

## 实验四 粉体粒度分布的测定

粒度分布通常是指某一粒径或某一粒径范围的颗粒在整个粉体中占多大的比例。它可用简单的表格、绘图和函数形式表示颗粒群粒径的分布状态。颗粒的粒度、粒度分布及形状能显著影响粉末及其产品的性质和用途。例如，水泥的凝结时间、强度与其细度有关，陶瓷原料和坯釉料的粒度及粒度分布影响着许多工艺性能和理化性能磨料的粒度及粒度分布决定其质量等级等。为了掌握生产线的工作情况和产品是否合格，在生产过程中必须按时取样并对产品进行粒度分布的检验，粉碎和分级也需要测量粒度。

粒度测定方法有多种，常用的有筛分法、沉降法、激光法、小孔通过法、吸附法等。本实验用筛分法和沉积天平法测粉体粒度分布。

### · 粉体粒度分布的测定一（筛析法）

#### 一．目的意义

筛分法是最简单的也是用得最早和应用最广泛的粒度测定方法，利用筛分方法不仅可以测定粒度分布，而且通过绘制累积粒度特性曲线，还可得到累积产率 50% 时的平均粒度。本实验用筛分法测粉体粒度分布，本实验的目的：

- 1．了解筛析法测粉体粒度分布的原理和方法。
- 2．根据筛分析数据绘制粒度累积分布曲线和频率分布曲线。

#### 二．基本原理

##### 1．测试方法概述

筛析法是让粉体试样通过一系列不同筛孔的标准筛，将其分离成若干个粒级，分别称重，求得以质量百分数表示的粒度分布。筛析法适用约 100mm 至 20  $\mu\text{m}$  之间的粒度分布测量。筛孔的大小习惯上用“目”表示，其含义是每英寸（25.4mm）长度上筛孔的数目，也有用 1cm 长度上的孔数或 1cm<sup>2</sup> 筛面上的孔数

表示的，还有的直接用筛孔的尺寸来表示。筛分法常使用标准套筛，

筛析法有干法与湿法两种，测定粒度分布时，一般用干法筛分，若试样含水较多，颗粒凝聚性较强时则应当用湿法筛分（精度比干法筛分高），特别是颗粒较细的物料，若允许与水混合时，最好使用湿法。因为湿法可避免很细的颗粒附着在筛孔上面堵塞筛孔。另外，湿法可不受物料温度和大气湿度的影响，湿法还可以改善操作条件。所以，湿法与干法均已被列为国家标准方法并列作用，作为测定水泥及生料的细度。

筛析结果往往采用频率分布和累积分布来表示颗粒的粒度分布。频率分布表示各个粒径相对应的颗粒百分含量（微分型）；累积分布表示小于（或大于）某粒径的颗粒占全部颗粒的百分含量与该粒径的关系（积分型）。用表格或图形来直观表示颗粒粒径的频率分布和累积分布。

筛析法使用的设备简单，操作方便，但筛分结果受颗粒形状的影响较大，粒度分布的粒级较粗，测试下限超过  $38\ \mu\text{m}$  时，筛分时间长，也容易堵塞。

## 2. 设备仪器工作原理；

干筛法：置于筛中一定重量的粉料试样，借助于机械振动或手工拍打使细粉通过筛网，直至筛分完全后，根据筛余物重量和试样重量求出粉料试料的筛余量。

湿筛法：置于筛中一定重量的粉料试样，经适宜的分散水流（可带有一定的水压）冲洗一定时间后，筛分完全。根据筛余物重量和试样重量求出粉料试样的筛余量。

## 三、测试操作程序

### （一）干筛法

#### 1. 设备仪器准备

试验时需准备：标准筛一套，振筛机一台，托盘天平一架，搪瓷盘 2 个，烘箱。

## 2. 具体操作步骤

1) 试样制备：用圆锥四分法缩分取样，准确称取 100 克。

2) 套筛按孔径由大至小顺序叠好，并装上筛底，安装在振筛机上，将称好的试样倒入最上层筛子，加上筛盖。

3) 开动振筛机，震动 20 分钟，然后依次将每层筛子取下，用手筛分，若 1 分钟所得筛下物料量小于筛上物料的 1%，则认为已达筛分终点，否则要继续手筛至终点。

4) 小心取出试样，分别称量各筛上和底盘中的试样质量，并记录于表中。

5) 检查各层筛面质量总和与原试样质量之误差，误差不应超过 2%，此时可把所损失的质量加在最细粒级中，若误差超过 2%时实验重新进行。

## (二) 湿筛法

### 1. 设备仪器准备

试验中需：选定 200 目数筛子，脸盆一只，烘箱。

### 2. 具体操作步骤

1) 试样制备：用圆锥四分法缩分取样，准确称取 5 克。2) 将试样放入烧杯中，加水搅拌成泥浆（如果难分散粉料，还需加入适量的分散剂）。

3) 将上述泥浆倒入 200 目的筛上，然后在盛有清水的脸盆中淘洗或用水冲洗，直至水清为止，层筛上的残留物用洗瓶分别洗到玻璃皿中，放在烘箱内烘干至恒重，称量（准确至 0.1 克）测定筛余量。

### 3. 数据记录

试样名称\_\_\_\_\_ 试样质量\_\_\_\_\_ 筛分时间\_\_\_\_\_

标准筛		质量 (g)	质量百分率 (%)	筛上累积百分 数 (%)	筛下累积百 分数 (%)
筛 目	筛尺寸 (mm)				
共 计					

#### 四．测试结果处理

##### 1．数据处理：

$$\text{实验误差} = \frac{\text{试样质量} - \text{筛析总质量}}{\text{试样质量}} \times 100\%$$

根据实验结果记录，在坐标纸上绘制筛上累积分布曲线，筛下累积分布曲线 R，频率分布曲线（粒度 d 尽量减小，通常可取 d = 0.5 毫米）