

中华人民共和国物资管理行业标准

WB/T 1023—2005

菱镁胶凝材料改性剂

Magnesite cement material modifiers

2005-11-28 发布

2006-06-01 实施

前 言

菱镁胶凝材料改性剂对改善菱镁胶凝材料存在的易吸潮返卤、耐水性能差、冬季反应速度慢、调整凝结时间、提高菱镁胶凝材料的质量起到了重要的作用,促进了菱镁行业快速、稳定的发展。

本标准是为了提高菱镁胶凝材料用改性剂的质量,加强行业管理力度,规范市场行为而制定的。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录。

本标准由中国物流与采购联合会提出并归口。

本标准由中国菱镁行业协会负责起草,山东省建筑科学研究院、山东省建筑工程质量监督检验测试中心、青海格尔木华鹏盐化有限责任公司、德州亚太集团有限公司、广东浩良(清远)人造石制品有限公司参加起草。

本标准主要起草人:曹永敏、张兴福、任胜楠、张亮通、张清海、高至岭。

本标准为首次发布。

菱镁胶凝材料改性剂

1 范围

本标准规定了菱镁胶凝材料改性剂的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、出厂、贮存及退货等。

本标准适用于缓凝剂、抗返卤剂、偶联剂、消泡剂、早强促凝剂共五种菱镁胶凝材料改性剂。

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 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB 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 5069.1 镁质及镁铝(铝镁)质耐火材料化学分析方法 重量法测定灼烧减量

GB/T 5069.9 镁质及镁铝(铝镁)质耐火材料化学分析方法 过氧化氢光度法测定二氧化钛量

GB/T 11970—1997 加气混凝土体积密度、含水率和吸水率试验方法

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)

JGJ 63 混凝土拌合用水标准

QB/T 2605—2003 工业氯化镁

WB/T 1018 菱镁制品用工业氯化镁

WB/T 1019 菱镁制品用轻烧氧化镁

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

菱镁胶凝材料 magnesite cement material

用活性氧化镁和工业氯化镁溶液拌合而成，生成物为氯化镁复盐的气硬性胶凝材料。以菱镁胶凝材料为基料的净浆、砂浆及混凝土制品，统称为菱镁复合材料制品。

3.2

基准菱镁胶凝材料 standard magnesite cement material

符合本标准附录 A 要求的轻烧氧化镁和附录 B 要求的工业氯化镁、按照本标准试验条件规定配制的不掺改性剂、专门用于检验菱镁胶凝材料改性剂性能的胶凝材料。

3.3

菱镁胶凝材料改性剂 magnesite cement material modifiers

在利用符合 WB/T 1019 的轻烧氧化镁(合格品)和 WB/T 1018 的工业氯化镁溶液、并加入某些活性填料和有机植物纤维拌合而成、摩尔比适宜的菱镁胶凝材料中，根据环境温度变化而掺入的一种或几种能按要求改善胶凝材料某些性能的外加剂。每一种改性剂的掺入量不得超过轻烧氧化镁的 2%(质量比)。

3.3.1

缓凝剂 retarder

能够延缓菱镁胶凝材料凝结时间的外加剂。

3.3.2

抗返卤剂 halogenide-resistant agent

能够提高菱镁复合材料制品的抗水性能并能够在潮湿的环境中提高其表面抗吸潮返卤能力的外加剂。

3.3.3

偶联剂 coupling agent

能够增加菱镁复合材料制品中不同材质间的亲合力，提高制品强度的外加剂。

3.3.4

消泡剂 defoaming agent

能够减少菱镁胶凝材料中气泡、气孔，提高制品密实度和强度的外加剂。

3.3.5

早强促凝剂 hardening accelerating and flash setting agent

在 0℃～10℃ 低温下能缩短菱镁胶凝材料凝结时间，提高制品早期强度的外加剂。

4 技术要求

4.1 外观

干粉状产品应均匀一致，不应有结块。液状产品经搅拌后应呈均匀状态，不应有块状沉淀。

4.2 掺改性剂菱镁胶凝材料品质指标

掺改性剂菱镁胶凝材料品质应符合表 1 的要求。

表 1 掺改性剂菱镁胶凝材料品质指标

试验项目		改性剂品种										
		缓凝剂		抗返卤剂		偶联剂		消泡剂		早强促凝剂		
		一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品	
流动度提高率/(%)		≥	8	5	8	6	—	—	8	5	—	—
初凝时间差/min		+60 ~ +120		—		—		—		—		-120 ~ -300
抗压强度比/(%)	≥	1 d	—	—	—	—	—	—	—	140	120	
		7 d	120	110	110	100	130	110	140	120	—	
		28 d	120	110	110	100	130	120	130	120	100	
软化系数		≥	0.55	0.5	0.85	0.80	0.65	0.6	0.75	0.70	0.75	0.65
密度比/(%)		≥	—	—	—	—	—	—	106	104	—	—
抗吸潮返卤性		—	—	抗返卤性较好 (见附录 C)			—	—	—	—	—	—
注：初凝时间差指标，“+”表示延缓，“-”表示缩短。												

5 试验方法

5.1 材料

5.1.1 轻烧氧化镁

采用本标准附录 A 规定的基准轻烧氧化镁。

5.1.2 工业氯化镁溶液

采用本标准附录 B 规定的基准工业氯化镁加水调制而成,比重为 1.20 g/cm^3 。

5.1.3 标准砂

符合 GB/T 17671 的规定。

5.1.4 稻壳粉

质量要求:细度通过 $900 \mu\text{m}$ (20 目)方孔筛,含土量不大于 2%,含水量不大于 5%。

5.1.5 水

符合 JGJ 63 的要求。

5.1.6 改性剂

需要检测的改性剂。

5.2 配合比

5.2.1 掺加缓凝剂、抗返卤剂、早强促凝剂检验抗压强度比、软化系数、抗吸潮返卤性

每成型三条试体所用材料用量如下:

轻烧氧化镁 450 g

标准砂 1 350 g

工业氯化镁溶液 $450 \times N(\text{g})$

改性剂 按生产厂推荐的掺量,有掺量范围的取下限

其中 N 为胶凝材料流动度为 $120 \text{ mm} \sim 135 \text{ mm}$ 时,所用工业氯化镁溶液与轻烧氧化镁的比值;

测胶凝材料流动度的原料配比为:

轻烧氧化镁 280 g

标准砂 840 g

工业氯化镁溶液 约 180 g,以胶凝材料流动度为 $120 \text{ mm} \sim 135 \text{ mm}$ 时所用的工业氯化镁溶液的实际加入量为准

5.2.2 掺加消泡剂、偶联剂检验抗压强度比、软化系数、密度比

每成型三条试体所用材料用量如下:

轻烧氧化镁 1 000 g

稻壳粉 200 g

工业氯化镁溶液 $1 000 \times N'(\text{g})$

改性剂 按生产厂推荐的掺量,有掺量范围的取下限

其中 N' 为胶凝材料流动度为 $120 \text{ mm} \sim 135 \text{ mm}$ 时,所用工业氯化镁溶液与轻烧氧化镁的比值;

测胶凝材料流动度的原料配比为:

轻烧氧化镁 500 g

稻壳粉 100 g

工业氯化镁溶液 约 324 g,以胶凝材料流动度为 $120 \text{ mm} \sim 135 \text{ mm}$ 时所用的工业氯化镁溶液的实际加入量为准

5.2.3 测定凝胶材料凝结时间所用材料用量如下

轻烧氧化镁 500 g

工业氯化镁溶液 $500 \times N(\text{g})$

改性剂 按生产厂推荐的掺量,有掺量范围的取下限

5.3 胶凝材料搅拌

按 GB/T 17671 的要求,采用标准的砂浆搅拌机;

加料顺序:工业氯化镁溶液→轻烧氧化镁→标准砂(稻壳粉)→改性剂,依次加入进行搅拌,搅拌 3 min。

5.4 试体成型、养护

按 GB/T 17671 进行,成型 40 mm×40 mm×160 mm 试体,在温度(20±2)℃[低温早强促凝剂在温度(4±2)℃],相对湿度(70±5)%的条件下养护 24 h 后脱模,并在此条件下养护至各龄期。试件养护时间的允许偏差见表 2。

表 2 试件养护时间的允许偏差

养护时间	偏差/h
1 d(24 h)	±0.5
7 d	±3
28 d	±6
软化系数(浸水 7 d)	±3

5.5 试验项目及所需试件

试验项目及所需试件数量详见表 3。

表 3 试验项目及所需数量

试验项目	改性剂种类	试验类别	试验所需数量			
			胶凝材料 拌合批数	每批取 样数目	掺改性剂胶凝材 料总取样数目	基准胶凝材料 总取样数目
流动度提高率	除偶联剂外	胶凝材料	3	1 次	3 次	3 次
初凝时间差	缓凝剂、早强促凝剂	拌合物	3	1 个	3 个	3 个
抗压强度比	各种改性剂	硬化	3	6 块	18 块	18 块
软化系数			3	6 块	18 块	—
密度比	消泡剂	胶凝材料	3	3 块	9 块	9 块
抗吸潮返卤性	抗返卤剂		3	3 块	9 块	—
注 1:试验时,检验一种改性剂的三批胶凝材料要在同一天内完成。						
注 2:试验龄期参考表 1 的试验项目栏。						

5.6 胶凝材料拌合物

5.6.1 流动度提高率的测定

流动度提高率为胶凝材料的氧化镁(MgO)/氯化镁(MgCl₂)摩尔比相同时,掺改性剂胶凝材料和基准胶凝材料流动度之差与基准胶凝材料流动度之比。按 GB/T 2419 进行试验。流动度提高率按式(1)计算:

$$L_R = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

L_R ——流动度提高率,%;

L_1 ——掺改性剂胶凝材料流动度,单位为毫米(mm);

L_0 ——基准胶凝材料流动度,单位为毫米(mm)。

L_R 以三批试验的算术平均值计,精确到小数点后一位。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的 15%时,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的流动度提高率。若两测值与中间值之差均超过 15%时,则该批试验结果无效,应重做。

5.6.2 初凝时间差测定

按 GB 1346 试验,初凝时间差按式(2)计算:

$$\Delta t = t_i - t_c \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

Δt ——初凝时间差,单位为分钟(min);

t_i ——掺改性剂胶凝材料的初凝时间,单位为分钟(min);

t_c ——基准胶凝材料的初凝时间,单位为分钟(min)。

试验时,每批拌合物取一个试样,初凝时间取三个试样的平均值。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过 30 min 时,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的初凝时间。若两测值与中间值之差均超过 30 min 时,则该组试验结果无效,应重做。

5.7 硬化胶凝材料

5.7.1 抗压强度比测定

抗压强度比以掺改性剂胶凝材料与基准胶凝材料同龄期抗压强度之比表示,按式(3)计算:

$$R_s = \frac{p_i}{p_c} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R_s ——抗压强度比,%;

p_i ——掺改性剂胶凝材料的抗压强度,单位为兆帕(MPa);

p_c ——基准胶凝材料的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

试验按 GB/T 17671 进行。试验结果以三批试件试验的算术平均值计,精确到小数点后一位。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的 15% 时,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的抗压强度比。若两测值与中间值之差均超过 15% 时,则该批试验结果无效,应重做。

5.7.2 软化系数测定

软化系数是以掺改性剂胶凝材料试体标准养护 28 d 又在水中浸泡 7 d 后的抗压强度与掺改性剂胶凝材料试体标准养护 28 d 后的抗压强度之比,按式(4)计算:

$$R_s' = \frac{p_w}{p_o} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

R_s' ——掺改性剂胶凝材料试体浸水后的软化系数;

p_w ——掺改性剂胶凝材料试体养护 28 d 又浸水 7 d 后的抗压强度,单位为兆帕(MPa);

p_o ——掺改性剂胶凝材料试体养护 28 d 后的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

试验过程如下:每批试验脱模后的试体在标准条件下养护至 28 d,取三条测量抗压强度;另取三条试体浸泡于(20±2)℃的水中,水面要高出试体 100 mm 以上。浸泡 7 d 后,将试体从水中捞出,用干的软布轻轻地擦去试体表面的水分,立即测量抗压强度。试验结果以三批试体的试验算术平均值计,精确到小数点后二位。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的 15% 时,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的软化系数。若两测值与中间值之差均超过 15% 时,则该批试验结果无效,应重做。

5.7.3 密度比的测定

密度比是以掺改性剂的胶凝材料与基准胶凝材料 28 d 龄期密度之比,按式(5)计算:

$$\rho_R = \frac{\rho_i}{\rho_o} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

ρ_R ——密度比,%;

ρ_i ——掺改性剂胶凝材料 28 d 的干密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);

ρ_o ——基准胶凝材料 28 d 的干密度,单位为克每立方厘米(g/cm³)。

试验按 GB/T 11970 的方法进行。试验结果以三批试件试验的算术平均值计,精确到小数点后一位。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的 15% 时,则把最大值与最小值一并舍去,取中间值作为该组试验的抗压强度比。若两测值与中间值之差均超过 15% 时,则该批试验结果无效,应重做。

5.7.4 抗吸潮返卤性的检测

抗吸潮返卤性是以掺改性剂的胶凝材料在潮湿的环境中表面抵抗吸潮返卤的能力。检测方法见附录 C。

5.8 改性剂消泡性

5.8.1 稳定性能

3 000 r/min 离心 15 min 无分层现象。

5.8.2 消泡性能

取 100 mL 2 g/L 十二烷基硫酸钠水溶液(加热熔解,冷却至常温),再加入 0.5 mL 20% 的消泡剂水溶液搅拌 1 min,停止搅拌后,泡沫在 5 s 内消失。

5.9 外观

用目测方法检查。

6 检验规则

6.1 取样及编号

6.1.1 取样分点样和混合样。点样是在一次生产的产品所得试样,混合样是三个或更多的点样等量均匀混合而取得的试样。

6.1.2 生产厂应根据产量和生产设备条件,将产品分批编号,掺量不大于或等于 1% 同品种的改性剂每一个编号为 50 t,掺量不小于 1% 的改性剂每一编号为 30 t,不足 30 t 或 50 t 的也可按一个批量计,同一编号的产品必须混合均匀。

6.1.3 每一编号取样量不少于 0.2 t 轻烧氧化镁所需用的改性剂剂量。

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,一份按规定项目进行检查,另一份要密封保存半年,以备有疑问时提交国家指定的检验机关进行复验或仲裁。

6.3 检验分类

6.3.1 出厂检验

每编号改性剂检验项目,根据其品种不同按表 4 进行检查。固体含量、含水率、密度、细度、pH 值等匀质性指标在满足表 1 中性能指标的前提下,由各生产企业自己制定相应的内控出厂指标及波动范围。

表 4 改性剂测定项目

测定项目	改 性 剂 品 种					备 注
	缓凝剂	抗返卤剂	偶联剂	消泡剂	早强促凝剂	
固体含量	—	—	—	—	—	液体改性剂必测
含水率	—	—	—	—	—	粉状改性剂必测
密度	—	—	—	—	—	液体改性剂必测
细度	—	—	—	—	—	粉状改性剂必测
pH 值	—	—	—	—	—	液体改性剂必测
初凝时间差	√	—	—	—	√	—
外观	√	√	√	√	√	—

6.3.2 型式检验

型式检验项目包括表1中新拌及硬化胶凝材料的全部性能指标。有下列情况之一者,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试验要求时。

6.4 判定规则

产品经检验,匀质性符合各生产企业内控指标的要求,流动度提高率、初凝时间差及硬化胶凝材料的各项性能符合表1要求,则判定该编号改性剂为相应等级的产品。如上述性能指标中有一项达不到本标准的规定要求时,允许在该产品中抽取相同数量的样品进行单项复验,若复验达到本标准的要求,则判该项目合格;若仍达不到规定要求,则判该编号改性剂不合格,其余项目作为参考指标。

6.5 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平均样,复验按照型式检验项目检验。

7 包装、出厂、贮存及退货

7.1 包装

粉状改性剂应采用有塑料袋衬里的编织袋,每袋重20 kg~50 kg。液体改性剂应采用塑料桶、金属桶包装或槽车运输。

所有包装的容器上均应在明显位置注明以下内容:产品名称及商标、产品型号、净质量或体积、贮存期、生产商的名称及地址。生产日期或出厂编号应在产品合格证上予以说明。

7.2 产品出厂

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

生产厂随货提供说明书的内容应包括产品名称及型号、出厂日期、主要特性及作用、适用范围及推荐掺量、有无毒性、易燃状况、贮存条件及有效期、使用方法及注意事项。

7.3 贮存

若生产商无特别说明,改性剂应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管,要防潮、防冻,仓库的环境温度在5℃~35℃;以易于识别、便于检验和提货为原则。

7.4 退货

7.4.1 使用单位在规定的存放条件及有效期内,经复检发现改性剂性能与本标准不符时,则应予退回或更换。

7.4.2 实际的质量或体积与规定的质量、体积(按固形物计)有2%差异时,可以要求退货或补足。粉状的可取50包,液体的可取30桶(其他包装形式由双方协商),称量取平均值计算。

7.4.3 凡无出厂文件或出厂技术文件不全,以及发现实物质量与出厂技术文件不符合,可退货。

附录 A
(规范性附录)

菱镁胶凝材料改性剂性能检验用基准轻烧氧化镁技术条件

基准轻烧氧化镁是统一检验菱镁胶凝材料改性剂性能的材料,其品质指标要符合下列技术要求。
基准轻烧氧化镁必须由经中国菱镁行业协会确认具备生产条件的工厂供给。

A.1 品质指标

- A.1.1 氧化镁(MgO)含量为 $(82\pm 2)\%$ 。
- A.1.2 活性氧化镁(MgO)含量为 $(63\pm 2)\%$ 。
- A.1.3 游离氧化钙(CaO)含量 $\leq 1.6\%$ 。
- A.1.4 灼烧失量为 $(7\pm 1)\%$ 。
- A.1.5 细度:88 μm (180 目)方孔筛筛余率 $\leq 5\%$ 。
- A.1.6 其他品质应符合 WB/T 1019 的要求。

A.2 试验方法

- A.2.1 氧化镁(MgO)含量,按 GB/T 5069.9 进行。
- A.2.2 活性氧化镁(MgO)含量,按 WB/T 1019 的水合法进行。
- A.2.3 游离氧化钙(CaO)含量,按 GB/T 176 进行。
- A.2.4 灼烧失量,按 GB/T 5069.1 进行。
- A.2.5 细度,按 GB/T 1345 进行。
- A.2.6 其他品质,按 WB/T 1019 的要求进行。

A.3 验收规则

- A.3.1 基准轻烧氧化镁出厂 1 t 为一编号,每一编号应取三个有代表性的样品,分别测定活性氧化镁(MgO)含量、灼烧失量和细度,测定结果均须符合规定。
- A.3.2 凡不符合 A.1 中任何一项规定时,均不得出厂。

A.4 包装及储运

包装袋应结实牢固密封良好,采用金属桶或加有内衬塑料袋的纸袋包装。

每袋净含量 25 kg,包装袋上要注明:产品名称“基准轻烧氧化镁”、产品商标、生产单位名称、地址、电话等。

袋内须有合格证,注明生产日期、编号。

有效贮存期为 90 d。

附 录 B
(规范性附录)

菱镁胶凝材料改性剂性能检验用基准工业氯化镁技术条件

基准工业氯化镁是统一检验菱镁胶凝材料改性剂性能的材料,其品质指标要符合下列技术要求。基准工业氯化镁必须由经中国菱镁行业协会确认具备生产条件的工厂供给。

B.1 品质指标

B.1.1 氯化镁(MgCl_2)含量为 $(46 \pm 0.5)\%$ 。

B.1.2 钙离子(Ca^{2+})含量 $\leq 0.3\%$ 。

B.1.3 硫酸根离子(SO_4^{2-})含量 $\leq 2.8\%$ 。

B.1.4 碱金属氯化物(Cl^-)含量 $\leq 0.9\%$ 。

B.2 试验方法

B.2.1 氯化镁(MgCl_2)含量,按 QB/T 2605—2003 中 5.2 和 5.8.1 的规定进行。

B.2.2 钙离子(Ca^{2+})含量,按 QB/T 2605—2003 中 5.3 的规定进行。

B.2.3 硫酸根离子(SO_4^{2-})含量,按 QB/T 2605—2003 中 5.4 的规定进行。

B.2.4 碱金属氯化物(Cl^-)含量,按 QB/T 2605—2003 中 5.5 和 5.8.2 的规定进行。

B.3 验收规则

B.3.1 基准工业氯化镁出厂 1 t 为一编号,每一编号应取三个有代表性的样品,分别测定氯化镁(MgCl_2)含量,测定结果均须符合规定。

B.3.2 凡不符合 B.1 中任何一项规定时,均不得出厂。

B.4 包装及储运

包装袋应结实牢固密封良好,采用加有内衬塑料袋的编织袋或纸袋包装。

每袋净含量 25 kg,包装袋上要注明:产品名称“基准工业氯化镁”、产品商标、生产单位名称、地址、电话等。

袋内须有合格证,注明生产日期、编号。

有效贮存期为 180 d。

附 录 C
(规范性附录)
抗吸潮返卤性的检测方法

C.1 仪器设备

电热恒温恒湿养护箱。

C.2 试件准备

C.2.1 按掺入抗返卤剂的胶凝材料成型 $4\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 16\text{ cm}$ 试体三条,共进行三批,要求在同一天完成。

C.2.2 在温度 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(70 \pm 5)\%$ 的环境下养护 24 h 脱模后,继续养护至 15 d。

C.3 测试步骤

将准备好的试体放入恒温恒湿养护箱中,试体之间的间距不小于 20 mm,设定养护箱的温度为 $(35 \pm 5)^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(88 \pm 5)\%$,在此环境下养护 48 h,用肉眼观察试体表面的变化情况。

C.4 试验结果评定

衡量抗吸潮返卤性能的标准详见表 C.1。

表 C.1 衡量抗吸潮返卤性能标准

等 级	不吸潮返卤	抗返卤性较好	抗返卤性差
表面状况	表面干燥、无潮湿感	试体表面潮湿	表面有水珠