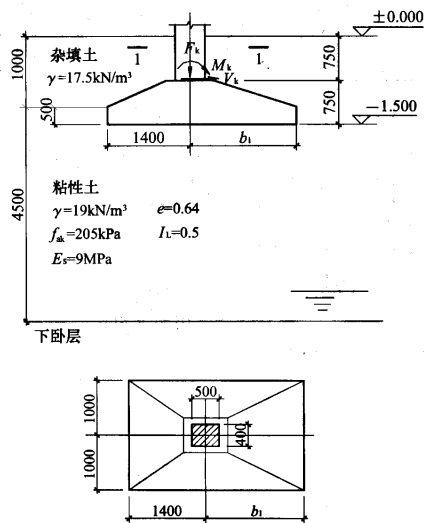


## 一级注册结构工程师专业考试题解 (四)

## ——地基基础部分

张庆芳, 申兆武/ 石家庄铁道大学

【题 1~4】某柱下扩展锥形基础, 柱截面尺寸  $0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ , 基础尺寸、埋深及地基条件见图 1。基础及其以上土的加权重度取  $20\text{kN/m}^3$ 。



1-1  
图 1

1. 荷载效应标准组合时, 柱底的竖向作用力为  $F_k=1100\text{kN}$ , 力矩  $M_k=141\text{kN}\cdot\text{m}$ , 水平力  $V_k=30\text{kN}$ 。为使基底反力在该组合下均匀分布, 试问, 基础尺寸  $b_1$  (m), 应与下列何项数值最为接近?

- A.1.4 B.1.5 C.1.6 D.1.7

解答过程: 当基底反力均匀分布时, 外力对基底中心轴线的力矩为零, 即:

$$141+30 \times 0.75-1100 \times [(b_1+1.4)/2-1.4]=0$$

解方程得到  $b_1=1.7\text{m}$ , 故选择 D。

2. 假设  $b_1=1.4\text{m}$ , 试问, 基础底面处土层修正后的天然地基承载力特征值  $f_a$  (kPa), 与下列何项数值最为接近?

- A.223 B.234 C.238 D.248

解答过程: 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002) 5.2.4 条,  $f_a$  按下式计算:

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b-3) + \eta_d \gamma_m (d-0.5)$$

今  $e < 0.85$ ,  $I_L < 0.85$ , 查表得到  $\eta_b=0.3$ ,  $\eta_d=1.6$ 。

$b=2\text{m} < 3\text{m}$ , 取  $b=3\text{m}$ 。  $\gamma_m = 17.5 \times 1 + 19 \times 0.5 / 1.5 = 18\text{kN/m}^3$ , 则:  $f_a = 205 + 1.6 \times 18 \times (1.5 - 0.5) = 233.8\text{kPa}$ 。

故选择 B。

3. 假定粘性土层的下卧层为淤泥质土, 其压缩模量  $E_s=3\text{MPa}$ 。假定基础只受轴心荷载作用, 且  $b_1=1.4\text{m}$ ; 相应于荷载效应标准组合时, 柱底的竖向力  $F_k=1120\text{kN}$ 。试问, 荷载效应标准组合时, 软弱下卧层顶面处的附加压力值  $p_z$  (kPa), 与下列何项数值最为接近?

- A.28 B.34 C.40 D.46

解答过程: 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002) 的 5.2.7 条计算:

$$p_k = \frac{F_k + G_k}{A} = \frac{1120}{2 \times 2.8} + 1.5 \times 20 = 230\text{kPa}$$

$$p_c = 17.5 \times 1 + 19 \times 0.5 = 27\text{kPa}$$

$E_{s1}/E_{s2}=9/3=3$ ,  $z/b=4/2=2$ , 查表 5.2.7,  $\theta=23^\circ$ 。

$$p_z = \frac{lb(p_k - p_c)}{(b + 2z \tan \theta)(l + 2z \tan \theta)}$$

$$= \frac{2 \times 2.8 \times (230 - 27)}{(2 + 2 \times 4 \tan 23^\circ)(2.8 + 2 \times 4 \tan 23^\circ)} = 34\text{kPa}$$

选择 B。

4. 假定粘性土层的下卧层为基岩。假定基础只受轴心荷载作用, 且  $b_1=1.4\text{m}$ ; 荷载效应准永久组合时, 基底的附加压力值  $p_0=150\text{kPa}$ 。试问, 当基础无相邻荷载的影响时, 基础中心计算的地基最终变形量  $s$  (mm), 与下列何项数值最为接近?

提示: 地基变形计算深度取至基岩顶面。

- A.21 B.28 C.32 D.34

解答过程: 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002) 的 5.3.5 条计算。

由于  $p_0=150\text{kPa} < 0.75 f_{ak}=0.75 \times 205=153.8\text{kPa}$ ,  $\bar{E}_s=9\text{MPa}$ , 查表 5.3.5, 得到:

$$\psi_s = 0.4 + \frac{0.7 - 0.4}{15 - 7} \times (15 - 9) = 0.625$$

由  $l/b=1.4/1=1.4$ ,  $z/b=4/1=4$ , 查表 K.0.1-2, 得到  $\bar{\alpha}_1=0.1248$ 。故有:

$$\psi_s \frac{p_0}{E_{s1}} z_1(4\bar{\alpha}_1) = 0.625 \times \frac{150}{9000} \times 4000 \times (4 \times 0.1248)$$

$$= 20.8\text{mm}$$

选择 A。

【题 5~7】某高层住宅，采用筏板基础，基底尺寸 21m × 30m，地基基础设计等级为乙级。地基处理采用水泥粉煤灰碎石桩（CFG 桩），桩直径为 400mm。地基土层分布及相关参数如图 2 所示。

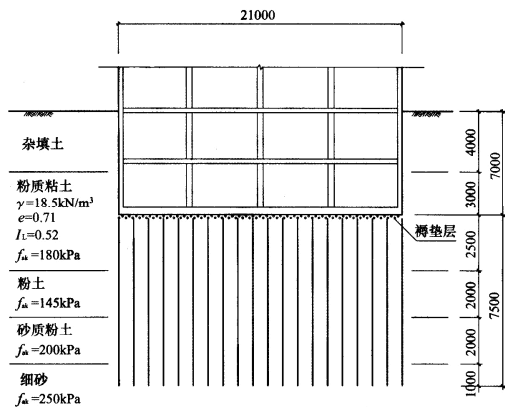


图 2

5. 设计要求经修正后的复合地基承载力特征值不小于 430kPa，假定基础底面以上土的加权平均重度  $\gamma_m=18\text{kN/m}^3$ ，CFG 桩的单桩竖向承载力特征值为  $R_a=450\text{kPa}$ ，桩间土承载力折减系数  $\beta=0.8$ 。试问，该工程的 CFG 桩面积置换率  $m$  的最小值，与下列何项数值最为接近？

提示：地基处理后桩间土承载力特征值可取天然地基承载力特征值。

A. 3%    B. 5%    C. 6%    D. 8%

解答过程：依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ79—2002) 的 3.0.4 条，取  $\eta_b=0$ ， $\eta_d=1.0$ 。再依据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002) 的 5.2.4 条，有：

$$f_a = f_{\text{spk}} + \eta_b \gamma (b-3) + \eta_d \gamma_m (d-0.5) = 430\text{kPa}$$

从而  $f_{\text{spk}} = f_a - 1 \times 18 \times (7 - 0.5) = 313\text{kPa}$ 。

依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ79—2002) 的 9.2.5 条，可得：

$$m = \frac{f_{\text{spk}} - \beta f_{\text{sk}}}{R_a / A_p - \beta f_{\text{sk}}} = \frac{313 - 0.8 \times 180}{450 / (\pi \times 0.2^2) - 0.8 \times 180} = 0.049$$

选择 B。

6. 假定 CFG 桩面积置换率  $m=6\%$ ，桩按等边三角形布置。试问，CFG 桩的间距  $s$  (m)，与下列何项数值最为接近？

A. 1.45    B. 1.55    C. 1.65    D. 1.95

解答过程：依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ79—2002) 的 7.2.8 条，等边三角形布桩时， $m = d^2 / d_c^2$ ， $d_c = 1.05s$ 。于是有：

$$6\% = \frac{0.4^2}{(1.05s)^2}$$

解出  $s=1.56\text{m}$ ，选择 B。

7. 假定该工程沉降计算不考虑基坑回弹影响，采用天然地基时，基础中心计算的地基最终变形量为 150mm，其中基底以下 7.5m 深度土的基础变形量  $s_1=100\text{mm}$ ，其下土层的地基变形量  $s_2=50\text{mm}$ 。已知 CFG 桩复合地基的承载力特征值  $f_{\text{spk}}=360\text{kPa}$ 。当褥垫层和粉质粘土复合土层的压缩模量相同，并且天然地基和复合地基沉降计算经验系数相同时，试问，地基处理后，基础中心的地基最终变形量  $s$  (mm)，与下列何项数值最为接近？

A. 80    B. 90    C. 100    D. 120

解答过程：依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ79—2002) 的 9.2.8 条，基底以下 7.5m 深度范围内土层的压缩模量为该层天然压缩模量的  $\zeta$  倍， $\zeta = f_{\text{spk}} / f_{\text{ak}} = 360 / 180 = 2$ ，于是，基础中心的地基最终变形量为：

$$s = s_1 / 2 + s_2 = 100 / 2 + 50 = 100\text{mm}$$

故选择 C。

【注】更多内容，请关注《一级注册结构工程师专业考试 历年试题·疑问解答·专题聚焦》(中国建筑工业出版社)一书。

作者简介：张庆芳，副教授，硕士，一级注册结构工程师，“中华钢结构论坛”注册考试栏目版主。Email: zqfok@126.com。

申兆武，工学博士，毕业于同济大学地下系，一级注册结构工程师。

Email: szw56789@yahoo.com.cn。

## 《建筑科学与工程学报》2012 年征订通知

《建筑科学与工程学报》是国家教育部主管，长安大学与中国土木工程学会联合主办的学术期刊，主要报道建筑科学与工程领域的最新研究成果，包括建筑结构、地下建筑与基础工程、防灾减灾、桥梁工程、建筑材料、建筑学、市政工程、力学等专业及相关领域的科研、设计、施工方面的研究成果与工程实践总结。主要读者对象为：建筑科学与工程领域的科研人员、工程技术人员、大专院校师生及管理决策人员。 $\Phi$  《建筑科学与工程学报》为季刊，大 16 开本，128 页，每期定价 10.00 元(含邮寄费)，全年共 40.00 元，国内外公开发行人，邮发代号：52-140，订阅时也可直接汇款至《建筑科学与工程学报》编辑部，欢迎国内外读者订阅！

地址：西安市南二环路中段长安大学内，邮编：710064

电话：(029)82334397, Email: jzxb@chd.edu.cn