB) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|-----------------------------|
| 551 | 周建杰 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 588 | 台军  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 589 | 李强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 415 | 张立新 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.03                        |
| 590 | 李杰  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08                        |
| 591 | 周鑫峰 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.11                        |
| 592 | 王磊  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.12                        |
| 593 | 李西强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.22                        |
| 594 | 戴加智 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 595 | 罗立明 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.09                        |
| 596 | 李洪明 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.16                        |
| 597 | 李强杰 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08                        |
| 598 | 李茂强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.29                        |
| 599 | 何强  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.12                        |
| 110 | 魏延斌 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 111 | 赵杰  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 112 | 张伟强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 113 | 付伟强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 114 | 于强杰 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 115 | 徐世民 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 116 | 徐加智 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08                        |
| 117 | 苏振刚 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 118 | 刘洋  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 119 | 史玉明 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*                       |
| 120 | 潘洪强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.03                        |
| 121 | 张耀山 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08                        |
| 122 | 王梅强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.10                        |

(附下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名  | 职业类别 | 起止日期                 | 检测天数(天) | $P_{50}$ (dB) (Awb) |
|-----|------|------|----------------------|---------|---------------------|
| 122 | 李川众  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.02                |
| 124 | 李立芳  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*               |
| 176 | 王洪武  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*               |
| 177 | 任志礼  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.22                |
| 192 | 李金全  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*               |
| 193 | 王英勃  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*               |
| 194 | 李洪飞  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.03                |
| 126 | 孙 赫  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.24                |
| 127 | 张晋洪  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.24                |
| 128 | 钟 军  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.31                |
| 129 | 谢纪斌  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.31                |
| 131 | 张 赫  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.06                |
| 132 | 刘光勇  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.04                |
| 133 | 纪登科  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.05                |
| 134 | 陈乃成  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.36                |
| 135 | 朱乃平  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.06                |
| 136 | 李小鹏  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.32                |
| 137 | 张 赫  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.42                |
| 178 | 王 晋山 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.10                |
| 138 | 傅 强  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.06                |
| 139 | 尹兆群  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.10                |
| 140 | 吕一飞  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*               |
| 141 | 魏天仁  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 2.06                |
| 414 | 马丹斌  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.26                |
| 179 | 李敏强  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 1.14                |
| 180 | 周 强  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*               |
| 181 | 孙文磊  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.27                |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(次) | $A_{eq}(10)$ (dB) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|-------------------|
| 146 | 周红军 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.11              |
| 147 | 孙磊伟 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.74              |
| 148 | 王秋慧 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.04*             |
| 149 | 牛文强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.48              |
| 150 | 董鹏飞 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.71              |
| 151 | 周红军 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.77              |
| 152 | 孙磊  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.54              |
| 153 | 王明超 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.11              |
| 154 | 马晓东 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.10              |
| 155 | 康茂忠 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.04*             |
| 156 | 郝秉荣 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.34              |
| 157 | 刘杰  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.02              |
| 158 | 董晓涛 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.36              |
| 159 | 李建立 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.08              |
| 160 | 张洪平 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.02              |
| 161 | 董国超 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 5.48              |
| 162 | 董晓梅 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.20              |
| 163 | 王超  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.21              |
| 164 | 董晓东 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 1.81              |
| 165 | 董晓涛 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.19              |
| 166 | 李勇  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.22              |
| 167 | 李强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.29              |
| 168 | 王峰合 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.04*             |
| 169 | 林廷杰 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.07              |
| 170 | 刘德明 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.30              |
| 171 | 刘向东 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.15              |
| 172 | 吕健方 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 99      | 0.19              |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(天) | $PP_{10}$ (dB) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|----------------|
| 173 | 李建军 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.18           |
| 174 | 刘建强 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.07           |
| 175 | 杜凯  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.20           |
| 176 | 郭俊  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*          |
| 179 | 于雷  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.19           |
| 180 | 王树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.20           |
| 182 | 刘淑梅 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.22           |
| 184 | 王树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.20           |
| 417 | 刘俊俊 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.12           |
| 418 | 王树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*          |
| 473 | 陈永平 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.28           |
| 474 | 宋勇  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.13           |
| 478 | 王通  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.04           |
| 479 | 李树强 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*          |
| 480 | 张清江 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.14           |
| 481 | 赵丹  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*          |
| 482 | 王树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.08           |
| 483 | 林永强 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.17           |
| 484 | 孟祥龙 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.16           |
| 485 | 孟子刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02           |
| 549 | 刘树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.18           |
| 550 | 杨爱斌 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.13           |
| 558 | 李飞龙 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.13           |
| 559 | 王树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.19           |
| 560 | 林树刚 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.23           |
| 561 | 王海静 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*          |
| 562 | 张勇  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.18           |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(次) | $\dot{D}_{10}$ (10) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|---------------------------|
| 563 | 黄飞飞 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13                      |
| 564 | 段莉  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.31                      |
| 565 | 董静娜 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07                      |
| 566 | 刘宁宁 | 2D   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.19                      |
| 567 | 孙杰  | 2D   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.19                      |
| 302 | 张知新 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                      |
| 421 | 马建辉 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.49                      |
| 486 | 王德美 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.18                      |
| 487 | 魏立超 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.71                      |
| 488 | 唐美美 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13                      |
| 489 | 王爱梅 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03                      |
| 490 | 吕燕  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08*                     |
| 491 | 董立志 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.74                      |
| 492 | 于燕  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04*                     |
| 493 | 陈燕  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                      |
| 494 | 梁冲美 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.42                      |
| 495 | 马博超 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.63                      |
| 496 | 何思杰 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.20                      |
| 497 | 陈浩楠 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.10                      |
| 498 | 刘娟  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.14                      |
| 499 | 王心博 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.36                      |
| 504 | 王燕  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                      |
| 261 | 邵永清 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04                      |
| 200 | 张强  | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.11                      |
| 201 | 付世阔 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07                      |
| 203 | 赵志华 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13                      |
| 204 | 李成军 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.29                      |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测天数(天) | 测 <sub>0</sub> (10) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|---------------------------|
| 205 | 宋新强 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.17                      |
| 206 | 代学志 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13                      |
| 207 | 王继强 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13                      |
| 208 | 张孔强 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03                      |
| 209 | 韩磊  | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.02                      |
| 210 | 刘长青 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.29                      |
| 211 | 赵宇宁 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04                      |
| 212 | 高重霄 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.19                      |
| 213 | 姜世杰 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.00*                     |
| 214 | 陈敬华 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.21                      |
| 215 | 张鑫  | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.39                      |
| 217 | 李立  | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.17                      |
| 218 | 张大为 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.19                      |
| 406 | 李金伟 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                      |
| 407 | 樊晓娟 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.31                      |
| 900 | 谢林林 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.12                      |
| 901 | 张鲁宁 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.11                      |
| 902 | 张顺南 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08                      |
| 903 | 孙建南 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*                     |
| 904 | 张顺南 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.15                      |
| 905 | 赵永红 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.30                      |
| 906 | 齐桂林 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.19                      |
| 907 | 闫式慧 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.21                      |
| 908 | 韩继强 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.80                      |
| 909 | 高彩杰 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07                      |
| 252 | 孙春涛 | 2C   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.15                      |
| 220 | 张超超 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.15                      |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(次) | $EL_0$ (dB) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|-------------|
| 221 | 杨金红 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.02*       |
| 222 | 孙晓梅 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.24        |
| 224 | 董芳余 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.18        |
| 229 | 张尚刚 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.17        |
| 229 | 马胜强 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.02*       |
| 230 | 李峰岩 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.09        |
| 231 | 钟守斌 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.06        |
| 232 | 陈宝宝 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.19        |
| 233 | 张秋娟 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08        |
| 234 | 周伟  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13        |
| 235 | 张华  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.28        |
| 236 | 张宝  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*       |
| 237 | 杜慎良 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08        |
| 238 | 王凤霞 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.09        |
| 239 | 王霞  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07        |
| 240 | 王丹  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.09        |
| 241 | 刘玉  | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*       |
| 242 | 岳静华 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.17        |
| 243 | 张祥祥 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*       |
| 244 | 张宇峰 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*       |
| 248 | 于国华 | 2F   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03        |
| 251 | 丁燕  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07        |
| 252 | 董永伟 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.10        |
| 253 | 林洪福 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.12        |
| 254 | 丁朝立 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.11        |
| 255 | 李国超 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07        |
| 256 | 马永刚 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.10        |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(天) | $AB_0$ (10) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|-------------------|
| 237 | 王亚明 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.14              |
| 238 | 尹建强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.06              |
| 239 | 张中强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.07              |
| 241 | 张红梅 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.10              |
| 242 | 刘建强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.11              |
| 405 | 陈建强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.07              |
| 408 | 孙作保 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.11              |
| 525 | 张宝强 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.05              |
| 526 | 王鑫  | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.40              |
| 527 | 史善民 | 2A   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08              |
| 251 | 孔祥强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.10              |
| 253 | 张海强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.45              |
| 254 | 张世强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*             |
| 255 | 孔庆强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08              |
| 256 | 李强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*             |
| 259 | 马飞飞 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.07              |
| 260 | 胡强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01              |
| 569 | 丁洪强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01              |
| 401 | 张建强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.08              |
| 528 | 张强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01              |
| 529 | 李文强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.11              |
| 530 | 张强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.17              |
| 262 | 付宝强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*             |
| 263 | 张强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*             |
| 264 | 林文强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01              |
| 265 | 王强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*             |
| 266 | 张强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.28 | 90      | 0.01*             |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测天数(天) | $W_p$ (dB) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|------------------|
| 267 | 李强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 268 | 李学忠 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03             |
| 269 | 李涛  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.11             |
| 270 | 周新涛 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13             |
| 271 | 赵青  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03*            |
| 272 | 张德  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03             |
| 280 | 刘石磊 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 283 | 刘勇  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 271 | 曹树强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 272 | 朱晓波 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04             |
| 269 | 张景元 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04             |
| 279 | 王强  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.02             |
| 271 | 张俊伟 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03             |
| 272 | 张瑞瑞 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03             |
| 273 | 张德波 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 274 | 张勇  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 275 | 王耀光 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 276 | 杨学村 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 277 | 刘学刚 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04             |
| 402 | 张新  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04             |
| 285 | 张新强 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 289 | 王国栋 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13             |
| 290 | 黄一林 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03             |
| 336 | 刘磊  | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*            |
| 291 | 张静波 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07             |
| 292 | 高国军 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.04             |
| 293 | 张新才 | 2B   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 1.03             |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司

## 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(次) | 结果 (dB) (mSv) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|---------------|
| 294 | 李廷光 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.13          |
| 295 | 李海青 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03          |
| 296 | 李海强 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.29          |
| 297 | 李康涛 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.06          |
| 298 | 王新明 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.06          |
| 299 | 郑桂霞 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08          |
| 300 | 张立勇 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*         |
| 301 | 李树康 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03          |
| 302 | 王瑞江 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.47          |
| 303 | 张春平 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03          |
| 304 | 张成梅 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08          |
| 305 | 孙保强 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08          |
| 306 | 王西民 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.07          |
| 307 | 董叶豪 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*         |
| 308 | 于仁波 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*         |
| 309 | 苏亮  | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.02          |
| 310 | 张洋  | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.06          |
| 311 | 董益明 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.14          |
| 312 | 王立洋 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.10          |
| 313 | 陈冠西 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03          |
| 314 | 吕明华 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08          |
| 315 | 王殿村 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.08          |
| 316 | 孙景明 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*         |
| 317 | 李金鑫 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*         |
| 318 | 李伟  | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03          |
| 319 | 冯春利 | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.01*         |
| 320 | 郭成  | DE   | 2022.8.29-2022.11.26 | 90      | 0.03          |

(续下页)

# 山东天元盈康检测评价技术有限公司 检测报告

(续上页)

| 编 号 | 姓 名 | 职业类别 | 起止日期                 | 检测次数(次) | $P_{50}$ (10) (m/s) |
|-----|-----|------|----------------------|---------|---------------------|
| 327 | 陈春林 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 328 | 李健元 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                |
| 334 | 王金鹏 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                |
| 335 | 成文强 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 342 | 张文学 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.06*               |
| 330 | 张永峰 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.03                |
| 331 | 胡继青 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.08                |
| 333 | 洪武广 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.03                |
| 304 | 林国  | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.11                |
| 335 | 陈纪君 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                |
| 336 | 蔡长荣 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 337 | 刘洋  | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.37                |
| 338 | 向建波 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.11                |
| 404 | 董广海 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 344 | 董庆杰 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.08                |
| 341 | 张传辉 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 342 | 宋增强 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.05                |
| 345 | 苏方成 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                |
| 346 | 王介星 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 349 | 于继强 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.05                |
| 350 | 谢旭成 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 352 | 王福福 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.05                |
| 353 | 李永光 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 354 | 王博  | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.02                |
| 356 | 王立志 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.01*               |
| 357 | 任磊  | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.04                |
| 359 | 马文超 | 28   | 2022.8.29-2022.11.29 | 90      | 0.03                |

(续下页)



## 报告声明

- 1、本检验检测报告无检验检测专用章或公司公章无效，无编制人、审核人、授权签字人签字无效。
- 2、对检验检测报告有异议，应于收到报告之日起农产品五日内、其它产品七个工作日内向本公司提出，过期不予受理。
- 3、本检验检测报告涂改、增删无效，未经本公司书面授权不得复制（全文复制除外）本报告，不得用于商业宣传等相关活动。
- 4、送样检验仅对来样负责，样品信息由委托方提供，委托方对样品的真实性负责。



单位名称：山东天元检测评价技术有限公司

地 址：潍坊市寒亭区禹王北路288号

食品客服电话：0536-3390033

服务热线：400-100-6188

非食品客服电话：0536-3396669

邮 编：261101

网 址：www.shtyjkj.com

邮 箱：tyjkj@shatyjkj.com

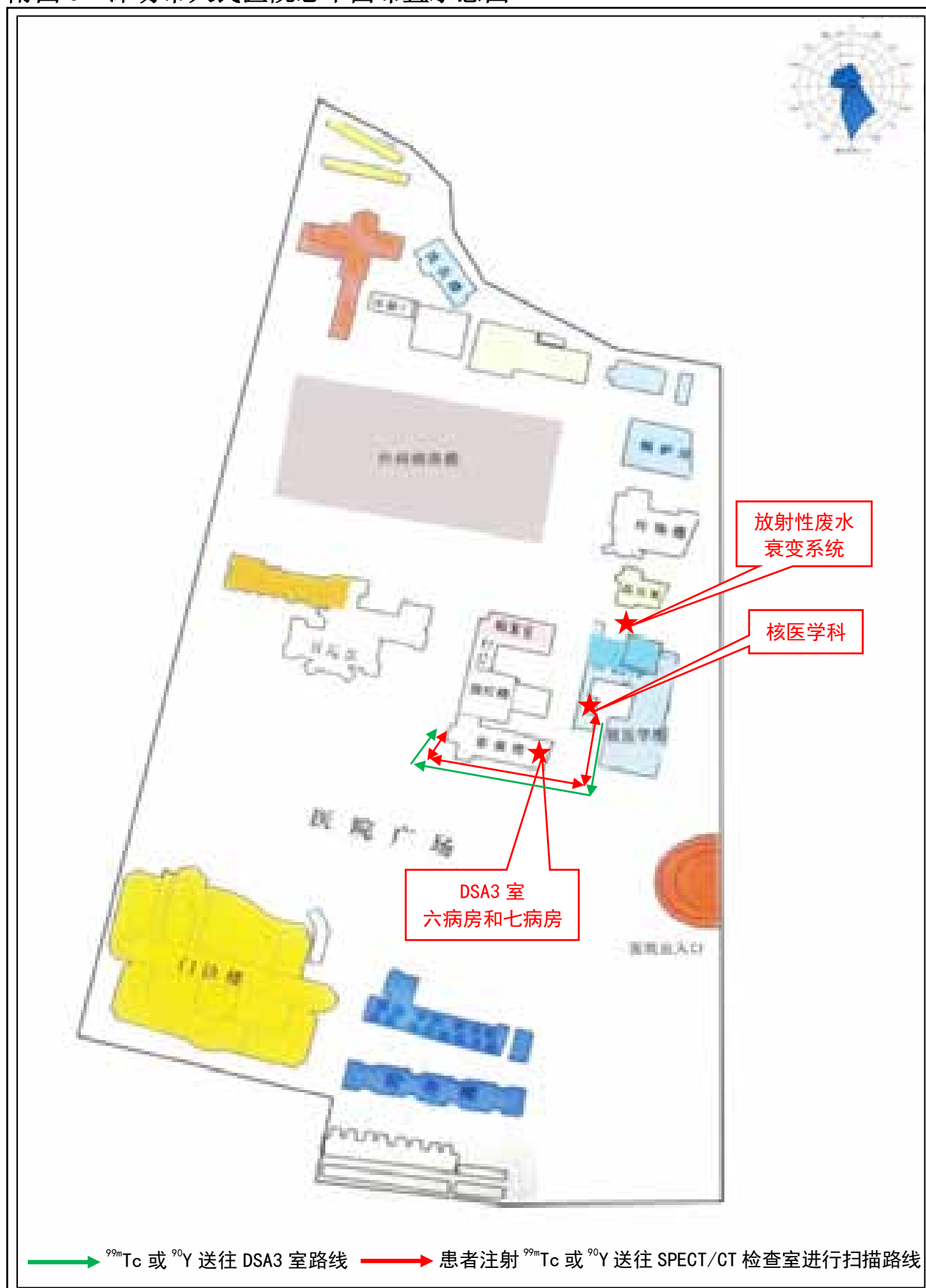
附图 1 潍坊市人民医院地理位置示意图



附图 2 潍坊市人民医院周边影像关系图



附图 3 潍坊市人民医院总平面布置示意图





|                                              |                       |  |  |                           |                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------|-----------------------|--|--|---------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 标与<br>总量<br>控制<br>（工<br>业建<br>设项<br>目详<br>填） | 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<br>的其他特征<br>污染物 |  |  | X-γ 辐射剂量率<<br>2.5μ Gy/h 等 | X-γ 辐射剂量率<br><2.5μ Gy/h 等 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                              |                       |  |  |                           |                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                              |                       |  |  |                           |                           |  |  |  |  |  |  |  |  |

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——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升