

# 市售天然石材产品 $\gamma$ 放射性水平的调查及评价

谢玖如, 朱 梅, 张浦龄

中图分类号: R145; X591 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2001)01-0030-01

【摘要】 目的 为指导市售天然石材产品的合理销售, 避免非 A 类放射性水平的天然石材产品进入居室内装饰。方法 使用 BH3103A 型便携式 X、 $\gamma$  剂量率仪对市售天然石材产品进行  $\gamma$  放射性水平检测。结果 194 份市售天然石材产品的  $\gamma$  放射性水平均值为  $(2.86 \pm 0.05) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 其中 151 份花岗岩的为  $(3.07 \pm 0.05) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 43 份大理石的为  $(2.10 \pm 0.08) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 花岗岩明显高于大理石, 但所有的  $\gamma$  放射性水平都低于  $5.2 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。结论 经过检测的市售天然石材产品的  $\gamma$  放射性水平都属于 A 类产品, 可用于居室内装饰。

【关键词】 石材市场; 天然石材产品;  $\gamma$  放射性水平

市售天然石材产品即花岗岩和大理石中的天然放射性核素含量较高, 随着这类产品广泛地用于建筑内装饰, 人们更加关心建筑物内的辐射水平以及对人体健康的影响<sup>[1]</sup>。为正确指导我市市售天然石材产品的合理销售, 避免非 A 类放射性水平的天然石材产品进入居室内装饰, 我们于 1999 年 5 月对本市石材市场的天然石材产品进行了  $\gamma$  放射性水平检测。

## 1 仪器与方法

1.1 测量仪器 使用北京核仪器厂生产的 BH3103A 型便携式 X、 $\gamma$  剂量率仪。该仪器于 1999 年 4 月经卫生部标准计量学实验室刻度, 刻度系数为 0.78。在测量前后用铯-137 工作参考源进行校验。

1.2 测量方法 对石材市场的天然石材产品按户和品种随机抽样码堆, 堆高不小于 0.5 m, 面积为  $1.2 \text{ m} \times 1.2 \text{ m}$ , 堆周围 3 m 内无建筑物或其它天然石材产品。检测时, 探测器垂直于样品堆并距堆上表面 0.5 m, 测堆的中心, 连续 5 次读数, 取其均值为该样品所代表的花岗岩或大理石的  $\gamma$  放射性水平。

1.3 统计分析方法 花岗岩和大理石之间的比较先进行方差齐性检验, 再以  $t$  检验作显著性判断。

## 2 结果与分析

2.1 A 类天然石材产品的  $\gamma$  放射性水平要求低于  $5.2 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ <sup>[2]</sup>。本次检测的 44 个品种花岗岩和 23 个品种大理石共 194 份样品的  $\gamma$  放射性水平范围为  $1.27 \sim 4.70 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(2.86 \pm 0.05) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。151 份花岗岩的范围为  $1.61 \sim 4.70 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(3.07 \pm 0.05) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 43 份大理石的范围为  $1.27 \sim 3.27 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(2.10 \pm 0.08) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 花岗岩的  $\gamma$  放射性水平高于大理石, 但所有的  $\gamma$  放射性水平都低于  $5.2 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 即被检测的花岗岩和大理石都为 A 类产品。经统计学处理, 花岗岩的  $\gamma$  放射性水平与大理石间差异有非常显著性 ( $P < 0.01$ )。

2.2 151 份花岗岩以产地分类, 山东产 94 份, 福建产 41 份, 其它地区产 16 份。花岗岩产地不同, 其  $\gamma$  放射性水平也不同, 以福建产最高, 范围为  $1.70 \sim 4.70 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(3.28 \pm 0.10) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ; 其它地区产次之, 范围为  $1.61 \sim 4.15 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(3.01 \pm 0.19) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ; 山东产最低, 范围为  $1.61 \sim 4.26 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(2.99 \pm 0.06) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。经统计学

处理, 福建产花岗岩的  $\gamma$  放射性水平与山东产之间差异有显著性 ( $P < 0.05$ ); 其它地区产花岗岩的  $\gamma$  放射性水平与福建产或山东产之间差异无显著性 ( $P > 0.05$ )。

2.3 43 份大理石以产地分类, 广西产 18 份, 其它地区产 25 份。广西产大理石  $\gamma$  放射性水平范围为  $1.24 \sim 2.90 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(2.05 \pm 0.14) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ; 其它地区产的范围为  $1.24 \sim 3.27 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、均值为  $(2.14 \pm 0.10) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。两组的  $\gamma$  放射性水平相比较差异无显著性 ( $P > 0.05$ )。

## 3 讨论

3.1 花岗岩属火成岩中的酸性岩, 由岩浆或熔融状的成岩物质经过冷却和结晶过程而生成<sup>[1]</sup>, 其中含有的天然放射性核素的比活度在各类岩石中为最高<sup>[3]</sup>, 也即它的  $\gamma$  放射性水平高于其它岩石 (如大理石), 我们本次检测结果证实了这一点。

3.2 花岗岩和大理石作为建筑装饰材料已进入千家万户, 若非 A 类放射性水平的天然石材产品进入居室内装饰, 将给居住者带来较大的额外辐射剂量负担。因此, 作为产品质量检验机构的各级卫生防疫站应加强对市售天然石材产品的放射性水平检测, 以防止非 A 类放射性水平的天然石材产品进入居室内装饰。

3.3 本次检测的 194 份花岗岩和大理石的  $\gamma$  放射性水平平均值为  $(2.86 \pm 0.05) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 其中花岗岩的为  $(3.07 \pm 0.05) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 大理石的为  $(2.10 \pm 0.08) \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 都低于  $5.2 \text{ nC} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。表明在检测时我市石材市场待销售的天然石材产品都为 A 类放射性水平, 即使用范围不受限制。

3.4 本次检验发现, 不同产地花岗岩的  $\gamma$  放射性水平不同, 且有的还存在显著差异, 这与不同地区的岩石中蕴藏着天然放射性核素含量不一样相吻合<sup>[1]</sup>。也提示我们在对市售天然石材产品进行放射性水平检测工作时, 要对不同产地产品、同一产地不同品种和同一品种不同批次产品都要进行监督监测, 只有这样, 才能达到杜绝非 A 类放射性水平的天然石材产品进入居室内装饰和保护人体健康之目的。

## 参考文献:

- [1] 俞誉福. 环境放射性概论[M]. 第一版, 上海: 复旦大学出版社, 1993, 9-96.
- [2] JC518-93, 天然石材产品放射防护分类控制标准[S].
- [3] 章仲候. 放射卫生学[M]. 第一版, 北京: 原子能出版社, 1985, 5.

作者单位: 连云港市卫生防疫站, 江苏 连云港 222003

作者简介: 谢玖如(1957~), 男, 连云港市人, 副主任医师, 主要从事放射卫生研究工作。

(收稿日期: 2000-06-26)