

# 监测报告

(本报告共 6 页)

(京辐监) 环监字 R 第 20160054 号

项目名称：北京清华长庚医院放射诊疗变更项目

环保验收监测

委托单位：北京清华长庚医院

监测性质：辐射项目验收

监测单位（签章）：北京市辐射安全技术中心

报告发出日期：2016 年 8 月 17 日

## 说明

1、委托单位在委托监测前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我单位按规范采样、监测，以此作为执法依据。如由委托单位自行采样送监的样品，本报告只对送监样品负责。

2、本报告未经同意请勿复印，涂改无效。

3、本报告未经同意不得用于广告、处理设施宣传。

4、本报告无压缝章无效。

5、对本报告若有异议，请向本中心办公室查询，来函来电请说明报告编号。对监测结果若有异议，应在报告发出之日起十五日内提出，逾期不予受理。

### 本机构通讯资料：

北京市辐射安全技术中心

地址：北京市海淀区万柳中路五号院

邮政编码：100089

联系电话：82565821

传真：82565821

|                      |  |                      |  |
|----------------------|--|----------------------|--|
| 监测地点                 | 北京市昌平区天通苑内                                 |                      |  |
| 监测内容                 | x- $\gamma$ 辐射剂量率, $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染 |                      |  |
| 现场监测日期               | 2016 年 06 月 22 日                           |                      |  |
| 仪器信息                 |  |                      |  |
| 仪器名称                 | 仪器编号                                       | 规格型号                 | 性能指标   |
| 便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪 | BJFS-L062                                  | FH40G+<br>FHZ672E-10 | 工作温度: -30 ~ +50 $^{\circ}$ C<br>能响范围: 48keV ~ 4.4MeV<br>量程: 1nGy/h ~ 100 $\mu$ Gy/h  |
| 表面污染仪                | BJFS-L025                                  | COMO-170             | 工作温度: -10 $^{\circ}$ C ~ 40 $^{\circ}$ C<br>本底计数率: $\alpha$ 约 0.1cps $\beta$ 约 15- 25 cps<br>测量效率: Am-241 为 18%, Cs-137 为 35%,<br>C-14 为 14% |

## 监测方法

| 监测项目                    | 监测方法标准  |
|-------------------------|---|
| x- $\gamma$ 辐射剂量率       | 环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范 GB/T14583-1993  |
| $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染 | 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/T14056.1-2008 |

## 评价依据:

- 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)
- 《北京市环境保护局关于清华大学天通苑医院放射诊疗变更项目环境影响报告表的批复》(京环审[2014]256号)

## 监测基本情况:

北京清华长庚医院(原清华大学天通苑医院)辐射诊疗变更项目位于北京市昌平区天通苑内,本次验收监测内容为:在核医学科使用一台 SPECT (GE 公司 Discovery NM/CT670) 装置,并主要使用放射性同位素 Tc-99m 进行诊断检查, Tc-99m 的日等效最大操作量为 3.7E+8Bq。

根据《北京市环境保护局关于清华大学天通苑医院放射诊疗变更项目环境影响报告表的批复》(京环审[2014]256号),该项目职业和公众剂量约束值执行 5.0mSv/a 和 0.1mSv/a。

北京市辐射安全技术中心于 2016 年 6 月 22 日对该项目进行环境保护验收监测。现场监测具体情况如下:

监测时 Tc-99m 使用量约为 10mCi。

(1) 选取参照点测量环境  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染本底。

(2) 在工作人员操作放射性药物时，测量注射、摆位、操作位的 X- $\gamma$  辐射剂量率。

(3) 在有放射性药物时，测量注射室和 SPECT 室周围的 X- $\gamma$  辐射剂量率。

(4) 操作完成后，测量注射室操作台表面、病人卫生间便池、水池的  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染水平。测量布点示意图见下图，监测数据见表 1、表 2。

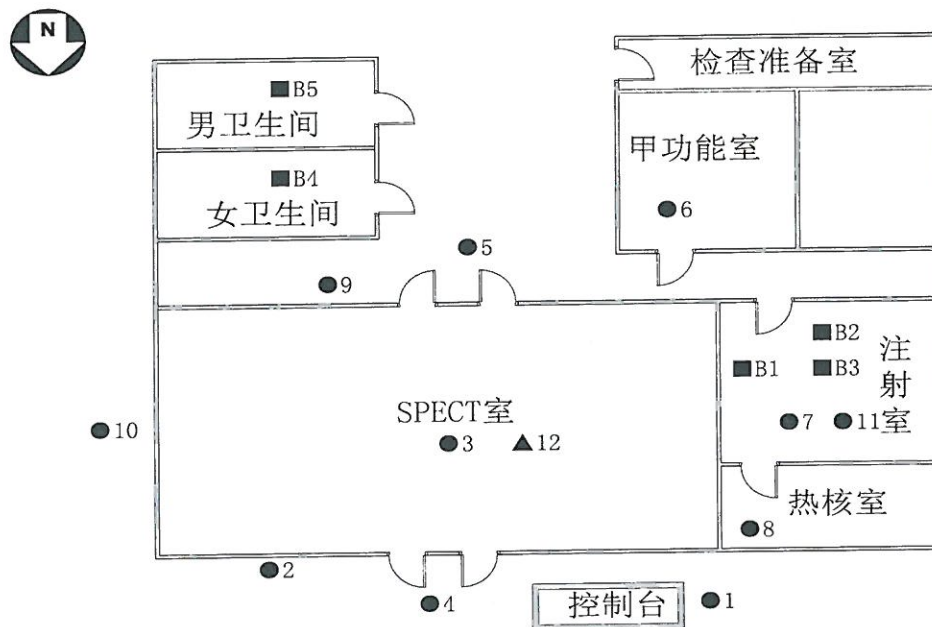


图 SPECT 室及其周围环境辐射剂量率测量布点图

图例：●为本层 X- $\gamma$  辐射剂量率监测点，▲为上一层地面监测点，■为  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染监测点

表 1 SPECT 室及其周围环境 X- $\gamma$  辐射剂量率

| 点位编号 | 测点位置              | $\gamma$ 辐射剂量率<br>(本底) nSv/h | $\gamma$ 辐射剂量率<br>(出束) nSv/h |
|------|-------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1    | 操作台               | 80.6                         | 81.3                         |
| 2    | SPECT 室北墙外 30cm 处 | 87.1                         | 91.2                         |
| 3    | SPECT 室内摆位处       | 77.7                         | 1.66 $\mu$ Sv/h              |
| 4    | SPECT 室北门         | 72.5                         | 93.8                         |
| 5    | SPECT 室南门         | 90.4                         | 120.3                        |

|    |                   |       |                       |
|----|-------------------|-------|-----------------------|
| 6  | 甲功能室              | 106.6 | 112.3                 |
| 7  | 注射室               | 74.9  | 96.2                  |
| 8  | 热核室               | 116.8 | 117.9                 |
| 9  | SPECT 室南墙外 30cm 处 | 85.1  | 85.3                  |
| 10 | SPECT 室东墙外 30cm 处 | 80.3  | 86.8                  |
| 11 | 注射位               | 73.3  | 3.24 $\mu\text{Sv/h}$ |
| 12 | SPECT 室楼上         | 117.4 | 120.1                 |

注：\*—检测结果含宇宙射线响应值

由表 1 可见，核医学科使用 Tc-99m 放射性核素进行诊断治疗时，1、3 和 11 号点位对职业人员产生的附加剂量最大，5 号点位对公众产生的附加剂量最大，因此依据上述点位对职业人员和公众人员所接受的最大年附加有效剂量进行计算。年附加有效剂量  $E = \sum W_T \cdot H_T \cdot t \cdot T$  (式中： $W_T$  为组织 T 的组织权重因子，对全身均匀照射  $\sum W_T = 1$ ； $H_T$  为附加当量剂量率， $t$  为全年辐照时间； $T$  为居留因子)，由该项目环评报告可知，工作人员年工作时间为 2000h；公众最大照射时间为 10h；SPECT 年注射和摆位时间为 59h (4 个工作人员承担)，平均每个工作人员 15h，人员年附加有效剂量情况见表 2。

表 2 SPECT 室职业人员和公众所接受的年附加有效剂量

| 测点序号 | 测点位置            | 附加辐射剂量率 (nSv/h) | 照射时间 (h) | 居留因子 (T) |     | 年附加有效剂量 ( $\mu\text{Sv}$ ) |      |
|------|-----------------|-----------------|----------|----------|-----|----------------------------|------|
|      |                 |                 |          | 职业       | 公众  | 职业                         | 公众   |
| 1    | 操作台             | 1.3             | 2000     |          |     |                            |      |
| 3    | SPECT 室内<br>摆位处 | 1582.3          | 15       | 1        | -   | 73.8                       | 0.07 |
| 11   | 注射位             | 3166.3          |          |          |     |                            |      |
| 5    | SPECT 室南门       | 29.9            | 10       | -        | 1/4 | -                          | 0.07 |

由表 2 可见，核医学科在正常工作状态时，职业人员和公众所接受的最大年附加有效剂量分别为  $73.8\mu\text{Sv}$  和  $0.07\mu\text{Sv}$ ，低于《北京市环境保护局关于清华大学天通苑医院放射诊疗变更项目环境影响报告

表的批复》(京环审[2014]256号)中的职业和公众剂量约束值 5.0mSv/a 和 0.1mSv/a。

表 3 SPECT 工作场所内表面污染水平监测结果

| 序号 | 测点位置  | $\alpha$ 测量结果 (Bq/cm <sup>2</sup> ) | $\beta$ 测量结果 (Bq/cm <sup>2</sup> ) |
|----|-------|-------------------------------------|------------------------------------|
| B1 | 注射室地面 | <LLD <sub><math>\alpha</math></sub> | <LLD <sub><math>\beta</math></sub> |
| B2 | 注射台表面 | <LLD <sub><math>\alpha</math></sub> | 0.56                               |
| B3 | 注射室水池 | <LLD <sub><math>\alpha</math></sub> | <LLD <sub><math>\beta</math></sub> |
| B4 | 女卫生间  | <LLD <sub><math>\alpha</math></sub> | 0.75                               |
| B5 | 男卫生间  | <LLD <sub><math>\alpha</math></sub> | 0.15                               |

注: \*— LLD 为探测下限 (170cm<sup>2</sup> 均值), LLD <sub>$\alpha$</sub>  = 0.01 Bq/cm<sup>2</sup>, LLD <sub>$\beta$</sub>  = 0.04Bq/cm<sup>2</sup>


由表 3 可见, SPECT 工作场所内表面污染水平均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的工作场所控制区放射性表面污染控制水平:  $\alpha$ : 4 Bq/cm<sup>2</sup>,  $\beta$ : 40 Bq/cm<sup>2</sup> 的标准。

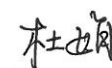
结论:

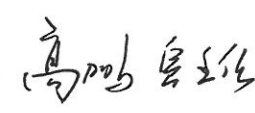
北京清华长庚医院(原清华大学天通苑医院)辐射诊疗变更项目本次验收监测结果表明:

核医学科使用放射性同位素 Tc-99m 进行诊断检查时,职业人员和公众所接受的最大年附加有效剂量均低于《北京市环境保护局关于清华大学天通苑医院放射诊疗变更项目环境影响报告表的批复》(京环审[2014]256号)中的剂量约束值。

[以下无正文]

编制人:   
日期: 2016-07-18

复核人:   
日期: 2016-07-18

签发人及职务:   
日期: 2016-07-18