

ICS 91. 100. 30

Q 12

备案号：



中华人民共和国国家标准

GB ××××—××××

喷射混凝土用速凝剂

Flash setting admixtures for shotcrete

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2016-4-28)

××××-××-××发布

××××-××-××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

喷射混凝土用速凝剂

1 范围

本标准规定了喷射混凝土用速凝剂的定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、产品说明书、包装、产品出厂、运输和贮存。

本标准适用于喷射法施工水泥砂浆或混凝土时采用的速凝剂。

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 1345 水泥细度检验方法（负压筛析法）

GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法（eqv ISO 9597:1989）

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法

GB/T 17671 水泥砂浆强度检验方法（ISO法）（idt ISO 679:1989）

JC/T 723 水泥胶砂振动台

JGJ 63 混凝土用水标准

3 定义

3.1 速凝剂

用于喷射水泥砂浆或混凝土中，能使砂浆或混凝土迅速凝结硬化的外加剂。

3.2 粉状速凝剂

用于喷射水泥砂浆或混凝土施工的粉末状速凝剂。

3.3 液体速凝剂

用于喷射水泥砂浆或混凝土施工的液态速凝剂。

3.4 无碱速凝剂

总碱量 $\leq 1\%$ 的速凝剂。

3.5 有碱速凝剂

总碱量 $> 1\%$ 的速凝剂。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按照产品形态分为：粉状（代号P）速凝剂和液体（代号L）速凝剂（代号FDA）。

4.1.2 按照碱含量分为：无碱(代号AF)速凝剂和有碱(代号A)速凝剂。

4.2 标记

本标准速凝剂的标记依次为：产品名称-状态-碱含量 标准号

示例：粉状无碱速凝剂，标记为“FDA-P-AF GB/T××××-20××”

粉状有碱速凝剂，标记为“FDA-P-A GB/T××××-20××”

液体无碱速凝剂，标记为“FDA-L-AF GB/T××××-20××”

液体有碱速凝剂，标记为“FDA-L-A GB/T××××-20××”

5 要求

5.1 匀质性指标

匀质性指标应符合表1的要求。

表1 速凝剂匀质性指标

试验项目	指 标	
	液体(FDA-L)	粉状(FDA-P)
密度, g/cm ³	应在生产厂控制值的± 0.02 g/cm ³ 之内	----
pH值	≥ 2.0, 且应在生产厂控制值的± 1之内	----
含水率, %	----	≤ 2.0
细度, %	----	80 μm负压筛筛余小于15
含固量, %	S < 25 %时, 应控制在0.95 S~1.05 S; S ≤ 25%时, 应控制在0.90 S~1.10 S	----
氯离子含量, %	≤ 0.1	
总碱量, %	应小于生产厂控制值, 其中无碱速凝剂≤ 1 %	
注: 1. 生产厂应在相关的技术资料中明示产品匀质性指标的控制值; 2. 对相同和不同批次之间的匀质性和等效性的其他要求, 可由供需双方商定; 3. 表中 S 为含固量的生产厂控制值。		

5.2 液体速凝剂稳定性

上清液或底部结晶物体积应小于 5 ml。

5.3 净浆和砂浆性能指标

掺加速凝剂的净浆及砂浆的性能应符合表2的要求。

表2 净浆及砂浆的性能要求

产品分类	试 验 项 目				
	净 浆		砂 浆		
	初凝时间, min: s ≤	终凝时间, min: s ≤	1d抗压强度, MPa ≥	28d抗压强度比, % ≥	90d强度保留率, % ≥
粉状无碱速凝剂 FDA-P-AF	5:00	12:00	7.0	90	100
粉状有碱速凝剂 FDA-P-A				70	70
液体无碱速凝剂 FDA-L-AF				90	100
液体有碱速凝剂 FDA-L-A				70	70

6 试验方法

6.1 材料

- 6.1.1 基准水泥: 符合 GB 8076 标准中附录 A 要求;
6.1.2 砂: 符合 GB/T 17671 中 ISO 标准砂要求;
6.1.3 水: 符合 JGJ 63 要求;
6.1.4 速凝剂: 需要检测的速凝剂。

6.2 仪器

- a) 天平：分度值不大于 0.5g；
- b) 注射器：50ml、100ml（计量速凝剂用）；
- c) 具塞量筒：100ml。
- d) 秒表；
- e) 胶砂振动台：符合 JC/T 723-2005 要求。

6.3 试验条件

6.3.1 试验室温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不低于 50%；试验用材料、仪器和用具的温度应与试验室一致。

6.3.2 养护箱的温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不低于 90%。

6.4 匀质性

6.4.1 密度、pH 值、含水率、氯离子含量、总碱量

按 GB 8077 进行。

6.4.2 细度

按 GB 1345 中负压筛析法进行。

6.4.3 含固量

按本标准附录 A 或本标准附录 B 进行，仲裁时按附录 A 的方法测定。

6.5 稳定性

6.5.1 方法提要

将一定量的液体速凝剂样品放入具塞量筒中，在一定温度下静置一段时间，测试上清液体积或者底部结晶物体积。

6.5.2 试验步骤

6.5.2.1 充分摇匀被测样品，倒入烧杯中。将烧杯中的样品小心倒入具塞量筒中，临近 100 ml 刻度线时，改用滴管滴加至 100 ml，精确到 1 ml，盖紧筒塞。

6.5.2.2 将具塞量筒置于温度为 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的试验室水平操作台上静置，避免太阳直射，28 d 后目测上清液或者结晶物体积。当底部结晶物太少无法直接观测时，将溶液倒至另一个 100 ml 量筒中，量出溶液体积 V ，按照下式计算出结晶物体积。

6.5.3 结果表示

结晶物体积 $V_{\text{结晶}}$ 按 (1) 式计算：

$$V_{\text{结晶}} = 100 - V \dots \dots \dots (1)$$

式中： $V_{\text{结晶}}$ ——底部结晶物体积，ml；

V ——溶液体积，ml。

6.5.4 结果评定

液体速凝剂产品为悬浮液型的，28 d 静置后其上清液体积应小于 5ml。

液体速凝剂产品为溶液型的，28 d 静置后其底部结晶物应小于 5ml。

6.6 净浆凝结时间和砂浆强度

6.6.1 净浆凝结时间

6.6.1.1 净浆配比

基准水泥 $400\text{g} \pm 1\text{g}$ ；用水量 $140\text{g} \pm 1\text{g}$ （包括液体速凝剂所含的水量）；速凝剂掺量：按生产厂家指定掺量，且掺量范围应符合：粉状速凝剂掺量为 4%~6%，液体无碱速凝剂掺量为 6%~8%，液体有碱速凝剂掺量为 3%~5%。

6.6.1.2 搅拌和入模

粉体速凝剂：将称量好的 400 g 水泥、粉体速凝剂放入搅拌锅内启动搅拌机慢速搅拌 10 s 后停止。迅速一次加入 140 g 水，慢速搅拌 5 s，再快速搅拌 15 s，搅拌结束，立即装入圆截模中，用小刀插捣，

轻轻振动数次，刮去多余的净浆，抹平表面。从加入水时算起，全部操作时间不应超过 50 s。

液体速凝剂：将称量好的加水量（140 g 减去液体速凝剂中的水）、400 g 水泥放入搅拌锅内启动搅拌机慢速搅拌 30s 停止。用注射器一次迅速加入称量好的液体速凝剂，慢速搅拌 5 s，再快速搅拌 15 s，搅拌结束，立即装入圆截模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆，抹平表面。从加入液体速凝剂算起，全部操作时间不应超过 50 s。

6.6.1.3 凝结时间测试

按 GB/T 1346 的方法测试初凝时间和终凝时间。每隔 10 s 测试一次直至初凝和终凝为止。凝结时间计时起点：粉体速凝剂从加水时起；液体速凝剂从加入速凝剂起。

6.6.1.4 结果评定

每一试样，应进行两次试验，试验结果以两次结果的算术平均值表示。如两次试验结果的差值大于 30 s 时，本次试验无效，应重新进行试验。

6.6.2 砂浆强度

6.6.2.1 砂浆配比

基准砂浆：基准水泥 900 g±2 g，标准砂 1350 g±5 g，水 450 g±2 g；

受检砂浆：基准水泥 900 g±2 g，标准砂 1350 g±5 g，水 450 g±2 g（包括液体速凝剂中的水），速凝剂掺量：按厂家指定掺量，且掺量范围应符合：粉状速凝剂掺量为 4%~6%，液体无碱速凝剂掺量为 6%~8%，液体有碱速凝剂掺量为 3%~5%。

6.6.2.2 搅拌和入模

基准砂浆按 GB/T 17671 进行；受检砂浆按如下操作：

粉体速凝剂：将称量好的基准水泥、粉体速凝剂放入搅拌锅内立即开动搅拌机慢速搅拌 30 s 至混合均匀。在第二个 30 s 慢速搅拌开始的同时均匀将标准砂加入。随后加入 450 g 水，慢速 5 s，再快速 15 s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中。从加水到砂浆入模全部操作时间不应超过 50 s。

液体速凝剂：将称量好的加水量（450 g 减去液体速凝剂中的水量）、水泥依次放入搅拌锅内立即开动搅拌机慢速搅拌 30 s 后，在第二个 30 s 慢速搅拌开始的同时，均匀地将标准砂加入后高速搅拌 30 s。停拌 90 s，在停拌中的第一个 15 s 内用胶皮刮具将叶片和锅壁上的砂浆刮入锅中。再继续高速搅拌 30 s。然后立即用注射器加入推荐掺量的液体速凝剂，慢速搅拌 5 s，再快速搅拌 15 s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中。从加入液体速凝剂到砂浆入模全部操作时间不应超过 50 s。

6.6.2.3 试件制备

试件尺寸为 40mm×40mm×160mm，采用符合 JC/T 723 要求的振动台成型，振动时间为 30 s。将搅拌好的全部砂浆均匀地装入下料漏斗中，开动振动台，砂浆通过漏斗流入试模（对于砂浆偏干硬，用下料漏斗布料时易出现下料不完全的情况，可将下料漏斗的漏斗部分去掉，直接使用模套，手工均匀布料成型），振动 30 s 停车。取下试模，刮去其高出试模的砂浆并抹平表面。接着在试模上作标记或用字条表明试件编号。

每个速凝剂样品试验时，需成型受检砂浆试件 3 组和基准砂浆试件 1 组，每组 3 个试件。

6.6.2.4 试件的养护

按 GB/T 17671 进行。抗压强度试件的龄期计算起点：粉状速凝剂从加水时起，液体速凝剂从加入速凝剂起。不同龄期强度试验应在下列时间里进行：

- 1 d ± 15 min；
- 28 d ± 8 h；
- 90 d ± 24 h。

6.6.2.5 结果计算与判别

6.6.2.5.1 结果计算

抗压强度按式（1）计算：

$$f = \frac{F}{S} \dots\dots\dots (1)$$

式中： f ——抗压强度，单位为兆帕（MPa）；
 F ——试体受压破坏荷载，单位为牛顿（N）；
 S ——试体受压面积，单位为平方毫米（mm²）。

28 d 抗压强度比按式（2）计算：

$$R_r = \frac{f_t}{f_r} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中： R_r ——28 d 抗压强度比，单位为百分数（%）；
 f_t ——受检砂浆 28 d 抗压强度，单位为兆帕（MPa）；
 f_r ——基准砂浆 28 d 抗压强度，单位为兆帕（MPa）。

90 d 强度保留率按式（3）计算：

$$R_r = \frac{f_t}{f_r} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中： R_r ——90 d 强度保留率，单位为百分数（%）；
 f_t ——受检砂浆 90 d 抗压强度，单位为兆帕（MPa）；
 f_r ——基准砂浆 28 d 抗压强度，单位为兆帕（MPa）。

6.6.2.5.2 结果判别

以一组三个试件上得到的六个抗压强度测定值的算术平均值为试验结果。如六个测定值中有一个超出六个平均值的±10%，就应剔除这个结果，而以剩下五个的平均数为结果。如果五个测定值中再有超过它们平均数±10%的，则此组结果作废，须重做试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为：凝结时间、细度、含水率、密度、碱含量、氯离子含量和 1 d 抗压强度。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括第 5 章规定的全部项目。有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 正常生产时，每半年至少进行一次检验；
- b) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- c) 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 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有较大差异时；
- f) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

7.2 编号及取样

速凝剂出厂前应按同类产品单独进行编号和取样，每一编号为一个取样单位，每 20 t 为一个取样单位，不足 20 t 也按一个取样单位计。

取样应随机取样，要有代表性。可以连续取样，也可以一批应于 16 个不同点取样，每个点取样不少于 250 g，总量不少于 4000 g。将试样充分混合均匀，分为两等份。

生产厂每一编号的速凝剂应分为两等份，一份供产品出厂检验用；另一份密封保存至有效期，粉体

速凝剂有效期为 6 个月，液体速凝剂有效期为 3 个月，以备复验或仲裁时用。

7.3 判定规则

7.3.1 检验项目全部符合要求，判定为合格品，如有一项不符合，则判定为不合格品。

7.3.2 复验

在产品贮存期内，用户对产品质量提出异议时，可进行复验。复验可以用同一编号封存样进行。如果用户要求现场取样，应事先在供货合同中规定。生产厂应在接到用户通知 7 日内会同用户共同取样，送质量监督检验机构检验；生产厂在规定时间内不去现场，用户可会同质检机构取样检验，结果同等有效。

7.3.3 检验报告

生产厂应在发货后 10 日内提供有效期内的型式检验报告和本批次的出厂检验报告（除 28 d 抗压强度比和 90 d 强度保留率外），28 d 抗压强度比应在发货后 32 d 内补报，90 d 强度保留率应在发货后 95d 内补报。

8 产品说明书、包装、产品出厂、运输和贮存

8.1 产品说明书

产品说明书至少应包括下列内容：

- a) 生产厂名称；
- b) 产品名称及类型；
- c) 产品性能特点、主要成份及技术指标；
- d) 适用范围；
- e) 推荐掺量；
- f) 贮存条件及有效期，有效期从生产日期算起，企业根据产品性能进行说明；
- g) 使用方法、注意事项、安全防护提示等。

8.2 包装

粉状速凝剂可采用内衬塑料袋的编织袋包装；液体速凝剂可采用塑料桶、金属桶包装。包装净质量误差不超过 1%。液体速凝剂也可采用槽车散装。

所有包装容器上均应在明显位置注明以下内容：产品名称及类型、代号、执行标准、商标、净质量或体积、生产厂名及有效期限。

8.3 产品出厂

凡有下列情况之一者，不得出厂：技术文件（产品说明书、合格证、检验报告等）不全、包装不符、质量不足、产品受潮变质，以及超过有效期限。产品匀质性指标的控制值应在相关的技术资料中明示。

生产厂随货提供技术文件的内容应包括：产品名称及型号、出厂日期、特性及主要成分、适用范围及推荐掺量、安全防护提示、储存条件及有效期、使用方法及注意事项。

8.4 运输和贮存

速凝剂应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管，以易于识别，便于检查和提货为原则。搬运时应轻拿轻放，防止破损。粉状速凝剂运输时避免受潮。

附 录 A
(规范性附录)
液体速凝剂含固量试验方法 (标准法)

A.1 方法提要

在已恒量的培养皿内放入被测试样, 于一定的温度下烘至恒量。测试烘干前后试样质量变化率。

A.2 仪器

- a) 天平: 分度值 0.0001 g;
- b) 鼓风电热恒温干燥箱: 温度范围 0 °C ~ 200 °C;
- c) 带盖玻璃培养皿: 直径 75 mm;
- d) 干燥器: 内盛变色硅胶;
- e) 烧杯: 300 ml。

A.3 试验步骤

A.3.1 将洁净带盖培养皿放入烘箱内, 于 100 °C ~ 105 °C 烘 30 min, 取出置于干燥器内, 冷却 30 min 后称量, 重复上述步骤直至恒量, 其质量为 m_0 。

A.3.2 充分摇匀被测试样, 倒入烧杯, 用小勺 (不要用吸管, 避免取样不均) 取被测试样 8 g ~ 10 g, 装入已经恒量的培养皿内, 盖上盖精确称出试样及培养皿的总质量为 m_1 。

A.3.3 将盛有试样的培养皿放入烘箱内, 开启培养皿盖, 升温至 100 °C ~ 105 °C 烘干, 盖上盖置于干燥器内冷却 30 min 后称量, 重复上述步骤直至恒量, 其质量为 m_2 。

A.4 结果计算

含固量 $X_{\text{固}}$ 按式 (1) 计算:

$$X_{\text{固}} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中: $X_{\text{固}}$ ——含固量, %;

m_0 ——带盖培养皿的质量, g;

m_1 ——带盖培养皿加试样的质量, g;

m_2 ——带盖培养皿加烘干后试样的质量, g。

A.5 结果判别

同一样品须进行三次测试, 取其平均值。当最大值或最小值与中间值之差的绝对值超过 0.30 % 时, 去掉最大值或者最小值, 取其中两个数值的平均值, 当最大值和最小值与中间值之差的绝对值都超过 0.30 % 时, 该组试验作废, 须重做试验。

附 录 B
(规范性附录)
液体速凝剂含固量试验方法 (代用法)

B.1 方法提要

在已恒量的培养皿内放入稀释后的被测试样, 于一定的温度下烘至恒量。测试烘干前后试样质量变化率。

B.2 仪器

- a) 天平: 分度值 0.0001 g;
- b) 鼓风电热恒温干燥箱: 温度范围 0 °C ~ 200 °C;
- c) 带盖玻璃培养皿: 直径 75 mm;
- d) 干燥器: 内盛变色硅胶;
- e) 烧杯: 300 ml。

B.3 试验步骤

B.3.1 将洁净带盖培养皿放入烘箱内, 于 100 °C ~ 105 °C 烘 30 min, 取出置于干燥器内, 冷却 30 min 后称量, 重复上述步骤直至恒量, 其质量为 m_0 。

B.3.2 被测样品稀释: 用烧杯精确称取充分摇匀的液体速凝剂 10 g, 其质量为 W_0 。加蒸馏水 50 g, 质量为 W_1 。

B.3.3 充分搅拌均匀稀释后的被测样品, 用小勺 (不要用吸管, 避免取样不均) 取稀释后被测试样 5 g, 其质量为 W_2 , 装入已经恒量的培养皿内, 盖上盖, 精确称出试样及培养皿的总质量为 m_1 。

B.3.4 将盛有试样的培养皿放入烘箱内, 开启培养皿盖, 升温至 100 °C ~ 105 °C 烘干, 盖上盖置于干燥器内冷却 30 min 后称量, 重复上述步骤直至恒量, 其质量为 m_2 。

B.4 结果计算

B.4.1 稀释后样品含固量 $X_{\text{稀}}$ 按式(1)计算:

$$X_{\text{稀}} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中: $X_{\text{稀}}$ ——稀释后样品含固量, %;

m_0 ——带盖培养皿的质量, g;

m_1 ——带盖培养皿加试样的质量, g;

m_2 ——带盖培养皿加烘干后试样的质量, g。

B.4.2 原样品含固量 $X_{\text{原}}$ 按式(2)计算:

$$X_{\text{原}} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times X_{\text{稀}} \dots\dots\dots (2)$$

式中: $X_{\text{原}}$ ——原样品含固量, %;

W_0 ——速凝剂原样品质量, g;

W_1 —蒸馏水质量，g。

B.5 结果判别

同一稀释试样必须进行三次测试。先计算折算后的含固量值，再取其算术平均值。当最大值或最小值与中间值之差的绝对值超过 0.30 % 时，去掉最大值或最小值，取另外两个数值的平均值；当最大值和最小值与中间值之差的绝对值都超过 0.30 % 时，该组试验作废须重做试验。
