

- 3 周网龙. 癌瘤的酶学诊断进展. 国外医学肿瘤分册, 1986, 4: 215.  
4 Rotenberg. Cancer, 1984, 54(7): 1379.

- 5 房世荣. 白血病患者乳酸脱氢酶及其同功酶的研究. 中华血液学杂志, 1983, 4: 152.

(1996年 12月 5日收稿)

## 吉林省某些矿石天然放射性核素水平调查

杨文增 赵世华 张瑞明 李相镐

(吉林省卫生防疫站, 长春 130021)

$^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$  是天然放射性核素, 广泛地分布在自然界中。矿石、煤中的天然放射性核素是对井下作业人员照射的主要因素。为了搞清吉林省非铀矿井下天然放射性核素水平, 作者于 1992~1993 年在监测本省非铀矿井下  $^{222}\text{Rn}$  浓度的同时, 采集了矿石、煤等样品进行了天然放射性核素的测定。

### 1 仪器与方法

$^{238}\text{U}$  用 W G J-1 型激光铀分析仪采用激光荧光法测定。

$^{232}\text{Th}$  用 721 分光光度计采用 N-263 硅球吸附铀试剂 III 显色分光光度法测定。

$^{226}\text{Ra}$  用 F J-125 型钍分析仪配合 F H-463 A 型自动定标器采用射气法测定。

$^{40}\text{K}$  用 6400 型火焰光度计采用火焰光度法测

定。

### 2 结果与讨论

吉林省九口非铀矿石天然放射性核素含量(见附表)相差较大。其中, 海沟金矿石中  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  的含量最高, 其值依次分别为  $1580\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $33.8\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $50.8\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。珲春金矿石中  $^{40}\text{K}$  的含量最高, 其值为  $123\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。在最低值中, 清道沟的煤中  $^{238}\text{U}$  含量为  $22.6\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ; 英安的煤中  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  的含量分别为  $6.28\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $23.8\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ; 珲春城西的煤中  $^{226}\text{Ra}$  含量为  $1.36\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。在  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$  四种天然放射性核素中, 以含铀最突出, 主要分布在海沟金矿石中(见附表),  $^{238}\text{U}$  含量为  $1580\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 是其他八口矿井矿石含铀总量的两倍多。这主要因为海沟金矿是金、铀伴生矿, 铀平均品位为万分之二。

附表 非铀矿石天然放射性核素含量 ( $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ )

名称	n	$^{238}\text{U}$	$^{232}\text{Th}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{40}\text{K}$
		$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
板石沟铁矿石	4	149 ± 4.74	—	6.60 ± 0.51	—
大栗子铁矿石	4	313 ± 32.2	—	14.9 ± 0.50	—
珲春金矿石	8	75.4 ± 0.78	23.8 ± 4.00	16.2 ± 0.64	123 ± 1.20
海沟金矿石	10	1580 ± 25.4	33.8 ± 6.86	50.8 ± 2.62	43.4 ± 0.00
天宝山铅锌矿石	6	55.4 ± 2.12	18.6 ± 3.46	11.2 ± 0.85	27.0 ± 0.49
和龙煤矿煤	2	75.6 ± 0.28	26.6 ± 0.21	8.25 ± 0.68	63.8 ± 0.00
清道沟煤矿煤	2	22.6 ± 0.14	9.34 ± 1.21	2.64 ± 0.02	45.1 ± 0.00
英安煤矿煤	3	29.6 ± 0.07	6.28 ± 0.67	1.96 ± 0.16	23.8 ± 0.00
珲春城西煤矿煤	3	43.4 ± 0.64	12.0 ± 0.85	1.36 ± 0.00	26.3 ± 0.00
金属矿石均值	32	434 ± 648	25.4 ± 7.72	19.9 ± 17.6	64.5 ± 51.4
非金属矿(煤)均值	10	42.8 ± 23.5	13.6 ± 9.00	3.55 ± 3.18	39.8 ± 18.6
总体矿均值	42	260 ± 503	18.6 ± 10.0	12.6 ± 15.3	50.3 ± 35.0

吉林省九口非铀矿中, 金属矿为五口, 非金属矿(煤矿)为四口。五口金属矿石中天然放射性核素含量均值(见附表):  $^{238}\text{U}$  为  $434\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{232}\text{Th}$  为  $25.4\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  为  $19.9\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{40}\text{K}$  为  $64.5\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。四口非金属矿(煤)中天然放射性核素含量均值(见附表):  $^{238}\text{U}$  为  $42.8\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{232}\text{Th}$  为  $13.6\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  为  $3.55\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{40}\text{K}$  为  $39.8\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。从  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$  四种天然放射性核素含量看, 金属矿石均大于非金属矿(煤)。

### 参考文献

- 1 杨文增, 等. 吉林省非铀矿矿井  $^{222}\text{Rn}$  水平调查. 中国辐射卫生, 1996, 5(2): 116.

(1996年 8月 21日收稿)