

ICS 91.100

CCS Q13



中国混凝土与水泥制品协会标准

T/CCPA XX—202X

喷射混凝土用外加剂

Admixtures for sprayed concrete

（征求意见稿）

202×-××-××发布

202×-××-××实施

中国混凝土与水泥制品协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类、代号与标记 2

 4.1 分类 2

 4.2 代号 2

 4.3 标记 3

5 技术要求 3

 5.1 理化性能 3

 5.2 受检净浆、砂浆、混凝土性能 4

6 试验方法 10

 6.1 试验条件 10

 6.2 试验材料 10

 6.3 氯离子含量 11

 6.4 释放氨的量 11

 6.5 残留甲醛的量 11

 6.6 外观、含固量、密度、含水率、细度、碱含量、硫酸钠含量、PH 值 11

 6.7 净浆性能 11

 6.8 砂浆性能 11

 6.9 混凝土性能 11

7 检验规则 11

 7.1 批号与取样 11

 7.2 检验分类 12

 7.3 判定规则 12

 7.4 复验 12

8 产品说明书、包装、标志、贮存与运输 12

 8.1 产品说明书 13

 8.2 包装 13

 8.3 标志 13

 8.4 出厂 13

 8.5 贮存与运输 13

附录 A（规范性）净浆凝结时间测定方法 14

附录 B（规范性）砂浆性能测定方法 18

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国混凝土与水泥制品协会提出并归口。

本文件负责起草单位：由中国混凝土与水泥制品协会喷射混凝土材料与工程技术分会、北京建筑工程研究院有限责任公司、北京市混凝土协会。

本文件参加起草单位：...

本文件主要起草人：...

本文件主要审查人：...

喷射混凝土用外加剂

1 范围

本文件规定了用于喷射混凝土中外加剂的分类与标记、技术要求、试验方法、检验规则、产品说明书、包装、标志、贮存与运输等。

本文件适用于喷射混凝土用高性能减水剂、高效减水剂、普通减水剂、速凝剂、缓凝剂、早强剂、增粘剂、降粘剂、引气剂、防腐阻锈剂、防水剂、防冻剂、混凝土和砂浆用晶核增强剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的应用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 46039 混凝土外加剂安全技术规范
GB/T 6679 固体化工产品采样通则
GB/T 6680 液体化工产品采样通则
GB/T 8075 混凝土外加剂术语
GB/T 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 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)
GB/T 18588 混凝土外加剂中释放氨的测试方法
GB/T 29756 干混砂浆物理性能试验方法
GB/T 31296 混凝土防腐阻锈剂
GB/T 31040 混凝土外加剂中残留甲醛的测试方法
GB/T 35159 喷射混凝土用速凝剂
JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机
JC/T 729 水泥净浆搅拌机
JGJ 63 混凝土用水标准
TB/T 3275 铁路混凝土
T/CBMF 274—2024/T/CCPA 51—2024 喷射混凝土用早强剂

3 术语和定义

GB/T 8075 和 GB/T 8076 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

喷射混凝土 sprayed concrete; shotcrete

将胶凝材料、骨料、外加剂和水等按一定比例拌制的混凝土拌合物送入喷射设备，借助压缩空气或其他动力输送，高速喷至受喷面所形成的一种混凝土。

3.2

喷射混凝土用外加剂 admixtures for sprayed concrete

喷射混凝土用外加剂是喷射混凝土除胶凝材料、骨料、水和纤维组分以外，在喷射混凝土

土拌制之前、拌制过程中或喷射过程中加入的，用以改善新拌混凝土和（或）硬化混凝土性能，对人、生物及环境安全无有害影响的材料。

3.3

基准净浆 reference cement paste

按照本文件规定的试验方法配制的掺有速凝剂的水泥净浆。

3.4

受检净浆 test cement paste

按照本文件规定的试验方法配制的同时掺有速凝剂和其他受检外加剂的水泥净浆。

3.5

基准砂浆 reference mortar

按照本文件规定的试验方法配制的掺有速凝剂的水泥砂浆。

3.6

受检砂浆 test mortar

按照本文件规定的试验方法配制的同时掺有速凝剂和其他受检外加剂的水泥砂浆。

3.7

净浆凝结时间差 difference in setting time of cement paste

受检净浆和基准净浆凝结时间的差值。

3.8

砂浆抗压强度比 ratio of compressive strength of mortar

受检喷射砂浆与基准喷射砂浆同龄期抗压强度之比，以百分数表示。

3.9

内掺法 inclusive dosage method

将外加剂作为胶凝材料总量的一部分、等量代替胶凝材料的掺加方法。

注：以外加剂质量占外加剂与胶凝材料总质量的百分比表示。

3.10

外掺法 additional dosage method

外加剂不代替胶凝材料的掺加方法。

注：以外加剂质量占胶凝材料质量的百分比表示。

4 分类、代号与标记

4.1 分类与代号

4.1.1 喷射外加剂按照状态分为液体外加剂（代号为 L）和固体外加剂（代号为 S）。

4.1.2 喷射混凝土用外加剂按其主要使用功能分为：

——改善混凝土拌合物流变性能的外加剂，如高性能减水剂、高效减水剂、普通减水剂、降粘剂和增粘剂；

——调节喷射混凝土凝结时间、硬化过程的外加剂，如速凝剂、缓凝剂和早强剂；

——改善喷射混凝土耐久性的外加剂，如引气剂和防腐阻锈剂；

——改善混凝土其他性能的外加剂，如防水剂和防冻剂。

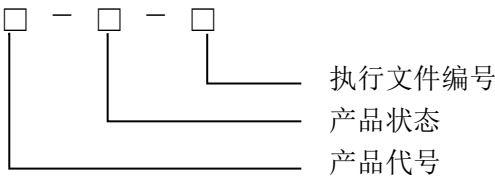
4.1.3 采用以下代号表示下列各种外加剂的类型：

表 1 外加剂的品种、型号和代号

序号	品种	型号	产品代号
1	高性能减水剂	早强型高性能减水剂	S-HPWR-A
		标准型高性能减水剂	S-HPWR-S
		缓凝型高性能减水剂	S-HPWR-R
2	高效减水剂	标准型高效减水剂	S-HWR-S
		缓凝型高效减水剂	S-HWR-R
3	普通减水剂	早强型普通减水剂	S-WR-A
		标准型普通减水剂	S-WR-S
		缓凝型普通减水剂	S-WR-R
4	速凝剂		S-FSA
5	早强剂		S-Ac
6	缓凝剂		S-Re
7	增粘剂		S-TA
8	降粘剂		S-VR
9	引气剂		S-AE
10	防腐阻锈剂		S-SRCI
11	防水剂		S-WrA-C
12	防冻剂	规定温度为-5℃的防冻剂	S-AfA-C (-5)
		规定温度为-10℃的防冻剂	S-AfA-C (-10)
		规定温度为-15℃的防冻剂	S-AfA-C (-15)

4.3 标记

按各种外加剂的产品代号、产品状态和执行文件编号的顺序表示。



示例：符合本文件的规定温度为-15℃的固体防冻剂标记为：

S-S- AfA-C (-15) -T/CCPA ××—202×

5 技术要求

5.1 理化性能

5.1.1 氯离子含量、释放氨的量、残留甲醛的量

应符合 GB 46039 的规定。配置钢筋、或埋有金属件、或掺有金属纤维的喷射混凝土和砂浆使用的外加剂的氯离子含量（以质量分数计）应不大于 0.10%。建筑物、地铁等与人活动有关的围护结构中使用的外加剂释放氨的量（以质量分数计）应不大于 0.10%，残留甲醛的量（以折固含量计）应不大于 500mg/kg。

5.1.2 匀质性指标

外加剂的匀质性应符合表 2 的规定。

表 2 外加剂的匀质性指标要求

序号	项目	指标	
		液体	粉体
1	外观	应符合生产厂控制值	
2	含固量/%	S>25%时, 应控制在 0.95S~1.05S S≤25%时,应控制在 0.90S~1.10S	—
3	密度/(g/cm³)	D>1.1 g/cm³时,应控制在 D±0.03 D≤1.1 g/cm³时, 应控制在 D±0.02	—
4	含水率/%	—	≤2.0
5	细度（80 μm 方孔筛筛余）/%	—	≤15
6	pH 值	应在生产厂控制值的±1 之内, 且液体速凝剂≥2.0	
7	硫酸钠含量/%	不超过生产厂控制值	
8	碱含量/%	不超过生产厂控制值, 无碱速凝剂≤1.0	
注 1: 生产厂控制值和生产厂控制范围由生产厂在相关技术资料中明示。 注 2: 表中的 S、D 分别为生产厂提供的外加剂含固量、密度的控制值。			

5.2 受检净浆、砂浆、混凝土性能

5.2.1 高性能减水剂

参加高性能减水剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 3 的规定。

表 3 参加受检高性能减水剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求			试验方法
			早强型	标准型	缓凝型	
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s			附录 A
		终凝	≤60s			
砂浆性能	抗压强度比	1d	≥120%	≥100%	≥90%	附录 B
		28d	≥100%	≥100%	≥100%	
		90d	≥100%	≥100%	≥100%	
混凝土性能	减水率		≥25%			GB/T 8076
	泌水率比		≤50	≤60	≤70	
	含气量		≤6.0%			
	凝结时	初凝	-90min~+60min	-90min~+120min	>+90min	
		终凝	-90min~+60min	-90min~+120min	—	

	间之差					
	坍落度 1 h 经时变化量		——	≤80mm	≤60mm	
	抗压强度比	1 d	≥185%	≥175%	—	
		3 d	≥175%	≥165%	—	
		7 d	≥150%	≥155%	≥145%	
		28 d	≥135%	≥145%	≥135%	
	收缩率比		≤110%			

5.2.2 高效减水剂

参加高效减水剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 4 的规定。

表 4 掺加受检高效减水剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求		试验方法
			标准型	缓凝型	
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s		附录 A
		终凝	≤60s		
砂浆性能	抗压强度比	1d	≥100%	≥90%	附录 B
		28d	≥100%	≥100%	
		90d	≥100%	≥100%	
混凝土性能	减水率		≥14%		GB/T 8076
	泌水率比		≤60%	≤70%	
	含气量		≤3.0%	≤4.5%	
	凝结时间之差	初凝	-90min~+120min	>+90min	
		终凝	-90min~+120min	——	
	抗压强度比	1 d	≥145%	——	
		3 d	≥135%	——	
		7 d	≥130%	≥130%	
		28 d	≥125%	≥125%	
	收缩率比		≤130%		

5.2.3 普通减水剂

参加普通减水剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 5 的规定。

表 5 掺加受检普通减水剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求			试验方法
			早强型	标准型	缓凝型	
净浆性能	凝结时间	初凝	≤30s			附录 A
		终凝	≤60s			

	之差					
砂浆性能	抗压强度比	1d	≥120%	≥100%	≥90%	附录 B
		28d	≥100%	≥100%	≥100%	
		90d	≥100%	≥100%	≥100%	
混凝土性能	减水率		≥8%			GB/T 8076
	泌水率比		≤95%	≤100%	≤100%	
	含气量		≤4.0%	≤4.0%	≤5.5%	
	凝结时间之差	初凝	-90min~+90min	-90min~+120min	>+90min	
		终凝	-90min~+90min	-90min~+120min	——	
	抗压强度比	1 d	≥135%	——	——	
		3 d	≥130%	≥115%	——	
		7 d	≥110%	≥115%	≥110%	
		28 d	≥100%	≥110%	≥110%	
	收缩率比		≤135%			

5.2.4 早强剂

参加早强剂的受检净浆、砂浆应符合表 6 的规定。

表 6 掺加受检早强剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s	附录 A
		终凝	≤60s	
砂浆性能	3h 抗压强度		≥1.2MPa	T/CBMF 274/T/CCPA 51
	8h 抗压强度比		≥150%	T/CBMF 274/T/CCPA 51
	24h 抗压强度比		≥110%	T/CBMF 274/T/CCPA 51
	28d 抗压强度比		≥100%	T/CBMF 274/T/CCPA 51

5.2.5 缓凝剂

参加缓凝剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 7 的规定。

表 7 掺加受检缓凝剂的净浆、砂浆、混凝土性能

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s	附录 A
		终凝	≤60s	
砂浆性能	抗压强度比	1d	≥90%	附录 B
		28d	≥100%	
		90d	≥100%	
混凝土性能	减水率		≤8%	GB/T 8076
	泌水率比		≤100%	

	凝结时间之差	初凝	$> +90\text{min}$	
	抗压强度比	7 d	$\geq 100\%$	
		28 d	$\geq 100\%$	
	收缩率比		$\leq 130\%$	

5.2.6 增粘剂

参加增粘剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 8 的规定。

表 8 参加受检增粘剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	黏度比		$\geq 150\%$	TB/T 3275
	凝结时间之差	初凝	$\leq 30\text{s}$	附录 A
		终凝	$\leq 60\text{s}$	
砂浆性能	抗压强度比	1d	$\geq 100\%$	附录 B
		28d	$\geq 100\%$	
		90d	$\geq 100\%$	
混凝土性能	用水量敏感度		$\geq 12\text{ kg/m}^3$	TB/T 3275
	扩展度之差		$\leq 50\text{ mm}$	
	常压泌水率		$\leq 50\%$	
	凝结时间之差	初凝	$-90\text{min}\sim +120\text{min}$	
		终凝		
	抗压强度比	3 d	$\geq 90\%$	
		28 d	$\geq 100\%$	
	28d 收缩率比		$\leq 100\%$	

5.2.7 降粘剂

参加降粘剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 9 的规定。

表 9 参加受检降粘剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	黏度比		$\leq 65\%$	TB/T 3275
	凝结时间之差	初凝	$\leq 30\text{s}$	附录 A
		终凝	$\leq 60\text{s}$	
砂浆性能	抗压强度比	1d	$\geq 100\%$	附录 B
		28d	$\geq 100\%$	
		90d	$\geq 100\%$	
混凝土性能	常压泌水率/%		≤ 20	TB/T 3275
	流动度比/%		≥ 100	

	凝结时间之差	初凝	-90min~+90min	
		终凝		
	抗压强度比	7 d	≥100%	
		28 d	≥100%	

5.2.8 引气剂

掺加引气剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 10 的规定。

表 10 掺加受检引气剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s	附录 A
		终凝	≤60s	
砂浆性能	抗压强度比	1d	≥95%	附录 B
		28d	≥90%	
		90d	≥90%	
混凝土性能	减水率		≥6%	GB/T 8076
	泌水率比		≤70	
	含气量		≥3.5%	
	含气量 1h 经时变化量		-1.5%~+1.5%	
	凝结时间之差	初凝	-90min~+120min	
		终凝	-90min~+120min	
	抗压强度比	3 d	≥95%	
		7 d	≥95%	
		28 d	≥90%	
	收缩率比		≤130%	
	抗冻性指标		≥80%	

5.2.9 防腐阻锈剂

掺加防腐阻锈剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 11 的规定。

表 11 掺加受检防腐阻锈剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		性能指标			试验方法
			A 型	B 型	AB 型	
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s			附录 A
		终凝	≤60s			
砂浆性能	抗压强度比	1d	≥100%			附录 B
		28d	≥100%			
		90d	≥100%			
混凝土性能	泌水率比		≤100%			GB/T8076
	凝结时间差	初凝	-90 min ~+120 min			
		终凝				

	抗压强度比	3d	≥90%			
		7d	≥90%			
		28d	≥100%			
	收缩率比		≤110%			
	氯离子渗透系数比	≤85%	≤100%	≤85%		
	硫酸盐侵蚀系数比	≥115%	≥100%	≥115%		
	腐蚀电量比/% ≤	80	50	50		

5.2.10 防水剂

参加防水剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 12 的规定

表 12 掺加受检防水剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	安定性		煮沸法合格压蒸法合格	GB/T 8076
	凝结时间之差	初凝	$\leq 30s$	附录 A
		终凝	$\leq 60s$	
砂浆性能	抗压强度比	1d	$\geq 100\%$	附录 B
		28d	$\geq 100\%$	
		90d	$\geq 100\%$	
混凝土性能	减水率		$\leq 14\%$	GB/T 8076
	泌水率比		≤ 50	
	凝结时间之差	初凝	$\geq -90min$	
	抗压强度比	3 d	$\geq 100\%$	
		7 d	$\geq 110\%$	
		28 d	$\geq 100\%$	
	收缩率比		$\leq 125\%$	
	渗透高度比		$\leq 45\%$	
	吸水量比（48h）		$\leq 65\%$	

5.2.11 防冻剂

参加防冻剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 13 的规定

表 13 掺加受检防冻剂的净浆、砂浆、混凝土性能

类别	项目		要求			试验方法
			S-AfA(-5)	S-AfA(-10)	S-AfA(-15)	
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s			附录 A
		终凝	≤60s			
砂浆	抗压强	1d	≥100%			附录 B

性能	度比	28d	≥100%			
		90d	≥100%			
混凝土性能	减水率		≥10%			GB/T 8076
	泌水率比		≤80			
	含气量		≥2.5%			
	凝结时间之差	初凝	-150min~+150min			
		终凝				
	抗压强度比	28 d	≥100%	≥100%	≥95%	
	负温抗压强度比	R ₋₇	≥20%	≥12%	≥10%	
		R ₋₂₈	≥60%	≥40%	≥20%	
		R ₋₇₊₂₈	≥95%	≥90%	≥85%	
		R ₋₇₊₅₆	≥100%			
	负温收缩率比		≤125%			
	负温渗透高度比		≤100%			
	50 次冻融强度损失率比		≤100%			

5.2.12 混凝土和砂浆用晶核增强剂

参加混凝土和砂浆用晶核增强剂的受检净浆、砂浆、混凝土性能应符合表 14 的规定。

表 14 参加受检混凝土和砂浆用晶核增强剂的净浆、砂浆、混凝土性能要求

类别	项目		要求	试验方法
净浆性能	凝结时间之差	初凝	≤30s	附录 A
		终凝	≤60s	
砂浆性能	抗压强度比	12h	≥200%	附录 B
		1d	≥140%	
		28d	≥105%	
混凝土性能	减水率		≤5%	GB/8077
	28d 收缩率比		≤125%	GB/T29756

6 试验方法

6.1 试验条件

试验室温度为（20±3）℃，相对湿度≥50 %；试验用材料、设备和用具的温度应与实验室一致。

标准养护温度为（20±2）℃，相对湿度≥95%。

6.2 试验材料

6.2.1 水泥、砂、水

基准水泥应符合 GB 8076 的要求。

砂浆用砂应符合 GB/T 17671 中标准砂的要求，混凝土用砂应符合 GB/T 8076 要求。
水应符合 JGJ 63 的要求。

6.2.2 速凝剂

应符合 GB/T 35159 的要求。

6.2.3 外加剂

受检外加剂。

6.3 氯离子含量

按 GB/T 8077 规定的离子色谱法进行。出厂检验可采用 GB/T 8077 规定的电位滴定法进行，有争议时，以离子色谱法为仲裁法。

6.4 释放氨的量

按 GB/T 18588 规定的蒸馏后滴定法进行。

6.5 残留甲醛的量

按 GB/T 31040 规定的乙酰丙酮分光光度法进行。

6.6 外观、含固量、密度、含水率、细度、碱含量、硫酸钠含量、pH 值

按 GB/T 8077 的规定进行。含固量测试有争议时，以真空干燥法为仲裁法。

6.7 净浆性能

增粘剂和降粘剂黏度比按 TB/T 3275 规定进行，防水剂安定性按 GB/T 8076 规定进行，其他外加剂按附录 A 进行。

6.8 砂浆性能

早强剂按 T/CBMF 274/T/CCPA 51 进行，其他外加剂按附录 B 进行。

6.9 混凝土性能

增粘剂、降粘剂性能按照 TB 3275 检测，防腐阻锈剂按照 GB/T 31296 检测，其余外加剂按 GB/T 8076 进行。

7 检验规则

7.1 批号与取样

7.1.1 批号

生产厂应根据外加剂品种、型号和组成，将产品分批编号。袋装、桶装和散装外加剂应分别进行编号。掺量不小于 1% 的外加剂，每 200 t 为一个批号；掺量小于 1% 的外加剂，每 100 t 为一个批号；不足的也应为一个批号。当散装外加剂运输工具的额定重量超过该产品每批规定数量时，允许以该额定重量为一个批号。

7.1.2 取样

固体外加剂取样方法按 GB/T 6679 中粉末、小颗粒、小晶体的采样进行，液体外加剂取

样方法按 GB/T 6680 中常温下为流动态的液体进行。对每一批号外加剂产品进行随机取样。从同一批号的 20 袋、20 桶或 20 个点等量取样。总取样量不少于 0.4 t 水泥的用量，混合均匀后缩分为两份等量的样品，一份为试验样品立即用于试验，另一份为封存样品，密封保存至少 180 d。

7.2 检验分类

7.2.1 出厂检验

每批号外加剂的出厂检验项目，应按表 14 规定的项目进行检验。

表 14 外加剂出厂检验项目

项目	液体	粉体
外观	√	√
含固量	√	—
含水率	—	√
密度	√	—
细度	—	√
pH 值	√	√
氯离子含量	√	
总碱量	√	
硫酸钠含量	√	
注：“√”表示需要进行此项检验；“—”表示不需要进行此项检验。		

7.2.2 型式检验

型式检验为第 5 章全部内容。有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 正常生产时，每年至少进行一次型式检验；
- b) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- c) 正式生产后，如原材料、生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产超过 6 个月，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。

7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验结果符合要求的，判定为该批产品检验合格。

7.3.2 型式检验判定

产品经检验，检验结果全部符合第 5 章的要求，则判定该批号产品型式检验合格。如有一项不符合要求，则判定该批号产品型式检验不合格。

7.4 复验

复验以封存样进行。如使用单位要求现场取样，应事先在供货合同中规定，并在生产和使用单位人员在场的情况下于现场取混合样，复验按照型式检验项目检验。

8 产品说明书、包装、标志、贮存与运输

8.1 产品说明书

产品说明书至少应包括下列内容：

生产厂名称；

产品名称及类型；

产品性能特点、主要成分及技术指标；

适用范围；

推荐掺量；

执行标准；

贮存条件及有效期，有效期从生产日期算起；

使用方法、注意事项、安全防护提示等。

8.2 包装

固体外加剂采用内衬塑料袋的编织袋包装；液体外加剂采用塑料桶或不会与产品发生化学反应的金属桶包装，也可采用槽车散装。

每一包装净含量应不少于标注净含量的 99%。随机抽取 50 袋的总质量或 30 桶的总体积应不少于其标注净含量的 100%。

8.3 标志

产品外包装上应清晰的注明以下内容：产品名称与类型、执行标准、生产厂名称、出厂编号、净质量、生产日期及产品的有效期等。

散装发运时，应提交与包装袋（或包装容器）标志相同内容的卡片。

8.4 出厂

经出厂检验确认外加剂各项技术指标及包装质量符合要求时方可出厂。

生产厂应向买方随货提供质量证明材料，包括产品说明书、合格证、出厂检验报告等。出厂检验报告内容应包括出厂检验项目检验结果、理化性能中的匀质性指标控制值或控制范围、合同约定的其他技术要求。

首次供货时，生产厂应向买方提供型式检验报告（包含释放氨的量、残留甲醛的量等检验结果）。供货期较长时，生产厂还应及时向买方提供最新的型式检验报告。

8.5 贮存与运输

外加剂应存放于专用仓库或固定场所妥善保管，以易于识别、便于检查和提货为原则。产品运输和贮存过程中应防潮、防泄漏、防火、防晒、防冻、防杂物混入。搬运时应轻拿轻放，防破损。

附录 A
(规范性)
净浆凝结时间测定方法

A.1 方法提要

将一定掺量的速凝剂和受检外加剂加入水泥净浆中,测试净浆初凝时间和终凝时间。

A.2 仪器

要求如下:

- a) 天平: 分度值不大于 0.5 g;
- b) 塑料注射器: 50mL;
- c) 秒表: 分度值不小于 1s;
- d) 凝结时间测定仪: 符合 JC/T 727 要求;
- e) 净浆搅拌机: 符合 JC/T 729 要求。

A.3 净浆配合比

基准水泥 400 g±1 g;用水量 140g±1g(包括液体速凝剂、液体受检外加剂所含的水量);速凝剂按生产厂提供的推荐检验掺量掺加,且该掺量分别应在下述范围内:粉状速凝剂 4%~6%,液体无碱速凝剂 6%~9%,液体有碱速凝剂 3%~5%,受检外加剂按照生产厂家提供的推荐掺量掺加,粉体受检外加剂采用内掺法,液体受检外加剂采用外掺法或按照生产厂家的推荐掺加方式。

A.4 试验步骤

A.4.1 搅拌和入模

A.4.1.1 基准净浆

A.4.1.1.1 掺粉状速凝剂的净浆

将称量好的 400g 水泥、粉状速凝剂放入搅拌锅内,启动搅拌机低速搅拌 10s 后停止。一次加入 140g 水,低速搅拌 5s,再高速搅拌 15s,搅拌结束,立即装入圆模中,用小刀插捣,轻轻振动数次,刮去多余的净浆,抹平表面。从加水时算起,全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 A.1。

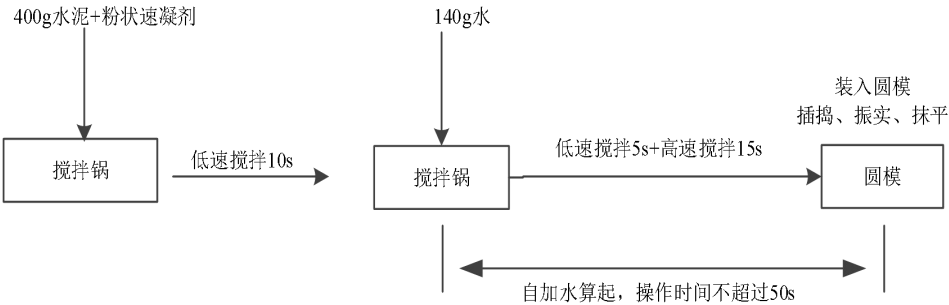


图 A.1 掺粉状速凝剂净浆凝结时间试验操作流程

A.4.1.1.2 掺液体速凝剂的净浆

将称量好的水（140g 减去液体速凝剂中的水量）、400g 水泥放入搅拌锅内,启动搅拌机低速搅拌 30s 后停止。用 50ml 的注射器一次加入称量好的液体速凝剂,低速搅拌 5s,再高速搅拌 15s,搅拌结束,立即装入圆模中,用小刀插捣,轻轻振动数次,刮去多余的净浆,抹平表面。从加水时算起,全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 A.2。

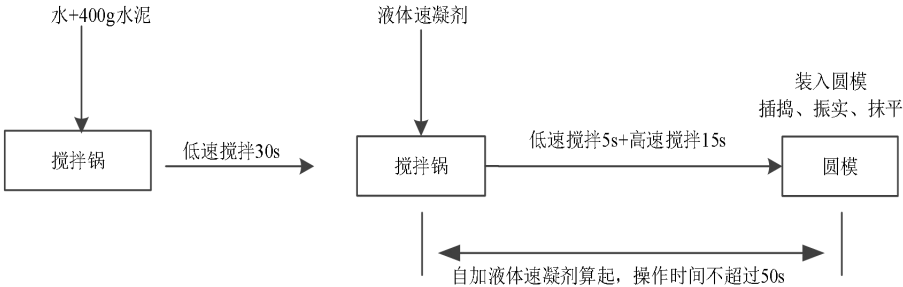


图 A.2 掺液体速凝剂净浆凝结时间试验操作流程

A.4.1.2 受检净浆

A.4.1.2.1 掺粉状速凝剂和粉状受检外加剂的净浆

将称量好的水泥、粉状速凝剂和粉状受检外加剂放入搅拌锅内,启动搅拌机低速搅 10s 后停止。一次加入 140g 水，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束，立即装入圆模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆，抹平表面。从加水时算起，全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 A.3。

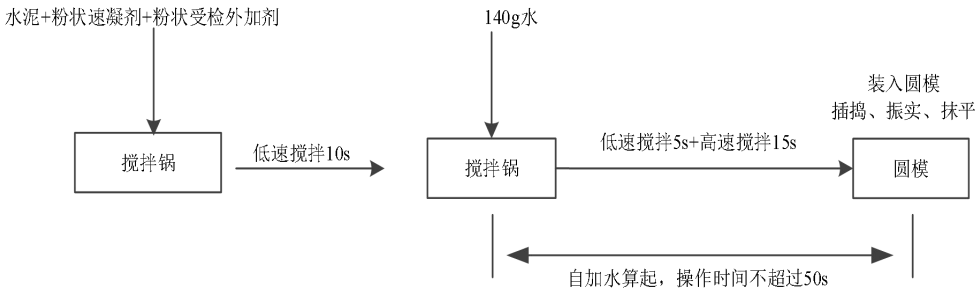


图 A.3 掺粉状速凝剂和粉状受检外加剂净浆凝结时间试验操作流程

A.4.1.2.2 掺粉状速凝剂和液体受检外加剂的净浆

将称量好的受检外加剂溶解于称量好的水（140g 减去液体受检外加剂中的水量）中，将称量好的 400g 水泥、粉状速凝剂放入搅拌锅内，启动搅拌机低速搅拌 10s 后停止。一次加入水和外加剂溶液，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束，立即装入圆模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆，抹平表面。从加水时算起,全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 A.4。

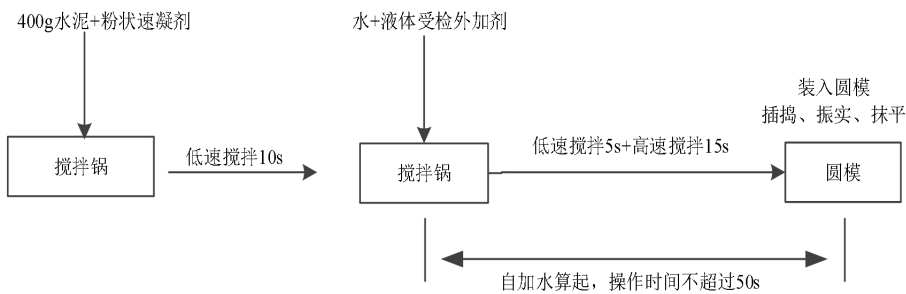


图 A.4 掺粉状速凝剂和液体受检外加剂净浆凝结时间试验操作流程

A.4.1.2.3 掺液体速凝剂和粉状受检外加剂的净浆

将称量好的水（140g 减去液体速凝剂中的水量）、水泥、粉状受检外加剂依次放入搅拌锅内，启动搅拌机低速搅拌 30s 后停止。用 50ml 的注射器一次加入称量好的液体速凝剂，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束，立即装入圆模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆，抹平表面。从加水时算起,全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 A.5。

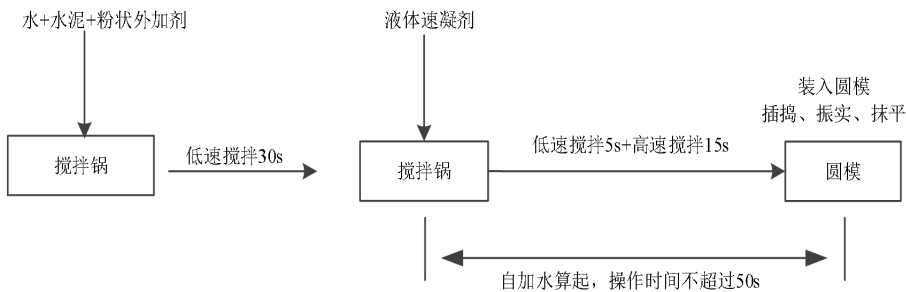


图 A.5 掺液体速凝剂和粉状受检外加剂净浆凝结时间试验操作流程

A.4.1.2.4 掺液体速凝剂和液体受检外加剂的净浆

将称量好的液体受检外加剂溶于称量好的水（140g 减去液体速凝剂中的水量和液体受检外加剂中的水量）中，加入搅拌锅内，再将 400g 水泥放入搅拌锅内,启动搅拌机低速搅拌 30s 后停止。用 50ml 的注射器一次加入称量好的液体速凝剂，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束，立即装入圆模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆，抹平表面。从加水时算起,全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 A.6。

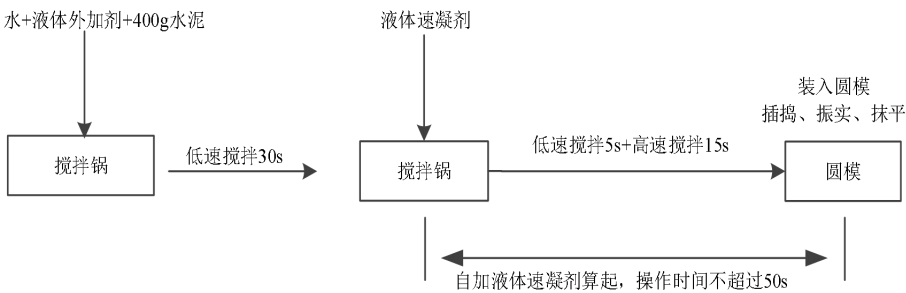


图 A.6 掺液体速凝剂和液体受检外加剂净浆凝结时间试验操作流程

A.4.2 凝结时间测定

按 GB/T 1346 的方法测定初凝时间和终凝时间。每隔 10s 测试一次，直至初凝和终凝为止。粉状速凝剂从加水时算起；液体速凝剂从加入速凝剂时算起。

A.5 试验结果的确定

凝结时间单位为分(min),试验结果以分:秒(min:s)形式表达。同一试样须进行两次测定,试验结果以两次测定值的算术平均值表示。如两次测定值的差值大于 30s, 则试验作废。

A.6 凝结时间之差的计算

凝结时间之差按式（1）计算，精确至 1s。

$$\Delta T = T_t - T_r \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ΔT ——凝结时间之差，单位为秒（s）；
- T_t ——受检净浆的初凝或终凝时间，单位为秒（s）；
- T_r ——基准净浆的初凝或终凝时间，单位为秒（s）。

附录 B
(规范性)
砂浆性能测定方法

B.1 方法提要

将一定掺量的速凝剂和受检外加剂加入水泥砂浆中，测试砂浆的 1d、28d 和 90d 抗压强度，并计算抗压强度比。

B.2 仪器

要求如下：

- a) 天平：分度值不大于 0.5 g；
- b) 塑料注射器：100mL；
- c) 秒表：分度值不小于 1s；
- d) 行星式水泥胶砂搅拌机：符合 JC/T681 要求；
- e) 振动台：空载中台面的垂直振幅应为 $0.5 \pm 0.05\text{mm}$ ，空载频率应为 $50 \pm 3\text{Hz}$ ，空载台面振幅均匀度不应大于 10%，一次试验应至少能固定 3 个试模；
- f) 200kN~300kN 压力机。

B.3 砂浆的配合比

基准砂浆：基准水泥 $900\text{g} \pm 2\text{g}$ ，标准砂 $1350\text{g} \pm 5\text{g}$ ，水 $450\text{g} \pm 2\text{g}$ (包括液体速凝剂中的水)，速凝剂按生产厂提供的推荐检验掺量掺加，且该掺量分别应在下述范围内：粉状速凝剂 4%~6%，液体无碱速凝剂 6%~9%，液体有碱速凝剂 3%~5%。

受检砂浆：基准水泥 $900\text{g} \pm 2\text{g}$ (内掺法时水泥、粉体外加剂之和为 900g)，标准砂 $1350\text{g} \pm 5\text{g}$ ，水 $450\text{g} \pm 2\text{g}$ (包括液体速凝剂和液体外加剂中的水)，速凝剂掺量和基准砂浆一致，受检外加剂按照生产厂家提供的推荐掺量掺加，粉体受检外加剂采用内掺法，液体受检外加剂采用外掺法或按照生产厂家推荐掺加方法。

B.4 试验步骤**B.4.1 基准砂浆****B.4.1.1 掺粉状速凝剂的基准砂浆**

将称量好的 900g 水泥和粉状速凝剂放入搅拌锅内，开动搅拌机低速搅拌 30s。在第二个 30s 低速搅拌过程中均匀地将标准砂加入，加完砂后继续低速搅拌 30s 后加入水 450g，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中，振捣、抹平。从加入水开始全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图

B.1

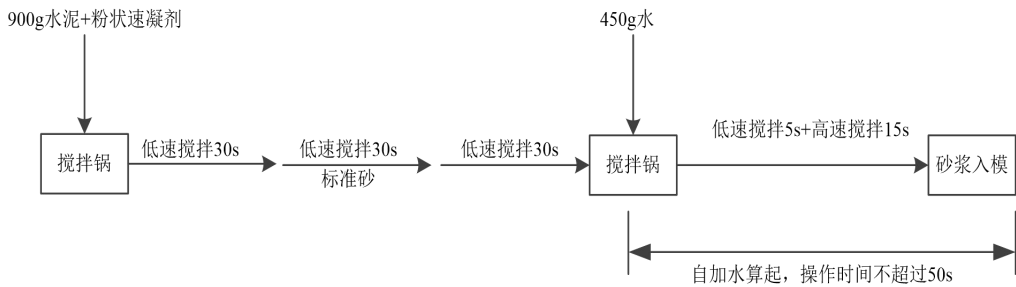


图 B.1 掺粉状速凝剂的基准砂浆试验操作流程

B.4.1.2 掺液体速凝剂的基准砂浆

将称量好的水(450g 减去液体速凝剂中的水量)、900g 水泥依次放入搅拌锅内，开动搅拌机低速搅拌 30s，然后在第二个 30s 低速搅拌过程中均匀地将标准砂加入，接着高速搅拌 30s。停拌 90s，在停拌中的第一个 15s 内用胶皮刮具将叶片和锅壁上的砂浆刮入搅拌锅中。再继续高速搅拌 30s。然后立即用 100mL 注射器加入推荐掺量的液体速凝剂，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中，振捣、抹平。从加入液体速凝剂开始全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 B.2。

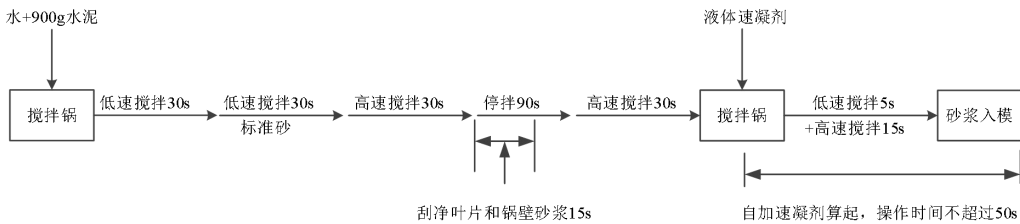


图 B.2 掺液体速凝剂的基准砂浆试验操作流程

B.4.2 受检砂浆

B.4.2.1 掺粉状速凝剂和粉状受检外加剂的受检砂浆

将称量好的水泥和粉状速凝剂、粉状外加剂放入搅拌锅内，开动搅拌机低速搅拌 30s。在第二个 30s 低速搅拌过程中均匀地将标准砂加入，加完砂后继续低速搅拌 30s 后加入水 450g，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中，振捣、抹平。从加入水开始全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 B.3。

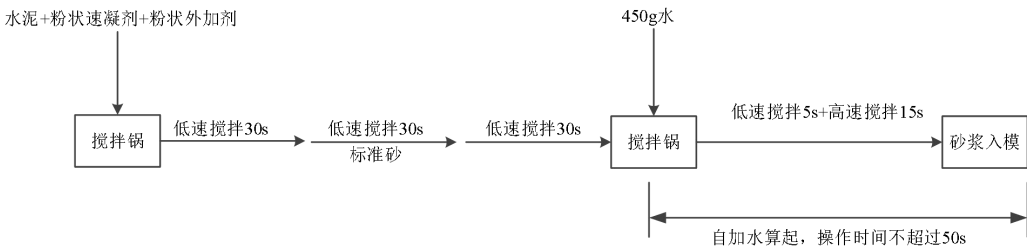


图 B.3 掺粉状速凝剂和粉状受检外加剂的受检砂浆试验操作流程

B.4.2.2 掺粉状速凝剂和液体受检外加剂的受检砂浆

将称量好的液体受检外加剂加入水中溶解，将称量好的 900g 水泥和粉状速凝剂放入搅拌锅内，开动搅拌机低速搅拌 30s。在第二个 30s 低速搅拌过程中均匀地将标准砂加入，加完砂后继续低速搅拌 30s 后加入水及外加剂溶液，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中，振捣、抹平。从加入外加剂水溶液开始全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 B.4

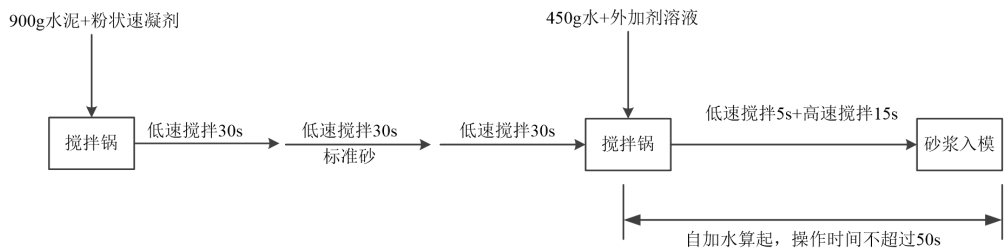


图 B.4 掺粉状速凝剂和液体受检外加剂的受检砂浆试验操作流程

B.4.2.3 掺液体速凝剂和粉体受检外加剂的受检砂浆

将称量好的水(450g 减去液体速凝剂中的水量)、水泥、粉状受检外加剂依次放入搅拌锅内，开动搅拌机低速搅拌 30s，然后在第二个 30s 低速搅拌过程中均匀地将标准砂加入,接着高速搅拌 30s。停拌 90s，在停拌中的第一个 15s 内用胶皮刮具将叶片和锅壁上的砂浆刮入搅拌锅中。再继续高速搅拌 30s。然后立即用 100mL 注射器加入推荐掺量的液体速凝剂，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中，振捣、抹平。从加入液体速凝剂开始全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 B.5。

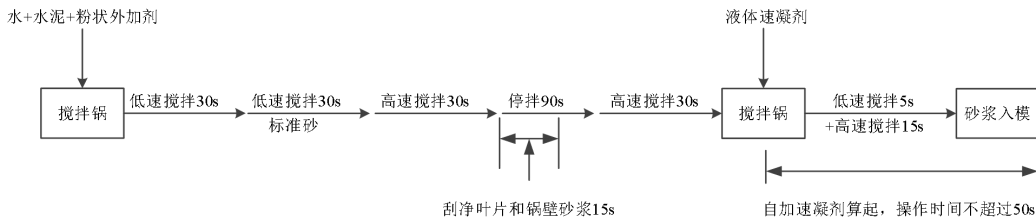


图 B.5 掺液体速凝剂和粉状受检外加剂的受检砂浆试验操作流程

B.4.2.4 掺液体速凝剂和液体受检外加剂的受检砂浆

将称量好的液体受检外加剂、水(450g 减去液体速凝剂中的水量、液体受检外加剂中的水量)、900g 水泥依次放入搅拌锅内，开动搅拌机低速搅拌 30s，然后在第二个 30s 低速搅拌过程中均匀地将标准砂加入，接着高速搅拌 30s。停拌 90s，在停拌中的第一个 15s 内用胶皮刮具将叶片和锅壁上的砂浆刮入搅拌锅中。再继续高速搅拌 30s。然后立即用 100mL 注射器加入推荐掺量的液体速凝剂，低速搅拌 5s，再高速搅拌 15s，搅拌结束。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中。尽快将拌制好的砂浆装入水泥砂浆试模中，振捣、抹平。从加入液体速凝剂开始全部操作时间不应超过 50s。操作流程见图 B.6。

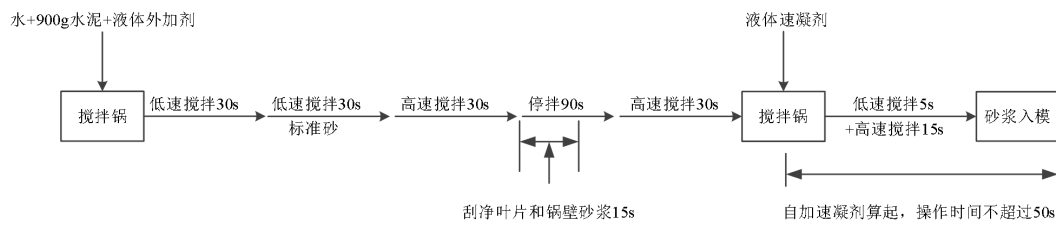


图 B.6 掺液体速凝剂和液体受检外加剂的受检砂浆试验操作流程

B.5 试件的制作及养护

B.5.1 试件的制作

试件尺寸为 40mm × 40mm × 160mm，采用符合要求的振实台成型，开动振动台，将搅拌均匀的全部砂浆均匀地装入试模中，压实抹平，操作时间为 30s。随后在试模上作标记后送往养护室或养护箱。

B.5.2 试验项目及数量

每个受检外加剂样品试验时，各龄期检测项目均需成型受检砂浆试件 3 组和基准砂浆试件 3 组，每组 3 个试件。

B.5.3 试件的养护

按 GB/T 17671—2021 的规定进行。抗压强度试件的龄期应从液体组份加入开始算起。不同龄期抗压强度试验应在下列时间里进行：

- a) 24h ± 15 min;
- b) 28 d ± 8 h;
- c) 90 d ± 24 h。

B.6 抗压强度和抗压强度比

抗压强度按 GB/T 17671 的规定进行。抗压强度比按式（1）计算：

$$Rr = \frac{f_t}{f_r} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Rr——抗压强度比， %；
- f_t ——受检喷射砂浆抗压强度，单位为兆帕（MPa）；
- f_r ——基准喷射砂浆抗压强度，单位为兆帕（MPa）。