



面向21世纪课程题库及题解
Exercise of Textbook for 21st Century

高层结构设计 题库及题解

熊仲明 王社良 等 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

面向 21 世纪 课程 题库 及 题解
Exercise of Textbook for 21st Century

高层结构设计 题库及题解

熊仲明 李 红 赵歆冬 李晓莉 王社良 编著

内 容 提 要

本书为高等院校土木工程专业的《高层结构设计》教学参考书,包括高层设计概论、荷载、剪力墙结构、框架—剪力墙结构、基础设计等内容。本书是根据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3—2002)及《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002)等内容编写,分为题库、题解、水平考试题三大部分。题库中的题目按高层结构设计的内容分为概念题和计算题两大题型,概念题分为填空题、选择题、判断题和问答题四类题型。题目中有易、中、难三个难度档次,分别考核不同的知识结构和知识层次。题库中有的题目既可了解读者对基本概念、基本理论和基本计算方法的掌握程度,又可了解读者分析问题与解决问题的能力以及对学科前沿知识的理解程度,所有的题目都给出了解题过程和结果,适合自学。最后,本书还选编了水平考试试题。

本书涵盖了高层结构设计基本内容,可作为高等院校土木工程类,建筑工程类等专业的辅助教材,尤其适合报考研究生及一、二级注册结构工程师考试的人员使用,也可供上述专业的成人教育、函授教育、网络教育及自考学生、专业技术人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

高层结构设计题库及题解/熊仲明等编著. —北京:
中国水利水电出版社, 2004
(面向 21 世纪课程题库及题解)
ISBN 7-5084-2407-7

I. 高... II. 熊... III. 高层建筑—结构设计—高等学校—解题 IV. TU973-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100313 号

书 名	面向 21 世纪课程题库及题解 高层结构设计题库及题解
作 者	熊仲明 王社良 等 编著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京安锐思技贸有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 7 印张 166 千字
版 次	2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	11.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

《高层结构设计》是土木工程专业一门实践性很强且与现行规范、规程等密切相关的专业课。其设计方法必须通过逐渐熟悉和正确运用我国有关的设计规范和标准来掌握。本书是《混凝土结构设计原理》、《混凝土与砌体结构》、《高层结构设计》题库及题解丛书之一。为了全面、系统和重点地掌握高层建筑结构中常用的钢筋混凝土结构设计的主要知识,诸如概念设计、荷载内力位移计算、截面设计和构造措施等,提高学生分析问题与解决问题的能力,特编写此书。

本书题量大、内容新颖,并配有水平考试试题。题目中有易、中、难三个难度档次,分别考核不同的知识结构和知识层次。题库中有的题目既可了解学生对基本概念、基本理论和基本计算方法的掌握程度,又可了解学生分析问题与解决问题的能力以及对学科前沿知识的理解程度,所有的题目都给了解题过程和结果,以便于理解及自学。最后,本书还选编了水平考试试题,并给出了相应答案。

本书由西安建筑科技大学土木学院和长安大学建筑工程学院的部分教师编写。第一章由王社良、苗晓瑜执笔,第二章及水平考试试题由熊仲明执笔,第三章由李红执笔,第四章由赵歆冬执笔,第五章由李晓莉执笔,全书最后由熊仲明修改定稿。

资深教授童岳生先生对全书进行了审阅,并提出了许多宝贵的意见,李晓文教授对本书的出版也提出了许多建议,硕士研究生霍晓鹏为本书编制了部分插图。西安建筑科技大学土木学院混凝土教研室全体同仁在本书的编写过程中给予了热情的支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限以及时间仓促,书中不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004年6月

目 录

前 言

第一部分 高层结构设计题库

第一章	概论	3
第二章	荷载	5
	一、概念题	5
	二、计算题	7
第三章	剪力墙结构	9
	一、概念题	9
	二、计算题	12
第四章	框—剪结构	14
	一、概念题	14
	二、计算题	17
第五章	基础	19
	一、概念题	19
	二、计算题	21

第二部分 高层结构设计题解

第一章	概论	25
第二章	荷载	27
	一、概念题	27
	二、计算题	32
第三章	剪力墙结构	36
	一、概念题	36
	二、计算题	48
第四章	框—剪结构	67
	一、概念题	67
	二、计算题	73
第五章	基础	87
	一、概念题	87
	二、计算题	89

第三部分 模拟考试试题及解答

高层结构模拟考试试题	93
试卷一	93
试卷二	94
高层结构模拟考试试题题解	97
试卷一题解	97
试卷二题解	99
参考文献	103

**高层结构
设计题库**

**第
一
部
分**

第一章 概 论

学习本章的意义和内容:

通过本章的学习了解框架结构、剪力墙结构和框架—剪力墙结构体系的特点,以及这三种结构体系的结构布置原则。了解高层建筑设计特点,结构计算一般原则以及结构设计要求。

本章习题内容主要涉及:

高层结构体系的特点、结构布置原则、计算的一般原则及设计要求。

(一) 填空题

1. 我国《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3—2002)规定:把_____或房屋高度大于_____m的建筑物称为高层建筑,此处房屋高度是指室外地面到房屋主要屋面的高度。
2. 高层建筑设计时应该遵循的原则是_____、_____、_____、_____。
3. 复杂高层结构包括_____、_____、_____和_____。
4. 8度、9度抗震烈度设计时,高层建筑中的_____和_____应考虑竖向地震作用。
5. 高层建筑结构的竖向承重体系有_____、_____、_____、_____、_____、_____;水平向承重体系有_____、_____、_____和_____。
6. 高层结构平面布置时,应使其平面的_____和_____尽可能靠近,以减小_____。

(二) 选择题

1. 高层建筑抗震设计时,应具有 [] 抗震防线。
a. 多道; b. 两道; c. 一道; d. 不需要。
2. 下列叙述满足高层建筑规则结构要求的是 []。
a. 结构有较多错层; b. 质量分布不均匀;
c. 抗扭刚度低; d. 刚度、承载力,质量分布均匀,无突变。
3. 高层建筑结构的受力特点是 []。
a. 竖向荷载为主要荷载,水平荷载为次要荷载;
b. 水平荷载为主要荷载,竖向荷载为次要荷载;
c. 竖向荷载和水平荷载均为主要荷载;
d. 不一定。
4. 8度抗震设防时,框架—剪力墙结构的最大高宽比限值是 []。
a. 2; b. 3; c. 4; d. 5。
5. 钢筋混凝土高层结构房屋在确定抗震等级时,除考虑地震烈度,结构类型外,还

应该考虑 []。

- a. 房屋高度； b. 高宽比； c. 房屋层数； d. 地基土类别。

(三) 判断题

1. 高层结构应根据房屋的高度、高宽比、抗震设防类别、场地类别、结构材料、施工技术等因素，选用适当的结构体系。 []

2. 我国《高层建筑混凝土结构技术规程》规定，高层建筑不应采用严重不规则的各种结构体系。 []

3. 异型柱框架结构和普通框架结构的受力性能和破坏形态是相同的。 []

4. 高层建筑宜选用对抵抗风荷载有利的平面形状，如圆形、椭圆形、方形、正多边形等。 []

5. 高层结构只在使用功能上有要求时才设置地下室。 []

6. 高层结构的概念设计很重要，它直接影响到结构的安全性和经济性。 []

7. 防震缝两侧结构体系不同时，缝宽应按需要较窄的规定采用。 []

(四) 简答题

1. 我国对高层建筑结构是如何定义的？

2. 高层建筑结构有何受力特点？

3. 高层建筑侧向位移如何控制？

4. 高层建筑结构的竖向承重体系和水平向承重体系各有哪些？

5. 简述高层建筑结构布置的一般原则。

第二章 荷 载

学习本章的意义和内容:

高层建筑主要承受竖向荷载、风荷载和地震作用等。与多层建筑有所不同,由于高层建筑结构的竖向力远大于多层建筑,在结构内可引起相当大的内力,同时由于高层建筑结构的特点,水平荷载的影响显著。因此本章的主要内容是竖向荷载、风荷载和地震作用的计算。通过本章的学习为高层结构设计奠定基础。

本章习题内容主要涉及:

高层建筑结构的竖向荷载取值,风荷载的影响因素及计算,计算地震作用的方法,以及有地震作用和无地震作用组合原则。

一、概 念 题

(一) 填空题

1. 高层建筑结构主要承受_____、_____和_____等。
2. 目前,我国钢筋混凝土高层建筑框架、框架-剪力墙结构体系单位面积的重量(恒载与活荷载)大约为_____;剪力墙、筒体结构体系为_____。
3. 在框架设计中,一般将竖向活荷载按_____考虑,不再一一考虑活荷载的_____布置。如果活荷载较大,可按_____布置荷载所得的框架梁跨中弯矩乘以_____的系数加以放大,以考虑活荷载不利分布所产生的影响。
4. 抗震设计时高层建筑按_____可分为甲类建筑、乙类建筑、丙类建筑等三类。
5. 高层建筑应按不同情况分别采用相应的地震作用计算方法:①高度不超过40m,以剪切变形为主,刚度与质量沿高度分布比较均匀的建筑物,可采用_____;②高度超过40m的高层建筑物一般采用_____方法;③刚度与质量分布特别不均匀的建筑物、甲类建筑物等,宜采用_____进行补充计算。
6. 在计算地震作用时,建筑物重力荷载代表值为_____之和。

(二) 选择题

1. 在下列地点建造相同的高层建筑,什么地点承受的风力最大? []
 - a. 建在海岸;
 - b. 建在大城市郊区;
 - c. 建在小城镇;
 - d. 建在有密集建筑群的大城市市区。
2. 在设计高层建筑风荷载标准值时,下列何种情况风荷载应乘以大于1的风振系数 β_z ? []
 - a. 高度大于50m,且高宽比大于1.5的高层建筑;
 - b. 高度大于30m,且高宽比小于1.5的高层建筑;

c. 高度大于 50m, 且高宽比大于 4 的高层建筑;

d. 高度大于 40m, 且高宽比大于 3 的高层建筑。

3. 有设计特别重要和有特殊要求的高层建筑时, 标准风压值应取重现期为多少年?

[]

a. 30 年; b. 50 年; c. 80 年; d. 100 年。

4. 多遇地震作用下层间弹性变形验算的重要目的是下列所述的哪种? []

a. 防止结构倒塌;

b. 防止结构发生破坏;

c. 防止非结构部分发生过重的破坏;

d. 防止使人们惊慌。

5. 抗震设防的高层建筑结构, 对竖向地震作用的考虑, 下列哪项是符合规定的? []

a. 8 度、9 度设防时应考虑竖向地震作用;

b. 9 度设防时应考虑竖向地震作用与水平地震作用的不利组合;

c. 8 度设防的较高建筑及 9 度设防时应考虑竖向地震作用与水平地震作用的不利组合;

d. 7 度设防的较高建筑及 8 度、9 度设防时应考虑竖向地震作用与水平地震作用的不利组合。

6. 当高层建筑结构采用时程分析法进行补充计算所求得的底部剪力小于底部剪力法或振型分解反应谱法求得的底部剪力的 80% 时, 其底部剪力应按下列何值取用? []

a. 按 90% 取用;

b. 至少按 80% 取用;

c. 至少按 75% 取用;

d. 至少按 85% 取用。

(三) 判断题

1. “小震不坏, 中震可修, 大震不倒”是建筑抗震设计三水准的设防要求。所谓小震是指 50 年设计基准期内, 超越概率大于 10% 的地震。 []

2. 建筑设防烈度为 8 度时, 相应的地震波加速度峰值当量取 $0.125g$ (g 为重力加速度)。 []

3. 建筑根据其抗震重要性分四类, 当为 2 类建筑时, 可按本地区的设防烈度计算地震作用, 按提高 1 度采取抗震措施。 []

4. 房屋的顶层、结构转换层、平面复杂或开洞过大的楼层楼面结构, 应采用装配整体式楼面结构符合《高层建筑混凝土结构技术规程》(TGJ3—91) 的规定。 []

5. 高层建筑结构在计算内力时, 对楼面活荷载的考虑, 应根据活荷载大小区别对待。 []

6. 有抗震设防的高层建筑, 沿竖向结构的侧向刚度有变化时, 下层刚度应不小于相邻的上层刚度的 70%, 连续三层刚度逐层降低后, 不小于降低前刚度的 50%。 []

7. 高层建筑结构倾覆计算时, 应按风荷载或水平地震作用计算倾覆力矩设计值, 抗倾覆的稳定力矩不应小于倾覆力矩设计值。计算稳定力矩时, 楼层活荷载取 50%, 恒荷载取 90%。 []

(四) 问答题

1. 高层结构设计时应考虑哪些荷载或作用?

2. 对高层建筑结构进行竖向荷载作用下的内力计算时, 是否要考虑活荷载的不利

布置?

3. 结构承受的风荷载与哪些因素有关?
4. 高层结构计算时, 基本风压、风荷载体型系数和高度变化系数应分别如何取值?
5. 什么是风振系数? 在什么情况下需要考虑风振系数? 它如何取值?
6. 在什么条件下需要考虑结构的横风向风振的效应? 如何利用雷诺数进行判断?
7. 计算地震作用的底部剪力法、振型分解反应谱法、时程分析法各适用于什么情况?
8. 何谓反应谱? 底部剪力法和振型分解反应谱法在地震作用计算时有何异同?
9. 在计算地震作用时, 什么情况下采用动力时程分析法计算, 有哪些要求?
10. 突出屋面小塔楼的地震作用影响如何考虑?
11. 在什么情况下需要考虑竖向地震作用效应?
12. 什么是荷载效应组合? 有地震作用组合和无地震作用组合表达式是什么?

二、计 算 题

1. 某高层建筑筒体结构, 其质量和刚度沿高度分布比较均匀, 建筑平面尺寸为 $40\text{m} \times 40\text{m}$ 的方形, 室外地面至檐口的高度为 150m , 地下室筏板基础底面埋深为 13m , 如图 1-2-1 所示。已知基本风压为 0.40kN/m^2 , 建筑场地位于城市郊区。已计算求得作用于突出屋面小塔楼上的风荷载总的标准值为 1050kN 。结构的基本自振周期 $T_1 = 2.45\text{s}$ 。为简化计算, 将建筑物沿高度划分为 5 个区段, 每个区段 30m , 近似取其中点位置的风荷载作为该区段的平均值, 计算在风荷载作用下结构底部 (一层) 的剪力设计值和筏板基础底面的弯矩设计值。

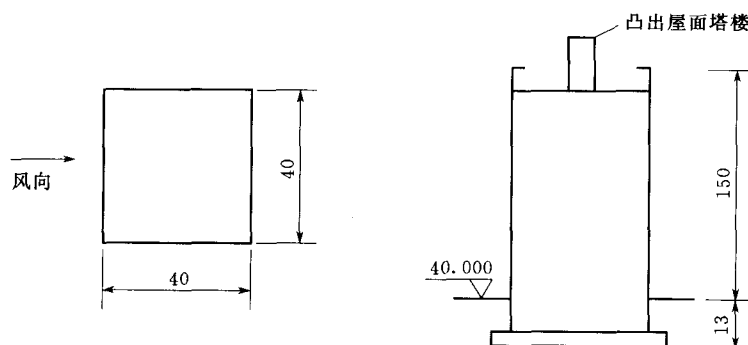


图 1-2-1 (单位: m)

2. 某 12 层高层建筑剪力墙结构, 层高均为 3.0m , 总高度为 36.0m , 已求得各层的重力荷载代表值如图 1-2-2 (a) 所示, 第 1 和第 2 振型如图 1-2-2 (b)、(c) 所示, 对应于第 1、2 振型的自振周期分别为 $T_1 = 0.75\text{s}$, $T_2 = 0.2\text{s}$, 抗震设防烈度为 8 度, III 类场地, 设计地震分组为第二组, 试采用振型分解反应谱法计算底部剪力和底部弯矩设计值。

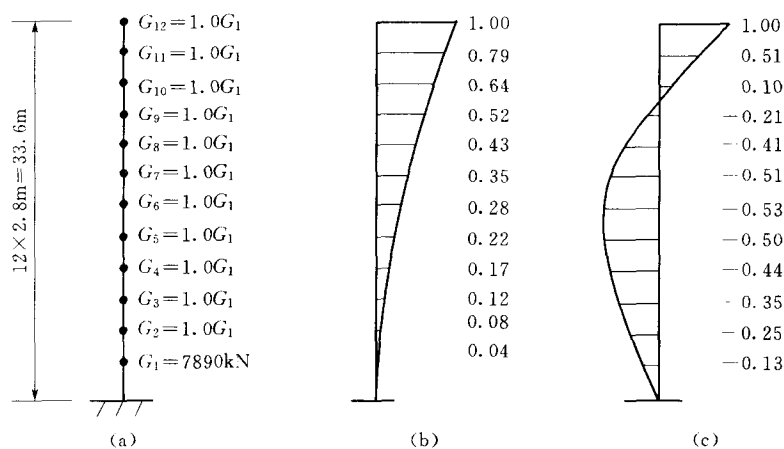


图 1-2-2

3. 某高层框架—剪力墙结构，层数为 24 层，高度为 85m，抗震设防烈度为 8 度，Ⅱ类场地，设计地震分组为第二组，总重力荷载代表值为 $\sum G_i = 286000\text{kN}$ ，基本自振周期为 $T_1 = 1.34\text{s}$ ，采用底部剪力法计算底部剪力标准值。

4. 某高层结构，抗震设防烈度为 8 度，Ⅱ类场地，设计地震分组为第一组，结构的基本自振周期为 1.36s。按底部剪力法计算水平地震作用时，计算顶部附加水平地震作用系数 δ_n 。

第三章 剪力墙结构

学习本章的意义和内容:

通过本章的学习,掌握以下重点、难点:剪力墙的基本形式;剪力墙结构的布置;剪力墙结构的类型及判断;整截面剪力墙的内力、位移计算;整体小开口剪力墙的内力、位移计算;双肢剪力墙的内力、位移计算;壁式框架的内力、位移计算;剪力墙截面设计。

本章习题内容主要涉及:

剪力墙结构的结构组成、结构布置、剪力墙的类型及其受力特点、破坏过程、构造要求以及承载能力的计算方法。

一、概念题

(一) 填空题

1. 剪力墙结构体系承受房屋的_____和_____。
2. 剪力墙结构的混凝土强度等级不应低于_____,以短肢剪力墙为主的结构,其混凝土强度等级不应低于_____。
3. 剪力墙根据有无洞口,洞口大小和位置以及形状等,可分为_____,_____,_____和_____四类。
4. 孔洞面积/墙面面积 ≤ 0.16 ,且孔洞净距及孔洞边至墙边距离大于孔洞长边尺寸,按_____计算。
5. 当 $a \geq 10$ 且 $I_n/I \leq \xi$,按_____计算。
6. 当_____,按联肢墙计算。
7. 当 $a \geq 10$,且_____,按壁式框架计算。
8. 壁式框架的侧移刚度可采用_____进行计算,但应考虑杆件剪切变形以及带刚域杆件的影响。
9. 当结构单元内仅有整截面剪力墙时,应按_____计算风荷载或水平地震荷载作用下各楼层的总剪力和总弯矩。
10. 当结构单元内同时有整截面剪力墙以及壁式框架时,应按_____计算结构内力。
11. 剪力墙自重按_____计算。
12. 竖向荷载作用下剪力墙内力的计算,不考虑结构的连续性,可近似认为各片剪力墙只承受轴向力,其弯矩和剪力为_____。
13. 剪力墙是片状构件,受力性能不如柱,因此其轴压比限值比柱要_____。
14. 轴压比的表达式为_____。

15. 为了提高剪力墙的延性, 保证墙体稳定及改善剪力墙的抗震性能, 应在剪力墙边缘设置_____。

16. 整体工作系数 α 愈大, 说明剪力墙_____。

17. I_n/I 值反映了_____。 I_n/I 值越大, 说明剪力墙截面_____。

(二) 选择题

1. 剪力墙结构的混凝土强度等级不应低于 []。

a. C15; b. C20; c. C30; d. C25。

2. 剪力墙高宽比 $H/B < 1.5$, 墙体易发生 []。

a. 弯曲破坏; b. 弯剪破坏; c. 剪切破坏; d. 弯压破坏。

3. 剪力墙宜自下而上连续布置, 不宜中断, 避免 []。

a. 强度不够; b. 刚度突变; c. 变形不够; d. 强度突变。

4. 整体工作系数 α 愈小, 说明剪力墙整体性 []。

a. 强; b. 弱; c. 与 α 没有关系; d. 没有变化。

5. 整体工作系数 α 愈大, 说明剪力墙的侧向刚度 [], 侧移 []。

a. 增大, 减小; b. 增大, 增大; c. 减小, 减小; d. 减小, 增大。

6. 当 [], 可不考虑连梁的约束作用, 各墙肢分别按独立的悬臂墙计算。

a. $\alpha < 1$; b. $1 \leq \alpha < 10$; c. $\alpha \geq 10$; d. 与 α 没有关系。

7. 当 $1 \leq \alpha \leq 10$ 时, 按 [] 计算。

a. 整体小开口墙; b. 整片墙; c. 联肢墙; d. 壁式框架。

8. 当 $\alpha \geq 10$, 且 $I_n/I \leq \xi$ 时, 按 [] 计算。

a. 整体小开口墙; b. 整片墙; c. 联肢墙; d. 壁式框架。

9. 当 [] 且 $I_n/I > \xi$ 时, 按壁式框架计算。

a. $\alpha < 1$; b. $1 \leq \alpha < 10$; c. $\alpha \geq 10$; d. 与 α 没有关系。

10. 剪力墙高宽比越大, 剪切变形的影响就 []。

a. 越大; b. 与高宽比无关; c. 越小; d. 不变。

11. 墙肢的轴向变形, 随着层数增大, 其影响就 []。

a. 越大; b. 与高宽比无关; c. 越小; d. 不变。

12. 剪力墙结构的变形曲线为 []。

a. 弯曲线; b. 剪切型; c. 弯剪型; d. 弯压型。

13. 在水平荷载作用下, 剪力墙结构应处于 [] 状态并且有足够的刚度, 避免产生过大的位移而影响结构的承载力、稳定性和使用条件。

a. 塑性; b. 弹塑性; c. 弹性; d. 其他。

14. 剪力墙结构, 在竖向荷载作用下, 每片剪力墙承受的竖向荷载为该片墙负载范围内的 []。

a. 永久荷载; b. 可变荷载;
c. 永久荷载和可变荷载; d. 都不是。

15. 竖向荷载作用下剪力墙内力的计算, 不考虑结构的连续性, 可近似认为各片剪力墙只承受 []。

- a. 轴向力; b. 弯矩; c. 剪力; d. 弯矩和轴向力。
16. 当 [], 为大偏压剪力墙。
a. $x \leq \xi_b h_0$; b. $x > \xi_b h_0$; c. $x \leq 0.3h_0$; d. $x > 0.3h_0$ 。
17. 当 $x > \xi_b h_0$ 时, 剪力墙为 []。
a. 大偏压; b. 小偏压; c. 受弯; d. 受剪。
18. 剪力墙在偏心受压时的斜截面受剪承载力, [] 压力使得抗剪能力提高的那部分影响。
a. 考虑; b. 没有考虑; c. 无所谓。
19. $V_w \leq 0.25\beta_c f_c b h_w$ 是为了保证剪力墙的截面不宜 []。
a. 过小; b. 过大; c. 变化; d. 其他。

(三) 判断题

1. 当剪力墙高宽比过大, 易发生剪切破坏。 []
2. 剪力墙的门窗洞口宜上、下对齐, 成列布置, 形成明确的墙肢和连梁。 []
3. 为了避免墙肢过弱, 要求墙肢截面高度与厚度之比不宜小于 4。 []
4. 当剪力墙与平面方向的楼面梁连接时, 应采取措施控制剪力墙平面外的弯矩。 []
5. 剪力墙的厚度和混凝土强度等级一般是根据结构的刚度、承载力以及构造要求确定的。 []
6. 以短肢剪力墙为主的结构, 其混凝土强度等级不应低于 C20。 []
7. 没有洞口的实体墙或洞口很小的剪力墙, 其受力状态如同竖向悬臂构件。 []
8. 整体小开口剪力墙, 墙肢的局部弯矩很大, 且墙肢在大部分楼层有反弯点。 []
9. 壁式框架的特点是墙肢截面的法向应力分布明显出现局部弯矩, 在许多楼层内墙肢有反弯点。 []
10. 剪力墙整体工作系数 α 越大, 说明连梁的相对刚度越小。 []
11. 剪力墙类型的判断, 除了根据剪力墙工作系数 α 判别外, 还应判别沿高度方向墙肢弯矩图是否会出现反弯点。 []
12. I_n/I 值越大, 说明剪力墙截面削弱的越小。 []
13. 当 $1 \leq \alpha < 10$ 时, 按联肢剪力墙计算。 []
14. 当 $\alpha \geq 10$ 时, 按壁式框架计算。 []
15. 对整截面剪力墙, 当剪力墙高宽比小于等于 4 时, 等效刚度的计算, 应考虑剪切变形影响。 []
16. 当考虑各自的特点后, 整截面剪力墙, 整体小开口剪力墙, 联肢剪力墙的顶点位移计算公式是一样的。 []
17. 壁式框架的侧移刚度计算可采用 D 值法进行计算, 可以不考虑带刚域杆件的刚域影响。 []
18. 在水平荷载作用下, 每个方向的水平荷载由该方向的剪力墙承受, 垂直于水平荷载方向的各片剪力墙不参与工作。 []
19. 当结构单元内仅有整截面剪力墙时, 应按竖向悬臂墙计算风荷载或水平地震作用