

ICS 91 . 100 . 10

Q 11

# GB

## 中华人民共和国国家标准

GB/T 1346—2001

eqv ISO 9597 : 1989

---

### 水泥标准稠度用水量、凝结时间、 安定性检验方法

Test methods for water requirement of normal consistency ,  
setting time and soundness of the portland cements

2001-04-29发布

2001 - 10-01实施

---

中华人民共和国  
质量监督检验检疫总局

发布

## 前 言

本标准等效采用 ISO 9597 : 1989 (水泥试验方法—凝结时间和安定性的测定), 其中水泥净浆标准稠度用水量(试杆法)、凝结时间、安定性检验方法(雷氏法)与 ISO 9597 : 1989 一致, 并在本标准中列为标准法, 但同时考虑中国的国情, 在标准中增加了水泥净浆标准稠度用水量(试锥法)、安定性检验方法(试饼法)作为代用法, 凝结时间测定没有代用法, 有矛盾时以标准法为准。

本标准与 GB/T1346-1989 (水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法)相比, 主要做了以下几个方面的修改:

1、将 ISO 9597 : 1989 中规定的水泥净浆标准稠度测定方法(试杆法)及安定性检验方法(雷氏法)作为标准法, 而将 GB/T 1346-1989 标准中规定的水泥净浆标准稠度测定方法(试锥法)及试饼法检验水泥安定性作为代用法, 有矛盾时以标准法为准。

2、初凝时间的确定: 由“试针沉至距底板 2mm -- 3mm, 即为水泥达到初凝状态”修改为:“试针沉至距底板  $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ , 即为水泥达到初凝状态”。

3、终凝时间的测定改用安装环形附件的专用试针, 使得终凝时间的测定更为直观和准确。

本标准自实施之日起代替 GB/T 1346-1989。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由全国水泥标准化技术委员会归口。

本标准起草单位: 中国建筑材料科学研究院水泥科学与新型建筑材料研究所。

本标准主要起草人: 颜碧兰、张大同、江丽珍、刘晨、肖忠明。

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1346-2001

## 水泥标准稠度用水量、凝结时间、

eqv ISO 9597:1989

## 安定性检验方法

代替 GB/T 1346-1989

Test methods for water requirement of normal consistency,  
setting time and soundness of the portland cements

---

### 1 范围

本标准规定了水泥标准稠度用水量、凝结时间和由游离氧化钙造成的体积安定性的检验方法。

本标准适用于硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥以及指定采用本方法的其他品种水泥。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JC/T 727-1982(1996)水泥物理检验仪器净浆标准稠度与凝结时间测定仪

JC/T 729-1989(1996)水泥物理检验仪器水泥净浆搅拌机

### 3 原理

3.1 水泥标准净浆对标准试杆（或试锥）的沉入具有一定阻力。通过试验不同含水量水泥净浆的穿透性，以确定水泥标准稠度净浆中所需加入的水量。

3.2 凝结时间以试针沉入水泥标准稠度净浆至一定深度所需的时间表示。

3.3 安定性

3.3.1 雷氏法是观测由二个试针的相对位移所指示的水泥标准稠度净浆体积膨胀的程度。

3.3.2 试饼法是观测水泥标准稠度净浆试饼的外形变化程度。

### 4 仪器设备

4.1 水泥净浆搅拌机：符合 JC/T 729 的要求。

4.2 标准法维卡仪：如图 1 所示，标准稠度测定用试杆 [ 见图 1c ] 有效长度为  $50\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 、由直径为  $10\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$  的圆柱形耐腐蚀金属制成。测定凝结时间时取下试杆，用试针 [ 见图 1d ) e ] 代替试杆。试针由钢制成，其有效长度初凝针为  $50\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 、终凝针为  $30\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，直径为  $1.13\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$  的圆柱体。滑动部分的总质量为  $300\text{g} \pm 1\text{g}$ 。与试杆、试针联结的滑动杆表面应光滑，能靠重力自由下落，不得有紧涩和旷动现象。

盛装水泥净浆的试模 [ 见图 1a ) ] 应由耐腐蚀的、有足够硬度的金属制成。试模为深  $40\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 、顶内径  $65\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 、底内径  $75\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$  的截顶圆锥体。每只试模应配备一个大于试模、厚度  $2.5\text{mm}$  的平板玻璃底板。

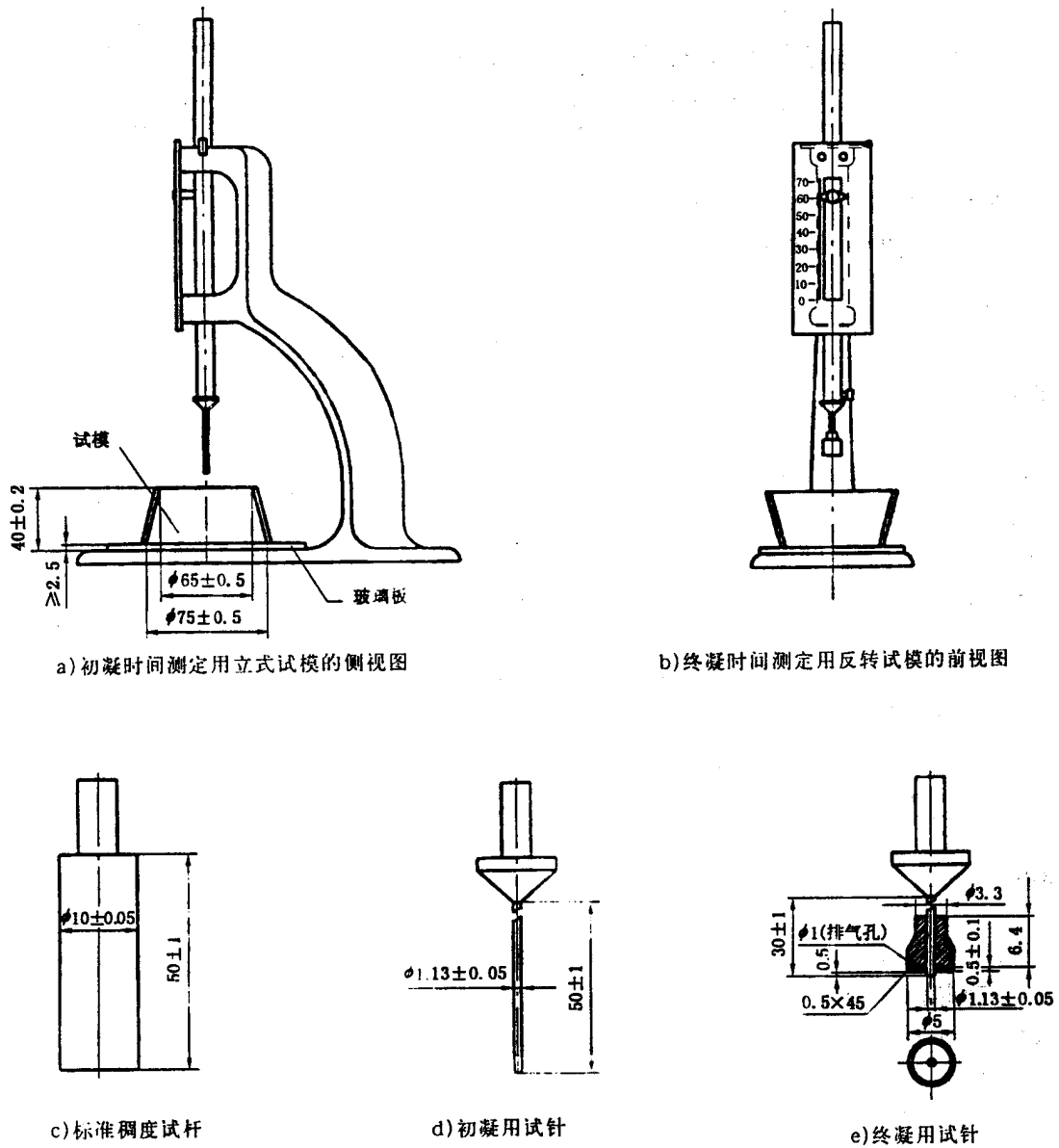


图1 测定水泥标准稠度和凝结时间用的维卡仪

4.3 代用法维卡仪：符合 JC/T 727 要求。

4.4 雷氏夹：由铜质材料制成，其结构如图 2。当一根指针的根部先悬挂在一根金属丝或尼龙丝上，另一根指针的根部再挂上 300g 质量的砝码时，两根指针针尖的距离增加应在  $17.5\text{mm} \pm 2.5\text{mm}$  范围内，即  $2x=17.5\text{mm} \pm 2.5\text{mm}$ （见图 3），当去掉砝码后针尖的距离能恢复至挂砝码前的状态。

4.5 沸煮箱：有效容积约为  $410\text{mm} \times 240\text{mm} \times 310\text{mm}$ ，蓖板的结构应不影响试验结果，蓖板与加热器之间的距离大于 50mm。箱的内层由不易锈蚀的金属材料制成，能在  $30\text{min} \pm 5\text{min}$  内将箱内的试验用水由室温升至沸腾状态并保持 3h 以上，整个试验过程中不需补充水量。

4.6 雷氏夹膨胀测定仪：如图 4 所示，标尺最小刻度为 0.5mm。

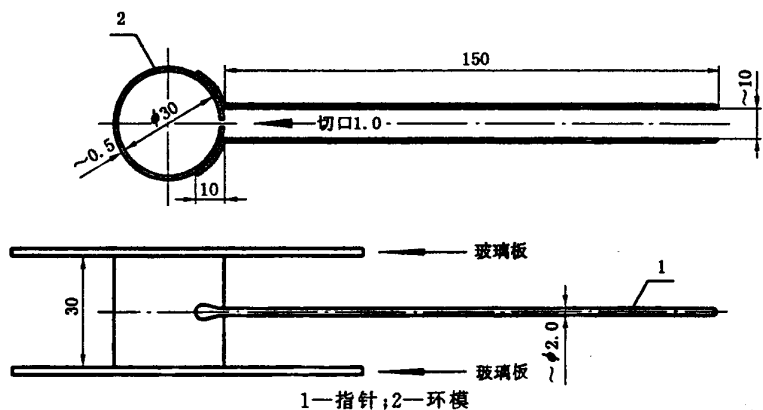


图2 雷氏夹

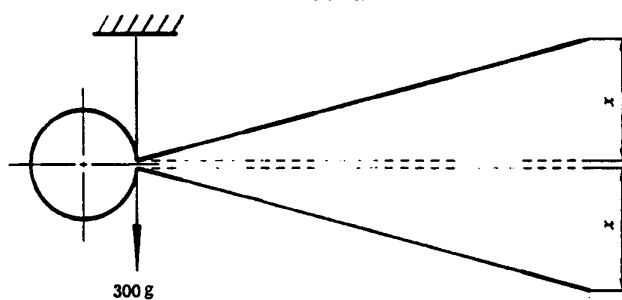
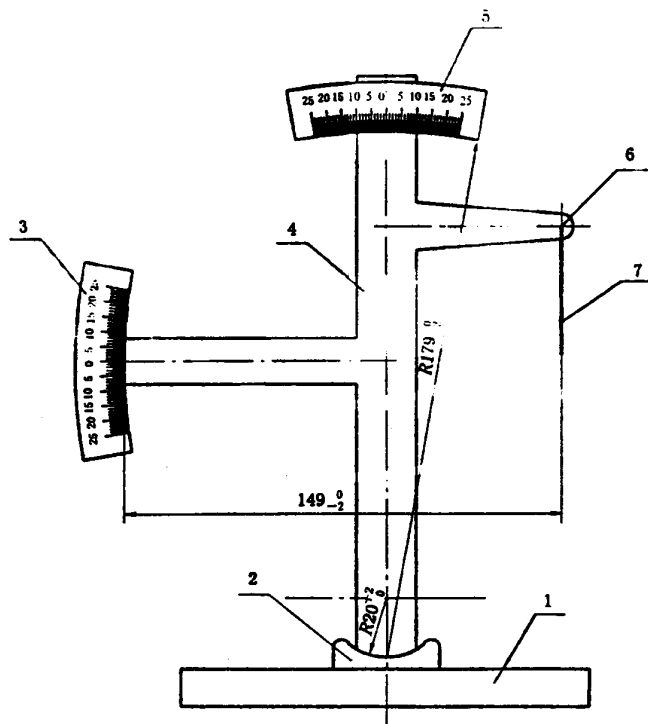


图3 雷氏夹受力示意图



1—底座；2—模子座；3—测弹性标尺；4—立柱；5—测膨胀值标尺；6—悬臂；7—悬丝

图4 雷氏夹膨胀测定仪

4.7 量水器：最小刻度 0.1mL，精度 1%。

4.8 天平：最大称量不小于 1000g，分度值不大于 1g。

## 5 材料

试验用水必须是洁净的饮用水，如有争议时应以蒸馏水为准。

## 6 试验条件

6.1 试验室温度为  $20 \pm 2$ ，相对湿度应不低于 50%；水泥试样、拌和水、仪器和用具的温度应与试验室一致；

6.2 湿气养护箱的温度为  $20 \pm 1$ ，相对湿度不低于 90%。

## 7 标准稠度用水量的测定（标准法）

### 7.1 试验前必须做到

- a) 维卡仪的金属棒能自由滑动；
- b) 调整至试杆接触玻璃板时指针对准零点；
- c) 搅拌机运行正常。

### 7.2 水泥净浆的拌制

用水泥净浆搅拌机搅拌，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 5s ~ 10s 内小心将称好的 500g 水泥加入水中，防止水和水泥溅出；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 120s，停 15s，同时将叶片和锅壁上的水泥浆刮入锅中间，接着高速搅拌 120s 停机。

### 7.3 标准稠度用水量的测定步骤

拌和结束后，立即将拌制好的水泥净浆装入已置于玻璃底板上的试模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆；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 1s ~ 2s 后，突然放松，使试杆垂直自由地沉入水泥净浆中。在试杆停止沉入或释放试杆 30s 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 1.5min 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。

## 8 凝结时间的测定

8.1 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，指针对准零点。

8.2 试件的制备：以标准稠度用水量按 7.2 条制成标准稠度净浆一次装满试模，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。

8.3 初凝时间的测定：试件在湿气养护箱中养护至加水后 30min 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 1s ~ 2s 后，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 30s 时指针的读数。当试针沉至距底板  $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$  时，为水泥达到初凝状态；由水泥全部加入水中至初凝状态的时间为水泥的初凝时间，用 "min" 表示。

8.4 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〔见图 1e〕。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° 二直径大端向上，小端向下放在玻璃板上，再放入湿气养护箱中继续养护，临近终凝时间时每隔 15min 一测定一次，当试针沉入试体 0.5mm 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，由水泥全部加入水中至终凝状态的时间为水泥的终凝时间，用 "min" 表示。

8.5 测定时应注意，在最初测定的操作时应轻轻扶持，金属柱，使其徐徐下降，以防试针撞弯，但结果

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 10mm。临近初凝时，每隔 5min 测定一次，临近终凝时每隔 15min 测定一次，到达初凝或终凝时应立即重复测定一次，当两次结论相同时才能定为到达初凝或终凝状态。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。

## 9 安定性的测定（标准法）

### 9.1 测定前的准备工作

每个试样需成型两个试件，每个雷氏夹需配备质量约 75g ~ 85g 的玻璃板两块，凡与水泥净浆接触的的玻璃板和雷氏夹内表面都要稍稍涂上一层油。

### 9.2 雷氏夹试件的成型

将预先准备好的雷氏夹放在已稍擦油的玻璃板上，并立即将已制好的标准稠度净浆一次装满雷氏夹，装浆时一只手轻轻扶持雷氏夹，另一只手用宽约 10mm 的小刀插捣数次，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  $24\text{h} \pm 12\text{h}$ 。

### 9.3 煮沸

9.3.1 调整好煮沸箱内的水位，使能保证在整个煮沸过程中都超过试件，不需中途添补试验用水，同时又能保证在  $30\text{min} \pm 5\text{min}$  内升至沸腾。

9.3.2 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 0.5mm，接着将试件放入煮沸箱水中的试件架上，指针朝上，然后在  $30\text{min} \pm 5\text{min}$  内加热至沸并恒沸  $180\text{min} \pm 5\text{min}$ 。

9.3.3 结果判别：煮沸结束后，立即放掉煮沸箱中的热水，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)，准确至 0.5，当两个试件煮后增加距离 (C-A) 的平均值不大于 5.0mm 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 4.0mm 时，应用同一样品立即重做一次试验。再如此，则认为该水泥为安定性不合格。

## 10 标准稠度用水量的测定（代用法）

### 10.1 试验前必须做到

- a) 维卡仪的金属棒能自由滑动；
- b) 调整至试锥接触锥模顶面时指针对准零点；
- c) 搅拌机运行正常。

### 10.2 水泥净浆的拌制同 7.2 条。

### 10.3 标准稠度的测定

10.3.1 采用代用法测定水泥标准稠度用水量可用调整水量和不变水量两种方法的任一种测定。

采用调整水量方法时拌和水量按经验找水，采用不变水量方法时拌和水量用 142.5ml。

10.3.1 拌和结束后，立即将拌制好的水泥净浆装入锥模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆；抹平后迅速放到试锥下面固定的位置上，将试锥降至净浆表面，拧紧螺丝 1-2s 后，突然放松，让试锥垂直自由地沉入水泥净浆中。到试锥停止下沉或释放试锥 30s 时记录试锥下沉深度。整个操作应在搅拌后 1.5min 内完成。

10.3.3 用调整水量方法测定时，以试锥下沉深度  $28\text{mm} \pm 2\text{mm}$  时的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。如下沉深度超出范围需另称试样，调整水量，重新试验，直至达到  $28\text{mm} \pm 2\text{mm}$  为止。

10.3.4 用不变水量方法测定时，根据测得的试锥下沉深度 S(mm) 按式 (1) (或仪器上对应标尺) 计算得到标准稠度用水量 P (%)。

$$P=33.4-0.185S \dots\dots\dots(1)$$

当试锥下沉深度小于 13mm 时，应改用调整水量法测定。

## 11 安定性的测定（代用法）

### 11.1 测定前的准备工作

每个样品需准备两块约 100mm × 100mm 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。

### 11.2 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，使之成球形，放在预先准备好的玻璃板上，轻轻振动玻璃板并用湿布擦过的小刀由边缘向中央抹，做成直径 70mm ~ 80mm、中心厚约 10mm、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  $24\text{h} \pm 2\text{h}$ 。

### 11.3 沸煮

#### 11.3.1 同 9 3.1 条。

11.3.2 脱去玻璃板取下试饼，在试饼无缺陷的情况下将试饼放在沸煮箱水中的蓖板上，然后在  $30\text{min} \pm 5\text{min}$  内加热至沸并恒沸  $180\text{min} \pm 5\text{min}$ 。

11.3.3 结果判别：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。目测试饼未发现裂缝，用钢直尺检查也没有弯曲（使钢直尺和试饼底部紧靠，以两者间不透光为不弯曲）的试饼为安定性合格，反之为不合格。当两个试饼判别结果有矛盾时，该水泥的安定性为不合格。

## 12 试验报告

试验报告应包括标准稠度用水量、初凝时间、终凝时间、雷氏夹膨胀值或试饼的裂缝、弯曲形态等所有的试验结果。