

木质素磺酸钙减水剂  
在混凝土中使用的技术规定

JGJ 54—79



1980 北京

# 木质素磺酸钙减水剂 在混凝土中使用的技术规定

**JGJ 54—79**

主编单位：国家建委建筑科学研究院

批准单位：中华人民共和国国家基本建设委员会

试行日期：1 9 8 0 年 2 月 1 日

## 通 知

(79) 建发施字 224 号

由我委建筑科学研究院组织有关部门编制的《木质素磺酸钙减水剂在混凝土中使用的技术规定》已编审完毕。同意自一九八〇年二月一日起试行。请将试行中的经验和意见，随时函告我委建筑科学研究院，以便修订时参考。

国家基本建设委员会

一九七九年四月

## 编 制 说 明

《木质素磺酸钙减水剂在混凝土中使用的技术规定》，是根据国家建委 1978 年全国建筑科学技术发展计划第三 (21) 项的要求，由我院会同全国十二个单位组成专题协作组，共同编制而成。

本规定是根据吉林省开山屯化纤浆厂产的木质素磺酸钙减水剂的性能及应用制定的。其他木质素磺酸钙同类产品，掺入混凝土中的混凝土性能凡符合本规定的，可参照执行。

在执行本规定过程中，发现需要修改补充之处，请将意见及有关数据寄国家建委建筑科学研究院，以便修订时参考。

国家建委建筑科学研究院

一九七九年四月

## 目 录

第一章	总则.....	1
第二章	混凝土原材料及配合比选择.....	2
第三章	混凝土性能.....	3
第四章	使用和操作要求.....	4
附录一	木质素磺酸钙减水剂溶液的比重.....	7
附录二	掺木质素磺酸钙减水剂的混凝土 性能试验方法.....	8

# 第一章 总 则

## 第 1 条 名称

凡用亚硫酸钙盐法生产的以木质素磺酸钙为主要成分的木浆废液，经脱糖处理、浓缩，或经喷雾干燥制成的减水剂，均称为木质素磺酸钙减水剂或称 **M** 减水剂。

**M** 减水剂可以与氯化钙、氯化钠、硫酸钠复合使用，掺氯化钙时称为 **M<sub>c</sub>** 早强减水剂，掺氯化钠时称为 **M<sub>N</sub>** 早强减水剂，掺硫酸钠时称为 **M<sub>s</sub>** 早强减水剂。

## 第 2 条 适用范围

一、木质素磺酸钙减水剂适用于工业与民用建筑、水利、港口、交通等工程建设中的预制与现浇混凝土，钢筋混凝土工程和预应力钢筋混凝土工程。

二、掺木质素磺酸钙减水剂的混凝土，其凝结时间和硬化速度，随温度变化而显著不同；这种减水剂适用于日最低气温+5℃以上，+5℃以下时，宜采用早强减水剂和冬季施工措施。

三、在钢筋混当土结构中掺用早强减水剂时，其掺量按表 1 规定使用。

钢筋混凝土中早强减水剂的掺量（按水泥重量计） 表 1

品 种	早 强 剂 (%)	<b>M</b> 减 水 剂 (%)
<b>M<sub>s</sub></b>	<b>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> 1~2	0.05~0.2
<b>M<sub>c</sub></b>	<b>CaCl<sub>2</sub></b> 0.5~1	0.05~0.2
<b>M<sub>N</sub></b>	<b>NaCl</b> 0.5~1	0.05~0.2

## 第二章 混凝土原材料及 配合比选择

第 3 条 掺有木质素磺酸钙减水剂的混凝土所用的骨料、水与普通混凝土的技术要求相同。在掺有  $M_C$ 、 $M_N$ 、 $M_s$  早强减水剂的混凝土中，严禁使用含有碱性骨料的材料。

第 4 条 掺有木质素磺酸钙减水剂的混凝土所用的胶结料，可采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和大坝水泥。

第 5 条 木质素磺酸钙减水剂的掺量，一般为水泥用量的 0.2~0.3%，适宜掺量为 0.25%；气温较低时，其掺量应比规定掺量适当减少。

第 6 条 掺用木质素磺酸钙减水剂的混凝土配合比，可按普通混凝土配合比加以调整；减水剂的掺量很小，在配合比设计中其所占重量可以不计。

第三章 混凝土性能

第 7 条 掺用木质素磺酸钙减水剂的混凝土性能应满足表 2 要求。

掺 M 减水剂混凝土的性能 表 2

试 验 项 目			混 凝 土 种 类				
			基 准	掺M减水剂混凝土			
				水泥用量、坍 落度与基准混 凝土相同时	坍落度与 基准混凝土 相同时	水泥用量、用 水量与基准混 凝土相同时	
含气量＜（%）			2	4	4	4	
减水率＞（%）			0	10	10	0	
减水泥量＞（%）			0	0	5	0	
泌水率（%）			100	＜80	＜80	100	
坍落度（%）			100	100	100	＞300	
延缓 凝结 时间 ≤ （时）	普通水泥 混凝土	初凝	0	2	2	3	
		终凝	0	3	3	3	
	矿渣水泥 混凝土	初凝	0	4	4	4	
		终凝	0	3	3	4	
抗压 强度 ≥ （%）	3天		100	105	95	90	
	7天		100	110	100	95	
	28天		100	110	100	95	
	6个月		100	110	100	95	
收 缩 ≤ （毫米/米）	六个月的收缩值 的允许超过量			0.10	0.10	0.10	
抗冻、抗渗性能均有提高 对钢筋无锈蚀危害							



## 第四章 使用和操作要求

第 8 条 木质素磺酸钙减水剂应有出厂证明书,在使用中发生怀疑时,应取样进行复查。复查时应分别从不同部位取样,且不少于六处,每个样品所代表的减水剂最多为一吨,取出的试样总重量应不少于 200 克,并应混合均匀进行试验。

第 9 条 必须严格控制木质素磺酸钙减水剂的掺量及混凝土的用水量,其计量误差不得大于 5%。

第 10 条 使用前,应先将木质素磺酸钙减水剂干粉配制成适当浓度的溶液,使用时应搅拌均匀。

第 11 条 减水剂浓溶液加入拌合水中使用时,混凝土的搅拌时间与不掺用减水剂的混凝土基本相同:减水剂浓溶液直接加入拌合物中使用时,应适当延长搅拌时间。

第 12 条 混凝土拌合物自搅拌机卸出后,从运输到浇灌入模,其间隔时间不宜超过以下规定:

当混凝土的温度为 20~30℃时,不超过 1 小时;

当混凝土的温度为 10~19℃时,不超过 1.5 小时;

当混凝土的温度为 5~9℃时,不超过 2 小时。

用特殊水泥拌制的混凝土,其间隔时间应根据水泥性能及凝结条件经试验确定。

第 13 条 掺用木质素磺酸钙减水剂混凝土的运输、浇灌、振捣方法与不掺用减水剂的混凝土相同,并应遵守

国家现行有关施工及验收规范的规定。

**第 14 条** 蒸养的混凝土构件掺用木质素磺酸钙减水剂时,宜采用 **M<sub>s</sub>** 早强减水剂,其掺量及蒸养制度应经试验确定后使用。

**第 15 条** 在下列情况下,不得在钢筋混凝土结构中掺用含氯盐的复合减水剂。

一、在高湿度空气环境中使用的结构(如排出大量蒸气的车间、澡堂、洗衣房和经常处于空气相对湿度大于 80% 的房间以及有顶盖的钢筋混凝土蓄水池等)。

二、结构处于水位升降的部分。

三、露天结构成经常受水淋湿的结构。

四、具有外露的钢筋、预埋件而无防护措施的结构。

五、与含有酸、碱或硫酸盐等的侵蚀性介质相接触的结构。

六、使用过程中经常处于环境温度为 60℃ 以上的结构。

七、使用冷拉或冷拔低碳钢丝的钢筋混凝土结构。

八、薄壳、屋架、吊车梁、落锤或锻锤基础等结构。

九、电解车间和直接靠近直流电源的钢筋混凝土结构。

十、在施工过程中直接靠近高压电源(发电站、变电所)的钢筋混凝土结构。

十一、预应力混凝土结构。

**第 16 条** 掺有氯盐复合减水剂的混凝土,在施工时应遵守下列规定:

一、应采用普通硅酸盐水泥;

- 二、水灰比不得大于 0.65；
- 三、掺入氯盐溶液时，必须始终保持氯盐溶液的浓度均匀一致；
- 四、适当延长搅拌时间，注意搅拌均匀；
- 五、必须振捣密实，保证高密实度。

#### 第 17 条 质量控制要求

一、木质素磺酸钙减水剂的质量应符合《木质素磺酸钙减水剂质量标准》，规定的技术指标见表 3。

木质素磺酸钙减水剂的技术指标 表 3

项 目 名 称	指 标
木质素磺酸钙	>55%
还原物质	<12%
水不溶物质	<2.5%
水分含量	<9%
pH 值	4~6
砂浆含气量	<15%
砂浆流动度	185±5 毫米

二、木质素磺酸钙减水剂干粉在运输和储存中应避免破损和受潮，受潮的干粉在使用时应测定含水量，并换算成干粉计算用量，或用比重计法测定所配制的减水剂溶液的浓度。配制好的木质素磺酸钙减水剂溶液应封闭储存，防止水分蒸发或混入其它杂物。每班使用前，必须测定减水剂溶液的浓度。

第 18 条 对有特殊性能要求的混凝土，采用木质素磺酸钙减水剂时，应通过试验方能应用。

## 附录一 木质素磺酸钙减水剂 溶液的比重

**M** 减水剂比重与浓度对照表

比重	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009
1.040	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8
1.050	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2	12.4	12.6	12.8
1.060	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8
1.070	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8
1.080	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6	18.8
1.090	19.0	19.2	19.4	19.6	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8
1.100	21.0	21.2	21.4	21.6	21.8	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8
1.110	23.0	23.2	23.4	23.6	23.8	24.0	24.2	24.4	24.6	24.8
1.120	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8	26.0	26.2	26.4	26.6	26.8
1.130	27.0	27.2	27.4	27.6	27.8	28.0	28.2	28.4	28.6	28.8
1.140	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	30.0	30.2	30.4	30.6	30.8
1.150	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0	32.2	32.4	32.6	32.8
1.160	33.0	33.2	33.4	33.6	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6	34.8
1.170	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6	35.8	35.9	36.1	36.3
1.180	36.5	36.6	36.8	37.0	37.1	37.3	37.5	37.6	37.8	38.0
1.190	38.2	38.3	38.5	38.7	38.8	39.0	39.2	39.3	39.5	39.7
1.200	39.9	40.0	40.2	40.4	40.5	40.7	40.9	41.0	41.2	41.4
1.210	41.6	41.7	41.9	42.1	42.2	42.4	42.6	42.7	42.9	43.1
1.220	43.3	43.4	43.6	43.8	43.9	44.1	44.3	44.4	44.6	44.8
1.230	45.0	45.1	45.3	45.5	45.6	45.8	46.0	46.1	46.3	46.5
1.240	46.7	46.8	47.0	47.2	47.3	47.5	47.7	47.8	48.0	48.2
1.250	48.4	48.5	48.7	48.9	49.1	49.2	49.4	49.5	49.7	49.9
1.260	50.1	50.2	50.4	50.6	50.7	50.9	51.1	51.2	51.4	51.6

- 注：1. 浓度以固形物含量计，如浓度 10，即溶液中含有 10%的固形物。  
 2. 固形物在 34.8%以下计算公式：固形状% $=200$ （比重-1）+1。  
 3. 固形物在 34.8%以上计算公式：固形物% $=170$ （比重-1）+5.85。

## 附录二 掺木质素磺酸钙减水剂的 混凝土性能试验方法

### 一、试验方法说明

本试验方法是参照现行常用的测试方法制订的，标准试验方法制订后将再行修改。

混凝土的凝结时间、收缩、轴压强度、弹性模量、钢筋锈蚀、砂浆含气量、砂浆流动度等试验应按本方法进行。混凝土的含气量、泌水率、坍落度、抗压强度、抗冻、抗渗等试验方法参见《混凝土集料与混凝土试验方法》（中国建筑工业出版社，1972年版）。

### 二、试验用材料

（一）水泥：500号普通硅酸盐水泥，用量为 $305 \pm 5$ 公斤/米<sup>3</sup>。400号矿渣硅酸盐水泥，用量为 $345 \pm 5$ 公斤/米<sup>3</sup>。

（二）石子：卵石或碎石，粒径为5~25毫米。

（三）砂子：中砂，细度模量2.5~2.7，符合筛分曲线。

（四）水：自来水或清洁天然水。

（五）外加剂：木质素磺酸钙减水剂，加入量为水泥用量的0.25%，或根据试验确定。

（六）坍落度：控制在 $6 \pm 1$ 厘米。

### 三、凝 结 时 间

混凝土的初凝和终凝时间用贯入阻力仪来测定，所试验混凝土的坍落度要大于 0。贯入阻力法是测定由混凝土中筛出的砂浆结硬速率。从水泥与水开始接触时起，至贯入阻力达到 35 公斤/厘米<sup>2</sup> 所需的时间为初凝，贯入阻力达到 280 公斤/厘米<sup>2</sup> 所需的时间为终凝。

#### （一）仪器

1. 贯入阻力设备：由人体磅秤改装而成，最大负荷为 120 公斤，读数精确到 0.5 公斤。可拆装的试针承压面积有 1.0 厘米<sup>2</sup>、0.5 厘米<sup>2</sup>、0.2 厘米<sup>2</sup> 三种。

2. 砂浆容器：容器要求坚实、不透水、不吸水、无油渍。截面为圆形或方形，直径或边长为 15 厘米，高度为 15 厘米。

3. 捣棒：直径 1.5 厘米，长 60 厘米的钢棒。

4. 吸管。

#### （二）试样的制备

1. 将要试验的混凝土拌合物，用四号（4.75 毫米）筛子过筛，将混凝土中绝大部分的砂浆筛滤在不吸水的板面上。

2. 用手工方法充分拌和筛滤的砂浆，然后装入砂浆容器内，用捣棒均匀捣实 25 次，并用捣棒轻敲容器的侧边，以消除捣实中留下的空隙，并抹平试件表面。砂浆的面层需低于容器顶面 1.5 厘米，以便于吸去泌水。试样用适当材料遮盖，必须避免阳光照射。

3. 在测试前二分钟，将试样略倾斜放置，用吸管吸去

泌水，然后测定贯入阻力。

### （三）试验方法

1. 根据砂浆的结硬状态，选用适当断面的贯入试针，将试针支承面与砂浆表面接触，以均匀而缓慢的速度压入砂浆中，约 10 秒钟压入到砂浆内部 2.5 厘米深度，记录所需的压力及时间（从水和水泥接触时算起）。每次测试点应避开前一次的测试孔，其净距为试针直径的二倍，至少不小于 1.5 厘米，同时试针距容器边缘不得小于 2.5 厘米。

2. 在常温下，贯入阻力测试一般在 3~4 小时之后进行初测，对于早强混凝土拌合物或高温期间，1~2 小时即可初测，以后每半小时进行一次测试；低温期间或缓凝混凝土拌合物，初测可推迟至 4~6 小时或更长，以后每隔一小时进行一次测定，除非贯入阻力增加，间隔时间可缩短。

3. 每次试验至少有三批试样，每批试样应测定其硬化试验速率，绘出贯入阻力曲线。试样的硬化试验速率应测定六个以上的贯入阻力值，一直到贯入阻力达到 280 公斤/厘米<sup>2</sup> 为止。

4. 间歇式搅拌机，在每次搅拌中，凝结时间的误差范围是±25 分钟。同一个操作人员，使用同一套仪器，同样的材料，在不同的工作日中，三个合格的测试结果，其误差范围不能超过 84 分钟。两组中每组的凝结时间的平均数（每组有三批试件）与两者的总平均时间不应相差 20 分钟。

### （四）计算方法

$$\text{贯入阻力} = \frac{P}{A} \text{ (公斤/厘米}^2\text{)}$$

式中  $P$ ——贯入深度达 2.5 厘米时所需的压力；

$A$ ——试针支承面面积。

#### (五) 报告

报告需包括下列各项：

1. 水泥、细骨料、粗骨料（包括骨料的<sup>（五）</sup>最大粒径和级配）的品种和配合比、水灰比；
2. 水泥外掺料或外加剂的名称、性质及有效成分；
3. 混凝土拌合物的空气含量和测定方法；
4. 混凝土的稠度和测定方法；
5. 测试时的环境温度；
6. 测试日期；
7. 贯入阻力曲线；
8. 初凝、终凝时间。

### 四、收 缩

测定混凝土在恒温恒湿条件下（温度  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ ，相对湿度  $60 \pm 5\%$ ）不同龄期的收缩值，必要时测定水分蒸发率。

#### (一) 仪器

1. 混凝土收缩测定仪，测量精确度为  $\pm 0.01$  毫米，测定范围为 530~550 毫米之间。

2. 工业天平，最大称量 20 公斤，感量 220 毫克。

混凝土收缩测定仪，工业天平均应放在恒温恒湿试验室中。



3. 不锈钢制的钢珠测头。

4. 棱柱体试模。

## (二) 试件的制备

1. 试件为 100×100×515 毫米的棱柱体，两端预留埋设钢珠测头之凹槽。每组三个试件。

2. 骨料最大粒径不得超过试件断面边长的 1/3。

3. 试件拆模后，置标准养护室养护，到达三天龄期时，用水泥净浆将钢珠测头埋入试件端部预留凹槽中，并把试件移入恒温恒湿试验室中，放置四小时后测定试件之原始长度及原始重量。

## (三) 试验方法

1. 用标准杆校正收缩仪百分表至零点。

2. 测定试件之初长，先在工业天平上称出试件之初重（精确至 0.2 克），然后小心地将其放入收缩仪中的垫块上（勿使碰撞百分表），使试件一端的测头与收缩仪的顶头相接触，另一端测头与百分表杆端头相接触，记下百分表之读数，取下试块，在测头上涂上黄油。

3. 按规定龄期（1，3，7，14，28，45，60，90，180 天）进行测试，先擦去测头上的黄油，称试件的重量，然后按步骤测定试件的长度，最后再在测头上涂上黄油。

## (四) 计算

试验结果取三个试件的算术平均值。

1. 收缩值按下式计算：

$$\varepsilon_t = \frac{l_0 - l_t}{l}$$

式中  $\varepsilon_t$ ——龄期（ $t$ ）混凝土的收缩值（毫米/米）；

$l$ ——试件的原长度（初长减去两端钢珠测头之总长）（米）；

$l_0$ ——试件的原始长度（毫米）；

$l_t$ ——龄期为（ $t$ ）时试件的长度（毫米）。

2. 水分蒸发率按下式计算：

$$w_t (\%) = \frac{g_0 - g_t}{g_0} \times 100$$

式中  $w_t$ ——龄期为（ $t$ ）时的水分蒸发率（%）；

$g_0$ ——试件的初重（g）；

$g_t$ ——龄期为（ $t$ ）时试件的重量（g）。

## 五、静力抗压弹性模量

测定压应力为轴心抗压强度 40% 时的加荷割线模量，作为混凝土抗压弹性模量特征值。

### （一）设备

1. 压力试验机；

2. 棱柱体试模；

3. 变形测量仪表，精确度不低于 0.001 毫米的任何测量仪表都可使用。

### （二）试件的制备

1. 采用 150×150×300（毫米）的棱柱体为标准试件，其骨料最大粒径应不大于 40 毫米。采用非标准棱柱体或圆柱体试件，须满足下述条件：

（1）试件截面边长或直径应大于骨料最大粒径的三倍。

（2）试件高宽比或高与直径之比为 2~4。

(3) 测点标距应不大于试件高度的  $1/2$ ，不小于骨料最大粒径的三倍，也不小于 100 毫米。

试验结果不进行尺寸换算，但所采用非标准试件的形状和尺寸应在试验报告中注明。

2. 每组为六个试件，同时制作并于相同条件下养护。其中三个试件用于测定试件的棱柱体轴心抗压强度，作为弹性模量试验时加荷应力的参考。另三个试件测定混凝土静力抗压弹性模量。

### (三) 试验方法

1. 当试件采用标准养护时，试件从养护室取出后，在试验前应保持潮湿状态。如试件与构件同条件养护时，则试验时应保持试件与构件有相同的干湿状态。

2. 取三个试件，测定其轴心抗压强度  $R_a$ 。

3. 取另三个试件，测定其抗压弹性模量，步骤如下：

(1) 量尺寸：在试件高度中部测量试件边长，精确至 1 毫米。据此计算试件的横截面积  $F$ 。

(2) 定测点：测量变形的测点应精确地定在试件两侧面（成型时的侧面）的中线上，并对称于试件的两端，标距采用 150 毫米。

(3) 安装变形测量仪表。

(4) 将试验机的上下压板表面揩拭干净，将试件置于压力机的下压板上，使试件的轴心与压力机下压板的中心尽量对准。开动压力机，当上压板与试件上端缓慢地接近时，转动球形座，使试件均匀受压。

(5) 以每秒  $2\sim 3$  公斤/厘米<sup>2</sup> 的速度均匀连续地加荷于试件。当达到应力为 5 公斤/厘米<sup>2</sup> 的荷载  $P_0$  时，保持

该荷载 30 秒钟后,以同样速度加荷至应力为  $0.4R_a$  的荷载  $P_a$ ,保持该荷载 30 秒钟,然后以同样速度卸荷至应力为 5 公斤/厘米<sup>2</sup> 的荷载  $P_b$ ,保持该荷载 30 秒钟。按上述加荷和卸荷方法,反复预压三次后,分别读取第四次荷载循环在  $P_b$  与  $P_a$  时试件两侧相应的变形读数  $\delta_{b4}$  与  $\delta_{a4}$ ,计算两侧变形值 ( $\delta_{b4}$  与  $\delta_{a4}$ ) 的平均值  $\delta_4$ ,按同样方法进行第五次荷载循环,并计算  $\delta_5$ 。

(6) 如果  $\delta_4$  与  $\delta_5$  之差不大于 0.003 毫米 (即  $2 \times 10^{-5}$ ),则拆除测量仪表,以同样速度加荷至试件破坏,并计算其轴心抗压强度。

(四) 弹性模量的计算:结果应精确至 1000 公斤/厘米<sup>2</sup>。

$$E_n = \frac{P_a - P_b}{F} \times \frac{l}{\delta_5}$$

式中  $E_n$ ——混凝土试件静力抗压弹性模量 (公斤/厘米<sup>2</sup>);

$P_a$ ——应力为  $0.4R_a$  时的荷载 (公斤);

$P_b$ ——应力为 5 公斤/厘米<sup>2</sup> 时的荷载 (公斤);

$F$ ——试件的横截面面积 (厘米<sup>2</sup>);

$\delta_5$ ——第五次荷载循环时试件两侧变形平均值 (毫米);

$l$ ——测点标距 (毫米)。

## 六、钢筋腐蚀

测定混凝土中预埋钢筋在不同外加剂作用下的锈蚀程度。试验可分长期观察、干湿循环和电化学快速测定法。

### （一）长期观察和干湿循环试验

1. 试验用钢筋为 3 号圆钢，直径为 16 毫米，长 50 毫米，先经车光，用甲苯或丙酮等溶剂洗去油脂污垢。

2. 成型 10×10×10 厘米的混凝土试块，每个试件中埋入上述钢筋一根，试块脱模后放入标准养护室中养护。

3. 养护 28 天后，根据试验要求，开始进行干湿循环或长期观察试验。干湿循环的试块在 100℃下烘四小时，在水中浸四小时，从水中取出后在室内放置十六小时作为一个循环。长期观察试块可放到室外自然条件下养护。

4. 到一定龄期或循环次数后进行破型，直接观察钢筋的腐蚀情况（以锈蚀面积、锈蚀失重等指标进行分析）。

### （二）电化学快速测定法

本方法能快速、定性地反映外加剂对钢筋腐蚀的影响。图 1 中钢筋砂浆电极和不锈钢辅助电极，同在饱和氢氧化钙溶液中组成电解偶的方法。选用恒电流法（电流密度定为 50 微安/厘米<sup>2</sup>），测定电极化电位随时间变化曲线。以不掺外加剂的砂浆电极的电位时间曲线作为典型的钝化曲线，掺 2%CaCl<sub>2</sub> 的砂浆电极的电位时间曲线作为活化曲线，将掺有某种外加剂的砂浆电极的电位时间曲线与上述两种曲线进行比较分析，判断外加剂对钢筋有无腐蚀作用及其腐蚀作用的大小。如果所测得的曲线相似于钝化曲线，说明外加剂对钢筋无腐蚀作用，若相似于活化曲线，则说明外加剂对钢筋有腐蚀作用，如果介于钝化与活化曲线之间，则说明外加剂对钢筋有腐蚀的可能，并可根据其电位的高低来分析判断腐蚀的程度。

### 1. 仪器设备：

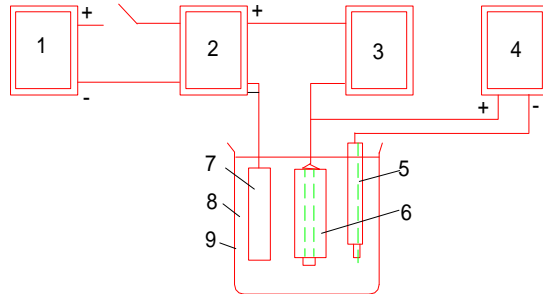


图1 钢筋腐蚀快速测定装置

1—稳压电流（直流 10 伏）；2—电流控制器；3—直流微安表（量程 1000 微安）；4—直流毫伏表；5—硫酸铜电极；6—砂浆电极（阳极）；7—不锈钢电极（阴极）；8—饱和氢氧化钙溶液；9—容器

### 2. 试件的制备：

（1）砂浆电极尺寸为  $4 \times 4 \times 16$  厘米，砂浆正中埋置一根  $\varnothing 6 \times 16.5$  毫米车光钢筋，埋设前，钢筋需经除锈，用甲苯或丙酮擦洗油脂。

（2）试验用砂浆配比为水泥：砂 = 1 : 2.2，水灰比为 0.50。各种外加剂的掺量按水泥重量的百分比计算。砂浆从注入水起搅拌二分钟，装模后振动半分钟，静停 24 小时后拆模，放入养护室标准养护 6 天（温度  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，湿度 100%），然后在  $80^\circ\text{C}$  恒温的烘箱中连续放 24 小时，将砂浆电极取出烘箱，在电极的一端焊上导线，然后将砂浆电极两端封蜡，如图 2 所示。

### 3. 试验方法：

（1）将制备好的砂浆电极在饱和氢氧化钙溶液中浸泡 2~4 小时。

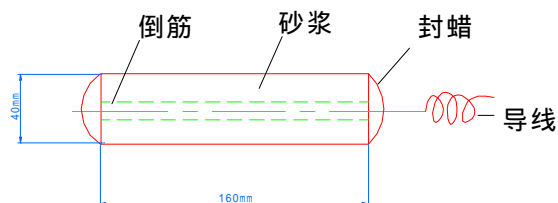


图 2 砂浆电极

(2) 将浸泡后的电极接入电路，并测量电极的起始电位。

(3) 合上电键 **K**，通过电流控制器，使电流密度控制在 50 微安/厘米<sup>2</sup>。

(4) 通电后，每隔 2 分钟记录电极极化电位，一般测量到 16 分钟；但当电位变化较大时，可适当增加测量次数和延长测量时间。

(5) 根据所测得的电极电位，画出电极电位时间曲线。

## 七、砂浆含气量

### (一) 试验用材料及配比

1. 水泥：500 号普通硅酸盐水泥；
2. 砂子：软练标准砂；
3. 水：自来水或清洁天然水；
4. 减水剂：木质素磺酸钙干粉；
5. 配比：

水泥：砂：木质素磺酸钙=1：2.5：0.25%。用水量是使掺木质素磺酸钙减水剂的砂浆，其流动度达 185±5 毫米时的水量。

## (二) 仪器

1. 砂浆计量筒：内径 110 毫米，高 105 毫米，壁厚约 5 毫米的钢制圆筒，20℃时的容积为  $1000 \pm 1$  毫升。
2. 刮刀：长 150 毫米，宽 13 毫米，厚约 2 毫米的软钢刀。
3. 称量 5 公斤的托盘天平。
4. 100、200 毫升量筒各一个。
5. 拌合锅、拌合勺。
6. 木锤。

## (三) 试验方法

1. 称取水泥及砂，放入干净的拌和锅内，干拌一分钟，使水泥与砂拌合均匀，然后加入木质素磺酸钙溶液及水，自加水时算起，拌合三分钟。

2. 砂浆分三层装入计量筒，每层用刮刀刮平后，沿计量筒内壁的几个部位插入刮刀（刮刀面应垂直于计量筒的内壁），轻微摇动砂浆使之平坦，然后用木锤沿计量筒外壁均等的各部位轻敲五下，排除带入的空气。刮刀插入的深度，以其顶端与前一层砂浆表面接触为宜，砂浆装完后，用刮刀沿计量筒口，从中间向左右两方向轻轻刮去多余的砂浆，抹平砂浆表面，使与计量筒口齐平。最后仔细擦净计量筒外壁，称其重量。

(四) 计算：试验结果取三个试样的算术平均值。

$$A(\%) = \frac{T-W}{T} \times 100$$

式中 A——含气量值；

T——按无含气量的单位体积内砂浆重量即

$$T = \frac{W_1}{V}$$



$W_1$ ——砂浆内各种材料重量之和（水泥+砂+水）；

$V$ ——砂浆的绝对体积之和，即

$$\frac{\text{水泥}}{\text{水泥比重}} + \frac{\text{砂}}{\text{砂比重}} + \frac{\text{水}}{\text{水比重}}；$$

$W$ ——所称砂浆单位体积重量。

## 八、砂 浆 流 动 度

（一）试验用材料及配比（同砂浆含气量试验）

（二）仪器

1. 振动桌和截锥形模，按国家标准 **GB751—65**（水泥胶砂胀缩试验方法）。

2. 拌合锅和拌合勺。

3. 30 厘米钢板尺三根。

4. 抹刀。

5. 捣棒（长 200 毫米，直径 20 毫米）。

（二）试验方法

1. 称取水泥和砂，放入洁净的拌合锅内，干拌一分钟，使水泥与砂拌合均匀，加入水进行拌合，拌合时间自加水时算起为三分钟。

2. 将截锥形模用湿布擦过，放在振动桌中心。然后将拌好的砂浆装入模内，先装一半，用捣棒自边缘至中心均匀捣实 15 次。然后将砂浆装满模内，按上法捣实 10 次，捣实深度第一层捣至砂浆厚度二分之一处，第二层捣至下一层表面不超过一厘米。捣实完毕，用剩余砂浆将模填满并刮平之。

3. 将截锥形模垂直向上取出，摇动振动桌手轮，以每

秒一次的速度振动 30 次，然后测定砂浆底部扩散直径。取互相垂直的两直径之平均值。如小于 130 毫米或大于 140 毫米，则需要增减用水量重新进行试验，直至扩散直径达到 130~140 毫米时为止，此为砂浆的标准流动度，所用水量为标准流动度加水量。

4. 加入木质素磺酸钙减水剂的砂浆，加入的水量为标准流动度的加水量（减水剂溶于水中使用），按上述方法进行试验，并测定流动度值，与未掺减水剂的砂浆流动度对比，应增加 50 毫米以上（即流动度值为  $185 \pm 5$  毫米）。