

天然石材产品放射防护分类控制标准

1 主要内容与适用范围

本标准规定了天然石材产品中放射性镭-226、钍-232、钾-40 比活度的分类控制值和产品检测要求。

本标准适用于天然石材产品的分类,也适用于对石材矿床勘查中放射性水平的预评价。

2 术语、符号

2.1 天然石材产品

由采掘地表(下)的大理岩、花岗岩、石灰岩和板岩等岩石经锯切、磨光等物理方法加工而成的石质建筑材料,包括块料、板料和磨光的饰面板材;不包括用于骨料或人造石料的碎石或石粉。

2.2 岩石 γ 编录

是用 γ 辐射仪在岩石露头上或在山地揭露工程中详细测量 γ 射线强度的一种探矿方法。

2.3 C_{Ra} 、 C_{Th} 、 C_K 分别为天然石材产品中镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度,单位为 $Bq \cdot kg^{-1}$ 。

2.4 $C[e]Ra$ 为镭当量浓度。天然石材产品的放射性比活度主要来自镭-226、钍-232 及钾-40,可按其放射性核素含量与室内 γ 照射量率的表达式归一化,用镭当量浓度表示之,单位为 $Bq \cdot kg^{-1}$ 。本标准定义镭当量浓度 $C[e]Ra = C_{Ra} + 1.35C_{Th} + 0.088C_K$ 。

3 分类

天然石材产品根据放射性水平划分为以下三类。

3.1A 类产品

石质建筑材料中放射性比活度同时满足式(1)和式(2)的为 A 类产品,其使用范围不受限制。

$$C[e]Ra \leq 350 Bq \cdot kg^{-1} \dots\dots\dots (1)$$

$$C_{Ra} \leq 200 Bq \cdot kg^{-1} \dots\dots\dots (2)$$

3.2B 类产品

不符合 A 类的石质建筑材料而其放射性比活度同时满足式 (3) 和式 (A) 的为 B 类产品, 不可用于居室内饰面, 可用于其他一切建筑物的内、外饰面。

$$C[e]Ra \leq 700Bq \cdot kg^{-1} \cdots \cdots (3)$$

$$CRa \leq 250Bq \cdot kg^{-1} \cdots \cdots (4)$$

3. 3C 类产品

不符合 A、B 类的石质建筑材料而其放射性比活度满足式 (5) 的为 C 类产品, 可用于一切建筑物的外饰面。

$$C[e]Ra \leq 1000Bq \cdot kg^{-1} \cdots \cdots (5)$$

3. 4 放射性比活度大于 C 类控制值的天然石材, 可用于海堤, 桥墩及碑石等其他用途。

3. 5 不高于当地天然放射性水平的石质建筑材料, 可在当地使用, 不受本标准限制。

4 石材矿床勘查中放射性水平的预评价

在地质勘查中, 必须用本标准的分类控制值对石材矿床进行放射性水平的预评价。评价准则见附录 A (补充件)。

5 产品检测

5. 1 天然石材块料的 γ 照射量率低于或等于 $5.2 \times 10^{-3} \mu C / kg \cdot h$ ($20 \mu R / h$) 时, 不必作天然放射性核素比活度检测。

5. 2 天然石材块料的 γ 照射量率高于 $5.2 \times 10^{-3} \mu C / kg \cdot h$ ($20 \mu R / h$) 时, 必须取样进行镭-226、钍-232、钾-40 放射性比活度的分析测定。

5. 3 γ 照射量率的检测方法

5. 3. 1 被测天然石材产品的堆场应平整, 面积大于 $4m \times 4m$, 厚度大于 $0.5m$, 探测器放在堆场中心点, 距表面 $0.5m$ 。

5. 3. 2 γ 照射量率测量仪的探测下限应低于 $2.6 \times 10^{-4} \mu C / kg \cdot h$, 对于能量在 $100-2000keV$ 范围内的 γ 射线, 能量响应的变化不大于 $\pm 20\%$ 。

5. 4 镭-226、钍-232、钾-40 放射性比活度的检测方法可用 γ 能谱法或放射化学的方法测定镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度。

a. γ 能谱法: 铀、镭、钍的放射性比活度大于 $37Bq / kg$ 或钾的放射性比活度大于 $300Bq / kg$ 时, 分析误差应小于 $\pm 20\%$ 。

b. 放射化学方法: 铀、镭、钍的放射性比活度大于 $37\text{Bq}/\text{kg}$ 或钾的放射性比活度大于 $300\text{Bq}/\text{kg}$ 时, 分析误差应小于 $\pm 30\%$ 。

附录 A

石材矿床勘查中放射性水平预评价准则

(补充件)

A1 评价方法

石材矿床放射性水平预评价方法主要选用岩石 γ 编录、地面 γ 能谱测量、 γ 能谱测井, 矿石样品采集与放射性核素分析。

A2 评价工作程度

石材矿床放射性水平预评价的工作程度根据地质勘查工作的不同阶段和岩石 γ 照射量率的强弱不同而异。

A2. 1 矿产普查阶段: 用岩石 γ 编录方法在天然露头上测定并导出岩石 γ 照射量率, 对矿床的放射性水平作出初步评价。

A2. 2 矿产详查—勘探阶段: 在普查的基础上, 如岩石 γ 照射量率接近或超过 $5.2 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg} \cdot \text{h}$ 时, 应做地面 γ 能谱测量 (在矿石出露地段) 和 γ 能谱测井, 以测定矿区内各种岩 (矿) 石的放射性比活度, 否则必须分花色品种采集有代表性的矿石样品, 测定它们的放射性核素的比活度, 计算出镭当量浓度, 按本标准对整个矿床的放射性水平作出评价。

A3 技术要求

A3. 1 岩石 γ 编录、地面 γ 能谱测量、 γ 能谱测井的技术规则和技术要求均应遵循国家有关规定。

A3. 2 样品采集与分析

a. 样品采集: 当岩石 γ 照射量率低于 $5.2 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg} \cdot \text{h}$ 时, 不必采样做天然放射性核素分析。高于该值时, 应按有关地质勘查技术规范的要求进行采样。

b. 样品分析: 可用 γ 能谱法或放射化学的方法测定镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度。

A4 评价报告

A4. 1 岩石 γ 照射量率低于 $5.2 \times 10^{-3} \mu\text{C} / \text{kg} \cdot \text{h}$ 的矿区, 可在地质勘查报告中说明各种矿石的放射性水平及所测数据的精度, 同时在矿区地形地质图上标明岩石 γ 编录点位置及数据。

A4. 2 岩石 γ 照射量率高于 $5.2 \times 10^{-3} \mu\text{C} / \text{kg} \cdot \text{h}$ 的矿区, 则要单独提交矿区放射性评价报告, 作为地质勘查报告的附件。评价报告包括以下内容: 各种评价方法的测量结果及精度, 区内各种岩石的放射性水平, 编绘岩石 γ 照射量等值图及有关资料, 计算区内各种矿石的镭当量浓度, 并将其分级归类。对超过 C 类控制值的矿石, 应确定其分布范围及位置, 便于储量计算时剔除。