

中山大学

2019年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：931

科目名称：土力学与基础工程

考试时间：2018年12月23日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不计分！答题要写清题号，不必抄题。

一、概念解释（共10小题，每题2分，共20分。）

(1) 界限含水量；(2) 灵敏度；(3) 边坡稳定安全系数；(4) 压缩系数；(5) 主动土压力；(6) 应力路径；(7) 有效应力原理；(8) 临界荷载；(9) 基底附加压力；(10) 固结度。

二、选择题（共10小题，每题2分，共20分。选择正确答案的代号写在答题纸上且注明题号。）

1. 在某一地下水位以上的土层中，用体积 72cm^3 的环刀取样，经测定现场土样质量 129.1g ，烘干质量 121.5g ，请问该土样的含水率和天然重度是多少？
A. 6.26% ， 17.93kN/m^3 B. 5.89% ， 17.93kN/m^3
C. 6.26% ， 16.88kN/m^3 D. 5.89% ， 16.88kN/m^3
2. 甲、乙两地黏性土中各取土样进行稠度试验，两土样液限 $w_L=40\%$ 、 $w_p=25\%$ 都相同，但甲地黏土天然含水率 $w=45\%$ ，乙地黏土天然含水率 $w=20\%$ ，请问两地黏土分别处于何种稠度状态？
A. 甲：可塑偏硬状态，乙：可塑偏软状态 B. 甲：流塑状态，乙：坚硬状态
C. 甲：可塑偏软状态，乙：可塑偏硬状态 D. 甲：坚硬状态，乙：流塑状态
3. 根据某土样的粒径级配曲线，获得如下参数， $d_{60}=0.3$ ， $d_{30}=0.17$ ， $d_{10}=0.12$ ，此土级配状况如何？
A. $C_u=1.4$ ，级配不良 B. $C_c=0.8$ ，级配良好
C. $C_u=2.5$ ，级配不良 D. $C_c=2.5$ ，级配良好
4. 某土层天然孔隙比 $e_0=0.85$ ，进行一维固结压缩试验， 50kPa 压力下的孔隙比 0.84 ， 100kPa 压力下的孔隙比 0.835 ， 200kPa 压力下的孔隙比 0.820 ， 300kPa 压力下的孔隙比 0.795 ， 400kPa 压力下的孔隙比 0.780 ，判断该土压缩性？
A. 0.15MPa^{-1} ，低压缩性 B. 0.10MPa^{-1} ，低压缩性
C. 0.25MPa^{-1} ，中压缩性 D. 0.15MPa^{-1} ，中压缩性
5. 某黏土层厚 4m ，位于各厚 4m 的两层砂之间。水位在地面以下 2m ，并位于上层砂土中部。已知水位以上砂土密度 $\rho=1.68\text{g/cm}^3$ ，砂土饱和密度 $\rho_{\text{sat}}=1.94\text{g/cm}^3$ ，黏土饱和密度 $\rho_{\text{sat}}=2.04\text{g/cm}^3$ 。求地面以下 4m 处的自重应力及孔隙水压力？
A. 52.4kPa ， 20kPa B. 67.2kPa ， 20kPa C. 67.2kPa ， 40kPa D. 77.6kPa ， 20kPa

6. 现场十字板试验得到淤泥的强度，与室内哪种试验方法测得的强度相当？？
- A. 固结不排水剪 B. 不固结不排水剪 C. 固结排水剪 D. 固结快剪
7. 矩形基础 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ，埋深 1.5m ，水位埋深 1.5m ，所在位置的地基土为黏性土，地基承载力 $f_{ak}=150\text{kPa}$ ，天然重度 $\gamma=18\text{kN/m}^3$ ，饱和重度 $\gamma_{\text{sat}}=20\text{kN/m}^3$ ，基础及基础以上土重度 $\gamma_G=22\text{kN/m}^3$ ， $\eta_b=0$ ， $\eta_d=1.0$ 。计算地基承载力设计值？
- A. 172kPa B. 170kPa C. 168kPa D. 177kPa
8. 在天然重度 $\gamma=18\text{kN/m}^3$ ， $c=8\text{kPa}$ ， $\varphi=25^\circ$ 的土层中，以 $1:0.5$ 的坡度开挖基坑，稳定数 $N=0.083$ ，请问极限开挖深度接近哪个选项？
- A. 5.35m B. 4.82m C. 5.13m D. 6.32m
9. 对干砂试样进行直剪试验，在法向应力 96.6kPa 时，测得破坏剪应力 67.7kPa ，请问砂土内摩擦角多少度？破坏面上土体单元的最大主应力作用面与破坏面的夹角多少度？
- A. 45° ， 67.5° B. 35° ， 62.5° C. 35° ， 67.5° D. 45° ， 62.5°
10. 某两场地，淤泥层厚度一样，甲场地淤泥层顶面底面双向排水，乙场地淤泥层仅顶面排水，另外，甲场地固结系数是乙场地固结系数的 3 倍，在同样的堆载 P_0 条件下，试求甲乙两场地达到相同竖向固结度的时间比？
- A. $1:12$ B. $1:3$ C. $1:9$ D. $3:1$

三、判断题（共 10 小题，每题 1 分，共 10 分）（判正确打“√”，判错误打“×”，答案写在答题纸上且注明题号。）

- 影响砂、卵石等无黏性土工程性质的主要因素是密实度。（ ）
- 利用砂土的最大最小孔隙比与所处状态的天然孔隙比进行比较，反映土粒级配、形状和结构等因素。该指标称为相对密实度。相对密实度大于 1，为密实的。（ ）
- 砂、砾等粗颗粒土，具有大量结合水，孔隙中自由水冻结后，会发生水分迁移积聚，引发冻胀。（ ）
- 工程上常用灵敏度来衡量土体结构性对强度的影响。灵敏度越低，结构性越强，受扰动后土的强度降低越明显。（ ）
- 砂土在排水条件下剪切时，体积将发生膨胀或缩小现象，一般松砂剪缩，密砂剪胀。（ ）
- 工程实践中，常把墙基、路基、坝基、挡土墙基础视为平面问题计算分析。（ ）
- 欠固结状态是指 $\text{OCR} > 1$ ，天然土层在地质历史上受到过的固结压力大于目前的上覆压力。（ ）
- 由于地基中附加应力的扩散现象，相邻荷载将会引起地基产生附加沉降。（ ）
- 饱和土的渗透固结过程，实际上是孔隙水压力消散和有效应力增长的转移过程。因此土的抗剪强度随固结压密而不断增长。（ ）
- 当桩周土层相对于桩侧向下位移时，桩侧摩阻力方向向下，称为负摩阻力。也就是说，发生负摩擦时桩侧土体下沉必大于桩的下沉。（ ）

四、简述题（共小 3 题，第 1 题 8 分，第 2 题 10 分，第 3 题 12 分，共 30 分。）

1. 分层总和法计算最终沉降有哪些重要的前提条件，它与实际情况有哪些不同？试做简要评述。
2. 地基破坏的形式有哪几种？并简述地基破坏过程的几个阶段。
3. 三轴压缩试验方法根据排水条件可分为哪几种？分别简述它们的特点及适用的工程条件。

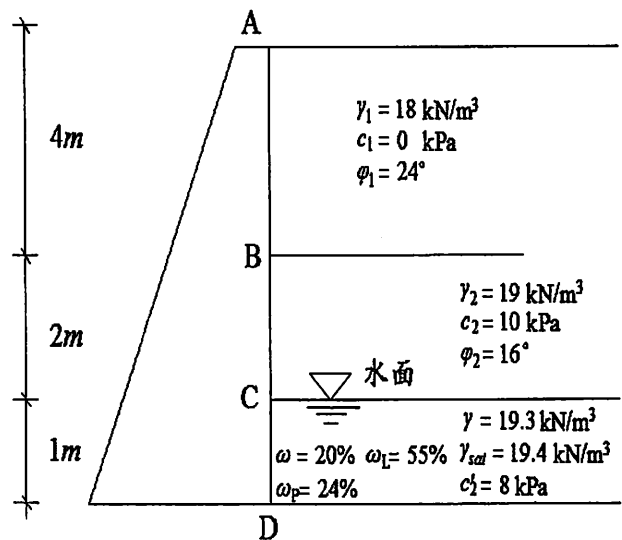
五、分析题（共 3 小题，第 1 题 8 分，第 2 题 10 分，第 3 题 12 分，共 30 分。）

1. 甲、乙两正方形基础，基底面尺寸乙的边长是甲边长的 2 倍，两基础埋深相同，且都受中心荷载作用，乙所受的中心荷重是甲的 4 倍，两者地基条件相同。试分析比较两基础沉降量的大小，并说明理由。
2. 地下水位的升降，对地基土有何影响？
3. 土体中发生剪切破坏的平面是不是剪应力最大的平面？在什么情况下，破裂面与最大剪应力面是一致的？试用莫尔圆与抗剪强度包线之间的几何关系，分析：一般情况下，破裂面与大主应力面成什么角度？

六、计算题（共 3 小题，第 1 题 10 分，第 2 题 14 分，第 3 题 16 分，共 40 分。）

1. 有一黏土样，厚为 10 m，顶底两面紧邻透水性良好的砂层。现从黏土层中心取样后，切取厚度为 2cm 的试样做固结试验，试样上下均有透水石。在某一级固结压力下，测得其固结度达到 80% 时所需时间为 10 min。问该黏土层在同样的固结压力（即上下均布固结压力）作用下，达到同一固结度所需时间为多少？
2. 一块饱和黏性土样的原始高度为 20 mm，试样面积为 3000 mm²，在固结仪中做压缩试验。土样与环刀的总质量为 179.20g，环刀质量 59.80g。当压力由 $p_1=100$ kPa 增加到 $p_2=200$ kPa 时，土样变形稳定后的高度相应地由 19.31 mm 减少为 18.76 mm。试样结束后烘干土样，称得干土质量为 96.73g。请回答：
 - (1) 与 p_1 、 p_2 相对应的孔隙比 e_1 、 e_2 ；
 - (2) 该土的压缩系数 α_{1-2} ；
 - (3) 评价该土是高、中还是低压缩性土。

3. 某挡土墙高 7m，墙后填土 B 点以上为砂土，B 点以下为黏土，各指标如右图示，忽略地下水对内摩擦角的影响，地下水位在离墙顶 6m 位置。试采用朗肯土压力理论求作用于墙背上的主动土压力分布，并绘出分布图（不要求计算土压力合力及作用点）。



题 3 图