

第5章 土的抗剪强度 习题

一、选择题

5-1 饱和黏性土，在同一竖向荷载 p 作用下进行快剪、固结快剪和慢剪，哪一种试验方法所得的强度最大_____？

- (A) 快剪 (B) 固结快剪 (C) 慢剪

5-2 对施工速度较快，而地基土的透水性差和排水条件不良时，对强度指标选择时应采用三轴剪切试验中的（ ）结果。

- (A) 不固结不排水试验 (B) 固结不排水试验 (C) 固结排水试验 (D) 不固结排水试验

5-3 绘制土的三轴剪切试验成果莫尔-库仑强度包线时，莫尔圆的画法是（ ）。

- (A) 在 σ 轴上以 σ_3 为圆心，以 $(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ 为半径
(B) 在 σ 轴上以 σ_1 为圆心，以 $(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ 为半径
(C) 在 σ 轴上以 $(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ 为圆心，以 $(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ 为半径
(D) 在 σ 轴上以 $(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ 为圆心，以 $(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ 为半径

二、填空题

5-4 土中某点的最大剪力面与土中该点剪切破裂面在()条件下是一致的。

5-5 基于莫尔-库仑破坏强度理论可知： σ_1 不变时，()土样越易破坏；反之， σ_3 不变时，()土样越易破坏。

5-6 对同一种土，在不同的排水条件下，其抗剪强度指标是()的。

三、简答题

5-7 什么是土的抗剪强度及其指标？试说明土的抗剪强度的来源。

5-8 何为土的极限平衡状态与土的极限平衡条件？试用莫尔-库仑强度理论推求土的极限平衡条件的表达式。

5-9 土体中首先发生剪切破坏的平面是否就是剪应力最大的平面？为什么？在何种情况下剪切破坏面与剪应力最大的平面重合？通常情况下，剪切破坏面与最大主应力作用面的夹角为多少？

5-10 试比较直剪试验和三轴试验的土样的应力状态有何不同，并指出直剪试验土样中大主应力的方向。

5-11 分别简述直剪试验与三轴压缩试验的原理。比较两者之间的优缺点和适用范围。

5-12 根据孔隙压力系数 A 、 B 的物理意义，说明三轴 UU 和 CU 试验方法求 A 、 B 的区别。

5-13 何谓应力路径的概念？如何用 K'_f 确定土的有效应力抗剪强度指标？

四、计算题

5-14 某砂土试样在法向应力 $\sigma_n = 100$ kPa 作用下进行直剪试验，测得抗剪强度 $\tau_f = 60$ kPa。求：(1) 确定砂土的内摩擦角；(2) 当法向应力增至 250kPa 时，砂样的抗剪强度是多少？

5-15 某饱和黏性土无侧限抗压强度试验得出 $c_u = 70$ kPa，如果对同一土样进行三轴不固结不排水试验，施加的周围压力 $\sigma_3 = 150$ kPa，问土样在多大的轴向压力下破坏？

5-16 某饱和黏性土在三轴仪中进行固结不排水试验，得到 $c' = 0$ 、 $\varphi' = 28^\circ$ 。如果这个试件受到 $\sigma_1 = 200 \text{ kPa}$ 、 $\sigma_3 = 150 \text{ kPa}$ 的作用，测得的孔隙水压力 $u = 100 \text{ kPa}$ ，问试件是否破坏？

5-17 某正常固结饱和黏性土进行不固结不排水试验得出 $\varphi_u = 0$ ， $c_u = 20 \text{ kPa}$ ；对同样的土进行固结不排水试验，得有效抗剪强度指标 $\varphi' = 30^\circ$ 、 $c' = 0$ 。如果试件在不排水条件下破坏，试求剪切破坏时的有效大主应力和小主应力。

5-18 对两个相同的重塑饱和黏土试样，分别进行两种固结不排水三轴压缩试验。一个试样先在 $\sigma_3 = 170 \text{ kPa}$ 的围压下固结，试样破坏时的轴向偏应力 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f = 124 \text{ kPa}$ 。另一试样施加的周围压力 $\sigma_3 = 427 \text{ kPa}$ ，破坏时的孔隙水压力 $u_f = 270 \text{ kPa}$ 。试求土样的 φ_{cu} 、 φ' 。

5-19 对内摩擦角 $\varphi' = 30^\circ$ 的饱和砂土试样进行三轴压缩试验。首先施加 $\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$ 围压，然后使最大主应力 σ_1 与最小主应力 σ_3 同时增加，且使 σ_1 的增量 $\Delta\sigma_1$ 始终为 σ_3 的增量 $\Delta\sigma_3$ 的 4 倍，试验在排水条件下进行。试求土样在破坏时的 σ_1 值。