

难熔金属及化合物粉末粒度的

测定方法 费氏法

Standard method for determination of particle size  
of powders of refractory metals and compounds—Fisher  
method

本标准适用于测定粒度（以体积表面积平均直径表示）范围在 0.5~50 μm 的难熔金属及化合物。

1 原理

本标准采用费氏法，该法属空气透过法。由于粉末试样层的气体透过能力与粉末的比表面有关，可藉以求出比表面。由此表面换算的体积表面积平均直径用来表示粒度。根据费氏法，粉末粒度有下列表达式。

$$d_{vs} = \frac{60,00}{14} \sqrt{\frac{\eta CL^2 \rho M^2 F}{(ALP-M)^2 (P-F)}} = c \sqrt{\frac{L^2 \rho M^2 F}{(ALP-M)^2 (P-F)}} \dots\dots (1)$$

式中： $d_{vs}$ ——粉末粒度，μm。

$\eta$ ——空气粘度， $g \cdot cm^{-1} \cdot s^{-1}$ 。

$C$ ——针阀的通导率， $cm^3 \cdot s^{-1} \cdot cm H_2O^{-1}$ 。

$c$ ——仪器常数（ $c$  定义为  $\frac{60,000}{14} \sqrt{\eta C}$ ）， $cm^{3/2}$ 。

$L$ ——粉末试样层的高度，cm。

$\rho$ ——粉末试样的真密度， $g \cdot cm^{-3}$ 。

$M$ ——粉末试样的质量，g。

$A$ ——粉末试样层的横断面积， $cm^2$ 。

$P$ ——空气进入粉末试样前的压力， $cm H_2O$ 。

$F$ ——空气进入粉末试样后的压力， $cm H_2O$ 。

取粉末试样的质量与其真密度的值相等，即  $M = \rho$ ，有

$$L = \frac{1}{A(1-\epsilon)} \dots\dots (2)$$

式中： $\epsilon$ ——粉末试样层的孔隙度。

(1) 式成为

$$d_{vs} = \frac{cL}{(AL-1)^{3/2}} \sqrt{\frac{F}{P-F}} \dots\dots (3)$$

取  $A = 1.267 cm^2$ ，(2) 式成为：

$$L = \frac{0.7893}{1-\epsilon} \dots\dots (4)$$

取  $P = 50 cm H_2O$ ， $c = c_1 = 3.8 cm^{3/2}$ （即为校准好一档后的结果），由 (3)、(4) 式有：

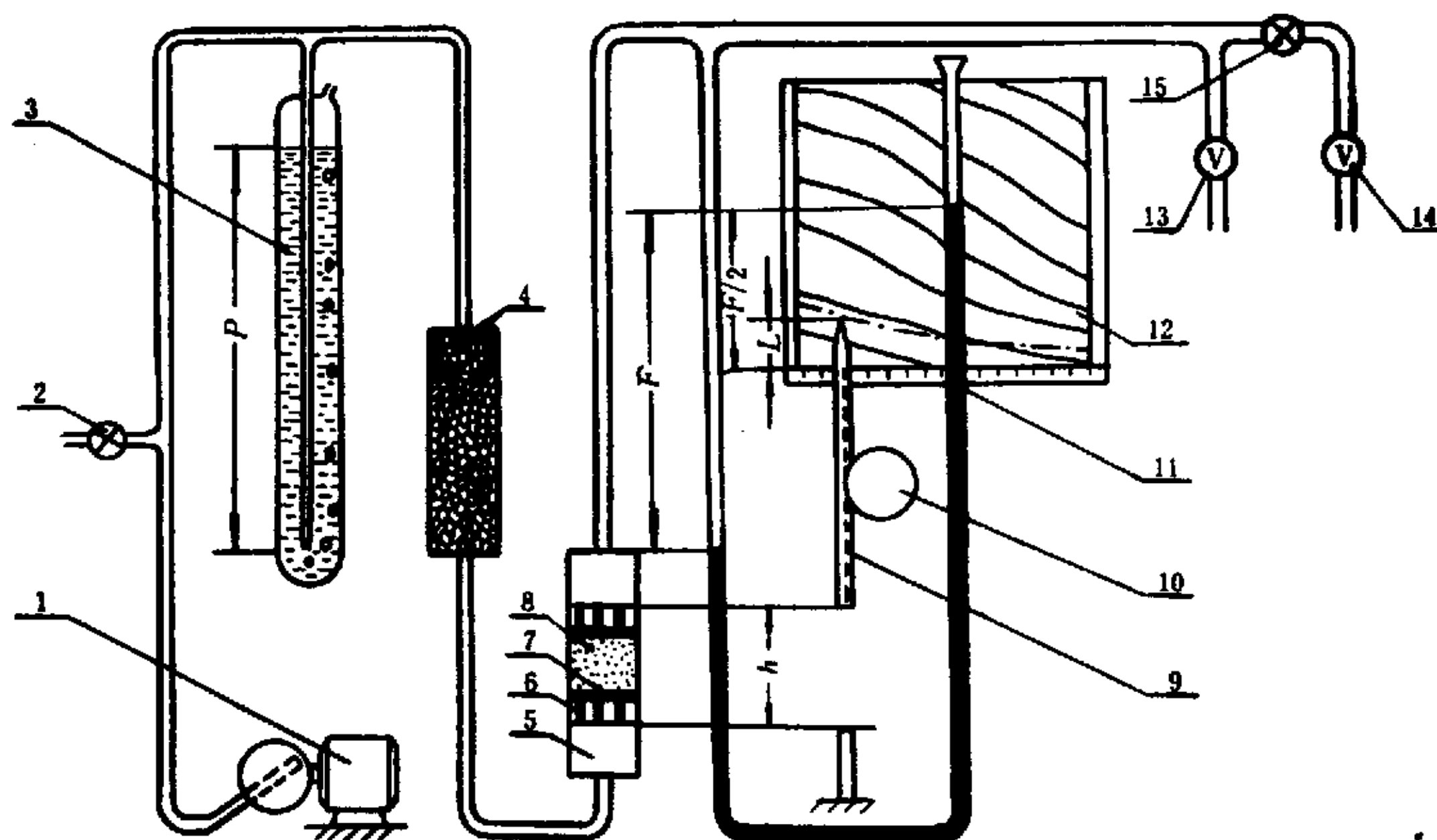
$$\frac{F}{2} = \frac{1}{\frac{0.3598(1-e)}{d_{vs}^2 e^3} + 0.04} \dots\dots\dots (5)$$

取  $c=c_2=7.6 \text{ cm}^{3/2}$  (即为校准好二档后的结果), 由 (5) 式算出的  $d_{vs}$  应乘以 2 才是粒度值。

根据 (4)、(5) 式使计算图表化。为此, 绘制出粒度读数板。以孔隙度为横坐标 (其范围为 0.4 至 0.8, 分度间隔为 0.005), 以试样高度为纵坐标, 按 (4) 式作出一根试样高度线, 供压制试样之用。另以  $F/2$  为纵坐标, 按 (5) 式作出一组等粒度曲线。对于与试样高度相应的试样孔隙度, 根据压力计前臂的水位高度  $F/2$ , 在读数板上读数 (当用一档时, 为直接读数; 当用二档时, 读数应乘以 2 才是粒度值)。

## 2 仪器

采用费氏法粉末粒度测定仪 (见费氏仪装置简图)。



费氏仪装置简图

- 1—空气泵, 2—调压阀, 3—稳压管, 4—干燥剂管, 5—试样管;  
6—多孔塞, 7—滤纸垫, 8—试样, 9—齿条, 10—手轮;  
11—压力计, 12—粒度读数板, 13,14—针阀, 15—换档阀

### 2.1 主要部件

2.1.1 空气泵和进气端放气调压阀。

2.1.2 稳压管和干燥剂管。

2.1.3 出气端微调针阀。用一档时, 锁死换档阀, 可微调到使仪器常数  $c_1$  等于  $3.8 \text{ 厘米}^{3/2}$ ; 用二档时可微调到使仪器常数  $c_2$  等于  $7.6 \text{ 厘米}^{3/2}$ 。

2.1.4 压力计要求玻璃内径沿长度非常均匀, 前臂内径  $r_0$  和后臂内径  $r_1$  之比  $r_0/r_1 = 1 \pm 0.005$ 。

2.1.5 粒度读数板。板上线条应清晰, 线条宽小于  $0.015 \text{ cm}$ , 试样高度线和等粒度线应分别符合公式 (4)、(5)。