



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2847—2005  
代替 GB/T 2847—1996

---

## 用于水泥中的火山灰质混合材料

Pozzolanic materials used for cement production

2005-08-09 发布

2006-03-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 2847—1996《用于水泥中的火山灰质混合材料》。

本标准与 GB/T 2847—1996 相比,主要变化如下:

- 增加了术语内容(本版第 3 章 3.2 条);
- 水泥胶砂 28 天抗压强度比由“不小于 62%”改为“不小于 65%”(1996 年版第 5 章 5.4 条,本版第 5 章 5.4 条);
- 放射性由“人工的火山灰质混合材料符合 GB 6763 规定”改为“放射性符合 GB 6566 规定”(1996 年版第 5 章 5.5 条,本版第 5 章 5.5 条);
- 水泥胶砂 28 天抗压强度比按 GB/T 12957 进行(1996 年版第 6 章 6.3 条,本版第 6 章 6.3 条);
- 放射性试验方法由“按 GB 6763 进行”改为“按 GB 6566 进行”(1996 年版第 6 章 6.4 条,本版第 6 章 6.4 条);
- 增加了出厂检验内容(本版第 7 章 7.2 条);
- 增加了型式检验内容(本版第 7 章 7.3 条);
- 增加了仲裁检验内容(本版第 7 章 7.5 条);
- 附录 A 中增加了范围、原理、0.1 mol/L 盐酸溶液标定章节(本版 A.1、A.2、A.5)。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC-184)归口。

本标准起草单位:中国建筑材料科学研究院。

本标准参加起草单位:重庆市水泥质量监督检验站、重庆富皇水泥(集团)有限公司。

本标准起草人:江丽珍、杨基典、刘晨、王昕、霍春明。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

GB 2847—1981、GB/T 2847—1996。

# 用于水泥中的火山灰质混合材料

## 1 范围

本标准规定了火山灰质混合材料的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、运输和贮存。本标准适用于水泥生产中作为混合材料使用的火山灰质混合材料。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 175 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥

GB/T 176 水泥化学分析方法（GB/T 176—1996，eqv ISO 680:1990）

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB 12957 用作水泥混合材的工业废渣活性试验方法

GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品

## 3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

### 3.1

**火山灰质混合材料** **pozzolana**

具有火山灰性的天然的或人工的矿物质材料。

### 3.2

**活性混合材料** **active addition**

具有火山灰性或潜在水硬性，或兼有火山灰性和水硬性的矿物质材料。

### 3.3

**非活性混合材料** **inactive addition**

在水泥中主要起填充作用而又不损害水泥性能的矿物质材料。

[GB/T 4131—1997，定义 4.9, 4.10, 4.11]

## 4 分类

按其成分分为天然火山灰质混合材料和人工火山灰质混合材料两类。

### 4.1 天然火山灰质混合材料

#### 4.1.1 火山灰

火山喷发的细粒碎屑的疏松沉积物。

#### 4.1.2 凝灰岩

由火山灰沉积形成的致密岩石。

#### 4.1.3 沸石岩

凝灰岩经环境介质作用而形成的一种以碱或碱土金属的含铝硅酸盐矿物为主的岩石。

#### 4.1.4 浮石

火山喷出的多孔的玻璃质岩石。

#### 4.1.5 硅藻土或硅藻石

由极细致的硅藻介壳聚集、沉积形成的生物岩石,一般硅藻土呈松土状。

#### 4.2 人工火山灰质混合材料

##### 4.2.1 煤矸石

煤层中炭质页岩经自然或煅烧后的产物。

##### 4.2.2 烧页岩

页岩或油母页岩经自燃或煅烧后的产物。

##### 4.2.3 烧粘土

粘土经煅烧后的产物。

##### 4.2.4 煤渣

煤炭燃烧后的残渣。

##### 4.2.5 硅质渣

由矾土提取硫酸铝的残渣。

#### 5 技术要求

##### 5.1 烧失量

人工火山灰质混合材料不大于 10.0%。

##### 5.2 三氧化硫

不大于 3.5%。

##### 5.3 火山灰性

合格。

##### 5.4 水泥胶砂 28 天抗压强度比

不小于 65%。

##### 5.5 放射性

符合 GB 6566 规定。

#### 6 试验方法

##### 6.1 烧失量

按 GB/T 176 进行。

##### 6.2 三氧化硫

按 GB/T 176 规定的硫酸盐——三氧化硫的测定方法进行。

##### 6.2 火山灰性试验

按附录 A 进行。

##### 6.3 水泥胶砂 28 天抗压强度比

按 GB/T 12957 进行。但强度检验用对比水泥为 GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品或强度等级为 52.5 及以上的硅酸盐水泥。有矛盾时以 GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品为准。

##### 6.4 放射性

按 GB 6566 进行。

#### 7 检验规则

##### 7.1 取样

在堆场(不少于 200 t)或采掘面不少于 15 个不同部位取样,每个部位取代表性样品 1 kg~3 kg,将样品破碎后混合均匀,按四分法缩取出比试验需要量大一倍的试样。

## 7.2 出厂检验

出厂检验项目为 5.1~5.4 技术要求。

## 7.3 型式检验

型式检验项目为第 5 章全部技术要求。有下列情况之一应进行型式检验：

- 原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每半年检验一次；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

## 7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验结果符合本标准 5.1~5.4 技术要求时，判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求，允许在同一取样点中重新加倍取样进行全部项目的复检，以复检结果判定。

7.4.2 型式检验结果符合本标准第 5 章技术要求时，判为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求，允许在同一取样点中重新加倍取样进行全部项目的复检，以复检结果判定。仅符合 5.1、5.2 和 5.5 要求的火山灰质混合材料为非活性混合材料，5.1、5.2 和 5.5 中任何一项不符合要求的火山灰质混合材料不能作为水泥混合材料使用。

## 7.5 仲裁检验

当买卖双方对产品质量有争议时，买卖双方应将双方认可的样品密封，送省级或省级以上国家认可的质量监督检验机构进行仲裁检验。

## 8 运输和贮存

火山灰质混合材料在运输和贮存时不宜受潮、混入杂物，同时应防止污染环境。

附 录 A  
(规范性附录)  
火山灰性试验方法

### A.1 范围

本附录规定了火山灰质混合材料的火山灰性试验方法,适用于火山灰质混合材料的检验。

### A.2 原理

火山灰性是通过在规定时间周期后,水化水泥接触的水溶液中存在的氢氧化钙量与能使同一碱性溶液饱和的氢氧化钙相比较来确定。如果该溶液中氢氧化钙浓度低于饱和浓度,则判定该火山灰水泥具有火山灰性(或火山灰性合格)。

### A.3 试剂

在分析中,应使用新鲜煮沸的或相当纯度的蒸馏水;所用试剂应为分析纯或优级纯试剂。用于标定与配制标准溶液的试剂应为基准试剂。

#### A.3.1 0.1 mol/L 盐酸标准溶液:

将 8.5 mL 浓度为 36%~38%(质量分数)的盐酸加水稀释至 1 L,摇匀。

#### A.3.2 盐酸溶液(1+1)。

#### A.3.3 甲基橙溶液(1 g/L)。

#### A.3.4 氢氧化钾溶液(200 g/L)。

A.3.5 钙黄绿素—甲基百里香酚蓝—酚酞混合指示剂(简称 CMP 混合指示剂):称取 1.000 g 钙黄绿素、1.000 g 甲基百里香酚蓝、0.200 g 酚酞与 50 g 已在 105℃~110℃烘干过的硝酸钾混合研细,保存在磨口瓶中。

#### A.3.6 三乙醇胺溶液(1+2)

A.3.7 碳酸钙标准溶液:将碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )在 105℃~110℃烘干于箱内烘干 2 h 并称取 0.6 g,精确至 0.000 1 g,置于 300 mL 烧杯中,加入约 50 mL 水,盖上表面皿,沿杯口滴加盐酸溶液(1+1)至碳酸钙全部溶解后,加热煮沸数分钟,冷却至室温后,将其移入 250 mL 容量瓶中,加水稀释至标线,摇匀;

A.3.8 0.015 mol/L 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)标准溶液:将 5.6 g EDTA 置于烧杯中,加入约 200 mL 水,加热溶解,过滤,稀释至 1 000 mL,摇匀。

### A.4 仪器设备

A.4.1 塑料瓶:500 mL 左右、配有螺旋式密封盖的圆筒状容器,数个;

A.4.2 粗颈漏斗:1 个;

A.4.3 移液管:25 mL、100 mL,各 1 个;

A.4.4 洗耳球:1 个;

A.4.5 磨口锥形瓶:300 mL,数个;

A.4.6 烧杯:400 mL,数个;

A.4.7 容量瓶:250 mL,1 个;

A.4.8 酸式滴定管:50 mL,2 个;

A.4.9 碱式滴定管:50 mL,2 个;

A.4.10 天平

- A. 4. 10. 1 量程不小于 50 g, 最小分度值不大于 0. 01 g;  
 A. 4. 10. 2 量程不小于 50 g, 最小分度值不大于 0. 000 1 g;  
 A. 4. 11 恒温箱: 可控制温度  $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

## A. 5 溶液的标定

### A. 5. 1 0. 1 mol/L 盐酸标准溶液的标定

将碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )在  $130^{\circ}\text{C}$  烘干箱内烘干 2 h 并称取 0. 15 g, 精确至 0. 000 1 g, 置于 300 mL 锥形瓶中, 加入约 100 mL 水使其溶解, 加入甲基橙溶液(1 g/L)1 滴, 用 0. 1 mol/L 盐酸标准溶液滴定至溶液呈橙红色。

盐酸标准溶液浓度按式(A. 1)计算:

$$c(\text{HCl}) = \frac{m \times 1\,000}{V_1 \times 53.0} \quad \dots\dots\dots (\text{A. 1})$$

式中:

- $c(\text{HCl})$ ——盐酸标准溶液的浓度, 单位为摩尔每升(mol/L);  
 $V_1$ ——盐酸标准溶液消耗的体积, 单位为毫升(mL);  
 $m$ ——称取碳酸钠的质量, 单位为克(g);  
 53. 0——( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )的摩尔质量, 单位为克每摩尔(g/mol)。

### A. 5. 2 0. 015 mol/L EDTA 标准溶液的标定

吸取 25. 00 mL 碳酸钙标准溶液, 放入 400 mL 烧杯中, 用水稀释至约 200 mL, 加入适量的 CMP 混合指示剂, 在搅拌下加入氢氧化钾溶液(200 g/L), 至出现绿色荧光后再过量 2 mL~3 mL, 用 0. 015 mol/L EDTA 标准溶液滴定至绿色荧光消失并呈现红色。

EDTA 标准溶液对氧化钙滴定度按式(A. 2)计算:

$$T_{\text{CaO}} = \frac{c \times V_2}{V_3} \times \frac{M_{\text{CaO}}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{25 \times 0. 560\,3 \times c}{V_3} \quad \dots\dots\dots (\text{A. 2})$$

式中:

- $T_{\text{CaO}}$ ——EDTA 标准溶液对氧化钙的滴定度, 单位为毫克每毫升(mg/mL);  
 $c$ ——每毫升碳酸钙标准溶液中碳酸钙含量, 单位为毫克每毫升(mg/mL);  
 $V_3$ ——EDTA 标准溶液消耗的体积, 单位为毫升(mL);  
 $V_2$ ——吸取碳酸钙标准溶液的体积, 单位为毫升(mL);  
 0. 560 3——氧化钙与碳酸钙的摩尔质量比。

## A. 6 试验材料

### A. 6. 1 火山灰质混合材料

含水量小于 1%,  $80\ \mu\text{m}$  方孔筛筛余为 1%~3%。

### A. 6. 2 硅酸盐水泥

符合 GB 175 有关要求的硅酸盐水泥, 强度等级不低于 42. 5。

### A. 6. 3 试验样品

将硅酸盐水泥(A. 6. 2)和火山灰质混合材料(A. 6. 1)按 7 : 3 质量比混合而成。

## A. 7 试验步骤

A. 7. 1 将塑料瓶洗净, 干燥, 冷却至室温;

A. 7. 2 用移液管吸取 100 mL 蒸馏水注入塑料瓶中, 盖紧(或塞紧)瓶口, 放入  $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  恒温箱中恒温 1 h;

A.7.3 称取 20 g 试验样品,精确至 0.01 g,经粗颈漏斗迅速将试样倒入塑料瓶中,立即盖紧(或塞紧)瓶口,用力摇动 20 s,防止水泥结块粘住瓶底;

A.7.4 将塑料瓶再次放入 40℃±1℃ 恒温箱中恒温,保证瓶底放平,使瓶底形成一层均匀的水泥层(为防止瓶内温度明显下降,在恒温箱外的操作应尽快完成);

A.7.5 在 8 天或 15 天后取出塑料瓶,将瓶内溶液迅速过滤到磨口锥形瓶中,塞紧瓶口,待滤液冷却至室温,充分摇匀;

A.7.6 总碱度(氢氧根离子浓度)测定

吸取 25.00 mL 滤液并放入 300 mL 锥形瓶中,加水稀释至约 100 mL,加入甲基橙溶液(1 g/L) 1 滴,用 0.1 mol/L 盐酸标准溶液滴定至溶液呈橙红色。

总碱度(氢氧根离子浓度)按式(A.3)计算:

$$X_{OH^-} = 40 \times c(HCl) \times V_4 \dots\dots\dots(A.3)$$

式中:

$X_{OH^-}$ ——总碱度(氢氧根离子浓度),单位为毫摩尔每升(mmol/L);

$c(HCl)$ ——盐酸溶液浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

$V_4$ ——盐酸溶液消耗的体积,单位为毫升(mL);

40——25 mL 滤液换算为 1 000 mL 的比值。

A.7.7 氧化钙的测定

吸取 25.00 mL 滤液并放入 400 mL 烧杯中,滴加盐酸溶液(1+1)使溶液呈酸性(用广范围 pH 试纸检验),加水稀释到约 250 mL,加入三乙醇胺(1+2)1 mL,再加入适量的 CMP 混合指示剂,在搅拌下加入氢氧化钾溶液(200 g/L)至出现绿色荧光后,再过量 5 mL~8 mL,用 0.015 mol/L EDTA 标准溶液滴定至绿色荧光消失并呈现红色。

氧化钙含量按式(A.4)计算:

$$X_{CaO} = \frac{40 \times T_{CaO} \times V_5}{56.08} \dots\dots\dots(A.4)$$

式中:

$X_{CaO}$ ——氧化钙含量,单位为毫摩尔每升(mmol/L);

$T_{CaO}$ ——EDTA 标准溶液对氧化钙的滴定度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

$V_5$ ——EDTA 标准溶液消耗的体积,单位为毫升(mL);

56.08——氧化钙的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol);

40——25 mL 滤液换算为 1 000 mL 的比值。

A.8 结果表示

以总碱度(氢氧根离子浓度)为横坐标,以氧化钙含量为纵坐标,将试验结果点在火山灰活性图上,见图 A.1。如果试验点落在图中曲线(40℃时氢氧化钙的溶解度曲线)的下方,则认为该混合材料火山灰性试验合格;如果试验点落在图中曲线上方或曲线上,则需要重做试验,不过塑料瓶应在恒温箱内放置 15 天。此时如果试验点落在图中曲线的下方则认为该混合材料火山灰性试验仍为合格。



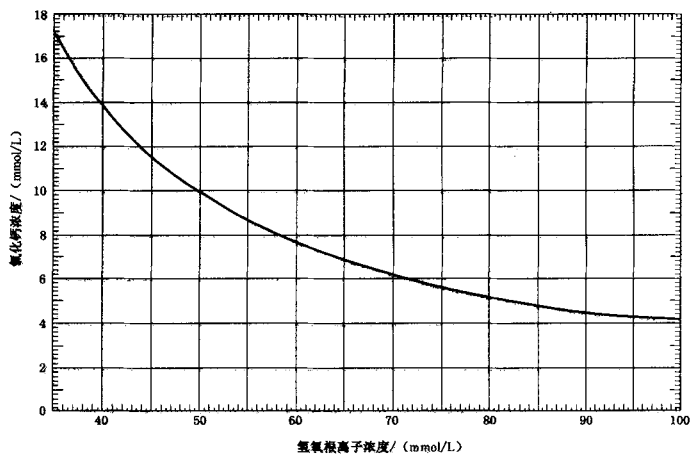


图 A.1 评定火山灰性的曲线图

参 考 文 献

GB/T 4131—1997 水泥的命名、定义和术语

---