

土顆粒分析比重計刻度校正快速法

西安公路學院試驗研究室

—这种方法系根据阿基米德原理,因为比重計浸在液体中所排开液体之重量始終等于比重計本身之重。液体浓度增大,比重計浸入液体中之体积就减少,反之则增多。这种变化反映在比重計玻璃杆之升降,因而我們研究比重計玻璃杆刻度范围内体积变化的规律,就可以求得比重計刻度校正值。

一、仪器設備

- 1.量筒——直径6厘米±1毫米,容量1000厘米³;
- 2.溫度計——0~50°C;最小分度0.5°C;
- 3.卡尺——1/20毫米(一般钳工用卡尺即可);
- 4.其他——天平(感量1/1000克)、蒸馏水坐标紙等。

二、操作步驟及計算公式

1.测比重計度起始点 L_0 及 L_0 以下的体积 V ,并记录弯液面校正值 m' 。

将比重計用蒸馏水冲淨擦干,放在天平上称重准确至 1/1000 克,然后将比重計放入盛有 20°C±0.5°C 蒸馏水的 1000 厘米³ 的量筒中(在比重計未放入前室溫控制在 20°C 左右,以使比重計本身溫度与蒸馏水溫度接近),测定比重計弯液面下緣之讀数,即为比重計刻度起始点 L_0 (同时测弯液面上緣之讀数,记录其弯液面校正值 m')。比重計刻度起始点 L_0 以下之体积 V 可用下式求得:

$$V = \frac{w}{\gamma_{20}} \quad (\text{厘米}^3)$$

式中 w —比重計本身重(克);

γ_{20} —20°C 蒸馏水之比重(0.998232)。

2.测比重計刻度起始点 L_0 (即 20°C 蒸馏水中弯液面下緣之讀数)到各刻度(一般每 5 刻度测一次)間之体积 V_i 。

将比重計由蒸馏水中取出,用毛巾擦干后,用卡尺量量刻度起始点 L_0 处之直径 d ,再量各刻度处之直径 d_i (一般每 5 格量一次)及由 L_0 到各刻度处之距离 L_i (一般每 5 格量一次),最后根据下式計算刻度起始点到各刻度之間的体积 V_i 。

$$V_i = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d+d_i}{2} \right)^2 L_i = 0.19635 (d+d_i)^2 L_i$$

式中 d —玻璃杆刻度起始点之直径(厘米);

d_i —某一刻度处之直径(厘米);

L_i —由刻度起始点到某一刻度之距离(厘米)。

如果比重計玻璃杆等直径则以下式計算:

$$V_i = \frac{\pi}{4} d^2 L_i = 0.7854 d^2 L_i$$

3.計算某一刻度比重計算准确讀数 A 。

20°/20°C 乙种比重計以下式計算:

$$A_{Z_{20}} = \frac{w}{(V-V_i) \gamma_{20}}$$

式中 $A_{Z_{20}}$ —20°/20°C 乙种比重計之准确讀数;

其余符号同前。

20°/4°C 乙种比重計以下式計算

$$A_{Z_4} = \frac{w}{V-V_i}$$

式中 A_{Z_4} —20°/4°C 乙种比重計之准确讀数。

甲种比重計以下式計算:

$$R_{\text{甲}} = \frac{(A_{Z_{20}} - 1) \times 1000}{0.624413} = (A_{Z_{20}} - 1) \times 1601.5051$$

式中 $A_{\text{甲}}$ —甲种比重計之准确讀数;

其余符号同前(參弯水利部土工試驗操作規程第 229 頁)。

4.校正值之計算:各种比重計准确讀数与所校正的某一刻度讀数之差即为刻度校正值,因为弯液面一般作为一常数,故計算刻度校正时可一并計算刻度及弯液面校正值 m' 。

20°/20°C 乙种比重計以下式計算:

$$m' = A_{Z_{20}} - R_i - m'$$

式中 R —所校正的某一刻度讀数;

m' —比重計弯液面校正值;

其余符号同前

20°/4°C 乙种比重計及甲种比重計刻度及弯液面校正值 m' 之計算可參照上式。

三、实例

1. 比重計号：20°/20°C 乙—1号比重計（本室编号）；

2. 比重应重量：86.843克；

3. 刻度起始点讀数（即 20°C 蒸餾水中弯液面下緣之讀数）：1.0013；

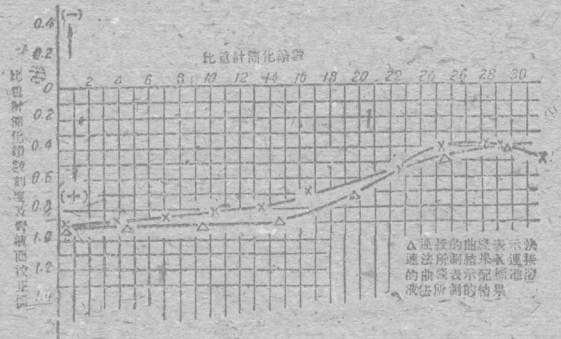
4. 刻度起始点 L_0 以下之体积

$$V = \frac{86.843}{0.998232} = 86.9968 \text{ (厘米}^3\text{)}$$

5. 其余量度及計算数值如下表所示（比重計玻璃等等直径）。

所校正的 刻度讀数 R_i	所校正各 刻度处直 径 d_i (厘米)	自刻度起 始点到各 刻度之距 离 L_i (厘米)	自刻度起 始点到各 刻度之体 积 Y_i (厘米 ³)	計算的准 确讀数 ΔZ_{20}	刻度及湾 面校正 $n' = \Delta Z_{20} - (R_i - m')$
1.0013	0.535	0	0	1.0000	-0.0009
1.0050	0.535	1.418	0.3188	1.0037	-0.0009
1.0100	0.535	3.320	0.7463	1.0087	-0.0009
1.0150	0.535	5.232	1.1762	1.0137	-0.0009
1.0200	0.535	7.188	1.6159	1.0189	-0.0007
1.0250	0.535	9.120	2.0502	1.0241	-0.0005
1.0300	0.535	10.982	2.4688	1.0292	-0.0004

乙—1 号比重計用快速法及配标准溶液法刻度
及湾液面校正比較曲綫图



用此法与配标准溶液法所測比重計刻度及弯液面校正曲綫如上图所示。

四、操作注意事项

1. 用卡尺量比重計桿直径及距离要很細致地进行，根据經驗，量直径容易偏大，应注意；

2. 称比重計重量及量比重計尺寸时，必須小心防止比重計玻璃杆折断和摔破比重計；

3. 測量距离 L_i 及各刻度的直径 d_i ，一般 5 格測一次即可，但如对比重計某一刻度有怀疑，可自行增加。

4. 在量度尺寸时，如果眼睛看不准确，可配以小倍数（3—5倍）的放大鏡。

比重計刻度不准是土顆粒比重計分析时存在差异的因素之一，其根本解决的方法是改进和統一比重計的制造。上面所介紹的方法实际亦要比重計制造之原理。以 20°/20°C 乙种比重計为例，前公式

$$\Delta Z_{20} = \frac{w}{(V - V_2) \gamma_{m_{20}}}$$

其中 $V_i = \frac{\pi}{4} d_i^2 L_i$ ，将 V_i 值代入，解出

$$L_i = \frac{w}{\gamma_{m_{20}}} \left(1 - \frac{1}{\Delta Z_{20}} \right) \times 0.7854 d_i^2,$$

即为比重計由刻度起始点 L_0 到各个刻度距离的計算法。式中如果比重計本身重 w 能控制一定比重計玻璃杆直径 d ，能控制一定所要求各准确讀数 ΔZ_{20} 距刻度起始点的距离 L_i ，能准确計算刻好，并能将刻度起始点对准，就可不須进行刻度校正。如果能将零点准确地放在刻度起始点的弯液面的上緣，則比重計亦不須进行弯液面校正，如能把这些校正值，特别是刻度校正值省略了，这对于提高工作质量和效率都有很大作用。供土顆粒分析比重計制造工厂参考。

地質部召开南方矿区水文地質工作 經驗交流會議

會議于 5 月 17 日至 24 日在长沙举行。参加會議的有湖南、湖北、江西、安徽、江苏、浙江、福建、广东、广西等九省（区）的矿区水文地質工作人員，以及煤炭、冶金、輕工业、院校等有关兄弟单位的代表。

會議上地質部許杰副部长作了重要指示，地質部水文地質工程地質局周刚局长作了题为“切实做好矿区水文地質工作，为全面完成或超额完成 1960 年地質勘探任务而奋斗”的报告，苏联专家列别捷夫作了题为“喀斯特水的运动及其坑道涌水量的某些特点”的报告；會議还听取了水文地質工程地質局和各省（区）地質局的 14 个专题发言，举办了双革展覽会，展出了技术革新实物模型、图表共 76 件。

會議交流和推广了双革运动中的創造发明和工作中的先进經驗，总结明确了南方煤田水文地質特征和勘探方法，討論和修訂了煤田和金属矿床水文地質工作规范。这次會議对在矿区水文地質工作中进一步开展以双革为中心的增产节约运动是一个很大的促进。

（蔡祖煌）