

国家中等职业教育改革发展示范学校建设教材

# 工程材料

## 检测

GONGCHENG CAILIAO JIANCE

主编 / 曹建生



西南交通大学出版社

www.xnjdcbs.com

国家中等职业教育改革发展示范学校建设教材

# 工程材料检测

主编 曹建生

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

-----  
图书在版编目 ( C I P ) 数据

工程材料检测 / 曹建生主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2014.7

国家中等职业教育改革发展示范学校建设教材  
ISBN 978-7-5643-3137-5

I. ①工… II. ①曹… III. ①建筑材料—检测—中等专业学校—教材 IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 135933 号  
-----

国家中等职业教育改革发展示范学校建设教材

工程材料检测

主编 曹建生

---

责任编辑	张 波
助理编辑	胡晗欣
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	<a href="http://www.xnjdcbs.com">http://www.xnjdcbs.com</a>
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	11.75
字 数	294 千字
版 次	2014 年 7 月第 1 版
印 次	2014 年 7 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3137-5
定 价	25.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 前 言

《工程材料检测》是以“项目载体、任务驱动”的主导思想编制的教材，改变了传统教材以烦琐的理论的编写模式，深入浅出，以操作活动为主线，涉及理论给予补充，以工程实例创造学习情境，并将学生评价融于学习活动中，体现了当前职业教育特点。

本书采用目前我国颁布的材料方面的新标准、新规范，内容围绕公路、桥梁、房屋等工地常规建材试验进行编写，共分为水泥、集料、混凝土与砂浆、土工、钢材、沥青六个项目，由武汉铁路桥梁学校曹建生、张玲、刘丽霞、王娟、郭爱华、彭梅华、蔡湘琪编写。本书可作为中职、高职及职业培训教材，也可作为工程技术人员参考用书。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请专家学者、读者批评指正。

编 者

2014年3月

# 目 录

项目一 水泥检测	1
任务一 水泥细度检测	1
任务二 水泥标准稠度用水量	4
任务三 凝结时间的测定	7
任务四 水泥安定性试验	10
任务五 水泥胶砂强度检测	13
任务六 水泥胶砂流动度的测定	18
项目二 集料检测	22
任务一 细集料的颗粒级配及粗细程度检测	22
任务二 细集料的表观密度检测	28
任务三 细集料的堆积密度检测	32
任务四 细集料含泥量的检测	37
任务五 细集料泥块含量的检测	40
任务六 粗集料的压碎值指标检测	44
任务七 粗集料的针、片状颗粒含量的检测	48
项目三 混凝土与砂浆试验	54
任务一 混凝土的配合比设计	54
任务二 水泥混凝土工作性能检测	67
任务三 混凝土的强度检测	77
任务四 水泥混凝土抗折强度检测	83
任务五 水泥混凝土含气量检测	87
任务六 砌筑砂浆的配合比设计	96
任务七 砂浆稠度和分层度检测	102
任务八 砂浆的抗压强度检测	107
项目四 土工检测	112
任务一 土的含水率检测（烘干法）	112
任务二 土的密度检测（环刀法）	116
任务三 土的比重检测（比重瓶法）	120
任务四 界限含水率检测	123
任务五 土的颗粒分析试验	126
任务六 水泥、石灰剂量检测（EDTA 滴定法）	131

项目五 钢材检测 .....	139
任务一 钢筋拉伸试验 .....	139
任务二 钢筋冷弯试验 .....	146
任务三 金属洛氏硬度试验 .....	150
项目六 沥青材料 .....	155
任务一 沥青针入度 .....	155
任务二 沥青延度 .....	165
任务三 沥青软化点 .....	174
参考文献 .....	182

# 项目一 水泥检测

## 任务一 水泥细度检测

### 案例导入

某工地购进一批水泥，因工地发生了事故，延误了工程进度。结果到了工程需要使用该批水泥时，因存放期过长，发现水泥早已硬化，不能正常使用，查其原因，原来正好那段时间是梅雨季节，空气中湿度过大，而水泥粒度过细，吸收空气中的水分，从而造成水泥过早硬化。结果该批水泥全部报废。

### 任务目标

1. 了解水泥细度检测的意义。
2. 掌握水泥细度的定义及相关知识。
3. 能正确使用试验的设备与仪器。
4. 熟练掌握试验操作过程。
5. 掌握试验结果的分析与评定。

### 关联知识

1. 细度：粉状物料的粗细程度，通常以标准筛的筛余百分数或比表面积或粒度分布表示。
2. 筛余：粉状物料细度的表示方法。一定质量的粉状物料，在试验筛上筛分后，所残留于筛上部分的质量百分数。
3. 比表面积：单位质量的物料所具有的表面积。单位是  $\text{m}^2/\text{kg}$ 。通常用透气法比表面积仪测定水泥的比表面积。
4. 根据 GB175—2007《通用硅酸盐水泥》规定，P. I /P. II，P. O 这两类水泥的细度，采用 GB/T 8074—2008《水泥比表面积测定方法 勃氏法》测定他们的比表面积，不小于  $300 \text{ m}^2/\text{kg}$ 。
5. GB 175—2007《通用硅酸盐水泥》还规定，P.F，P.C，P. S. A/P. S. B，P. P，这四类水泥的细度采用 GB/T 1345—2005《水泥细度检验方法 筛析法》测定，它们的筛余  $80 \mu\text{m}$  方孔筛，筛余不大于 10%； $45 \mu\text{m}$  方孔筛筛余不大于 30%。
6. 样品处理：水泥样品应该充分拌匀，通过  $0.9 \text{ mm}$  方孔筛，筛余后的水泥，才能做细

度试验的样品。

7. GB/T 1345—2005《水泥细度检验方法 筛析法》中规定检测水泥细度有三种方法，即负压筛、水筛、干筛，其结果有争议时以负压筛的结果为准。

## 操作活动

下面具体讲如何进行水泥细度检测：

### 一、试验目的

水泥的细度对水泥的水化、凝结、硬化、强度都有直接影响，通过水泥细度的测定，可判断其是否符合国标要求。

### 二、仪器设备

(1) 负压筛；(2) 水筛；(3) 干筛；(4) 天平。

### 三、试验步骤

(1) 负压筛法。

① 水泥样品应充分拌匀，通过  $0.9\ \mu\text{m}$  方孔筛，记录筛余物情况，要防止过筛时混进其他水泥。

② 筛析试验前，应把负压筛放在筛座上，盖上筛盖，接通电源，检查控制系统，调节负压至  $4\sim 6\ \text{kPa}$  范围内。

③ 称取试样  $25\ \text{g}$ ，置于洁净的负压筛中，盖上筛盖，放在筛座上，开动筛析仪连续筛析  $2\ \text{min}$ ，在此期间如有试样附着在筛盖上，可轻轻地敲击，使试样落下；筛毕，用天平称取筛余物。

④ 当工作负压小于  $4\ \text{kPa}$  时，应清理吸尘器内水泥，使负压恢复正常。

(2) 水筛法。

① 同前法处理样品。

② 筛析试验前，应检查水中无泥、砂，调整好水压及水筛架的位置，使其能正常运转，喷头底面和筛网之间距离为  $35\sim 75\ \text{mm}$ 。

③ 称取试样  $50\ \text{g}$ ，置于洁净的水筛中，立即用淡水冲洗至大部分细粉通过后，放在水筛架上，用水压为  $0.05\pm 0.02\ \text{MPa}$  的喷头连续冲洗  $3\ \text{min}$ 。筛毕，用少量水把筛余物冲至蒸发皿中，等水泥颗粒全部沉淀后，小心倒出清水，烘干并用天平称量筛余物。

结果计算与式 (1.1) 相同。

注：当负压筛法与水筛法测定结果发生争议时，以负压筛法为准。

### 四、试验数据处理

(1) 水泥试样筛余百分数按式 (1.1) 计算：

$$F = \frac{R_s}{W} \times 100\% \quad (1.1)$$

式中  $F$  —— 水泥式样的筛余百分数 (%)；

$R_s$  —— 水泥筛余物的质量 (g)；

$W$  —— 水泥式样的质量 (g)。

结果精确到 0.1%。

(2) 结果判定：

80  $\mu\text{m}$  方孔筛，筛余不大于 10%；45  $\mu\text{m}$  方孔筛，筛余不大于 30%。

## 知识的运用

让同学们分组，按上述所讲的试验步骤，分别用其中的负压筛法和干筛法，去检验 P.S.A 32.5 强度等级的水泥细度，并根据其试验结果，按照国标要求判定其是否合格并出具试验报告。

## 思考练习题

1. 《通用硅酸盐水泥》中规定，什么品种水泥用勃氏法标准检验水泥细度？
2. 《通用硅酸盐水泥》中规定，什么品种水泥用筛析法标准检验水泥细度？
3. 试样在试验前要怎样处理？
4. 筛析法有几种试验方法？哪种方法为准？

## 成绩评定

任 务 评 价							
序号	检测项目	检测内容及要求	配分	学员 自评	学员 互评	教师 评分	得分
1	职业修养	安全、纪律	10				
2		文明、礼仪、行为习惯	5				
3		工作态度	5				
4	专业能力	掌握水泥细度知识点	10				
5		掌握细度试验规范	20				
6		掌握试验仪器的使用方法	10				
7		掌握试验技能	20				
8		掌握数据分析方法	10				
9		掌握相关知识点	10				
综合评价							

## 知识拓展

水泥颗粒越细，其比表面积越大，与水的接触面越多，水化反应进行得越快、越充分，凝结硬化越快，强度（特别是早期强度）越高。一般认为，粒径小于  $40\ \mu\text{m}$  的水泥颗粒才具有较高的活性；大于  $100\ \mu\text{m}$  时，则几乎接近惰性。

一些试验和资料表明： $3\sim 30\ \mu\text{m}$  的水泥颗粒具有良好的水化活性，对强度起主要作用；小于  $3\ \mu\text{m}$  的细颗粒对凝结时间和早期强度有利； $10\sim 30\ \mu\text{m}$  的颗粒对  $7\sim 28\ \text{d}$  的强度增长有重要作用；大于  $40\ \mu\text{m}$  的颗粒基本上起微集料的作用，水化十分缓慢。因此水泥的细度对水泥的性质有很大的影响。但水泥越细，越易吸收空气中的水分而受潮，不利于储存。

此外，提高水泥的细度要增加粉磨能耗，降低粉磨设备的生产率，增加成本。

## 任务二 水泥标准稠度用水量

### 案例导入

某一混凝土搅拌站，由于对工作的不负责，在做一批 P.C 32.5 水泥的凝结时间时，所使用的水泥净浆，不是标准净浆，而是随意使用了一个用水量。在将混凝土运送到达工地时，由于初凝时间的不准确，导致混凝土凝结在罐车中无法倒出，从而延误了工地的使用。

### 任务目标

1. 了解测定水泥标准稠度用水量的意义。
2. 掌握水泥标准稠度用水量的定义及相关知识。
3. 能够正确使用试验的设备与仪器。
4. 熟练掌握水泥标准稠度用水量试验的操作过程。
5. 掌握试验结果的分析。

### 关联知识

1. 根据 GB 175—2007《通用硅酸盐水泥》规定，通用水泥的初凝时间不得早于  $45\ \text{min}$ ，而终凝时间 P.I，P.II 不超过  $6\ \text{h}\ 30\ \text{min}$ 。而其他的水泥，P.F，P.O，P.S.A，P.S.B，P.P 的终凝时间不得超过  $10\ \text{h}$ 。

2. GB/T 1346—2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》中规定：

(1) 做标准稠度试验方法有两种，即：

- ① 标准法（试杆为主）；
- ② 代用法（试锥为主）。

(2) 标准稠度。

标准稠度指水泥浆体的干稀程度。要达到国标所规定的要求范围，即试杆下沉深度距底板距离为  $6 \pm 1$  mm。

(3) 标准稠度的范围。

当试杆沉入净浆并距底板  $6 \pm 1$  mm 的水泥净浆为标准稠度净浆。

$S$ ——沉入度，试杆进入净浆的深度；

$P$ ——稠度，水与水泥质量的百分比。

(4) 标稠测定整个操作应在搅拌后 1.5 min 内完成。

## 操作活动

下面具体讲如何进行水泥标准稠度。

### 一、试验目的

检验水泥的凝结时间和体积安定性时，水泥净浆的稠度会影响试验结果。为使其测定结果具有可比性，必须采用标准稠度的水泥净浆进行试验。

### 二、仪器设备

(1) 水泥净浆搅拌机；(2) 水泥标准稠度凝结测定仪；(3) 湿气养护箱；(4) 搅拌锅；(5) 其他辅助工具。

### 三、试验步骤

(1) 校核仪器，调整检查维卡仪的金属棒能否自由滑动，试模和玻璃底板用湿布擦拭，将试模放在底板上，在试杆接触玻璃板时将指针对准零点，检查搅拌机是否运行正常。

(2) 水泥净浆的拌制用水泥净浆搅拌机进行，搅拌锅和搅拌叶片先用湿布擦过，将拌和水倒入搅拌锅内；然后在 5~10 s 内小心将称好的 500 g 水泥加入水中，防止水和水泥溅出；在拌和时，先将锅放在搅拌机的锅座上，升至搅拌位置，启动搅拌机，低速搅拌 120 s，停 15 s，同进将叶片和锅壁上的水泥浆刮入锅中间，接着高速搅拌 120 s 停机。

(3) 标准稠度用水量的测定：拌和结束后，立即取适量水泥净浆一次性将其装入已置于玻璃底板上的试模中，浆体超过试模上端，用宽约 25 mm 的直边刀轻轻拍打超出试模部分的浆体 5 次以排除浆体中的孔隙，然后在试模上表面约 1/3 处，略倾斜于试模分别向外轻轻锯掉多余净浆，再从试模边沿轻抹顶部一次，使净浆表面光滑。在锯掉多余净浆和抹平的操作过程中，注意不要压实净浆，抹平后迅速将试模和底板移到维卡仪上，并将其中心定在试杆下，降低试杆直至与水泥净浆表面接触，拧紧螺丝 1~2 s 后，突然放松，使试杆垂直自由沉入水泥净浆中；在试杆停止沉入或释放试杆 30 s 时，记录试杆距底板之间的距离，升起试杆后，立即擦净。整个操作应在搅拌后 1.5 min 内完成，以试杆沉入净浆并距底板  $6 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  的水泥净浆为标准稠度净浆，其拌和水量为该水泥的标准稠度用水量 ( $P$ )，按水泥质量的百

分比计。

试验记录见“水泥物理力学性能试验表”。

#### 四、试验数据处理

当  $S$  值在  $33 \sim 35$  mm 时，也就是试杆进入净浆距底板距离  $6 \pm 1$  mm 时为标准稠度。

### 知识的运用

让同学们分组，按上述方法找到 P.O 32.5 水泥的标准稠度。

### 思考练习题

1. 在 GB 175—2007《通用硅酸盐水泥》中，水泥有几个物理指标需要检验？
2. 标准稠度是水泥的物理指标吗？
3. 为什么要测出标准稠度的水泥净浆？

### 成绩评定

任 务 评 价							
序号	检测项目	检测内容及要求	配分	学员自评	学员互评	教师评分	得分
1	职业修养	安全、纪律	10				
2		文明、礼仪、行为习惯	5				
3		工作态度	5				
4	专业能力	掌握水泥标准稠度知识点	10				
5		掌握水泥标准稠度试验规范	20				
6		掌握试验仪器的使用方法	10				
7		掌握试验技能	20				
8		掌握数据分析方法	10				
9		掌握相关知识点	10				
综合评价							

### 知识拓展

为使水泥制品能够成型，水泥浆体应具有一定的塑性和流动性，所加入的水一般要远远超过水化的理论需水量。多余的水在水泥石中形成较多的毛细孔和缺陷，影响水泥的凝结硬

化和水泥石的强度。硅酸盐水泥的标准稠度用水量一般在 21%~28%。

在混凝土的配制和生产过程中,当保持混凝土工作性能不变时,会引起混凝土水灰(胶)比增大、强度下降,或对减水剂的需求量增大。标准稠度用水量每增加 1%,普通混凝土用水量就要增加 6~8 kg/m<sup>3</sup>,因此,标准稠度用水量小的水泥,在配制混凝土时,对减少混凝土单方用水量有利。影响水泥需水量的因素有熟料的矿物组成、烧成质量、水泥的颗粒分布、比表面积以及混合材品种及掺量等。

## 任务三 凝结时间的测定

### 案例导入

某工地正在修建一栋 40 层的楼房。当工程进行到 39 层时,由于工期紧,刚进的一批水泥就没来得及做凝结时间的试验。而是沿用了上批水泥的终凝时间作参考。可当把圈梁的模板拆完,接着往下施工时,事故发生了,所有圈梁全被破坏。查其原因,是由于该批水泥的终凝时间过长,而水泥的早期强度又没有达到要求就过早拆模。终造成事故的发生。由此可见,严格掌握每一批水泥的初、终凝时间,对工程有着多么重要的指导意义。

### 任务目标

1. 了解测定水泥凝结时间的意义。
2. 掌握水泥凝结时间的定义及相关知识。
3. 能够正确使用试验的设备与仪器。
4. 熟练掌握水泥凝结时间试验的操作过程。
5. 掌握试验结果的分析与评定。

### 关联知识

#### 1. 凝结时间:

凝结时间是指水泥从加水拌和开始,到失去流动性,即从可塑状态发展到固体状态所需要的时间。

#### 2. 初凝时间:

初凝时间是指从水泥加水拌和起到水泥浆开始失去可塑性所需要的时间。

#### 3. 终凝时间:

终凝时间是指从水泥加水拌和起到水泥浆完全失去可塑性,并开始产生了强度所需要的时间。

## 操作活动

下面具体讲如何测定水泥的凝结时间：

### 一、试验目的

水泥的凝结时间对工程施工具有极重要的意义。初凝太快，会给施工造成不便。终凝太慢又会影响施工进度，所以在施工中一定要准确掌握水泥的初、终凝时间，避免带来不必要的损失。

### 二、仪器设备

(1) 标准法维卡仪；(2) 玻璃板；(3) 圆模。

### 三、试验步骤

(1) 测定前准备工作。调整凝结时间测定仪的试针接触玻璃板时，将指针对准零点。

(2) 试件的制备。以标准稠度的水泥净浆一次装满试模，振动数次刮平，立即放入湿气养护箱中。记录水泥全部加入水中的时间作为凝结时间的起始时间。

(3) 初凝时间的测定。试件在湿气养护箱中养护至加水后 30 min 时进行第一次测定。测定时，从湿气养护箱中取出试模放到试针下，降低试针与水泥净浆表面接触，拧紧螺丝 1~2 s，突然放松，试针垂直自由地沉入水泥净浆。观察试针停止下沉或释放试针 30 s 时指针的读数。当试针沉至距底板  $4 \pm 1$  mm 时，为水泥达到初凝状态，达到初凝时应立即复测一次，当两次结论相同时才能定为初凝状态。由水泥全部加入水中至初凝状态所经历时间为水泥的初凝时间，用“min”表示。

(4) 终凝时间的测定。为了准确观测试针沉入的状况，在终凝针上安装了一个环形附件。在完成初凝时间测定后，立即将试模连同浆体以平移的方式从玻璃板取下，翻转 180°，直径大端向上、小端向下放在玻璃板上，再放入湿气养护箱中继续养护，临近终凝时间每隔 15 min 测定一次，当试针沉入试体 0.5 mm 时，即环形附件开始不能在试体上留下痕迹时，为水泥达到终凝状态，达到终凝时应立即复测一次，当两次结论相同时才能定为终凝状态。由水泥全部加入水中至终凝状态所经历的时间为水泥的终凝时间，用“min”表示。

(5) 测定时应注意，在最初的测定操作时应用手轻轻扶持金属柱，使其徐徐下降，以防试针撞弯，但结果要以自由下落为准。在整个测试过程中试针沉入的位置至少要距试模内壁 10 mm，临近初凝时，每隔 5 min 测定一次；临近终凝时，每隔 15 min 测定一次；到达初凝时应立即重复测一次，当两次结论相同时才能确定到达初凝状态；到达终凝时，需要在试体另外两个不同点测试，结论相同时才能确定到达终凝状态。每次测定不能让试针落入原针孔，每次测试完毕须将试针擦净并将试模放回湿气养护箱内，整个测试过程要防止试模受振。

注：可以使用能得出与标准中规定方法相同结果的凝结时间自动测定仪，使用时不必翻转试体。试验记录见“水泥物理力学性能试验表”。

### 四、试验数据处理

(1) 初凝 —— 水泥从加水开始至长试针沉入净浆距底板距离为  $4 \pm 1$  mm 时为净浆达到

初凝状态。

(2) 终凝 —— 水泥从加水搅拌开始至短试针沉入净浆试件 0.5 mm 时为净浆达到终凝状态。

实测初、终凝时间与《通用硅酸盐水泥》规定对比，写出结论。

## 知识的运用

让同学们分组将标准净浆按试验步骤分别测出满足初、终凝的具体国家要求的初凝和终凝的具体时间。

## 思考练习题

1. 在实测初凝、终凝的操作过程中，国标在操作时间和达到初凝、终凝状态上各有何规定和要求？
2. 国标中，对初凝、终凝的合格规定是什么？

## 成绩评定

任 务 评 价							
序号	检测项目	检测内容及要求	配分	学员自评	学员互评	教师评分	得分
1	职业素养	安全、纪律	10				
2		文明、礼仪、行为习惯	5				
3		工作态度	5				
4	专业能力	掌握水泥凝结时间知识点	10				
5		掌握水泥凝结时间试验规范	20				
6		掌握试验仪器的使用方法	10				
7		掌握试验技能	20				
8		掌握数据分析方法	10				
9		掌握相关知识点	10				
综合评价							

## 知识拓展

水泥初凝时，凝聚结构形成，水泥浆开始失去塑性，若在水泥初凝后还进行施工，不但由于水泥浆体塑性降低不利于施工成型，而且还将影响水泥内部结构的形成，降低强度。所以，为使混凝土和砂浆有足够的时间进行搅拌、运输、浇注、振捣、成型或砌筑，水泥的初

凝时间不能太短；当施工结束以后，则要求混凝土尽快硬化，并具有强度，因此水泥的终凝时间不能太长。

水泥凝结时间的长短对水泥混凝土的施工有着重要意义。初凝时间太短，不利于整个混凝土施工工序的正常进行；但终凝时间过长，又不利于混凝土结构的形成、模具的周转，以及会影响到养护周期时间的长短等。

因此，水泥凝结时间要求初凝不宜过短，终凝时间不宜过长。

## 任务四 水泥安定性试验

### 案例导入

某施工工地要修建一条百米跑道，由于对进场的 P142.5 强度等级的水泥认为质量不错，所以没有做安定性试验。铺上路面后，由于该水泥中游离氧化物等有害物质超标，结果跑道在水泥初凝后路面全部开裂，造成巨大损失。

### 任务目标

1. 了解测定水泥体积安定性的意义。
2. 掌握水泥体积安定性的定义及相关知识。
3. 能够正确使用试验的设备与仪器。
4. 熟练掌握水泥体积安定性试验的操作过程。
5. 掌握试验结果的分析与评定。

### 关联知识

1. GB/T 1346—2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》中规定，安定性试验方法有两种，即雷氏法和试饼法，结果有争议时以雷氏法为主。
2. 雷氏法是测定标准净浆在雷氏夹沸煮后的膨胀值，需做两个试件：A 和 C。
3. 试饼法是观察标准净浆试饼（试饼直径为 70~80 mm，高 10 mm），在沸煮后的外形变化来检验水泥的安定性，也是需做两个试件。
4. 两种方法的沸煮时间都为  $3\text{ h} \pm 5\text{ min}$ 。

### 操作活动

下面具体讲如何检测水泥的安定性：

## 一、试验目的

本实验主要是检验由游离氧化钙而引起水泥体积的变化，以此判断水泥体积安定性是否合格。

## 二、仪器设备

(1) 沸煮箱；(2) 雷氏夹；(3) 玻璃板。

## 三、试验步骤

(1) 雷氏法（标准法）。

① 测定前的准备工作。每个试样需成型两个试件，每个雷氏夹需配两个边长或直径约 80 mm、厚度 4 ~ 5 mm 的玻璃板，凡与水泥净浆接触的玻璃板表面和雷氏夹内表面都要稍稍涂上一层油。

② 雷氏夹试件的成型。以标准稠度用水量加水，按水泥净浆的拌制方法制备标准稠度净浆。将预先准备好的雷氏夹放在已稍擦油的玻璃板上，并立即将已制备好的标准稠度净浆装满雷氏夹。装浆时一只手轻轻扶持雷氏夹，另一只手用宽约 25 mm 的直边刀在浆体表面轻轻插捣 3 次，然后抹平，盖上稍涂油的玻璃板，接着立即将试件移至湿气养护箱内养护  $24 \pm 2$  h。

③ 沸煮。调整好沸煮箱内的水位，使之在整个沸煮过程中都能没过试件，不需中途添补试验用水，同时保证水温在  $30 \pm 5$  min 内能升至沸腾。

脱去玻璃板取下试件，先测量雷氏夹指针尖端间的距离 ( $A$ )，精确到 0.5 mm，接着将试件放入沸煮箱水中的试件架上，指针朝上，试件之间互不交叉，在  $30 \pm 5$  min 内加热至水沸腾并恒沸  $3 \text{ h} \pm 5$  min。

④ 结果判别。在沸煮结束后，立即放掉沸煮箱中的热水，打开箱盖，待箱体冷却至室温，取出试件进行判别。测量雷氏夹指针尖端的距离 ( $C$ )，精确到 0.5 mm，当两个试件煮后增加距离 ( $C - A$ ) 的平均值不大于 5.0 mm 时，即认为该水泥安定性合格；当两个试件的 ( $C - A$ ) 值相差超过 4.0 mm 时，应用同一样品立即重做一次试验。再如此，则认为该水泥安定性不合格。

(2) 试饼法（代用法）。

① 测定前的准备工作。每个样品需准备两块一般为 100 mm × 100 mm 的玻璃板，凡与水泥净浆接触的玻璃板都要稍稍涂上一层油。

② 试饼的成型方法。将制好的标准稠度净浆取出一部分分成两等份，使之呈球形，放在预先准备好的玻璃板上，轻轻振动玻璃板并用湿布擦净的小刀由边缘向中央抹动，做成直径 70 ~ 80 mm、中心厚约 10 mm、边缘渐薄、表面光滑的试饼，接着将试饼放入湿气养护箱内养护  $24 \pm 2$  h。

③ 沸煮。调整好沸煮箱内的水位，使之在整个沸煮过程中都能没过试件，不需中途添补试验用水，同时保证水温在  $30 \pm 5$  min 内能升至沸腾。

脱去玻璃板取下试件，用试饼法时，先检查试饼是否完整（如已开裂、翘曲，要检查原因，确定无外因时，该试饼已属不合格品，不必沸煮），在试饼无缺陷的情况下，将试饼放在沸煮箱水中的篦板上，然后在  $30 \pm 5$  min 内加热至水沸腾并恒沸  $3 \text{ h} \pm 5$  min。

④ 结果判别。在沸煮结束后，立即放掉沸煮箱中的热水，打开箱盖，待箱体冷却至室温，