

实验十四 泥浆可塑性测定

一、 实验目的

可塑性是陶瓷泥料的重要工艺性能，是指粘土或坯料用适量水调和后，在外力作用下能获得任意形状而不发生裂纹或破裂，以及在外力作用停止后，仍能保持该形状的能力。可塑性能的高低直接影响到陶瓷的成型和干燥过程。

测定可塑性的方法虽说有间接法和直接法两种，但目前为止仍无一种方法能完全符合生产实际，因此国内外都正在积极研究适宜的定量测定法，目前各研究单位或工厂仍广泛沿用测定可塑性指数和可塑性指标的两种方法，对粘土或坯料的可塑性进行初步评价。本实验目的就在于了解这两种方法的测定。

二、 实验原理

可塑性与调和水量，即与颗粒周围形成的水膜厚度有一定关系。一定厚度的水化膜会使颗粒相联系，形成连续结构，加大附着力，水膜又能降低颗粒间的内摩擦，使质点能相互沿着表面滑动而易于塑造各种形状，从而发展了可塑性。但加入水量过多又会产生流动而失去塑性。当加入水量过少，则连续水膜破裂。内摩擦增加塑性变坏。甚至在不大压力下形成散开状态。

可塑性指标法即通过研究试样在受力过程中应力与应变之间的关系来确定泥料的可塑性，与其它方法比较更为科学和更为先进，且人为的因素影响最小。选用于圆柱体试样，定义可塑度 R 来量度泥料的可塑性。

可塑性指数法即测定泥料对形状变化的抵抗力。适用于球形试样。

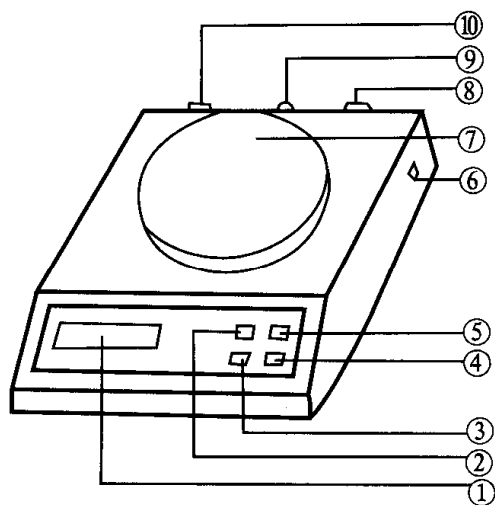
三、 实验仪器设备及流程

本实验使用 KS-B 型微电脑可塑测定仪(图 1)和 JJ5000 型电子天平(图 2)。

KS-B 型微电脑可塑测定仪主要规格和技术参数如下：(1)试样尺寸 $\Phi 28 \times 38$ 圆柱、 $\Phi \leq 45$ 球形试样；(2)压力量程 0~200N；压力精度 $\leq 1\%$ ；(3)位移量程 0~25mm；位移精度 $\leq 1\%$ ；(4)压板速率 30mm/min；(5)电源 220 $\pm 5\%$ ；50HZ $\pm 5\%$ ；(6)工作环境 5 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ ；湿度 $\leq 85\%$ 。



图 1 KS-B 型微电脑可塑测定仪



- (1)显示窗
- (2)单位转换键
- (3)校正键
- (4)去皮键
- (5)计数键
- (6)开关
- (7)秤盘
- (8)电源插座
- (9)保险丝座
- (10)数据输出口

图 2 JJ5000 型电子天平

四、实验操作步骤

(1) 可塑性指标测定

- a. 打开电源开关，预热 5 分钟，仪表高两位显示位移(mm),此时高两位应 $>38\text{mm}$ ，否则应下降使之符合要求，低四位显示压力(N)，且低四位应为 0，否则需进行零

点测定。

- b. [调校]键,高位闪烁,按“↑”键将其置数为1,再按[测试]键,显示方式1状态(状态1指示灯亮)。
- c. 将制好的试样($\Phi 28 \times 38$ 圆柱本试样)放入下压板中心,按[上升]键,仪器在完成试后停机并自动计算显示该泥料的可塑度R。
- d. 按[RS]键复位,准备下一次实验。

(2) 可塑性指数测定

- a. 打开电源开关,预热5分钟,高2位显示位移(mm),此值应大于球形试样的直径,该值大小可通过“上升”“下降”键来调节,低四位应为0。
- b. 按[测试]键,高位“0”闪烁,按“↑”键将其置数为2。再按[测试]键,显示方式2状态(状态2指示灯亮),同时显示050.0,此值为球形式样直径的初设值,用卡尺将d量出来;按“↑”键和“→”键将其数据修改成测量值(mm),按[测试]键。
- c. 将做好的球形试样($\Phi \leq 45\text{mm}$)放入下压板心,按[上升]键,同时仔细观察球形试样,当看到裂纹时,立即按[下降]键,此时电机停止转动,测试仪自动计算,显示该泥料的可塑性数据n。
- d. 按[RS]键复位,准备下一次实验。

五、数据处理

可塑性指标法即通过研究试样在受力过程中应力与应变之间的关系来确定泥料的可塑性。用于圆柱体试样,定义可塑度R来量度泥料的可塑性。

$$R = A * F_{10} / F_{50}$$

其中:A为常数1.80。

F_{10} , F_{50} 分别为试样压缩10%和50%时所承受的压力。

可塑性指数法即测定泥料对形状变化的抵抗力。适用于球形试样。

塑性指标根据下式计算

$$n = (d - b) p$$

(若实验泥球的直径大于45毫米,计算式应为: $n = \frac{d - b}{d} p$)

其中:d—实验前泥球直径(毫米)。

b—受压后泥球高度(沿受压方向)(毫米)。

p — 泥球出现裂纹时的负荷重量(千克)。

瘠性粘土的可塑性指示低于 2.4；中塑性粘土为 2.5 至 3.6；高可塑性粘土则大于 3.6。

六、分析讨论题

- 1、影响可塑性的因素有哪些？
- 2、可塑性指标法和可塑性指数法有何区别？

(执笔人：金泰琪、吴红忠)