

操作训练四 界限含水率试验（液限、塑限联合测定法）

1. 试验目的

测定粘性土的液限 ω_L 和塑限 ω_p ，并由此计算塑性指数 I_p 、液性指数 I_L ，进行粘性土的定名及判别粘性土的软硬程度。

2. 试验原理

液限、塑限联合测定法是根据圆锥仪的圆锥入土深度与其相应的含水率在双对数坐标上具有线性关系的特性来进行的。利用圆锥质量为 76g 的液塑限联合测定仪测得土在不同含水率时的圆锥入土深度，并绘制其关系直线图，在图上查得圆锥下沉深度为 17mm 所对应得含水率即为液限（注土的定名采用圆锥下沉深度为 10mm 液限），查得圆锥下沉深度为 2mm 所对应的含水率即为塑限。

3. 试验设备

（1）液塑限联合测定仪：如图 2.25，有电磁吸锥、测读装置、升降支座等，圆锥质量 76g，锥角 30° ，试样杯等；

（2）天平：称量 200g，分度值 0.01g；

（3）其他：调土刀、不锈钢杯、凡士林、称量盒、烘箱、干燥器等。

4. 操作步骤

（1）土样制备：当采用风干土样时，取通过 0.5mm 筛的代表性土样约 200g，分成三份，分别放入不锈钢杯中，加入不同数量的水，然后按下沉深度约为 4~5mm，9~11mm，15~17mm 范围制备不同稠度的试样。

（2）装土入杯：将制备的试样搅拌均匀，填入试样杯中，填满后用刮土刀刮平表面，然后将试样杯放在联合测定仪的升降座上。

（3）接通电源：在圆锥仪锥尖上涂抹一薄层凡士林，接通电源，使电磁铁吸住圆锥。

（4）测读深度：调整升降座，使锥尖刚好与试样面接触，切断电源使电磁铁失磁，圆锥仪在自重下沉入试样，经 5 秒钟后测读圆锥下沉深度。

（5）测含水率：取出试样杯，测定试样的含水率。重复以上步骤，测定另两个试样的圆锥下沉深度和含水率。

5. 试验注意事项

（1）土样分层装杯时，注意土中不能留有空隙。

(2) 每种含水率设三个测点，取平均值作为这种含水率所对应土的圆锥入土深度，如三点下沉深度相差太大，则必须重新调试土样。

6. 计算公式

(1) 计算各试样的含水率：

$$\omega = \frac{m_{\omega}}{m_s} \times 100\% = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \times 100\%$$

式中符号意义与含水率试验相同。

(2) 以含水率为横坐标，圆锥下沉深度为纵坐标，在双对数坐标纸上绘制关系曲线，三点连一直线。当三点不在一直线上，可通过高含水率的一点与另两点连成两条直线，在圆锥下沉深度为 2mm 处查得相应的含水率。当两个含水率的差值 $\geq 2\%$ 时，应重做试验。当两个含水率的差值 $< 2\%$ 时，用这两个含水率的平均值与高含水率的点连成一条直线（如图 2.26 中的 B 线）。

(3) 在圆锥下沉深度与含水率的关系图上，查得下沉深度为 17mm 所对应的含水率为液限；查得下沉深度为 2mm 所对应的含水率为塑限。

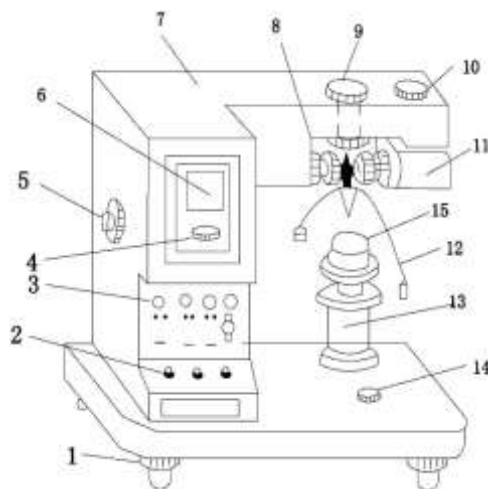


图 2.25 光电式液塑限仪结构示意图

1—水平调节螺丝；2—控制开关；3—指示灯；4—零线调节螺钉；5—反光镜调节螺钉；6—屏幕 7—机壳；8—物镜调节螺钉；9—电池装置；10—光源调节螺钉；11—光源装置；12—圆锥仪；13—升降台；14—水平泡；15—盛土杯

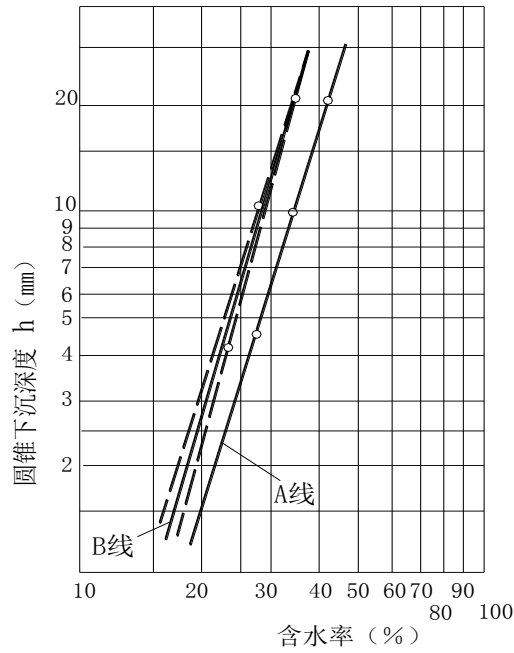


图 2.26 圆锥入土深度与含水率关系图

7. 试验记录

表 2.25 液限、塑限联合试验记录表

工程名称 _____ 试验者 _____
 试样编号 _____ 计算者 _____
 试验日期 _____ 校核者 _____

试样编号	圆锥下沉深度 (mm)	盒号	盒质量	盒加湿土质量	盒加干土质量	水质量	干土质量	含水率	液限	塑限
			m_0 (g)	m_1 (g)	m_2 (g)	m_w (g)	m_s (g)	ω (%)	ω_L (%)	ω_p (%)
1										
2										
3										