



《建筑材料学》教学实验

水泥实验

大连理工大学 建材实验室
土木水利实验教学中心



实验目的

- 学习水泥性质检验方法
- 熟悉水泥的主要技术性质
- 检验水泥是否合格



GB 175-2007 通用硅酸盐水泥

1 细度



推荐性条款

2 凝结时间

3 安定性

4 强度等级

5 化学组成

强制性条款

(烧失量、不溶物、 MgO 、 SO_3 、碱含量、氯离子)



标准依据

- **GB/T1345-2005** 水泥细度检验方法 (筛析法)
- **GB/T8074-2008** 水泥比表面积测定方法
- **GB1346-2001** 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- **GB17671-1999** 水泥胶砂强度检验方法ISO法
- **GB176-2008** 水泥化学分析方法



实验内容

- 水泥细度实验
- 水泥标准稠度用水量实验（标准法/代用法）
- 水泥凝结时间检验
- 水泥安定性检验（标准法/代用法）
- 水泥胶砂强度检验



1 水泥细度实验（演示）

主要实验仪器：

- 比表面积测定仪
- 实验筛（**0.080mm/0.045mm**）
- 负压筛析仪

比表面积测定仪



全自动



手动（勃氏）

负压



负压示值表盘

负压筛 (0.080/0.045mm)



步骤： 向负压筛上倒入称好的水泥。



盖上筛盖——启动——称量筛余





结果计算

水泥筛余百分数**F**(计算至**0.1%**):

$$F = \frac{R_t}{W} \times 100$$

- R_t ——水泥筛余物的质量，g；
- W ——水泥试样的质量，g。



视频1——演示实验

- **2 水泥标准稠度用水量（标准法）**
- **3 凝结时间**
- **4 安定性（标准法）**



2 水泥标准稠度用水量实验 (代用法)

实验原理:

- 水泥标准稠度净浆对标准试杆（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。



标准稠度的确定

- 标准法：标准试杆沉入净浆并距底板 $6 \pm 1\text{mm}$ 。
- 代用法：试锥下沉深度为 $28 \pm 2\text{mm}$ 。





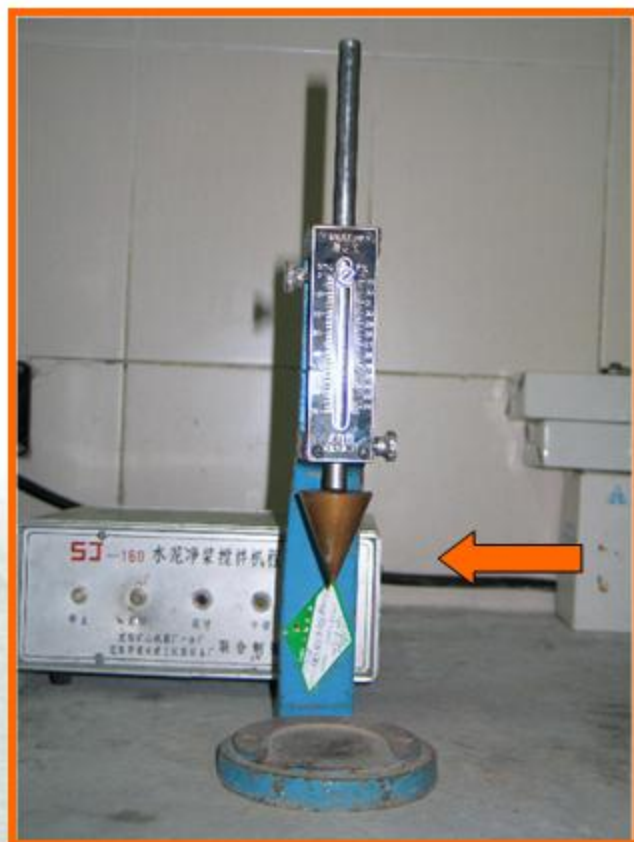
试验条件:

- 试验室: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} \geq 50\%$;
- 湿气养护箱: $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} \geq 90\%$ 。
- 水泥试样、拌和水、仪器和用具的温度应与试验室一致。



主要仪器设备:

- 水泥净浆搅拌机
- 稠度测定仪





实验步骤

2.1 称量水泥 500 g

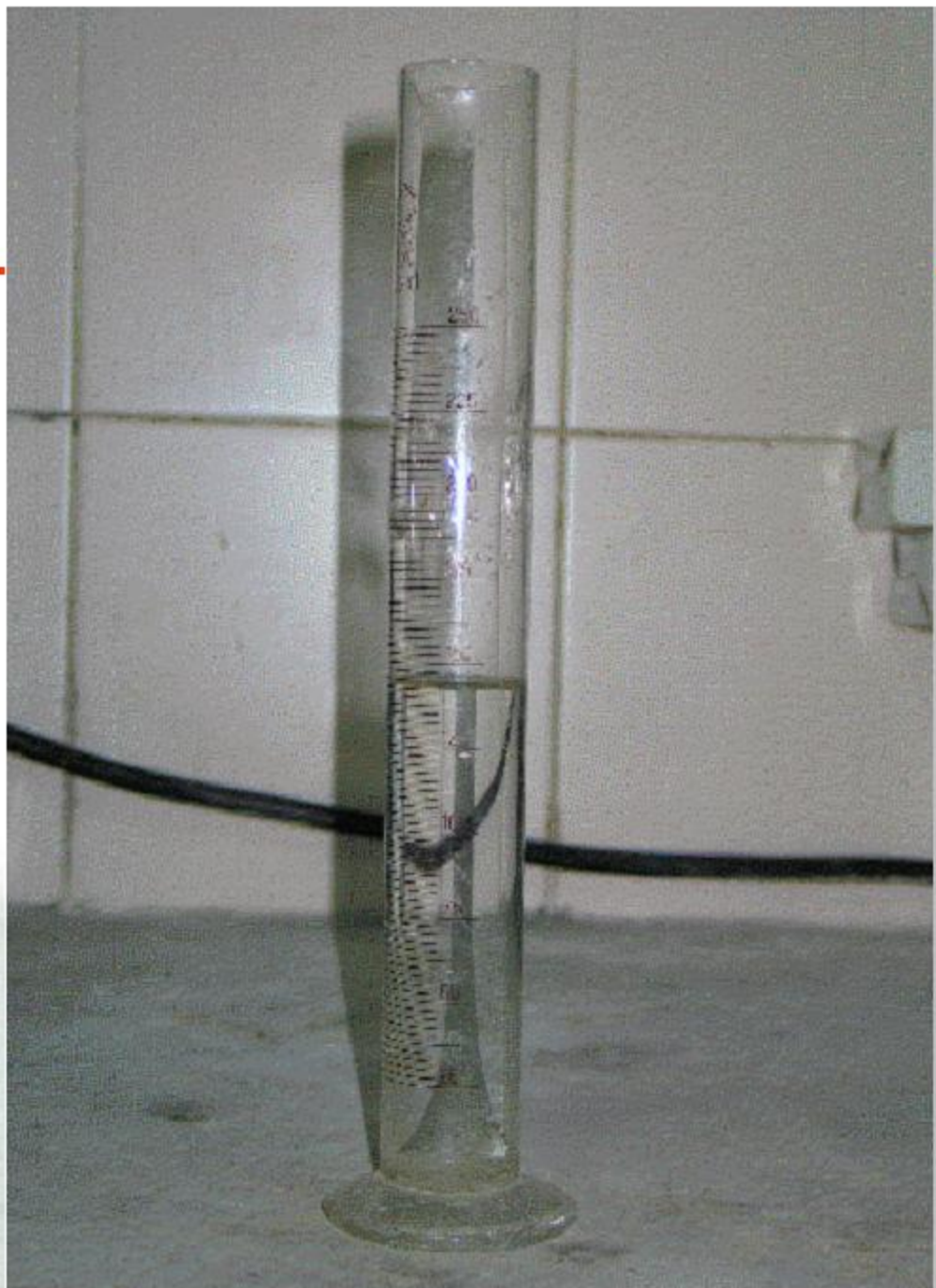




2.2 量水

142.5ml

固定用水量法





2.3 湿布擦拭搅拌锅、搅拌叶





2.4 按次序将水倒入锅内、 将水泥倒入水中





2.5 开动机器，搅拌



2.6 湿布擦拭小铲、锥模

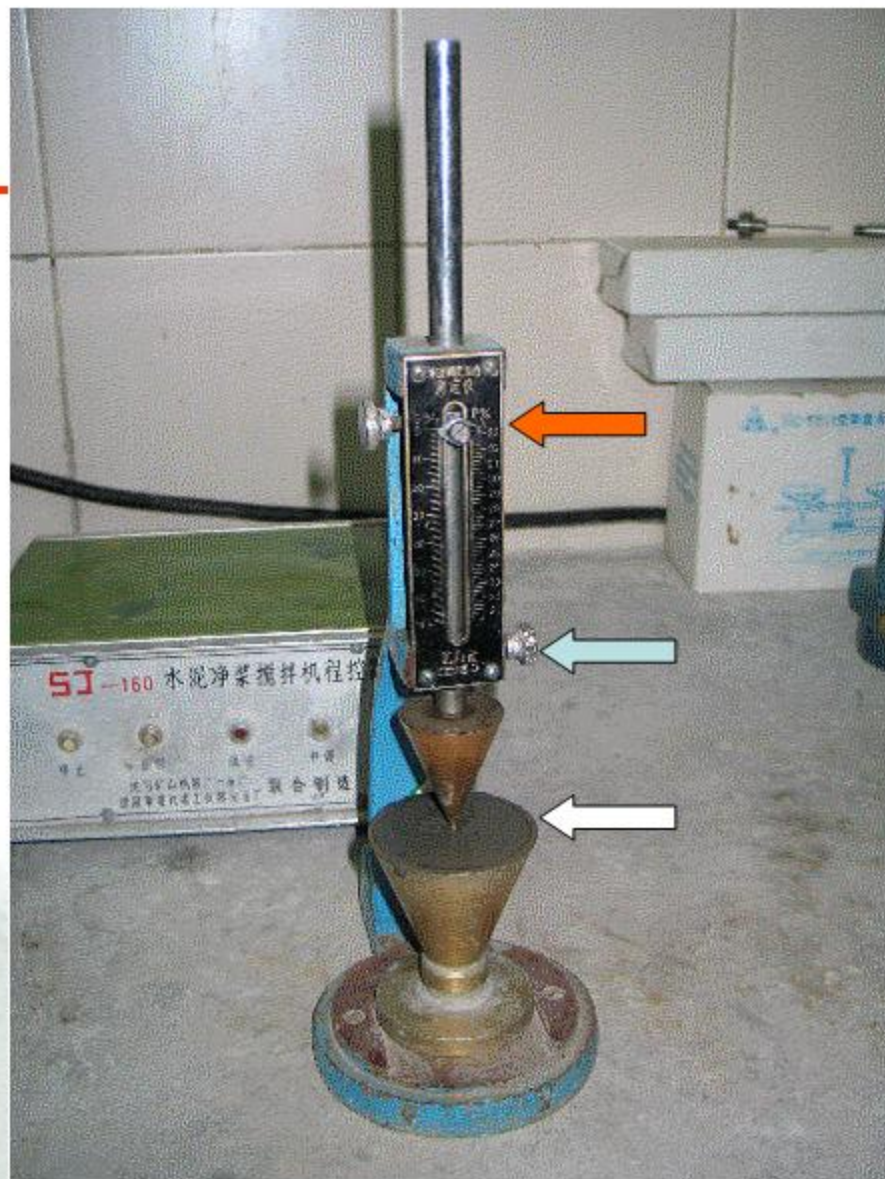


2.7用小铲将水泥净浆铲入锥型模中， 用小刀插捣，轻轻振动数次，刮平





2.8 锥模置于试锥下的固定位置；
试锥降至净浆表面，拧紧螺丝；
游码调零。





2.9 突然放松螺丝、自由沉入，记录停止下沉或**30秒**时下沉深度



注意：整个操作应在搅拌后**1.5min**内完成。



2.10 标稠用水量的确定 (代用法)

- 调整用水量法时，试锥下沉深度 $S=28 \pm 2\text{mm}$ 时对应的用水量。
- 固定用水量法时，用下式计算：

$$P = 33.4 - 0.185S$$

P—标准稠度用水量（%）

S—下沉深度（mm）

$S \leq 13\text{mm}$ ，不能采用此法！



4 水泥安定性的测定

代用法（饼法）

主要仪器

- 水泥净浆搅拌机
- 煮沸箱





实验步骤

4.1 准备工作

标准稠度净浆制备

玻璃板涂油、小铲等润湿





4.2 试饼成型

直径**70-80mm**，中间厚约
10mm，两边渐薄、光滑的试饼。







4.3 养 护： 湿气养护箱

4.4 煮 沸： 沸煮箱3h





4.5 检查与判定

- 两个试件目测无裂缝；直尺检查无弯曲，则合格。否则为安定性不良。
- 两个试件判别有矛盾时，为安定性不合格



5 水泥胶砂强度实验：视频2



实验步骤

5.1 准备：配合比

材 料	水 泥	标准砂	水
用 量 (g)	450	1350	225



5.5 搅拌

慢30

加砂30

快30

停90

快60

5.6 加砂

在第二个30秒开始
时缓缓加入砂子



(3) 取下试模，用金属直尺垂直割锯式一次慢慢将多余胶砂刮去，再水平将表面抹平。







5.9 养护

- 1) 带模湿气养护**24**小时
- 2) 小心脱模
- 3) 水中养护至**规定龄期**



5.10 抗折强度实验

(1) 准备试件 机器调零

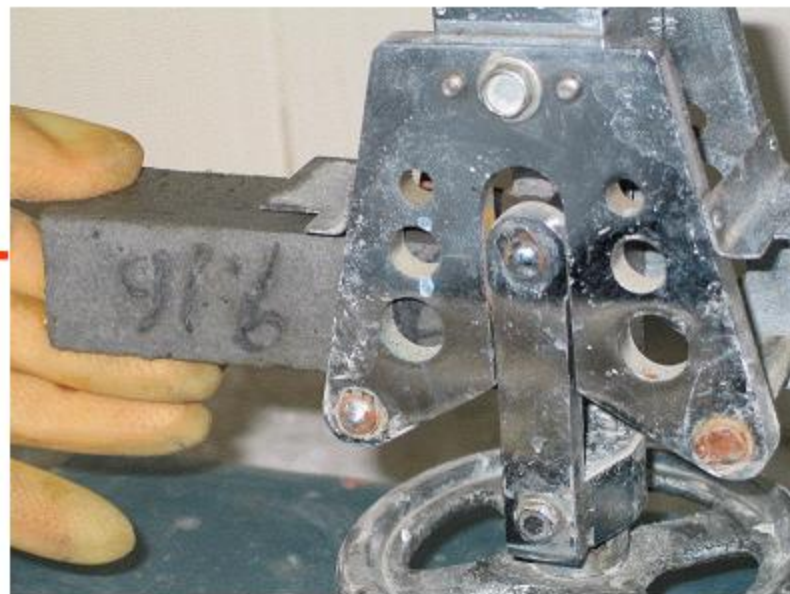




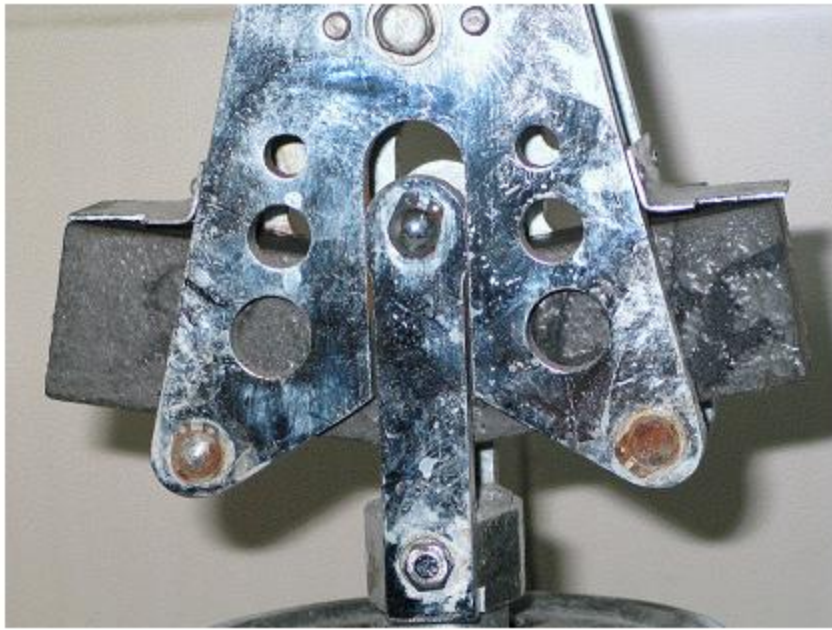
(2) 将试件放入

夹具、紧固

注：支点为侧面



(3) 启动机器、折断试件、读取数据





(4) 计算与判定

1. 直接读取强度或荷载；读取荷载时按下式计算强度：

$$R_f = 1.5F_f L / b^3$$

——折断荷载 (N)

——下两支点间距 (mm)

——截面边长 (mm)

2. 判定 三个平均值作为实验结果 (精确至**0.1MPa**)。三个有超出平均值 **10%**时，剔除后取平均值。



5.11 抗压强度实验

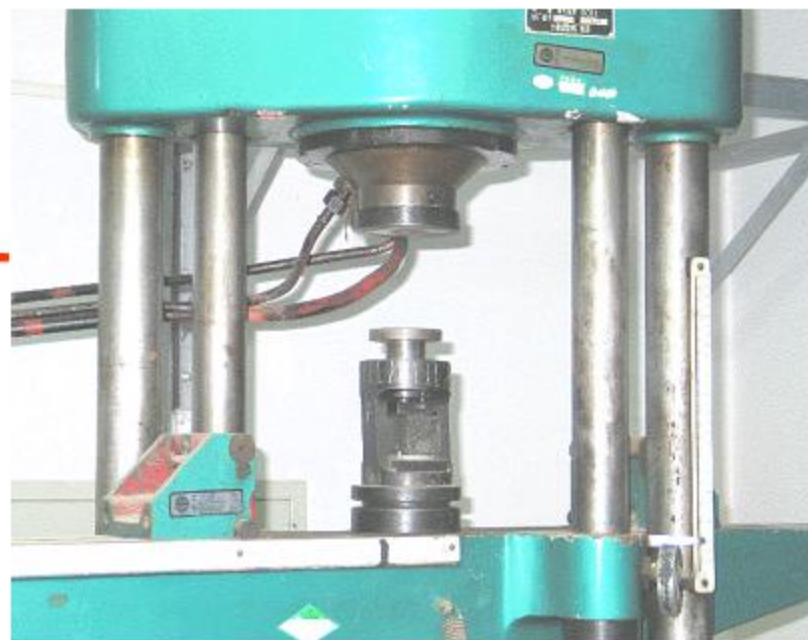
■ (1) 准备夹具及试件



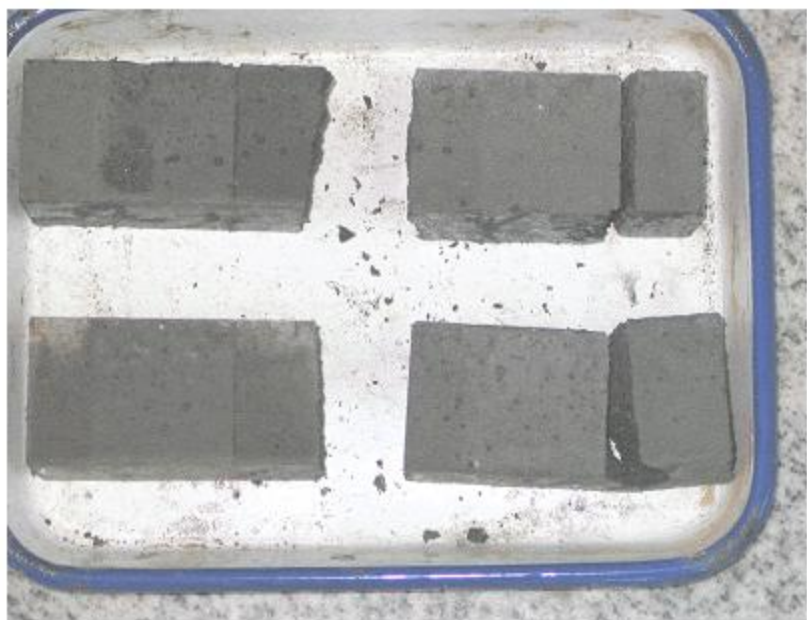


(2) 放好试块

注：试压面为两个侧面。



(3) 试 压





(4) 计算与评定

$$R_c = F_c/A$$

R_c —破坏荷载 (N)

A —受压面积 (mm^2)

同一组抗折试件的六个抗压强度算术平均值为实验结果 (**0.1MPa**)。如六个有一个超出平均值的**±10%**。剔除后取五个平均值。如五个测定值中再有超过它们平均数的**±10%**，则作废。



结束——