

唯一授权
侵权必究

全国一级 注册结构工程师专业考试 历年试题及标准解答

住房和城乡建设部执业资格注册中心 编

2010



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

由住房和城乡建设部执业资格注册中心唯一授权，侵权必究！

全国一级注册结构工程师专业 考试历年试题及标准解答 (2005—2009 年)

住房和城乡建设部执业资格注册中心 编



机械工业出版社

本书辑录了2005年至2009年5年间全国一级注册结构工程师专业考试试题及标准答案和详细解答过程,是与《全国一、二级注册结构工程师专业考试辅导教程》配合使用的考试用书。旨在使考生通过历年考题真正全面了解考试要求的广度、深度和考试趋向,从而对自己的水平有一个客观真实的认识和评估,发现自己的不足,以便进行有针对性的强化训练和提高,查补缺漏,争取顺利通过考试。这些考题是由考试主办方首次进行的解密,特别是给出的标准答案和解析过程,能让考生真正明白在考试中如何选择切入点并进行规范的应答,是考试人员必备的考试用书。

本书适合于所有全国一级注册结构工程师考试的备考人员。

图书在版编目(CIP)数据

全国一级注册结构工程师专业考试历年试题及标准解答/住房和城乡建设部执业资格注册中心编. —北京:机械工业出版社,2010.3(2010.5重印)

ISBN 978-7-111-29757-4

I. 全… II. 住… III. 建筑结构-工程师-资格考核-解题 IV. TU3-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第025272号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:薛俊高 责任编辑:薛俊高 封面设计:张静

责任校对:张莉娟 责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2010年5月第1版·第3次印刷

184mm×260mm·17.25印张·427千字

标准书号:ISBN 978-7-111-29757-4

定价:42.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书最好与机械工业出版社出版的《一、二级注册结构工程师专业考试辅导教程》配合使用,在掌握了《一、二级注册结构工程师专业考试辅导教程》的基本内容后,再通过做本书的历年真题来检验自己的复习效果,以便查补缺漏。有针对性地对自己的薄弱环节进行强化训练。

总结近几年的专业考试,规律基本为上午4小时,下午4小时,各40分,满分共80分,一般每题为1分。其中一级注册结构工程师专业试题包括:钢筋混凝土结构(15分)、钢结构(14分)、砌体结构与木结构(14分)、地基与基础(14分)、高层建筑、高耸结构与横向作用(15分)、桥梁结构(8分)。二级注册结构工程师专业试题包括:钢筋混凝土结构(18分),钢结构(12分),砌体结构与木结构(18分),地基与基础(16分),高层建筑、高耸结构与横向作用(16分)。另外要注意,在这几门考试中包括荷载规范、抗震规范等的内容,所以复习要全面。题型特点为考题由连锁计算题、综合概念题及独立单选题组成;连锁题各分题的计算结果一般不株连;问答题(即不需计算的单选题),在整个考题中约占15道左右。

从上面可见:一、二级注册结构工程师专业考试内容基本类同,其差别在于一级注册结构工程师增加了桥梁部分。另外一级注册结构工程师强调钢结构,所以题量较大,为14道题,而二级注册结构工程师为12道题,二级注册结构工程师强调钢筋混凝土结构和砌体结构与木结构,题量各为18道题,而一级注册结构工程师这两门的题量分别为15道和14道。复习时应注意到此差别。

每年的专业考试题均分为上午40题和下午40题,共80道题。对一级注册结构工程师专业考试模拟试题,上午题为钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构和木结构;下午题为砌体结构、木结构、地基基础、高层建筑、高耸结构和桥梁结构。对二级注册结构工程师专业考试模拟试题,上午题为钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构和木结构;下午题为砌体结构、木结构、地基基础、高层建筑、高耸结构。

为便于读者自己摸底训练,每套题均先给出40道试题,然后再给出每一道题的详细解答。为了方便对照原题和图了解解答过程,在每道题的解答过程前均先给出原题和图,这样可避免再翻到最前面看原题和图,需特别指出的是,对于2005年~2007年间的考题,对有些考题进行了一些调整,以利考生模拟时锻炼一下自己的应变及实际掌握问题的能力。

分析近几年的考试试题,可得到如下几点应注意的问题:

1. 复习应全面,因每年的考试范围都很宽,涉及到30多本规范和规程。但是如精力有限,应抓住主要矛盾,重点复习量大面广的内容。对量大面广的部分一定要搞懂搞通。
2. 重点为各规范,特别是规范的注解和附录,每年均有涉及这方面的试题。
3. 试题均为最基本的规范内容,没有偏题和怪题。

目 录

前言

第1章 2009年试题	1	3.1.2 详解	121
1.1 上午试题和详解	1	3.2 下午试题和详解	136
1.1.1 试题	1	3.2.1 试题	136
1.1.2 详解	9	3.2.2 详解	145
1.2 下午试题和详解	28	第4章 2006年试题	163
1.2.1 试题	28	4.1 上午试题和详解	163
1.2.2 详解	38	4.1.1 试题	163
第2章 2008年试题	57	4.1.2 详解	172
2.1 上午试题和详解	57	4.2 下午试题和详解	189
2.1.1 试题	57	4.2.1 试题	189
2.1.2 详解	66	4.2.2 详解	197
2.2 下午试题和详解	85	第5章 2005年试题	214
2.2.1 试题	85	5.1 上午试题和详解	214
2.2.2 详解	95	5.1.1 试题	214
第3章 2007年试题	113	5.1.2 详解	225
3.1 上午试题和详解	113	5.2 下午试题和详解	244
3.1.1 试题	113	5.2.1 试题	244
		5.2.2 详解	254

第 1 章 2009 年试题

1.1 上午试题和详解

1.1.1 试题

题 1: 现有四种不同功能的建筑: ①具有外科手术室的乡镇卫生院的医疗用房; ②营业面积为 10000m^2 的人流密集的多层商业建筑; ③乡镇小学的学生食堂; ④高度超过 100m 的住宅。试问, 由上述建筑组成的下列不同组合中, 何项的抗震设防类别全部都应不低于重点设防类 (乙类)?

- (A) ①②③ (B) ①②③④ (C) ①②④ (D) ②③④

题 2~5: 某六层办公楼, 采用现浇钢筋混凝土框架结构, 抗震等级为二级, 其中梁、柱混凝土强度等级均为 C30。

2. 已知该办公楼各楼层的侧向刚度如表 1-1 所示。试问, 关于对该结构竖向规则性的判断及水平地震剪力增大系数的采用, 在下列各选择项中, 何项正确?

表 1-1

计 算 层	1	2	3	4	5	6
X 向侧向刚度/(kN/m)	1.0×10^7	1.1×10^7	1.9×10^7	1.9×10^7	1.65×10^7	1.65×10^7
Y 向侧向刚度/(kN/m)	1.2×10^7	1.0×10^7	1.7×10^7	1.55×10^7	1.35×10^7	1.35×10^7

提示: 可只进行 X 方向的验算。

- (A) 属于竖向规则结构
 (B) 属于竖向不规则结构, 仅底层地震剪力应乘以 1.15 的增大系数
 (C) 属于竖向不规则结构, 仅二层地震剪力应乘以 1.15 的增大系数
 (D) 属于竖向不规则结构, 一、二层地震剪力均应乘以 1.15 的增大系数
3. 各楼层在地震作用下的弹性层间位移如表 1-2 所示。试问, 下列关于该结构扭转规则性的判断, 其中何项正确?

表 1-2

计 算 层	X 方向层间位移值		Y 方向层间位移值	
	最大/mm	两端平均/mm	最大/mm	两端平均/mm
1	5.0	4.8	5.45	4.0
2	4.5	4.1	5.53	4.15
3	2.2	2.0	3.10	2.38
4	1.9	1.75	3.10	2.38
5	2.0	1.8	3.25	2.4
6	1.7	1.55	3.0	2.1

- (A) 不属于扭转不规则结构 (B) 属于扭转不规则结构
(C) 仅 X 方向属于扭转不规则结构 (D) 无法对结构规则性进行判断

4. 该办公楼中某框架梁净跨度为 6.0m; 在永久荷载及楼面活荷载作用下, 当按简支梁分析时, 其梁端剪力标准值分别为 30kN 与 18kN; 该梁左、右端截面考虑地震作用组合的弯矩设计值之和为 832kN·m。试问, 该框架梁端截面的剪力设计值 V (kN), 与下列何项数值最为接近?

提示: 该办公楼中无藏书库及档案库。

- (A) 178 (B) 205 (C) 213 (D) 224
5. 该办公楼某框架底层角柱, 净高 4.85m, 轴压比不小于 0.15。柱上端截面考虑弯矩增大系数的组合弯矩设计值 $M_c^l = 104.8\text{kN} \cdot \text{m}$; 柱下端截面在永久荷载、活荷载、地震作用下的弯矩标准值分别为 $1.5\text{kN} \cdot \text{m}$ 、 $0.6\text{kN} \cdot \text{m}$ 、 $\pm 115\text{kN} \cdot \text{m}$ 。试问, 该底层角柱剪力设计值 V (kN), 应与下列何项数值最为接近?

- (A) 59 (B) 65 (C) 73 (D) 80

题 6~8: 某承受竖向力作用的钢筋混凝土箱形截面梁, 截面尺寸如图 1-1 所示; 作用在梁上的荷载为均布荷载; 混凝土强度等级为 C25 ($f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$), 纵向钢筋采用 HRB335 级, 箍筋采用 HPB235 级; $a_s = a'_s = 35\text{mm}$ 。

6. 已知该梁下部纵向钢筋配置为 $6 \oplus 20$ 。试问, 该梁跨中正截面受弯承载力设计值 M (kN·m), 与下列何项数值最为接近?

提示: 不考虑侧面纵向钢筋及上部受压钢筋作用。

- (A) 365 (B) 410
(C) 425 (D) 480

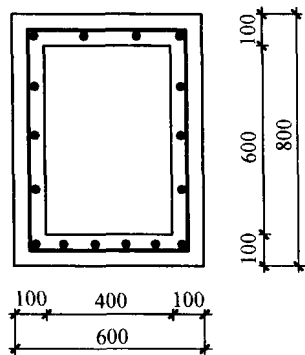


图 1-1 题 6~8 (Z)

7. 假设该箱形梁某截面处的剪力设计值 $V = 120\text{kN}$, 扭矩 $T = 0$, 受弯承载力计算时未考虑受压区纵向钢筋, 试问, 下列何项箍筋配置最接近《混凝土结构设计规范》规定的最小箍筋配置的要求?

- (A) $\Phi 6@350$ (B) $\Phi 6@250$ (C) $\Phi 8@300$ (D) $\Phi 8@250$

8. 假设该箱形梁某截面处的剪力设计值 $V = 65\text{kN}$, 扭矩设计值 $T = 60\text{kN} \cdot \text{m}$, 试问, 采用下列何项箍筋配置, 才最接近《混凝土结构设计规范》的要求?

提示: 已求得 $\alpha_h = 0.417$, $W_t = 7.1 \times 10^7\text{mm}^3$, $\zeta = 1.0$, $A_{cor} = 4.125 \times 10^5\text{mm}^2$ 。

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

题 9: 下列关于抗震设计的概念, 其中何项不正确?

- (A) 有抗震设防要求的多、高层钢筋混凝土楼屋盖, 不应采用预制装配式结构
(B) 利用计算机进行结构抗震分析时, 应考虑楼梯构件的影响
(C) 有抗震设防要求的多层钢筋混凝土框架结构, 不宜采用单跨框架结构
(D) 钢筋混凝土结构构件设计时, 应防止剪切破坏先于弯曲破坏

题 10~11: 某钢筋混凝土结构中间楼层的剪力墙墙肢, 几何尺寸及配筋如图 1-2 所示, 混凝土强度等级为 C30, 竖向及水平分布钢筋采用 HRB335 级。

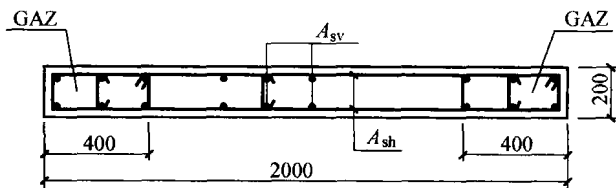


图 1-2 题 10 ~ 11 (Z)

10. 已知作用在该墙肢上的轴向压力设计值 $N_w = 3000\text{kN}$, 计算高度 $l_0 = 3.5\text{m}$, 试问, 该墙肢平面外轴心受压承载力与轴向压力设计值的比值, 与下列何项数值最为接近?

提示: 按素混凝土构件计算。

- (A) 1.12 (B) 1.31 (C) 1.57 (D) 1.90

11. 假定该剪力墙抗震等级为三级, 该墙肢考虑地震作用组合的内力设计值 $N_w = 2000\text{kN}$, $M_w = 250\text{kN} \cdot \text{m}$, $V_w = 180\text{kN}$, 试问, 下列何项水平分布钢筋 A_{sh} 的配置最为合适?

提示: $a_s = a'_s = 200\text{mm}$ 。

- (A) $\Phi 6@200$ (B) $\Phi 8@200$ (C) $\Phi 8@150$ (D) $\Phi 10@200$

题 12 ~ 13: 某钢筋混凝土偏心受压柱, 截面尺寸及配筋如图 1-3 所示, 混凝土强度等级为 C30, 纵筋采用 HRB335 级钢筋。已知轴向压力设计值 $N = 300\text{kN}$, 偏心距增大系数 $\eta = 1.16$, $a_s = a'_s = 40\text{mm}$ 。

12. 当按单向偏心受压验算承载力时, 试问, 轴向压力作用点至受压区纵向普通钢筋合力点的距离 e'_s (mm) 最大值, 应与下列何项数值最为接近?

- (A) 280 (B) 290
(C) 300 (D) 310

13. 假定 $e'_s = 305\text{mm}$, 试问, 按单向偏心受压计算时, 该柱受弯承载力设计值 M (kN · m) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 114 (B) 120
(C) 130 (D) 140

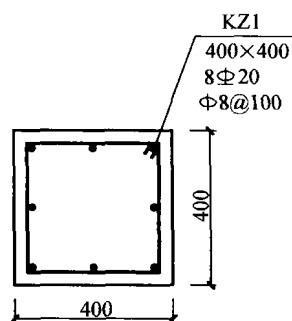


图 1-3 题 12 ~ 13 (Z)

题 14: 某高档超市为四层钢筋混凝土框架结构, 建筑面积 25000m^2 , 建筑物总高度 24m , 抗震设防烈度为 7 度, II 类场地。框架柱原设计的纵筋为 $8\Phi 22$; 施工过程中, 因现场原材料供应原因, 拟用表 1-3 中的钢筋进行代换。试问, 下列哪种代换方案最为合适?

提示: 下列 4 种代换方案均满足强剪弱弯要求。

表 1-3

钢 筋	屈服强度实测值 σ_s/MPa	抗拉强度实测值 σ_b/MPa
$\Phi 20$	438	550
$\Phi 25$	370	510
$\Phi 20$	492	610

- (A) $8\Phi 20$

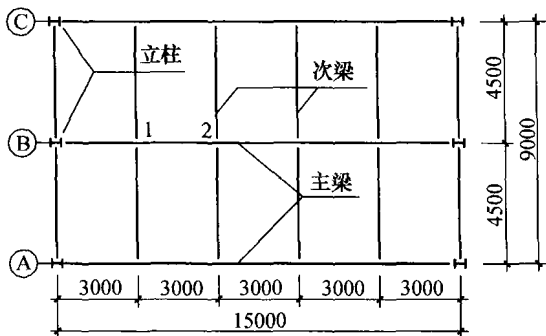
- (B) $4\Phi 25$ (角部) + $4\Phi 20$ (中部)

(C) $8\Phi 25$ (D) $4\Phi 25$ (角部) $+4\Phi 20$ (中部)

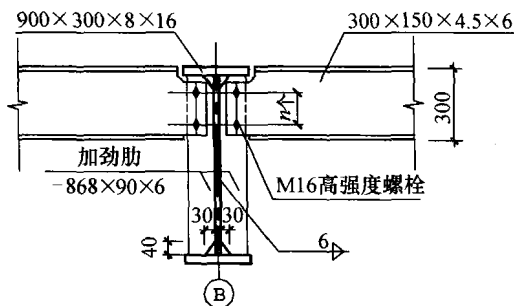
题 15: 某预应力钢筋混凝土受弯构件, 截面为 $b \times h = 300\text{mm} \times 550\text{mm}$, 要求不出现裂缝。经计算, 跨中最大弯矩截面 $M_{q1} = 0.8M_{k1}$, 左端支座截面 $M_{q左} = 0.85M_{k左}$, 右端支座截面 $M_{q右} = 0.7M_{k右}$ 。当用结构力学的方法计算其正常使用极限状态下的挠度时, 试问, 刚度 B 按以下何项取用最为合适?

(A) $0.47E_cI_0$ (B) $0.42E_cI_0$ (C) $0.50E_cI_0$ (D) $0.72E_cI_0$

题 16 ~ 23: 为增加使用面积, 在现有一个单层单跨建筑内加建一个全钢结构夹层, 该夹层与原建筑结构脱开, 可不考虑抗震设防。新加夹层结构选用钢材为 Q235B, 焊接使用 E43 型焊条。楼板为 SP10D 板型, 面层做法 20mm 厚, SP 板板端预埋件与次梁焊接。荷载标准值: 永久荷载为 2.5kN/m^2 (包括 SP10D 板自重、板缝灌缝及楼面面层做法), 可变荷载为 4.0kN/m^2 。夹层平台结构如图 1-4 所示。



a) 柱网平面布置

立柱: H228 $\times$ 220 $\times$ 8 $\times$ 14 焊接 H 型钢 $A = 77.6 \times 10^2 \text{mm}^2$ $I_x = 7585.9 \times 10^4 \text{mm}^4$, $i_x = 98.9\text{mm}$ $I_y = 2485.4 \times 10^4 \text{mm}^4$, $i_y = 56.6\text{mm}$ 主梁: H900 $\times$ 300 $\times$ 8 $\times$ 16 焊接 H 型钢 $A = 165.44 \times 10^2 \text{mm}^2$ $I_x = 231147.6 \times 10^4 \text{mm}^4$ $W_{nx} = 5136.6 \times 10^3 \text{mm}^3$ 主梁自重标准值 $g = 1.56\text{kN/m}$ 

b) 主次梁连接

次梁: H300 $\times$ 150 $\times$ 4.5 $\times$ 6 焊接 H 型钢 $A = 30.96 \times 10^2 \text{mm}^2$ $I_x = 4785.96 \times 10^4 \text{mm}^4$ $W_{nx} = 319.06 \times 10^3 \text{mm}^3$ 次梁自重标准值 0.243kN/m

图 1-4 题 16 ~ 23 (Z)

16. 在竖向荷载作用下, 次梁承受的线荷载设计值为 25.8kN/m (不包括次梁自重)。试问, 强度计算时, 次梁的弯曲应力值 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近?

(A) 149.2

(B) 155.8

(C) 197.1

(D) 207.0

17. 要求对次梁作刚度验算。试问, 在全部竖向荷载作用下次梁的最大挠度与其跨度之比, 与下列何项数值最为接近?

(A) $1/282$ (B) $1/320$ (C) $1/385$ (D) $1/421$

18. 该夹层结构中的主梁与柱为铰接支承, 求得主梁在点“2”处 (见柱网平面布置图, 相当于在编号为“2”点处的截面上) 的弯矩设计值 $M_2 = 1107.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 在点“2”左侧的剪力设计值 $V_2 = 120.3 \text{ kN}$ 。次梁受载情况同题 16。试问, 在点“2”处主梁腹板上边缘的最大折算应力设计值 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近?

提示: 1. 主梁单侧翼缘毛截面对中和轴的截面系数 $W = 2121.6 \times 10^3 \text{ mm}^3$ 。

2. 假定局部压应力 $\sigma_c = 0$ 。

- (A) 189.5 (B) 209.2 (C) 215.0 (D) 220.8
19. 该夹层结构中的主梁翼缘与腹板采用双面角焊缝连接, 焊缝高度 $h_f = 6 \text{ mm}$; 其他条件同题 18。试问, 在点“2”次梁连接处, 主梁翼缘与腹板的焊接连接强度设计值 (N/mm^2), 与下列何项数值最为接近?
- (A) 20.3 (B) 18.7 (C) 16.5 (D) 13.1
20. 夹层结构一根次梁传给主梁的集中荷载设计值为 58.7 kN , 主梁与该次梁连接处的加劲肋和主梁腹板采用双面直角角焊缝连接, 设焊缝高度 $h_f = 6 \text{ mm}$, 加劲肋的切角尺寸如图 1-4b 所示。试问, 该焊接连接的剪应力设计值 (N/mm^2), 应与下列何项数值最为接近?
- (A) 13.6 (B) 19.4 (C) 25.6 (D) 50.9
21. 设题 20 中的次梁与主梁采用 8.8 级 M16 的高强度螺栓摩擦型连接, 连接处的钢材表面处理方法为钢丝刷清除浮锈, 其连接形式如图 1-4b 所示, 考虑到连接偏心的不利影响, 对次梁端部剪力设计值 $F = 58.7 \text{ kN}$ 乘以 1.2 的增大系数。试问, 连接所需的高强度螺栓数量 n (个), 应与下列何项数值最为接近?
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
22. 在夹层结构中, 假定主梁作用于立柱的轴向压力设计值 $N = 307.6 \text{ kN}$; 立柱选用 Q235B 钢材, 截面无孔眼削弱, 翼缘板为焰切边。立柱与基础刚接, 柱顶与主梁为铰接, 其计算长度在两个主轴方向均为 5.50 m 。要求对立柱按实腹式轴心受压构件作整体稳定性验算。试问, 柱截面的压应力设计值 (N/mm^2), 与下列何项数值最为接近?
- (A) 47.8 (B) 53.7 (C) 69.1 (D) 89.7
23. 若次梁按组合梁设计, 并采用压型钢板混凝土组合板作翼板, 压型钢板板肋垂直于次梁, 混凝土强度等级为 C20, 抗剪连接件采用材料等级为 4.6 级的 $d = 19 \text{ mm}$ 圆柱头螺栓。已知组合次梁上跨中最大弯矩点与支座零弯矩点之间钢梁与混凝土翼板交界面的纵向剪力 $V_s = 665.4 \text{ kN}$; 螺栓抗剪连接件承载力设计值折减系数 $\beta_v = 0.54$ 。试问, 组合次梁上连接螺栓的个数, 应与下列何项数值最为接近?

提示: 按完全抗剪连接计算。

- (A) 20 (B) 34 (C) 42 (D) 46

题 24 ~ 26: 非抗震的某梁柱节点, 如图 1-5 所示。梁柱均选用热轧 H 型钢截面, 梁采用 $\text{HN}500 \times 200 \times 10 \times 16$ ($r = 20$), 柱采用 $\text{HM}390 \times 300 \times 10 \times 16$ ($r = 24$), 梁、柱钢材均采用 Q345B。主梁上、下翼缘与柱翼缘为全熔透坡口对接焊缝, 采用引弧板和引出板施焊; 梁腹板与柱为工地熔透焊, 单侧安装连接板 (兼作腹板焊接衬板), 并采用 $4 \times \text{M}16$ 工地安装螺栓。

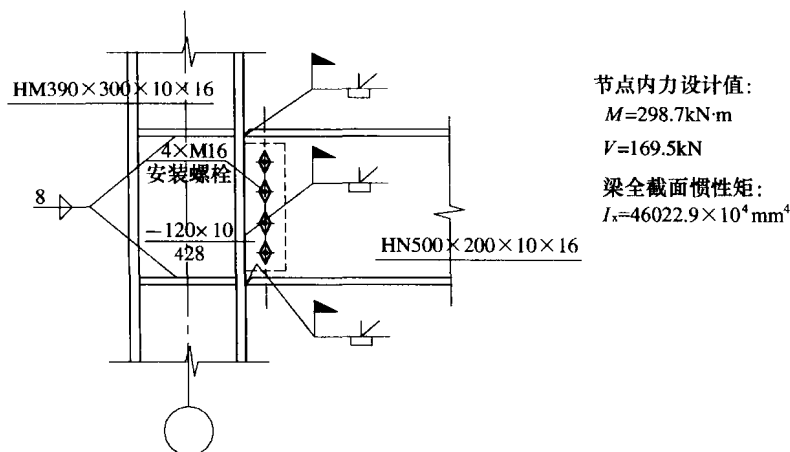


图 1-5 题 24 ~ 26 (Z)

24. 梁柱节点采用全截面设计法, 即弯矩由翼缘和腹板共同承担, 剪力由腹板承担。试问, 梁翼缘与柱之间全熔透坡口对接焊缝的应力设计值 (N/mm^2), 应与下列何项数值最为接近?

提示: 梁腹板和翼缘的截面惯性矩分别为 $I_{wx} = 8541.9 \times 10^4 \text{mm}^4$, $I_{tx} = 37480.96 \times 10^4 \text{mm}^4$ 。

(A) 300.2 (B) 280.0 (C) 246.5 (D) 157.1

25. 已知条件同题 24。试问, 梁腹板与柱对接连接焊缝的应力设计值 (N/mm^2), 应与下列何项数值最为接近?

提示: 假定梁腹板与柱对接焊缝的截面抵抗矩 $W_{\text{焊缝}} = 365.0 \times 10^3 \text{mm}^3$ 。

(A) 152 (B) 164 (C) 179 (D) 187

26. 该节点需在柱腹板处设置横向加劲肋, 试问, 腹板节点域的剪应力设计值 (N/mm^2), 应与下列何项数值最为接近?

(A) 178.3 (B) 211.7 (C) 240.0 (D) 255.0

题 27: 北方地区某高层钢结构建筑, 其 1 ~ 10 层外框柱采用焊接箱形截面, 板厚为 60 ~ 80mm, 工作温度低于 -20°C , 初步确定选用 Q345 国产钢材。试问, 以下何种质量等级的钢材是最合适的选择?

提示: “GJ” 代表高性能建筑结构用钢。

(A) Q345D (B) Q345GJC (C) Q345GJD-Z15 (D) Q345C

题 28: 梁受固定集中荷载作用, 当局部压应力不能满足要求时, 采用以下何项措施才是较合理的选择?

(A) 加厚翼缘 (B) 在集中荷载作用处设支承加劲肋
 (C) 沿梁长均匀增加横向加劲肋 (D) 加厚腹板

题 29: 在钢管结构中采用热加工管材和冷弯成型管材时, 应考虑材料的屈服强度 (N/mm^2)、屈强比和钢管壁的最大厚度 (mm) 三个指标, 根据下列四种管材的数据 (依次为

屈服强度、屈强比、管壁厚度), 试指出其中何项性能的管材最适用于钢管结构?

- (A) 345、0.9、40 (B) 390、0.8、40
(C) 390、0.9、25 (D) 345、0.8、25

题 30: 一截面 $b \times h = 370\text{mm} \times 370\text{mm}$ 的砖柱, 其基础平面如图 1-6 所示; 柱底反力设计值 $N = 170\text{kN}$ 。基础采用 MU30 毛石和水泥砂浆砌筑, 施工质量控制等级为 B 级。试问, 为砌筑该基础所采用的砂浆最低强度等级, 应与下列何项数值最为接近?

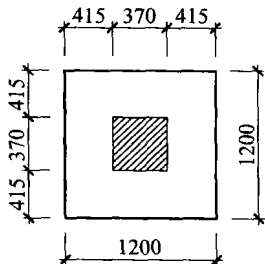


图 1-6 题 30

提示: 不考虑强度调整系数 γ_a 的影响。

- (A) M0 (B) M2.5
(C) M5 (D) M7.5

题 31 ~ 34: 某无吊车单层单跨库房, 跨度为 7m, 无柱间支撑, 房屋的静力计算方案为弹性方案, 其中间榀排架立面如图 1-7 所示。

柱截面尺寸为 $400\text{mm} \times 600\text{mm}$, 采用 MU10 级单排孔混凝土小型空心砌块、Mb7.5 级混合砂浆对孔砌筑, 砌块的孔洞率为 40%, 采用 Cb20 灌孔混凝土灌孔, 灌孔率为 100%; 砌体施工质量控制等级为 B 级。

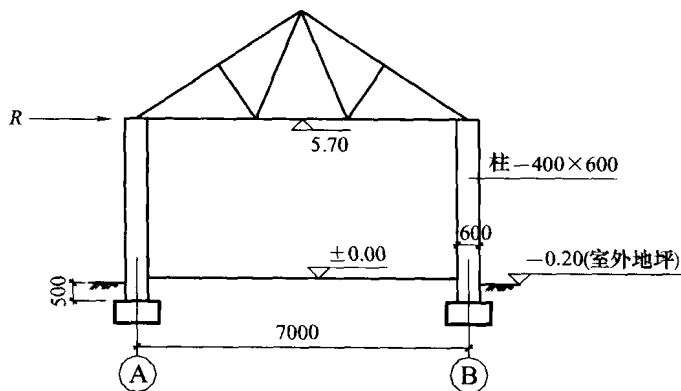


图 1-7 题 31 ~ 34 (Z)

31. 试问, 柱砌体的抗压强度设计值 f_g (MPa), 应与下列何项数值最为接近?

- (A) 3.30 (B) 3.50 (C) 4.20 (D) 4.70

32. 假设屋架为刚性杆, 其两端与柱铰接。在排架方向由风荷载产生的每榀柱顶水平集中力设计值 $R = 3.5\text{kN}$; 重力荷载作用下柱底反力设计值 $N = 85\text{kN}$ 。试问, 柱受压承载力 $\varphi f_g A$ 中的 φ 值, 应与下列何项数值最为接近?

提示: 不考虑柱本身受到的风荷载。

- (A) 0.29 (B) 0.31 (C) 0.35 (D) 0.37

33. 若砌体的抗压强度设计值 $f_g = 4.0\text{MPa}$, 试问, 柱排架方向受剪承载力设计值 (kN), 应与下列何项数值最为接近?

提示: 不考虑砌体强度调整系数 γ_a 的影响, 柱按受弯构件计算。

- (A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 70

34. 若柱改为配筋砌块砌体, 采用 HPB235 级钢筋, 其截面如图 1-8 所示。假定柱计算高度 $H_0 = 6.4\text{m}$, 砌体的抗压强度设计值 $f_g = 4.0\text{MPa}$ 。

试问, 该柱截面的轴心受压承载力设计值 (kN), 与下列何项数值最为接近?

- (A) 690 (B) 790
(C) 890 (D) 1000

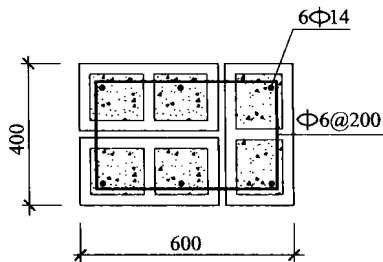


图 1-8 题 34

题 35 ~ 36: 某底层框架—抗震墙砖砌体房屋, 底层结构平面布置如图 1-9 所示, 柱高度 $H = 4.2\text{m}$ 。框架柱截面尺寸均为 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$, 各框架柱的横向侧移刚度 $K_C = 2.5 \times 10^4\text{kN/m}$, 各横向钢筋混凝土抗震墙的侧移刚度 $K_Q = 330 \times 10^4\text{kN/m}$ (包括端柱)。

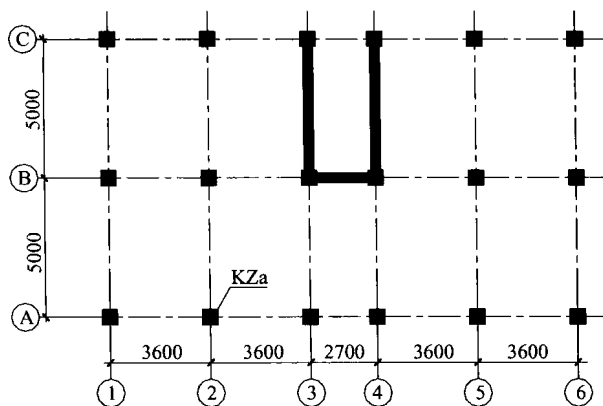


图 1-9 题 35 ~ 36 (Z)

35. 若底层顶的横向地震倾覆力矩标准值 $M = 10000\text{kN} \cdot \text{m}$, 试问, 由横向地震倾覆力矩引起的框架柱 KZa 附加轴力标准值 (kN), 应与下列何项数值最为接近?

提示: 墙柱均居轴线中。

- (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40

36. 若底层横向水平地震剪力设计值 $V = 2000\text{kN}$, 其他条件同上, 试问, 由横向地震剪力产生的框架柱 KZa 柱顶弯矩设计值 ($\text{kN} \cdot \text{m}$), 应与下列何项数值最为接近?

提示: 按《砌体结构设计规范》GB 50003—2001 和《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 (2008 年版) 作答。

- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50

题 37 ~ 40: 一多层砖砌体办公楼, 其底层平面如图 1-10 所示。外墙厚 370mm , 内墙厚 240mm , 墙均居轴线中。底层层高 3.4m , 室内外高差 300mm , 基础埋置较深且有刚性地坪。墙体采用 MU10 烧结多孔砖、M10 混合砂浆砌筑; 楼、屋面板采用现浇钢筋混凝土板。砌体施工质量控制等级为 B 级。

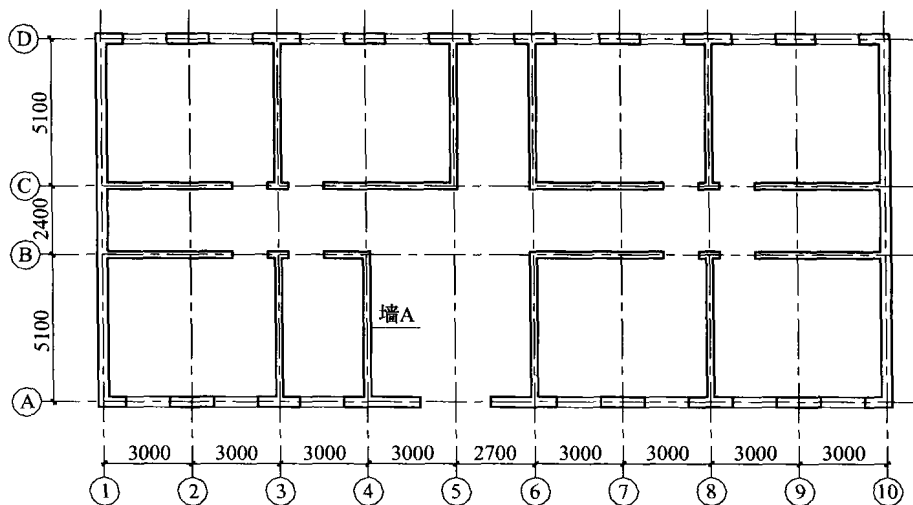


图 1-10 题 37~40 (Z)

37. 试问, 墙 A 轴心受压承载力 φfA 中的 φ 值, 应与下列何项数值最为接近?
 (A) 0.70 (B) 0.80 (C) 0.82 (D) 0.87
38. 假定底层横向水平地震剪力设计值 $V=3300\text{kN}$, 试问, 由墙 A 承担的水平地震剪力设计值 (kN), 应与下列何项数值最为接近?
 (A) 190 (B) 210 (C) 230 (D) 260
39. 假定墙 A 在重力荷载代表值作用下的截面平均压应力 $\sigma_0=0.51\text{MPa}$, 墙体灰缝内水平配筋总面积 $A_s=1008\text{mm}^2$ ($f_y=210\text{MPa}$)。试问, 墙 A 的截面抗震承载力最大值 (kN) 与下列何项数值最为接近?
 提示: 承载力抗震调整系数 $\gamma_{RE}=1.0$ 。
 (A) 280 (B) 290 (C) 310 (D) 340
40. 假定本工程为一中学教学楼, 抗震设防烈度为 8 度, 各层墙上下对齐, 试问, 其结构层数 n 及总高度 H 的限值, 下列何项选择符合规范规定?
 (A) $n=6, H=18\text{m}$ (B) $n=5, H=15\text{m}$
 (C) $n=4, H=15\text{m}$ (D) $n=4, H=12\text{m}$

1.1.2 详解

题 1: 现有四种不同功能的建筑: ①具有外科手术室的乡镇卫生院的医疗用房; ②营业面积为 10000m^2 的人流密集的多层商业建筑; ③乡镇小学的学生食堂; ④高度超过 100m 的住宅。试问, 由上述建筑组成的下列不同组合中, 何项的抗震设防类别全部都应不低于重点设防类 (乙类)?

- (A) ①②③ (B) ①②③④ (C) ①②④ (D) ②③④

答案: (A)

解答: ①、②、③分别见《抗震分类标准》第 4.0.3、6.0.5、6.0.8 条及条文说明。

④见《抗震分类标准》第 6.0.12 条, 居住建筑不应低于标准设防类 (丙类)。

所以答案应为 (A) 项组合。

题 2~5: 某六层办公楼, 采用现浇钢筋混凝土框架结构, 抗震等级为二级, 其中梁、柱混凝土强度等级均为 C30。

2. 已知该办公楼各楼层的侧向刚度如表 1-1 所示。试问, 关于对该结构竖向规则性的判断及水平地震剪力增大系数的采用, 在下列各选择项中, 何项正确?

表 1-1

计 算 层	1	2	3	4	5	6
X 向侧向刚度/(kN/m)	1.0×10^7	1.1×10^7	1.9×10^7	1.9×10^7	1.65×10^7	1.65×10^7
Y 向侧向刚度/(kN/m)	1.2×10^7	1.0×10^7	1.7×10^7	1.55×10^7	1.35×10^7	1.35×10^7

提示: 可只进行 X 方向的验算。

(A) 属于竖向规则结构

(B) 属于竖向不规则结构, 仅底层地震剪力应乘以 1.15 的增大系数

(C) 属于竖向不规则结构, 仅二层地震剪力应乘以 1.15 的增大系数

(D) 属于竖向不规则结构, 一、二层地震剪力均应乘以 1.15 的增大系数

答案: (D)

解答: 根据《建筑抗震设计规范》第 3.4.2 条及其条文说明进行计算:

$$\text{一层: X 向: } \frac{k_1}{(k_2 + k_3 + k_4)/3} = \frac{1.0}{(1.1 + 1.9 + 1.9)/3} = 0.61 < 0.8$$

$$\text{Y 向: } \frac{k_1}{(k_2 + k_3 + k_4)/3} = \frac{1.2}{(1.0 + 1.7 + 1.55)/3} = 0.85 > 0.8$$

$$\text{二层: X 向: } \frac{k_2}{(k_3 + k_4 + k_5)/3} = \frac{1.1}{(1.9 + 1.9 + 1.65)/3} = 0.61 < 0.8 \text{ 或 } \frac{k_2}{k_3} = \frac{1.0}{1.9} = 0.58 < 0.7$$

$$\text{Y 向: } \frac{k_2}{(k_3 + k_4 + k_5)/3} = \frac{1.0}{(1.7 + 1.55 + 1.35)/3} = 0.65 < 0.8 \text{ 或 } \frac{k_2}{k_3} = \frac{1.0}{1.7} = 0.59 < 0.7$$

根据《建筑抗震设计规范》表 3.4.2-2, 属于竖向刚度不规则类型, 一、二层均为薄弱层。

根据《建筑抗震设计规范》3.4.3 条第 2 款, 一、二层地震剪力均应乘以 1.15 的增大系数。

3. 各楼层在地震作用下的弹性层间位移如表 1-2 所示。试问, 下列关于该结构扭转规则性的判断, 其中何项正确?

表 1-2

计 算 层	X 方向层间位移值		Y 方向层间位移值	
	最大/mm	两端平均/mm	最大/mm	两端平均/mm
1	5.0	4.8	5.45	4.0
2	4.5	4.1	5.53	4.15
3	2.2	2.0	3.10	2.38
4	1.9	1.75	3.10	2.38
5	2.0	1.8	3.25	2.4
6	1.7	1.55	3.0	2.1

- (A) 不属于扭转不规则结构 (B) 属于扭转不规则结构
(C) 仅 X 方向属于扭转不规则结构 (D) 无法对结构规则性进行判断

答案: (B)

解答: X 方向: 最大位移/平均位移, 均小于 1.2。

Y 方向: 1~6 层最大位移/平均位移, 分别为: 1.36、1.33、1.3、1.3、1.35、1.43, 均大于 1.2。

根据《建筑抗震设计规范》表 3.4.2-1, 最大位移与平均位移之比大于 1.2, 属于扭转不规则结构。

4. 该办公楼中某框架梁净跨度为 6.0m; 在永久荷载及楼面活荷载作用下, 当按简支梁分析时, 其梁端剪力标准值分别为 30kN 与 18kN; 该梁左、右端截面考虑地震作用组合的弯矩设计值之和为 832kN·m。试问, 该框架梁端截面的剪力设计值 V (kN), 与下列何项数值最为接近?

提示: 该办公楼中无藏书库及档案库。

- (A) 178 (B) 205 (C) 213 (D) 224

答案: (C)

解答: 根据《建筑抗震设计规范》5.1.3 条, 活荷载组合值系数为 0.5。

根据《建筑抗震设计规范》5.4.1 条, 重力荷载分项系数为 1.2。

根据《建筑抗震设计规范》6.2.4 条进行计算; 二级框架梁端剪力增大系数 $\eta_{vb} = 1.2$ 。

$$V = \frac{\eta_{vb}(M_b^l + M_b^r)}{l_n} + V_{Gb} = \left(\frac{1.2 \times 832}{6.0} + 1.2 \times 30 + 1.2 \times 0.5 \times 18 \right) \text{kN} = 213.2 \text{kN}$$

5. 该办公楼某框架底层角柱, 净高 4.85m, 轴压比不小于 0.15。柱上端截面考虑弯矩增大系数的组合弯矩设计值 $M_c^l = 104.8 \text{kN} \cdot \text{m}$; 柱下端截面在永久荷载、活荷载、地震作用下的弯矩标准值分别为 $1.5 \text{kN} \cdot \text{m}$ 、 $0.6 \text{kN} \cdot \text{m}$ 、 $\pm 115 \text{kN} \cdot \text{m}$ 。试问, 该底层角柱剪力设计值 V (kN), 应与下列何项数值最为接近?

- (A) 59 (B) 65 (C) 73 (D) 80

答案: (D)

解答: 根据《建筑抗震设计规范》5.1.3 条, 活荷载组合系数为 0.5。

根据《建筑抗震设计规范》5.4.1 条, 重力荷载分项系数取 1.2, 地震作用分项系数取 1.3。

根据《建筑抗震设计规范》6.2.3 条, 柱下端组合的弯矩设计值应乘以 1.25 的增大系数。

根据《建筑抗震设计规范》6.2.5 条, 柱剪力设计值应乘以 1.2 的增大系数。

根据《建筑抗震设计规范》6.2.6 条, 角柱的剪力设计值应乘以 1.1 的增大系数。

柱底组合弯矩设计值 $M_c^b = 1.25 \times (1.2 \times 1.5 + 1.2 \times 0.5 \times 0.6 + 1.3 \times 115) \text{kN} \cdot \text{m} = 189.6 \text{kN} \cdot \text{m}$

由《建筑抗震设计规范》第 6.2.5 条和 6.2.6 条, 柱底剪力设计值:

$$V = \frac{1.1 \times \eta_{vc}(M_c^b + M_c^l)}{H_n} = \frac{1.1 \times 1.2 \times (104.8 + 189.6)}{4.85} \text{kN} = 80.1 \text{kN}$$

题 6~8: 某承受竖向力作用的钢筋混凝土箱形截面梁, 截面尺寸如图 1-1 所示; 作用在梁上

的荷载为均布荷载；混凝土强度等级为 C25 ($f_c = 11.9 \text{ N/mm}^2$, $f_t = 1.27 \text{ N/mm}^2$)，纵向钢筋采用 HRB335 级，箍筋采用 HPB235 级； $a_s = a'_s = 35 \text{ mm}$ 。

6. 已知该梁下部纵向钢筋配置为 $6 \oplus 20$ 。试问，该梁跨中正截面受弯承载力设计值 M ($\text{kN} \cdot \text{m}$)，与下列何项数值最为接近？

提示：不考虑侧面纵向钢筋及上部受压钢筋作用。

- (A) 365 (B) 410
(C) 425 (D) 480

答案：(B)

解答：根据《混凝土结构设计规范》第 7.2.2 条进行判断并根据第 7.2.1 条进行计算：

$$f_y A_s = 300 \times 1884 \text{ N} = 565200 \text{ N}$$

$$\alpha_1 f_c b'_t h'_t = 1.0 \times 11.9 \times 600 \times 100 \text{ N} = 714000 \text{ N} > f_y A_s, \text{属第一类截面。}$$

$$x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b'_t} = \frac{565200}{1.0 \times 11.9 \times 600} \text{ mm} = 79.2 \text{ mm} > 2a'_s = 70 \text{ mm}$$

$$M = \alpha_1 f_c b'_t x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) = 1.0 \times 11.9 \times 600 \times 79.2 \times \left(765 - \frac{79.2}{2} \right) \times 10^{-6} \text{ kN} \cdot \text{m} = 410 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

7. 假设该箱形梁某截面处的剪力设计值 $V = 120 \text{ kN}$ ，扭矩 $T = 0$ ，受弯承载力计算时未考虑受压区纵向钢筋，试问，下列何项箍筋配置最接近《混凝土结构设计规范》规定的最小箍筋配置的要求？

- (A) $\oplus 6@350$ (B) $\oplus 6@250$ (C) $\oplus 8@300$ (D) $\oplus 8@250$

答案：(A)

解答：根据《混凝土结构设计规范》7.5.7 条，

$$V = 120 \text{ kN} < 0.7 f_t b h_0 = 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 765 \times 10^{-3} \text{ kN} = 136 \text{ kN}$$

可不进行斜截面的受剪承载力计算，按《混凝土结构设计规范》第 10.2.10 条和第 10.2.11 条的构造要求配置箍筋，箍筋最大间距取 350；箍筋直径不应小于 6mm，故取 $\oplus 6@350$ 。

8. 假设该箱形梁某截面处的剪力设计值 $V = 65 \text{ kN}$ ，扭矩设计值 $T = 60 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ，试问，采用下列何项箍筋配置，才最接近《混凝土结构设计规范》的要求？

提示：已求得 $\alpha_h = 0.417$ ， $W_t = 7.1 \times 10^7 \text{ mm}^3$ ， $\zeta = 1.0$ ， $A_{cor} = 4.125 \times 10^5 \text{ mm}^2$ 。

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

答案：(D)

解答：根据《混凝土结构设计规范》7.6.11 条，

$$V = 65 \text{ kN} \leq 0.35 f_t b h_0 = 0.35 \times 1.27 \times 200 \times 765 \times 10^{-3} \text{ kN} = 68 \text{ kN}$$

按纯扭构件计算。

按《混凝土结构设计规范》第 7.6.6 条，

$$T \leq 0.35 \alpha_h f_t W_t + 1.2 \sqrt{\zeta} f_{yv} \frac{A_{st1} A_{cor}}{s}$$

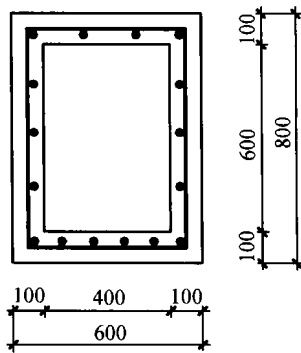


图 1-1 题 6~8 (Z)