

试卷代号:1181

座位号

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

岩土力学 试题

2020年9月

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 总 分 |
| 分 数 | | | | | |

| | |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
| | |

一、单项选择题(每小题3分,共30分。在所列备选项中,选1项正确的或最好的作为答案,将选项号填入各题的括号中)

- 土的三相比例指标中可直接测定的指标为()。
A. 含水率、孔隙比、饱和度
B. 密度、含水率、孔隙比
C. 土粒相对密度、含水率、密度
D. 密度、含水率、饱和度
- ()反映土的透水性能的比例系数,其物理意义为水力坡降 $i=1$ 时的渗流速度。
A. 水力半径
B. 水力坡降
C. 水力梯度
D. 渗透系数
- 单向偏心的矩形基础,当偏心距 $e=L/6$ (L 为偏心一侧基底边长) 时,基底压应力分布图简化为()。
A. 矩形
B. 三角形
C. 梯形
D. 抛物线
- 通过直剪试验得到的土体抗剪强度线与水平线的夹角为()。
A. 内摩擦角
B. 有效内摩擦角
C. 粘聚力
D. 有效粘聚力

5. 用库仑土压力理论计算挡土墙土压力时,基本假设之一是()。
- A. 墙后填土必须是干燥的 B. 墙背直立
- C. 填土为无黏性土 D. 墙背光滑
6. 地基承载力特征值不需要进行宽度、深度修正的条件是()。
- A. $b \leq 3\text{m}, d \leq 0.5\text{m}$ B. $b > 3\text{m}, d \leq 0.5\text{m}$
- C. $b \leq 3\text{m}, d > 0.5\text{m}$ D. $b > 3\text{m}, d > 0.5\text{m}$
7. 在岩石抗压强度试验中,若加载速率增大,则岩石的抗压强度将()。
- A. 增大 B. 减小
- C. 不变 D. 无法判断
8. ()反映岩基整体强度的性质,取决于岩石强度和岩体完整性。
- A. 岩基的极限承载力 B. 岩基临界承载力
- C. 岩基的容许承载力 D. 岩基临塑承载力
9. 下列关于岩石初始应力的描述中,哪个是正确的?()
- A. 垂直应力一定大于水平应力
- B. 构造应力以水平应力为主
- C. 自重应力以压应力为主,亦可能有拉应力
- D. 自重应力和构造应力分布范围基本一致
10. 边坡安全系数是指()。
- A. 抗滑力(或抗滑力矩)与下滑力(或下滑力矩)的比值
- B. 下滑力与抗滑力的比值
- C. 滑体自重与抗滑力的比值
- D. 抗滑力矩与下滑力的比值

| | |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
| | |

二、判断题(每小题 2 分,共 20 分。判断以下说法的正误,并在各题后的括号内进行标注。正确的标注√,错误的标注×)

11. 岩石的饱水系数越高,其抗冻性能越好。()
12. 在一定的水力梯度或压力作用下,岩石能被水透过的性质,称为膨胀性。()
13. 根据有效应力原理,外力作用于饱和土体后,由土的骨架承担的部分称孔隙压力,由水承担的部分称有效应力。()
14. 饱和土的变形与强度的变化仅决定于孔隙水压力。()
15. 朗肯理论求得的是挡土墙墙背各点土压力强度分布,而库仑理论求得的是挡土墙墙背上的总土压力。()
16. 地基的临塑荷载就是地基的极限承载力。()
17. 岩石的变形是指岩石在外力作用下形状和大小的变化。()
18. 凡是在工程施工开始前就已存在于岩体中的应力,称为初始应力或天然应力或地应力。()
19. 岩坡的破坏类型从形态上来看可分为岩崩和岩滑两种。()
20. 地质构造对于围岩的稳定性及山岩压力的没什么影响。()

| | |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
| | |

三、简答题(每小题 10 分,共 30 分)

21. 简述有效应力的原理。
22. 简述地下洞室开挖引起的围岩应力重分布及其规律。
23. 什么叫岩基极限承载力? 计算时应考虑哪些条件?

| | |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
| | |

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

24. 岩石试件的单轴抗压强度为 130MPa,泊松比 $\mu = 0.25$ 。岩石试件在三轴试验中破坏,破坏时的最小主应力为 130MPa,中间主应力为 260MPa,试根据八面体剪应力理论的破坏准则推算这时的最大主应力 σ_1 。

25. 某岩样 $c = 15\text{kPa}$, $\varphi = 30^\circ$,如该岩石受到最小主应力 $\sigma_3 = 200\text{kPa}$,最大主应力 $\sigma_1 = 400\text{kPa}$,试判断该岩样处于何种状态?

试卷代号:1181

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

岩土力学 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年9月

一、单项选择题(每小题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. D | 3. B | 4. A | 5. C |
| 6. A | 7. A | 8. C | 9. B | 10. A |

二、判断题(每小题2分,共20分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. × | 13. × | 14. × | 15. ✓ |
| 16. × | 17. × | 18. ✓ | 19. ✓ | 20. × |

三、简答题(每小题10分,共30分)

21. 简述有效应力的原理。

答:有效应力原理是研究饱和土中两种应力的不同性质和它们与全部应力的关系。有效应力原理归纳起来可由下面两个要点表达:

饱和土体内任一平面上受到的总应力可分为有效应力和孔隙水压力两部分;(5分)土的变形与强度的变化仅决定于有效应力的变化。(5分)

22. 简述地下洞室开挖引起的围岩应力重分布及其规律。

答:地下洞室开挖引起的围岩应力重分布及其规律:未开挖前岩体内均为压应力,所以每点均处于挤压状态。(2分)地下开挖后洞室周围岩体就向洞室这个空间松胀,松胀方向沿着半径指向洞室中心,围岩松胀后洞壁上的径向应力为零。(2分)在离开洞壁的一定距离处,松胀已经很小,基本上没有松胀,在该处的径向应力与原来未开挖的初始应力相等。(2分)洞室围岩中的切向应力则有相反的变化规律:越接近洞壁的圆,径向移动就越大(其切向应力增加值越大);而越深入围岩内部的圆,其径向移动越小(其切向应力增加值越小)。(4分)

23. 什么叫岩基极限承载力?计算时应考虑哪些条件?

答:岩基所能负担的最大荷载叫岩基的极限承载能力。(5分)求解计算时,应满足平衡条件、塑性条件、边界条件。(5分)

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

24. 岩石试件的单轴抗压强度为 130MPa,泊松比 $\mu = 0.25$ 。岩石试件在三轴试验中破坏,破坏时的最小主应力为 130MPa,中间主应力为 260MPa,试根据八面体剪应力理论的破坏准则推算这时的最大主应力 σ_1 。

解:根据八面体剪应力理论的破坏准则,当岩石试件破坏时,

$$(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 - 2R^2 = 0 \quad (4 \text{ 分})$$

将 $\sigma_2 = 260\text{MPa}$, $\sigma_3 = 130\text{MPa}$, $R = 130\text{MPa}$ 带入

$$(\sigma_1 - 260)^2 + (260 - 130)^2 + (130 - \sigma_1)^2 - 2 \times 130^2 = 0 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\sigma_1^2 - 390\sigma_1 + 33800 = 0$$

得 $\sigma_1 = 260\text{MPa}$ 或 $\sigma_1 = 130\text{MPa}$ (1 分)

根据题意,取最大主应力 $\sigma_1 = 260\text{MPa}$ (2 分)

25. 某岩样 $c = 15\text{kPa}$, $\varphi = 30^\circ$,如该岩石受到最小主应力 $\sigma_3 = 200\text{kPa}$,最大主应力 $\sigma_1 = 400\text{kPa}$,试判断该岩样处于何种状态?

解:若 $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3 + 2c \operatorname{ctg} \varphi} < \sin \varphi$, 则岩样稳定。(2 分)

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3 + 2c \operatorname{ctg} \varphi} = \frac{400 - 200}{400 + 200 + 2 \times 15 \times \operatorname{ctg} 30^\circ} = 0.31$$

$$\sin 30^\circ = 0.5 \quad (5 \text{ 分})$$

$0.31 < 0.5$, 所以该岩样稳定 (3 分)