

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC 474—2008
代替 JC 474—1999

砂浆、混凝土防水剂

water-repellent admixture for mortar and concrete

2008 - 06 - 16 发布

2008 - 12 - 01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准 4.2 条款(除凝结时间)和 4.3 条款(除泌水率比和凝结时间差)为强制性的,其余为推荐性的。

本标准是对 JC 474—1999《砂浆、混凝土防水剂》进行的修订。

本标准与 JC 474—1999 相比,主要差异在于:

——本标准表 1 内容参考 EN 934—2:2001 及 JC 475—2004、JC 477—2005 等标准对外加剂匀质性的规定,调整了匀质性试验项目和性能指标;

——增加了对氯离子含量的测试,删除了“钢筋锈蚀”检测项目;

——调整了凝结时间试验方法,采用 GB/T 1346 规定的凝结时间测定仪。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

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总院。

本标准参加起草单位:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、中冶集团建筑研究总院、北京市建材质量监督检测站、南京水利科学研究院、北京城建研究院、天津市建筑科学研究院、交通部一航局四公司、镇江特密斯混凝土外加剂总厂、北京利力新技术开发公司、湛江外加剂厂、广州建筑宝外加剂有限公司。

本标准主要起草人:田培、王玲、姚燕、张利俊、白杰、高春勇、林晖。

本标准委托中国建筑材料科学研究总院水泥科学与新型建筑材料研究所负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

—— JC 474—1992;

—— JC 474—1999。

砂浆、混凝土防水剂

1 范围

本标准规定了砂浆、混凝土防水剂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、产品说明书、包装、出厂、运输和贮存。

本标准适用于砂浆和混凝土防水剂。

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(eqv ISO 680:1990)

GB 178 水泥强度试验用标准砂

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/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法

GB/T 8075 混凝土外加剂定义、分类、命名与术语

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法

GBJ 82 普通混凝土长期性能及耐久性试验方法

JC 475—2004 混凝土防冻剂

JGJ 70—1990 建筑砂浆基本性能试验方法

3 术语和定义

GB/T 8075 确立的术语及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

砂浆、混凝土防水剂 **water-repellent admixture for mortar and concrete**
能降低砂浆、混凝土在静水压力下的透水性的外加剂。

3.2

基准混凝土(砂浆) **reference concrete(mortar)**
按照本标准规定的试验方法配制的不掺防水剂的混凝土(砂浆)。

3.3

受检混凝土(砂浆) **test concrete(mortar)**
按照本标准规定的试验方法配制的掺防水剂的混凝土(砂浆)。

4 要求

4.1 防水剂匀质性指标

匀质性指标应符合表 1 的要求。

表 1 匀质性指标

试验项目	指 标	
	液体	粉状
密度/g/cm ³	$D>1.1$ 时,要求为 $D\pm 0.03$ $D\leq 1.1$ 时,要求为 $D\pm 0.02$ D 是生产厂提供的密度值	—
氯离子含量/%	应小于生产厂最大控制值	应小于生产厂最大控制值
总碱量/%	应小于生产厂最大控制值	应小于生产厂最大控制值
细度/%	—	0.315 mm 筛筛余应小于 15%
含水率/%	—	$W\geq 5\%$ 时, $0.90 W\leq X<1.10 W$; $W<5\%$ 时, $0.80 W\leq X<1.20 W$ W 是生产厂提供的含水率(质量%), X 是测试的含水率(质量%)
固体含量/%	$S\geq 20\%$ 时, $0.95 S\leq X<1.05 S$; $S<20\%$ 时, $0.90 S\leq X<1.10 S$ S 是生产厂提供的固体含量(质量%), X 是测试的固体含量(质量%)	—
注:生产厂应在产品说明书中明示产品匀质性指标的控制值。		

4.2 受检砂浆的性能指标

受检砂浆的性能应符合表 2 的要求。

表 2 受检砂浆的性能

试验项目		性能指标	
		一等品	合格品
安定性		合格	合格
凝结时间	初凝/min \geq	45	45
	终凝/h \leq	10	10
抗压强度比/% \geq	7 d	100	85
	28 d	90	80
透水压力比/% \geq		300	200
吸水量比(48 h)/% \leq		65	75
收缩率比(28d)/% \leq		125	135
注:安定性和凝结时间为受检净浆的试验结果,其他项目数据均为受检砂浆与基准砂浆的比值。			

4.3 受检混凝土的性能指标

受检混凝土的性能应符合表 3 的规定。

表 3 受检混凝土的性能

试验项目		性能指标	
		一等品	合格品
安定性		合格	合格
泌水率比/% ≤		50	70
凝结时间差/min ≥	初凝	- 90*	- 90*
抗压强度比/% ≥	3 d	100	90
	7 d	110	100
	28 d	100	90
渗透高度比/% ≤		30	40
吸水量比(48 h)/% ≤		65	75
收缩率比(28 d)/% ≤		125	135
注:安定性为受检净浆的试验结果,凝结时间差为受检混凝土与基准混凝土的差值,表中其他数据为受检混凝土与基准混凝土的比值。			
*“—”表示提前			

5 试验方法

5.1 匀质性

5.1.1 含水率的测定方法见 JC 475—2004 中附录 A。矿物膨胀型防水剂的碱含量按 GB/T 176 规定进行。

5.1.2 其他性能按照 GB/T 8077 规定的方法进行匀质性项目试验。

5.1.3 氯离子含量和总碱量测定值应在有关技术文件中明示,供用户选用。

5.2 受检砂浆的性能

5.2.1 材料和配比

5.2.1.1 水泥应为符合 GB 8076—1997 中附录 A 规定的水泥,砂应为符合 GB 178 规定的标准砂。

5.2.1.2 水泥与标准砂的质量比为 1 : 3,用水量根据各项试验要求确定。

5.2.1.3 防水剂掺量采用生产厂家的推荐掺量。

5.2.2 搅拌、成型和养护

5.2.2.1 采用机械搅拌或人工搅拌。粉状防水剂掺入水泥中,液体或膏状防水剂掺入拌合水中。先将干物料干拌至均匀后,再加入拌合水搅拌均匀。

5.2.2.2 在(20±3)℃环境温度下成型,采用混凝土振动台振动 15 s。然后静停(24±2)h 脱模。如果是缓凝型产品,需要时可适当延长脱模时间。随后将试件在(20±2)℃、相对湿度大于 95%的条件下养护至龄期。

5.2.3 试验项目和数量

试验项目和数量见表 4。

表 4 砂浆试验项目及数量

试验项目	试验类别	试验所需试件数量			
		砂浆(净浆)拌合次数	每拌取样数	基准砂浆取样数	受检砂浆取样数
安定性	净浆	3	1 次	0	1 个
凝结时间	净浆		1 次	0	1 个
抗压强度比	硬化砂浆	3	6 块	12 块	12 块
吸水量比(48 h)	硬化砂浆			6 块	6 块
透水压力比	硬化砂浆		2 块	6 块	6 块
收缩率比(28 d)	硬化砂浆		1 块	3 块	3 块

5.2.4 净浆安定性和凝结时间

按照 GB/T 1346 规定进行试验。

5.2.5 抗压强度比

5.2.5.1 试验步骤

按照 GB/T 2419 确定基准砂浆和受检砂浆的用水量,水泥与砂的比例为 1 : 3,将二者流动度均控制在(140±5)mm。试验共进行 3 次,每次用有底试模成型 70.7 mm×70.7 mm×70.7 mm 的基准和受检试件各两组,每组六块,两组试件分别养护至 7 d、28 d,测定抗压强度。

5.2.5.2 结果计算

砂浆试件的抗压强度按式(1)计算:

$$f_m = \frac{P_m}{A_m} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- f_m ——受检砂浆或基准砂浆 7 d 或 28 d 的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- P_m ——破坏荷载,单位为牛顿(N);
- A_m ——试件的受压面积,单位为平方毫米(mm²)。

抗压强度比按式(2)计算:

$$R_{fm} = \frac{f_{im}}{f_{rm}} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- R_{fm} ——砂浆的 7 d 或 28 d 抗压强度比,用百分比表示(%);
- f_{im} ——不同龄期(7 d 或 28 d)的受检砂浆的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- f_{rm} ——不同龄期(7 d 或 28 d)的基准砂浆的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

5.2.6 透水压力比

5.2.6.1 试验步骤

按 GB/T 2419 确定基准砂浆和受检砂浆的用水量,二者保持相同的流动度,并以基准砂浆在 0.3 MPa~0.4 MPa 压力下透水为准,确定水灰比。用上口直径 70 mm、下口直径 80 mm、高 30 mm 的截头圆锥带底金属试模成型基准和受检试样,成型后用塑料布将试件盖好静停。脱模后放入(20±2)℃的水中养护至 7 d,取出待表面干燥后,用密封材料密封装入渗透仪中进行透水试验。水压从 0.2 MPa 开始,恒压 2 h,增至 0.3 MPa,以后每隔 1 h 增加水压 0.1 MPa。当六个试件中有三个试件端面呈现渗水现象时,即可停止试验,记下当时的水压值。若加压至 1.5 MPa,恒压 1 h 还未透水,应停止升压。砂浆透水压力为每组六个试件中四个未出现渗水时的最大水压力。

5.2.6.2 结果计算

透水压力比按照式(3)计算,精确至 1%:

$$R_{p,m} = \frac{P_{t,m}}{P_{r,m}} \times 100 \quad (3)$$

式中:

$R_{p,m}$ ——受检砂浆与基准砂浆透水压力比,用百分比表示(%);

$P_{t,m}$ ——受检砂浆的透水压力,单位为兆帕(MPa);

$P_{r,m}$ ——基准砂浆的透水压力,单位为兆帕(MPa)。

5.2.7 吸水量比(48 h)

5.2.7.1 试验步骤

按照抗压强度试件的成型和养护方法成型基准和受检试件。养护 28 d 后,取出试件,在 75℃~80℃温度下烘干(48±0.5)h 后称量,然后将试件放入水槽。试件的成型面朝下放置,下部用两根 Ø10 mm 的钢筋垫起,试件浸入水中的高度为 35 mm。要经常加水,并在水槽上要求的水面高度处开溢水孔,以保持水面恒定。水槽应加盖,放在温度为(20±3)℃、相对湿度 80% 以上的恒温室中,试件表面不得有结露或水滴。然后在(48±0.5)h 时取出,用挤干的湿布擦去表面的水,称量并记录。称量采用感量 1 g、最大称量范围为 1 000 g 的天平。

5.2.7.2 结果计算

吸水量按照式(4)计算:

$$W_m = M_{m1} - M_{m0} \quad (4)$$

式中:

W_m ——砂浆试件的吸水量,单位为克(g);

M_{m1} ——砂浆试件吸水后质量,单位为克(g);

M_{m0} ——砂浆试件干燥后质量,单位为克(g)。

结果以六块试件的平均值表示,精确至 1 g。吸水量比按照式(5)计算,精确至 1%:

$$R_{w,m} = \frac{W_{t,m}}{W_{r,m}} \times 100 \quad (5)$$

式中:

$R_{w,m}$ ——受检砂浆与基准砂浆吸水量比,用百分比表示(%);

$W_{t,m}$ ——受检砂浆的吸水量,单位为克(g);

$W_{r,m}$ ——基准砂浆的吸水量,单位为克(g)。

5.2.8 收缩率比(28 d)

5.2.8.1 试验步骤

按照 5.2.5.1 确定的配比,JGJ 70 试验方法测定基准和受检砂浆试件的收缩值,测定龄期为 28 d。

5.2.8.2 结果计算

收缩率比按照式(6)计算,精确至 1%:

$$R_{\epsilon,m} = \frac{\epsilon_{t,m}}{\epsilon_{r,m}} \times 100 \quad (6)$$

式中:

$R_{\epsilon,m}$ ——受检砂浆与基准砂浆 28d 收缩率之比,用百分比表示(%);

$\epsilon_{t,m}$ ——受检砂浆的收缩率,用百分比表示(%);

$\epsilon_{r,m}$ ——基准砂浆的收缩率,用百分比表示(%).

5.3 受检混凝土的性能

5.3.1 材料和配比

试验用各种原材料应符合 GB 8076 规定。防水剂掺量为生产厂的推荐掺量。基准混凝土与受检混凝土的配合比设计、搅拌应符合 GB 8076 规定,但混凝土坍落度可以选择(80±10)mm 或者(180±10)mm。当采用(180±10)mm 坍落度的混凝土时,砂率宜为 38%~42%。

5.3.2 试验项目和数量

试验项目和数量见表 5。

表 5 混凝土试验项目及数量

试验项目	试验类别	试验所需试件数量			
		混凝土拌合次数	每拌取样数	基准混凝土取样数	受检混凝土取样数
安定性	净浆	3	1 个	0	3 个
泌水率比	新拌混凝土	3	1 次	3 次	3 次
凝结时间差	新拌混凝土		1 次	3 次	3 次
抗压强度比	硬化混凝土		6 块	18 块	18 块
渗透高度比	硬化混凝土		2 块	6 块	6 块
吸水量比	硬化混凝土		1 块	3 块	3 块
收缩率比	硬化混凝土		1 块	3 块	3 块

5.3.3 安定性

净浆安定性按照 GB/T 1346 规定进行试验。

5.3.4 泌水率比、凝结时间差、收缩率比和抗压强度比

按照 GB 8076 规定进行试验。

5.3.5 渗透高度比

5.3.5.1 试验步骤

渗透高度比试验的混凝土一律采用坍落度为(180±10)mm 的配合比。参照 GBJ 82 规定的抗渗性能试验方法,但初始压力为 0.4 MPa。若基准混凝土在 1.2 MPa 以下的某个压力透水,则受检混凝土也加到这个压力,并保持相同时间,然后劈开,在底边均匀取 10 点,测定平均渗透高度。若基准混凝土与受检混凝土在 1.2 MPa 时都未透水,则停止升压,劈开,如上所述测定平均渗透高度。

5.3.5.2 结果计算

渗透高度比按照式(7)计算,精确至 1%:

$$R_{h,c} = \frac{H_{h,c}}{H_{h,e}} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$R_{h,c}$ ——受检混凝土与基准混凝土渗透高度之比,用百分比表示(%);

$H_{h,c}$ ——受检混凝土的渗透高度,单位为毫米(mm);

$H_{h,e}$ ——基准混凝土的渗透高度,单位为毫米(mm)。

5.3.6 吸水量比

5.3.6.1 试验步骤

按照抗压强度试件的成型和养护方法成型基准和受检试件。养护 28 d 后取出在 75℃~80℃ 温度下烘(48±0.5)h 后称量,然后将试件放入水槽中。试件的成型面朝下放置,下部用两根 Ø10 mm 的钢筋垫起,试件浸入水中的高度为 50 mm。要经常加水,并在水槽上要求的水面高度处开溢水孔,以保持水面恒定。水槽应加盖,放在温度为(20±3)℃、相对湿度 80% 以上的恒温室中,试件表面不得有结露或水滴。在(48±0.5)h 时取出,用挤干的湿布擦去表面的水,称量并记录。称量采用感量 1 g、最大称量范围为 5 000 g 的天平。

5.3.6.2 结果计算

混凝土试件的吸水量按照式(8)计算:

$$W_c = M_{c1} - M_{c0} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

W_c ——混凝土试件的吸水量,单位为克(g);

M_{c1} ——混凝土试件吸水后质量,单位为克(g);

M_{c0} ——混凝土试件干燥后质量,单位为克(g)。

结果以三块试件的平均值表示,精确至 1 g。吸水量比按照式(9)计算,精确至 1%:

$$R_{wc} = \frac{W_{tc}}{W_{rc}} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

R_{wc} ——受检混凝土与基准混凝土吸水量之比,用百分比表示(%);

W_{tc} ——受检混凝土的吸水量,单位为克(g);

W_{rc} ——基准混凝土的吸水量,单位为克(g)。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 检验分为出厂检验和型式检验两种。

6.1.2 出厂检验项目包括 4.1 规定的项目。

6.1.3 型式检验项目包括第 4 章全部性能指标。有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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,一年至少进行一次检验;
- 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) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2 组批与抽样

6.2.1 试样分点样和混合样。点样是在一次生产的产品中所得的试样,混合样是三个或更多点样等量均匀混合而取得的试样。

6.2.2 生产厂应根据产量和生产设备条件,将产品分批编号。年产不小于 500 t 的每 50 t 为一批;年产 500 t 以下的每 30 t 为一批;不足 50 t 或者 30 t 的,也按照一个批量计。同一批号的产品必须混合均匀。

6.2.3 每一批取样量不少于 0.2 t 水泥所需用的外加剂。

6.2.4 每一批取样应充分混合均匀,分为两等份,其中一份按照本标准表 1 规定的方法与项目进行试验。另一份密封保存半年,以备有疑问时,提交国家指定的检验机构进行复验或仲裁。

6.3 判定规则

6.3.1 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表 1 的技术要求,可判定出厂检验合格。

6.3.2 型式检验判定

砂浆防水剂各项性能指标符合本标准表 1 和表 2 中硬化砂浆的技术要求,可判定为相应等级的产品。混凝土防水剂各项性能指标符合本标准表 1 和表 3 中硬化混凝土的技术要求,可判定为相应等级的产品。如不符合上述要求时,则判该批号防水剂不合格。

7 产品说明书、包装、出厂、运输和贮存

7.1 产品说明书

产品出厂时应提供产品说明书,产品说明书应包括下列内容:

- a) 生产厂名称;
- b) 产品名称及等级;
- c) 适用范围;
- d) 推荐掺量;
- e) 产品的匀质性指标;
- f) 有无毒性;
- g) 易燃状况、贮存条件及有效期;
- h) 使用方法和注意事项等。

7.2 包装

粉状防水剂应采用有塑料袋衬里的编织袋包装,每袋净质量 $(25\pm 0.5)\text{kg}$ 或 $(50\pm 1)\text{kg}$ 。液体防水剂应采用塑料桶、金属桶包装或用槽车运输。产品也可根据用户要求进行包装。所有包装容器上均应在明显位置注明以下内容:产品名称和质量等级、型号、产品执行标准、商标、净质量或体积(包括含量或浓度)、生产厂家、有效期限。生产日期和出厂编号应在产品合格证中予以说明。

7.3 出厂

凡有下列情况之一者,不得出厂:技术资料(产品说明书、合格证、检验报告)不全、包装不符、质量不足、产品受潮变质,以及超过有效期限。

7.4 运输和贮存

防水剂应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管,以易于识别和便于检查、提货为原则。搬运时应轻拿轻放,防止破损,运输时避免受潮。
