

以上测试结果可见,操作位为  $0.1 \sim 1.0 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$  多属本底辐射水平,其它监测点多数低于国家标准<sup>[1]</sup>;主、副防护门门缝处均超过国家标准规定的管理区限值。

表 2 野外 X 射线探伤防护 剂量监测结果( $\mu\text{Gy}/\text{h}$ )

操作位(与线束成 $180^\circ$ )		公众界限(与线束成 $90^\circ$ )	
距离(m)	剂量率范围	距离(m)	剂量率范围
20	22~25	30	3.0~22
25	15~55	35	2.0~16
30	8.2~52	40	3.6~5.5
35	3.0~32	50	2.5~5.0
40	7.3~22	60	1.3~4.5
45	5.0~18	65	0.1~4.0
50	0.1~15	70	1.3~4.5
		80	0.1~3.0

注:测试条件为探伤机额定电压电流的各种允许范围。

野外探伤作业人员的安全距离为 40 m 以远,公众为 60 m 以远,上述结果表明:操作人员安全距离以外射线辐射水平为:  $0.1 \sim 22 \mu\text{Gy}/\text{h}$  均在国家标准以内;公众界限外射线水平为  $0.1 \sim 4.5 \mu\text{Gy}/\text{h}$  时多数测量不超过国家标准。

3 分析与评价

3.1 室内探伤防护情况普遍较好,经监测操作位多为本底射线值( $0.1 \sim 1.0 \mu\text{Gy}/\text{h}$ );存在问题主要是门缝、门拉手部位有少量射线泄漏,个别探伤室无通风设施,防护门上无灯机连锁装置;二铆探伤房主防护门外常有其它工种人员工作,应将防护门加宽,使射线辐射水平控制在国家标准以内。

3.2 野外探伤主要以个人防护为主,使用铅房屏蔽作业才较安全,个别单位无铅房;没有或不穿戴个人防护用品是野外探伤比较普遍的问题;野外探伤工作人员只要在 40 m 以远距离操作均比较安全;其次,部分单位野外探伤公众界限内射线辐射水平超过国家标准,应考虑作业时间错开并划定警戒范围和设置标记,提醒公众高度注意。

4 防护对策

- 4.1 将放射作业纳入总厂的安全生产管理范围,并根据国家的《放射性同位素与射线装置放射防护条例》严格进行考核与检查。
- 4.2 实行登记制度,建设和改造放射作业场所必须报总厂安环处、公安处、职防所,放射防护设施必须与主体工程同时设计审批、同时施工和同时验收投产。
- 4.3 做好放射防护的宣传教育工作,对作业人员进行安全防护知识培训和法规教育。
- 4.4 完善放射作业人员的健康档案,定期进行健康检查。
- 4.5 严格操作规程,确保作业人员和公众的安全和健康,放射作业场所设置放射性标志和必要的防护安全连锁、报警装置或工作信号。
- 4.6 定期进行放射防护监测,发现问题及时处理。
- 4.7 配备必要的个人防护用品,如铅眼镜、铅防护服等。

参考文献:

[1] GB 16357—1996, 工业 X 射线探伤放射卫生防护标准 [S].

收稿日期: 1999—07—08

吉林省饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 放射性水平

于 峰 杨明远 孔 杰 朴红莲 马 莹 杨文增 曲银燕<sup>1</sup>

(吉林省 卫生防疫站, 长春 130021)

饮用天然矿泉水富含多种人体必需的宏量元素和微量元素,对人体健康有重要的保健作用。饮用天然矿泉水中含有<sup>40</sup>K,从放射卫生考虑,需关注<sup>40</sup>K 的含量。为此作者于 1998~1999 年对吉林省饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 放射性水平进行了监测。

1 仪器与方法

仪器: 6400 型火焰光度计,上海分析仪器厂生产。方法: 采用火焰光度法测定矿泉水中天然钾,按每 mg 天然钾能放出  $2.80 \times 10^{-2} \text{ Bq}^{40}\text{K}$  计算水中<sup>40</sup>K 浓度。

2 结果与讨论

吉林省 9 个地区 72 个品种饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度(表 1)均值为  $(3.54 \pm 1.91) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ , 范围在  $(0.47 \sim 10.87) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$

表 1 饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度( $10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ )

地区	样品数	品种数	范 围	$\bar{x} \pm s$
长春	43	27	0.47~2.36	$1.32 \pm 0.50$
延边	20	19	1.26~10.87	$4.06 \pm 3.04$
吉林	9	8	1.05~10.53	$4.08 \pm 3.40$
白山	6	2	5.38~10.58	$7.98 \pm 3.67$
通化	11	7	1.14~6.61	$3.47 \pm 2.12$
四平	6	4	1.94~5.09	$3.03 \pm 1.41$
辽源	3	3	1.10~3.29	$2.20 \pm 1.09$
白城	1	1		2.13
松源	1	1		3.62
全省	100	72	0.47~10.87	$3.54 \pm 1.91$

$10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$  之间。其中,白山地区最高,长春地区最低。

在吉林省 9 个地区中,延边、吉林、白山、通化 4 个地区处本省东部长白山区,白城、松原两个地区处于本省西部松嫩平原,长春、四平、辽源 3 个地区处于本省中部松辽平原。长白山区饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度均值为  $(4.90 \pm 2.07) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ , 范围在  $(1.05 \sim 10.87) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$  之间。中西部平原地区饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度均值为  $(2.46 \pm 0.89) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ , 范围在  $(0.47 \sim 5.09) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$  之间。由此可见,本省饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度,山区>平原,两地饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度之比为 1.99:1,山区与平原之间饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度差异有显著性( $P < 0.05$ )。

在中西部平原地区,松辽平原饮用天然矿泉水<sup>40</sup>K 浓度均值为  $(2.18 \pm 0.86) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ ,松嫩平原饮用天然矿泉水浓度均值为  $(2.88 \pm 1.05) \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ ,松嫩平原比松辽平原略高,但二者之间差异无显著性( $P > 0.05$ )。

天然矿泉水是地下水,通过断裂带长时间深循环过程中,接受大气降水渗入补给,并与围岩发生溶解、溶滤、溶蚀作用,不断从岩石中富集大量有益组份和元素而形成的。因此,天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度高低与矿泉水所在位置的地质结构有关。

吉林省饮用天然矿泉水中<sup>40</sup>K 浓度,虽然白山地区最高(均值为  $7.98 \times 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ ),可是仍低于国家标准中规定的公众食入限值( $1.2 \times 10^3 \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ )<sup>[1]</sup>。因此,就<sup>40</sup>K 而言,饮用上述天然矿泉水是安全有益的。

参考文献:

[1] GB 4792—84, 放射卫生防护基本标准[S].

收稿日期: 1999—11—02

1 辽源市卫生防疫站