

武汉科技大学
2008 年招收硕士研究生入学考试
《土力学》试题参考答案及评分标准

一、名词解释（每小题 3 分，共 15 分。）

1. 土粒相对密度——土的固体颗粒质量与同体积 4°C 时纯水质量之比。
2. 孔隙比——土中孔隙体积与土粒体积之比。
3. 液限——土由可塑状态变化到流动状态的界限含水量。
4. 正常固结土——土的先期固结压力等于现有土的自重应力时称这种土为正常固结土。
5. 被动土压力——当挡土墙在外力作用下，向土体方向偏移至墙后土体达到极限平衡状态时，作用在墙背的土压力。

二、单项选择题（每小题 1.5 分，共 15 分。）

- 1、(D) 2、(A) 3、(A) 4、(B) 5、(D)
6、(C) 7、(A) 8、(B) 9、(B) 10、(C)

三、判断题（每小题 1.5 分，共 15 分。）

- 1、(×) 2、(√) 3、(×) 4、(×) 5、(√)
6、(√) 7、(√) 8、(×) 9、(√) 10、(×)

四、简答题（共 50 分）

1. (20 分) 答：分层总和法假定地基土为直线变形体，在外荷载作用下的变形只发生在有限厚度的范围内（即压缩层），将压缩层厚度内的地基层分，分别求出各分层的应力，然后用土的应力-应变关系式求出各分层的变形量，再总和起来作为地基的最终沉降量。(6 分)

计算步骤为：(1) 分层；(2) 计算基底中心点下各分层面上土的自重应力 σ_{cz} 和附加应力

σ_{zi} ；(3) 确定地基沉降计算深度 z_n ；(4) 计算各土层的平均自重应力 $\bar{\sigma}_{cz} = (\sigma_{cz(i-1)} + \sigma_{cz})/2$

和平均附加应力 $\bar{\sigma}_{zi} = (\sigma_{zi(i-1)} + \sigma_{zi})/2$ ；(5) 令 $p_{1i} = \bar{\sigma}_{cz}$ ， $p_{2i} = \bar{\sigma}_{cz} + \bar{\sigma}_{zi}$ ，从该土层的压

缩曲线中由 p_{1i} 及 p_{2i} 查出相应的 e_{1i} 和 e_{2i} ；(6) 按式 $\Delta s_i = \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} h_i$ 计算每一层土的变形量

Δs_i ；(7) 按式 $s = \sum_{i=1}^n \Delta s_i$ 计算沉降深度范围内地基的总变形量即为地基的最终沉降量。(14

分)

2. 地基的剪切破坏型式有哪几种? 发生整体剪切破坏时 P-S 曲线的特征如何? (15 分)

答: 可分为整体剪切破坏、局部剪切破坏和冲剪破坏三种。.....7 分

发生整体剪切破坏时 P-S 曲线的特征可概括为有三个阶段两个拐点, 即线性变形阶段 (OA 段); 弹塑性变形阶段 (AB 段) 相应于拐点 B 的荷载称极限荷载; 破坏阶段 (BC 段)。.....8 分

3. 若挡土墙不满足抗滑动稳定要求时, 可采取哪些措施加以解决? (15 分)

- 答: (1) 增大挡土墙断面尺寸; 3 分
(2) 墙基底面做成砂、石垫层; 4 分
(3) 墙底做成逆坡; 4 分
(4) 墙踵后加拖板。 4 分

五、计算题 (共 55 分)

1. (共 15 分) 解: 由得: $m_w = 180 - 160 = 20$ (g)

$$W = (m_w / m_s) * 100\% = 20 / 160 * 100\% = 12.5\% \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

$$\text{由 } d_s = \frac{m_s}{V_s \rho_{w1}} \text{ 得: } V_s = \frac{m_s}{d_s \rho_{w1}} = \frac{160}{2.66} = 60.15 (\text{cm}^3)$$

$$\text{由 } e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{V - V_s}{V_s} = \frac{100 - 60.15}{60.15} = 0.663 \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

$$V_w = \frac{m_w}{\rho_{w1}} = \frac{20}{1} = 20 (\text{cm}^3)$$

$$\text{由 } S_r = \frac{V_w}{V_v} \times 100\% \text{ 得: } S_r = \frac{20}{100 - 60.15} \times 100\% = 50.19\% \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

2. (共 15 分) 解:

$$(1) \tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{540 - 160}{2} = 190 (\text{kPa}) \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

$$(2) \text{在最大剪应力作用面上: } \sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = \frac{540 + 160}{2} = 350 (\text{kPa})$$

$$\tau_f = c + \sigma \tan \varphi = 15 + 350 \times \tan 30^\circ = 217.06 (\text{kPa}) > \tau_{\max} = 190 (\text{kPa})$$

故土中最大剪应力作用面没有剪破。 5 分

(3) 当 $\sigma_3 = 160 \text{ kPa}$ 破坏时的大主应力 σ_{1f} 可由土的极限平衡条件求得:

$$\begin{aligned}\sigma_{1f} &= \sigma_3 \tan^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) + 2c \tan(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) \\ &= 160 \times \tan^2(45^\circ + \frac{30^\circ}{2}) + 2 \times 15 \times 1.732 \\ &= 531.96 (\text{kPa}) < \sigma_1 = 540 (\text{kPa})\end{aligned}$$

故该点已被剪破。

.....5 分

4、(25 分) 解: $K_{a1} = \tan^2(45^\circ - \varphi_1/2) = 0.490$, $C_1 = 5 \text{ kPa}$, $q = 30 \text{ kPa}$ 2 分

$$\sigma_{a0} = qK_{a1} - 2C_1\sqrt{K_{a1}} = 7.7 (\text{kPa}) \quad \text{.....2 分}$$

$$\sigma_{a1} = (q + \gamma_1 h_1)K_{a1} - 2C_1\sqrt{K_{a1}} = (30 + 18.0 \times 2.0) \times 0.49 - 2 \times 5 \times 0.70 = 25.34 (\text{kPa}) \quad \cdots 3 \text{ 分}$$

$$K_{a2} = \tan^2(45^\circ - 30^\circ/2) = 0.333 \quad \text{.....2 分}$$

$$\sigma'_{a1} = (q + \gamma_1 h_1)K_{a2} - 2C_2\sqrt{K_{a2}} = (30 + 18.0 \times 2.0) \times 0.333 - 2 \times 0 \times 0.577 = 22 (\text{kPa}) \quad \cdots 4 \text{ 分}$$

$$\sigma_{a2} = (q + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2)K_{a2} - 2C_2\sqrt{K_{a2}}$$

$$= (30 + 18.0 \times 2.0 + 18.0 \times 4.0) \times 0.333 - 2 \times 0 \times 0.577 = 46.0 (\text{kPa}) \quad \text{.....4 分}$$

$$E_a = (1/2) \times (7.7 + 25.34) \times 2 + (1/2) \times 4 \times (22 + 46) = 33.04 + 136 = 169.04 (\text{kN/m}) \quad \text{.....4 分}$$

其分布图如下

.....4 分

