

## 【剂量·防护】

## 湛江市建筑材料放射性水平调查

黄日生, 陈超明

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2001)01-0019-01

【摘要】目的 调查湛江市 6 类建材成品的放射性水平。方法 按照国家标准 GB6566-86。结果  $\gamma$  辐射水平的均值为  $11.79 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ , 天然放射性核素比活度均值为:  $^{226}\text{Ra}$ :  $53.32 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{232}\text{Th}$ :  $46.13 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{40}\text{K}$ :  $613.81 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。结论 我市建材成品均属正常天然辐射范围。

【关键词】 建材; 放射性水平; 调查

为掌握湛江市建筑材料放射性水平, 及建筑材料中放射性核素的分布, 根据《建筑材料放射卫生标准》, 我们对湛江市 43 家企业生产的建筑材料进行了  $\gamma$  辐射水平的调查, 并对  $\gamma$  辐射水平较高的建筑材料进行  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  比活度的测定。

## 1 仪器和方法

$\gamma$  辐射水平测量采用上海 FD-3013A 型  $\gamma$  辐射仪, 仪器使用前经广东省计量部门校正。 $\gamma$  辐射水平测量方法和放射性核素分析方法均按《建筑材料放射卫生标准》<sup>[1]</sup> 进行。

## 2 结果与分析

2.1 各类建筑材料  $\gamma$  辐射水平

我们调查了 6 个种类共 69 个样品的建筑材料, 各类建筑材料成品堆  $\gamma$  剂量率最高为花岗岩石:  $15.81 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ , 最低为红砖类:  $9.14 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ , 平均:  $11.79 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。(表 1)。花岗岩样品的  $\gamma$  照射量率虽然较国内其他市为

高<sup>[2,3]</sup>, 但未超过当地  $\gamma$  照射量率自然本底值加  $10 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$  的国家标准规定限值<sup>[1]</sup> (当地自然本底  $\gamma$  照射量率为  $7.92 \sim 8.45 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ ), 其他样品的  $\gamma$  照射量率和国内其他市的水平<sup>[2,3]</sup> 基本相同。

表 1 各类建材成品堆表面  $\gamma$  照射量率 ( $10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ )

类 别	样本数	范 围	$\bar{x} \pm s$
红 砖	14	8.98~11.45	9.14±1.79
水 泥	20	8.75~12.32	10.57±1.56
花岗岩	15	13.95~17.82	15.81±2.10
瓷 砖	8	11.71~14.85	13.76±1.72
大理石	7	11.43~13.98	12.87±1.23
珍珠岩	5	11.27~13.37	12.35±1.04

注: \* 当地本底  $\gamma$  照射量率为  $(7.92 \sim 8.45) \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

表 2 各类建材成品天然放射性核素比活度 ( $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ )

类别	样品数	$^{226}\text{Ra}$	$^{232}\text{Th}$	$^{40}\text{K}$
红 砖	8	35.35±9.97(23.0~63.2)*	54.9±10.17(33.7~74.7)	505.05±205.27(270.9~889.0)
水 泥	12	55.26±14.36(22.4~83.4)	28.27±5.35(17.8~36.7)	175.33±57.64(89.3~305.2)
花岗岩	11	68.61±6.91(51.8~80.5)	67.60±7.89(62.4~89.5)	1760.51±790.04(237.9~3334.6)
瓷 砖	5	53.12±11.28(34.5~69.0)	54.06±9.06(41.1~63.2)	412.56±239.28(194.6~774.6)
大理石	4	65.23±3.72(63.3~68.7)	58.31±2.26(55.7~60.4)	1543.71±68.15(1260.5~1654.4)
珍珠岩	3	67.17±4.18(64.1~69.2)	62.28±3.07(60.2~64.4)	336.05±57.24(327.7~351.4)

注: \* 括号内为范围值。

表 3 湛江市各类建材成品内、外照射限制系数 \*

类 别	样品数	$m_r$	$m_{Ra}$
红 砖	8	0.44±0.09 (0.33~0.59)**	0.17±0.07 (0.12~0.32)
水 泥	12	0.31±0.07 (0.16~0.44)	0.28±0.07 (0.11~0.42)
花岗岩	11	0.90±0.23 (0.52~0.98)	0.34±0.03 (0.26~0.40)
瓷 砖	5	0.46±0.07 (0.36~0.55)	0.27±0.06 (0.17~0.35)
大理石	4	0.79±0.21 (0.49~0.90)	0.33±0.07 (0.17~0.38)
珍珠岩	3	0.51±0.11 (0.43~0.58)	0.34±0.06 (0.17~0.35)

注: \*  $m_r = A_{Ra}/350 + A_{Th}/260 + A_K/4000$ ;  $m_{Ra} = A_{Ra}/200$

\*\* 括号内为范围值。

2.2 各类建材中放射性核素的含量 在调查的各类建材中共分析了 43 个样品的天然放射性核素比活度。比活度均值分别

为:  $^{226}\text{Ra}$ :  $53.32 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{232}\text{Th}$ :  $46.13 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $^{40}\text{K}$ :  $613.81 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$  (表 2)。由表 2 可见: 本市建材成品中花岗岩的各项天然放射性核素比活度均是最高, 且  $^{40}\text{K}$  的含量变化范围较大 ( $237.90 \sim 3334.60 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ )。说明  $^{40}\text{K}$  的比活度是影响花岗岩  $\gamma$  照射量率的主要核素。

2.3 各类建材内、外照射限制系数 本市建材成品内照射限制系数  $m_{Ra}$  均值为 0.27, 外照射限制系数  $m_r$  均值为 0.48 (表 3)。 $m_r$  值较大的样品是花岗岩, 其次是大理石和珍珠岩, 但均在国家标准限制值<sup>[1]</sup> 范围内, 其余样品的  $m_{Ra}$  和  $m_r$  值低于 0.50。

综上所述, 我市建材  $\gamma$  照射量率和天然放射性核素比活度均符合《建筑材料放射卫生防护标准》。花岗岩  $\gamma$  照射量率和天然放射性核素比活度较高, 而花岗岩均是用天然花岗岩石块加工而成, 并未添加任何其他原料。这部分建材大部分用于家居的地板装修, 放射卫生监督部门对花岗岩原料的选用应加强监控, 以保证其成品的放射性水平符合国家标准的要求, 以保障居民的身体健

## 参考文献:

- [1] GB 6566-86 建筑材料放射卫生标准[S].
- [2] 周连江, 贾玉新, 任宝印, 等. 保定地区建筑材料中天然辐射核素及剂量估算[J]. 放射卫生, 1991, (4): 158.
- [3] 岑志坚, 王维平. 番禺市建筑材料天然放射性水平调查[J]. 职业医学, 1997, (1): 57-58.

(收稿日期: 2000-04-06)

作者单位: 湛江市职业病防治所, 广东 湛江 524018

作者简介: 黄日生(1965~), 男, 广东遂溪人, 主管医师, 主要从事放射卫生防护与管理。