

粘性土在饱和状态下(即 $U=100\%$ )与在固结状态下(即 $U<100\%$ )的压缩性有显著区别,即前者压缩性大,后者压缩性小。  
 渗透力: 水在土中流动时,对土颗粒有拖曳、渗透、拖曳作用。渗透力的大小与土颗粒的力,即渗透力。  
 固结系数: 反映土体固结快慢的指标。固结系数越大,土体固结越快。  
 一般通过固结试验求得。

# 西南交通大学 2003 年硕士研究生招生考试

## 土力学

## 试题

413

考试时间:2003 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共三题,共 5 页,考生请认真检查;
2. 答题时,直接将答题内容写在指定的答卷纸上。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
签字											

一、解释或说明(每题 5 分,共计 25 分)

1. 粘性土的结构性
2. 渗透力
3. 变形模量与压缩模量的区别
4. 固结系数
5. 土压力与刚性挡墙位移的关系

$$C_v = \frac{H^2}{T_v}$$

二、选择题:从四个答案中选出一个正确的,并用圆圈圈住相应的字母(每题 2 分,共计 40 分)

1. 下列粒组中,粒径最小的一组是 C。

- A. 粉粒 B. 砂粒 C. 粘粒 D. 角砾

2. 不均匀系数  $C_u = d_{60}/d_{10}$ 。通常,  $C_u$  越大,则粒径分布曲线越 B。

- A. 平缓,颗粒分布越均匀 B. 平缓,颗粒分布越不均匀  
C. 陡,颗粒分布越均匀 D. 陡,颗粒分布越不均匀

3. 下列三项含量指标中, A 不是三个基本指标之一。

- A. 孔隙比  $e$  B. 含水量  $w$  C. 土粒比重  $G_s$  D. 土的容重(容重)  $\gamma$

4. 若  $\gamma_s$  为颗粒容重,  $\gamma$  为土的容重,  $\gamma'$  为土的浮容重,  $\gamma_d$  为干容重,则 不是 孔隙比  $e$  的正确计算公式。

A.  $e = \frac{\gamma_s(1+w)}{\gamma} - 1$

B.  $e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1$

C.  $e = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{\gamma'} - 1$

D.  $e = \frac{\gamma_s}{\gamma(1+w)} - 1$



春训 12204

5. 在均匀的地基上同时修建上部结构及（浅埋）基础形式均完全相同的两座相距很近的建筑，则由于附加应力的影响，使得两座建筑的沉降具有下述\_\_\_\_\_的特点。

- A. 均匀下沉      B. 均向内倾斜  
C. 均向外倾斜      D. 向同一方向倾斜

6. 某种粘性土，测得其塑限  $w_p = 18\%$ ，塑性指数  $I_p = 12$ ，含水量  $w = 31\%$ ，则该粘性土处于\_\_\_\_\_。

- A. 固态      B. 半固态      C. 可塑态      D. 液态

塑性指数  $I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p}$

7. 某厚度为  $H$  的饱和粘土层下面为未风化岩石，从中取厚度为  $h$  的该种粘土试样进行试验，经时间  $t$  后土样固结度达到 50%，由此我们知道，在均匀满布荷载作用下，饱和粘土层要达到同样的固结度所需的时间为\_\_\_\_\_。

- A.  $T = \frac{4H^2}{h^2} t$       B.  $T = \frac{H^2}{h^2} t$   
C.  $T = \frac{H}{h} t$       D.  $T = \sqrt{\frac{H}{h}} t$

8. 设  $p_c$  为前期固结压力， $p_0$  为土的自重压力，则对超固结土，有\_\_\_\_\_。

- A.  $p_0 > p_c$       B.  $p_0 \leq p_c$   
C.  $p_0 < p_c$       D.  $p_0 \geq p_c$

超固结土  $OCR = \frac{p_c}{p_0}$

9. 土的直剪试验中，在剪切破坏面上，\_\_\_\_\_。

- A. 剪应力最大，正应力不一定最大      B. 正应力最大，剪应力不一定最大  
C. 剪应力及正应力均为最大      D. 剪应力及正应力均不一定最大

10. 对郎肯（Rankine）土压理论和库仑土压理论进行对比分析，我们知道\_\_\_\_\_。

- A. 郎肯理论假定墙背是光滑的，而库仑理论只能计算墙背不光滑的情况  
B. 郎肯理论假定墙背是铅垂的，而库仑理论只能计算墙背倾斜的情况  
C. 郎肯理论假定墙后土体处于极限状态，库仑理论则不一定  
D. 郎肯理论土压力的分布形式是计算得到的，库仑理论的分布形式则是假设的

11. 由于大量抽水导致了地下水位下降，由此可能产生的结果是\_\_\_\_\_。

- A. 土层中有效应力增大，地表上升      B. 土层中有效应力减小，地表下沉  
C. 土层中有效应力不变，地表下沉      D. 土层中有效应力增大，地表下沉

孔隙水压力（液相、气相）  
土体运动（土体运动）



12. 欲在饱和粘土地基上以较快的速度堆筑一路堤，若从安全的角度考虑，我们应选用饱和粘土抗剪强度指标对地基的强度进行检算。

- A. 固结排水 (慢) B. 不固结不排水 (快)  
C. 固结不排水 (固结快) D. 可任选前三个指标

13. 浅埋刚性基础的底面为直径等于  $d$  的圆形，若按刚性基础简化算法计算，则保证基底不与地基脱离所能允许的最大偏心距为  $\frac{d}{8}$ 。

- A.  $\frac{d}{4}$  B.  $\frac{d}{8}$  C.  $\frac{d}{16}$  D.  $\frac{d}{32}$

$$e = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

$$= \frac{N}{A} (1 \pm \frac{Ae}{W})$$

$$M = Ne$$

$$W = \frac{I_z}{y_{max}}$$

$$= \frac{\pi d^4 / 64}{\frac{d}{2}}$$

14. 设地基表面作用有大小为  $p$  的矩形均布荷载 (矩形的边长为  $a$ 、 $b$ ， $a > b$ )，则按角点法确定矩形中心点以下深度为  $z$  处的竖向应力  $\sigma_z$  时，其计算公式为  $\sigma_z = 4k(\frac{a}{b}, \frac{2z}{b})p$ 。

A.  $\sigma_z = k(\frac{a}{b}, \frac{z}{b})p$

B.  $\sigma_z = 4k(\frac{a}{b}, \frac{2z}{b})p$

C.  $\sigma_z = 4k(\frac{2a}{b}, \frac{2z}{b})p$

D.  $\sigma_z = 4k(\frac{2a}{b}, \frac{z}{b})p$

$$\sigma_z = k \cdot p$$

$$k = f(\frac{a}{b}, \frac{z}{b})$$

$$\sigma_z = 4k(\frac{a}{b}, \frac{2z}{b})p$$

15. 设地基为理想弹塑性体，基础为浅埋条形基础，我们可推得临塑荷载  $p_{cr}$  的计算公式，由此我们知道  $p_{cr}$  与 基础的宽度  $b$  无关。

A. 地基土的内摩擦角  $\varphi$

B. 地基土的粘聚力  $c$

C. 基础的埋深  $H$

D. 基础的宽度  $b$

与基础宽度无关

16. 在太沙基一维固结理论中，我们假定饱和粘土的压缩和孔隙水的渗流方向为 压缩为竖向，渗流为竖向。

A. 压缩为竖向，渗流为水平向

B. 压缩为竖向，渗流为竖向和水平向

C. 压缩为竖向，渗流为竖向

D. 无竖向压缩，渗流为竖向

(自下而上)

17. 干硬粘性土进行单轴压力试验时，测得其破坏面与大主应力作用方向的夹角为  $\alpha$ ，则该土的内摩擦角  $\varphi$  应为  $\varphi = 90^\circ - 2\alpha$ 。

A.  $\varphi = \alpha$

B.  $\varphi = 90^\circ - 2\alpha$

C.  $\varphi = 90^\circ + 2\alpha$

D.  $\varphi = 45^\circ - \frac{\alpha}{2}$

18. 某浅埋基础基底以上为粘土，基底以下为中砂，则利用公式

$$f = f_k + \eta_b \gamma (b - 3) + \eta_d \gamma_0 (d - 0.5)$$

(改正改正)

计算地基承载力设计值时， $\eta_b$  由粘土决定， $\eta_d$  由中砂决定。

A.  $\eta_b$  由粘土决定， $\eta_d$  由中砂决定

B.  $\eta_b$  由粘土决定， $\eta_d$  由粘土决定

C.  $\eta_b$  由中砂决定， $\eta_d$  由粘土决定

D.  $\eta_b$  由中砂决定， $\eta_d$  由中砂决定

$\eta_b$  与基础底面土质有关  
 $\eta_d$  与基础埋深土质有关



19. 测得某种砂土的天然状态孔隙比为 0.6, 最大、最小孔隙比分别为 0.8、0.5, 则其相对密实度为 D

$$Dr = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$$

A.  $\frac{1}{3}$

B. 2.0

C.  $-\frac{1}{3}$

D.  $\frac{2}{3}$

20. 通常, 欠固结土的地基沉降主要由 A 产生。

A. 自重应力

B. 自重应力及附加应力

C. 附加应力

D. 自重应力及附加应力之差

### 三、计算题 (共计 85 分)

1. 测得某饱和土样的质量为 38 克, 体积为  $21.0\text{cm}^3$ 。烘烤一段时间后质量减至 32.5 克, 体积缩至  $16.5\text{cm}^3$ 。已知土粒比重  $G_s$  为 2.65, 试计算烘烤前后土的含水量和孔隙比。

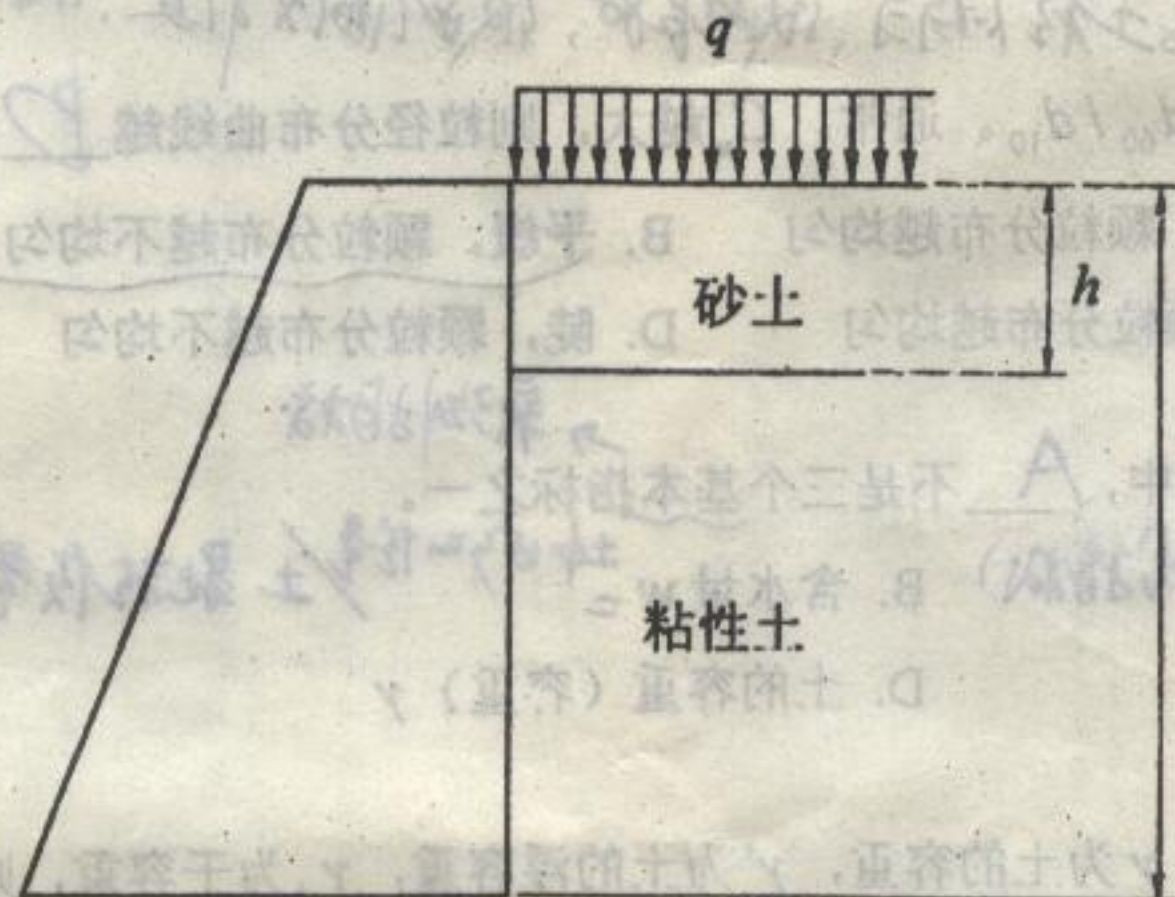
(本题 17 分)

2. 为测得某种土的强度指标, 先取土样进行单轴压力试验, 当竖向压力加至  $100\text{kPa}$  时土样发生破坏。再取土样进行三轴试验, 液压  $50\text{kPa}$ , 竖向压力加至  $188.4\text{kPa}$  (不包括液压) 时土样发生破坏。试确定该种土的粘聚力  $c$  及内摩擦角  $\varphi$ 。

(本题 17 分)

3. 图示挡土墙, 设墙背铅垂、光滑, 墙后填土面水平, 填土表面作用有均匀满布荷载  $q$ 。已知砂土的容重为  $\gamma_1$ , 内摩擦角为  $\varphi_1$ 。粘性土的容重为  $\gamma_2$ , 内摩擦角为  $\varphi_2$ , 粘聚力为  $c_2$ , 且有  $\varphi_2 < \varphi_1$ ,  $\gamma_2 > \gamma_1$ 。若按郎肯 (Rankine) 主动土压力计算, 试确定为保证墙后的粘性土不与墙背脱离, 荷载  $q$  的最小值为多少, 并作出相应的土压力分布图。

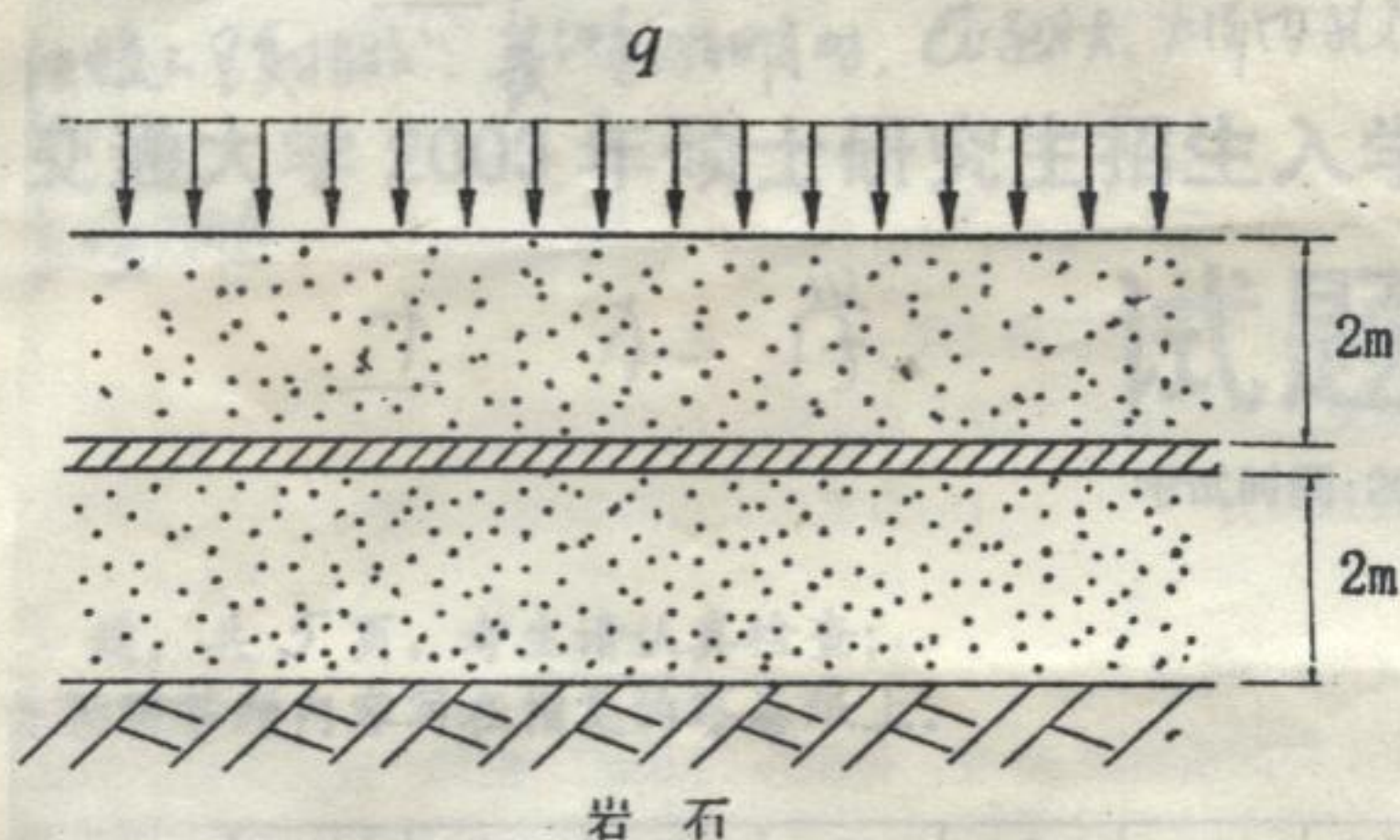
(本题 17 分)



4. 如图所示的砂层中夹有厚度为  $0.2\text{m}$  软弱薄层, 砂的容重  $\gamma = 18\text{kN/m}^3$ , 压缩模量  $E_s = 12.5\text{MPa}$ , 薄层中取土样进行压缩试验的结果见下表。试计算在图示满布均载  $q$  由  $60\text{kPa}$  增大到  $100\text{kPa}$  的过程中, 薄层产生的压缩量占整个土层发生的压缩量的百分比。(说明: 薄层中竖向应力的变化可忽略)

(本题 17 分)



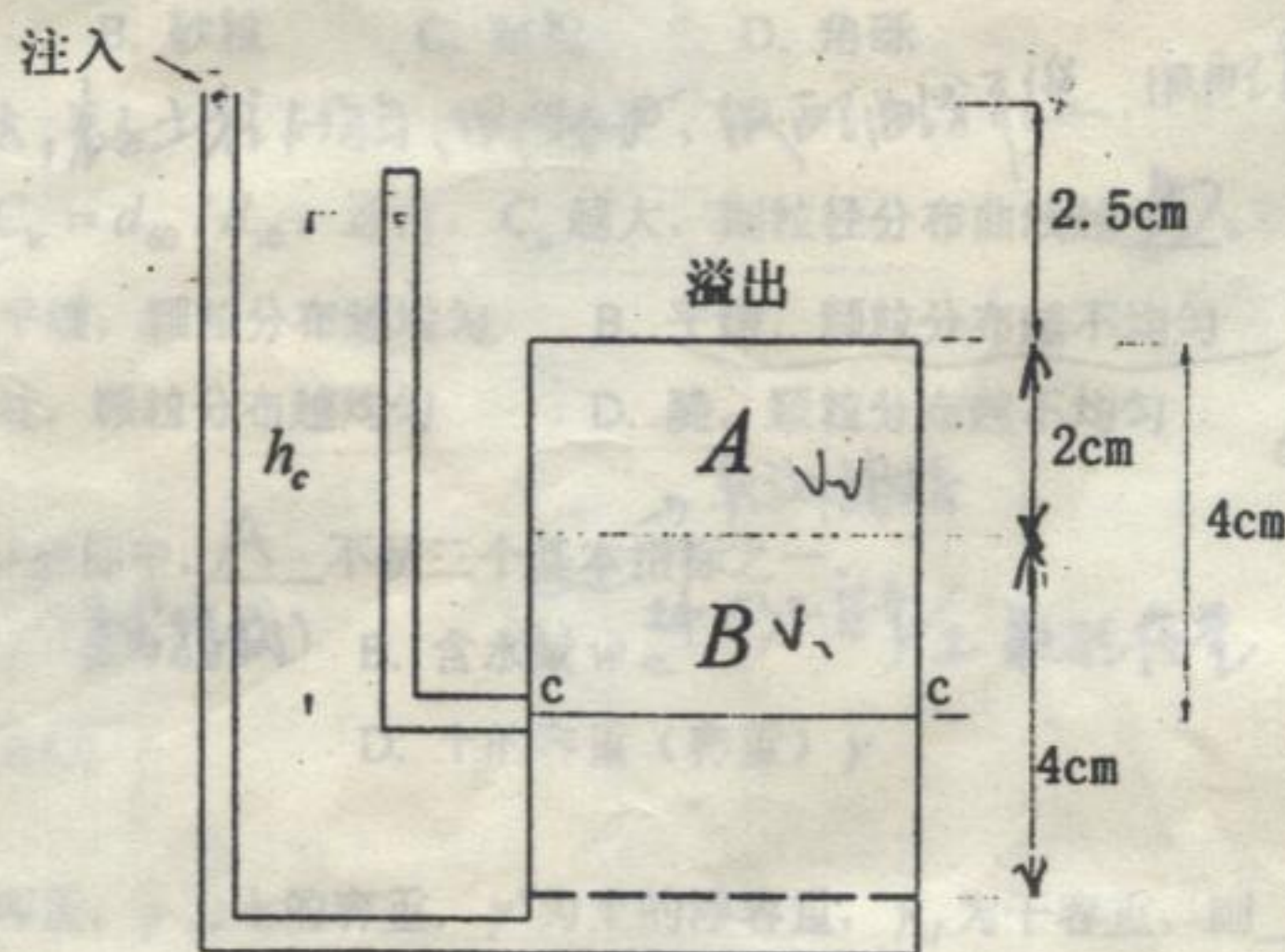


e-p 试验结果

p (kPa)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
e	1.100	1.035	0.970	0.925	0.895	0.870	0.845	0.8200	0.800	0.785

5. 如图所示，水由管中注入，经土样 B、A 后由容器顶部溢出。已知土样 A 的厚度为 2cm，渗透系数为 0.02cm/s。土样 B 的厚度为 4cm，渗透系数为 0.04cm/s。其它已知条件见图。试计算截面 c-c 处的水头高度  $h_c$ 。

(本题 17 分)



$$Q = \frac{H^2 V}{t} \quad \text{图 3.3.2}$$

$$Q = K A \frac{\Delta h}{L}$$

Q (单位时间通过的流量)

$$i = \frac{\Delta h}{L}$$

$$V = \frac{Q}{A}$$