

2020 年度全国二级注册结构工程师 执业资格考试试卷解析

专业考试（下）

二零二零年十月

全国二级注册结构工程专业考试考生须知

1. 二级注册结构工程专业考试均为一天，考试时间为上、下午各 4 小时。专业考试为非滚动管理考试，考生应在一个考试年度内通过全部考试。

二级注册结构工程专业考试上午、下午各 40 道题，均为单选题，每题 1 分，试卷满分为 80 分。

2. 考生应考时应携带试卷作答用笔，2B 铅笔，三角板，橡皮和无声、无文本编程功能的计算器。

3. 参加专业考试的考生允许携带正规出版社出版的各种专业规范、参考书和复习手册。

4. 试卷作答用笔：**黑色墨水笔**。考生在试卷上作答时，必须使用试卷作答用笔，不得使用铅笔等非作答用笔，不得使用涂改液、涂改带等，否则视为无效试卷。

填涂答题卡用笔：2B 铅笔。

5. 考生须用试卷作答用笔将工作单位、姓名、准考证号分别填写在答题卡和试卷相应栏目内。在其他位置书写单位、姓名、考号等信息的作为违纪试卷，不予评分。

6. 考生必须按题号在答题卡上将所选选项对应的字母用 2B 铅笔涂黑。如有改动，请考生务必用橡皮将原选项的填涂痕迹擦净，以免造成电脑读卡时误读。**在答题卡及试卷上书写与题意无关的语言或作标记的，均按违纪试卷处理。**

7. 考生在试卷上作答试题时，必须在每道试题对应的答案括号内填写上该试题答案选项对应的字母，并在相应试题“主要解答过程”下面的空白处写明该题的主要计算过程、计算结果（概念题则应写明主要依据）。书写时字迹应工整、清晰，以免影响专家阅卷。对不按上述要求作答的（如：未在试卷上试题答案（ ）内填写所选选项对应的字母，仅在答案选项 A、B、C、D 处画“√”等情况），视为无效，该试题不予复评计分。

【题1】

关于砌体结构有以下观点：

- I. 多孔砖砌体的抗压承载力设计值按砌体的毛截面面积进行计算；
 - II. 石材的强度等级应以边长为 150mm 的立方体试块抗压强度表示；
 - III. 一般情况下，提高砖或砌块的强度等级对增大砌体抗剪强度作用不大；
 - IV. 当砌体施工质量控制等级为 C 级时，其强度设计值应乘以 0.95 的调整系数；
- 试判断下列何项观点是正确的？

- (A) I、III (B) II、III (C) I、IV (D) II、IV

答案：【A】

主要解答过程：

- 1、依据《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011) 3.2.1 条第 1 款，I 正确；
- 2、依据《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011) 表 3.2.2，III 正确；
- 3、依据《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011) 3.2.1 条，III 错误；

[解题分析]

① 考点归属

概念题

② 陷阱及难点

无

③ 解题步骤

无

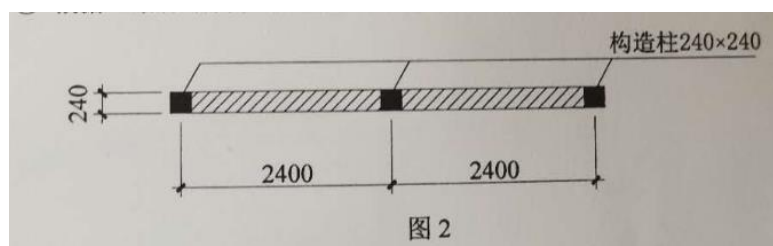
【题2】

某多层砌体结构承重横墙，如图 2 所示，墙厚 240mm，总长度为 5040mm，墙两端及墙段正中部位均设构造柱，柱截面尺寸均为 240mm×240mm，构造柱混凝土强度等级为 C20，每根构造柱全部纵筋面积 $A_{sc}=615\text{mm}^2$ (HPB300)。墙体采用 MU10 级烧结普通砖、M10 级混合砂浆砌筑，施工质量控制等级为 B 级，符合组合砖墙的要求。

试问，该墙段的截面考虑地震作用组合的受剪承载力设计值(KN)，与下列何项数值最为接近？

提示：① $f_t=1.1\text{N/mm}^2$ ，取 $f_{ve}=0.3\text{N/mm}^2$ 进行计算；

②根据《砌体结构设计规范》GB 50003-2011 作答。



- (A) 370 (B) 420 (C) 470 (D) 520

答案：【C】

主要解答过程:

1、依据《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011) 10.1.5, $\gamma_{RE} = 0.9$;

2、依据《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011) 10.2.2 条第 3 款, $A_c = 240 \times 240 = 57600\text{mm}^2$,
 $A = 5040 \times 240 = 1209600\text{mm}^2$, $V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} (\eta_c f_{vE} (A - A_c) + \zeta_c f_t A_c + 0.08 f_{yc} A_{sc} + \zeta_s f_{yh} A_{sh}) =$
 $\frac{1}{0.9} \times (1.1 \times 0.3 \times (1209600 - 57600) + 0.5 \times 1.1 \times 57600 + 0.08 \times 270 \times 615) \times 10^{-3} = 472\text{kN};$

[解题分析]

① 考点归属

抗震受剪承载力的求取

② 陷阱及难点

无

③ 解题步骤

首先确定抗震调整系数; 然后带入公式求取抗震受剪承载力。

【题3】

一未经切削的东北落叶松(TC17B)原木简支檩条, 标注直径为 120mm, 计算跨度为 3.6m。该檩条的安全等级为二级, 设计使用年限为 50 年。试问, 按照抗弯承载力控制时, 该檩条所能承担的最大均布荷载设计值(kN/m), 与下列何项数值最为接近?

提示: ① 不考虑檩条的自重;

② 圆形截面抵抗矩 $W_n = \frac{\pi d^3}{32}$ 。

(A) 2.2

(B) 2.6

(C) 3.0

(D) 3.6

答案: 【C】

主要解答过程:

1、依据《木结构设计标准》(GB 50005-2017) 表 4.3.1-3、4.3.2 条, $f_m = 1.15 \times 17 = 19.55\text{MPa}$;

2、依据《木结构设计标准》(GB 50005-2017) 4.3.18 条, $d = 120 + \frac{3.6}{2} \times 9 = 136.2\text{mm}$;

3、依据《木结构设计标准》(GB 50005-2017) 5.2.1 条, $M \leq f_m W_n = 19.55 \times \frac{\pi \times 136.2^3}{32} = 4.85\text{kN} \cdot \text{m}$;

4、 $q \leq \frac{8 \times 4.85}{3.6^2} = 2.9\text{kN/m}$

[解题分析]

① 考点归属

木结构抗弯承载力计算

② 陷阱及难点

1、计算截面直径的确定

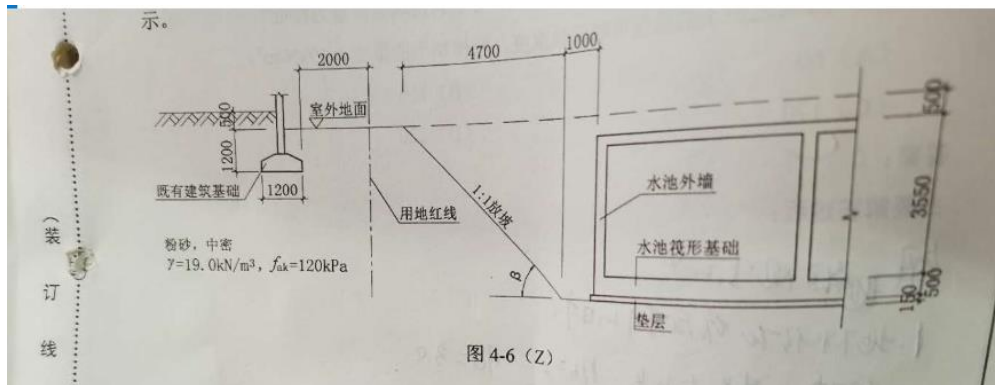
③ 解题步骤

首先抗弯强度设计值; 然后求取计算截面直径; 最后求取抗弯承载力, 计算均布荷载。

【题 4-6】

某拟建地下水池临近一幢既有砌体结构建筑, 该既有建筑基础为墙下条形基础结构状况良好。

拟建水池采用钢筋混凝土平板式筏形基础,水池顶部覆土 0.5m,基坑支护采用坡率法结合降水措施,施工期间地下水位保持在坑底以下 1m。如图 4-6 (Z)所示



【题 4】

假定，基坑边坡坡角 $\beta=45^\circ$ ，不考虑坡上既有建筑时，边坡的稳定性安全系数经计算为 1.3，考虑到既有建筑的重要性，现拟按永久边坡从严控制。试问，按《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）位于稳定边坡顶部的建筑物距离要求控制时，拟建地下水池外墙与用地红线的净距最小值(m)，与下列何项数值最为接近？

- (A) 6.2 (B) 6.7 (C) 7.2 (D) 7.7

答案：【B】

主要解答过程:

$$1、\text{根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)5.4.2-1 公式,可得条形基础} a \geq 3.5b - \frac{d}{\tan\beta} = 3.5 \times 1.2 - \frac{1.2}{\tan 45^\circ} = 4.2 - 1.2 = 3\text{m}$$

2、根据图中几何关系，拟建地下水池外墙与用地红线的最小净距值=3-2+4.7+1=6.7m

[解题分析]

①考点归属

边坡顶部有建筑物时边坡稳定性验算。

②陷阱及难点

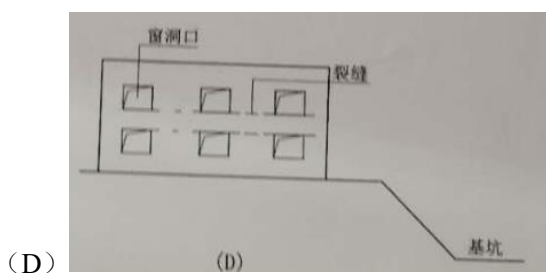
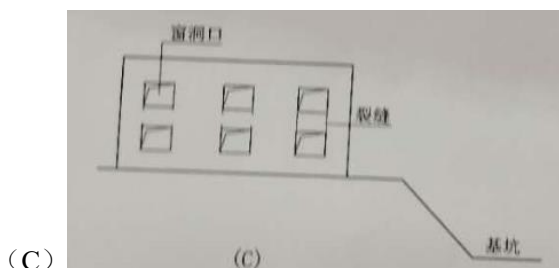
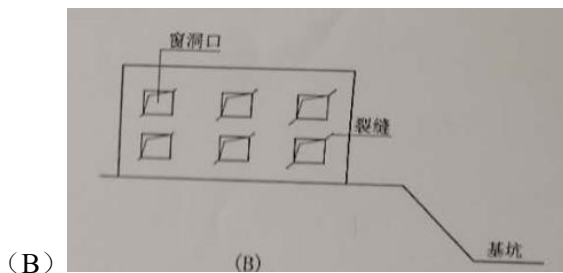
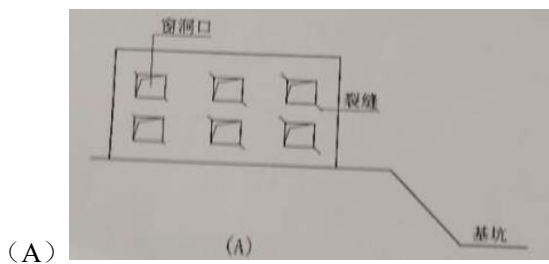
注意《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)与《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)的不同点,今年二级考试考的是《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)相关内容。

③ 解题步骤

无

【题5】

坡顶上的既有建筑由于基坑开挖而产生沉降，建筑沉降监测数据表明，距离基坑越近，沉降数值越大，试问，排除其他原因，上述不均匀沉降引起的裂缝分布形态与下列何项图形显示的墙体裂缝分布形态最为接近？



答案: 【B】

主要解答过程:

由于距离基坑越近沉降数值越大, 裂缝形态应与沉降变形线垂直正交, 所以, 选 B

[解题分析]

①考点归属

裂缝形态与沉降变形的关系

②陷阱及难点

之前二级结构考过类似的题目, 要记得裂缝的变形形态与沉降变形线垂直正交。

③解题步骤

无

【题 6】

假定, 地下水池筏板基础平面形状为方形, 基础底面平面尺寸为 $10\text{m} \times 10\text{m}$, 水池肥槽及顶板覆土完成后停止降水, 地下水位从坑底以下 1m 处逐步回升至面以下 0.5m , 并保持稳定。试问, 地下

水位回升过程中，水池基础底面经修正地基承载力特征值变化幅度最大值(kPa)，与下列何项数值最为接近？

提示：降水之后土的重度可取天然重度，肥槽填土的重度 $\gamma = 19\text{kN/m}^3$ 。

- (A) 60 (B) 120 (C) 170 (D) 220

答案：【C】

主要解答过程：

根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)，5.2.4 条，查表得 $\eta_b = 2.0$ ， $\eta_d = 3.0$ ，

地下水上升前： $f_{a前} = 120 + 2.0 \times 19 \times (6 - 3) + 3.0 \times 19 \times (4.7 - 0.5) = 473.4\text{kPa}$ ；

地下水上升后： $f_{a后} = 120 + 2.0 \times 9 \times (6 - 3) + 3.0 \times \frac{0.5 \times 19 + 4.2 \times 9}{4.7} \times (4.7 - 0.5) = 300.756\text{kPa}$ ；

所以，特征变化幅度最大值 $= f_{a前} - f_{a后} = 172.644\text{ kPa}$ 。

【解题分析】

① 考点归属

地基承载力特征值的计算。

② 陷阱及难点

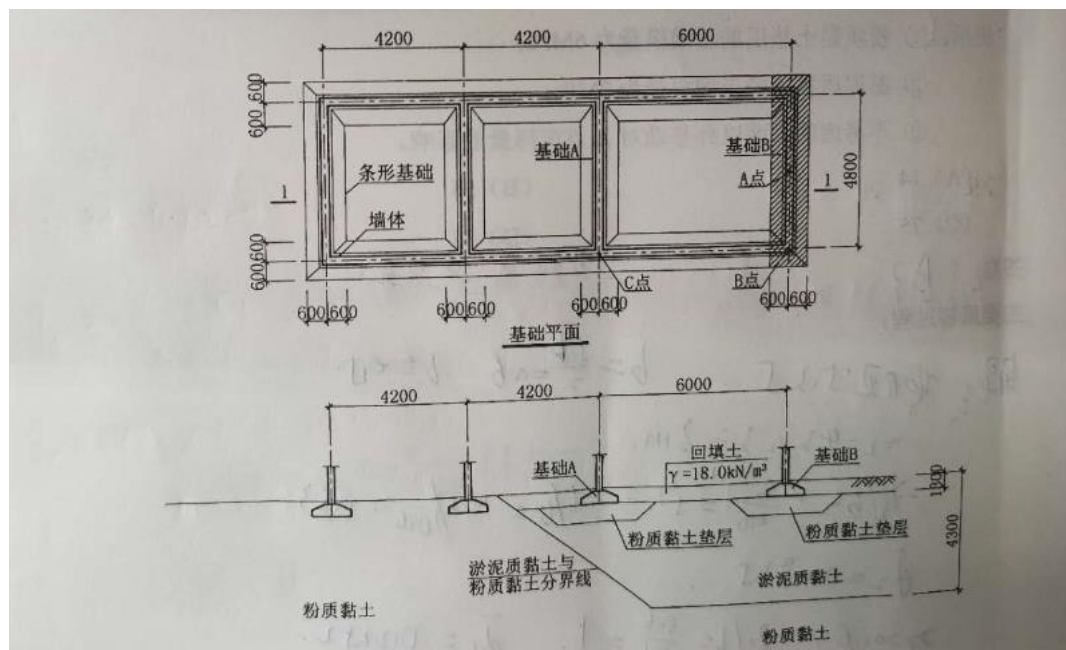
地基竖向自重应力的计算要记住水位以上取天然重度，水位以下取浮重度，以及要注意加权平均重度的计算。

③ 解题步骤

先查表求取 η_b 、 η_d ，再分别计算水位上升前后的地基承载力特征值。

【题7-10】

某房屋采用墙下条形基础，建筑东端的地基浅层存在最大厚度 4.3m 的淤泥质黏土，方案设计时采用换填垫层对浅层淤泥质黏土进行地基处理，地下水位在地面以下 1.5m，基础及其上的土体加权平均重度取 20kN/m^3 ，基础平面、剖面及地基土层分布如图 7-10(Z)所示。



【题7】

假定，该房屋为钢筋混凝土剪力墙结构，相应于作用的标准组合时，作用于基础 A 顶面中心的竖向力 $F_k = 90\text{kN/m}$ ，力矩 $M_k = 18\text{kN} \cdot \text{m/m}$ $M=18\text{kN} \cdot \text{m/m}$ ，忽略水平剪力。当基础 A 宽度为 1.2m 时，试问，作用于基础底面的最大压力值 $P_{\max}(\text{kPa})$ ，与下列何项数值最为接近？

- (A) 120 (B) 150 (C) 180 (D) 210

答案: 【C】

主要解答过程:

1、根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011) 5.2.2 条, $G_k = 1.2 \times 1.3 \times 1 \times 20 = 31.2\text{kPa}$,
$$e = \frac{M_k}{F_k + MG_k} = 0.2\text{m}$$
, 为小偏心, 代入《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011) 5.2.2-2 公式 $p_{k\max} = \frac{90+31.2}{1.2} + \frac{18 \times 6}{1 \times 1.2 \times 1.2} = 176\text{kPa}$ 。

[解题分析]

① 考点归属

基础底面最大压力值的计算。

② 陷阱及难点

无

③ 解题步骤

若求基础底面的最大压力值必须先偏心距 e ，是大偏心还是小偏心。

【题8】

假定，该房屋为砌体结构，相应于作用的标准组合时，作用于基础 A 顶面中心的竖向力 $F_k=90\text{kN/m}$ ，力矩 $M_k=0$ ，垫层厚度为 0.6m。试问，根据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012)，相应于作用标准组合时，基础 A 垫层底面处的附加压力值 $P_z(\text{kPa})$ ，与下列何项数值最为接近？

- (A) 55 (B) 65 (C) 80 (D) 100

答案: 【A】

主要解答过程:

1、根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011) 4.2.2 条, $p_k = \frac{F_k + G_k}{A} = 101\text{kPa}$, $p_c = 1.3 \times 18 = 23.4\text{kPa}$, $\frac{z}{b} = \frac{0.6}{1.2} = 0.5$, 且换填材料为粉质粘土, 所以, 压力扩散角 $\theta = 23^\circ$;

2、根据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012) 公式 4.2.2-2, 可得 $p_z = \frac{1.2 \times (101 - 23.4)}{1.2 + 2 \times 0.6 \times \tan 23^\circ} = 54.5$ 。

[解题分析]

① 考点归属

换填垫层法设计规定

② 陷阱及难点

换填垫层地基处理中，软弱下卧层顶面处附加压力的计算，重点要记得压力扩散角的计算。

③ 解题步骤

无

【题 9】

假定，垫层厚度为 0.6m，宽度符合规范要求，相应于作用的准永久组合时，基础 B 基底附加压力 p_0 均为 90kPa，沉降经验系数取 1.0，沉降计算深度取至淤泥质黏土层底部。试问，图中阴影部分基础 B 底部中心 A 点的最终沉降量(mm)，与下列何项数值最为接近？

- 提示：①粉质黏土垫层的压缩模量为 6MPa；
②淤泥质黏土的压缩模量为 2MPa；
③不考虑阴影区以外基础对 A 点沉降量的影响。

(A) 14 (B) 55 (C) 75 (D) 85

答案: 【B】

主要解答过程:

1、已知作用的准永久组合时，基础 B 基底附加压力 $p_0 = 90\text{kPa}$ ，沉降计算分为两个土层， $z_1 = 0.6\text{m}$ ， $z_2 = 3\text{m}$ ，

2、根据《建筑地基基础设计规范》，5.3.5 条，条形基础，查附录 k.0.1-2， $\frac{a}{b} = 10$ ， $z_1/b = 1$ ， $z_2/b = 5$ ，所以， $\bar{\alpha}_1 = 0.2353$ ， $\bar{\alpha}_2 = 0.1348$ ， $s = 1.0 \times 90 \times 4 \times \left[\frac{(0.2353 \times 0.6)}{6} + \frac{(0.1348 \times 3) - (0.2353 \times 0.6)}{2} \right] = 55.6\text{mm}$ 。

[解题分析]

①考点归属

地基变形的计算。

②陷阱及难点

关键在求平均附加应力系数的求解，注意查表。

③解题步骤

无

【题 10】

假定，该房屋为砌体结构，BC 段基础由于地基条件差异产生倾斜。试问，按《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011) GB 50007-2011 局部倾斜要求控制时，B、C 点的实际沉降差最大允许值(mm)，与下列何项数值最为接近？

提示：地基按高压压缩性土考虑。

(A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 18

答案: 【D】

主要解答过程:

根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011) 表 5.3.4，B、C 点的之间的局部倾斜最大允许值为 0.003， $0.003 = \frac{s_{\text{沉降}}}{6m}$ ， $s_{\text{沉降}} = 6000 \times 0.003 = 18\text{mm}$

[解题分析]

①考点归属

砌体结构局部倾斜的变形允许值的要求。

②陷阱及难点

无

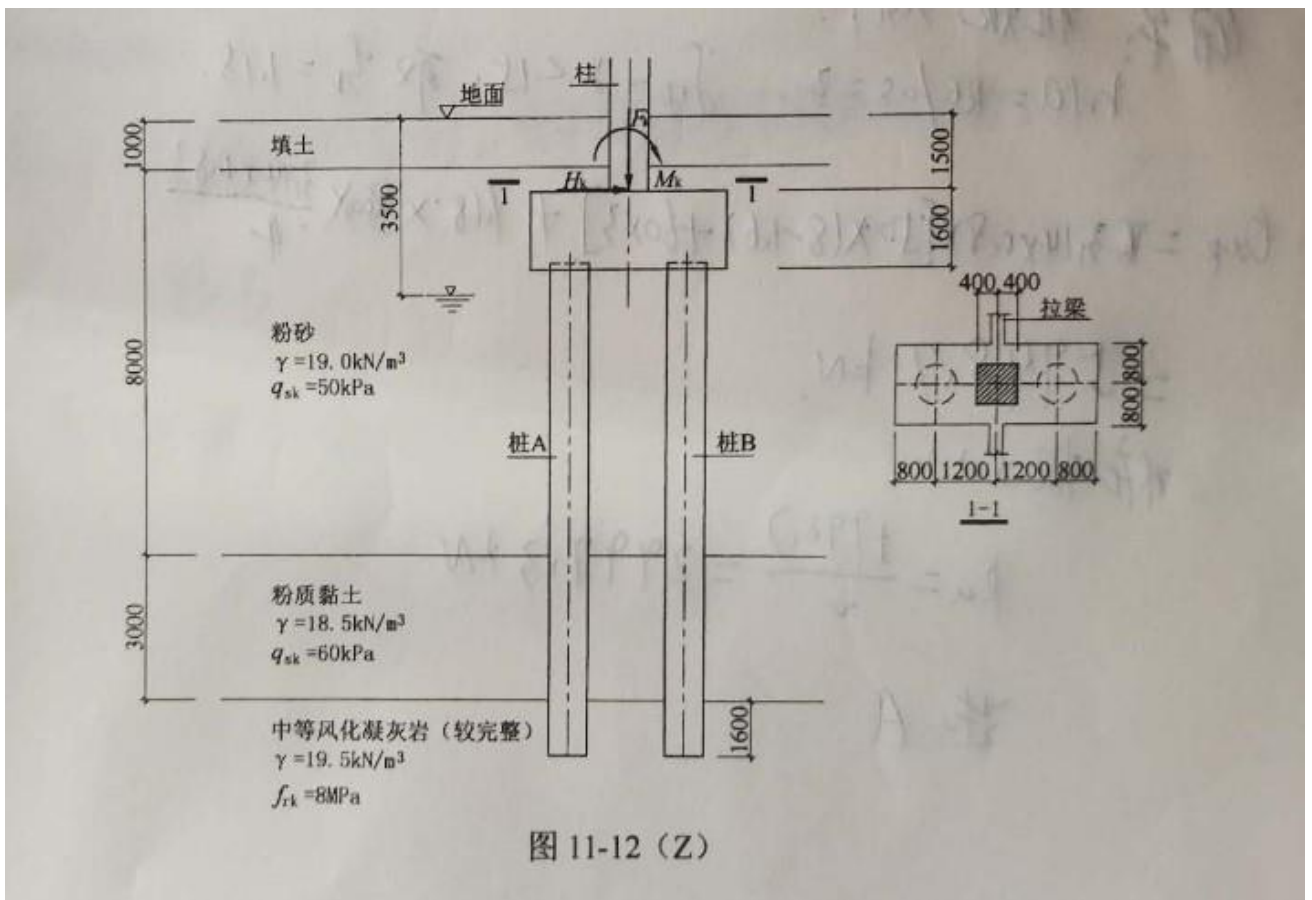
③解题步骤

无

【题11-12】

某框架结构办公楼边柱的截面尺寸为 $800\text{mm} \times 800\text{mm}$ ，采用泥浆护壁钻孔灌注桩两桩承台独立基础。作用效应标准组合时，作用于基础承台顶面的竖向力 $F_k = 5000\text{kN}$ ，水平力 $H_k = 250\text{kN}$ ，力矩 $M_k = 350\text{kN} \cdot \text{m}$ ，基础及其以上土的加权平均重度取 20kN/m^3 ，承台及柱的混凝土强度等级均为C35。钻孔灌注桩直径 800mm ，承台厚度 $h=1600\text{mm}$ 。基础立面、岩土条件及对应于泥浆护壁钻孔灌注桩的极限侧阻力及端阻力标准值如图11-12（Z）所示。

提示：按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 作答。



【题11】

试问，根据岩土物理指标初步确定的钻孔灌注桩单桩承载力特征值 R_a （kN），与下列何项数值最为接近？

- (A) 2900 (B) 3500 (C) 6000 (D) 7000

答案：【A】

主要解答过程：

1、根据《建筑桩基技术规范》5.3.9 条，该钻孔灌注桩为嵌岩桩， $f_{rk}=8\text{Mpa} < 15\text{Mpa}$ ，且 $\frac{h_r}{d} = \frac{1.6}{0.8} =$

$$2, \xi_r = 1.18, Q_{uk} = 3.14 \times 0.8 \times (5.9 \times 50 + 60 \times 3) + 1.18 \times 800 \times \frac{3.14 \times 0.8 \times 0.8}{4} = 5935.86, R_a = \frac{Q_{uk}}{2} = 2968 \text{kPa}。$$

[解题分析]

①考点归属

桩单桩承载力特征值的计算。

②陷阱及难点

对于嵌岩桩，一定要注意侧阻力和综合端组里的求解。

③解题步骤

无

【题 12】

假定，结构安全等级为二级，作用的分项系数取 1.35。试问，承台正截面最大弯矩设计值(kN·m)，与下列何项数值最为接近？

- (A) 2000 (B) 2500 (C) 3100 (D) 3500

答案: 【C】

主要解答过程:

1、根据《建筑桩基技术规范》5.9.2 条，扣除承台及其上土重后， $N_{kmax} = \frac{500}{2} + \frac{(350+250 \times 1.6) \times 1.2}{1.2 \times 1.2 \times 2} = 2812.5 \text{kPa}$ ，承台正截面最大弯矩设计值： $M = 1.35 \times 2812.5 \times 0.8 = 3037.5 \text{kN} \cdot \text{m}$

[解题分析]

①考点归属

桩基承台正截面最大弯矩值的计算

②陷阱及难点

关键在求解桩的净反力时一定要扣除承台及其上土重后。

③解题步骤

无

【题 13】

某工程场地进行地基土浅层平板载荷试验，采用方形承压板，面积为 0.5m^2 ，试验加载至 375kPa 时，承压板周围土体明显侧向挤出，实测数据如下：

P (kPa)	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375
S (mm)	0.80	1.60	2.41	3.20	4.00	4.80	5.60	6.40	7.85	9.80	12.1	16.4	21.5	26.6	43.5

试问，由该试验点确定的土层承载力特征值，与下列何项数值最为接近？

- (A) 175kPa (B) 188kPa (C) 200kPa (D) 225kPa

答案: 【A】

主要解答过程:

1、根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)c.0.5 和 c.0.6 条，可得：极限荷载等于 350kPa 时的荷载，由题干中表格，可得比例界限所对应的荷载值等于 200kPa，因为 $200\text{kPa} > \frac{1}{2} \times 350\text{kPa} =$

175kPa，由该实验点确定的土层承载力特征值为 175 kPa

[解题分析]

①考点归属

浅层平板载荷试验的规定。

②陷阱及难点

浅层平板载荷实验的比例界限的选取，以及土层承载力特征值的取值。

③解题步骤

无

【题 14】

通过室内固结试验获得压缩模量用于沉降验算时，关于某深度土的室内固结试验最大加载压力值，下列何项论述最为正确？

- (A) 高压固结试验的最高压力值应取 32MPa
- (B) 应大于土的有效自重压力和附加压力之和
- (C) 应大于土的有效自重压力和附加压力两者之大值
- (D) 应大于设计有效荷载所对应的压力值

答案：【B】

主要解答过程：

根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011) 5.3.5 条中压缩模量 E_{si} 的取值，可知土样的室内固结实验最大加载压力值，应大于土的有效自重压力和附加压力之和。

[解题分析]

①考点归属

室内固结试验最大加载压力值选取，地基基础变形时压缩模量的选取。

②陷阱及难点

室内固结试验最大加载压力值应大于土的有效自重压力和附加压力之和。

③解题步骤

无

【题15】

关于高层建筑混凝土结构剪力墙连梁刚度折减的论述，根据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)，下列何项不够准确？

- (A) 多遇地震作用下结构内力计算时，可对剪力墙连梁的刚度予以折减，折减系数不宜小于 0.5
- (B) 风荷载作用下结构内力计算时，不宜考虑剪力墙连梁的刚度折减
- (C) 设防地震作用下第 3 性能水准结构，采用等效弹性方法对竖向构件及关键部位构件内力计算时，剪力墙连梁的刚度折减系数不宜小于 0.3
- (D) 多遇地震作用下结构内力计算时，8 度抗震设防的剪力墙结构，连梁调幅后的弯矩、剪力设计值不宜低于 6 度地震作用组合所得的弯矩、剪力设计值

答案:【D】

主要解答过程:

- 1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 5.2.1 条及条文说明, A、B 选项正确;
- 2、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 5.11.3 条条文说明, C 选项正确;
- 3、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 7.2.26 条条文说明, D 选项错误。

[解题分析]

①考点归属

概念题

②陷阱及难点

无

③解题步骤

无

【题16】

关于高层民用建筑钢结构设计与施工的判断, 依据《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-2015), 下列何组相对准确?

- I、结构正常使用阶段水平位移验算时, 可不计入重力二级效应的影响
- II、罕遇地震作用下结构弹塑性变形计算时, 可不计入风荷载的效应
- III、箱型截面钢柱采用入式柱脚时, 埋入深度不应小于柱截面长边的 1 倍
- IV、需预热施焊的钢构件, 焊前应在焊道两侧 100mm 范围内均匀进行预热

(A) I、II (B) II、III (C) I、III (D) II、IV

答案:【D】

主要解答过程:

- 1、依据《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-2015)6.2.2 条, I 错误;
- 2、依据《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-2015)6.1.1 条, II 正确;
- 3、依据《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-2015)8.6.1 条第 3 款, III 错误;
- 4、依据《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-2015)9.6.11 条第 3 款, IV 正确。

[解题分析]

①考点归属

概念题

②陷阱及难点

无

③解题步骤

无

【题17-18】

某 6 层钢筋混凝土框架结构, 房屋高度 27.45m, 抗震设防类别为丙类, 抗震设防烈度 7 度(0.15g), 设计地震分组第一组, II 类场地。结构自振周期 $T_1=1.0s$ 。底层层高 6m, 楼层屈服强度系数 ξ_y 为 0.45, 柱轴压比在 0.5-0.65 之间。

【题17】

假定，当采用等效弹性方法计算罕遇地震作用时，阻尼比取 0.07，衰减指数取 0.87。试问，该结构在罕遇地震作用下对应于第一周期的水平地震影响系数 α ，与下列何项数值最为接近？

- (A) 0.26 (B) 0.29 (C) 0.34 (D) 0.39

答案：【B】

主要解答过程：

1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)4.3.7 条： $T_g = 0.35 + 0.05 = 0.4s$ ， $\alpha_{max} = 0.72$ ， $\eta_2 = 1 + \frac{0.05-\zeta}{0.08+1.6\zeta} = 1 + \frac{0.05-0.07}{0.08+1.6\times 0.07} = 0.896 \geq 0.55$ ， $\alpha = (\frac{T_g}{T})^\gamma \eta_2 \alpha_{max} = (\frac{0.4}{1})^{0.87} \times 0.896 \times 0.72 = 0.291$ 。

[解题分析]

①考点归属

罕遇地震影响系数计算

②陷阱及难点

计算罕遇地震作用时，特征周期应增加 0.05s

③解题步骤

先确定特征周期和水平地震影响系数最大值，然后根据公式计算水平地震影响系数

【题18】

假定，该框架结构底层为薄弱层，底层屈服强度系数是二层的 0.65 倍，其他各层比较接近。试问，为满足《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)对结构薄弱层（部位）罕遇地震下层间弹塑性位移的要求，罕遇地震作用下按弹性计算时的底层层间位移 $\Delta \mu_e$ (mm)，最大不应超过下列何项数值？

提示：①不考虑柱延性提高措施；

②结构薄弱层的弹塑性层间位移可采用规程规定的简化方法计算。

- (A) 50 (B) 60 (C) 70 (D) 80

答案：【A】

主要解答过程：

1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)3.7.5 条： $\mu_p \leq [\theta_p] h = \frac{1}{50} \times 6000 = 120mm$ ；

2、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 5.5.3 条： $\eta_p = \frac{1.9-1.5 \times 1.9}{0.8-0.5} (0.65 - 0.5) + 1.9 \times 1.5 = 2.375$ ， $\mu_p = \eta_p \Delta \mu_e$ ， $\Delta \mu_e = \frac{\mu_p}{\eta_p} = \frac{120}{2.375} = 50.53mm$ 。

[解题分析]

①考点归属

薄弱层弹塑性变形验算

②陷阱及难点

弹塑性位移增大系数 η_p 需采用双向插值法

③解题步骤

首先确定弹塑性位移限值，弹塑性位移增大系数，再通过公式变换计算 $\Delta\mu_e$

【题19】:

某 10 层钢筋混凝土框架架构，结构高度 36m，抗震设防烈度 7 度，抗震设防烈度 7 度、抗震设防类别为丙类，受场地所限，高宽比较大，需考虑重力二阶效应。方案比较时，假定该框架结构首层的等效侧向刚度 $D_1 = 16 \sum_{j=1}^{10} G_j l h_1$ 。试问，近似估算重力二阶效应的不利影响，其首层的位移增大系数，与下列何项数值最为接近？提示：考虑重力二阶效应后位移仍满足规范限值要求。

- (A) 1.00 (B) 1.03 (C) 1.07 (D) 1.11

答案：【C】

主要解答过程:

1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)5.4.3 条: $F_{1i} = \frac{1}{1 - \sum_{j=i}^n G_j / (D_i h_i)} = \frac{1}{1 - \frac{1}{16}} = 1.067$ 。

[解题分析]

①考点归属

重力二阶效应

②陷阱及难点

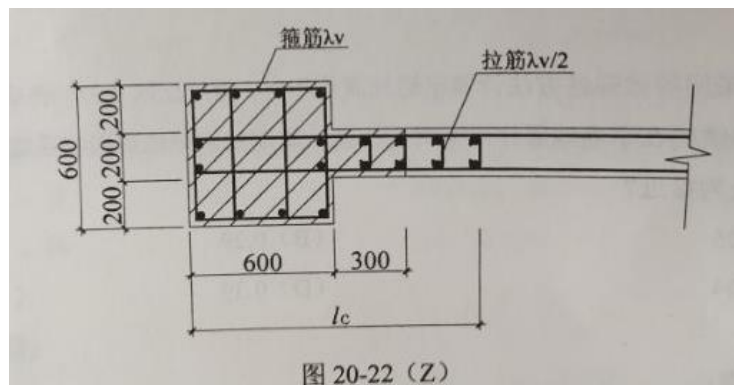
无

③ 解题步骤

根据公式直接计算即可

【题 20-22】

某剪力墙结构底部加强部位墙肢局部如图 20-22 (Z) 所示, 抗震等级为二级, 墙肢总长度为 5600mm, 采用 C40 混凝土, 轴压比为 0.45, 端柱纵筋、箍筋、墙分布筋均采用 HRB400。



【题 20】

该剪力墙端柱位置约束边缘构件沿墙肢方向的长度 l_c (mm), 与下列何项数值最为接近?

- (A) 1200 (B) 900 (C) 840 (D) 600

答案:【B】

主要解答过程:

1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 7.2.15 条: $l_c = 0.15h_w = 0.15 \times 5600 = 840\text{mm} \leq 600 + 300 = 900\text{mm}$, $l_c = 900\text{mm}$

[解题分析]

①考点归属

约束边缘构件沿墙肢的长度 l_c

②陷阱及难点

注意根据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 表 7.2.15 计算 l_c 后, 要与《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 图 7.2.15 中的长度进行对比, 取大值

③解题步骤

根据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 表 7.2.15 和《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 图 7.2.15 直接计算

【题21】

该剪力墙端柱位置约束边缘构件的阴影部分如图 20-22 (Z) 所示。试问, 阴影范围内满足规范构造要求的纵向钢筋最小配筋面积 (mm^2), 与下列何项数值最为接近?

- (A) 1300 (B) 3600 (C) 4200 (D) 5100

答案: 【C】

主要解答过程:

1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 7.2.15 条: 纵筋配筋率不小于 1.0%, 且不应少于 $6\Phi 16$

2、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 7.2.16 条: 端柱需满足框架柱相应要求, 二级框架柱最小纵筋配筋率为 $0.8\% < 1.0\%$, $A_s = (600 \times 600 + 300 \times 200) \times 1\% = 4200\text{mm}^2 \geq 6\phi 16 = 1206\text{mm}^2$, 满足要求。

[解题分析]

①考点归属

约束边缘构件阴影部分纵向钢筋配置

②陷阱及难点

1.注意配筋率和直径双控

2.端柱需满足框架柱相应构造要求

③解题步骤

先确定最小配筋率, 根据面积直接计算配筋

【题22】

该剪力墙端柱位置约束边缘构件的阴影部分如图 20-22 (Z) 所示。试问, 阴影范围内箍筋的最小面积配箍率 ρ_v , 与下列何项数值最为接近?

- (A) 1.30% (B) 1.10% (C) 0.90% (D) 0.70%

答案: 【B】

主要解答过程：

1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)7.2.15 条： $\rho_V = \lambda_V \frac{f_c}{f_{yv}} = 0.2 \times \frac{19.1}{360} = 1.061\%$

[解题分析]

①考点归属

约束边缘构件最小体积配箍率

②陷阱及难点

无

③解题步骤

直接代入公式计算即可

【题 23-25】

某校规则的钢筋混凝土部分框支剪力墙结构，房屋高度 60m，安全等级为二级，抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度 7 度 (0.1g)，II 类场地，地基条件较好。转换层设置在一层，纵横均有落地剪力墙，地下室顶板作为上部结构的嵌固部位。

【题23】

首层某剪力墙墙肢 W1，墙肢底部考虑地震作用组合的内力计算值为：弯矩 $M^c = 2700\text{kN} \cdot \text{m}$ ，剪力 $V_c = 700\text{kN}$ 。试问，W1 墙肢底部截面内力的设计值，与下列何项数值最为接近？

提示：地震作用已考虑竖向不规则的剪力增大，且满足楼层最小剪力系数。

(A) $M=4050\text{kN} \cdot \text{m}$ $V=1120\text{kN}$

(B) $M=3510\text{kN} \cdot \text{m}$ $V=980\text{kN}$

(C) $M=4050\text{kN} \cdot \text{m}$ $V=980\text{kN}$

(D) $M=3510\text{kN} \cdot \text{m}$ $V=1120\text{kN}$

答案：【B】

主要解答过程：

1.依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 3.9.3 条，底部加强部位剪力墙抗震等级为二级；

2.依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 10.2.18 条、7.2.6 条： $M = 1.3 \times 2700 = 3510\text{kN} \cdot \text{m}$ ， $V = 1.4 \times 700 = 980\text{kN}$ 。

[解题分析]

①考点归属

框支剪力墙结构落地剪力墙内力调整

②陷阱及难点

弯矩和剪力均需要调整

③解题步骤

先确定抗震等级，再进行内力调整

【题24】

假定，首层某框支柱 KZZ1，水平地震作用下产生的柱底轴力标准值 $N_{EK}=1000\text{kN}$ ，重力荷载代表值作用下产生的柱底轴力标准值 $N_{GK}=1850\text{kN}$ ，忽略风荷载及竖向地震作用效应。试问，柱底轴力期不作用的配筋设计时，柱 KZ1 地震作用组合的柱底最大轴力设计值 N (kN)，与下列何项数值最为接近？

- (A) 3800 (B) 3500 (C) 3400 (D) 3200

答案：【A】

主要解答过程：

- 1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 3.9.3 条，框支框架抗震等级为二级；
- 2、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 10.2.11 条： $N_{Ek} = 1.2 \times 1000 = 1200\text{kN}$ ；
- 3、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 5.6.3 条： $N = 1.2 \times 1850 + 1.3 \times 1200 = 3780\text{kN}$ 。

【解题分析】

① 考点归属

地震作用基本组合

② 陷阱及难点

框支框架轴力需要调整

③ 解题步骤

先确定抗震等级，在进行内力调整，最后荷载组合

【题25】

某框支梁净跨 8000mm，该框支梁上剪力墙 W2 的厚度为 200mm，钢筋采用 HRB400，框支梁与剪力墙 W2 交界面处考虑风荷载、地震作用组合引起的水平拉应力设计值 $\sigma_{x\max}=1.36\text{Mpa}$ 。试问，W2 墙肢在框支梁上 $0.2l_n=1600\text{mm}$ 高度范围内满足《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010 最低要求的水平分布筋（双排），应选择下列何项？

- (A) $\Phi 8@200$ (B) $\Phi 10@200$ (C) $\Phi 10@150$ (D) $\Phi 12@200$

答案：【B】

主要解答过程：

- 1、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 10.2.21 条： $A_{sh} = 0.2l_n b_w \sigma_{x\max} / f_{yh} = 0.2 \times 8000 \times 200 \times (0.85 \times 1.36) / 360 = 1027.56\text{mm}^2$ ；

- 2、依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010) 10.2.19 条： $A_{sh} \geq 0.3\% \times 200 \times 1600 = 960\text{mm}^2$

A 选项： $A_{sh} = 50.3 \times 2 \times 1600 / 200 = 804.8\text{mm}^2 < 1027.56\text{mm}^2$ ，不满足

B 选项： $A_{sh} = 78.5 \times 2 \times 1600 / 200 = 1256\text{mm}^2 > 1027.56\text{mm}^2$ ，满足

C 选项： $A_{sh} = 78.5 \times 2 \times 1600 / 150 = 1674\text{mm}^2 > 1027.56\text{mm}^2$ ，满足，不经济

D 选项： $A_{sh} = 113 \times 2 \times 1600 / 200 = 1808\text{mm}^2 > 1027.56\text{mm}^2$ ，满足，不经济

【解题分析】

① 考点归属

框支梁上部墙体水平分布钢筋

②陷阱及难点

1.有地震组合时， $\sigma_{x\max}$ 需乘以 0.85

2.注意验算墙体最小配筋率

③解题步骤

根据公式计算配筋，验算最小配筋率，再分别计算四个选项的面积，取最经济的选项。