

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

2011



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 (2006—2010 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2006年至2010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分析,是与《全国一、二级注册结构工程师专业考试教程》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,查漏补缺,争取顺利通过考试。书中所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. —2版. —北京:机械工业出版社,2011.3
ISBN 978-7-111-33703-4

I. ①全… II. ①住… III. ①建筑结构-工程师-资格考试-题解 IV. ①TU3-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第038049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

责任校对:任秀丽 责任印制:杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2011年4月第2版·第1次印刷

184mm×260mm·17印张·415千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33703-4

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《全国一、二级注册结构工程师专业考试教程》配合使用,在掌握了《全国一、二级注册结构工程师专业考试教程》的基本内容后,再通过做本书的历年试题来检验自己的复习效果,以便查漏补缺,有针对性地对自己的薄弱环节进行强化训练。**特别要注意的是考生作答时一定要依据当年考试大纲中所要求的各种规范版本进行解答。**

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,满分为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道题左右。

从上述可知: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结构部分。另外,一级注册结构工程师强调钢结构,所以其题量较大,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,它们的题量各为18道题,而一级注册结构工程师这两门的题量分别为15道题和14道题。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,每套试题均先给出40道题,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,为便于读者自我测试,对2006~2007年的试题作了部分的改动,以便更好地考察考生灵活应用知识的能力。

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,涉及到三十多本规范和规程。但是如果精力有限,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,很少有偏题和怪题。

最后,需说明的是,为尊重客观事实,各年试题的解答均未作修改,考生在使用本书时,一定要注意解答中所依据的标准规范版本是否已经更新。同时,本书旨在提供解题的思路、方法、切入点和标准解答流程,考生切不可拘泥于此,刻舟求剑。

住房与城乡建设部执业资格注册中心

目 录

前言

第1章 2010年试题 1

1.1 上午试题和详解 1

1.1.1 试题 1

1.1.2 详解 7

1.2 下午试题和详解 22

1.2.1 试题 22

1.2.2 详解 32

第2章 2009年试题 51

2.1 上午试题和详解 51

2.1.1 试题 51

2.1.2 详解 59

2.2 下午试题和详解 79

2.2.1 试题 79

2.2.2 详解 88

第3章 2008年试题 107

3.1 上午试题和详解 107

3.1.1 试题 107

3.1.2 详解 116

3.2 下午试题和详解 135

3.2.1 试题 135

3.2.2 详解 145

第4章 2007年试题 163

4.1 上午试题和详解 163

4.1.1 试题 163

4.1.2 详解 171

4.2 下午试题和详解 186

4.2.1 试题 186

4.2.2 详解 195

第5章 2006年试题 213

5.1 上午试题和详解 213

5.1.1 试题 213

5.1.2 详解 222

5.2 下午试题和详解 239

5.2.1 试题 239

5.2.2 详解 247

第1章 2010年试题

1.1 上午试题和详解

1.1.1 试题

题1~2: 云南省大理市某中学拟建一6层教学楼, 采用钢筋混凝土框架结构, 平面及竖向均规则。各层层高均为3.4m, 首层室内外地面高差为0.45m, 建筑场地类别为II类。

1. 下列关于对该教学楼抗震设计的要求, 其中何项正确?

- (A) 按9度计算地震作用, 按一级框架采取抗震措施
- (B) 按9度计算地震作用, 按二级框架采取抗震措施
- (C) 按8度计算地震作用, 按一级框架采取抗震措施
- (D) 按8度计算地震作用, 按二级框架采取抗震措施

2. 该结构在 y 向地震作用下, 底层 y 方向的剪力系数(剪重比)为0.075, 层间弹性位移角为1/663。试问, 当判断是否考虑重力二阶效应影响时, 底层 y 方向的稳定系数 θ_1 , 与下列何项数值最为接近?

提示: 不考虑刚度折减。重力荷载计算值近似取重力荷载代表值; 地震剪力计算值近似取对应于水平地震作用标准值的楼层剪力。

- (A) 0.012
- (B) 0.020
- (C) 0.053
- (D) 0.110

题3~5: 某钢筋混凝土不上人屋面挑檐剖面如图1-1所示, 屋面板混凝土强度等级采用C30。屋面面层荷载相当于100mm厚水泥砂浆的重量, 梁的转动忽略不计。板受力钢筋保护层厚度 $c=20\text{mm}$ 。

3. 假设板顶按受弯承载力要求配置的受力钢筋为 $\Phi 12@150$ (HRB400级), 试问, 该悬挑板的最大裂缝宽度 $w(\text{mm})$ 与下列何项数值最为接近?

- (A) 0.10
- (B) 0.15
- (C) 0.20
- (D) 0.25

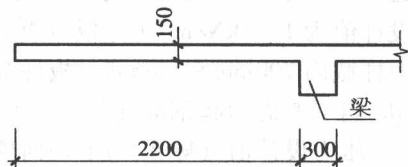


图1-1 题3~5 (Z)

4. 假设挑檐根部按荷载效应标准组合计算的弯矩 $M_k=15.5\text{kN}\cdot\text{m}$, 按荷载效应准永久组合计算的弯矩 $M_q=14.0\text{kN}\cdot\text{m}$, 荷载效应的标准组合作用下受弯构件的短期刚度 $B_s=2.6\times 10^{12}\text{N}\cdot\text{mm}^2$, 考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数 $\theta=1.9$ 。试问, 该悬挑板的最大挠度 (mm) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 8
- (B) 13
- (C) 16
- (D) 26

5. 假设挑檐板根部每米板宽的弯矩设计值 $M=20\text{kN}\cdot\text{m}$, 采用HRB335级钢筋, 试问, 每米板宽范围内按受弯承载力计算所需配置的钢筋面积 $A_s(\text{mm}^2)$, 与下列何项数值最为接近?

提示: $a_s=25\text{mm}$; 受压区高度按实际计算值确定。

- 题 6~9:** 某钢筋混凝土多层框架结构的中柱, 剪跨比 $\lambda > 2$, 截面尺寸及计算配筋如图 1-2 所示, 抗震等级为四级, 混凝土强度等级为 C30。考虑水平地震作用组合的底层柱底轴向压力设计值 $N_1 = 300\text{kN}$, 二层柱底轴向压力设计值 $N_2 = 225\text{kN}$ 。纵向受力钢筋采用 HRB335 级钢筋 (Φ), 箍筋采用 HPB235 级钢筋 (Φ), $a_s = a'_s = 40\text{mm}$, $\xi_b = 0.55$ 。

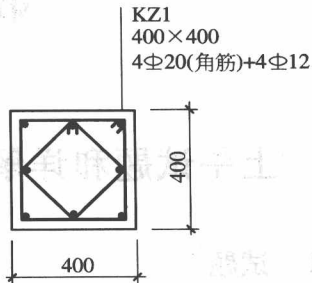


图 1-2 题 6~9 (Z)

6. 若该柱为底层中柱, 经验算可按构造要求配置箍筋。试问, 该柱加密区和非加密区箍筋的配置, 选用下列何项才能符合规范要求?
- (A) $\Phi 6@100/200$ (B) $\Phi 6@90/180$ (C) $\Phi 8@100/200$ (D) $\Phi 8@90/180$
7. 试问, 当计算该底层中柱下端单向偏心受压的抗震受弯承载力设计值时, 对应的轴向压力作用点至受压区纵向钢筋合力点的距离 e'_s (mm), 与下列何项数值最为接近?
- (A) 237 (B) 296 (C) 316 (D) 492
8. 假设图 1-2 所示的柱为二层中柱, 其柱底轴向压力作用点至受压区纵向钢筋合力点的距离 $e'_s = 420\text{mm}$, 偏心距增大系数 $\eta = 1.16$ 。试问, 该柱下端按单向偏心受压计算时的抗震受弯承载力设计值 M (kN·m), 与下列何项数值最为接近?
- (A) 95 (B) 108 (C) 113 (D) 117
9. 若图 1-2 所示的柱为二层中柱, 已知框架柱的反弯点在柱的层高范围内, 二层柱净高 $H_n = 3.0\text{m}$, 箍筋采用 $\Phi 6@90/180$ 。试问, 该柱下端的斜截面抗震受剪承载力设计值 V (kN), 与下列何项数值最为接近?
- 提示: $\gamma_{RE} = 0.85$, 斜向箍筋参与计算时, 取其在剪力设计值方向的分量。
- (A) 148 (B) 160 (C) 174 (D) 190
- 
- 图 1-2 题 6~9 (Z)

题 10 ~ 11: 非抗震设防的某板柱结构顶层, 如图 1-3 所示。钢筋混凝土屋面板板面均布荷载设计值为 13.5 kN/m^2 (含板自重), 混凝土强度等级为 C40, 板有效计算高度 $h_0 = 140 \text{ mm}$, 中柱截面 $700 \text{ mm} \times 700 \text{ mm}$, 板柱节点忽略不平衡弯矩的影响, $\alpha = 30^\circ$ 。

10. 当不考虑弯起钢筋作用时, 试问, 板与柱冲切控制的柱轴向压力设计值 (kN) 与下列何项数值最为接近?
- (A) 265 (B) 323
(C) 498 (D) 530
11. 当考虑弯起钢筋作用时, 试问, 板受柱的冲切承载力设计值 (kN) 与下列何项数值最为接近?
- (A) 273 (B) 303
(C) 351 (D) 421

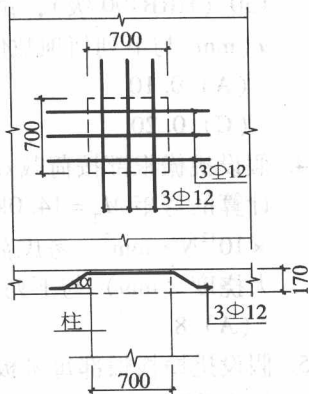


图 1-3 题 10 ~ 11 (Z)

题 12: 某钢筋混凝土框架结构的顶层框架梁, 混凝土强度等级为 C30, 纵筋采用 HRB400 级钢筋 (Φ), 试问, 该框架顶层端节点处梁上部纵筋的最大配筋率, 与下列何项数值最为接近?

- (A) 1.4% (B) 1.7%

- (C) 2.0% (D) 2.5%

题 13: 某项目周边建筑的情况如图 1-4 所示, 试问该项目风荷载计算时所需的地面粗糙度类别, 选取下列何项符合规范要求?

提示: 按《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001) (2006 年版) 条文说明作答。

- (A) A 类 (B) B 类
(C) C 类 (D) D 类

题 14: 按我国现行规范的规定, 试判断下列说法中何项不妥?

- (A) 材料强度标准值的保证率为 95%
(B) 永久荷载的标准值的保证率一般为 95%
(C) 活荷载的准永久值的保证率为 50%
(D) 活荷载的频遇值的保证率为 95%

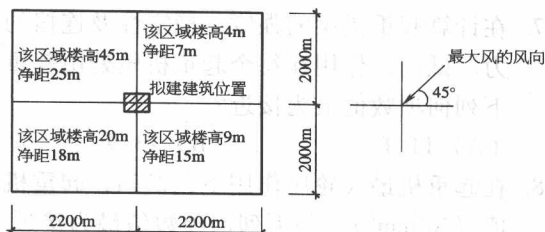


图 1-4 题 13

题 15: 关于对设计地震分组的下列一些解释, 其中何项较为符合规范编制中的抗震设防决策?

- (A) 是按实际地震的震级大小分为三组
(B) 是按场地剪切波速和覆盖层厚度分为三组
(C) 是按地震动反应谱特征周期和加速度衰减影响的区域分为三组
(D) 是按震源机制和结构自振周期分为三组

题 16 ~ 21: 某单层工业厂房为钢结构, 厂房柱距 21m, 设置有两台重级工作制的软钩桥式起重机, 起重机每侧有四个车轮, 最大轮压标准值 $P_{k,max} = 355kN$, 起重机轨道高度 $h_R = 150mm$ 。每台起重机的轮压分布如图 1-5a 所示。起重机梁为焊接工字形截面如图 1-5b 所示, 采用 Q345-C 钢制作, 焊条采用 E50 型。图中长度单位为 mm。

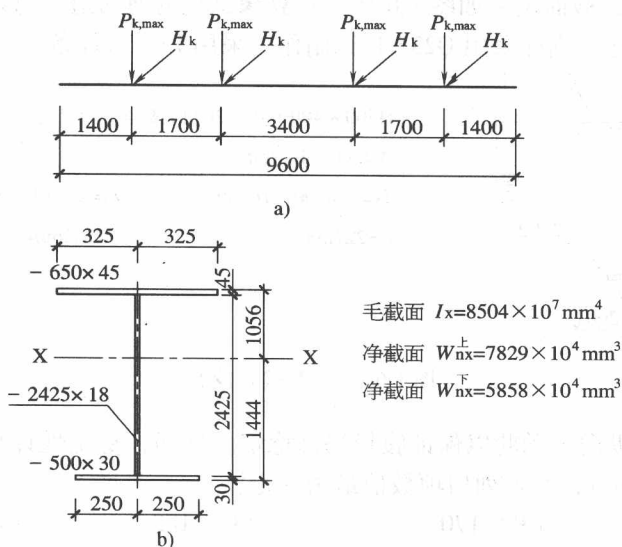
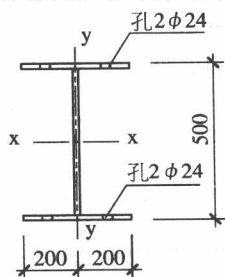


图 1-5 题 16 ~ 21 (Z)

16. 在竖向平面内, 起重机梁的最大弯矩设计值 $M_{\max} = 14442.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。试问, 强度计算中, 仅考虑 $M_{\max}$ 作用时起重机梁下翼缘的最大拉应力设计值 (N/mm^2), 与下列何项数值最为接近?
 (A) 206 (B) 235 (C) 247 (D) 274
17. 在计算起重机梁的强度、稳定性及连接的强度时, 应考虑由起重机摆动引起的横向水平力。试问, 作用在每个起重机轮处由起重机摆动引起的横向水平力标准值 H_k (kN), 与下列何项数值最为接近?
 (A) 11.1 (B) 13.9 (C) 22.3 (D) 35.5
18. 在起重机最大轮压作用下, 试问, 起重机梁在腹板计算高度上边缘的局部承压应力设计值 (N/mm^2), 与下列何项数值最为接近?
 (A) 78 (B) 71 (C) 61 (D) 52
19. 假定起重机梁采用突缘支座, 支座端板与起重机梁腹板采用双面角焊缝连接, 焊缝高度 $h_f = 10 \text{ mm}$ 。支座剪力设计值 $V = 3041.7 \text{ kN}$ 。试问, 该角焊缝的剪应力设计值 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近?
 (A) 70 (B) 90 (C) 110 (D) 180
20. 起重机梁由一台起重机荷载引起的最大竖向弯矩标准值 $M_{k\max} = 5583.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。试问, 考虑欠载效应, 起重机梁下翼缘与腹板连接处腹板的疲劳应力幅 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近?
 (A) 74 (B) 70 (C) 66 (D) 53
21. 厂房排架分析时, 假定两台起重机同时作用, 试问, 柱牛腿由起重机荷载引起的最大竖向反力标准值 (kN), 与下列何项数值最为接近?
 (A) 2913 (B) 2191 (C) 2081 (D) 1972

题 22 ~ 23: 某平台钢柱的轴心压力设计值为 $N = 3400 \text{ kN}$, 柱的计算长度 $l_{0x} = 6 \text{ m}$, $l_{0y} = 3 \text{ m}$ 。采用焊接工字形截面, 截面尺寸如图 1-6 所示; 翼缘钢板为剪切边, 每侧翼缘板上有两个直径 $d_0 = 24 \text{ mm}$ 的螺栓孔。钢柱采用 Q235-B 钢制作, 采用 E43 型焊条。



H500×400×10×20的毛截面几何特性:

$$A = 206 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$I_x = 100300 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$i_x = 221 \text{ mm}$$

$$I_y = 21340 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$i_y = 102 \text{ mm}$$

图 1-6 题 22 ~ 23 (Z)

22. 假如柱腹板增设纵向加劲肋以保证腹板局部稳定, 试问, 稳定性计算时, 该柱最大压应力设计值 (N/mm^2), 与下列何项数值最为接近?
 (A) 165 (B) 170 (C) 182 (D) 190
23. 假设柱腹板不增设纵向加劲肋加强, 且已知腹板的高厚比不符合要求, 试问, 强度计算时, 该柱最大压应力设计值 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 165 (B) 170 (C) 180 (D) 190

题 24: 某受压构件采用热轧 H 型钢 $\text{HN}700 \times 300 \times 13 \times 24$, 其腹板与翼缘相接处两侧圆弧半径 $r = 28\text{mm}$ 。试问, 进行局部稳定验算时, 腹板计算高度 h_0 与其厚度 t_w 之比值, 与下列何项数值最为接近?

- (A) 42 (B) 46 (C) 50 (D) 54

题 25 ~ 27: 某钢平台承受静荷载, 支撑与柱的连接节点如图 1-7 所示。支撑杆的斜向拉力设计值 $N = 650\text{kN}$ 。采用 Q235-B 钢制作, E43 型焊条。

25. 支撑拉杆为双角钢 $2\text{L}100 \times 10$, 角钢与节点板采用两侧角焊缝连接, 角钢肢背焊缝 $h_f = 10\text{mm}$, 肢尖焊缝 $h_f = 8\text{mm}$ 。试问, 角钢肢背的焊缝连接长度 (mm), 与下列何项数值最为接近?

- (A) 230 (B) 290
(C) 340 (D) 460

26. 节点板与钢柱采用双面角焊缝连接, 取焊缝高度 $h_f = 8\text{mm}$ 。试问, 焊缝连接长度 (mm) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 290 (B) 340
(C) 390 (D) 460

27. 假设节点板与钢柱采用 V 形坡口焊缝, 焊缝质量等级为二级, 试问, 焊缝连接长度 (mm) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 330 (B) 370 (C) 410 (D) 460

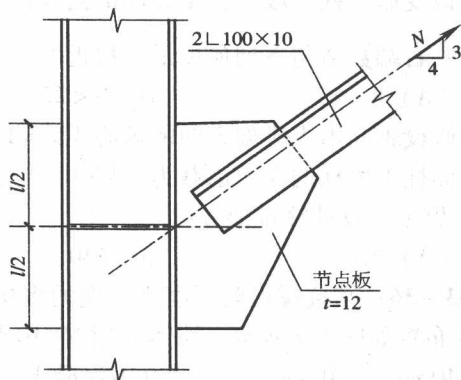


图 1-7 题 25 ~ 27 (Z)

题 28: 试问, 钢结构框架内力分析时, $\frac{\sum N \cdot \Delta u}{\sum H \cdot h}$ 至少大于下列何项数值时宜采用二阶弹性分析?

式中 $\sum N$ ——所计算楼层各柱轴心压力设计值之和;

$\sum H$ ——产生层间侧移 Δu 的所计算楼层及以上各层的水平荷载之和;

Δu ——按一阶弹性分析求得的所计算楼层的层间侧移;

h ——所计算楼层的高度。

- (A) 0.10 (B) 0.15
(C) 0.20 (D) 0.25

题 29: 某多跨连续钢梁, 按塑性设计。当选用工字形焊接断面, 且钢材采用 Q235-B 时, 试问, 其外伸翼缘宽厚比的限值, 应与下列何项数值最为接近?

- (A) 9 (B) 11
(C) 13 (D) 15

题 30 ~ 32: 某单层、单跨有起重机砖柱厂房, 剖面如图 1-8 所示。砖柱采用 MU15 烧结普通砖、M10 混合砂浆砌筑, 砌体施工质量控制

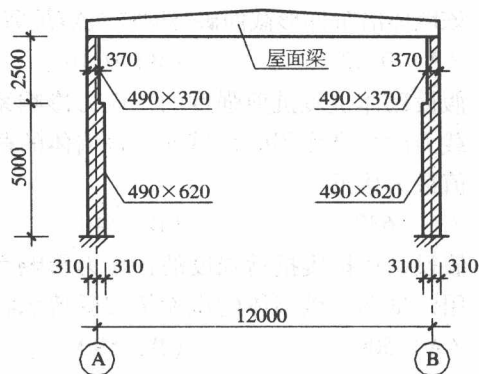


图 1-8 题 30 ~ 32 (Z)

等级为 B 级。屋盖为装配式无檩体系钢筋混凝土屋盖,柱间无支撑;静力计算方案为弹性方案,荷载组合考虑起重机作用。

30. 当对该变截面柱上段柱垂直于排架方向的高厚比按公式 $\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta]$ 进行验算时,试问,其公式左右端数值与下列何项最为接近?
- (A) $6 < 17$ (B) $6 < 22$ (C) $8 < 22$ (D) $10 < 22$
31. 该变截面柱下段柱排架方向的高厚比按公式 $\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta]$ 进行验算时,试问,其公式左右端数值与下列何项最为接近?
- (A) $8 < 17$ (B) $8 < 22$ (C) $10 < 17$ (D) $10 < 22$
32. 假设轴向力沿排架方向的偏心距 $e = 155\text{mm}$,变截面柱下段的高厚比 $\beta = 8$ 。试问,变截面柱下段柱的受压承载力 (kN),与下列何项数值最为接近?
- 提示:仅计算排架方向。
- (A) 220 (B) 240 (C) 260 (D) 280

题 33 ~ 36: 某抗震设防烈度为 7 度的多层砌体结构住宅,底层某道承重横墙的尺寸和构造柱的布置如图 1-9 所示。墙体采用 MU10 烧结普通砖、M7.5 混合砂浆砌筑。构造柱 GZ 截面为 $240\text{mm} \times 240\text{mm}$;采用 C20 级混凝土,纵向钢筋为 4 根直径 12mm 的 HRB335 级钢筋,箍筋为 HPB235 级 $\Phi 6@200$ 。砌体施工质量控制等级为 B 级。在该墙顶作用的竖向恒荷载标准值为 200kN/m 、活荷载标准值为 70kN/m 。

提示:①按《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 (2008 年版)作答。

②计算中不另考虑本层墙体自重。

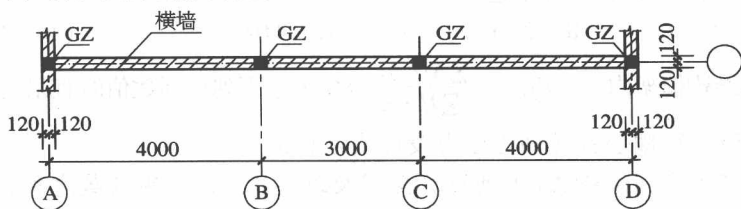


图 1-9 题 33 ~ 36 (Z)

33. 该墙体沿阶梯形截面破坏时的抗震抗剪强度设计值 f_{vE} (MPa),与下列何项数值最为接近?
- (A) 0.12 (B) 0.16 (C) 0.20 (D) 0.24
34. 假设砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数 $\zeta_N = 1.5$,当不考虑墙体中部构造柱对受剪承载力的提高作用时,试问,该墙体的截面抗震受剪承载力设计值 (kN),与下列何项数值最为接近?
- (A) 630 (B) 540 (C) 450 (D) 360
35. 假设砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数 $\zeta_N = 1.5$,考虑构造柱对受剪承载力的提高作用,试问,该墙体的截面抗震受剪承载力 (kN),与下列何项数值最为接近?
- (A) 500 (B) 590 (C) 680 (D) 770
36. 假设图 1-9 所示墙体中不设置构造柱,砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数仍取 $\zeta_N = 1.5$,该墙体的截面抗震受剪承载力 (kN),与下列何项数值最为接近?

(A) 630

(B) 570

(C) 420

(D) 360

题 37~39: 某住宅楼的钢筋砖过梁净跨 $l_n = 1.50\text{m}$, 墙厚为 240mm , 立面见图 1-10, 采用 MU10 烧结多孔砖、M10 混合砂浆砌筑。过梁底面配筋采用 3 根直径为 8mm 的 HPB235 钢筋, 锚入支座内的长度为 250mm 。多孔砖砌体自重 18kN/m^3 。砌体施工质量控制等级为 B 级。在离窗口上皮 800mm 高度处作用有楼板传来的均布恒荷载标准值 $g_k = 10\text{kN/m}$, 均布活荷载标准值 $q_k = 5\text{kN/m}$ 。

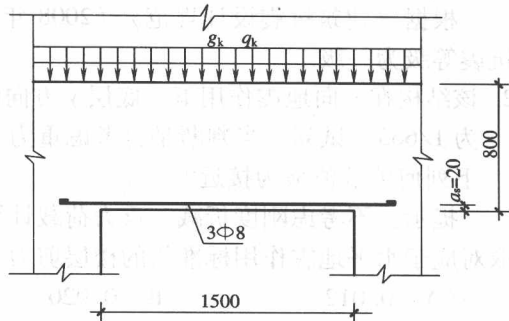


图 1-10 题 37~39 (Z)

37. 试确定过梁承受的均布荷载设计值 (kN/m), 与下列何项数值最为接近?

提示: 墙体荷载计算时不计抹灰自重。

(A) 18

(B) 20

(C) 22

(D) 24

38. 试问过梁的受弯承载力设计值 ($\text{kN} \cdot \text{m}$), 与下列何项数值最为接近?

(A) 25

(B) 21

(C) 17

(D) 13

39. 试问过梁的受剪承载力设计值 (kN), 与下列何项数值最为接近?

提示: 砌体强度设计值调整系数 $\gamma_a = 1.0$ 。

(A) 12

(B) 15

(C) 22

(D) 25

题 40: 采用轻骨料混凝土小型空心砌块砌筑框架填充墙砌体时, 试指出以下的几种论述中何项不妥?

(A) 施工时所用的小砌块的产品龄期不应小于 28d

(B) 轻骨料混凝土小型空心砌块砌体不应与其他块材混砌

(C) 轻骨料混凝土小型空心砌块搭砌长度不应小于 90mm , 竖向通缝不超过 3 皮

(D) 轻骨料混凝土小型空心砌块砌体的水平和竖向砂浆饱满度均不应小于 80%

1.1.2 详解

题 1~2: 云南省大理市某中学拟建一 6 层教学楼, 采用钢筋混凝土框架结构, 平面及竖向均规则。各层层高均为 3.4m , 首层室内外地面高差为 0.45m , 建筑场地类别为 II 类。

1. 下列关于对该教学楼抗震设计的要求, 其中何项正确?

(A) 按 9 度计算地震作用, 按一级框架采取抗震措施

(B) 按 9 度计算地震作用, 按二级框架采取抗震措施

(C) 按 8 度计算地震作用, 按一级框架采取抗震措施

(D) 按 8 度计算地震作用, 按二级框架采取抗震措施

答案: (C)

解答: 根据《建筑抗震设计规范》(2008 年版) 附录 A.0.22, 大理的抗震设防烈度为 8 度, $0.20g$, 第一组。

根据《抗震设防分类标准》(2008 年版) 第 6.0.8 条, 中学教学楼应不低于重点设防类 (乙类)。

根据《抗震设防分类标准》(2008 年版) 第 3.0.3 条, 应按 9 度的要求加强其抗震措

施,按本地区抗震设防烈度 8 度确定其地震作用。

该建筑高度: $H = (3.4 \times 6 + 0.45) \text{ m} = 20.85 \text{ m}$

根据《建筑抗震设计规范》(2008 年版)表 6.1.2, 设防烈度 9 度、 $H \leq 25 \text{ m}$ 时, 框架抗震等级为一级。

2. 该结构在 y 向地震作用下, 底层 y 方向的剪力系数(剪重比)为 0.075, 层间弹性位移角为 $1/663$ 。试问, 当判断是否考虑重力二阶效应影响时, 底层 y 方向的稳定系数 θ_{1y} , 与下列何项数值最为接近?

提示: 不考虑刚度折减。重力荷载计算值近似取重力荷载代表值; 地震剪力计算值近似取对应于水平地震作用标准值的楼层剪力。

- (A) 0.012 (B) 0.020 (C) 0.053 (D) 0.110

答案: (B)

解答: 根据《建筑抗震设计规范》(2008 年版)第 3.6.3 条及其条文说明中公式 (3.6.3),

$$\theta_i = \frac{M_a}{M_0} = \frac{\sum G_i \cdot \Delta u_i}{V_i h_i} = \frac{1}{(V_i / \sum G_i)} \cdot \left(\frac{\Delta u_i}{h_i} \right)$$

$$\theta_{1y} = \frac{1}{0.075} \times \frac{1}{663} = 0.02$$

题 3~5: 某钢筋混凝土不上人屋面挑檐剖面如图 1-1 所示, 屋面板混凝土强度等级采用 C30。屋面面层荷载相当于 100mm 厚水泥砂浆的重量, 梁的转动忽略不计。板受力钢筋保护层厚度 $c = 20 \text{ mm}$ 。

3. 假设板顶按受弯承载力要求配置的受力钢筋为 $\Phi 12 @ 150$ (HRB400 级), 试问, 该悬挑板的最大裂缝宽度 w (mm) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 0.10 (B) 0.15
(C) 0.20 (D) 0.25

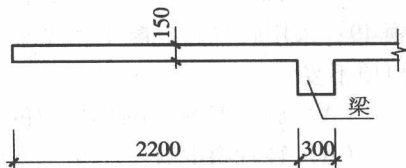


图 1-1 题 3~5 (Z)

答案: (A)

解答: 按每米板宽进行计算, 每米板宽内钢筋面积 $A_s = 754 \text{ mm}^2$

恒荷载: $(0.15 \times 25 + 0.1 \times 20) \text{ kN/m}^2 = 5.75 \text{ kN/m}^2$

不上人屋面活荷载: 0.5 kN/m^2 (见《建筑荷载规范》(GB 50009—2001)表 4.3.1)

悬挑板根部组合弯矩标准值: $M_k = \frac{1}{2} \times (5.75 + 0.5) \times 2.2^2 \text{ kN} \cdot \text{m} = 15.125 \text{ kN} \cdot \text{m}$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 8.1.2 条规定的公式验算裂缝宽度,

$$f_{tk} = 2.01 \text{ N/mm}^2 \quad \alpha_{cr} = 2.1 \quad E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{te} = 0.5 \times 150 \times 1000 \text{ mm}^2 = 75000 \text{ mm}^2 \quad \rho_{te} = \frac{754}{75000} = 0.0101 > 0.01$$

$$a_s = c + d/2 = (20 + 12/2) \text{ mm} = 26 \text{ mm} \quad h_0 = (150 - 26) \text{ mm} = 124 \text{ mm}$$

$$\sigma_{sk} = \frac{M_k}{0.87 h_0 A_s} = \frac{15.125 \times 10^6}{0.87 \times 124 \times 754} \text{ N/mm}^2 = 185.9 \text{ N/mm}^2$$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \frac{f_{tk}}{\rho_{te} \sigma_{sk}} = 1.1 - 0.65 \times \frac{2.01}{0.0101 \times 185.9} = 0.404 > 0.2 (< 1)$$

$$w_{\max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_{sk}}{E_s} \left(1.9c + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}} \right)$$

$$= 2.1 \times 0.404 \times \frac{185.9}{2.1 \times 10^5} \times \left(1.9 \times 20 + 0.08 \times \frac{12}{0.0101} \right) \text{mm} \approx 0.10 \text{mm}$$

4. 假设挑檐根部按荷载效应标准组合计算的弯矩 $M_k = 15.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 按荷载效应准永久组合计算的弯矩 $M_q = 14.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 荷载效应的标准组合作用下受弯构件的短期刚度 $B_s = 2.6 \times 10^{12} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$, 考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数 $\theta = 1.9$ 。试问, 该悬挑板的最大挠度 (mm) 与下列何项数值最为接近?

(A) 8 (B) 13 (C) 16 (D) 26

答案: (B)

解答: 根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 8.2.2 条,

$$B = \frac{M_k}{M_q(\theta - 1) + M_k} B_s = \frac{15.5}{14.0 \times 0.9 + 15.5} \times 2.6 \times 10^{12} \text{ N} \cdot \text{mm}^2 = 1.434 \times 10^{12} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

悬挑端位移:

$$f = \frac{q_k l^4}{8B} = \frac{M_k l^2}{4B} = \frac{15.5 \times 10^6 \times 2200^2}{4 \times 1.434 \times 10^{12}} \text{mm} \approx 13 \text{mm}$$

5. 假设挑檐板根部每米板宽的弯矩设计值 $M = 20 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 采用 HRB335 级钢筋, 试问, 每米板宽范围内按受弯承载力计算所需配置的钢筋面积 A_s (mm^2), 与下列何项数值最为接近?

提示: $a_s = 25 \text{ mm}$; 受压区高度按实际计算值确定。

(A) 470 (B) 560 (C) 620 (D) 670

答案: (B)

解答: 根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 式 (7.2.1-1),

$$M \leq \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)$$

$$20 \times 10^6 \leq 1.0 \times 14.3 \times 1000 x \left(150 - 25 - \frac{x}{2} \right)$$

求得 $x = 11.75 \text{ mm}$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 式 (7.2.1-2), $\alpha_1 f_c b x = f_y A_s$

$$A_s = \frac{1.0 \times 14.3 \times 1000 \times 11.75}{300} \text{mm}^2 = 560 \text{mm}^2$$

题 6~9: 某钢筋混凝土多层框架结构的中柱, 剪跨比 $\lambda > 2$, 截面尺寸及计算配筋如图 1-2 所示, 抗震等级为四级, 混凝土强度等级为 C30。考虑水平地震作用组合的底层柱底轴向压力设计值 $N_1 = 300 \text{ kN}$, 二层柱底轴向压力设计值 $N_2 = 225 \text{ kN}$ 。纵向受力钢筋采用 HRB335 级钢筋 (Φ), 箍筋采用 HPB235 级钢筋 (Φ), $a_s = a'_s = 40 \text{ mm}$, $\xi_b = 0.55$ 。

6. 若该柱为底层中柱, 经验算可按构造要求配置箍筋。试问, 该柱加密区和非加密区箍筋的配置, 选用下列何项才能符合规范要求?

(A) $\Phi 6 @ 100/200$ (B) $\Phi 6 @ 90/180$

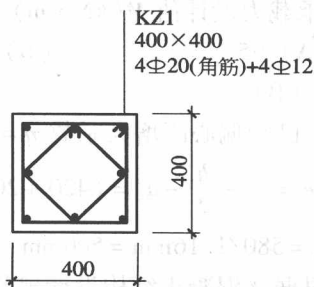


图 1-2 题 6~9 (Z)

(C) $\Phi 8@100/200$ (D) $\Phi 8@90/180$

答案: (D)

解答: 根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 表 11.4.12-2 及有色院编《混凝土结构构造手册》第 3 版 P213, 加密区箍筋最大间距应 $\leq 8d = 8 \times 12\text{mm} = 96\text{mm}$, 四级抗震时底层柱底箍筋最小直径为 $\Phi 8$ 。

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 10.3.2 条, 非加密区箍筋间距应 $\leq 15d = 15 \times 12\text{mm} = 180\text{mm}$ 。

故选用 $\Phi 8@90/180$

7. 试问, 当计算该底层中柱下端单向偏心受压的抗震受弯承载力设计值时, 对应的轴向压力作用点至受压区纵向钢筋合力点的距离 e'_s (mm), 与下列何项数值最为接近?

(A) 237 (B) 296 (C) 316 (D) 492

答案: (C)

解答: 根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 表 11.4.16 注: 1

轴压比 $N/(f_c A) = 300 \times 10^3 / (14.3 \times 400^2) = 0.13 < 0.15$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 表 11.1.6 注: 1, 承载力抗震调整系数 $\gamma_{RE} = 0.75$, $A_s = (314 \times 2 + 113)\text{mm}^2 = 741\text{mm}^2$ 。

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 7.3.4 条及第 11.4.1 条, 当对称配筋时,

$x = \gamma_{RE} N / (\alpha_1 f_c b) = 0.75 \times 300 \times 10^3 / (1.0 \times 14.3 \times 400)\text{mm} = 39.3\text{mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 360\text{mm} = 237.3\text{mm}$

属于大偏心受压构件。

$x = 39.3\text{mm} < 2a'_s = 2 \times 40\text{mm} = 80\text{mm}$ 。

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 7.3.4 条 2 款, 其正截面受压承载力可按第 7.2.5 条的规定进行计算。

$$Ne'_s = \frac{f_y A_s (h - a_s - a'_s)}{\gamma_{RE}} = \frac{300 \times 741 \times (400 - 40 - 40)}{0.75} \text{ kN} \cdot \text{m} = 94.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$e'_s = \frac{94.85 \times 10^6}{300 \times 10^3} \text{ mm} = 316.17 \approx 316\text{mm}$$

8. 假设图 1-2 所示的柱为二层中柱, 其柱底轴向压力作用点至受压区纵向钢筋合力点的距离 $e'_s = 420\text{mm}$, 偏心距增大系数 $\eta = 1.16$ 。试问, 该柱下端按单向偏心受压计算时的抗震受弯承载力设计值 M (kN·m), 与下列何项数值最为接近?

(A) 95 (B) 108 (C) 113 (D) 117

答案: (B)

解答: 已知偏心距增大系数 $\eta = 1.16$,

$$\eta e_i = e'_s + \frac{h}{2} - a'_s = (420 + 200 - 40)\text{mm} = 580\text{mm}$$

$$e_i = 580 / 1.16 \text{ mm} = 500\text{mm}$$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 7.3.3 条,

$$e_a = \max(20, 400/30) = 20\text{mm}。$$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 式 (7.3.4-4),

$$e_0 = e_i - e_a = (500 - 20) \text{ mm} = 480 \text{ mm}$$

$$M = e_0 \times N = 480 \times 225 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{mm} = 108 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} = 108 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

9. 若图 1-2 所示的柱为二层中柱, 已知框架柱的反弯点在柱的层高范围内, 二层柱净高 $H_n = 3.0 \text{ m}$, 箍筋采用 $\Phi 6 @ 90/180$ 。试问, 该柱下端的斜截面抗震受剪承载力设计值 V (kN), 与下列何项数值最为接近?

提示: $\gamma_{RE} = 0.85$, 斜向箍筋参与计算时, 取其在剪力设计值方向的分量。

- (A) 148 (B) 160 (C) 174 (D) 190

答案: (C)

解答: 根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 11.4.9 条,

$$\lambda = \frac{H_n}{2h_0} = \frac{3000}{2 \times 360} = 4.17 > 3, \text{ 取 } \lambda = 3$$

$$N = 225 \text{ kN} < 0.3f_c A = 0.3 \times 14.3 \times 400 \times 400 \times 10^{-3} \text{ kN} = 686.4 \text{ kN}$$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 表 11.1.6 条, $\gamma_{RE} = 0.85$,

按《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 式 (11.4.9) 进行计算,

$$\begin{aligned} V_c &= \frac{1}{\gamma_{RE}} \left[\frac{1.05}{\lambda + 1} f_t b h_0 + f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 + 0.056 N \right] \\ &= \frac{1}{0.85} \left[\frac{1.05}{3 + 1} \times 1.43 \times 400 \times 360 + 210 \times \frac{28.3 \times (2 + 2 \times \sin 45^\circ)}{90} \times 360 + 0.056 \times 225 \times 10^3 \right] \\ &\quad \times 10^{-3} \text{ kN} = 173.9 \text{ kN} \end{aligned}$$

题 10~11: 非抗震设防的某板柱结构顶层, 如图 1-3 所示。钢筋混凝土屋面板板面均布荷载设计值为 13.5 kN/m^2 (含板自重), 混凝土强度等级为 C40, 板有效计算高度 $h_0 = 140 \text{ mm}$, 中柱截面 $700 \text{ mm} \times 700 \text{ mm}$, 板柱节点忽略不平衡弯矩的影响, $\alpha = 30^\circ$ 。

10. 当不考虑弯起钢筋作用时, 试问, 板与柱冲切控制的柱轴向压力设计值 (kN) 与下列何项数值最为接近?

- (A) 265 (B) 323
(C) 498 (D) 530

答案: (D)

解答: 根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 7.7.1 条, 不考虑弯起钢筋作用时:

$$F_l \leq 0.7\beta_h f_t \eta \mu_m h_0$$

$$f_t = 1.71 \text{ N/mm}^2 \quad h_0 = 140 \text{ mm} \quad \mu_m = (700 + h_0) \times 4 = 3360 \text{ mm}$$

$$\text{中柱: } \beta_h = 1.0 < 2.0 \quad \text{取 } \beta_h = 2.0 \quad \alpha_s = 40$$

$$\eta_1 = 0.4 + \frac{1.2}{\beta_h} = 1.0 \quad \eta_2 = 0.5 + \frac{\alpha_s h_0}{4\mu_m} = 0.917$$

$$\eta = \min \{ \eta_1, \eta_2 \} = 0.917$$

$$F_l = 0.7 \times 1.0 \times 1.71 \times 0.917 \times 3360 \times 140 \text{ N} = 516.33 \text{ kN}$$

$$\text{冲切破坏锥体范围内板顶均布荷载总和为: } 13.5 \times (0.7 + 2h_0)^2 \text{ kN} = 12.97 \text{ kN}$$

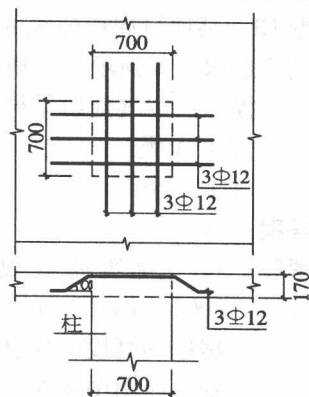


图 1-3 题 10~11 (Z)