

ICS 91.100.99

Q 12

备案号: 17697—2006

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 1011—2006

混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂

Sulfate corrosion-resistance admixtures for concrete

2006-05-12 发布

2006-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.	. II
引言.	. III
1 范围.	. 1
2 规范性引用文件.	. 1
3 术语和定义.	. 1
4 要求.	. 1
5 试验方法.	. 2
6 检验规则.	. 2
7 包装、标志、运输与贮存.	. 3
附录 A (规范性附录) 混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的抗压强度、抗蚀系数和膨胀系数试验方法.	. 4
附录 B (资料性附录) 混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂适用范围.	. 6

前 言

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国水泥制品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑材料科学研究院水泥科学与新型建筑材料研究所。

本标准参加起草单位：山东省建筑科学研究院、四川巨星科技应用研究所外加剂厂、定州市鑫丰建材有限公司。

本标准主要起草人：岳云德、王志刚、周庆刚、苏泽彬、辛荣欣、杨祥。

本标准委托中国建筑材料科学研究院水泥科学与新型建筑材料研究所负责解释。

本标准为首次发布。

引 言

根据 GB 8075—1987《混凝土外加剂的分类、命名与定义》中“改善混凝土耐久性的外加剂”的分类原则,混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂是一种改善通用水泥混凝土耐久性的外加剂。它适用于环境侵蚀条件下抵抗一定浓度的硫酸盐、盐类侵蚀的防腐蚀混凝土,提高混凝土的耐久性。

本标准是在试验研究、生产和工程应用的基础上,根据 GB 50010—2002《混凝土结构设计规范》中 3.4 混凝土结构的环境类别四、五类、GB 50046—95《工业建筑防腐蚀设计规范》、GB 50021—2001《岩土工程勘察规范》中水和土腐蚀性的评价、TB 10210—2001《铁路混凝土与砌体工程施工规范》中 6.9 耐腐蚀混凝土标准中对工程环境侵蚀混凝土的材料要求和实际情况制定的。

环境侵蚀是指 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 CO_2 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 以及其他盐类、泛酸类的地下水、地表水、海水、污水和含盐土壤、可溶岩盐等侵蚀性物质对水泥砂浆或混凝土的侵蚀。

在水泥混凝土拌和时,掺用一定量的抗硫酸盐类侵蚀防腐剂,用于改善水泥水化、密实性能,减少盐类腐蚀应力,抵抗盐类侵蚀性物质作用,提高环境侵蚀条件下水泥砂浆或混凝土的耐久性。

本标准的附录 A 中抗压强度、抗蚀系数和膨胀系数的试验,在采用已有试验方法 GB/T 17671—1999、GB 2420—1981 和 JC/T 313—1982(1996)的基础上,对有关事项进行了补充规定。

本标准的附录 B 中硅酸盐类水泥是指以硅酸盐矿物为主的水泥,如硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥、道路硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥等。

混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂

1 范围

本标准规定了混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存。

本标准适用于混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂。

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 176 水泥化学分析方法

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 2420—1981 水泥抗硫酸盐侵蚀快速试验方法

GB/T 8074 水泥比表面积测定方法(勃氏法)

GB 8076 混凝土外加剂

GB 12573 水泥取样方法

GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)

JC/T 313—1982(1996) 膨胀水泥膨胀率检验方法

JC/T 420 水泥原料中氯的化学分析方法

JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机

JGJ 63 混凝土拌和用水标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂 Sulfate corrosion-resistance admixtures for concrete

在混凝土搅拌时加入的，用于抵抗硫酸盐、盐类侵蚀性物质作用，提高混凝土耐久性的外加剂，称为混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂。简称抗硫酸盐类侵蚀防腐剂。

4 要求

4.1 抗硫酸盐类侵蚀防腐剂理化性能

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂理化性能应符合表1要求。

表1 抗硫酸盐类侵蚀防腐剂理化性能要求

项 目			指 标
化 学 成 分	氧化镁/%		≤5.0
	氯离子/%		≤0.05
物 理 性 能	比表面积/(m ² /kg)		≥300
	凝结时间	初凝/min	≥45
		终凝/h	≤10
	抗压强度比/%	7 d	≥90
		28 d	≥100
	膨胀率/%	1 d	≥0.05
		28 d	≤0.60
抗侵蚀性	抗蚀系数 (K)		≥0.85
	膨胀系数 (L)		≤1.50

4.2 碱含量

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂中碱含量由供需双方商定。若使用活性骨料，用户要求时，抗硫酸盐类侵蚀防腐剂中的碱含量按 $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{K}_2\text{O}$ 计算，其指标应不大于 0.60%。

5 试验方法

5.1 化学成分

5.1.1 氧化镁

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂中氧化镁含量的测定按 GB/T 176 进行。

5.1.2 氯离子

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂中氯离子含量的测定按 JC/T 420 进行。

5.1.3 碱含量

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂中碱含量的测定按 GB/T 176 进行。

5.2 物理性能

5.2.1 比表面积

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的比表面积测定按 GB/T 8074 进行。

5.2.2 凝结时间

掺加抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的水泥净浆凝结时间的检验按 GB/T 1346 进行。

5.2.3 抗压强度比

抗压强度比的试验按附录 A 进行。

5.2.4 膨胀率

掺加抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的水泥净浆试体，在淡水中养护的线膨胀率的试验按 JC/T 313—1982(1996) 进行。

5.3 抗侵蚀性

5.3.1 抗蚀系数

抗蚀系数的试验按附录 A 进行。

5.3.2 膨胀系数

膨胀系数的试验按附录 A 进行。

6 检验规则

6.1 编号及取样

抗硫酸盐类侵蚀防腐剂出厂前按同品种编号和取样。袋装和散装抗硫酸盐类侵蚀防腐剂应分别进行编号和取样。每一编号为一取样单位，抗硫酸盐类侵蚀防腐剂出厂编号按生产能力规定：

日产量超过 200 t 时，以不超过 200 t 为一编号；不足 200 t 时，应以不超过 100 t 为一编号。取样方法按 GB 12573 进行。

取样应有代表性，可连续取，亦可从 20 个以上不同部位取等量样品，总量不小于 10 kg。

6.2 试样及留样

每一编号取得的试样应充分混匀，分为两等份。一份由生产厂按本标准第 5 章规定的方法进行出厂检验，一份从产品出厂之日起密封保存 3 个月，供作仲裁检验时使用。

6.3 检验分类

产品检验分出厂检验与型式检验。

6.3.1 出厂检验

每一编号抗硫酸盐类侵蚀防腐剂检验项目包括氧化镁、比表面积、凝结时间、抗压强度比、膨胀率。

6.3.2 型式检验

型式检验项目为第 4 章全部性能指标。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每季度检验一次；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家或地方质量监督检验机构提出检验要求时。

6.4 判定规则

产品所检验的项目应符合第 4 章规定指标，判为合格品；若有一项指标不符合本标准要求时，则判为不合格品。

6.5 试验报告

出厂试验报告内容应包括本标准规定的出厂检验项目。

生产厂应在产品发出之日起 12 d 内寄发出厂检验报告；28 d 强度、28 d 膨胀率应在产品发出之日起 32 d 内补报。

抗蚀系数、膨胀系数、碱含量、氯离子含量为型式检验结果，由供需双方协商，自检验之日起 40 d 内补报。

6.6 仲裁检验

若用户对产品质量提出疑问时，用生产厂同一编号的封存样交由国家认可的省级或省级以上质量监督检验机构进行仲裁检验。如用户要求现场取样，应由用户和生产单位人员协商于现场共同取样。

7 包装、标志、运输与贮存

7.1 包装

产品可以袋装或散装。袋装产品每袋净量 50 kg，且不得少于标志质量的 98%；随机抽取 20 袋总质量应不少于 1 000 kg。其他包装形式由供需双方协商确定。

7.2 标志

包装袋上应清楚标明：产品名称、执行标准号、净含量、生产者名称和地址、出厂编号、生产日期。散装运输时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

7.3 运输与贮存

产品在运输与贮存时，不得受潮和混入杂物，不同种类产品应分别贮存，不得混杂。

产品自生产之日起计算，在符合本标准的包装、运输、贮存条件下贮存期为 6 个月。

附 录 A

(规范性附录)

混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的抗压强度、抗蚀系数和膨胀系数试验方法

A.1 范围

本附录规定了混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的抗压强度、抗蚀系数和膨胀系数试验方法。

A.2 试验材料

A.2.1 水泥

采用 GB 8076 规定的基准水泥。

A.2.2 抗硫酸盐类侵蚀防腐剂

在抗压强度、抗蚀系数、膨胀系数检验时，应统一抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的掺量，其最大掺量按水泥质量百分比计为 12%；但生产厂提出并在产品说明书中明确时，抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的掺加量允许小于 12%。

A.2.3 砂

符合 GB/T 17671—1999 规定的标准砂。

A.2.4 水

符合 JGJ 63 要求。

A.3 试验方法

抗压强度、抗蚀系数和膨胀系数试验方法按 GB/T 17671—1999、GB 2420—1981 和 JC/T 313—1982(1996) 进行，并作补充规定。

A.3.1 抗压强度

A.3.1.1 基准砂浆和受检砂浆

基准砂浆和受检砂浆强度按 GB/T 17671—1999 进行，并作如下补充规定：

每成型 3 条试体所需称取的材料配比如表 A.1 所示；每 3 条为一龄期。

表 A.1 砂浆配比

材 料	代号 ^a	基准砂浆	受检砂浆
水泥/g	C	450	396
抗硫酸盐类侵蚀防腐剂 ^b /g	R	—	54
标准砂/g	S	1 350	1350
拌和水/g	W	225	使受检砂浆流动度 ^c 达到基准砂浆流动度 ^c 值±5 mm 时的加水量。
^a $\frac{R}{C+R} = 0.12$; $\frac{S}{C+R} = 3.0$; $\frac{W}{C+R} = 0.50$. ^b 受检砂浆抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的掺加量按 A.2.2 的规定，其水泥和抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的总和为 450 g . ^c 流动度按 GB/T 2419 进行。			

A.3.1.2 抗压强度比

在测得相应龄期基准砂浆和受检砂浆抗压强度后，按式(A.1)计算抗压强度比：

$$A_t = \frac{R_t}{R_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中:

A_t ——7 d、28 d 抗压强度比, 单位为百分比(%);

R_t ——受检砂浆 7 d、28 d 抗压强度, 单位为兆帕(MPa);

R_0 ——基准砂浆 7 d、28 d 抗压强度, 单位为兆帕(MPa)。

A. 3. 2 抗侵蚀性

A. 3. 2. 1 抗蚀系数

抗蚀系数按 GB 2420—1981 进行, 并作如下补充规定:

- 抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的掺量按本标准 A. 2. 2 的规定进行;
- 试验用砂为符合 GB/T 17671—1999 规定的粒度范围在 0.5 mm~1.0 mm 的中国 ISO 砂;
- 水泥胶砂用水量根据水泥和抗硫酸盐类侵蚀防腐剂总和为 300 g, 试验用砂 750 g, 流动性为 150 mm±10 mm 确定加水量; 用 JC/T 681—1997 搅拌机, 按 GB/T 17671—1999 中 6.3 搅拌, 搅拌完成后取下搅拌锅, 用小钢勺拌和 30 s, 而后按 GB 2420—1981 进行试验。

A. 3. 2. 2 膨胀系数

按 JC/T 313—1982(1996) 进行, 并作如下补充规定:

- 抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的掺量按本标准 A. 2. 2 的规定进行;
- 每组试体制做两板, 每板 3 条, 每板称取水泥和抗硫酸盐类侵蚀防腐剂共 1000 g, 用小勺干混 1 min, 按掺加抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的水泥标准稠度用水量把水加入锅内, 再把混后加抗硫酸盐类侵蚀防腐剂的水泥加入锅内, 用 JC/T 681—1997 搅拌机, 按 GB/T 17671—1999 中 6.3 搅拌, 搅拌完成后取下搅拌锅, 用小钢勺拌和 30 s, 按 JC/T 313—1982(1996) 中 4.4 成型, 编号后放入养护箱养护。脱模时间按终凝后 2 h±30 min 脱模, 并将钉头擦干净, 立即测量试体的初始长度值。初始长度值测定后放入淡水中养护, 其中 3 条试体在淡水中养护到 35 d 时测定其淡水中的膨胀量; 另 3 条试体在淡水中养护到 7 d 时移入侵蚀溶液中, 在侵蚀溶液中侵蚀到 28 d 时测定其侵蚀膨胀量;
- 采用化学纯试剂配制水溶液, 侵蚀溶液为 5% Na_2SO_4 ; 用户要求时也可用 NaCl 60 g/L, MgSO_4 4.8 g/L, MgCl_2 5.6 g/L, CaSO_4 2.4 g/L, KHCO_3 0.4 g/L 水溶液静止浸泡试体。浸泡试体的侵蚀溶液与试体质量比为 10:1, 液面至少高于试体 20 mm, 容器必须加盖, 避免蒸发;
- 膨胀率按 JC/T 313—1982(1996) 计算淡水中试体的膨胀率(E_x)和侵蚀溶液中试体的膨胀率(E_{xr});
- 膨胀系数按试体在侵蚀溶液中的膨胀率与淡水中的膨胀率之比值(E), 按式(A. 2)计算, 计算结果精确至 0.01。

$$E = \frac{E_{xr}}{E_x} \quad \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中:

E ——试体在侵蚀溶液中的膨胀系数;

E_{xr} ——试体在淡水中 7 d 和侵蚀溶液中 28 d 的膨胀率, 单位为百分比(%);

E_x ——试体在淡水中 35 d 的膨胀率, 单位为百分比(%).

A. 3. 2. 3 结果评定

在表示和评定抗蚀系数、膨胀系数时, 应注明侵蚀溶液的种类和浓度; 当抗蚀系数(K) ≥ 0.85 , 膨胀系数(E) ≤ 1.50 时, 则认为在该侵蚀溶液的浓度下具有抗蚀性。

附 录 B

(资料性附录)

混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂适用范围

B.1 在硅酸盐类水泥砂浆或混凝土中掺加一定量的抗硫酸盐类侵蚀防腐剂，能抵抗环境中一定浓度的 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 CO_2 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 以及其他盐类、泛酸类的地下水、地表水、海水、污水和含盐土壤、可溶岩盐等侵蚀性物质对砂浆或混凝土的侵蚀。

B.2 在硅酸盐类水泥砂浆或混凝土中掺加一定量的抗硫酸盐类侵蚀防腐剂，可用于受环境侵蚀的海港、水利、污水、地下、隧道、引水、道路、桥梁、工业和民用建筑基础等工程。
