



圣才学习网[®]

www.100xuexi.com

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) (第2版)

主编：圣才学习网

www.100xuexi.com

赠

140元大礼包

100元网授班 + 20元真题模考 + 20元圣才学习卡

详情登录：圣才学习网 (www.100xuexi.com) 首页的【购书大礼包专区】，

刮开本书所贴防伪标的密码享受购书大礼包增值服务。

特别推荐：注册结构工程师考试辅导班【保过班、面授班、网授班等】

圣才学习网
www.100xuexi.com

面授班网授班 真题模拟试题
购书享受大礼包增值服务

密码

中国石化出版社

HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM

教·育·出·版·中·心

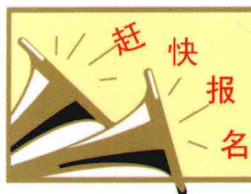


圣才[®]考研网

www.100exam.com

全国热线: 4006-123-191(免长途费), 010-62516421

【圣才考研】——考研考博专业课辅导中国第一品牌



圣才暑假特训营【北京7月-9月】

- 全国范围招生, 统一教学、安排住宿、专车接送
- 辅导内容: 考研政治、英语、数学及相关专业课

工程类考研辅导

火爆招生

圣才考研网提供考研公共课、专业课【所有高校所有招生专业】等全套辅导方案。

◆圣才考研专业课辅导方案

- 圣才高端计划为每位学员配一位专职教师和一位专职班主任, 针对学员不同情况制定个性化辅导方案。
- 辅导体系: 全部辅导班+题库魔鬼训练营(在线考试)+全套资料+全程答疑+专职班主任全程管理
- ✓ 清华大学建筑学院: 保录班、复试保过班、面授保过班、网授保过班、一对一辅导
- ✓ 武汉大学土木建筑工程学院: 保录班、复试保过班、面授保过班、网授保过班、一对一辅导
- ✓ 浙江大学建筑工程学院: 保录班、复试保过班、面授保过班、网授保过班、一对一辅导
- ……详细介绍见本书书前彩页!

工程类考试辅导

保过班
开始报名

◆工程类考试保过班、面授班、网授班

- | | | | |
|-------------|---------------|-----------|----------|
| • 建筑师 | • 建造师 | • 土木工程师 | • 结构工程师 |
| • 造价工程师 | • 监理工程师 | • 安全工程师 | • 招标师 |
| • 投资建设项目管理师 | • 注册咨询工程师(投资) | • 土地登记代理人 | • 房地产估价师 |
| • 房地产经纪人员 | • 土地估价师 | • 物业管理师 | • 城市规划师 |
| • 环境影响评价工程师 | | | |

工程类考试辅导方案, 详情参见本书书前彩页。

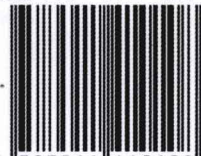
工程考试: www.100xuexi.com (圣才学习网)

考研辅导: www.100exam.com (圣才考研网)

责任编辑: 谢青 张正威

封面设计: 圣才学习网

ISBN 978-7-5114-1010-8



9 787511 410108 >

定价: 38.00 元

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)
(第 2 版)

主编：壹才学习网

www.100xuexi.com

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过关必做习题集。本书遵循最新考试大纲的内容编排,共分为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。所选习题基本涵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,并对大部分习题进行了详细的分析和解答。

圣才学习网(www.100xuexi.com) | 工程类提供注册结构工程师等各种工程类资格考试辅导方案。圣才考研网(www.100exam.com)提供全国所有高校各个专业的考研考博辅导班(保过班、面授班、网授班等)、国内外经典教材名师讲堂(详细介绍参见本书书前彩页)。购书享受大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。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的考生,也可供各大院校土木工程专业师生参考。

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 / 圣才学习网主编. — 2版. — 北京:中国石化出版社, 2011.7

(全国注册结构工程师执业资格考试辅导系列)

ISBN 978-7-5114-1010-8

I. ①一… II. ①圣… III. ①建筑结构-工程师-资格考试-习题集 IV. ①TU3-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第125052号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

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

北京东运印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本17印张4彩插404千字

2011年7月第2版 2011年7月第1次印刷

定价:38.00元

《全国注册结构工程师执业资格考试辅导系列》

编 委 会

主编：圣才学习网 (www.100xuexi.com)

编委：李 斐 肖 娟 娄旭海 郭 杰 肖 萌
张润喜 李昌付 袁 宁 李天燕 谢国立
刘丁玲 段 丽 查 慧 段瑞权 段辛雷

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(含历年真题)》(第2版)
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)》(第2版)
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)》(第2版)

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过关必做习题集。本书遵循最新考试大纲的内容编排,共分为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**。所选习题基本涵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,并对大部分习题进行了详细的分析和解答。

需要特别说明的是:为了便于在复习时检测备考效果,我们将习题答案置于相应页的页底。如果相关规范标准、考试大纲以及其他考试资料发生变化,我们会及时对本书进行修订和说明,读者可以登陆圣才学习网(www.100xuexi.com) | 工程类查看并下载相关修订部分。

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授班、面授班、在线考试等全方位教育服务的综合性学习型门户网站,开设有近100种考试(含418个考试科目)、194种经典教材(含英语、经济、证券、金融等共16大类)的辅导课程。各类考试一般开设11种辅导班型,经典教材开设5种辅导班型(具体班型参见网站);合计近万小时的面授班、网授班培训课程,可为加盟商提供专用于录像播放班的免费光盘。

圣才考研网(www.100exam.com)是圣才学习网旗下的考研考博专业网站,提供全国所有院校各个专业的考研考博辅导班(保过班、面授班、网授班等)、经典教材名师讲堂、考研题库(在线考试)、全套资料(历年真题及答案、笔记讲义等)、考研教辅图书等。

圣才学习网(www.100xuexi.com) | 工程类提供注册结构工程师等各种工程类资格考试辅导方案(辅导班、题库)(详细介绍参见本书书前彩页)。购书享受大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。

咨询热线:010-62515021, 4006-123-191(免长途费)

工程考试: www.100xuexi.com(圣才学习网)

考研辅导: www.100exam.com(圣才考研网)

圣才学习网编辑部

目 录

第一章	总则	(1)
第二章	钢筋混凝土结构	(7)
第三章	钢结构	(52)
第四章	砌体结构与木结构	(91)
第五章	地基与基础	(132)
第六章	高层建筑结构、高耸结构与横向作用	(174)
第七章	桥梁结构	(227)

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. 某项目周边建筑的情况如图 1-1 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? () [2010 年真题]

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

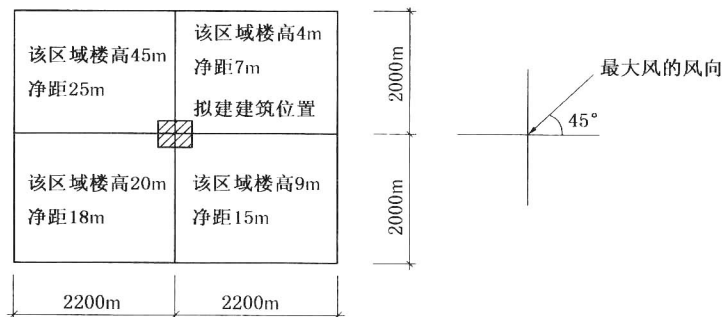


图 1-1

- A. A 类 B. B 类 C. C 类

D. D 类

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001) (2006 年版) 条文说明第 7.2.1 条:

根据第 1 款, 以拟建房 2km 为半径画出其迎风半圆影响范围, 如图 1-2 所示。

根据第 2 款, 以半径影响范围内建筑物评价高度 $\bar{h}$ 来划分地面的粗糙程度类别。

根据第 4 款, $\bar{h}$ 取各区域面积为权数计算, $\bar{h} = \frac{1 \times 45 + 2 \times 4 + 1 \times 9}{1 + 2 + 1} = 15.5\text{m}$, 根据第 2 款, 为 C 类。

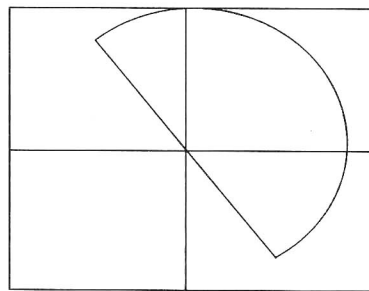


图 1-2

2. 按我国现行规范的规定, 试判断下列说法中何项不妥? () [2010 年真题]

- 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%

【解析】根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001) 第 4.0.4 条, 荷载的各种统计参数和任意时点荷载的概率分布函数, 应以观测和实验数据为基础, 运用参数估计和概率分布的假设检验方法确定。检验的显著性水平可采用 0.05。根据第 5.0.1 条, 材料同样如此, 故保证率 95%。

3. 关于对设计地震分组的下列的一些解释, 其中何项较为符合规范编制中的抗震设防决

策? () [2010 年真题]

- 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

【解析】根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)第 3.2.3 条,地震影响的特征周期应根据建筑所在地的设计地震分组和场地类别确定。根据条文说明第 3.2 节,2010 版规范将 89 版规范的设计近震、远震改称设计地震分组。而近震、远震与特征周期和加速衰减影响区域有关。

4. 下列关于地基基础设计的一些主张,其中何项是不正确的? () [2008 年真题]

- A. 场地内存在发震断裂时,如抗震防烈度小于 8 度,可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响
- B. 对砌体房屋可不进行天然地基及基础的搞垮承载力验算
- C. 当高耸结构的高度不超过 20m 时,基础倾斜的允许值为 0.008
- D. 高宽比大于 4 的高层建筑,基础底面与地基之间零应力区面积不应超过基础底面面积的 15%

【解析】D 项,根据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 12.1.6 条,高宽比大于 4 的高层建筑,基础底面不宜出现零应力区。

5. 在混凝土结构或结构构件设计中,常遇到的计算或验算有:Ⅰ.承载力计算;Ⅱ.倾覆、滑移验算;Ⅲ.裂缝宽度验算;Ⅳ.抗震设计计算。试问,在下列的计算或验算的组合中,何项全部不考虑结构构件的重要性系数? ()

- A. Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ B. Ⅱ、Ⅲ C. Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ D. Ⅲ、Ⅳ

【解析】参见《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 3.1.4 条、第 3.2.3 条及第 3.3.1 条相关规定。

6. 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材料性能等取值而选用的时间参数,设计基准期为 50 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 5 年、25 年、50 年、100 年

【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,在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材料性能等取值而选用的时间参数。

7. 下列不属于超过正常使用极限状态的情形的是()。

- 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

【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。

8. 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

【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。

9. 下列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

【解析】根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006年版)第4.0.2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。

10. 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

代表值

【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。

11. 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. $\gamma_c/\gamma_m > 1.4$

【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:

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

12. 某住宅用户进行二次装修,地面采用20mm水泥砂浆,然后在上面铺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

【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^3 。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^3 , 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: $0.88/2.0 = 0.44$ 。

13. 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

【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_{pe} 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。

14. 下列()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

【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。

15. 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

【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。

16. 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. 黏土砖耐火性能好，240mm 厚承重墙可耐火 5h(小时)以上

【解析】B 项，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。

17. 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

【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。

18. 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

【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. 某钢筋混凝土不上人屋面挑檐剖面如图 2-1 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 $c = 20\text{mm}$ 。[2010 年真题]

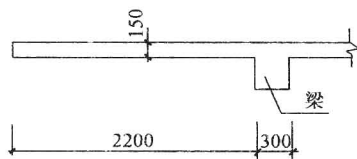


图 2-1

(1) 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

【解析】根据附录《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001) (2006 年版) 附录 A, 取钢筋混凝土自重 25kN/m^3 , 水泥砂浆自重 20kN/m^3 。考虑到检修等原因, 需要考虑人群荷载取 0.5kN/m^2 , 宽度按单位宽度 1m 计算。根据第 3.2.8 条有:

$$M_k = S = S_{Gk} + S_{Qk} = (25 \times 0.15 \times 1 + 20 \times 0.1 \times 1 + 0.5 \times 1) \times 2.2^2 / 2 = 15.13\text{kN} \cdot \text{m}$$

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 第 8.1.3 条第 1 款:

$$\sigma_{sk} = \frac{M_k}{0.87h_0A_s} = \frac{15.13 \times 10^6}{0.87 \times (150 - 20 - \frac{12}{2}) \times \frac{1000}{150} \times \frac{\pi}{4} \times 12^2} = 186.1\text{N/mm}^2$$

$$A_{te} = 0.5bh = 0.5 \times 150 \times 1000 = 75000\text{mm}^2$$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} = \frac{\frac{1000}{150} \times \frac{\pi}{4} \times 12^2}{75000} = 0.01$$

最大裂缝计算中, ρ_{te} 取为 0.01, 根据表 4.2.4, $E_s = 2.0 \times 10^5\text{N/mm}^2$, 根据表 4.1.3, $f_{tk} = 2.01\text{N/mm}^2$; 根据第 8.1.2 条, 有:

$$\psi = 1.1 - 0.65 \frac{f_{tk}}{\rho_{te}\sigma_{sk}} = 1.1 - 0.65 \times \frac{2.01}{0.01 \times 186.1} = 0.398$$

根据表 8.1.2-2, HRB400 钢筋属带肋钢筋, 其相对黏结特性系数 $\nu = 1.0$, 故 $d_{eq} = d = 12\text{mm}$;

$$w_{max} = \alpha_{cx} \psi \frac{\sigma_{sk}}{E_s} \left(1.9c + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}} \right) = 2.1 \times 0.398 \times \frac{186.1}{2.0 \times 10^5} \times \left(1.9 \times 20 + 0.08 \times \frac{12}{0.01} \right) = 0.104\text{mm}$$

根据表 3.3.4, 最低裂缝宽度限值为 0.3mm , 满足要求。

(2) 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

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

$$B = \frac{M_k}{M_q(\theta - 1) + M_k} B_s = \frac{15.5}{14.0 \times (1.9 - 1) + 15.5} \times 2.6 \times 10^{12} = 1.43 \times 10^{12} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

根据表 3.3.2 注 4, $l_0 = 2l = 2 \times 2200 = 4400 \text{ mm}$;

$$\Delta = \frac{1}{8} \times \frac{M_k l_0^2}{B} = \frac{15.5 \times 10^6 \times 4400^2}{8 \times 1.43 \times 10^{12}} = 26 \text{ mm}$$

根据表 3.3.2, 挠度限值为 $l_0/200 = 4400/200 = 22 \text{ mm}$ 。

(3) 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。

- A. 470 B. 560 C. 620 D. 670

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 式 (7.2.1-1), 按仅在受拉区配筋时, $M \leq \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)$ 。

根据第 7.1.3 条, α_1 取 1.0, 根据表 4.1.4, $f_c = 14.3 \text{ N/mm}^2$, 则:

$$x = h_0 - \sqrt{h_0^2 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b}} = 150 - 25 - \sqrt{(150 - 25)^2 - \frac{2 \times 20 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 1000}} = 11.7 \text{ mm};$$

根据式 (7.2.1-2), 无受压钢筋, $\alpha_1 f_c b x = f_y A_s$;

根据表 4.2.3-1, $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$, 代入得:

$$A_s = (1.0 \times 14.3 \times 1000 \times 11.7) / 300 = 558 \text{ mm}^2, \text{ 取 } 560 \text{ mm}^2;$$

配筋率 $\rho = A_s / b h_0 = 560 / (1000 \times 125) = 0.448\%$;

根据表 9.5.1, 最小配筋率为 $\max(0.2, 45 \times 1.43 / 300)\% = 0.2145\%$, 满足要求。

2. 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 2-2 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), $a_s = a'_s = 40 \text{ mm}$, $\xi_b = 0.55$ 。
[2010 年真题]

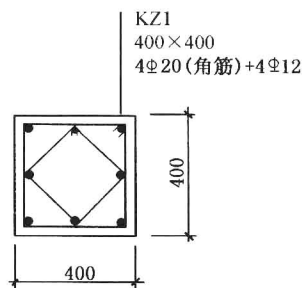


图 2-2

(1) 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. $\phi 8@90/180$

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 10.3.2 条第 2 款,箍筋间距不能大于 400mm 且不应大于 $15d$, d 为纵向受力钢筋最小直径,故非加密区箍筋间距不应大于 $15 \times 12 = 180\text{mm}$;

根据第 3 款,箍筋直径不应小于 $d/4$,且不应小于 6mm,故箍筋最小直径取 6mm。

且纵向钢筋配筋率为 $\frac{4 \times \frac{\pi}{4} \times (12^2 + 20^2)}{400 \times 400} = 0.011 < 0.03$, 满足要求。

根据表 11.4.12-2,抗震等级四级时箍筋最大间距为纵向钢筋直径 8 倍和 150mm 中的较小值,即 $8 \times 12 = 96\text{mm}$ 。

根据第 11.4.18 条,在柱箍筋加密区外,对四级抗震等级,箍筋间距不大于 $15d$ 。

综上所述,加密区箍筋最大间距取 90mm,非加密区 180mm,最小直径 6mm。

(2)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

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

e_a 取 20mm 和 $400 \times \frac{1}{30}$ 中较大值,即 20mm。

根据表 4.1.4, $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$, 轴压比 $N/(f_c A) = 300 \times 10^3 / (14.3 \times 400 \times 400) = 0.13$ 。

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)表 5.4.2, $\gamma_{RE} = 0.75$,

相对受压区高度 $\xi = 0.75 \times 300 \times 10^3 / (14.3 \times 400) = 39\text{mm}$, $\xi = x/h_0 = 0.11$, 为大偏压,
 $e'_s = 300 \times 741 \times (360 - 40) / (300000 \times 0.75) = 316\text{mm}$ 。

(3)假设图 2-2 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

【解析】根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)式(6.2.2-1), $\sum M_c = \eta_c \sum M_b$,

轴压比 $N/(f_c A) = 225 \times 10^3 / (14.3 \times 400 \times 400) = 0.09 < 0.15$,

故 η_c 为框架柱端弯矩增大系数,取 1.0。

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)式(7.3.4-3), $e = \eta e_i + h/2 - a$; 根据式(7.3.4-4)有, $e_i = e_0 + e_a$ 。

由几何关系知, $e_i = (e'_s + 400/2 - a_s) / \eta = (420 + 200 - 40) / 1.16 = 500\text{mm}$;

根据第 7.3.3 条, $e_a = \max(20, 400/30) = 20\text{mm}$,

$e_0 = e_i - e_a = 500 - 20 = 480\text{mm} = 0.48\text{m}$;

故 $M = N \cdot e_0 = 225 \times 0.48 = 108\text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

(4)若图 2-2 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 $V(\text{kN})$,与下列何项数值最为接近? ()

提示: $\gamma_{\text{RE}}=0.85$,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

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

截面有效高度 $h_0=400-40=360\text{mm}$,

则剪跨比为 $\lambda=H_n/(2h_0)=3000/720=4.167>3.0$,取 $\lambda=3.0$ 。

C30 混凝土抗拉强度设计值 $f_t=1.43\text{MPa}$,箍筋强度设计值 $f_{yv}=210\text{MPa}$,

水平箍筋的面积为 $A_{sv1}=2\times 28.26=56.52\text{mm}^2$;

斜向箍筋等效面积为 $A_{sv2}=2\times 28.26\cos 45^\circ=56.52\times 0.707=39.97\text{mm}^2$;

则总的抗剪箍筋面积 $A_{sv}=56.52+39.97=96.49\text{mm}^2$;

$N_2=225\text{kN}<0.3f_cA=0.3\times 14.3\times 400\times 400\times 10^{-3}=686.4\text{kN}$,故取 $N=225\text{kN}$ 。

则斜截面抗剪承载力为:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\gamma_{\text{RE}}}\left(\frac{1.05}{\lambda+1}f_tbh_0+f_{yv}\frac{A_{sv}}{s}h_0+0.056N\right) \\ &= \frac{1}{0.85}\times\left(\frac{1.05}{3+1}\times 1.43\times 400\times 360\times 10^{-3}+210\times\frac{96.49}{90}\times 360\times 10^{-3}+0.056\times 225\right) \\ &=173.77\text{kN} \end{aligned}$$

3. 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? () [2010 年真题]

- A. 1.4% B. 1.7% C. 2.0% D. 2.5%

【解析】根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 10.4.5 条,

$$A_s\leqslant\frac{0.35\beta_cf_cb_hh_0}{f_y}$$

根据表 4.1.4, $f_c=14.3\text{N/mm}^2$,根据表 4.2.3-1, $f_y=360\text{N/mm}^2$;

故最大配筋率为: $0.35\times 1.0\times 14.3/360=1.39\%$ 。

4. 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 2-3 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; $a_s=a'_s=35\text{mm}$ 。 [2009 年真题]

(1)已知该梁下部纵向钢筋配置为 $6\Phi 20$ 。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。

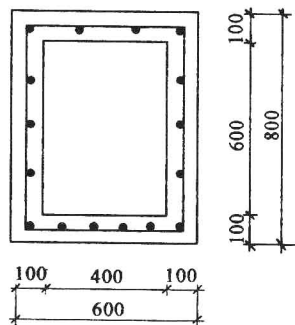


图 2-3