

赠»

作者团队全程跟踪答疑服务

考场必备首选用书

全国勘察设计 **2014** 注册结构工程师

执业资格考试辅导教材
及典型题解（含真题）

一、二级专业考试（下册）

含专业知识、专业案例

薛万里 主审

执业资格考试命题研究中心 编

根据最新 **考 试 大 纲** 编写

权威专家倾力打造的当前市场最全面的考试辅导用书

立足大纲

真题详解

典型习题

考点全面

步骤清晰

强化巩固



无论考题如何变化，均能轻松找到原型解题步骤

全国勘察设计注册结构工程师执业资格考试辅导教材
及典型题解(含真题)

一、二级专业考试

(下册)

薛万里 主审

执业资格考试命题研究中心 编

图书在版编目(CIP)数据

全国勘察设计注册结构工程师执业资格考试辅导教材
及典型题解:含真题. 一、二级专业考试/执业资格考
试命题研究中心编. —南京:江苏科学技术出版社,
2014. 3

ISBN 978-7-5537-2183-5

I. ①全… II. ①执… III. ①建筑工程—地质勘探—
工程师—资格考试—自学参考资料 IV. ①TU19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 242792 号

全国勘察设计注册结构工程师执业资格考试辅导教材及典型题解(含真题)
一、二级专业考试

编 者	执业资格考试命题研究中心
项 目 策 划	凤凰空间/翟永梅
责 任 编 辑	刘屹立
特 约 编 辑	翟永梅

出 版 发 行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏科学技术出版社
出版社地址	南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址	http://www.pspress.cn
总 经 销	天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址	http://www.ifengspace.cn
经 销	全国新华书店
印 刷	天津泰宇印务有限公司

开 本	787 mm×1 092 mm 1/16
印 张	82.25
字 数	2 106 千字
版 次	2014 年 3 月第 1 版
印 次	2014 年 3 月第 1 次印刷

标 准 书 号	ISBN 978-7-5537-2183-5
定 价	179.00 元(共两册)

图书如有印装质量问题,可随时向销售部调换(电话:022-87893668)。

目 录

4	地基与基础	763
	【考试要点】	763
	【真题回顾】	763
	【考点解读】	889
	【典型习题】	949
5	高层建筑结构、高耸结构及横向作用	979
	【考试要点】	979
	【真题回顾】	979
	【考点解读】	1133
	【典型习题】	1192
6	桥梁结构(一级)	1221
	【考试要点】	1221
	【真题回顾】	1221
	【考点解读】	1246
	【典型习题】	1285
	参考文献	1301

4 地基与基础

考试要点

- 4.1 了解工程地质勘察的基本方法;(一、二级)
- 4.2 熟悉地基土(岩)的物理性质和工程分类;(一、二级)
- 4.3 熟悉地基和基础的设计原则和要求;(一、二级)
- 4.4 掌握地基承载力的确定方法、地基的变形特征和计算方法;(一、二级)
- 4.5 掌握软弱地基的加固处理技术和设计方法;(一、二级)
- 4.6 掌握建筑浅基础及深基础的设计选型、计算方法和构造要求;(一、二级)
- 4.7 掌握土坡稳定分析及挡土墙的设计方法;(一、二级)
- 4.8 熟悉地基抗液化的设计方法及技术措施;(一、二级)
- 4.9 了解各类软土地基加固处理和桩基的一般施工方法和要求。(一、二级)

真题回顾

(一级)

2012 年真题

1.〈下午卷〉北方某城市市区,人口 30 万,采用集中供暖,预建设一栋三层框架,地基土为季节性冻胀粉土,标准冻深 2.4 m,柱下方形独立基础,边长 2.7 m,荷载标准组合下由永久荷载产生的平均压力为 144.5 kPa,基底下容许有一定厚度的冻土层,且不考虑切向冻胀力的影响,则基础的最小埋置埋深(m) 为多少?

- A. 2.40 B. 1.80 C. 1.60 D. 1.40

【答案】B。

【解析】(1) 冻胀粉土,人口 30 万,依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 的 5.1.7 条。

$$\psi_{zs} = 1.20, \psi_{zw} = 0.90, \psi_{zc} = 0.95$$

场地冻结深度:

$$z_d = z_0 \cdot \psi_{zs} \cdot \psi_{zw} \cdot \psi_{zc} = 2.4 \times 1.2 \times 0.9 \times 0.95 = 2.46(\text{m})$$

(2) 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 附录表 G.0.2。

基底平均压力为 $144.5 \times 0.9 = 130(\text{kPa})$,由方形基础、采暖知 $h_{\max} = 0.7 \text{ m}$ 。

(3) 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)5.1.8 条。

基础最小埋置深度为 $d_{\min} = z_d - h_{\max} = 2.46 - 0.7 = 1.76(\text{m})$ 。

2.〈下午卷〉关于地基的以下说法:

I. 采用分层总和法计算沉降时,各层土的压缩模量应取土的自重压力至土的自重压力与附加压力之和的压力段计算。

II. 当上部结构按风荷载效应组合进行计算时,基础截面的变形验算应计入风荷载效应。

III. 对于次要或临时性的建筑物,重要性系数应大于等于 1.0。

IV. 堆载预压处理时,排水竖井的深度应根据建筑物对地基的稳定性、变形要求和工期确定,排水竖井深度应至少超过最危险滑动面 2.0 m。

V. 计算群桩的水平承载力时,水平抗力系数 m 与桩的水平位移有关,位移大于 5 mm 时, m 可适当提高。

以下何项判断是正确的?

A. I、II、IV、V 正确, III 错误

B. II、IV 正确, I、III、V 错误

C. I、III、IV 正确, II、V 错误

D. I、III、V 正确, II、IV 错误

【答案】C。

【解析】依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)的 5.3.5 条, I 正确。

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)3.0.5 条的第 2 款, II 错误;

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)3.0.5 条的第 5 款, III 正确;

依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002)的 5.2.6 条, IV 正确;

依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的表 5.7.5 注 1, V 错误。

题 3 ~ 5(下午卷)

两栋 7 层主楼,有地下车库,统一设置一层地下室,上部结构为混凝土框架,基础采用桩基,采用泥浆护壁旋挖成孔的灌注桩,桩身纵筋锚入承台 800 mm,主楼桩基为一柱一桩, $d = 800$ mm,有效桩长为 26 m,碎石土层为持力层,桩端进入碎石土层 7 m,中部 17 m 为淤泥质土层,其不排水抗剪强度为 9 kPa,地下水位位于地面下 1 m, λ 为抗拔系数,参数如图 4-1 所示。

提示:按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)作答。

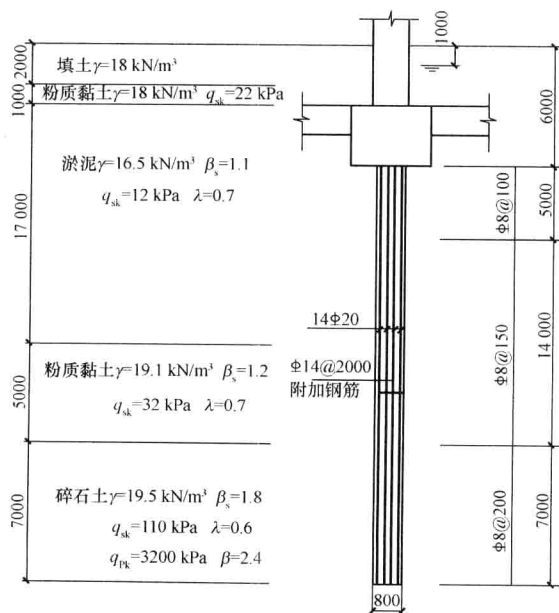


图 4-1 题 3 ~ 5 图

3. 主楼内的桩采用桩端后注浆,试问,注浆后单桩承载力极限值 Q_{uk} (kN),与下列何项数值最为接近?

- A. 4500 B. 6000 C. 8200 D. 12000

【答案】C。

【解析】依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的 5.3.10 条。

桩端为单一注浆且为泥浆护壁时竖向增强段为桩端以上 12 m,则:

$$\begin{aligned} Q_{uk} &= u \sum q_{sjk} l_j + u \sum \beta_{sj} q_{sik} l_{gj} + \beta_p q_{pk} A_p \\ &= \pi \times 0.8 \times (17 - 3) \times 12 + \pi \times 0.8 \times (1.2 \times 5 \times 32 \\ &\quad + 1.8 \times 7 \times 110) + 2.4 \times 3200 \times \pi \times 0.8^2 \\ &= \pi \times 0.8 \times (17 - 3) \times 12 + \pi \times 0.8 \times (1.2 \times 5 \times 32 \\ &\quad + 1.8 \times 7 \times 110) + 2.4 \times 3200 \times \pi \times 0.8^2 / 4 \\ &= 8244 (\text{kN}) \end{aligned}$$

4. 桩身的主筋选用 HRB400 ($f'_y = 360 \text{ MPa}$),混凝土选用 C40 ($f_c = 19.1 \text{ MPa}$),成桩工艺系数为 $\psi_c = 0.7$,采用后注浆,桩的水平变形系数 $\alpha = 0.16 \text{ m}^{-1}$,桩顶与承台固结。试问,桩身轴心受压下载面受压承载力设计值 (kN),与下列何项是指最为接近?

提示:淤泥液化土层 $\phi_1 = 0, l'_0 = l_0 (1 - \phi_1) d_1$ 。

- A. 4800 B. 6500 C. 8000 D. 10 000

【答案】A。

【解析】(1) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的 5.8.4 条。

本工程桩身穿越不排水强度小于 10 kPa 的软弱土层,应考虑压屈的影响。

$$h' = h - (1 - \phi_1) d_1 = 26 - (1 - 0) \times 14 = 12 (\text{m})$$

$$l'_0 = l_0 + (1 - \phi_1) d_1 = 0 + (1 - 0) \times 14 = 14 (\text{m})$$

(2) 查《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)表 5.4.8-1 的“桩顶固定”且“桩底支于非岩石土”项。

由于 $h' = 12 < \frac{4}{\alpha} = \frac{4}{0.16} = 25 (\text{m}), l'_0 = 14 \text{ m}$,可知:

$$l_c = 0.7 \times (l'_0 + h') = 0.7 \times (14 + 12) = 18.2 (\text{m})$$

$$\frac{l_c}{d} = \frac{18.2}{0.8} = 22.75$$

(3) 查《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)表 5.8.4-2,得:

$$\varphi = \frac{0.6 - 0.56}{24 - 22.5} \times (24 - 22.75) + 0.56 = 0.59$$

桩身的配筋满足《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)4.1.1 条的要求。

(4) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)5.8.2 条。

承载力:

$$\begin{aligned} \varphi(\psi_c f_c A_{ps} + 0.9 f'_y A'_s) &= 0.59 \times \left(0.7 \times 19.1 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 800^2 + 0.9 \times 360 \times 14 \times 314.2 \right) \\ &= 4804 \times 10^3 (\text{N}) \\ &= 4804 (\text{kN}) \end{aligned}$$

5. 主楼外设抗拔桩,一柱一桩,不采用后注浆,尺寸同上图,桩身重度为 $25 (\text{kN/m}^3)$ 。试问,为满足地下室抗浮设计时,标准组合下的基桩允许抗拔力 (kN),与以下何项数值最为接近?

提示:单桩抗拔极限承载力按土层条件计算。

A. 850

B. 1000

C. 1700

D. 2000

【答案】B。

【解析】(1) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的5.4.6条第2款1)项,得:

$$\begin{aligned} T_{uk} &= \sum \lambda_i q_{sik} u_i l_i \\ &= \pi \times 0.8 \times (0.7 \times 12 \times 14 + 0.7 \times 32 \times 5 + 0.6 \times 110 \times 7) \\ &= 1737(\text{kN}) \end{aligned}$$

(2) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)5.4.5条,得:

$$T_{uk}/2 = G_p = 1737/2 + (25 - 10) \times \frac{1}{4} \times \pi \times 0.8^2 \times (14 + 5 + 7) = 1064(\text{kN})$$

6. <下午卷> 关于桩基设计:

I. 液压式压装机机架配重 4000 kN,设计最大压桩力不应大于 3600 kN。

II. 静压桩最大送桩长度不超过 8 m,且最大压桩力不宜大于允许压桩力,地基承载力不应小于压装机压力 1.2 倍。

III. 单桩竖向静载试验静力堆载,压应力不宜大于地基承载力特征值。

IV. 抗拔桩,严格要求不出现裂缝的一级控制等级,当配置足够的受拉钢筋时,可不设预应力钢筋。

以下何项是正确的?

A. I、III 正确,II、IV 错误

B. I、III 错误,II、IV 正确

C. I、IV 错误,II、III 正确

D. I 错误,II、III、IV 正确

【答案】A。

【解析】依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的7.5.4条,I 正确。

依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的7.5.13条第4、5款,II 错误。

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)附录Q.0.2条第1款,III 正确。

依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的5.8.8条第1款,IV 错误。

7. <下午卷> 非抗震框架结构的柱下独立基础,如图4-2所示。柱截面尺寸为 500 mm × 500 mm,基底土层的摩擦角 $\varphi_k = 15^\circ$, $c_k = 24$ kPa,在标准组合下基础顶面竖向标准值为 1350 kN,不计弯矩和剪力。试问,当 $b = 2.7$ m 时(b 为基础的短边),基础最小长度 L (m),与以下何项数值最为接近?

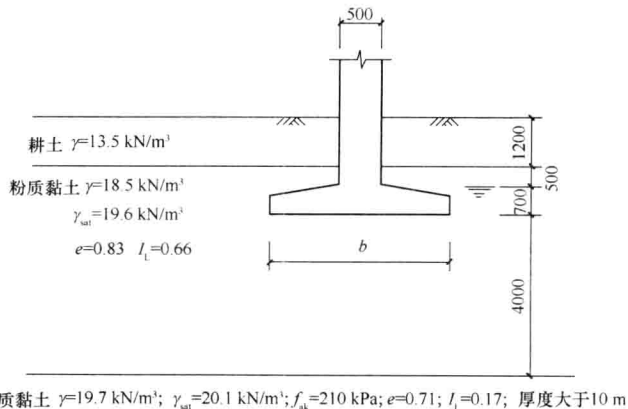


图 4-2 题 7 图

提示:(1) 基础及上覆土重度为 18 kN/m^3 ;

(2) 地基承载力按抗剪强度指标确定。

A. 2.6

B. 3.2

C. 3.5

D. 4.8

【答案】B。

【解析】(1) 由 $\varphi_k = 15^\circ$ 查《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 表 5.2.5, 得:

$$M_b = \frac{0.29 + 0.36}{2} = 0.325, M_d = \frac{2.17 + 2.43}{2} = 2.3, M_c = \frac{4.69 + 5.00}{2} = 4.845$$

$$f_n = M_b \gamma b + M_d \gamma_m d + M_c c_k$$

$$= 0.325 \times (19.6 - 10) \times 2.7 + 2.3$$

$$\times \frac{13.5 \times 1.2 + 18.5 \times 0.5 + (19.6 - 10) \times 0.7}{2.4} \times 2.4 + 4.845 \times 24$$

$$= 198.6 (\text{kPa})$$

(2) 由《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 5.2.1 条、5.2.2 条, 得:

$$p_k = \frac{F_k + G_k}{A} \leq f_a$$

$$\frac{1350 + 18 \times 2.4 \times 2.7 \times L}{2.7 \times L} \leq 198.6$$

解方程得到 $L \geq 3.2 \text{ m}$, 选择 B 选项。

题 8 ~ 9 (下午卷)

6 度抗震, 高层混凝土框架—核心筒, 风荷载控制, 天然地基平板式筏板基础, 如图 4-3 所示。基础板厚 $h = 2.6 \text{ m}$, 有效高度 $h_0 = 2.5 \text{ m}$ 。

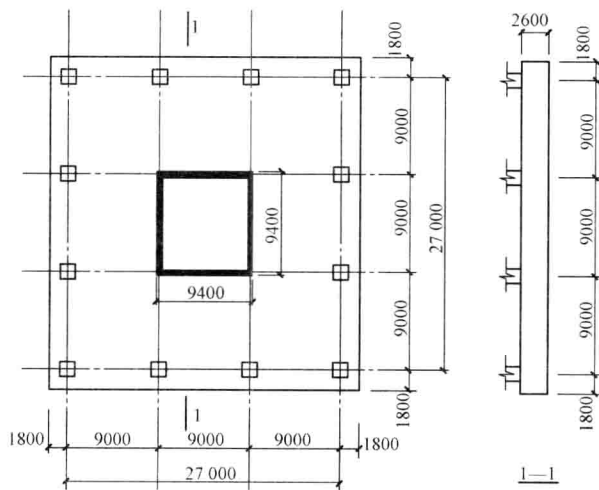


图 4-3 题 8 ~ 9 图

8. 在基本组合作用下, 核心筒筏板冲切破坏锥体内基底压力 $p_n = 435.9 \text{ kPa}$, 竖向力 $F = 177\,500 \text{ kN}$, 冲切临界截面上的不平衡弯矩 $M_{unb} = 151\,150 (\text{kN} \cdot \text{m})$ 。

试问, 距内筒外表面 $h_0/2$ 处的最大剪应力 (MPa), 与下列何项数值最为接近?

提示: $u_m = 47.6 \text{ m}$, $I_s = 2839.59 \text{ m}^4$, $\alpha_s = 0.4$ 。

A. 0.74

B. 0.85

C. 0.95

D. 1.10

【答案】B。

【解析】依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)的 8.4.7 条以及附录 P.0.1 条。

$$\begin{aligned} c_1 &= c_2 = h_c + h_0 = 9.4 + 2.5 = 11.9(\text{m}) \\ \tau_{\max} &= \frac{F_l}{u_m h_0} + \alpha_s \frac{M_{\text{unb}} c_{\text{AB}}}{I_s} \\ &= \frac{177\,500 - (9.4 + 2.5 \times 2)^2 \times 435.9}{47.6 \times 2.5} + 0.4 \times \frac{151\,150 \times 5.95}{2939.59} \\ &= 850(\text{kPa}) = 0.85(\text{MPa}) \end{aligned}$$

9. 在基本组合作用下, p_n 产生的距核心筒右侧边缘 h_0 处筏板单位宽度剪力设计值为 $V_s = 2400 \text{ kN/m}$; 距外边缘 $h_0/2$ 处的最大剪应力为 $\tau_{\max} = 0.9 \text{ MPa}$ 。

试问, 为满足抗剪和抗冲切要求验算时, 筏板混凝土最小强度等级, 应为以下何项数值?

- A. C40 B. C45 C. C50 D. C60

【答案】B。

【解析】(1) 抗冲切验算。

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 的 8.4.8 条第 2 款, 应满足 $\tau_{\max} \leqslant 0.7\beta_{\text{hp}}f_t/\eta$, 即:

$$0.9 \leqslant 0.7 \times 0.9 \times f_t / 1.25$$

解出 $f_t \geqslant 1.786 \text{ MPa}$ 。

(2) 抗剪验算。

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 8.4.10 条, 应满足 $V_s \leqslant 0.7\beta_{\text{hs}}f_t b_w h_0$, 即:

$$2400 \times 10^3 \leqslant 0.7 \times \left(\frac{800}{2000}\right)^{\frac{1}{4}} f_t \times 1000 \times 2500$$

解出 $f_t \geqslant 1.724 \text{ MPa}$ 。

故取 C45, $f_t = 1.80 \text{ MPa}$, 满足要求。

题 10 ~ 11 (下午卷)

设防烈度为 8 度 ($0.3g$) 框架结构的柱下独立承台, 采用摩擦型长螺旋钻孔灌注桩, 如图 4-4 所示。单桩的直径为 400 mm, 承载力特征值 $R_a = 700 \text{ kN}$, 承台的混凝土强度等级为 C30 ($f_t = 1.43 \text{ MPa}$), 桩距需要复核。考虑 X 向地震标准组合承台底的压力 $F_{\text{Ek}} = 3341 \text{ kN}$, 弯矩 $M_{\text{Ek}} = 920 (\text{kN} \cdot \text{m})$, 剪力 $V_{\text{Ek}} = 320 \text{ kN}$, 承台有效高度 $h_0 = 730 \text{ mm}$, 承台以上填土可忽略。

10. 若 X 向的地震作用控制, 各桩 X、Y 向中心距相等, 不考虑 Y 向弯矩, 试问, 桩间距 (mm), 应为以下何项数值?

- A. 1400 B. 1600 C. 2200 D. 2600

【答案】C。

【解析】(1) 依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 的 4.4.2 条第 1 款, 可得:

$$R_{\text{aE}} = 1.25R_a = 1.25 \times 700 = 875 (\text{kN})$$

(2) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 的 5.1.1 条, 可得:

$$\begin{aligned} N_{\text{ik}} &= \frac{F_k + G_k}{n} + \frac{M_{\text{yk}} x_i}{\sum x_j^2} = \frac{3341 + 0}{4} + \frac{920 \times 0.5s}{4 \times (0.5s)^2} = 835.25 + \frac{460}{s} \\ N_{\text{ik}} &\leqslant 1.2R_{\text{aE}} = 1.2 \times 875 = 1050 \end{aligned}$$

解方程得到 $s \geq 2.14 \text{ m} = 2140 \text{ mm}$ 。

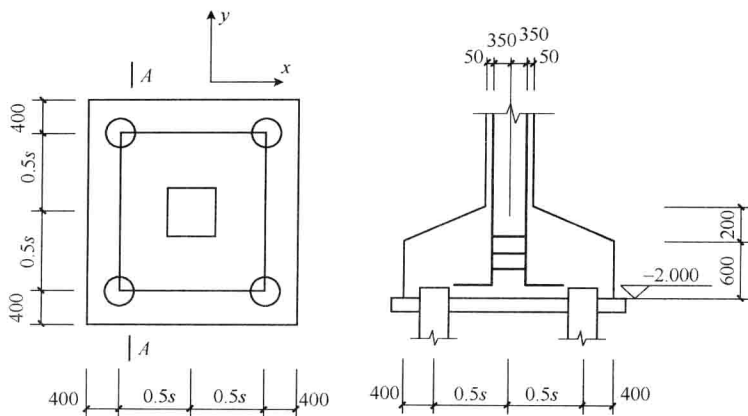


图 4-4 题 10 ~ 11 图

11. 当 $s = 2400 \text{ mm}$ 时,地震作用下承台的 A-A 截面的抗剪承载力设计值(kN),与以下何项数值最为接近?

- A. 2500 B. 2800 C. 3100 D. 3400

【答案】C。

【解析】(1) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 的 5.9.7 条。

圆桩转化为方桩, $0.8 \times 400 = 320 \text{ mm}$ 。

(2) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 5.9.10 条。

抗剪承载力设计值:

$$a_x = \frac{2400}{2} - 400 - \frac{320}{2} = 640 (\text{mm}), \lambda = \frac{a_x}{h_0} = \frac{640}{370} = 0.877$$

$$\alpha = \frac{1.75}{\lambda + 1} = \frac{1.75}{0.877 + 1} = 0.932$$

对于锥形承台的 A-A 剖面,有:

$$\begin{aligned} b_{y0} &= \left[1 - 0.5 \frac{h_{20}}{h_0} \left(1 - \frac{b_{y2}}{b_{y1}} \right) \right] b_{y1} \\ &= \left[1 - 0.5 \times \frac{200}{730} \times \left(1 - \frac{800}{3200} \right) \right] \times 3200 \\ &= 2871.2 (\text{mm}) \end{aligned}$$

(3) 依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 5.9.16 条,应进行抗震调整。

$$V = \frac{1}{\gamma_{\text{RE}}} \beta_{\text{hs}} \alpha f_1 b_{y0} h_0 = \frac{1}{0.85} \times 1.0 \times 0.932 \times 1.43 \times 2871.2 \times 730 = 3286 (\text{kN})$$

12. 〈下午卷〉黏土的性质为 $\omega = 35\%$, $\omega_L = 52\%$, $\omega_P = 23\%$, $a_{1-2} = 0.12 \text{ MPa}^{-1}$, $a_{2-3} = 0.09 \text{ MPa}^{-1}$, 下列选项对土的评价哪个正确?

- A. 可塑, 中压缩 B. 硬塑, 低压缩 C. 软塑, 中压缩 D. 可塑, 低压缩

【答案】A。

【解析】(1) 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 表 4.1.10, 由于:

$$I_L = \frac{\omega - \omega_P}{\omega_L - \omega_P} = \frac{35\% - 23\%}{52\% - 23\%} = 0.41$$

故可知黏土为可塑。

(2) 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)4.2.6 条,由于:

$$a_{1-2} = 0.12 \text{ MPa}^{-1}$$

故黏土为中压缩。

题 13 ~ 14 (下午卷)

砌体结构的墙下条形基础如图 4-5 所示,在标准组合时,墙底面轴心竖向力为 $N_k = 390 \text{ kN/m}$,由永久荷载控制。

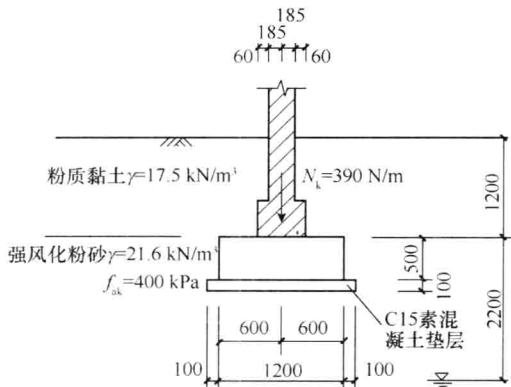


图 4-5 题 13 ~ 14 图

13. 在轴心竖向力作用下,基础底面的 $M_{\max}$ 为($\text{kN} \cdot \text{m}$)?

- A. 20 B. 30 C. 40 D. 50

【答案】C。

【解析】(1) 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)的 3.0.6 条。

由于永久荷载控制,则:

$$p_{j,\max} = \frac{1.35 \times 390}{1.2} = 438.75 (\text{kPa})$$

(2) 依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)8.2.14 条。

砖墙放脚不大于 $1/4$ 砖长时, $a_1 = b_1 + \frac{1}{4} \times 240 = (600 - 185 - 60) + \frac{1}{4} \times 240 = 415 \text{ mm}$,则:

$$M_{\max} = \frac{1}{2} a_1^2 p_{j,\max} = \frac{1}{2} \times 0.415^2 \times 438.75 = 38 (\text{kN} \cdot \text{m})$$

14. 在方案设计阶段,基础采用 C20 ($f_t = 1.1 \text{ N/mm}^2$) 混凝土,宽度不变。

试问,基础最小高度 $h_{\min}$ (mm),应为以下何项数值?

提示:利用抗剪公式进行计算, $V_s \leq 0.366 f_t A$, A 为单位长度截面垂直截面积。

- A. 300 B. 400 C. 500 D. 600

【答案】B。

【解析】依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)的 8.2.10 条。

取基础的单位长度计算,则:

$$p_j = \frac{1.35 \times 390}{1.2 \times 1} = 438.75 (\text{kN/m}^2)$$

$$V_s \leq 0.366 f_t A = 0.366 \times 1.1 \times 1000 \times h_{\min}$$

$$V_s = 438.75 \times (600 - 245) = 155\,760 (\text{N}) \leq 402.6 h_{\min}, \text{ 因此 } h_{\min} \geq 387 \text{ mm}。$$

2011 年真题

题 1 ~ 3 (下午卷)

某多层框架结构带一层地下室,采用柱下矩形钢筋混凝土独立基础,基础底面平面尺寸 $3.3 \text{ m} \times 3.3 \text{ m}$,基础底绝对标高 60.000 m ,天然地面绝对标高 63.000 m ,设计室外地面绝对标高 65.000 m ,地下水位绝对标高为 60.000 m ,回填土在上部结构施工后完成,室内地面绝对标高 61.000 m ,基础及其上土的加权平均重度为 $20 (\text{kN/m}^3)$,地基土层分布及相关参数如图 4-6 所示。

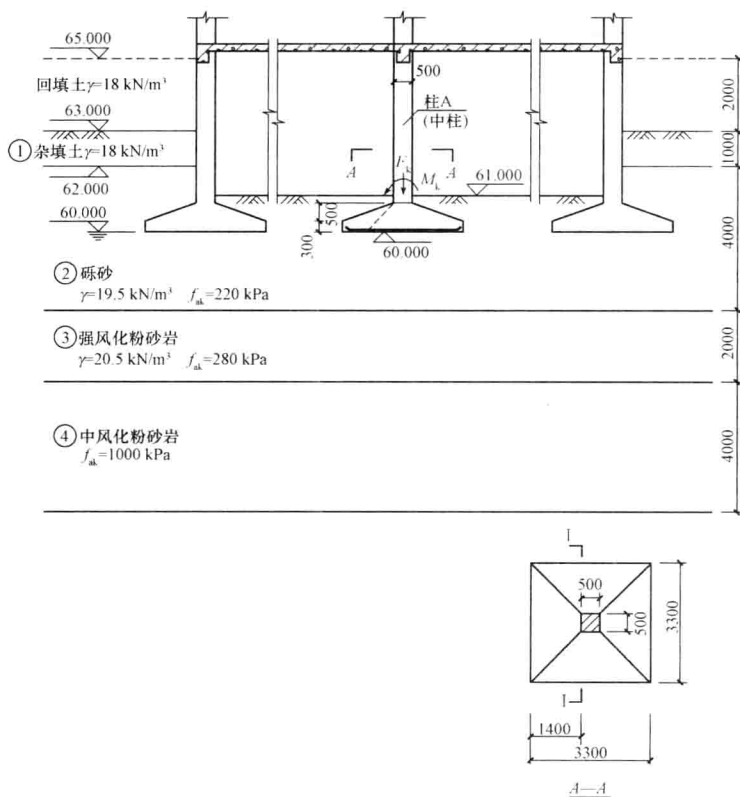


图 4-6 题 1 ~ 3 图

1. 试问,柱 A 基础底面修正后的地基承载力特征值 f_a (kPa) 与下列何项数值最为接近?

- A. 270 B. 350 C. 440 D. 600

【答案】A。

【解析】依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 第 5.2.4 条,当基础宽度大于 3 m 或埋置深度大于 0.5 m 时,从载荷试验或其他原位测试、经验值等方法确定的地基承载力特征值,尚应按公式(5.2.4)修正。本题基础宽度 3.3 m ,埋深 1 m ,故需进行修正。

由上图知道基底下土的类别为砾砂,查《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 中表 5.2.4,可得地基承载力修正系数为 $\eta_b = 3.0$, $\eta_d = 4.4$ 。

d 为基础的埋置深度,对于地下室,当采用独立基础或条形基础时,应从室内地面标高算起。本题带一层地下室,且为独立基础,故应从室内地面标高算起,即从绝对标高为

61.000 m 处算至绝对标高为 60.000 m 处,故 $d = 1$ m。

γ 为基础底面以下土的重度,地下水位以下取浮重度,即 $\gamma = 19.5 - 10 = 9.5 (\text{kN/m}^3)$, γ_m 为基础底面以上土的加权平均重度,由于 $d = 1$ m,故应计算从绝对标高为 61.000 m 处至绝对标高为 60.000 m 处的土的加权平均重度,即为 19.5 kN/m^3 。

则:

$$\begin{aligned} f_a &= f_{ak} + \eta_b \gamma (b - 3) + \eta_d \gamma_m (d - 0.5) \\ &= 220 + 3.0 \times (19.5 - 10) \times (3.3 - 3) + 4.4 \times 19.5 \times (1 - 0.5) \\ &= 220 + 8.55 + 42.9 = 271.5 \text{ kPa} \end{aligned}$$

若确定 $d = 5$ m, $\gamma_m = 18.8 \text{ kN/m}^3$,会导致计算结果错选 D 选项。

若确定 $d = 3$ m, $\gamma_m = 19.3 \text{ kN/m}^3$,会导致计算结果错选 C 选项。

2. 假定,柱 A 基础采用的混凝土强度等级为 C30 ($f_t = 1.43 \text{ N/mm}^2$),基础冲切破坏锥体的有效高度 $h_0 = 750 \text{ mm}$ 。试问,图中虚线所示冲切面的受冲切承载力设计值(kN)与下列何项数值最为接近?

- A. 880 B. 940 C. 1000 D. 1400

【答案】B。

【解析】根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)8.2.8 条:

$$a_m = (a_1 + a_b) / 2 = [0.5 + (0.5 + 0.75 \times 2)] / 2 = 1.25 (\text{m})$$

当 $h \leq 800 \text{ mm}$ 时, β_{hp} 取 1.0,本题中 $h = 300 + 500 = 800 \text{ mm}$,故 β_{hp} 取 1.0。

$$0.7 \beta_{hp} f_t a_m h_0 = 0.7 \times 1.0 \times 1.43 \times 10^3 \times 1.25 \times 0.75 = 938.4 (\text{kN})$$

3. 假定,荷载效应基本组合由永久荷载控制,相应于荷载效应基本组合时,柱 A 基础在图示 4-7 中;单向偏心荷载作用下,基底边缘最小地基反力设计值为 40 kPa ,最大地基反力设计值为 300 kPa 。试问,柱与基础交接处截面 I—I (图 4-7) 的弯矩设计值($\text{kN} \cdot \text{m}$)与下列何项数值最为接近?

- A. 570 B. 590 C. 620 D. 660

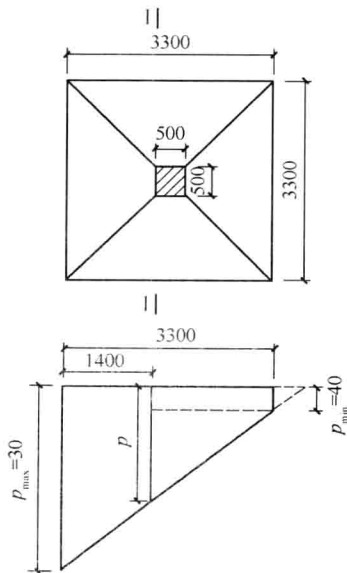


图 4-7 题 3 图

【答案】A。

【解析】依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 第 8.2.11 条。

$$a_1 = 1.4 \text{ m}, a' = 0.5 \text{ m}$$

$$p = 300 - \frac{300 - 40}{3.3} \times 1.4 = 189.7 \text{ kPa}$$

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{1}{12} a_1^2 [(2l + a') (p_{\max} + p - \frac{2G}{A}) + (p_{\max} - p)l] \\ &= \frac{1}{12} \times 1.4^2 \times [(2 \times 3.3 + 0.5) \times (300 + 189.7 - \frac{2 \times 1.35 \times 1.0 \times 20A}{A}) \\ &\quad + (300 - 189.7) \times 3.3] = 564.7 (\text{kN} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

题 4 ~ 5 (下午卷)

某混凝土挡土墙墙高 5.2 m, 墙背倾角 $\alpha = 60^\circ$, 挡土墙基础持力层为中风化较硬岩。挡土墙剖面如图 4-8 所示, 其后有较陡峻的稳定岩体, 岩坡的坡角 $\theta = 75^\circ$, 填土对挡土墙墙背的摩擦角 $\delta = 10^\circ$ 。

提示: 不考虑挡土墙前缘土体作用, 按《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002) 作答。

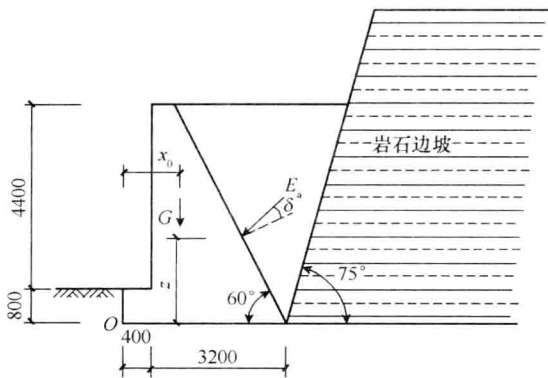


图 4-8 题 4 ~ 5 图

4. 假定, 挡土墙后填土的重度 $\gamma = 19 (\text{kN}/\text{m}^3)$, 内摩擦角标准值 $\varphi = 30^\circ$, 内聚力标准值 $c = 0 \text{ kPa}$ 。填土与岩坡坡面间的摩擦角 $\delta_r = 10^\circ$ 。试问, 当主动土压力增大系数 ψ_c 取 1.1 时, 作用于挡土墙上的主动土压力合力 $E_a (\text{kN}/\text{m})$ 与下列何项数值最为接近?

- A. 200 B. 215 C. 240 D. 260

【答案】C。

【解析】依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 第 6.7.3 条。

$$\theta = 75^\circ > \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = 60^\circ$$

$$\begin{aligned} k_a &= \frac{\sin(\alpha + \theta) \sin(\alpha + \beta) \sin(\theta - \delta_r)}{\sin^2 \alpha \sin(\theta - \beta) \sin(\alpha - \delta + \theta - \delta_r)} \\ &= \frac{\sin(60^\circ + 75^\circ) \sin(60^\circ + 0^\circ) \sin(75^\circ - 10^\circ)}{\sin^2 60^\circ \sin(75^\circ - 0^\circ) \sin(60^\circ - 10^\circ + 75^\circ - 10^\circ)} = 0.845 \end{aligned}$$

$$E_a = \psi_c \frac{1}{2} \gamma h^2 k_a = 1.1 \times \frac{1}{2} \times 19 \times 5.2^2 \times 0.845 = 239 (\text{kN}/\text{m})$$

5. 假定, 挡土墙主动土压力合力 $E_a = 250 (\text{kN}/\text{m})$, 主动土压力合力作用点位置距离挡土墙底 $1/3$ 墙高, 挡土墙每延米自重 $G_k = 220 \text{ kN}$, 其重心距挡土墙墙趾的水平距离 $x_0 =$

1.426 m。试问,相应于荷载效应标准组合时,挡土墙底面边缘最大压力值 $P_{k\max}$ (kPa) 与下列何项数值最为接近?

A. 105

B. 200

C. 240

D. 280

【答案】C。

【解析】(1) 主动土压力的两个分量。

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 第 6.7.5 条。

取单位长度的挡土墙。

水平方向:

$$E_{ax} = E_a \sin(\alpha - \delta) = 250 \sin(60^\circ - 10^\circ) = 191.5 (\text{kN/m})$$

竖直方向:

$$E_{az} = E_a \cos(\alpha - \delta) = 250 \cos(60^\circ - 10^\circ) = 160.7 (\text{kN/m})$$

主动土压力作用点至挡土墙底面的距离:

$$z_1 = z = \frac{4.4 + 0.8}{3} = 1.733 (\text{m})$$

主动土压力作用点至挡土墙墙趾的距离:

$$x_1 = b - z \cos \alpha = 3.2 + 0.4 - 1.73 \cot 60^\circ = 2.599 (\text{m})$$

将施加于挡土墙的外力对墙底面形心轴取矩,并以逆时针为正,则:

$$\begin{aligned} M_k &= 220 \times \left(\frac{0.4 + 3.2}{2} - 1.426 \right) + 191.5 \times 1.733 - 160.7 \times \left[2.599 - \frac{0.4 + 3.2}{2} \right] \\ &= 285.8 (\text{kN} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

(2) 基底最大压应力。

依据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 5.2.2 条。

竖向力的合力:

$$F_k = G_k = E_{az} + G_k = 160.7 + 220 = 380.7 (\text{kN})$$

$$\text{由于偏心距 } e = \frac{M_k}{F_k + G_k} = \frac{285.8}{380.7} = 0.75 (\text{m}) > \frac{b}{6} = \frac{0.4 + 3.2}{6} = 0.6 (\text{m}), \text{ 故采用《建}$$

筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011) 公式(5.2.2-5)。

$$a = \frac{b}{2} - e = \frac{0.4 + 3.2}{2} - 0.75 = 1.05 (\text{m})$$

$$p_{k\max} = \frac{2(F_k + G_k)}{3la} = \frac{2 \times 380.7}{3 \times 1 \times 1.05} = 241.7 (\text{kPa})$$

6.〈下午卷〉根据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002) 的规定,在下述处理地基的方法中,当基底土的地基承载力特征值大于 70 kPa 时,平面处理范围可仅在基础底面范围内的是:

I. 石灰桩法

II. 灰土挤密桩

III. 水泥粉煤灰碎石桩法

IV. 砂石桩法

A. I、II、III、IV

B. I、II、IV

C. II、IV

D. I、III

【答案】D。

【解析】依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002) 第 13.2.4 条,石灰桩可仅布置在基础底面以下,当基底土的承载力特征值小于 70 kPa 时,宜在基础以外布置 1~2 排围护桩。

I 正确。

依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002) 第 14.2.1 条,灰土挤密桩法处理范围应大于基底范围。II 错误。

依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002) 第 9.2.1 条,水泥粉煤灰碎石桩(CFG 桩) 可在基础底面范围内布置。III 正确。

依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002) 第 8.2.4 条,砂石桩法处理范围应大于基底范围。IV 正确。

7.〈下午卷〉某建筑场地,受压土层为淤泥质黏土层,其厚度为 10 m,其底部为不透水层。场地采用排水固结法进行地基处理,竖井采用塑料排水带并打穿淤泥质黏土层,预压荷载总压力为 70 kPa,场地条件及地基处理示意图如图 4-9(a) 所示,加荷过程如图 4-9(b) 所示。试问,加荷开始后 100 时,淤泥质黏土层平均固结度 $\bar{U}_t$ 与下列何项数值最为接近?

提示:不考虑竖井井阻和涂抹的影响; $F_v = 2.25$; $\beta = 0.0244(1/d)$ 。

A. 0.85

B. 0.87

C. 0.89

D. 0.92

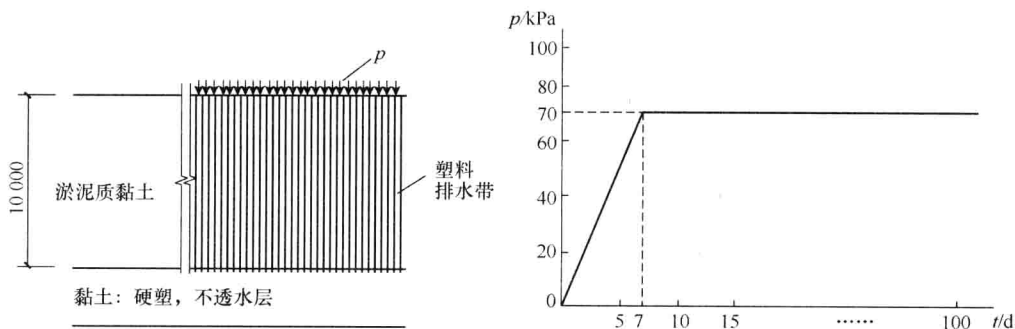


图 4-9 题 7 图

【答案】D。

【解析】依据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002) 第 5.2.7 条:

$$\bar{U}_t = \frac{\sum_{i=1}^n q}{\sum \Delta p} [(T_i - T_{i-1}) - \frac{\alpha}{\beta} e^{-\beta t} (e^{\beta T_i} - e^{\beta T_{i-1}})]$$

由题目可知 $\alpha = \frac{8}{\pi^2} = 0.81$, $\beta = 0.0244(1/d)$, $q = 70/7 = 10 \text{ kPa/d}$, $t = 100$

代入得:

$$\bar{U}_t = \frac{10}{70} \times \left[(7 - 0) - \frac{0.81}{0.0244} e^{-2.44} (e^{0.0244 \times 7} - e^0) \right] = 0.923$$

题 8 ~ 10〈下午卷〉

某工程采用打入式钢筋混凝土预制方桩,桩截面边长为 400 mm,单桩竖向抗压承载力特征值 $R_a = 750 \text{ kN}$ 。某柱下原设计布置 A、B、C 三桩,工程桩施工完毕后,检测发现 B 桩有严重缺陷,按废桩处理(桩顶与承台始终保持脱开状态),需要补打 D 桩,补桩后的桩基承台如图 4-10 所示。承台高度为 1100 mm,混凝土强度等级为 C35 ($f_t = 1.57 \text{ N/mm}^2$),柱截面尺寸为 600 mm × 600 mm。

提示:按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 作答,承台的有效高度 h_0 按 1050 mm 取用。