

土力学实验报告

院系：_____专业：_____

班级：_____学号：_____

姓名：_____同组人：_____

大连理工大学土木水利实验教学中心
2012年11月

实验 1 细粒土分类定名和状态评价实验

姓名_____ 同组同学_____ 实验日期_____

1.1 实验目的

1.2 实验步骤

1.3 实验数据

1.3.1 已知数据

实验土体的天然含水量 $w=30\%$

1.3.2 实测数据与计算数据

实验实测数据记录在表 1.1 中，计算数据整理在表 1.1 中。

表 1.1 液、塑限实验数据表（联合测定法）

土样编号_____

落锥下沉深度 (mm)						
实验次数	1	2	1	2	1	2
盒 号						
盒加湿土质量 (g)						
盒加干土质量 (g)						
水质量(g)						
盒质量(g)						
干土质量(g)						
含水量(率)(%)						
平均含水量(率) (%)						
塑限 w_p (%)						
10mm液限 w_L (%)						
17mm液限 w_L (%)						
备注						

1.4 实验结果图与分析

1.4.1 计算表 1.1 中的各平均含水量，由计算结果绘双对数坐标图 1.1，并由图确定塑限、10mm 液限和 17mm 液限，填入表 1.1 中；

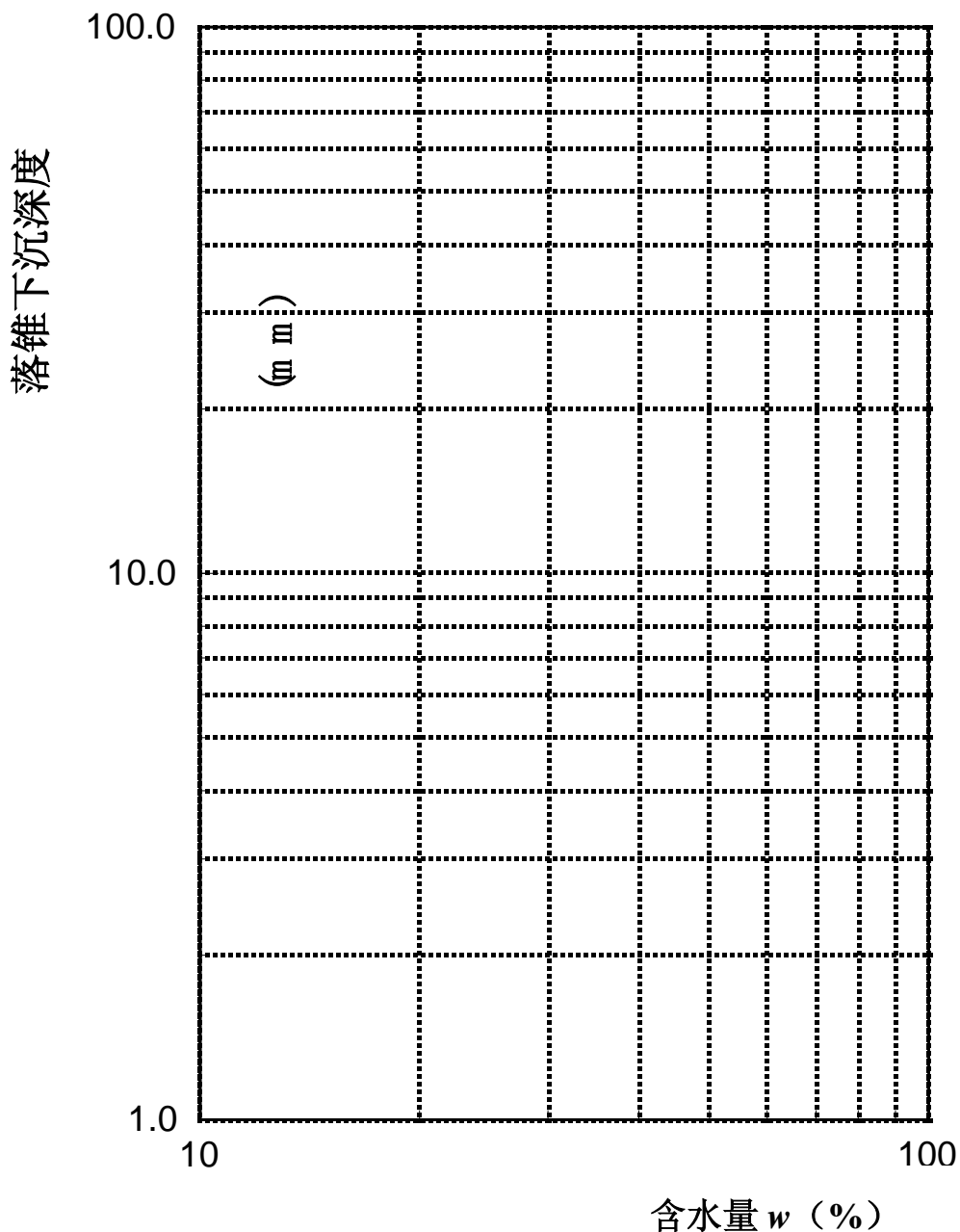


图 1.1 落锥下沉深度与含水量关系图

1.4.2 计算塑性指数 I_p 并分别按照《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 和水电部《土工试验规程》SL 237—1999 进行土的分类定名，

并对比定名差异。

1.4.3 当含水率 w 已知的条件下时，计算液性指数 I_L ，并依据《建筑地基基础设计规范》判别土的稠度状态。

1.5 实验心得和体会

实验 2 粘性土一维固结实验

姓名_____ 同组同学_____ 实验日期_____

2.1 实验目的

2.2 实验步骤

2.2.1 试样的密度实验

2.2.2 试样的含水率实验

2.2.3 试样的固结实验

2.3 实验数据

2.3.1 已知数据

环刀质量恒定为 43g，容积 60cm^3 ；试样初始高度 $H_0=2\text{cm}$ ；土粒相对密度 $G_s=2.7$ 。

2.3.2 实验实测数据和计算数据

密度实验实测和计算数据记录在表 2.1 中；含水率试验记录在 2.2 中，固结试验记录在 2.3 中。

表 2.1 密度实验实测与计算数据表（环刀法）

试样编号	环刀号	湿土+环刀质量(g)	环刀质量(g)	湿土质量(g)	试样体积(cm^3)	湿密度(g/cm^3)	平均湿密度(g/cm^3)	平均干密度(g/cm^3)

表 2.2 含水率实验实测与计算数据表（烘干法）

试样编号	盒号	盒+湿土质量(g)	盒质量(g)	湿土质量(g)	盒+干土质量(g)	干土质量(g)	含水率(%)	平均含水率(%)

表 2.3 土的固结实验实测与计算数据表

仪器编号 _____		试样初始高度 $H_0=$			
试样天然含水率 $w=$		土粒比重 $G_s=$			
试样天然密度 $\rho=$		试样初始孔隙比 $e_0=$			
试样饱和度 $S_r=$		试样干密度 $\rho_d=$			
经 过 时 间 (min)	垂 直 压 力	各级荷载下试样变形的百分表读数(0.01mm)			
		50 (kPa)	100 (kPa)	200 (kPa)	400 (kPa)
0.25					
1					
2					
4					
6.25					
9					
16					
25					
36					
49					
64					
总变形量 $(h_i)_t$ (mm)					
仪器变形量 Δ_i (mm)					
校正后土样总变形量(mm) $\sum \Delta h_i = (h_i)_t - \Delta_i$					
土样相对沉降量 $\sum \Delta h_i / H_0$					
各级荷载下的孔隙比 e_i					
压缩系数 $a_{1-2}(\text{MPa}^{-1})$					
压缩模量 $E_{s1-2}(\text{MPa})$					
判断土的压缩性					
固结系数 $C_v = 0.848 \bar{h}^2 / t_{90} (\text{cm}^2/\text{s})$					

2.4 实验结果分析

2.4.1 计算表 2.1 和 2.2 并确定试样的天然密度和含水率，在已知土粒相对密度时计算试样的饱和度 S_r 、干密度 ρ_d 和初始孔隙比 e_0 ，填入表 2.3 表中。

2.4.2 将各仪器变形量填入表 2.3 中，计算表中各级荷载下的孔隙比，由计算结果在图 2.1 中绘制 $e \sim p$ 曲线，并计算压缩系数 a_{1-2} 和压缩模量 E_{s1-2} ，评价土体的压缩性，填入表 2.3 中。

2.4.3 在图 2.2 中绘制试样变形与时间平方根 ($d - \sqrt{t}$) 关系曲线，按时间平方根法计算固结系数 c_v ，填入表 2.3 中。

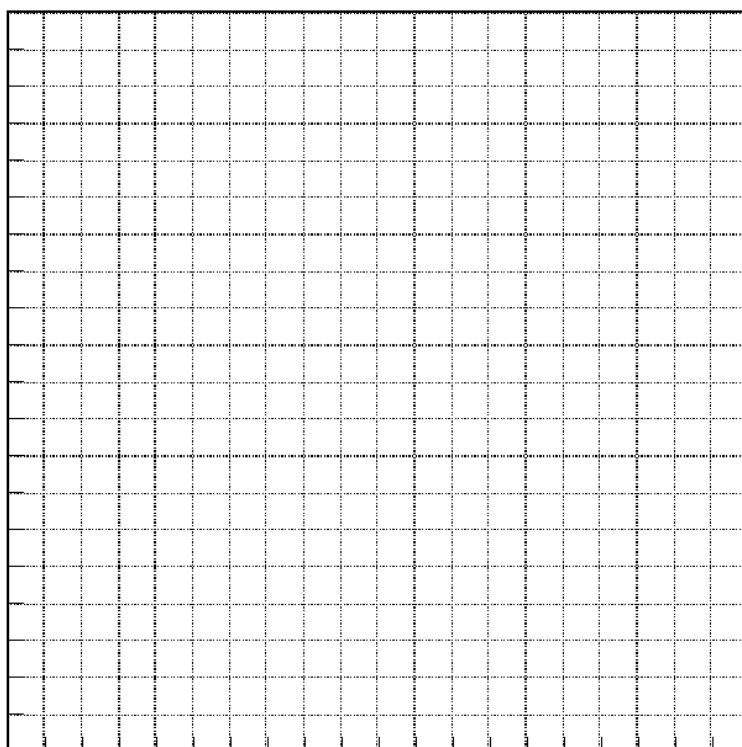


图 2.1 $e \sim p$ 关系曲线

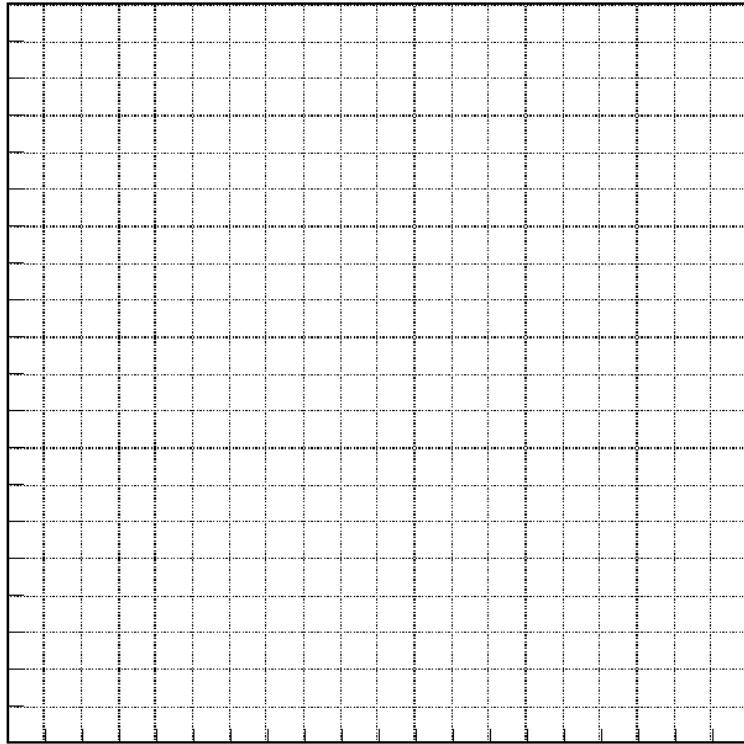


图 2.2 试样变形 d 与时间平方 \sqrt{t} 关系曲线

2.5 实验结果应用——沉降和固结计算

2.5.1 最终沉降量计算

在该土样场地上修建某条形基础宽 6m，作用的基底压力为均布荷载 $p=70\text{kPa}$ ，基础埋深 $D=2\text{m}$ ，土层很厚，假定土层均匀，由实验确定的该土层参数如前，地下水位在地层表面处，采用单向分层总和法计算基础中点的沉降。

2.5.2 固结计算

如图 2.3 所示，下部为不透水边界，表层铺一层砂层，夹一厚 10m 的本实验土层，由于地面上条形荷载作用，在该土层中产生的附加应力如图 2.3 所示。该土层的物理力学性质如上述实验。试求：

- (1) 加荷一年后，地基的变形为多少厘米？
- (2) 加荷后历时多久，地基的固结度才可达 0.70？

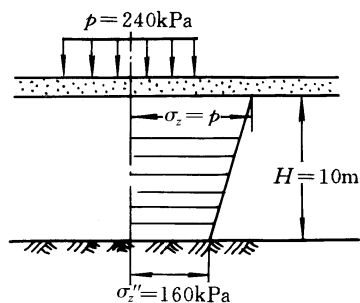


图 2.3

2.6 实验心得和体会

实验 3 砂土的抗剪强度实验

姓名_____ 同组同学_____ 实验日期_____

3.1 实验目的

3.2 实验步骤

3.2.1 天然休止角实验

3.2.2 直剪实验

3.2.3 三轴剪切实验

3.3 实验数据

3.3.1 已知数据

记录在各实验记录表头位置。

3.3.2 实验实测数据与计算数据

天然休止角实验的实测和计算数据记录在表 3.1 中；直剪试验的实测和计算数据记录在表 3.2 中，三轴试验的实测和计算数据记录在表 3.3 中。

表 3.1 天然休止角实验记录表

土样编号	充分风干状态休止角			水下状态休止角			备注
	读数		平均值	读数		平均值	
	$\tan \alpha_c$	(°)	(°)	$\tan \alpha_m$	(°)	(°)	

表 3.2 直接剪切实验记录表（应变控制式直接剪切仪）

仪器编号_____ 试样干密度 ρ_d =_____g/cm³

量力环率定系数 C = _____kPa/0.01mm 手轮转速_____转/分

垂直压力 p_1 =_____kPa 抗剪强度 τ_{f1} =_____kPa				垂直压力 p_2 =_____kPa 抗剪强度 τ_{f2} =_____kPa			
手轮转数 n	量力环表 读数 R	水平剪切 位移 ΔL	剪应力 τ	手轮转数 n	量力环表 读数 R	水平剪切 位移 ΔL	剪应力 τ

3.4 实验结果整理与分析

3.4.1 天然休止角

由表 3.1 计算砂土的水上水下天然休止角的平均值，填入表 3.1 中。对比水上和水上天然休止角的差异。

3.4.2 直剪实验

- 1) 计算表 3.2 中的剪切变形和剪应力，在图 3.1 中绘制各级垂直压力条件下的剪应力与剪变形 ($\tau \sim \delta$) 的关系曲线，确定各级垂直压力的抗剪强度 τ_f 。

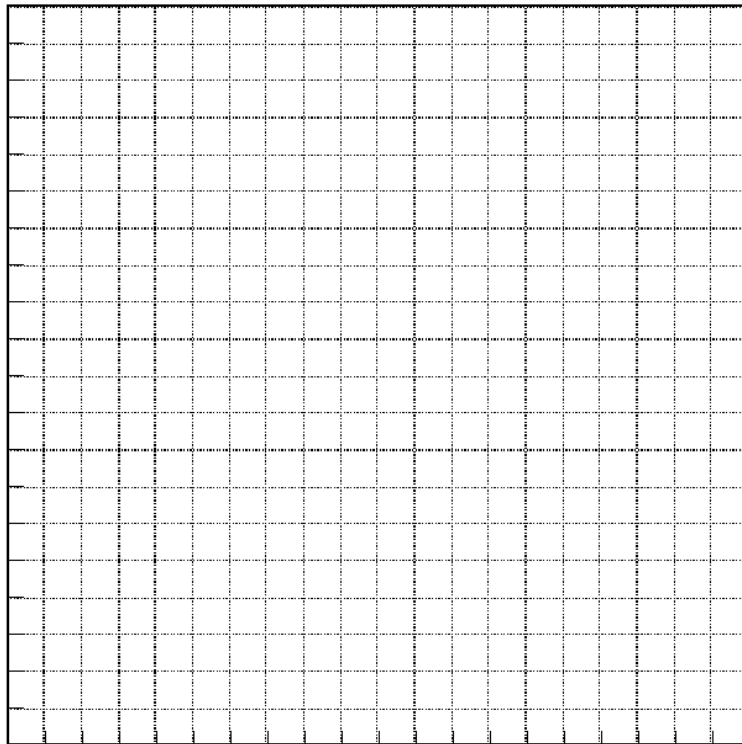


图 3.1 剪应力 τ 与剪变形 δ 的关系曲线

- 2) 在图 3.2 的 $\tau_f \sim p$ 坐标中点绘实验点，确定强度包线和抗剪强度指标 c 、 φ 值。

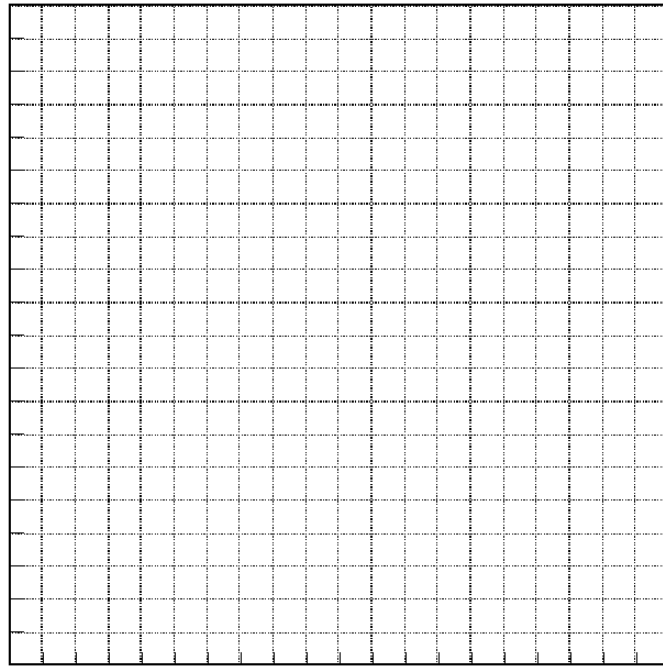


图 3.2 $\tau \sim p$ 坐标图

3.4.3 三轴剪切实验

- 1) 各组计算在一个围压条件下表 3.3 中的轴向应变和主应力差，在图 3.3 中绘制该围压下的偏应力与轴向应变关系曲线，确定破坏时的主应力差，填入表 3.4 中；

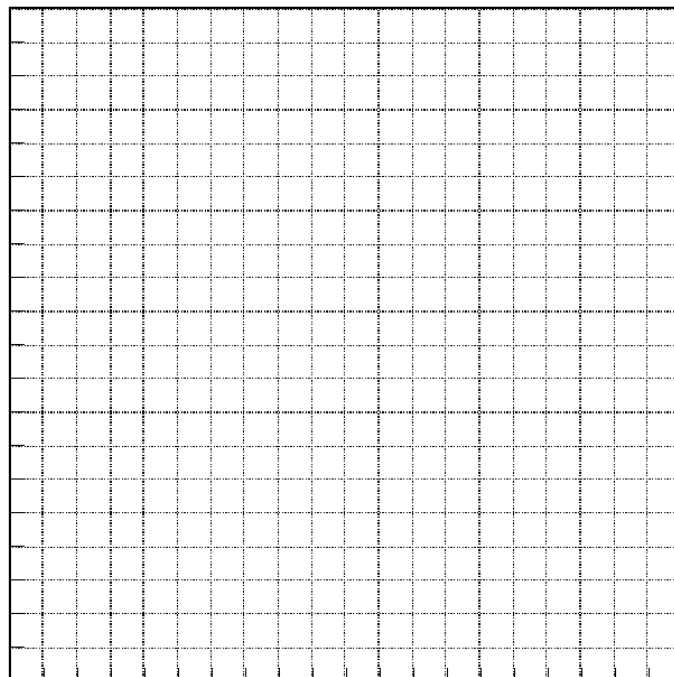


图 3.3 偏应力与轴向应变关系曲线

2) 将其他两组在另外两种围压
 下破坏时的主应力差填入表 3.4 中。利用表 3.4 实验数据在图 3.4 中绘制试样的固结排水剪的三个极限应力莫尔圆，确定抗剪强度包线和抗剪强度指标 c 、 φ 值。

表 3.4 破坏应力

组名	σ_3 (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ (kPa)

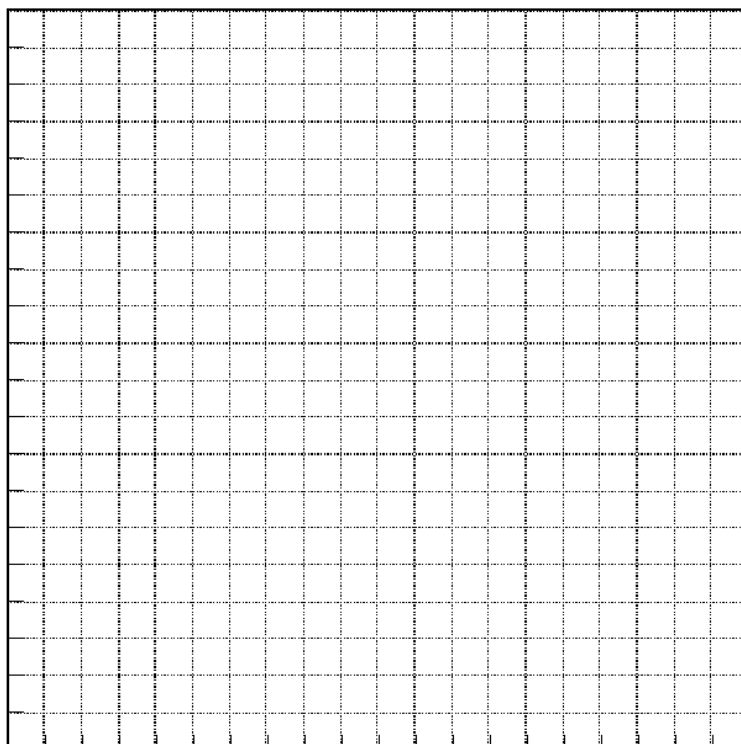


图 3.4 抗剪强度关系曲线

3.5 三种实验方法获得的砂土抗剪强度的实验结果对比与讨论

3.6 实验心得和体会