

粉体材料密度和比表面积测定

材料学院

标准代号与编号

GB/T 175-2007 (1999、85) 《通用硅酸盐水泥》

◆GB—国标；

◆T—推荐标准；

◆175表国家标准编号；

◆2007(1999、1985)—2007(1999、1985)

发布

密度试验

（一）概述

密度是粉体材料的基本物理指标，是粉体材料的粒度、空隙率、比表面积的测试中的基本物理参数，

试验目的

1、了解粉体真密度的概念及其在科研与生产中的作用

2、掌握粉体材料密度的测试原理与方法

（二）试验的基本原理

粉体材料的密度指材料的真密度，是指材料在密实状态下单位体积的质量，该体积不包

密度试验

- 含存在于材料颗粒内部的封闭孔
- 测试方法: 浸液法和气体容积法
 - ◆ 浸液法是将粉体材料浸没在易润湿颗粒表面的溶液中，该粉体材料不能与浸润材料发生化学反应，测定所排除液体的体积。主要有比重法和悬吊法。
 - ◆ 比重瓶测试粉体材料密度是基于阿基米德原理，将待测粉末浸入对其浸润而不溶解的溶液中，排除气泡，其排除液体的体积就等于该粉末样品的体积。
 - ◆ 气体容积法是以气体取代液体测定试样所排除体积。易受温度的影响，以及漏气的因素。

密度试验

(三) 试验方法

1、主要仪器

- (1) 李氏比重瓶 (精度0.1ml)
- (2) 天平 (精度0.01g)
- (3) 其它 烘箱、筛子 (0.9mm)、温度计。

2、试验步骤

- (1) 经破碎、磨细并通过0.9mm孔筛，在105~110℃温度下，烘至恒重，再在干燥器中冷却至室温备用。
- (2) 将无水煤油注入李氏瓶0~1ml刻度线之间，再放入恒温水槽内恒温30min，读出初体积数 V_1 (读至0.05ml)。从水槽中取出李氏瓶，擦干外表面及瓶内液面以上内壁吸附的煤油。并称重 W_1 。

密度试验

- (3) 将样品用小匙徐徐装入瓶中，下料速度宜小于液体浸没样品的速度，以免阻塞。如果有阻塞，应使样品浸没于液体后方可继续添加。
- (4) 装填完毕后，左手环握瓶颈，右手托握瓶底转动、振荡，使瓶内气泡上浮排除，每3~5s观察一次，直至无气泡上升为止，并将粘附再瓶内壁的样品洗入煤油中。
- (5) 将瓶放入恒温水槽中恒温30min，读出第二次体积数 V_2 （读至0.05ml），取出并擦干瓶外表面，称重 W_2 。

密度试验

➤ 3、结果计算：

$$\rho = \frac{W_2 - W_1}{V_2 - V_1}$$

结果精确至 10kg/m^3 ，以两次试验结果的平均值作为密度的测定结果。两次试验结果的差值不得大于 20kg/m^3 ，否则重新试验。

数据的修约规则

- 若舍去部分的数值，大于保留部分的末位的半个单位，即0.5，则末位加1；
- 若 \sim 小于 \sim ，则末位不变，即舍弃；
- 若 \sim 等于 \sim ，则末位凑成偶数。即当末位为偶数时则末位不变，为奇数时则末位加1。

➤ GB8170-87 例

➤ 概括为：四舍六入五单双，
五后非零应进一，五后为零
视单双，单进双不进。

➤ 将下面的各个数据保留4位有效数字。

	修约后的数据
◆ 原来的数据	3.142
◆ 3.14159	2.717
◆ 2.71729	4.510
◆ 4.51050	4.512
◆ 4.51150	4.511
◆ 4.51050002	

比表面积

- 原理:以一定量的空气,透过具有一定空隙率和一定厚度的压实粉层时所受阻力的不同而进行测定的。并采用已知比表面积的标准物料对仪器进行校正。
- 主要仪器:勃氏透气比表面仪,分析天平(精确至0.0001g)等
- 试验步骤:
 - ◆ 对仪器进行校正,气密性检查;
 - ◆ 仪器校正;
 - ◆ 测试样品的密度;
 - ◆ 计算试样量; $m = \rho V(1 - \varepsilon)$
 - ◆ 称取烘干备用的样品,制备粉料层。

比表面积

- 进行透气试验，记录压力计中液面由指定位置下降至另一指定位置时的时间，同时记录试验温度。

- 计算：水泥比表面积 S 可按下式计算（精确至 $10\text{cm}^2/\text{g}$ ）：

$$S = \frac{s_s \rho_s \sqrt{T} (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{\eta_s}}{\rho \sqrt{T_s} (1 - \varepsilon) \sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{\eta}} (\text{cm}^2 / \text{g})$$

- 式中： s 下标为标准数据， ρ 为密度， T 为下落时间， ε 空隙率， η 为空气粘度，温度有关。
- 取二次平均，如两次结果相差2%以上，应重新试验。并将结果换算成 m^2/kg 为单位。

水泥勃氏比表面仪

