

ICS 91.100.10  
Q 11



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 201—2015  
代替 GB 201—2000

---

## 铝酸盐水泥

Calcium aluminate cement

2015-06-02 发布

2016-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 201—2000《铝酸盐水泥》。与 GB 201—2000 相比,主要变化如下:

- 标准性质由强制性修改为推荐性;
- 将标准英文名称“Aluminate cements”修改为“Calcium aluminate cement”;
- 增加了“铝酸盐水泥熟料”的定义(见 3.1);
- 增加了 CA50 水泥“该品种根据强度分为 CA50-I、CA50-II、CA50-III 和 CA50-IV”的规定,并增加各龄期强度指标(见第 4 章和 6.2.3);
- 增加了 CA60 水泥“该品种根据主要矿物组成为 CA60-I (以铝酸一钙为主)和 CA60-II (以铝酸二钙为主);”的规定,并增加 CA60-I 水泥凝结时间与各龄期强度指标(见第 4 章、6.2.2 和 6.2.3);
- 增加了“ $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉”的要求(见第 5 章);
- CA50 的  $\text{SiO}_2$  含量由“ $\leq 8.0$ ”修改为“ $\leq 9.0$ ”, $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量由“ $\leq 2.5$ ”修改为“ $\leq 3.0$ ”,碱含量由“ $\leq 0.40$ ”修改为“ $\leq 0.50$ ”,S(全硫)含量由“ $\leq 0.1$ ”修改为“ $\leq 0.2$ ”, $\text{Cl}^-$  含量由“ $\leq 0.1$ ”修改为“ $\leq 0.06$ ”(见 6.1,2000 年版的 4.1);
- 修改了化学成分的试验方法(见 7.1,2000 年版的 5.1);
- 增加了耐火度(选择性指标)和耐火度试验方法的规定(见 6.3 和 7.5);
- 强度检验用胶砂流动度范围由“130 mm~150 mm”修改为“145 mm~165 mm”(见 7.4.2,2000 年版的 5.5);
- 增加了“出厂检验项目为 6.1、6.2”的规定(见 8.3);
- 删除了“废品的规定”(2000 版的 6.3);
- 增加了“判定规则”(见 8.4);
- 修改了包装、标志、运输、贮存与使用(见第 9 章,2000 年版的第 7 章);
- 删除了附录 A 中图 A1 及维卡仪的相关规定,增加了“符合 JC/T 727 水泥标准稠度与凝结时间测定仪的要求”的规定(见 A.3.1,2000 年版的 A3.1);
- 增加了“水泥胶砂标准稠度用水量的测定(代用法)”中方法操作的详细规定(见 A.5.3,2000 年版的 A.5.3)。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC 184)归口。

本标准主要起草单位:中国建筑材料科学研究总院、郑州登峰熔料有限公司、郑州嘉耐特种铝酸盐有限公司、阳泉天隆工程材料有限公司、郑州市新兴特种水泥厂。

本标准参加起草单位:贵阳嘉耐特种铝酸盐有限公司、新密市开阳特种建材有限公司、拉法基瑞安水泥有限公司。

本标准主要起草人:郭俊萍、肖忠明、江丽珍、宋立春、张大同、周季婧、王小康、李斌、李万鹏、彭建忠、胡培明、吴停战、李金林、陈聚财、张秋英、刁江京。

本标准所代替标准的历次版本情况为:

- GB 201—1963、GB 201—1981、GB 201—2000。

# 铝酸盐水泥

## 1 范围

本标准规定了铝酸盐水泥的术语和定义、分类、材料、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输、贮存与使用等。

本标准适用于铝酸盐水泥。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 205 铝酸盐水泥化学分析方法
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法
- GB/T 7322 耐火材料 耐火度试验方法
- GB/T 8074 水泥比表面积测定方法 勃氏法
- GB 9774 水泥包装袋
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 21114 耐火材料 X射线荧光光谱化学分析熔铸玻璃片法
- YS/T 89 煅烧 $\alpha$ 型氧化铝
- JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机
- JC/T 727 水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**铝酸盐水泥熟料** **calcium aluminate cement clinker**

以钙质和铝质材料为主要原料,按适当比例配制成生料,煅烧至完全或部分熔融,并经冷却所得以铝酸钙为主要矿物组成的产物。

### 3.2

**铝酸盐水泥** **calcium aluminate cement**

由铝酸盐水泥熟料磨细制成的水硬性胶凝材料,代号CA。

注:在磨制CA70水泥和CA80水泥时可掺加适量的 $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ 粉。

## 4 分类

按水泥中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量(质量分数)分为 CA50、CA60、CA70 和 CA80 四个品种,各品种作如下规定:

- a) CA50  $50\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3) < 60\%$ , 该品种根据强度分为 CA50-I、CA50-II、CA50-III 和 CA50-IV;
- b) CA60  $60\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3) < 68\%$ , 该品种根据主要矿物组成为 CA60-I (以铝酸一钙为主)和 CA60-II (以铝酸二钙为主);
- c) CA70  $68\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3) < 77\%$ ;
- d) CA80  $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \geq 77\%$ 。

## 5 材料

$\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉应符合 YS/T 89 的规定。

## 6 技术要求

## 6.1 化学成分

铝酸盐水泥的化学成分以质量分数计,数值以%表示,指标应符合表 1 的规定。

表 1 化学成分

%

类型	$\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量	$\text{SiO}_2$ 含量	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ 含量	碱含量 [ $w(\text{Na}_2\text{O}) + 0.658w(\text{K}_2\text{O})$ ]	S(全硫) 含量	$\text{Cl}^-$ 含量
CA50	$\geq 50$ 且 $< 60$	$\leq 9.0$	$\leq 3.0$	$\leq 0.50$	$\leq 0.2$	$\leq 0.06$
CA60	$\geq 60$ 且 $< 68$	$\leq 5.0$	$\leq 2.0$	$\leq 0.40$	$\leq 0.1$	
CA70	$\geq 68$ 且 $< 77$	$\leq 1.0$	$\leq 0.7$			
CA80	$\geq 77$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$			

## 6.2 物理性能

## 6.2.1 细度

比表面积不小于  $300 \text{ m}^2/\text{kg}$  或  $45 \mu\text{m}$  筛余不大于 20%。有争议时以比表面积为准。

## 6.2.2 水泥胶砂凝结时间

水泥胶砂凝结时间应符合表 2 的规定。

表 2 凝结时间

单位为分

类型		初凝时间	终凝时间
CA50		$\geq 30$	$\leq 360$
CA60	CA60-I	$\geq 30$	$\leq 360$
	CA60-II	$\geq 60$	$\leq 1\ 080$
CA70		$\geq 30$	$\leq 360$
CA80		$\geq 30$	$\leq 360$

## 6.2.3 强度

各类型铝酸盐水泥各龄期强度指标应符合表 3 的规定。

表 3 水泥胶砂强度

单位为兆帕

类型		抗压强度				抗折强度			
		6 h	1 d	3 d	28 d	6 h	1 d	3 d	28 d
CA50	CA50-I	$\geq 20^*$	$\geq 40$	$\geq 50$	—	$\geq 3^*$	$\geq 5.5$	$\geq 6.5$	—
	CA50-II		$\geq 50$	$\geq 60$	—		$\geq 6.5$	$\geq 7.5$	—
	CA50-III		$\geq 60$	$\geq 70$	—		$\geq 7.5$	$\geq 8.5$	—
	CA50-IV		$\geq 70$	$\geq 80$	—		$\geq 8.5$	$\geq 9.5$	—
CA60	CA60-I	—	$\geq 65$	$\geq 85$	—	—	$\geq 7.0$	$\geq 10.0$	—
	CA60-II	—	$\geq 20$	$\geq 45$	$\geq 85$	—	$\geq 2.5$	$\geq 5.0$	$\geq 10.0$
CA70		—	$\geq 30$	$\geq 40$	—	—	$\geq 5.0$	$\geq 6.0$	—
CA80		—	$\geq 25$	$\geq 30$	—	—	$\geq 4.0$	$\geq 5.0$	—

\* 用户要求时,生产厂家应提供试验结果。

## 6.3 耐火度(选择性指标)

如用户有耐火度要求时,水泥的耐火度由买卖双方商定。

## 7 试验方法

## 7.1 化学成分

7.1.1  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  和 S(全硫)的含量

按 GB/T 205 进行,或按 GB/T 21114 进行,当有争议时,以 GB/T 205 为准。

7.1.2  $\text{Cl}^-$  的含量

按 GB/T 176 进行。



## 7.2 细度

### 7.2.1 比表面积

按 GB/T 8074 进行。

### 7.2.2 45 μm 筛余

按 GB/T 1345 进行。

## 7.3 水泥胶砂凝结时间

按附录 A 进行。

## 7.4 强度

### 7.4.1 总则

按 GB/T 17671—1999 进行,其中强度成型用水灰比、养护和脱模、强度测定时间作如下修改。

### 7.4.2 强度成型用水灰比

CA50 水泥成型时,水灰比按 0.44 和胶砂流动度达到 145 mm~165 mm 来确定。当胶砂流动度超出该流动度范围时,应在 0.44 基数上以 0.01 的整倍数增加或减少水灰比,使制成胶砂流动度达到 145 mm~155 mm 或减至 165 mm~155 mm,试件成型时用达到上述要求流动度的水灰比来制备胶砂。

CA60、CA70、CA80 水泥成型时,水灰比按 0.40 和胶砂流动度达到 145 mm~165 mm 来确定,当胶砂流动度超出该流动度范围时,按 CA50 成型的方法进行调整。

其中,胶砂流动度操作按 GB/T 2419 进行。

### 7.4.3 养护和脱模

试体成型后连同试模一起放在符合 GB/T 17671—1999 规定的湿汽养护箱中,养护 6 h 后脱模。除 6 h 龄期试体外,其他龄期试体脱模后应尽快放入符合 GB/T 17671—1999 规定的水中养护。养护时不得与其他品种水泥试体放在一起。

当因脱模可能影响试体强度试验结果时,可以延长脱模时间,并作记录。

### 7.4.4 强度测定时间

试体龄期从水泥加水搅拌开始试验时算起。不同龄期强度试验在下列时间里进行:

- 6 h±15 min;
- 1 d±30 min;
- 3 d±2 h;
- 28 d±4 h。

## 7.5 耐火度

按 GB/T 7322 进行。

## 8 检验规则

### 8.1 编号及取样

水泥出厂前按同类型进行编号和取样。袋装水泥和散装水泥应分别进行编号和取样。每一编号为

—取样单位,不超过 120 t 为一编号。日产量小于 120 t 的水泥厂,应以不超过日产量为一编号。

取样方法按 GB/T 12573 进行。可连续取,亦可从 20 个以上不同部位取等量样品,总量至少 15 kg。当散装水泥运输工具的容量超过该厂规定出厂编号吨数时,允许该编号的数量超过取样规定吨数。水泥在编号取样后,超过 45 d 出厂时或出现结块时应重新取样。

## 8.2 水泥出厂

经确认水泥各项技术指标及包装质量符合要求时方可出厂。

## 8.3 出厂检验

出厂检验项目为 6.1、6.2。

## 8.4 判定规则

8.4.1 检验结果符合 6.1、6.2 的规定为合格品。

8.4.2 检验结果不符合 6.1、6.2 中的任何一项技术要求为不合格品。

## 8.5 检验报告

检验报告内容应包括出厂检验项目及合同约定的其他技术要求。当用户需要时,生产者应在水泥发出之日起 6 d 内寄发除 28 d 强度以外的各项检验结果,并应附有该水泥的品质标准和出厂日期。如用户要求,CA60-Ⅱ水泥在 32 d 内应补报 28 d 强度结果。

## 8.6 交货与验收

8.6.1 交货时水泥的质量验收可抽取实物试样以其检验结果为依据,也可以生产者同编号水泥的检验报告为依据。采取何种方法验收由买卖双方商定,并在合同或协议中注明。卖方有告知买方验收方法的责任。

8.6.2 以抽取实物试样的检验结果为验收依据时,买卖双方应在发货前或交货地共同取样和签封。取样方法按 GB/T 12573 进行,取样数量为 15 kg,缩分为二等份。一份由卖方保存 15 d(CA50、CA60-Ⅰ、CA70、CA80 水泥)或 40 d(CA60-Ⅱ水泥),一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。

CA50、CA60-Ⅰ、CA70、CA80 水泥在 15 d 以内,CA60-Ⅱ水泥在 40 d 以内,买方检验认为产品质量不符合本标准要求,而卖方又有异议时,则双方应将卖方保存的另一份试样送国家认可的水泥质量监督检验机构进行仲裁检验。

8.6.3 以生产者同编号水泥的检验报告为验收依据时,在发货前或交货时买方在同编号水泥中取样,双方共同签封后由卖方保存 60 d,或认可卖方自行取样、签封并保存 60 d 的同编号水泥的封存样。在 60 d 内,买方对水泥质量有疑问时,则买卖双方应将共同认可的试样送国家认可的水泥质量监督检验机构进行仲裁检验。

## 9 包装、标志、运输、贮存与使用

### 9.1 包装

水泥可以散装或袋装(含吨装袋),袋装水泥每袋净含量为 50 kg,且应不少于标志质量的 99%;随机抽取 20 袋总质量(含包装袋)应不少于 1 000 kg。其他包装形式由买卖双方协商确定,但有关袋装质量要求,应符合上述规定。

水泥包装袋应符合 GB 9774 的规定。

## 9.2 标志

水泥包装袋上应清楚标明：执行标准、水泥品种、型号、生产者名称、生产许可证标志(QS)及编号、出厂编号、包装日期、净含量和其他有必要提示的内容。包装袋两侧印刷水泥品种、型号，两侧印刷采用醒目标识。

散装发运时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

## 9.3 运输、贮存与使用

水泥在运输、贮存时不得受潮和混入杂物。

铝酸盐水泥的主要用途和用于土建工程的注意事项参见附录 B。



**附 录 A**  
**(规范性附录)**

**铝酸盐水泥胶砂标准稠度用水量与凝结时间的测定方法**

**A.1 范围**

本附录规定了铝酸盐水泥胶砂标准稠度用水量与凝结时间测定的方法原理、试验设备和材料、试验室和养护箱的温湿度、水泥胶砂标准稠度用水量测定方法、水泥胶砂凝结时间测定方法、结果表达等。

本附录适用于本标准规定的铝酸盐水泥凝结时间的测定。

**A.2 方法原理**

在水泥胶砂凝结硬化过程中塑性逐渐消失,抵抗外力强度逐渐增加,用水泥标准稠度与凝结时间测定仪(又称维卡仪)的针入度变化来反映这个过程初凝与终凝状态。

**A.3 试验设备和材料**

**A.3.1 维卡仪**

符合 JC/T 727 水泥标准稠度与凝结时间测定仪的要求。

**A.3.2 胶砂搅拌机**

符合 JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机的要求。

**A.3.3 天平**

最大称量为 1 000 g,分度值不大于 2 g。

**A.3.4 标准砂**

符合 GB/T 17671—1999 的 5.1 中 0.5 mm~1.0 mm 砂要求,其中 SiO<sub>2</sub> 不小于 98%,粒径大于 1.0 mm 和小于 0.5 mm 的含量各小于 5%。

**A.3.5 水泥样品**

水泥试样应首先通过 0.9 mm 方孔筛,并记录筛余物,试验时要充分拌匀。

**A.3.6 试验用水**

试验用水为饮用水。仲裁检验时用蒸馏水。

**A.4 试验室和养护箱的温湿度**

试体成型试验室的温度保持在 20 ℃±2 ℃,相对湿度不低于 50%。

养护箱温度保持在 20 ℃±1 ℃,相对湿度不低于 90%。

试验设备和材料温度应与试验室温度一致。

## A.5 水泥胶砂标准稠度用水量的测定

### A.5.1 水泥胶砂制备

称取 450 g 水泥样品和 450 g 标准砂,将标准砂倒入搅拌机的砂斗里,把一定量的水倒入搅拌锅内,再将称好的水泥样加入,把锅放在搅拌机的搅拌位置上固定,开动机器,按 ISO 胶砂搅拌程序完成搅拌。

### A.5.2 水泥胶砂标准稠度用水量的测定(标准法)

将 A.5.1 胶砂立即装入圆模内用小刀插划,轻轻振动数次,刮去多余胶砂,抹平后迅速放在维卡仪试杆下面的位置上,将试杆放至浆体表面拧紧固定螺丝,记下标尺读数,然后突然放松,让试杆自由沉入砂浆中,30 s 后记下标尺读数。当试杆沉入深度达到距底板  $6\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$  时,所加水量为该水泥 1:1 胶砂的标准稠度用水量,用水泥质量分数(%)来表示。

当试杆达不到上述深度时,重新称取样品改变加水量,按上述规定重新拌制胶砂。测定试杆下沉深度,直至达到距底板  $6\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$  时为止。

### A.5.3 水泥胶砂标准稠度用水量的测定(代用法)

拌和结束后,立即将拌制好 A.5.1 胶砂装入锥模中,用小刀插划,轻轻振动数次,刮去多余胶砂;抹平后迅速放到试锥下面固定的位置上,将试锥降至胶砂表面,拧紧螺丝 1 s~2 s 后,突然放松,让试锥垂直自由地沉入水泥胶砂中,到试锥停止下沉或释放试锥 30 s 时记录试锥的下沉深度。当试锥下沉深度为  $26\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$  时的胶砂用水量,即为 1:1 胶砂的标准稠度用水量,用水泥质量分数(%)来表示。

每一次测定应在完成搅拌后 1.5 min 内完成。当对水泥胶砂标准稠度用水量的测定结果有疑义时以标准法为准。

## A.6 水泥胶砂凝结时间的测定

### A.6.1 测定凝结用胶砂圆模的成型与养护

按 A.5.2 或 A.5.3 测定的水泥胶砂标准稠度用水量进行水泥胶砂的搅拌、装模、振实、刮平、编号,之后把圆模放入养护箱中养护。凝结时间的测定用维卡仪上的试针来进行。

### A.6.2 初凝时间测定

在加水后 20 min 时开始按 GB/T 1346 规定的操作进行凝结时间的测定。测定初凝时间应用 JC/T 727 规定的初凝用试针,当试针沉入深度距底板  $4\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$  时为初凝状态,从加水开始至达到初凝状态所需时间为初凝时间,用 min 来表示。测定应重复 2 次,以下落深度大的为准。

### A.6.3 终凝时间测定

当测完初凝时间后即将圆模翻过来放在玻璃板上,用 JC/T 727 规定的终凝用试针测定终凝时间。

当试针下沉在浆体表面没有外圈压痕只留下针眼时为达到终凝状态,从加水开始至达到终凝状态所需时间为终凝时间,用 min 来表示。测定应重复 2 次,以下沉深度大的为准。

## 附 录 B

(资料性附录)

## 铝酸盐水泥的主要用途和用于土建工程的注意事项

## B.1 主要用途

B.1.1 配制不定形耐火材料。

B.1.2 配制膨胀水泥、自应力水泥、化学建材的添加料等。

B.1.3 抢建、抢修、抗硫酸盐侵蚀和冬季施工等特殊需要的工程。

## B.2 CA-50 用于土建工程时的注意事项

B.2.1 铝酸盐水泥混凝土后期强度下降较大,应按最低稳定强度设计。CA50 铝酸盐水泥混凝土最低稳定强度值以试体脱模后放入  $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  水中养护,取龄期为 7 d 和 14 d 强度值之低者来确定。

B.2.2 在施工过程中:为防止凝结时间失控一般不得与硅酸盐水泥、石灰等能析出氢氧化钙的胶凝物质混合,使用前拌和设备等必须冲洗干净。

B.2.3 不得用于接触碱性溶液的工程。

B.2.4 铝酸盐水泥水化热集中于早期释放,从硬化开始应立即浇水养护。一般不宜浇注大体积混凝土。

B.2.5 若用蒸汽养护加速混凝土硬化时,养护温度不得高于  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

B.2.6 用于钢筋混凝土时,钢筋保护层的厚度不得小于 60 mm。

B.2.7 未经试验,不得加入任何外加物。

B.2.8 不得与未硬化的硅酸盐水泥混凝土接触使用;可以与具有脱模强度的硅酸盐水泥混凝土接触使用,但接茬处不应长期处于潮湿状态。