

全国注册结构工程师执业资格考试辅导系列



注册结构工程师

专业考试过关必做 600 题
(含历年真题)

主编：金圣才

支持：中华工程资格考试网



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

教·育·出·版·中·心

全国注册结构工程师执业资格考试辅导系列

一级注册结构工程师

专业考试过关必做 600 题(含历年真题)

主编：金圣才

支持：中华工程资格考试网

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是全国一级注册结构工程师执业资格考试专业考试的一本过关必做习题集。本书遵循最新《全国一级注册结构工程师执业资格考试专业考试大纲》的考试内容编排,共分7章,根据考试内容和相关要求精心编写了约600道习题,其中包括了部分历年真题。所选习题基本覆盖了考试大纲规定需要掌握的知识内容,侧重于选用常考重难点习题,并对部分习题的答案进行了详细的分析和解答。

本书特别适用于参加全国一级注册结构工程师执业资格考试专业考试的考生使用。本书配有圣才学习卡,圣才学习网/中华工程资格考试网(www.100gczg.com)为考生提供注册结构工程师执业资格考试的名师网络课程、历年真题等增值服务(名师网络课程的详细介绍参见本书书后内页)。

图书在版编目(CIP)数据

一级注册结构工程师专业考试过关必做600题:含历年真题/金圣才主编. —北京:中国石化出版社,2009
(全国注册结构工程师执业资格考试辅导系列)
ISBN 978-7-80229-866-8

I. 一… II. 金… III. 建筑结构-工程师-资格考核-习题 IV. TU3-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第079757号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

金圣才文化发展(北京)有限公司排版

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本16.75印张397千字

2009年6月第1版 2009年6月第1次印刷

定价:35.00元

序 言

为了帮助考生顺利通过全国注册结构工程师执业资格考试,我们根据最新《全国注册结构工程师执业资格考试大纲》和相关考试用书编写了全国注册结构工程师执业资格考试辅导系列:

1. 《一级注册结构工程师基础考试过关必做1500题》
2. 《一级注册结构工程师专业考试过关必做600题(含历年真题)》
3. 《二级注册结构工程师专业考试过关必做600题(含历年真题)》

本书是全国一级注册结构工程师执业资格考试专业考试的一本过关必做习题集。本书遵循最新《全国一级注册结构工程师执业资格考试专业考试大纲》的考试内容编排,共分7章,根据考试内容和相关要求精心编写了约600道习题,其中包括了部分**历年真题**。所选习题基本覆盖了考试大纲规定需要掌握的知识内容,侧重于选用常考重难点习题,并对部分习题的答案进行了详细的分析和解答。

需要特别说明的是:如果相关法律法规、考试大纲以及其他考试资料发生变化,我们会及时根据最新法律法规和考试大纲对本书进行修订和说明,读者可以登陆中华工程资格考试网(www.100gczg.com)查看并下载相关修订部分。本书参考了众多的配套资料和相关参考书,书中错误、遗漏不可避免,敬请指正和提出建议。

圣才学习网(www.100xuexi.com)是一家为全国各类考试和专业课学习提供**名师网络课程**、历年真题详解等各类复习资料的综合性大型网站,包括中华工程资格考试网、中华英语学习网、中华证券学习网、中华管理学习网等48个子网站。

其中,中华工程资格考试网(www.100gczg.com)是一家为各类工程资格考试与学习提供最新全套考试资料的专业型网站。工程资格考试包括建筑师、建造师、结构工程师、土木工程师、造价工程师、监理工程师、公用设备工程师、电气工程师、设备监理师、安全工程师、安全评价师、房地产估价师、房地产经纪人、土地登记代理人、土地估价师、资产评估师、招标师、拍卖师等,每种考试类型都设置有为考生和学习者提供一条龙服务的资源,包括:网络课程辅导、在线测试、历年真题详解、专项练习、笔记讲义、视频课件、学术论文等。

本书特别适用于参加全国一级注册结构工程师执业资格考试专业考试的考生使用。本书配有圣才学习卡,圣才学习网/中华工程资格考试网(www.100gczg.com)为考生提供注册结构工程师执业资格考试的名师网络课程、历年真题等增值服务(名师网络课程的详细介绍参见本书书后内页)。详情请登录网站:

圣才学习网 www.100xuexi.com

中华工程资格考试网 www.100gczg.com

金圣才

目 录

第一章	总则	(1)
第二章	钢筋混凝土结构	(6)
第三章	钢结构	(51)
第四章	砌体结构与木结构	(90)
第五章	地基与基础	(125)
第六章	高层建筑结构、高耸结构与横向作用	(162)
第七章	桥梁结构	(211)

第一章 总 则

选择题(每题的四个备选项中只有一个符合题意,请写出主要的计算过程及计算结果,概念题要求写出所选答案的主要依据)

1. 关于设计基准期和设计使用年限的概念,下列叙述错误的是()。
- A. 可靠度指结构在规定的时间内,在规定的条件下完成预定功能的概率。其中,规定的时间指设计基准期
 - B. 设计基准期是为确定可变作用及与时间有关的材料性能等取值而选用的时间参数,设计基准期为五十年
 - C. 设计使用年限是设计规定的结构或构件不需要进行大修即可按其预定的目的使用的时期
 - D. 设计使用年限按 1、2、3、4 类分别采用五年、二十五年、五十年、一百年

【答案】A

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)第 2.1.2 条,结构可靠度是指结构在规定的时间内,规定的条件下完成预定功能的概率。其中,规定的时间是指设计使用年限,即设计规定的结构或结构构件不需进行大修即可按其预定目的使用的时期。而设计基准期是指为确定可变作用及与时间有关的材料性能等取值而选用的时间参数。

2. 下列各项中,()不属于超过正常使用极限状态的情形。

- A. 影响正常使用的振动
- B. 影响正常使用或外观的变形
- C. 混凝土构件的裂缝宽度超过规范规定的限值
- D. 结构构件或连接因过度变形而不适于继续承载

【答案】D

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)第 3.0.2 条,正常使用极限状态对应于结构或结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定限值。当结构或结构构件出现下列状态之一时,应认为超过了正常使用极限状态:①影响正常使用或外观的变形;②影响正常使用或耐久性能的局部损坏(包括裂缝);③影响正常使用的振动;④影响正常使用的其他特定状态。D 项属于超过承载能力极限状态。

3. 关于建立承载能力极限状态偶然组合设计表达式的原则,下列叙述不正确的是()。

- A. 只考虑一种偶然作用与其他荷载相组合
- B. 偶然作用的代表值不乘以分项系数
- C. 与偶然作用同时出现的可变荷载,应根据观测资料和工程经验采用适当的代表值,如组合值等
- D. 荷载与抗力分项系数,可根据结构可靠度分析或工程经验确定,应符合专门规范的规定

【答案】C

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)第 7.0.2 条及其条文说明,偶然组合极限状态设计表达式的确定原则为:①只考虑一种偶然作用与其他荷载相组合;②偶然作用不乘以荷载分项系数;③可变荷载可根据与偶然作用同时出现的可能性,采用适当的代表值,如准永久值等;④荷载与抗力分项系数值,可根据结构可靠度分析或工程经验确定。

4. 下列各项不属于永久荷载作用的是()。

- A. 结构自重 B. 土压力 C. 预应力 D. 温度作用

【答案】D

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)第 3.1.1 条,结构上的荷载可分为三类:①永久荷载,例如结构自重、土压力、预应力等;②可变荷载,例如楼面活荷载、屋面活荷载和积灰荷载、吊车荷载、风荷载、雪荷载等;③偶然荷载,例如爆炸力、撞击力等。

5. 在结构设计的分项系数表达式中,针对承载能力和正常使用极限状态的设计要求应采用不同的荷载代表值。下列关于荷载代表值的规定正确的是()。

- A. 永久荷载和可变荷载均应采用荷载的标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值
B. 永久荷载应采用标准值、组合值,可变荷载应采用组合值、频遇值或准永久值作为代表值
C. 永久荷载应采用标准值、频遇值,可变荷载应采用标准值、组合值或准永久值作为代表值
D. 永久荷载应采用标准值,可变荷载应采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值

【答案】D

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)第 4.0.5 条,结构设计时,应根据各种极限状态的设计要求采用不同的荷载代表值。永久荷载应采用标准值作为代表值;可变荷载应采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值。

6. 普通的钢筋混凝土的重度 γ_c 与砖砌体的重度 γ_m 之比(重度指单位体积的重力,俗称自重)的范围是()。

- A. $\gamma_c/\gamma_m < 1.1$ B. $\gamma_c/\gamma_m = 1.1 \sim 1.25$
C. $\gamma_c/\gamma_m = 1.25 \sim 1.40$ D. $\gamma_c/\gamma_m > 1.4$

【答案】C

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)附录 A 表 A.1,自重为:浆砌普通砖 18kN/m^3 ;浆砌机砖 19kN/m^3 ;钢筋混凝土 $24 \sim 25\text{kN/m}^3$;则:

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_m} = \frac{24}{19} \sim \frac{25}{18} = 1.263 \sim 1.389$$

7. 某住宅用户进行二次装修,地面采用 20mm 水泥砂浆,然后上面铺 10mm 厚大理石;而下家顶棚为 V 形钢龙骨吊顶,二层 9mm 纸面石膏板,无保温层;则增加楼面自重与楼面活荷载标准值的比值为()。

- A. 0.35 B. 0.44 C. 0.50 D. 0.59

【答案】B

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)附录 A 表 A.1,各项材

料的规定自重为：大理石 28kN/m^3 ，水泥砂浆 20kN/m^3 ，V 形轻钢龙骨吊顶（二层 9mm 纸面石膏板，无保温层） 0.20kN/m^2 。则二次装修增加楼面自重分别为：10mm 厚大理石 0.28kN/m^3 ($0.01/1 \times 28\text{kN/m}^3$)，20mm 厚水泥砂浆 0.40kN/m^3 ($0.02/1 \times 20\text{kN/m}^3$)，V 形轻钢龙骨吊顶 0.20kN/m^2 ，则二次装修增加楼面自重为： $0.28 + 0.4 + 0.2 = 0.88\text{kN/m}^3$ 。根据表 4.1.1，住宅楼面活荷载标准值为 2.0kN/m^2 ，则该楼面二次装修增加楼面自重与楼面活荷载标准值的比值为： $0.88/2.0 = 0.44$ 。

8. 下列关于地震作用计算的论述正确的是()。

- A. 高度不超过 40m，以剪切变形为主且质量和刚度沿高度分布比较均匀的结构，以及近似于单质点体系的结构，可采用底部剪力法等简化方法
- B. 6 度时的建筑，可不进行地震计算
- C. 8 度以上的高层建筑，应计算竖向地震作用
- D. 特别不规则的建筑、甲类建筑和《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001) (2008 年版) 表 5.1.2—1 所列高度范围的高层建筑，应采用时程分析法进行多遇地震下的补充计算；多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均值不应小于振型分解反应谱法计算结果的 60%

【答案】A

【解析】B 项，6 度区的大多数建筑，以及被地震经验所证明者，可不作抗震验算，只需满足有关抗震构造要求；C 项，8 度时的大跨度和长悬臂结构及 9 度时的高层建筑，应计算竖向地震作用；D 项，特别不规则的建筑、甲类建筑和《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001) (2008 年版) 表 5.1.2—1 所列高度范围的高层建筑，应采用时程分析法进行多遇地震下的补充计算，多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均值不应小于振型分解反应谱法计算结果的 80%。

9. 下列组合不包含非结构抗力物理量的是()。

- I. 受弯承载力 M_u
- II. 受压承载力 N_u
- III. 混凝土梁的刚度 B
- IV. 受剪承载力 V_u
- V. 混凝土构件最大裂缝宽度 $w_{\max}$
- VI. 裂缝出现时的弯矩 M_{cr}
- VII. 混凝土叠合构件纵筋应力 ρ_{sk}

A. I、II、III、V

B. I、II、IV、VI

C. I、III、IV、VII

D. III、V、VI、VII

【答案】B

【解析】结构抗力是指结构或构件承受作用效应的能力。受弯承载力、受压承载力及受剪承载力是结构或构件承受弯矩、轴压力和剪力的能力，均属于结构抗力。混凝土梁的刚度是受弯构件抵抗变形的能力，是结构抗力的物理量。混凝土构件最大裂缝宽度 w 随保护层厚度增大而增大，随荷载效应（属于非抗力因素）的标准组合弯矩 M_k 或轴力 N_k 的增大而增大，并与钢筋弹性模量成反比，与钢筋应力成正比。裂缝出现时的弯矩仅与混凝土有效预应力 σ_{pc} 和 γ_{fk} 与 W_0 的乘积成正比，与荷载效应无关，是结构抗力。叠合构件纵筋应力与标准组合弯矩成正比，包含非抗力物理量。

10. 下列各项中, ()不是影响结构抗力的主要因素。
- A. 材料性能的不定性 B. 几何参数的不定性
C. 计算模式的不定性 D. 结构的作用或荷载的不定性

【答案】D

【解析】影响结构抗力的主要因素包括: ①结构构件材料性能的不定性; ②结构构件几何参数的不定性; ③结构构件计算模式的不定性。结构的作用或荷载的不定性影响作用(或荷载)和作用效应(荷载效应), 对结构抗力没有影响。

11. 关于材料和岩土性能的试验值, 下列叙述正确的是()。
- A. 材料和岩土强度、变形模量、内摩擦角等物理力学性能, 可根据试验、理论计算或经验确定
B. 结构中材料性能的不定性, 应由标准试件材料性能的不定性和换算系数或函数的不定性两部分组成
C. 材料性能宜采用随机变量模型, 各统计参数和概率分布函数, 应以试验为基础用参数估计和假设检验确定。检验的显著水平可采用 0.01
D. 材料强度的概率分布宜采用极值 I 型分布

【答案】B

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)第 5.0.1 条, 材料和岩土的强度、变形模量、内摩擦角等物理力学性能应经试验确定; 检验的显著水平可采用 0.05; 而根据第 5.0.3 条, 材料强度的概率分布宜采用正态分布或对数正态分布。

12. 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)中规定混凝土强度标准值 f_k 的取值为()。
(μ_f 为混凝土强度平均值, σ_f 为标准差)
- A. $\mu_f - 3\sigma_f$ B. $\mu_f - 2.33\sigma_f$ C. $\mu_f - 2\sigma_f$ D. $\mu_f - 1.645\sigma_f$

【答案】D

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)第 5.0.3 条和《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 4.1.1 条, 混凝土强度标准值可取其概率分布的 0.05 分位值确定, 应具有 95% 保证率, 故: $f_k = \mu_f - 1.645\sigma_f$ 。

13. 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)规定, 混凝土轴心抗压强度设计值 $f_c = f_{ck}/\gamma_c$, 混凝土材料性能分项系数 $\gamma_c = ()$ 。
- A. 1.30 B. 1.35 C. 1.40 D. 1.45

【答案】C

【解析】《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)规定, 轴心抗压强度设计值计算公式为: $f_c = f_{ck}/\gamma_c$, 确定 f_c 的前提为: ①按荷载规范规定, 新增由永久荷载效应控制的组合; ②取消原规范对屋架、托架, 以及对承受恒载为主的轴压、小偏压柱安全等级提高一级的规定; ③保留附加偏心距 e 的规定; ④混凝土材料分项系数 γ_c 取为 1.4。

14. 关于材料的高温性能, 下列叙述错误的是()。
- A. 建筑材料燃烧性能分为: A 不燃性, B₁难燃性, B₂可燃性, B₃易燃性
B. 钢材属不燃性材料, 一定应力下, 在高温时随时间增加不会发生缓慢变形
C. 混凝土是一种耐火性良好的材料, 300℃以下, 抗压强度基本不变
D. 粘土砖耐火性能好, 240mm 厚承重墙可耐火 5h(小时)以上

【答案】B

【解析】钢材虽为不燃烧性材料，但耐火性较差，高温下不仅强度下降(350℃以上)，且弹性模量降低，徐变增大，即一定应力下，随时间增加发生缓慢变形。

15. 关于混凝土高温性能，下列论述不正确的是()。
- A. 混凝土抗压强度 300℃ 以上，随温度升高呈直线下降，600℃ 时降低 50%，800℃ 时降低 80%
 - B. 抗拉强度高温时下降情况几乎同抗压强度
 - C. 弹性模量 50 ~ 200℃ 下降较明显，200 ~ 400℃ 下降缓慢，400 ~ 600℃ 下降更平缓
 - D. 火灾中混凝土的爆裂使承载力迅速降低

【答案】B

【解析】混凝土抗压强度在 300℃ 以下变化不大，300℃ 以上随温度升高几乎呈直线下降，600℃ 时降低 50%，800℃ 时降低 80%。抗拉强度在高温下的下降幅度比抗压强度约大 10% ~ 15%，600℃ 以后即下降为零。

16. 下列关于建筑构件耐火极限的论述正确的是()。
- A. 当建筑构件具备失去稳定性，失去完整性，失去绝热性中任一条件时，即认为其达到耐火极限
 - B. 承重构件由失去稳定性，或失去完整性判定是否达到耐火极限
 - C. 分隔构件由失去稳定性，或失去隔热性判定是否达到耐火极限
 - D. 承重分割构件由失去完整性，或失去隔热性判定是否达到耐火极限

【答案】A

【解析】当建筑构件在耐火试验中失去稳定性，或失去完整性或失去绝热性，即认为达到耐火极限状态。而从开始遭受火的作用，直到达到耐火极限状态为止的抗火作用时间(以 h(小时)计)，称为耐火极限。

第二章 钢筋混凝土结构

选择题(每题的四个备选项中只有一个符合题意,请写出主要的计算过程及计算结果,概念题要求写出所选答案的主要依据)

1. 某框架—剪力墙结构,框架抗震等级为二级。电算结果显示该结构中的框架柱在有地震组合时的轴压比为 0.6。该柱截面配筋(采用《混凝土施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》03G101-1 的柱平法施工图截面注写方式)如图 2-1 所示。该 KZ1 柱的纵向受力钢筋为 HRB335,箍筋为 HPB235,混凝土强度等级为 C30,钢筋的保护层厚度为 30mm。试问,KZ1 柱在加密区的体积配箍率 $[\rho_v]$ 与实际体积配箍率 ρ_v 的比值 $([\rho_v]/\rho_v)$ 最接近()。[2003 年真题]

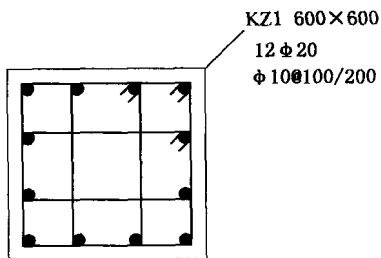


图 2-1

- A. 0.72 B. 0.76 C. 0.89 D. 1.12

【答案】C

【解析】柱在加密区的体积配箍率公式为: $[\rho_v] = \lambda_v f_c / f_{yv}$ 。根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)(2008 年版)表 6.3.12,按轴压比 $N/(f_c A) = 0.6$,抗震等级为二级,可知配箍特征值 $\lambda_v = 0.13$;混凝土强度等级低于 C35 时,按 C35 计算,即 $f_c = 16.7 \text{ N/mm}^2$, $f_{yv} = 210 \text{ N/mm}^2$,因此 $[\rho_v] = 0.13 \times 16.7 / 210 = 0.010338 > 0.006$ 。

实际体积配箍率计算公式为: $\rho_v = \frac{n_1 A_{s1} l_1 + n_2 A_{s2} l_2}{A_{\text{cor}} \cdot s}$,由于 $n_1 = n_2 = 4$,混凝土保护层厚度为 30mm,则 $l_1 = l_2 = 600 - 2 \times 30 = 540 \text{ mm}$, $A_{s1} = A_{s2} = \pi/4 \times 10^2 = 78.54 \text{ mm}^2$; $A_{\text{cor}} = 540 \times 540 = 291600 \text{ mm}^2$;加密区 $s = 100 \text{ mm}$,代入上述公式得, $\rho_v = 0.01164$ 。

由此可得, $[\rho_v]/\rho_v = 0.89$ 。

2. 有一多层框架—剪力墙结构,其底层框架柱截面尺寸 $b \times h = 800 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm}$,采用 C60 混凝土强度等级,且框架柱为对称配筋,其纵向受力钢筋采用 HRB400,试问该柱作偏心受压计算时,其相对界限受压区高度 ξ_b 与下列()项数据最为接近。[2003 年真题]

- A. $\xi_b = 0.499$ B. $\xi_b = 0.512$ C. $\xi_b = 0.517$ D. $\xi_b = 0.544$

【答案】A

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)式(7.1.4-1),有屈服点钢筋的相对界限受压区高度为:

$$\xi_b = \frac{\beta_1}{1 + \frac{f_y}{E_s \varepsilon_{cu}}}$$

其中, $\beta_1 = 0.8$ (C50), $\beta_1 = 0.74$ (C80)。

当混凝土为 C60 时, 内插得 $\beta_1 = 0.8 + \frac{0.74 - 0.8}{80 - 50}(60 - 50) = 0.78$;

根据第 7.1.2 条, C60 混凝土的极限压应变为:

$$\varepsilon_{cu} = 0.0033 - (f_{cu,k} - 50) \times 10^{-5} = 0.0033 - (60 - 50) \times 10^{-5} = 0.0032;$$

查表 4.1.4 可知, 其抗压设计值 $f_c = 27.5 \text{ N/mm}^2$;

HRB400 钢筋, 查表 4.2.3-1 可知, 其抗拉强度设计值 $f_y = 360 \text{ N/mm}^2$;

查表 4.2.4 可知, 其弹性模量为: $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$;

则该结构的相对界限受压区高度为: $\xi_b = \frac{0.78}{1 + \frac{360}{2 \times 10^5 \times 0.0032}} = 0.499$ 。

3. 某单层双跨等高钢筋混凝土柱厂房, 其平面布置图、排架简图及边柱尺寸如图 2-2 所示。该厂房每跨各设有 20/5t 桥式软钩吊车两台, 吊车工作级别为 A5 级, 吊车参数见表 2-1。[2005 年真题]

提示: $1\text{t} \approx 10\text{kN}$ 。

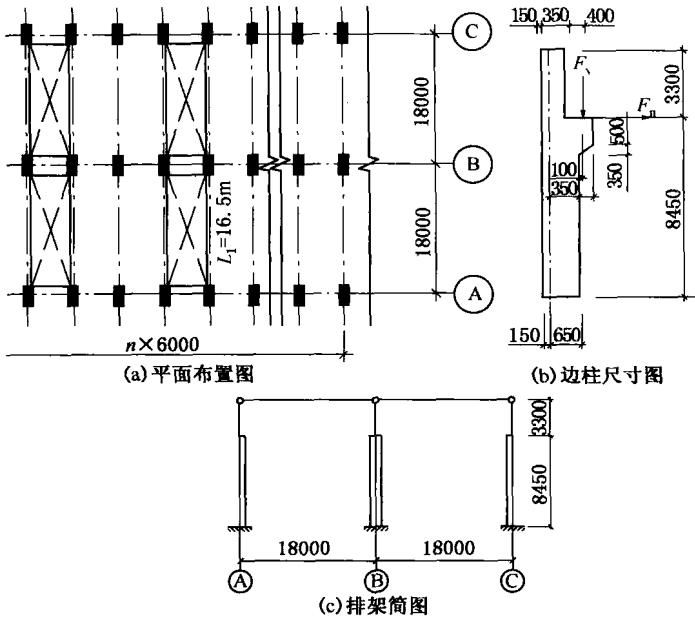


图 2-2

表 2-1 吊车参数

起重量 Q/t	吊车宽度 B/m	轮距 k/m	最大轮压 $P_{\max}/\text{kN}$	最小轮压 $P_{\min}/\text{kN}$	吊车总重量 G/t	小车重量 q/t
20/5	5.94	4.00	178	43.7	23.5	6.8

(1) 试问在计算①轴或③轴纵向排架的柱间支撑内力时所需的吊车纵向水平荷载(标准值) $F(\text{kN})$, 与下列()项数值最为接近。

- A. 16 B. 32 C. 48 D. 64

【答案】B

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)第 5.1~5.2 节, 作用

在①轴③轴轨道上的吊车轮各有 4 个；一台四轮桥式吊车每侧的刹车轮数为 1，在计算纵向水平荷载时，无论单跨或多跨厂房，一侧的整榀纵向排架上最多只能考虑两台吊车。由于吊车工作级别为 A5，因此吊车的纵向水平荷载标准值应乘以折减系数 0.9，即： $F=0.9 \times 0.1 \times 2 \times 178=32\text{kN}$ 。

(2)试问，当进行仅有两台吊车参与组合的横向排架计算时(见图 2-3)，作用在边跨柱牛腿顶面的最大吊车竖向荷载(标准值) $D_{\max}$ (kN)、最小吊车竖向荷载(标准值) $D_{\min}$ (kN)，分别与下列()组数值最为接近。

- A. 178kN；43.7kN
- B. 201.5kN；50.5kN
- C. 324kN；80kN
- D. 360kN；88.3kN

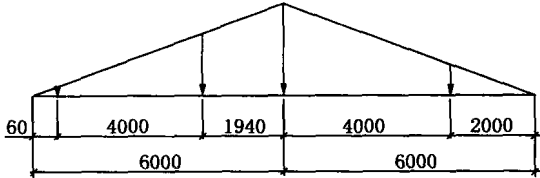


图 2-3

【答案】C

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)第 5.2.1 条，对于边柱应考虑两台吊车。吊车梁支座反力影响线如图 2-3 所示，则可得：

$$\sum y_i = \frac{60}{6000} + \frac{4060}{6000} + 1 + \frac{2000}{6000} = 2.02;$$

根据第 5.2.2 条，多台吊车的荷载折减系数为 0.9，则可得：

$$D_{\max} = 0.9 \times 178 \times 2.02 = 324\text{kN}; D_{\min} = 0.9 \times 43.7 \times 2.02 = 79.45\text{kN}。$$

(3)已知作用在每个吊车车轮上的横向水平荷载(标准值)为 T_Q ，试问，在进行排架计算时，作用在③轴柱上的最大吊车横向水平荷载(标准值) H ，应与下列()项表达式最为接近。

- A. $1.2T_Q$
- B. $2.0T_Q$
- C. $2.4T_Q$
- D. $4.8T_Q$

【答案】C

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(第 2006 年版)第 5.2.1 条，仅有 2 台吊车参与组合，当 AB 跨、BC 跨各有一台吊车同时在同一方向刹车时，如图 2-2 所示，作用在③轴柱上的最大吊车横向水平荷载(标准值) H 为：

$$H = 2 \times 0.9 \times \left(1 + \frac{2000}{6000}\right) T_Q = 2.4T_Q。$$

(4)已知某上柱柱底截面在各荷载作用下的弯矩标准值(kN·m)如表 2-2 所示。试问，该上柱柱底截面荷载效应组合的最大弯矩设计值 M 最接近于()kN·m。

表 2-2 各荷载作用下的弯矩标准值

荷载类型	弯矩标准值/(kN·m)
屋面恒载	19.3
屋面活载	3.8
屋面雪载	2.8
吊车竖向荷载	58.5
吊车水平荷载	18.8
风荷载	20.3

提示:

- ①根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)第 3.2.3 条计算;
②表 2-2 中给出弯矩均为同一方向;
③表 2-2 中给出的吊车荷载产生的弯矩标准值已考虑了多台吊车的荷载折减系数。

A. 122.5 B. 131 C. 144.3 D. 147.1

【答案】C

【解析】屋面活荷载与雪荷载不同时参与组合取较大值,则上柱柱底截面荷载效应组合的最大弯矩设计值为: $M=1.2 \times 19.3 + 1.4 \times 58.5 + 1.4 \times 0.7 \times (3.8 + 18.8) + 1.4 \times 0.6 \times 20.3 = 144.3 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

(5)试问,在进行有吊车荷载参与组合的计算时,该厂房在排架方向的计算长度 l_0 最接近()m。

提示:该厂房为刚性屋盖。

A. 上柱: $l_0=4.1$; 下柱: $l_0=6.8$ B. 上柱: $l_0=4.1$; 下柱: $l_0=10.6$
C. 上柱: $l_0=5.0$; 下柱: $l_0=8.45$ D. 上柱: $l_0=6.6$; 下柱: $l_0=8.45$

【答案】D

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 7.3.11 条,上柱: $l_0=2.0H_u=2.0 \times 3.3=6.6\text{m}$; 下柱: $l_0=1.0H_l=1.0 \times 8.45=8.45\text{m}$ 。

(6)假定作用在边柱牛腿顶部的竖向力设计值 $F_v=300\text{kN}$,作用在牛腿顶部的水平拉力设计值 $F_h=60\text{kN}$ 。已知:混凝土强度等级 C40,钢筋采用 HRB400 级钢筋,牛腿宽度为 400mm , $h_0=(850-50)\text{mm}=800\text{mm}$ 。试问,牛腿顶部所需配置的最小纵向钢筋面积 A_s (mm^2),应与下列()项数值最为接近。

A. 294 B. 495 C. 728 D. 820

【答案】C

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 10.8.2 条, $a=100\text{mm} < 0.3h_0=0.3 \times 800=240\text{mm}$,取 $a=0.3h_0=240\text{mm}$;则可得:

牛腿纵向受力钢筋总截面面积为:

$$A_s = \frac{F_v a}{0.85 f_y h_0} + 1.2 \times \frac{60 \times 10^3}{f_y} = \frac{300 \times 10^3 \times 240}{0.85 \times 360 \times 800} + 1.2 \times \frac{60 \times 10^3}{360} = 494 \text{ mm}^2;$$

牛腿纵向受力钢筋配筋率为: $\rho_{\min}=0.45f_t/f_y=0.45 \times 1.71/360=0.214\% > 0.2\%$;

牛腿顶部所需配置的最小纵向钢筋面积为:

$$A_s = \rho_{\min} b h_0 = 0.214\% \times 400 \times 850 = 728 \text{ mm}^2。$$

4. 柱吊装验算拟按强度验算的方法进行;吊装方法采用翻身起吊。已知上柱柱底截面由柱自重产生的弯矩标准值 $M_k=27.2\text{kN} \cdot \text{m}$; $a_s=35\text{mm}$ 。假定上柱截面配筋如图 2-4 所示,试问,吊装验算时,上柱柱底截面纵向钢筋的应力 σ_s (N/mm^2)应与下列()项数值最为接近。

A. 132 B. 172 C. 198 D. 238

【答案】C

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 3.1.4 条、第 8.1.3 条,该上柱柱底截面纵向钢筋的应力 σ_s 为:

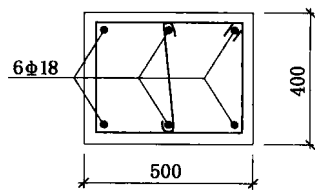


图 2-4

$$\sigma_s = \frac{1.5M_k}{0.87h_0A_s} = \frac{1.5 \times 27.2 \times 10^6}{0.87 \times 465 \times 509} = 198 \text{ N/mm}^2。$$

5. 某一设有吊车的单层厂房柱(屋盖为刚性屋盖), 上柱长 $H_u = 3.6\text{m}$, 下柱长 $H_l = 11.5\text{m}$, 上下柱的截面尺寸如图 2-5 所示, 对称配筋 $a_s = a'_s = 40\text{mm}$, 混凝土强度等级 C25, 纵向受力钢筋 HRB335 级热轧钢筋, 当考虑横向水平地震作用组合时, 在排架方向的内力组合的最不利设计值为: 上柱 $M = 112.0\text{kN} \cdot \text{m}$, $N = 236\text{kN}$; 下柱 $M = 760\text{kN} \cdot \text{m}$, $N = 1400\text{kN}$ 。[2007 年真题]

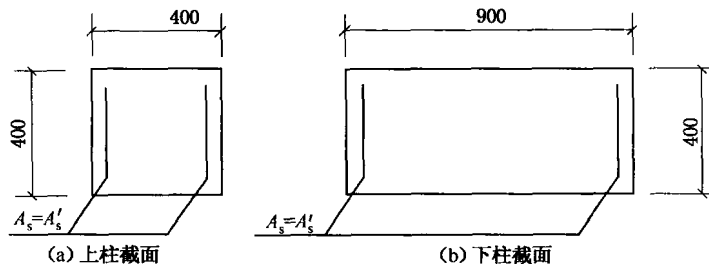


图 2-5

(1) 当进行正截面承载力计算时, 问该上、下柱承载力抗震调整系数 γ_{RE} 应分别为 ()。

- A. 0.75; 0.75 B. 0.75; 0.80 C. 0.80; 0.75 D. 0.80; 0.80

【答案】B

【解析】已知 $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, 则:

$$\text{上柱轴压比为: } \frac{N}{f_c b h} = \frac{236 \times 10^3}{11.9 \times 400 \times 400} = 0.12 < 0.15;$$

$$\text{下柱轴压比为: } \frac{N}{f_c b h} = \frac{1400 \times 10^3}{11.9 \times 400 \times 900} = 0.33 > 0.15。$$

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)(2008 年版)表 5.4.2, 轴压比小于 0.15 的柱, 其抗震调整系数 γ_{RE} 为 0.75; 轴压比不小于 0.15 的柱, 其抗震调整系数 γ_{RE} 为 0.8。

(2) 该柱上柱截面曲率修正系数 $\zeta_1 = 1.0$, 构件长细比对截面曲率的影响系数 $\zeta_2 = 0.97$, $l_0/h > 15$, $l_0/i > 17.5$, $H_u/H_l > 0.3$, 问上柱在排架方向考虑二阶弯矩影响的轴压力偏心距增大系数 η_1 为 ()。

- A. 1.16 B. 1.26 C. 1.66 D. 1.82

【答案】A

【解析】已知 $\zeta_1 = 1.0$, $\zeta_2 = 0.97$, $h = 400\text{mm}$, $h_0 = 400 - 40 = 360\text{mm}$, 可得:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{112 \times 10^6}{236 \times 10^3} = 474.58\text{mm}, e_a = \max\left(\frac{1}{30} \times 400, 20\right) = 20\text{mm};$$

$$\text{则: } e_i = e_0 + e_a = 474.58 + 20 = 494.58\text{mm}, \frac{e_i}{h_0} = 1.37;$$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)式(7.3.10-3)可得, $\zeta_2 = 1.15 - 0.01 \frac{l_0}{h}$,

$$\text{即: } 0.97 = 1.15 - 0.01 \frac{l_0}{h}, \text{ 则: } \frac{l_0}{h} = 18;$$

将有关参数代入式(7.3.10-1), 轴压力偏心距增大系数 η_1 为:

$$\begin{aligned}\eta_1 &= 1 + \frac{1}{1400e_i/h_0} \left(\frac{l_0}{h} \right)^2 \zeta_1 \zeta_2 \\ &= 1 + \frac{1}{1400 \times 1.37} \times 18^2 \times 1 \times 0.97 \\ &= 1.16\end{aligned}$$

(3) 若该柱下柱的偏心距增大系数 $\eta = 1.2$, 承载力抗震调整系数 $\gamma_{RE} = 0.8$, 已求得相对界限受压区高度 $\xi_b \approx 0.55$, 初始偏心矩 $e_i = 573\text{mm}$, 混凝土受压区高度 $x = 235.3\text{mm}$, 问当采用对称配筋时, 该下柱的最小纵向配筋面积 $A_s = A'_s (\text{mm}^2)$ 应与下列()项接近。

- A. 940 B. 1453 C. 1619 D. 2189

【答案】C

【解析】已知 $\eta = 1.2$, $\gamma_{RE} = 0.8$, $\xi_b = 0.55$, $e_i = 573\text{mm}$, $x = 235.3\text{mm}$, $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, $f_y = f'_y = 300\text{N/mm}^2$, $b = 400\text{mm}$, $h_0 = 900 - 40 = 860\text{mm}$,

因为 $x = 235.3\text{mm} < \xi_b h_0 = 473\text{mm} > 2a'_s = 80\text{mm}$, 因此下柱为大偏心受压构件, 则:

$$e = \eta e_i + \frac{h}{2} - a_s = 1.2 \times 573 + \frac{1}{2} \times 900 - 40 = 1097.6\text{mm};$$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 式(7.3.4-2), 有

$$Ne \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} \left[\alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + f'_y A'_s (h_0 - a'_s) \right]$$

则:

$$\begin{aligned}A_s = A'_s &\geq \frac{\gamma_{RE} Ne - \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{f'_y (h_0 - a'_s)} \\ &= \frac{0.8 \times 1400 \times 10^3 \times 1097.6 - 1 \times 11.9 \times 400 \times 235.3 \times \left(860 - \frac{1}{2} \times 235.3 \right)}{300 \times (860 - 40)} \\ &= 1617\text{mm}^2\end{aligned}$$

6. 某混凝土框架结构的一根预应力框架梁, 抗震等级为二级, 混凝土强度等级为 C40, 其平法施工图如图 2-6 所示。试问, 该梁跨中截面的预应力强度比 λ 值, 应与下列何项数值最为接近? () [2005 年真题]

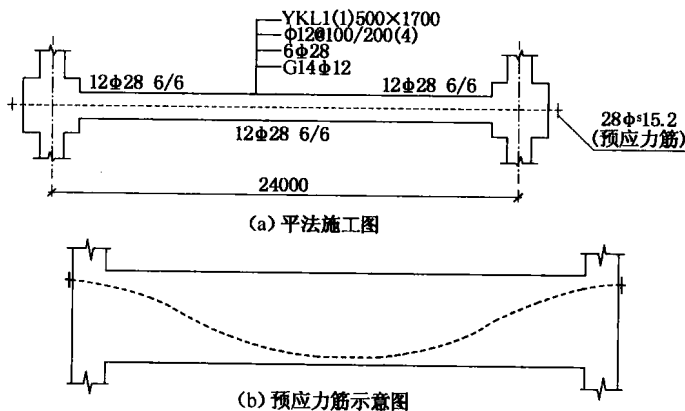


图 2-6

提示：预应力筋 $\phi^s 15.2(1 \times 7)$ 为钢绞线， $f_{pk} = 1860 \text{ N/mm}^2$ 。

A. $\lambda = 0.34$

B. $\lambda = 0.66$

C. $\lambda = 1.99$

D. $\lambda = 3.40$

【答案】B

【解析】根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001)(2008 年版)附录 C 第 C.2.1 条， $A_p = 28 \times 139 = 3892 \text{ mm}^2$ ， $A_s = 12 \times 615.8 = 7389.6 \text{ mm}^2$ ， $f_{py} = 1320 \text{ N/mm}^2$ ， $f_y = 360 \text{ N/mm}^2$ ，则预应力强度比 λ 为：

$$\lambda = \frac{A_p f_{py}}{A_p f_{py} + A_s f_y} = \frac{3892 \times 1320}{3892 \times 1320 + 7389.6 \times 360} = 0.66。$$

7. 对型钢混凝土组合结构认识错误的是()。[2004 年真题]

A. 它与普通混凝土比，具有承载力大、刚度大、抗震性好的优点

B. 它与普通钢结构比，整体稳定性好，局部稳定性好，防火性能好的优点

C. 不仅可用于工业厂房排架柱，也可用于吊车梁

D. 抗震设防烈度 9 度，抗震等级为 1 级的 9 层框架柱如采用之，应要求从 1~9 层都采用型钢混凝土组合柱

【答案】C

【解析】根据《型钢混凝土组合结构技术规程》(JGJ 138—2001)总则第 1.0.1 条，型钢混凝土结构具备了比传统的钢筋混凝土结构承载力大、刚度大、抗震性能好的优点，与钢结构相比，具有防火性能好、结构局部和整体稳定性好、节省钢材的优点。根据第 4.1.1 条，设防烈度为 9 度，又是一级抗震等级的框架柱，规定沿高度框架柱的全部结构构件应采用型钢混凝土组合结构。

8. 在北京地区的某公园水榭走廊，是一露天敞开的钢筋混凝土结构，有一矩形截面简支梁，它的截面尺寸和配筋如图 2-7 所示。安全等级二级。梁采用 C30 混凝土，单筋矩形梁，纵向受力筋采用 HRB335(Φ)，已知相对受压区高度 $\xi = 0.2317$ 。试问，该梁所能承受的非地震组合的弯矩设计值与下列何项数据最为接近？()

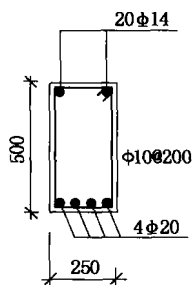


图 2-7

[2003 年真题]

A. $M = 140.32 \text{ kN} \cdot \text{m}$

B. $M = 144.91 \text{ kN} \cdot \text{m}$

C. $M = 151.61 \text{ kN} \cdot \text{m}$

D. $M = 158.36 \text{ kN} \cdot \text{m}$

【答案】C

【解析】C30 混凝土， $f_c = 14.3 \text{ N/mm}^2$ ， $\alpha_1 = 1$ ；HRB335 钢筋， $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$ ；

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 3.4.1 条，北京地区露天环境，应为二类 b，查 9.2.1 表可得，混凝土保护层厚度 $c = 35 \text{ mm}$ ；取 $a_s = 45 \text{ mm}$ ， $h_0 = 500 - 45 = 455 \text{ mm}$ ，则： $M = \alpha_1 f_c b h_0^2 \xi (1 - 0.5\xi) = 151.61 \times 10^3 \text{ N} = 151.61 \text{ kN}$ 。

9. 有一非抗震结构的简支独立主梁，如图 2-8 所示。截面尺寸 $b \times h = 200 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ ，混凝土强度等级 C30，受力主筋采用 HRB335(Φ)，箍筋采用 HPB235(Φ)，梁受力主筋合力点至截面近边距离 $a = 35 \text{ mm}$ 。[2003 年真题]

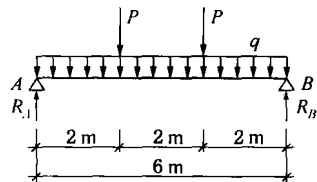


图 2-8

(1) 已知 $R_A = 140.25 \text{ kN}$ ， $P = 108 \text{ kN}$ ， $q = 10.75 \text{ kN/m}$ (包括梁