



2017 执业资格考试丛书

**注册结构工程师
专业考试试题精选及考点剖析**
——钢结构 砌体结构 木结构

马瑞强 编著

2017

中国建筑工业出版社

注册(师)资格考试丛书

执业资格考试丛书

注册结构工程师专业考试 试题精选及考点剖析

——钢结构 砌体结构 木结构

马瑞强 编著

中国工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

注册结构工程师专业考试试题精选及考点剖析——钢结构 砌体结构
木结构/马瑞强编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 5

(执业资格考试丛书)

ISBN 978-7-112-20696-4

I. ①注… II. ①马… III. ①建筑结构-资格考试-自学参考资料
IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 077206 号

本书是《2017 注册结构工程师专业考试试题精选及考点剖析》丛书之一。是作者根据最新一级注册结构工程师专业考试大纲和有关现行规范为基础编写而成。本书包括三章内容: 钢结构、砌体结构和木结构。每章有九~十套试题, 每套试题均来自历年、特别是近几年的注册结构工程师专业考试试题, 及作者根据有关规范内容补充的精选模拟题, 从而基本涵盖了规范内容及考试相关知识点。本书的例题无论从内容上、题型上、难度上都比较典型, 且具有极强的实战性。

本书可供参加一、二级注册结构工程师专业考试人员复习使用, 也可供土建结构设计、审图、施工、科研人员及高校土建专业师生参考。

* * *

责任编辑: 李笑然 牛 松

责任校对: 李欣慰 关 健

执业资格考试丛书

注册结构工程师专业考试试题精选及考点剖析

——钢结构 砌体结构 木结构

马瑞强 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16½ 字数: 413 千字

2017 年 7 月第一版 2017 年 7 月第一次印刷

定价: 42.00 元

ISBN 978-7-112-20696-4

(30291)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

为了配合考生的考前复习,以注册结构工程师专业考试大纲为依据,以有关现行规范为基础,编写了《2017注册结构工程师专业考试试题精选及考点剖析丛书》。本书是丛书之一,包括三章:钢结构、砌体结构和木结构。

编者在编写时有以下几点做法和想法:

1. 所选的例题主要来自历年注册结构工程师专业考试试题。这些试题无论从内容上、题型上、难度上都比较典型,具有极强的实战性。此外,根据有关规范的内容,作者又补充了少量例题,目的是希望复习内容更加全面,尽量做到对规范内容、考试知识点的基本全覆盖,不留死角。

2. 每道题以“精选试题→正确答案→解答过程→考试要点→考点剖析”作为一个小模块呈现给考生,提高应试者的复习效率。

在考试要点中,点出本题的出题意图,目的是希望考生能抓住重点,把握关键,正确领会例题所要考查的知识点。

在考点剖析中,通过对经典例题的分析讲解,重点阐述基本概念和解题方法。同时又对规范内容适当展开,对例题所考查的知识点作一些引申、扩展,提出相关的其他问题。目的是希望通过此举能帮助考生拓宽知识面、深入理解概念,培养考生举一反三的能力,而避免陷入题海。在考点剖析中还针对例题中的难点、陷阱以及答题时容易忽视和误解的地方给予解释和提醒。目的是希望考生在考试时头脑灵活、思路清晰,充分掌握解题的方法和技巧。

在编写中,作者对一、二级注册结构师专业考试部分考题进行了必要的改写,以便更好地符合考试的趋势。

本书涉及的主要规范有:

1. 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008 (简称《分类标准》);
2. 《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012 (简称《荷规》);
3. 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 (2016年版) (简称《抗规》);
4. 《钢结构设计规范》GB 50017—2003 (简称《钢规》);
5. 《砌体结构设计规范》GB 50003—2011 (简称《砌规》);
6. 《木结构设计规范》GB 50005—2003 (简称《木规》)。

全书由马瑞强任主编,李传涛、胡田亚、郭猛、吴彦林、石立春、黄荣、朱海、宋佃泉、巩艳国、李建锋、祖庆芝、冯立岗、刘长春、赵东黎等参与了编写工作。

本书编写过程中参考了相关的规范标准、政策文件和文献资料,在此一并致谢。由于编者水平有限,时间仓促,如有错误和不足之处,恳请读者朋友批评指正。



目 录

第 1 章 钢结构	1
1.1 试题精选及考点剖析 (一)	1
1.2 试题精选及考点剖析 (二)	18
1.3 试题精选及考点剖析 (三)	31
1.4 试题精选及考点剖析 (四)	46
1.5 试题精选及考点剖析 (五)	61
1.6 试题精选及考点剖析 (六)	74
1.7 试题精选及考点剖析 (七)	88
1.8 试题精选及考点剖析 (八)	102
1.9 试题精选及考点剖析 (九)	115
第 2 章 砌体结构	128
2.1 试题精选及考点剖析 (一)	128
2.2 试题精选及考点剖析 (二)	139
2.3 试题精选及考点剖析 (三)	149
2.4 试题精选及考点剖析 (四)	160
2.5 试题精选及考点剖析 (五)	170
2.6 试题精选及考点剖析 (六)	180
2.7 试题精选及考点剖析 (七)	192
2.8 试题精选及考点剖析 (八)	205
2.9 试题精选及考点剖析 (九)	215
2.10 试题精选及考点剖析 (十)	226
第 3 章 木结构	237
3.1 试题精选及考点剖析 (一)	237
3.2 试题精选及考点剖析 (二)	240
3.3 试题精选及考点剖析 (三)	242
3.4 试题精选及考点剖析 (四)	245
3.5 试题精选及考点剖析 (五)	247
3.6 试题精选及考点剖析 (六)	249
3.7 试题精选及考点剖析 (七)	250
3.8 试题精选及考点剖析 (八)	252
3.9 试题精选及考点剖析 (九)	254
3.10 试题精选及考点剖析 (十)	256
参考文献	260

第1章 钢结构

1.1 试题精选及考点剖析 (一)

【题 1.1-1~7】某单层钢结构厂房，钢材均为 Q235B，边列单阶柱截面及内力见图 1.1-1，上段柱为焊接工字形截面实腹柱，下段柱为不对称组合截面格构柱，所有板件均为火焰切割，柱上端与钢屋架形成刚接，无截面削弱。

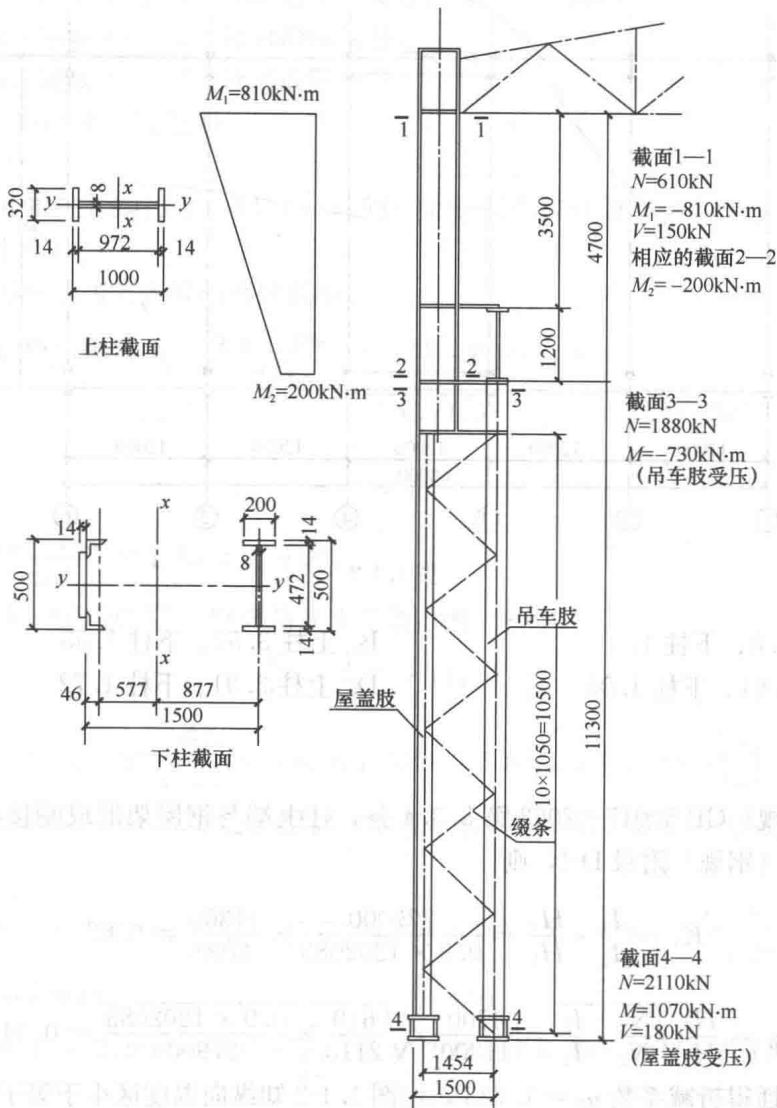


图 1.1-1

截面特性

表 1.1-1

		面积 A (cm ²)	惯性矩 I _x (cm ⁴)	回转半径 i _x (cm)	惯性矩 I _y (cm ⁴)	回转半径 i _y (cm)	弹性截面模量 W _x (cm ³)	
上柱		167.4	279000	40.8	7646	6.4	5580	
下柱	屋盖肢	142.6	4016	5.3	46088	18.0	—	
	吊车肢	93.8	1867	—	40077	20.7	—	
下柱组合柱截面		236.4	1202083	71.3	—	—	屋盖肢侧: 19295	吊车肢侧: 13707

【题 1.1-1】假定，厂房平面布置如图 1.1-2 所示，试问：柱平面内计算长度系数与下列何项数值最为接近？

提示：格构式下柱惯性矩取为 $I_2 = 0.9 \times 1202083 \text{ cm}^4$ 。

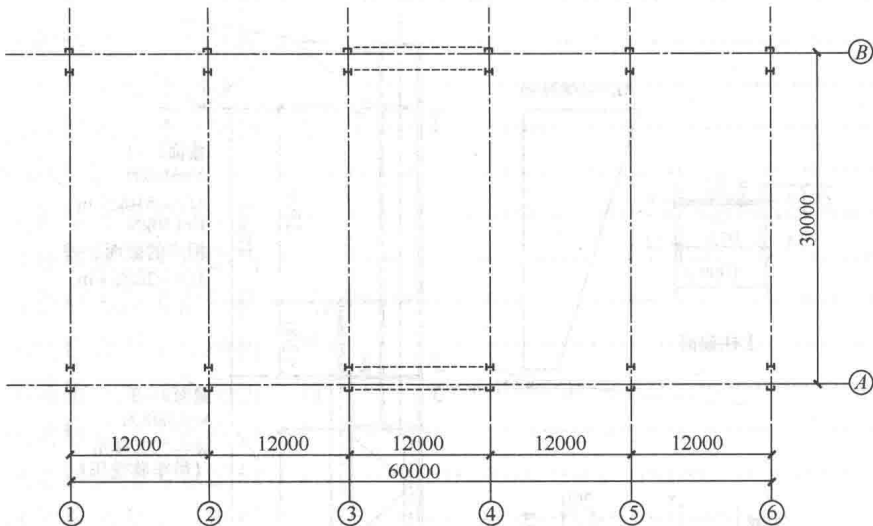


图 1.1-2

- A. 上柱 1.0、下柱 1.0
B. 上柱 3.52、下柱 1.55
C. 上柱 3.91、下柱 1.55
D. 上柱 3.91、下柱 1.72

【正确答案】B

【解答过程】

根据《钢规》GB 50017—2003 第 5.3.4 条，柱上端与钢屋架形成刚接，即可移动不可转动，应查《钢规》附录 D-4，则

$$K_1 = \frac{I_1}{I_2} \cdot \frac{H_2}{H_1} = \frac{279000}{0.9 \times 1202083} \times \frac{11300}{4700} = 0.62$$

$$\eta = \frac{H_1}{H_2} \sqrt{\frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{I_2}{I_1}} = \frac{4700}{11300} \times \sqrt{\frac{610}{2110} \times \frac{0.9 \times 1202083}{279000}} = 0.44$$

经线性内插得折减系数 $\mu_2 = 1.723$ ，由图 1.1-2 知纵向温度区小于等于 6 个，查《钢规》表 5.3.4，得折减系数为 0.9，则下段柱的计算长度系数 $\mu_2 = 0.9 \times 1.723 = 1.551$

上柱：根据《钢规》式(5.3.4-1)，上段柱的计算长度系数 $\mu_1 = \frac{l_2}{\eta_1} = \frac{1.55}{0.44} = 3.52$

【考试要点】

- (1) 构件计算长度系数的取值；
- (2) 线刚度的计算。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) 《钢规》表 5.3.4 的正确取用；
- (2) 《钢规》附录 D；
- (3) 多个纵向温度区。

2. 规范理解及易错点分析

- (1) 《钢规》附录 D，查取柱的计算长度系数时，需注意框架柱是否有侧移；
- (2) 《钢规》附表 D 中 K_1 、 K_2 的计算及查表时的线性内插；
- (3) 《钢规》附表 D-1~2，针对的框架柱；
- (4) 《钢规》附表 D-3~6，针对的阶形柱。

3. 本题为 2014 年一级题 17。

【题 1.1-2】 假定上柱长细比 $\lambda = 41.7$ ，试问：上柱强度设计值 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近？

提示：①考虑是否需要采用有效截面；

$$\textcircled{2} \text{取应力梯度 } \alpha_0 = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} = 1.59, \gamma_x = 1.0。$$

A. 175

B. 191

C. 195

D. 209

【正确答案】D

【解答过程】

当 $\alpha_0 = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} = 1.59 < 1.6$ 时，

根据《钢规》GB 50017—2003 第 5.4.2 条，因

$$\frac{h_0}{t_w} = \frac{972}{8} = 121.5$$

$$> (16\alpha_0 + 0.5\lambda + 25)\sqrt{\frac{235}{f_y}} = (16 \times 1.59 + 0.5 \times 41.7 + 25) \times \sqrt{\frac{235}{235}} = 71.29$$

不符合《钢规》式(5.4.2-2)，根据《钢规》第 5.4.6 条，需要考虑屈曲后强度，采用有效截面积

$$\begin{aligned} A_n &= 2h_t t_f + 2 \times 20 t_w \sqrt{\frac{235}{f_y}} t_w = 2 \times (320 \times 14) + 2 \times (20 \times 8 \times \sqrt{\frac{235}{235}} \times 8) \\ &= 11520 \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{有效惯性矩 } I_e = 279000 \times 10^4 - \frac{1}{12} \times 8 \times (972 - 2 \times 20 \times 8)^3 = 2.6 \times 10^9 \text{mm}^4$$

$$\text{有效抵抗矩 } W_e = \frac{I_e}{500} = 5.2 \times 10^6 \text{mm}^3$$

因需要考虑屈曲后强度,则 $\gamma_x = 1.0$, 根据《钢规》第 5.2.1 条,上柱强度设计值

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{610 \times 10^3}{11520} + \frac{810 \times 10^6}{1.0 \times 5.2 \times 10^6} = 208.7 \text{ N/mm}^2$$

【考试要点】

- (1) 截面塑性发展系数的查取;
- (2) 是否考虑屈曲后强度;
- (3) 柱肢翼缘外侧最大压应力设计值计算式。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) 《钢规》第 5.4.2 条与第 5.4.6 条的关联;
- (2) σ_{\max} 、 σ_{\min} 的计算;
- (3) 计算 σ_{\max} 时不考虑构件的稳定系数和截面塑性发展系数;
- (4) σ_{\min} 以压应力取正,拉应力取负。

2. 规范理解及易错点分析

- (1) 考虑屈曲后强度时 $\gamma_x = 1.0$;
- (2) 当 $13\sqrt{235/f_y} < b/t \leq 15\sqrt{235/f_y}$ 时,压弯构件,取 $\gamma_x = 1.0$;
- (3) 需要计算疲劳的拉弯、压弯构件,宜取 $\gamma_x = \gamma_y = 1.0$;
- (4) γ_x 的数值,《钢规》表 5.2.1 中,对 T 形、十字形截面拉弯构件, $\gamma_{x1} = 1.05$ 、 $\gamma_{x2} = 1.2$;
- (5) 不符合《钢规》式 (5.4.2-2),根据《钢规》第 5.4.6 条,需要考虑屈曲后强度,采用有效截面积;

- (6) 有效惯性矩 I_e 、有效抵抗矩 $W_e = \frac{I_e}{y}$ 。

3. 本题为 2014 年一级题 18。

【题 1.1-3】 假定下柱在弯矩作用平面内的计算长度系数为 2,由换算长细比确定: $\varphi_x = 0.916$, $N'_{Ex} = 34476 \text{ kN}$ 。试问:以应力形式表达的平面内稳定性计算最大值 (N/mm^2),与下列哪项数值最为接近?

提示:① $\beta_{mx} = 1$; ②按全截面有效考虑。

- A. 125 B. 143 C. 156 D. 183

【正确答案】C

【解答过程】

根据《钢规》GB 50017—2003 第 5.2.3 条,以应力形式表达的平面内稳定性计算最大值:

屋盖肢受压

$$\begin{aligned} \frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{1x} \left(1 - \varphi_x \frac{N}{N'_{Ex}}\right)} &= \frac{2110 \times 10^3}{0.916 \times 23640} + \frac{1.0 \times 1070 \times 10^6}{19295 \times 10^3 \times \left(1 - 0.916 \times \frac{2110}{34476}\right)} \\ &= 156.4 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

吊车肢受压

$$\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{1x} \left(1 - \varphi_x \frac{N}{N'_{Ex}}\right)} = \frac{1880 \times 10^3}{0.916 \times 23640} + \frac{1.0 \times 730 \times 10^6}{13707 \times 10^3 \times \left(1 - 0.916 \times \frac{1880}{34476}\right)}$$

$$= 142.9 \text{ N/mm}^2$$

【考试要点】

考查格构式构件平面内最大压应力设计值计算式。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) β_{mx} 的取值；
- (2) 格构式构件与实腹式构件弯矩作用平面内稳定性计算式的正确选用；
- (3) W_{1x} 的正确计算与取用；
- (4) N'_{Ex} 的计算。

2. 规范理解及易错点分析

(1) 《钢规》式(5.2.3)的 $W_{1x} = \frac{I_x}{y_0}$ 式中, I_x 为对 x 轴的毛截面惯性矩; y_0 为由 x 轴到压力较大分肢的轴线距离, 或到压力较大分肢腹板外边缘的距离, 两者取较大者, M_x 代表绕虚轴 (x 轴) 作用的弯矩。

(2) 《钢规》式(5.2.3)的 φ_x 、 N'_{Ex} 由换算长细比确定: 缀条时: $\lambda_{0x} = \sqrt{\lambda_x^2 + 27A/A_1}$, 由 λ_{0x} 查《钢规》附表 C 确定 φ_x ; $N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1\lambda_x^2}$ 。

(3) 分肢稳定计算, 将整个构件视为一平行弦桁架, 构件的两个分肢看作桁架体系的弦杆, 两分肢的轴心力计算为: 分肢 1: $N_1 = N \frac{y_2}{a} + \frac{M_x}{a}$; 分肢 2: $N_2 = N - N_1$ 。

(4) 缀条式压弯构件的分肢轴心压杆计算; 分肢的计算长度, 在缀条平面内取缀条体系的节间长度, 在缀条平面外, 取整个构件两侧支撑点间的距离。

(5) 缀板式压弯构件的分肢计算时, 除轴心力 N_1 (或 N_2) 外, 还应考虑由剪力作用引起的局部弯矩, 按实腹式压弯构件计算分肢的稳定性。

(6) “提示: ②按全截面有效考虑”。在《钢规》第 5.4.6 条中有叙述。

(7) 《钢规》第 5.2.3 条, 弯矩作用于平面外的整体稳定性可不计算, 但应计算分肢的稳定性, 分肢的轴心力应按桁架的弦杆计算。对缀板柱的分肢尚考虑由剪力引起的局部弯矩。

3. 本题为 2014 年一级题 19。

【题 1.1-4】 假定缀条采用单角钢 L 90×6, L 90×6 截面特性如图 1.1-3 所示: 面积 $A_1 = 1063.7 \text{ mm}^2$, 回转半径 $i_x = 27.9 \text{ mm}$, $i_u = 35.1 \text{ mm}$, $i_v = 18.0 \text{ mm}$ 。试问: 缀条应力设计值 (N/mm^2) 与下列何项数值最为接近?

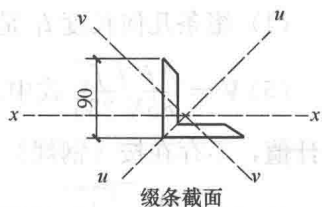


图 1.1-3

- | | |
|--------|--------|
| A. 120 | B. 127 |
| C. 136 | D. 168 |

【正确答案】 D**【解答过程】**

根据《钢规》GB 50017—2003 第 5.1.6 条，格构式柱缀条剪力

$$V = \frac{Af}{85} \sqrt{\frac{f_y}{235}} = \frac{23640 \times 215}{85} \times \sqrt{\frac{235}{235}} = 59795.3 \text{ N} = 59.7953 \text{ kN} < 180 \text{ kN}$$

根据《钢规》第 5.2.7 条，应取较大值 $V = 180 \text{ kN}$ 。

根据题图 1.1-1，假定缀条与水平面的夹角为 α ，则 $\cos\alpha = \frac{1454}{\sqrt{1454^2 + 1050^2}} = 0.811$

$$\text{单根缀条所受压力 } N_b = \frac{V/2}{\cos\alpha} = \frac{180/2}{0.811} = 111 \text{ kN}$$

根据题图 1.1-1，缀条几何长度 $l_b = \sqrt{1454^2 + 1050^2} = 1793.5 \text{ mm}$

根据《钢规》第 5.1.5 条第 2 款，回转半径取 $i_v = 18.0 \text{ mm}$ ，

根据《钢规》表 5.3.1，对斜平面的其他腹杆计算长度 $l_0 = 0.9l_b$ ，

$$\text{长细比 } \lambda_b = \frac{l_0}{i_v} = \frac{0.9 \times 1793.5}{18} = 89.7$$

查《钢规》表 5.1.2-1，截面对 x 、 y 轴均属于 b 类。

查《钢规》表 C-2，得稳定系数 $\varphi = 0.622$ ，

$$\text{则最大压应力设计值 } \frac{N}{\varphi A_1} = \frac{111 \times 10^3}{0.622 \times 1063.7} = 167.8 \text{ N/mm}^2$$

【考试要点】

- (1) 格构式柱缀条剪力的计算及判断；
- (2) 腹杆计算长度、长细比的计算；
- (3) 截面类型、稳定系数的查取；
- (4) 最大压应力设计值计算式。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) 剪切力换算到轴向压力；
- (2) 《钢规》第 5.1.6 条与《钢规》第 5.2.7 条的关联。

2. 规范理解及易错点分析

- (1) 《钢规》第 5.1.5 条第 2 款，回转半径取用是本题的关键，这也是单角钢常考点；
- (2) 面积 $A_1 = 1063.7 \text{ mm}^2$ 的下标 1 代表单角钢 L 90×6 的截面积；
- (3) 单根缀条所受压力 $N_b = \frac{V/2}{\cos\alpha}$ 是由剪力转化为单根角钢的压力，式中的 2 是因柱

肢两侧均有缀条， $\cos\alpha$ 由几何关系确定，或根据题目中给出的 α 来计算；

- (4) 缀条几何长度 l_b 是由图 1.1-3 中缀条与柱肢中心线交点的距离确定；

(5) $V = \frac{Af}{85} \sqrt{\frac{f_y}{235}}$ 式中， A 为柱的截面积，不是缀条的截面积， f 为柱所用钢种的强度设计值，不存在按《钢规》第 3.4.2 条的调整；

- (6) $V = \frac{Af}{85} \sqrt{\frac{f_y}{235}}$ 与给定 V 比较，取两者的较大值。

3. 本题为2014年一级题20。

【题 1.1-5】 假定抗震设防烈度8度，采用轻屋面，2倍多遇地震作用下水平作用组合值为400 kN且为最不利组合，柱间支撑采用双片支撑，布置见图1.1-4，单片支撑截面采用槽钢 [12.6，截面无削弱，槽钢 [12.6 截面特性：面积 $A_1 = 1569\text{mm}^2$ ，回转半径 $i_x = 49.8\text{mm}$ ， $i_y = 15.6\text{mm}$ ，试问：支撑杆的强度设计值（ N/mm^2 ）与下列何项数值最为接近？

提示：①按拉杆计算，并计及相交受压杆的影响；

②支撑平面内计算长细比大于平面外计算长细比。

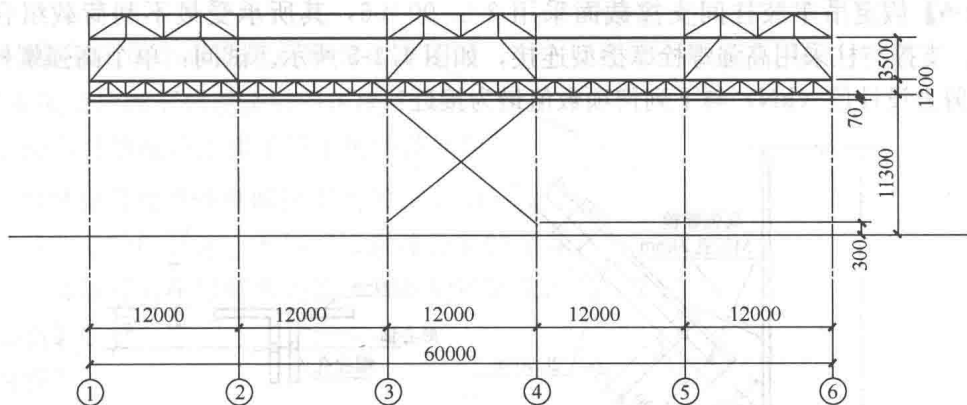


图 1.1-4

A. 86

B. 118

C. 159

D. 323

【正确答案】 C

【解答过程】

支撑杆的长度 $l_{br} = \sqrt{(11300 - 300 - 70)^2 + 12000^2} = 16232\text{mm}$

长细比 $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{0.5l_{br}}{i} = \frac{0.5 \times 16232}{49.8} = 162.97 < [\lambda] = 200$

查《钢规》GB 50017—2003 附表 C-2，得稳定系数 $\varphi_i = 0.265$

根据《抗规》GB 50011—2010（2016年版）第9.2.10条，压杆卸载系数 $\psi_c = 0.3$

根据《抗规》第K.2.2条

$$N_t = \frac{l_i}{(1 + \psi_c \varphi_i) s_c} V_{br} = \frac{16232}{(1 + 0.3 \times 0.265) \times 12000} \times \frac{400}{2} = 250\text{kN}$$

支撑杆的强度应力 $\frac{N_t}{A_n} = \frac{250 \times 10^3}{1569} = 159\text{N}/\text{mm}^2$

【考试要点】

(1) 支撑杆的计算长度；

(2) 长细比的计算；

(3) 稳定系数的查取；

(4) 支撑杆的强度设计值的计算。

【考点剖析】

1. 规范理解及易错点分析

- (1) 支撑杆的长度 l_{br} 计算中注意支撑的位置；
- (2) 面积 $A_1 = 1569\text{mm}^2$ 的下标 1 代表单片槽钢 [12.6 截面积；
- (3) 此类不常考的知识点，在考试中出现时，注意随机应变，注意条文的关联和参数的选用。

2. 本题为 2014 年一级题 21。

【题 1.1-6】 假定吊车肢柱间支撑截面采用 $2\text{L}90\times6$ ，其所承受最不利荷载组合值为 120kN 。支撑与柱采用高强螺栓摩擦型连接，如图 1.1-5 所示。试问：单个高强螺栓承受的最大剪力设计值 (kN) 与下列何项数值最为接近？

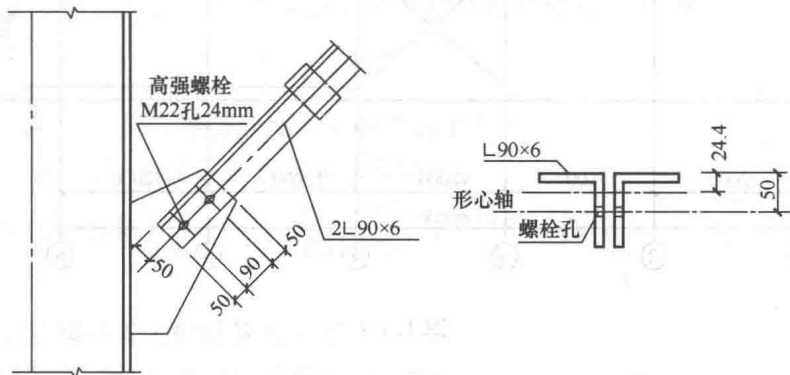


图 1.1-5

A. 60

B. 70

C. 95

D. 120

【正确答案】 B

【解答过程】

沿支撑方向的剪力 (见图 1.1-6) $V_x = \frac{120}{2} = 60\text{kN}$

由扭矩 $T = V \cdot e$ 引起的垂直于支撑方向的剪力

$$V_y = \frac{T}{90} = \frac{120 \times (50 - 24.4)}{90} = 34.1\text{kN}$$

单个高强度螺栓承受的最大剪力设计值 $V = \sqrt{60^2 + 34.1^2} = 69\text{kN}$

【考试要点】

内力分析。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) 求取螺栓的剪应力的 大小，并选择螺栓；
- (2) 图 1.1-5 中的柱间支撑截面采用 $2\text{L}90\times6$ ，每颗螺栓有两个受剪面。

2. 规范理解及易错点分析

(1) 本题解答的关键在于分析内力，转化到螺栓上来。

(2) 由于螺栓的连线与双角钢的形心轴不在同一轴线上，导致扭矩的形成；扭矩的产生源于杆件的形心轴不通过螺栓的两颗螺栓的连线。

(3) 作用在螺栓上的力的方向见图 1.1-6。

3. 本题为 2014 年一级题 22。

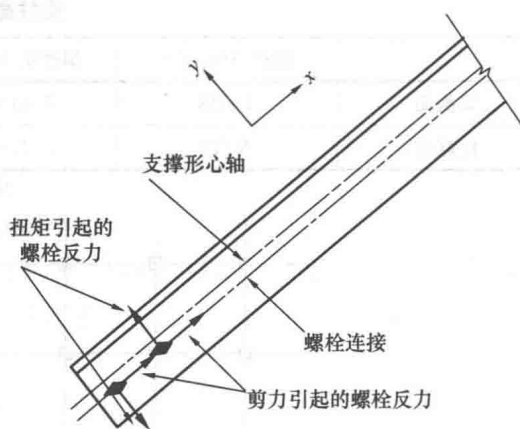


图 1.1-6

【题 1.1-7】 假定吊车梁需进行疲劳计算，试问：吊车梁设计时下列说法何项正确？

- A. 疲劳计算部位主要是受压板件及焊缝
- B. 尽量使腹板板件高厚比不大于 $80\sqrt{235/f_y}$
- C. 吊车梁受拉翼缘上不得焊接悬挂设备的零件
- D. 疲劳计算采用以概率理论为基础的极限状态设计方法

【正确答案】 C

【解答过程】

根据《钢规》GB 50017—2003 第 6.1.3 条，选项 A 错误；根据《钢规》第 4.3.1 条、第 4.3.2 条，选项 B 错误；根据《钢规》第 8.5.11 条，选项 C 正确；根据《钢规》第 3.1.1 条条文说明，选项 D 错误。

【考试要点】

考查吊车梁需进行疲劳计算的要求。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) 疲劳计算的前提条件；
- (2) 钢结构的其他一些构造要求。

2. 规范理解及易错点分析

(1) 根据《钢规》第 6.1.1 条，当应力变化的循环的次数 $n \geq 5 \times 10^4$ 次时，应进行疲劳计算；

(2) 根据《钢规》第 8.5.11 条，吊车梁受拉翼缘上不得焊接悬挂设备的零件；

(3) 根据《钢规》第 3.1.1 条条文说明，疲劳计算采用容许应力法。

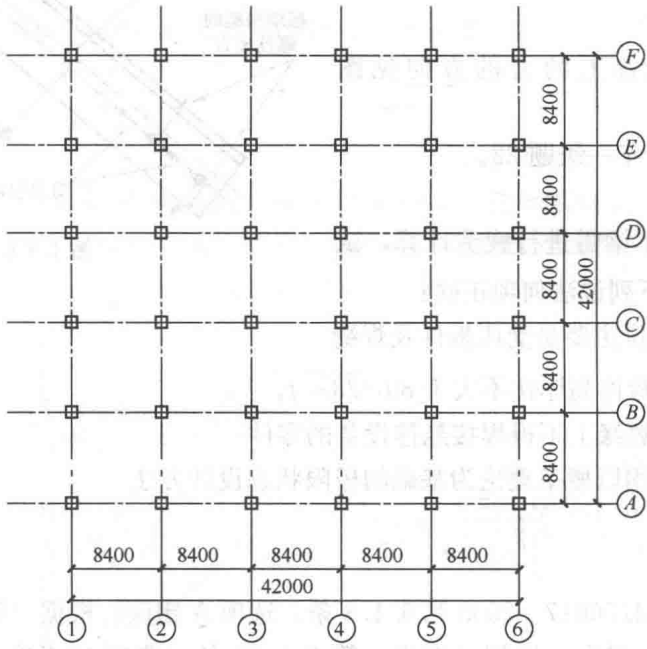
3. 本题为 2014 年一级题 23。

【题 1.1-8~10】 某 4 层钢结构商业建筑，层高 5m，房屋高度 20m。抗震设防烈度 8 度，采用框架结构，布置如图 1.1-7 所示。框架梁柱采用 Q345，框架梁截面采用轧制型钢 H600×200×11×17，柱采用箱形截面 B450×450×16，梁柱截面特性见表 1.1-2。

梁柱截面特性

表 1.1-2

	面积 $A(\text{mm}^2)$	惯性矩 $I(\text{mm}^4)$	回转半径 $i_x(\text{mm})$	弹性截面模量 $W_x(\text{mm}^3)$
梁截面	13028	7.44×10^8	—	—
柱截面	27776	8.73×10^8	177	3.88×10^8



框架柱平面布置图

图 1.1-7

【题 1.1-8】假定框架梁拼接采用图 1.1-8 所示的栓焊节点，高强度螺栓采用 10.9 级 M22 螺栓，连接板采用 Q345B，试问：下列何项说法正确？

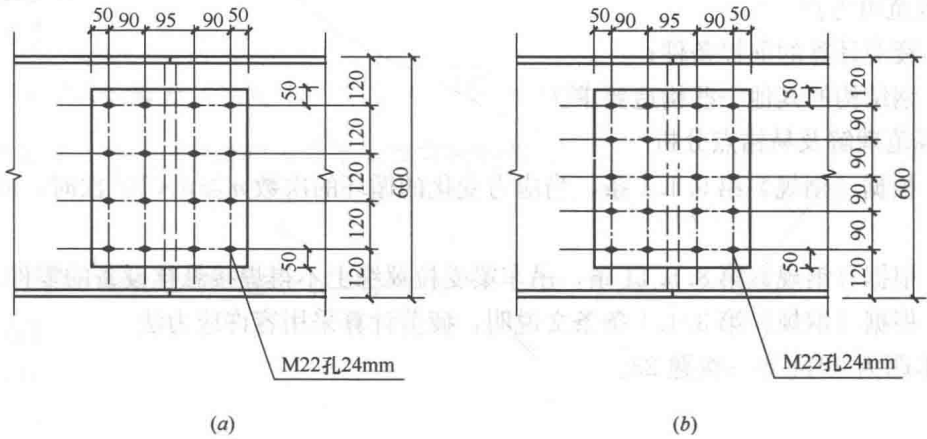


图 1.1-8

- A. 图 (a)、图 (b) 均符合螺栓孔距设计要求
- B. 图 (a)、图 (b) 均不符合螺栓孔距设计要求

C. 图 (a) 符合螺栓孔距设计要求

D. 图 (b) 符合螺栓孔距设计要求

【正确答案】 D

【解答过程】

根据《钢规》GB 50017—2003 第 8.3.4 条，

间距：最小容许距离 $3d_0 = 3 \times 24 = 72\text{mm}$

最大容许距离： $\min\{8d_0, 12t\} = \min\{8 \times 24, 12 \times 8\} = 96\text{mm}$ ，此处的 8mm 是梁腹板处连接板的厚度；图 (a) 不符合螺栓孔距设计要求。

最小容许端距： $2d_0 = 2 \times 24 = 48\text{mm}$

最小容许边距： $1.5d_0 = 1.5 \times 24 = 36\text{mm}$

最大容许间距： $\min\{4d_0, 8t\} = \min\{4 \times 24, 8 \times 11\} = 88\text{mm}$

由以上分析可知图 (b) 满足构造要求。

【考试要点】

考查螺栓孔距的构造要求。

【考点剖析】

1. 规范可考点

- (1) 《钢规》第 8.3.1 条；
- (2) 《钢规》第 8.3.2 条；
- (3) 《钢规》表 8.3.4 注 1；
- (4) 《钢规》第 8.3.5 条。

2. 规范理解及易错点分析

应按照节点板的厚度为 8mm 进行解答。

钢板上的螺栓（铆钉）排列如图 1.1-9 所示，螺栓或铆钉的最大、最小容许距离参见《钢规》表 8.3.4；排列需要考虑构造要求、受力要求和施工要求。

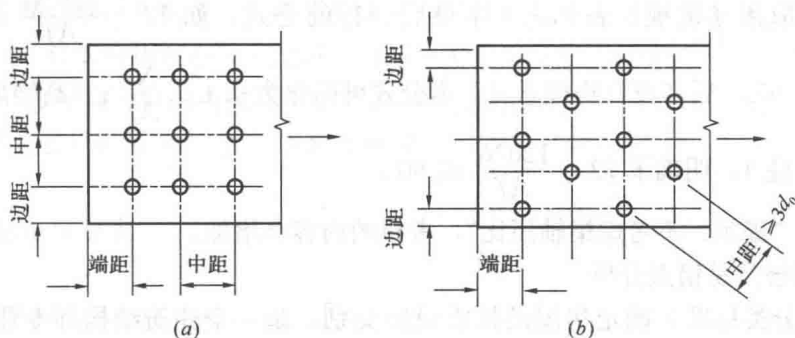


图 1.1-9

3. 本题为 2014 年一级题 25。

【题 1.1-9】假定梁截面采用焊接工字形截面 $H600 \times 200 \times 8 \times 12$ ，柱采用箱形截面 $B450 \times 450 \times 20$ ，试问：下列何项说法正确？

提示：不考虑梁轴压比。

- A. 框架梁柱截面板件宽厚比均符合设计规定
 B. 框架梁柱截面板件宽厚比均不符合设计规定
 C. 框架梁截面板件宽厚比不符合设计规定
 D. 框架柱截面板件宽厚比不符合设计规定

【正确答案】C

【解答过程】

根据《分类标准》GB 50223—2008 第 6.0.5 条，抗震设防类别属于丙类。

房屋高度 20m，抗震设防烈度 8 度，根据《抗规》GB 50011—2010 表 8.1.3，框架抗震等级为三级。

根据《抗规》表 8.3.2 与注 1，框架梁： $\frac{b'}{t} = \frac{(200-8)/2}{12} = 8 < 10\sqrt{\frac{235}{f_{ay}}} = 10 \times \sqrt{\frac{235}{345}} = 8.25$ ，满足《抗规》要求。

$\frac{h_0}{t_w} = \frac{600-12 \times 2}{8} = 72 > 70\sqrt{\frac{235}{f_{ay}}} = 70 \times \sqrt{\frac{235}{345}} = 57.75$ ，不满足《抗规》要求。

框架柱： $\frac{b'}{t} = \frac{450-2 \times 20}{20} = 20.5 < 38\sqrt{\frac{235}{f_{ay}}} = 38 \times \sqrt{\frac{235}{345}} = 31.35$ ，满足《抗规》要

求。

【考试要点】

- (1) 抗震设防烈度、框架抗震等级的确定；
- (2) 框架梁截面板件宽厚比的构造要求；
- (3) 框架柱截面板件宽厚比的构造要求。

【考点剖析】

1. 规范可考点

(1) 正确取用《抗规》表 8.3.2 中最后一行的公式，如 $72 - \frac{120N_b}{Af} \leq 60$ ，而非 $\frac{72 - 120N_b}{Af} \leq 60$ ，后者没有物理意义，本公式可简化为 $0.1 \leq \frac{N_b}{Af}$ ；《高钢规》JGJ 99—2015 表 7.4.1 注 1，明确了 $72 - \frac{120N_b}{Af} \leq 60$ ；

(2) 取消“提示：不考虑梁轴压比”，考核的内容会增加。

2. 规范理解及易错点分析

(1) 由《分类标准》确定房屋的抗震设防类别，是一个注册结构师专业考试的基本考点；

(2) 根据《抗规》表 8.1.3，可知钢结构的抗震等级仅与房屋高度和设防标准有关，与钢结构类型无关；

(3) 《抗规》表 8.1.3 中的烈度是经过《抗规》表 3.1.1-2 调整后的抗震设防标准，不是直接采用《抗规》附表 A 查得的本地区抗震设防烈度，是针对拟建房屋的设防标准；

(4) 计算翼板宽厚比时，宽度与高度的取值见图 1.1-10。