

自贡市建筑材料放射性水平调查

胡晓雷 江利权 郭建国 宁 柱

(四川省自贡市卫生防疫站, 自贡 643000)

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2000)01-042-01

为了掌握我市建筑材料放射性水平, 根据国家标准, 我们分别于 1992 年、1998 年对我市生产的建筑材料成品、建材原料和销售的装饰用天然石材等进行了放射性水平调查, 现将结果报道如下。

1 调查内容与方法

1.1 调查内容

对全市主要建材企业生产的水泥、页岩砖、煤渣砌块、预制构件等建材成品及原料页岩、碎石、河沙、锆英砂和装饰建材釉面墙地砖以及产自于外地的天然花岗石板材进行 γ 外照射量率的测定和放射性核素比活度采样分析。

1.2 测量仪器与分析方法

测量仪器, 采用国产 FD-71 闪烁辐射仪, 使用前经中国测试技术研究院刻度。按测试规范^[1], 测定本底 γ 照射量率和以 5 点法测定建材成品堆及原料堆的 γ 照射量率。

1.3 核素分析方法

按采样规范, 从成品堆和原料堆上 5 点以上随机采样 5Kg, 经粉碎, 过 80 目筛后, 取其中 1Kg 作代表性样品送四川省放射卫生防护所使用美国产 HPGe-8192 道 γ 谱仪系统测定天然放射性核素²²⁶Ra、²³²Th、⁴⁰K 比活度。

2 结果与分析

2.1 对建材成品、原料及天然石材的 γ 照射量率测定结果见表 1

由表 1 可见, 所测建筑材料成品堆表面 γ 照射量率, 以煤渣砌块最高, 装饰建材的 γ 照射量率以釉面墙砖最高, 釉面地砖及花岗石板材次之。建材原料的 γ 照射量率以碎石、河沙最低, 而锆英砂大大高于其它原料, 其堆放场所的 γ 照射量率为本底均值的 22 倍。

2.2 对 52 件样品中²²⁶Ra、²³²Th、⁴⁰K 比活度的测定结果见表 2。我国《建筑材料放射卫生防护标准》规定建筑材料成品中²²⁶Ra、²³²Th、⁴⁰K 比活度(Bq/kg)限制式分别为:

$$\frac{A_{Ra}}{200} \leq 1.0 \quad \frac{A_{Ra}}{350} + \frac{A_{Th}}{260} + \frac{A_K}{4000} \leq 1.0$$

所测煤渣砌块样品中有 2 件超过国家标准限制值, 超标率

表 2 自贡市建筑材料放射性核素比活度(Bq/kg)^{*}

名称	样品数	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	m _{Ra}	m _r
煤渣砌块	9	135.25(94.63~180.98)	95.23(67.39~122.76)	449.86(287.59~607.84)	0.68	0.86
煤渣砖	8	111.41(67.72~156.02)	88.23(58.24~114.52)	614.02(449.16~850.01)	0.56	0.81
煤矸石砖	2	61.27(54.57~67.96)	68.79(62.28~75.30)	875.78(720.41~1031.74)	0.31	0.66
页岩红砖	15	49.10(36.17~70.65)	58.36(43.78~74.16)	643.38(556.24~792.14)	0.25	0.53
普硅水泥	10	45.96(34.21~57.38)	27.77(23.21~33.08)	235.54(143.18~369.22)	0.23	0.29
水泥纤维瓦	1	23.60	23.52	156.83	0.12	0.20
釉面墙砖	3	130.56(123.64~143.42)	120.72(104.18~145.36)	281.62(243.89~324.60)	0.65	0.91
釉面地砖	1	119.92	76.45	775.09	0.60	0.83
花岗石板材	1	232.36	244.95	1159.81	1.16	1.89
锆英砂	2	5307.50(2887.64~7727.36)	2768.60(733.10~4804.09)	53.36	26.54	25.82

* 数值为均值(范围值)

根据调查结果, 我们加强了对废渣建材的监督管理, 为建材生产企业提出合理的建材配方比, 以保证其成品符合国家标准。

同时, 应采取措施, 减少和限制釉面墙地砖的放射性, 采用低放射性物质代替高比活度的锆英砂。天然花岗石中较高的

表 1 自贡市建筑材料 γ 照射量率($\times 10^{-9}C/kg \cdot h$)

名称	样品数	范围值	均值 \pm 标准差
煤渣砌块	6	4.58~5.90	5.21 \pm 0.54
煤渣砖	7	3.84~5.50	4.81 \pm 0.54
煤矸石砖	2	4.25~4.34	4.29 \pm 0.07
页岩红砖	20	3.45~4.58	3.86 \pm 0.32
普硅水泥	15	2.14~4.31	3.12 \pm 0.58
预制构件	48	1.94~3.35	2.53 \pm 0.27
釉面墙砖	3	5.54~6.49	5.98 \pm 0.48
釉面地砖	5	4.33~5.64	4.97 \pm 0.50
花岗石板材	34	1.10~6.91	4.95 \pm 1.16
卵石	21	2.33~3.14	2.71 \pm 0.19
碎石	23	1.82~3.00	2.35 \pm 0.24
河沙	35	1.94~3.14	2.47 \pm 0.28
页岩土	6	3.17~3.93	3.68 \pm 0.28
锆英砂	5	22.96~96.10	65.93 \pm 28.33
本底	106	1.94~3.95	2.95 \pm 0.37

为 22%, 其余墙体建筑材料的放射性核素比活度均满足国家标准限制式。其从高到低的顺序与表 1 建材 γ 照射量率结果相一致。

装饰建筑材料釉面墙地砖的放射性核素主要来自于釉料中加入的作为乳浊剂的锆英砂($ZrSiO_4$), 由表 2 测定结果可见, 锆英砂中²²⁶Ra、²³²Th 的均值分别是普硅水泥中²²⁶Ra、²³²Th 平均值的 115 倍和 100 倍。

天然花岗石板材比活度高于其它建材成品。

3 结论

通过此次调查, 基本掌握了全市建筑材料放射性水平, 为我市建材工业的发展和新型建筑材料的开发提供了科学依据。由于各类建材原料、产地不同, 其成品中天然放射性核素含量差异较大。除部分利用工业废渣生产的建材样品超标外, 全市建材总体水平在国家建材放射卫生标准限值以内。

放射性核素比活度问题应引起人们的关注。

参考文献

[1] GB6566-86 建筑材料放射卫生防护标准. [S]

收稿日期: 1999-06-18