



土力学实验

大连理工大学土木水利学院岩土工程实验室

2011年11月

实验一 界限含水量试验

1 试验目的、原理及意义

试验目的：

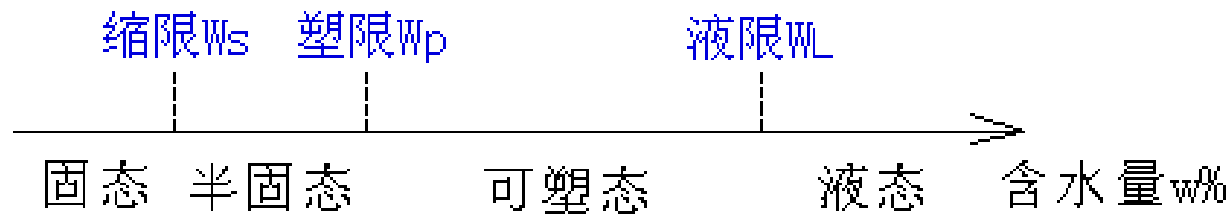
测定粘性土的界限含水量塑限 W_p 及液限 W_L ，并确定塑性指数（分类定名）与液性指数（土所处的状态）

$$I_p = W_{L10} - W_p \quad I_L = (w - w_p) / (w_L - w_p)$$

液限：液态与可塑态的界限含水量，是细粒土呈可塑状态的上限含水量。在该含水量时，土体对变形和剪切会产生一定的阻力，反映出土体具有可量度的最小强度值。

塑限：可塑态与半固态的界限含水量，细粒土呈可塑状态的下限含水量。在该含水量时，土体开始变得具有脆性，细粒土搓揉时易破碎。

试验原理:



液塑限联合测定法:

用调土刀沾上水逐渐加到土中，并将土充分调拌均匀，含水量逐渐增大到一定时，用落锥判断5S钟沉入土中的深度，并测出此时的含水量；改变含水量大小再重复两次（三次落锥深度宜分别为3~4mm, 7~9mm, 15~17mm），分别测出落锥深度与含水量大小。以此得到含水量与落锥下沉深度的关系，从此关系图上查出落锥下沉深度为2mm时对应的含水量为塑限，17mm对应的含水量为液限，10mm对应的含水量为10mm液限。

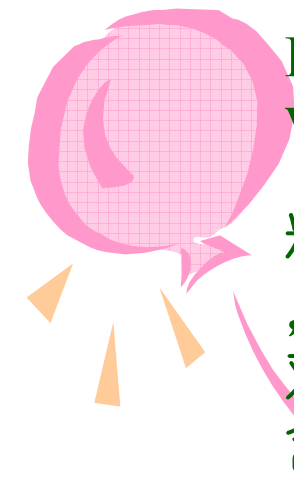
含水量由烘干法测定。



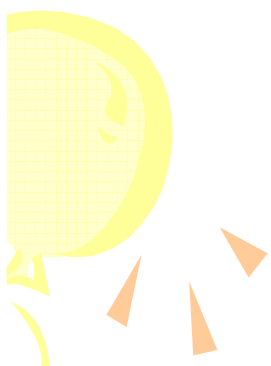
意义与计算

塑性指数能综合反映粘性土的矿物成分和颗粒大小的影响，用它可对粘性土进行分类定名：

[由10mm液限与塑限计算]



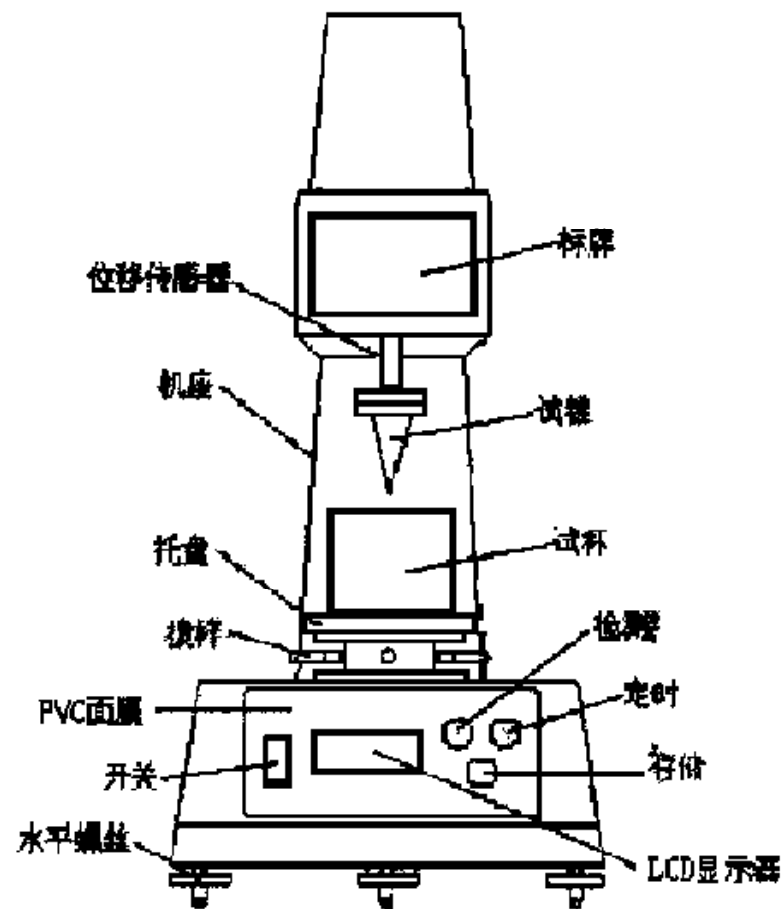
$IP > 17$ (粘土)； $10 < IP \leq 17$ (粉质粘土)； $IP \leq 10$ (粉土)； $W_L \geq 50\%$ ，为高液限，反之为低液限。



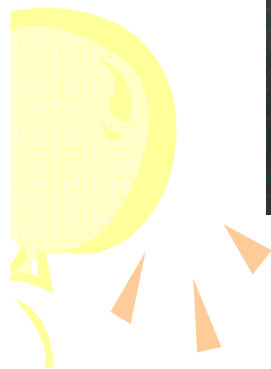
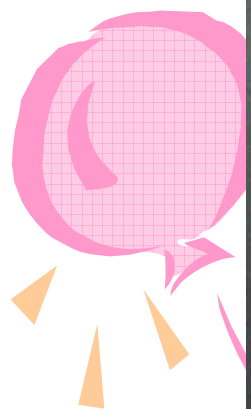
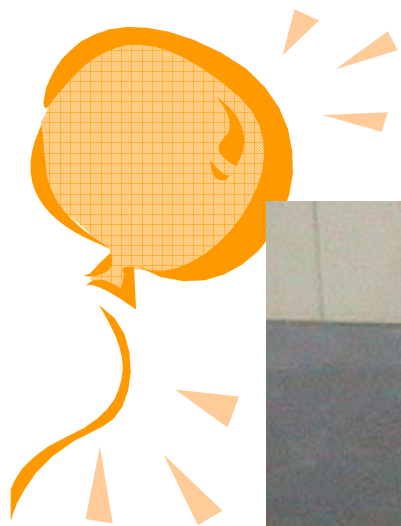
粘性土的力学性质很大程度上受其所处的状态的影响，液性指数能根据天然含水量与界限含水量之间的相对大小，说明土所处的状态。[由液限与塑限及天然含水量($w=25\%$)计算]。

2. 操作步骤

液、塑限联合测定仪：

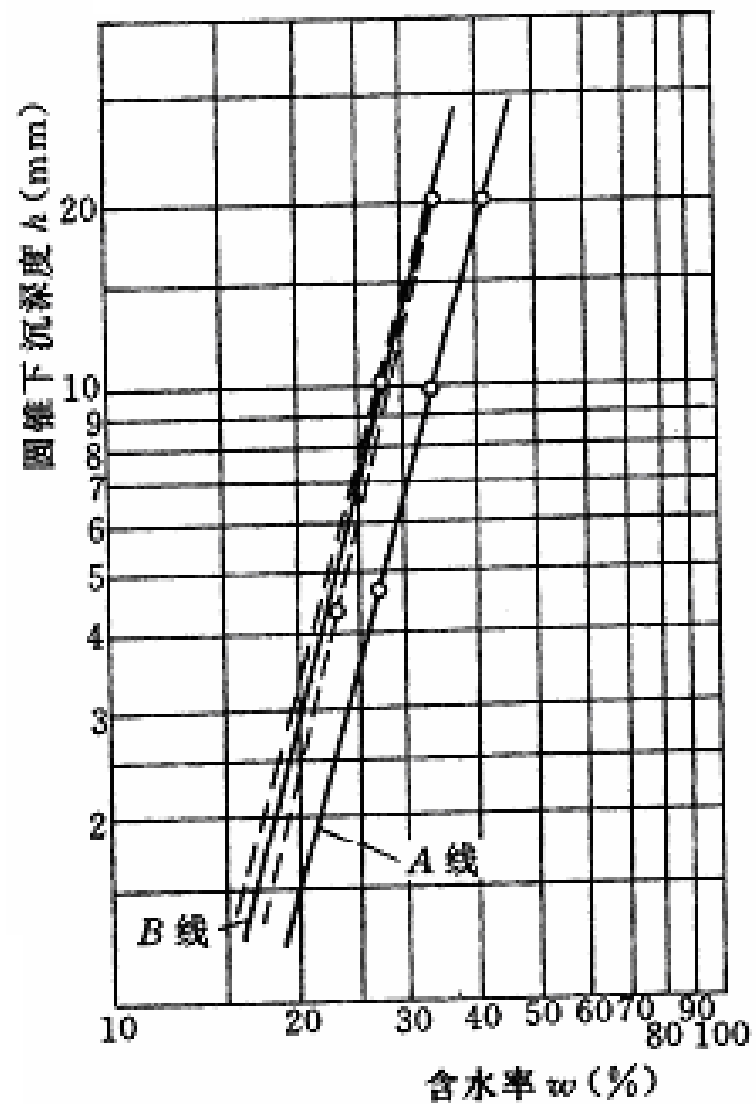


TYS-2 型电脑液塑限联合测定仪的外型及结构图



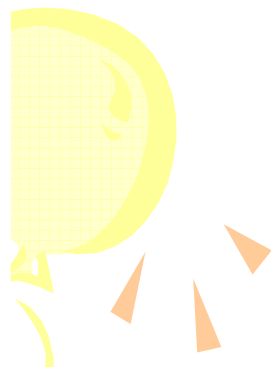
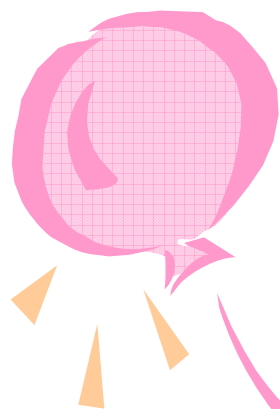
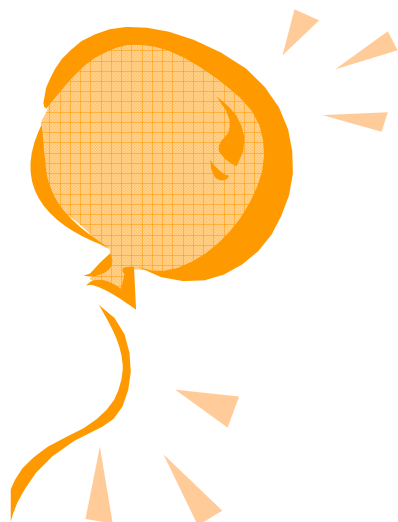
3. 记录与计算

落锥下沉深度(mm)	h1=3.2		h2=9.3=(9.2+9.4)/2		h3=17.8	
试验次数	1	2	1	2	1	2
土盒编号			32	383		
土盒加湿土重(克)			43.14	39.51		
土盒加干土重(克)			34.80	32.02		
水重(克)			8.34	7.49		
土盒重(克)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
干土重(克)			24.30	21.52		
含水量(%)			25.50	25.82		
平均含水量(%)	20.22		25.66		32.12	
塑性指数 I_p	$I_p = W_{L10} - W_p$		17.1		土名: 低液限粘土	
液性指数 I_L	$I_L = (w - w_p) / (w_L - w_p)$		0.33		土的状态: 可塑	
备注						



圆锥下沉深度与含水率关系图

4. 讨论



落锥下沉深度 $h(\text{mm})$

100.0

10.0

1.0

10

100

含水量 $w(\%)$



实验注意事项

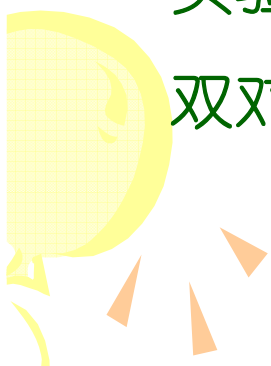
实验过程中的土样不要随便扔弃，应放在指定的地点；实验过程中应节约使用土样确保试验顺利完成；



试验后清扫实验室。清洗仪器用品时将土先刮到水池边的盘中，不要洗到水池中。试验台和仪器用品由各组自己负责，场地由各班统一安排；

离开时每组实验数据需有教师签名有效，并附上试验小组名单，无签名实验数据者，视作未参加实验课，有个别调课者须作说明；

实验后第二天称干土中，并清洗铝盒；



双对数坐标纸；三天后交实验报告。