

## 模块四 桩基础

### 单元五 单桩承载力的确定

#### 一、单选题

- 1、答案：B
- 2、答案：A
- 3、答案：B
- 4、答案：A
- 5、答案：A
- 6、答案：D
- 7、答案：B
- 8、答案：B

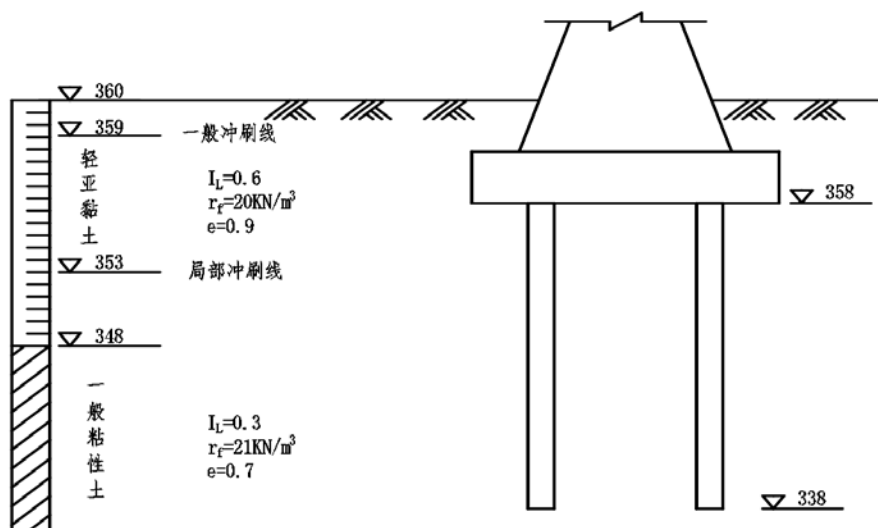
9、答案C。根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010) (2015 年版) 第 4.1.4 条表 4.1.4-1, C30 混凝土轴心抗压强度设计值为  $14.3\text{N/mm}^2$ ，即  $14.3\text{MPa}$ 。由于《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) (2015 年版) 属于结构方面的规范，但在考试大纲之列，岩土工程技术人员应不陌生，所以此题也算是一道送分题。C30 混凝土轴心抗压强度的标准值为  $f_{ck}$   $=20.1\text{N/mm}^2$ ，由于结构工程都是采用可靠度设计，标准值需要加以(或除以)分项系数才是设计值，即  $f_c=14.3\text{N/mm}^2$ 。

#### 二、多选题

- 1、答案：ABC
- 2、答案：ABCD
- 3、答案：AB

#### 三、计算题

- 1、



答案：参考《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)。

$$[R_a] = \frac{1}{2} u \sum_{i=1}^n q_{ik} l_i + A_p q_r \quad q_r = m_0 \lambda \left[ [f_{a0}] + k_2 \gamma_2 (h-3) \right]$$

$$\gamma_2 = (5 \times 20 + 10 \times 21) / (5 + 10) = 20.67 \text{ kN} / \text{m}^3$$

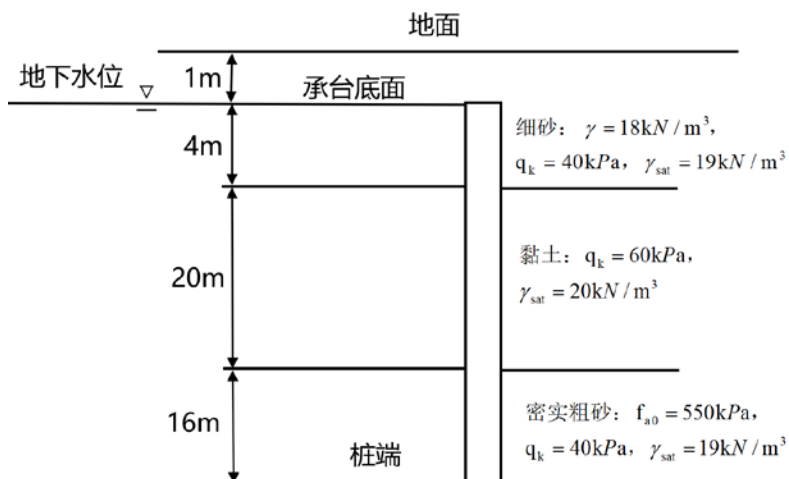
$[f_{a0}]$ ——为桩端土的承载力基本容许值，按规范中表确定为 900kPa。

$$q_r = 0.85 \times 0.65 \times [330 + 2.5 \times 20.67 \times (21 - 3)] = 696.23 \text{ kPa}$$

取桩端处土的承载力容许值为  $q_r$  为 696.23kPa，如上所述，求解钻孔灌注桩单桩容许承载力如下：

$$\begin{aligned} [R_a] &= 0.5 \times \pi \times 1.0 \times (60 \times 5 + 68 \times 10) + \pi / 4 \times 1.0 \times 696.23 \\ &= 2085.14 (\text{kN}) \end{aligned}$$

2、



答案：参考《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)。

$$\gamma_2 = \frac{9 \times 4 + 10 \times 20 + 9 \times 16}{40} = 9.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} q_r &= m_0 \lambda \{ [f_{a0}] + k_2 \gamma_2 (h - 3) \} \\ &= 1.0 \times 0.85 \times [550 + 6.0 \times 9.5(40 - 3)] \\ &= 2260 > 1450 \end{aligned}$$

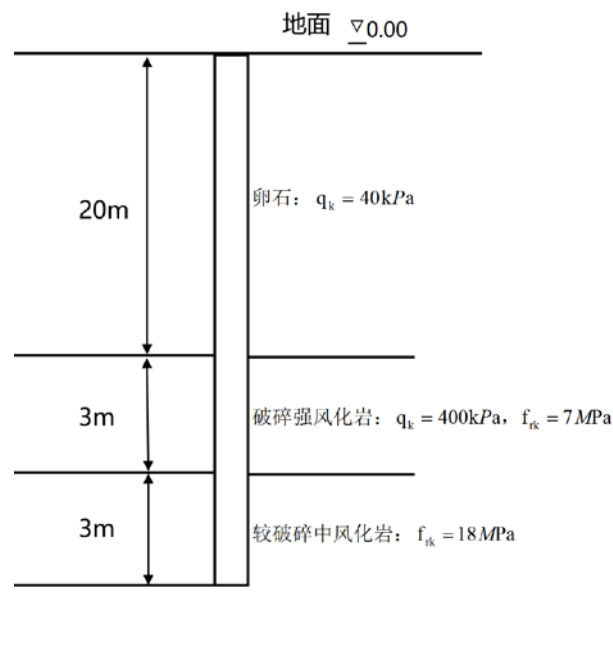
$$\text{取 } q_r = 1450 \text{ kPa}$$

$$\begin{aligned} R_a &= \frac{1}{2} u \sum_{i=1}^n q_{ik} l_i + A_p q_r \\ &= \frac{1}{2} \times 3.14 \times 1.5 \times (40 \times 4 + 60 \times 20 + 100 \times 16) + 3.14 \times 0.75^2 \times 1450 \\ &= 9531.9 \text{ kN} \end{aligned}$$

施工阶段，抗力系数取 1.25。

$$\text{单桩轴向抗压承载力} = 1.25 \times R_a = 1.25 \times 9531.9 = 11914.8 \text{ (kN)}$$

3、



根据《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363—2019)，嵌入基岩的单桩承载力公

$$\text{式为: } [R_a] = c_1 A_p f_{rk} + u \sum_{i=1}^m c_2 h_i f_{rki} + \frac{1}{2} \zeta_s u \sum_{i=1}^n l_i q_{ik} \text{ 其中, } u=3.14m。$$

(1) 对于钻孔桩，沉渣厚度满足要求，持力层为较破碎中风化岩层：

$c_1=0.5 \times 0.75 \times 0.8=0.3$ ,  $c_2=0.04 \times 0.75 \times 0.8=0.024$ ;  $f_{rk}=18\text{MPa}$ 。

(2)对于破碎风化岩:  $\zeta_s=0.5$ ;  $q_{s1}=400\text{kPa}$ 。

(3)对于卵石层:  $\zeta_s=0.5$ ,  $q_{1k}=200\text{kPa}$ 。

$$\begin{aligned} R_a &= c_1 A_p f_{rk} + u \sum_{i=1}^m c_2 h_i f_{rki} + \frac{1}{2} \zeta_s u \sum_{i=1}^n l_i q_{ik} \\ &= 0.3 \times 3.14 \times 0.5^2 \times 18 \times 10^3 + 3.14 \times 1.0 \times 0.024 \times 3.0 \times 18 \times 10^3 + \\ &\quad \frac{1}{2} \times 0.5 \times 3.14 \times 1.0 \times (20 \times 200 + 3 \times 400) = 12390.44\text{kN} \end{aligned}$$

4、答案 A。根据《建筑桩基技术规范》(JGJ94—2008)第 5.2.2 条。

(1)砂层极限侧摩阻力计算

第一组、第二组试桩桩径相同,桩长不同,设计的极限端阻力相同,则第二组试桩单桩极限承载力标准值的变化是由 5m 厚砂层侧阻力引起,根据  $Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk}$ , 则:  $3156 - 2402 = u q_{sk} l = 3.14 \times 0.6 \times q_{sk} \times 5$  解得  $q_{sk} = 80\text{kPa}$ 。

(2)直径 800mm、桩长 16m 的极限承载力标准值计算

直径 800mm、桩长 16m 时,与第三组试桩桩径相同,桩长不同,设计的极限端阻力相同。直径 800mm、桩长 16m 的单桩极限承载力可由第三组试桩单桩极限承载力标准值减去 4m 厚砂层侧阻力,则:

$$Q_{uk} = 4396 - u q_{sk} l = 4396 - 3.14 \times 0.8 \times 80 \times 4 = 3592.16\text{kN}$$

(3)单桩竖向承载力特征值计算

$$R_s = Q_{uk} / 2 = 3592.16 / 2 = 1796.08\text{kN}$$