

岩石真密度测定方法

代替 MT 39—80

本标准规定采用比重瓶法测定岩石真密度。

本标准不适用于煤的真密度测定。

岩石真密度是指单位体积的岩石(不包括孔隙)在 105~110℃ 下干燥 24 h 后的质量。

1 主要仪器、设备

- 1.1 岩石粉碎机。
- 1.2 瓷钵或玛瑙钵。
- 1.3 分样筛:孔径 0.2 或 0.3mm。
- 1.4 天平:最大称量 1 000 g,感量 0.001 g。
- 1.5 烘箱。
- 1.6 干燥器。
- 1.7 沙浴或水浴。
- 1.8 真空抽气装置:真空度可达 0.1 MPa (约 760 mm Hg) 负压。
- 1.9 比重瓶:100 ml 或 50 ml。

2 测定步骤

2.1 岩样制备

对于磁性岩石,取有代表性的岩样 100 g 左右,用瓷钵或玛瑙钵,并使其全部通过孔径 0.2 (或 0.3)mm 分样筛。

对于非磁性岩石,取有代表性的岩样 300 g 左右,用粉碎机粉碎,并使其全部通过孔径 0.2 (或 0.3)mm 分样筛。用磁铁吸净混入岩粉中的铁屑。

将制备好的岩样在 105~110℃ 下干燥 24 h 后取出放在干燥器中冷却至室温。

2.2 将蒸馏水煮沸并冷却至室温。

2.3 取瓶颈与瓶塞相符的 100 ml 比重瓶,用蒸馏水洗净,注入三分之一的蒸馏水,擦干瓶的外表面。

2.4 用四分法缩分并称取 15 g 岩样(称准到 0.001 g),借助漏斗小心倒入盛有三分之一蒸馏水的比重瓶中,注意勿使岩样撒落或粘在瓶颈上。

注:如采用 50 ml 比重瓶,则称取岩样 10 g。

2.5 将盛有蒸馏水和岩样的比重瓶放在沙浴或水浴上煮沸后再继续煮 1~1.5 h。

在煮沸过程中既要使岩样充分沸腾,又不要使岩样飞溅或外溢。

飞溅在瓶壁上的岩样,用滴定管沿瓶壁注水将其冲下。

注:① 如用真空抽气法,则将上述比重瓶放入真空抽气装置内。抽气的真空度为 0.098 MPa (约 740 mm Hg) 负压。

开动真空泵抽气,直至瓶内无气泡发生为止。然后由三通开关放入空气。以下步骤与沙浴煮沸法相同。

② 含有水溶性矿物的岩石,须用煤油代替蒸馏水来测定,在这种情况下,只能用真空抽气法,而不能用沙浴煮沸法。

2.6 将煮沸后的比重瓶自然冷却至室温,然后注入蒸馏水,使液面与瓶塞刚好接触,注意不得留有气泡。擦干瓶的外表面,在天平上称重得 g_1 (若比重瓶有刻度线,液面的弯月线应与刻度线齐平)。

2.7 校正比重瓶 (见附录 B), 称瓶水合重得 g_2 。

3 测定结果计算和允许误差

测定结果按下式计算:

$$d = \frac{g}{g + g_2 - g_1} \cdot d_s$$

式中: d —— 岩石真密度, kg/m^3 ;

g —— 岩样质量, g ;

g_1 —— 比重瓶、岩样和蒸馏水合重, g ;

g_2 —— 比重瓶和满瓶蒸馏水合重, g ;

d_s —— 室温下蒸馏水的密度, $d_s \approx 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。

当采用煤油代替蒸馏水进行测定时, 则式中之 g_1 改为比重瓶、岩样和煤油合重 (g), g_2 改为比重瓶和满瓶煤油合重 (g), 蒸馏水的密度 d_s 改为煤油的密度 d_m (d_m 的计算见附录 A) 即可计算测定结果。

测定平行做两次, 取算术平均值, 计算结果取整数。若两次测定结果差值超过 $20 \text{ kg}/\text{m}^3$ 应重做。

附录 A
煤油密度的计算
(补充件)

煤油的密度按下式计算:

$$d_m = \frac{g_3 - g_4}{g_2 - g_4} \cdot d_s$$

式中: d_m ——室温下煤油的密度, kg/m^3 ;

g_3 ——比重瓶和满瓶煤油合重, g ;

g_4 ——比重瓶质量, g ;

g_2 ——比重瓶和满瓶蒸馏水合重, g ;

d_s ——试验时室温下蒸馏水的密度, $d_s \approx 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

附 录 B
比重瓶的校正
(补充件)

可按试验的不同情况,选择以下任何一种方式校正比重瓶:

- B. 1** 如试验量小,可在每次试验时校正一次,算出瓶水合重。
- B. 2** 如试验量大,可在每年春秋两季,当室温为 20℃左右时,校正一次比重瓶,按下式计算出各温度下的瓶水合重,列表备用。

$$g_2 = (g'_2 - g_4) \frac{d_{s2}}{d_{s1}} [1 + \varepsilon_r (T_2 - T_1)] + g_4$$

式中: g_2 ——在温度 T_2 (计算温度)时的瓶水合重, g;

g'_2 ——在温度 T_1 (校正温度)时的瓶水合重, g (g'_2 称量三次,取算术平均值);

g_4 ——在温度 T_1 时的比重瓶质量, g (要用蒸馏水将其洗净、烘干并冷却至室温后称量三次,取算术平均值);

d_{s1} ——在温度 T_1 时水的密度, kg/m³;

d_{s2} ——在温度 T_2 时水的密度, kg/m³;

ε_r ——玻璃胀缩系数, $\varepsilon_r = 2.4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

- B. 3** 如试验在恒温条件下进行,在试验温度变化时,比重瓶也应相应地校正一次。

采样地点:

测定日期:

比重瓶编号:

校核：

本标准委托煤炭科学研究院北京开采研究所负责解释。