

中国科学院研究生院
2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：土力学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

1. 名词解释（每题 2.5 分，共 25 分）

- | | |
|------------|------------|
| (1) 塑性指数 | (2) 管涌 |
| (3) 压缩模量 | (4) 附加应力 |
| (5) 最优含水量 | (6) 允许承载力 |
| (7) 桩的负摩擦力 | (8) 超固结比 |
| (9) 地基临塑荷载 | (10) 主动土压力 |

2. 填空（每空 1 分，共 20 分）

- (1) 粘性土土坡滑动面的形状呈圆弧形，无粘性土坡滑动面近似于_____。如坝基中存在软弱夹层时，则可能出现_____和_____组成的复合滑动面。
- (2) 地基稳定性受到_____，_____及_____三者特性的影响。
- (3) 当现存上覆压力 $P_0 = P_c$ （先期固结压力）时，称为正常固结粘土， P_0 _____ P_c 时，称为欠固结粘土； P_0 _____ P_c 时，称为超固结粘土。
- (4) 通常土的结构可归纳为三种基本类型_____、_____、_____。
- (5) 在压力作用下，土的渗透固结过程就是_____向_____的转化过程。
- (6) 一般水在土体中的流动符合_____定律，渗透力的计算式为_____。

(7) 影响主动土压力的因素有_____、_____、_____等。

(8) 直剪试验的慢剪测出的强度指标相当于三轴剪切试验的_____方法测出的强度指标；_____三轴剪切试验既可测出土体的总应力强度指标，同时又可得到土体的有效应力指标。

3. 判断题（每题 2 分，共 20 分）

- (1) 土的湿密度一定大于它的浮密度。()
- (2) 当土层是上层可压缩，下层不可压缩时，会产生应力集中现象。()
- (3) 当地基已在自重应力作用下完全固结，在计算地基变形量时，压缩应力中要计入自重应力。()
- (4) 砂土在剪切过程中，体积只发生收缩，不发生膨胀。()
- (5) 土体的击实曲线的峰值点位置与土体的种类和击实功有关。()
- (6) 用于粘性土坡稳定分析的毕肖甫方法没有考虑条间力作用。()
- (7) 非饱和砂土也可能产生液化。()
- (8) 增加基础宽度 B 可以提高地基承载力。()
- (9) 在验算挡土墙的抗滑稳定验算时要计入全部的被动土压力。()
- (10) 地基的极限荷载和地基的极限承载力是两个相同的概念。()

4. 推证题（每题 5 分，共 20 分）

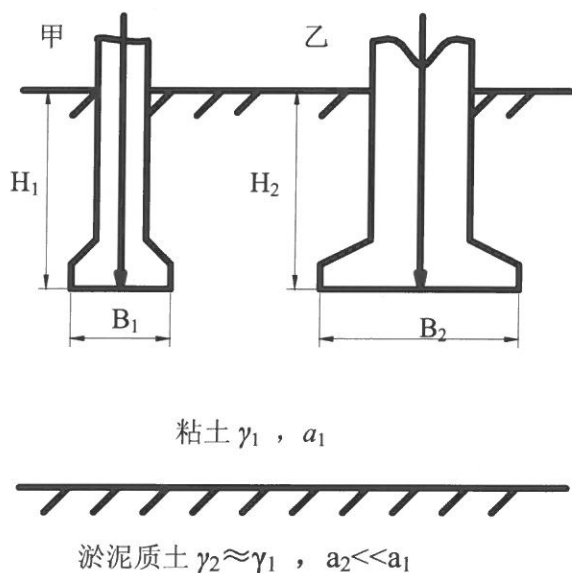
- (1) 成层土水平渗透系数 k_x 。
- (2) 推导用泊松比表示的土的侧压力系数的表达式。
- (3) 推证松散堆积的砂土的稳定坡角 β 与其内摩擦角 ϕ 相等。
- (4) 推导饱和土单向固结微分方程式 $\frac{\partial u}{\partial t} = C_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$ 。

5. 计算题（共 65 分）

(1) 某土坝工程，现场取土进行土工试验，结果得出比重 $G=2.70$ ，含水量 $w=15\%$ ，孔隙比 $e=0.60$ ，用此土完成了 40000m^3 土方量的填土工程。施工碾压时按 17% 的含水量进行加水，碾压后的干密度为 $\gamma_d=17.6\text{ kN/m}^3$ 。此时，回答以下的问题：

- ① 求取土场土的天然容重 γ ，干容重 γ_d 和饱和度 S_r 。（8 分）
- ② 在取土场应开采的土方量为多少？（4 分）
- ③ 碾压时应洒的总水量和碾压后的饱和度为多少？（6 分）

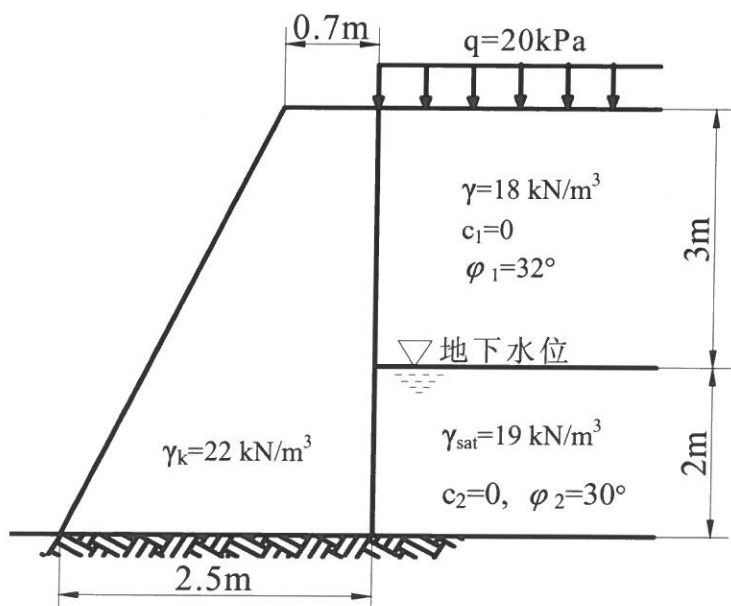
(2) 如下图所示甲、乙两条形基础，已知 $H_1=H_2$ ， $B_2=2B_1$ ， $P_2=2P_1$ ，问：两基础的最终沉降量是否相同？为什么？如果需减少两基础之间的沉降差，可采取哪些措施？（12 分）



(3) 在平面问题中，假设砂土中一点的大小主应力分别为 500kPa 和 180kPa ，其内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ ，求：

- ① 此点是否达到极限平衡？为什么？（4 分）
- ② 该点的最大剪应力为多少？（2 分）
- ③ 若此点大主应力不变，而改变小主应力使其达到极限平衡，这时的小主应力值为多少？（3 分）
- ④ 该点发生剪切破坏时，其破裂面与小主应力作用面的夹角为何值？（2 分）

- (4) 如下图，某重力式挡土墙高 5 米，墙背垂直光滑，墙后回填砂土，填土面水平，作用于填土面上的均布荷载 $q=20\text{kPa}$ ，地下水距墙底高 2 米，墙身砌体重度 $\gamma_k=22\text{kN/m}^3$ ，与基土的摩擦系数为 0.3。试计算并绘出作用于墙背的主动土压力强度分布图（10 分），并计算该挡土墙的抗滑安全系数 K_s （3 分）和抗倾覆安全系数 K_t 值（5 分）。（18 分）



- (5) 某土石坝下见图，已知粘土心墙的允许渗透水力坡降 $[i]=6.0$ ，坝壳为透水堆石料，正常蓄水期的浸润线见图所示。假定心墙的渗透性由心墙底部控制，且底部渗流方向近乎水平。计算心墙底部所需的最小厚度 d 。（6 分）

