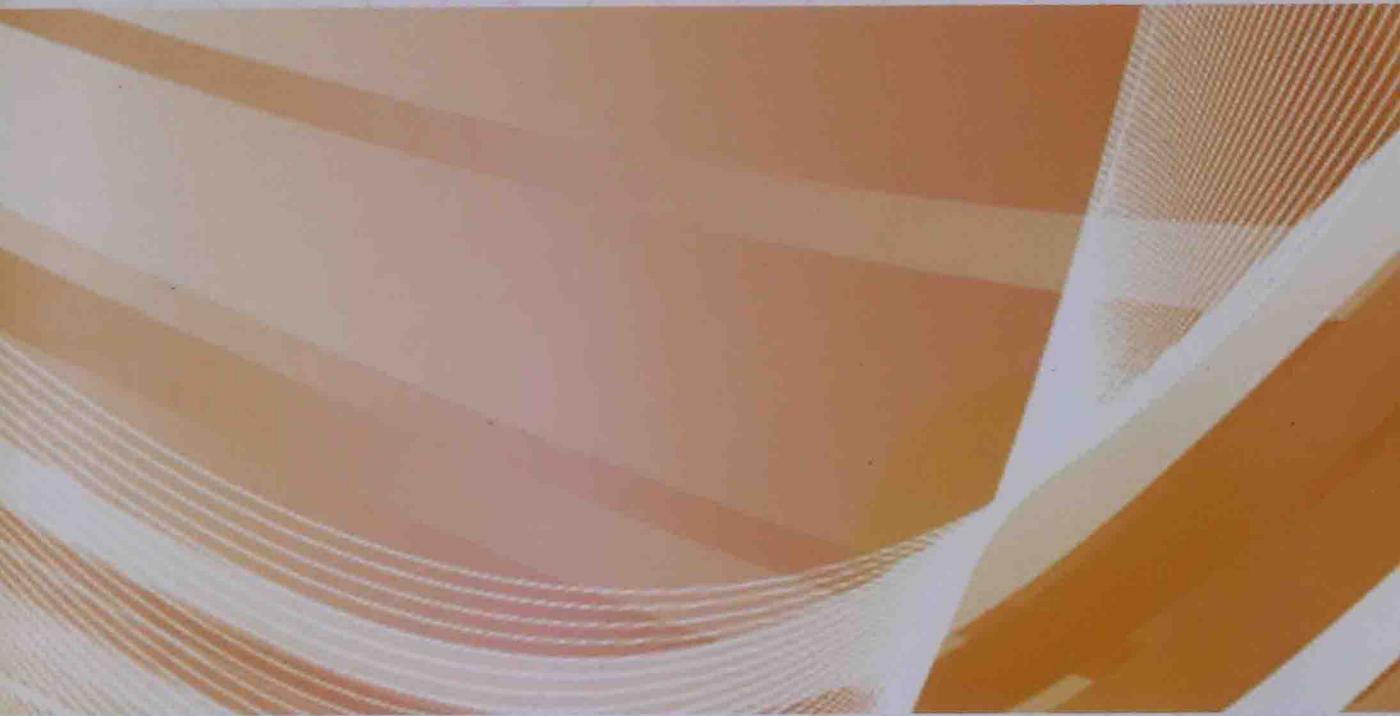




混凝土结构设计问答

HunNingTu JieGou SheJi WenDa

维斌 编著

中国建筑工业出版社

混凝土结构设计问答

张维斌 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土结构设计问答/张维斌编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 9

ISBN 978-7-112-17178-1

I. ①混… II. ①张… III. ①混凝土结构-结构设计-问题解答
IV. ①TU370.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 189794 号

本书中的问题, 主要都是工程设计第一线的同仁们在一些学术会议、学术讲座及其他学术活动中陆续提出来的。应该说是疑难问题, 有些甚至还是所谓“热点问题”。作者对这些问题进行了搜集整理, 并为此多次研读相关规范, 请教专家, 查阅资料, 结合自己的工程设计实践, 对这些疑难问题谈了自己的体会和认识, 并力求给出解决的办法和措施。

全书共分十章, 第一章设计基本规定, 主要包括一般规定、材料、结构选型、构件的变形、结构水平位移限值和舒适度要求、结构基本构件的构造要求、结构抗连续倒塌概念设计原则; 第二章抗震概念设计, 主要包括抗震设计的一般规定、抗震概念设计、抗震等级、结构抗震性能设计; 第三章结构分析, 主要包括荷载和地震作用、结构计算模型的简化、正确使用结构分析软件、计算结果的分析 and 判断; 从第四章到第十章, 分别介绍框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构、筒体结构、板柱结构和板柱-剪力墙结构、复杂高层建筑结构以及地基及基础的设计。内容侧重于多层及高层钢筋混凝土结构设计。

本书可供土建结构设计、审图、施工、科研人员及大专院校土建专业师生使用和参考, 也可供注册结构工程师应试者参考。

责任编辑: 刘瑞霞

责任设计: 张 虹

责任校对: 张 颖 姜小莲

混凝土结构设计问答

张维斌 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京楠竹文化发展有限公司制版

环球印刷 (北京) 有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 31 字数: 768 千字

2014 年 10 月第一版 2014 年 10 月第一次印刷

定价: 78.00 元

ISBN 978-7-112-17178-1

(25947)

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

实际工程的建筑结构千变万化,设计中难免会碰到这样或那样的疑难问题,对这些问题,结构设计绕不开、躲不过,必须认真面对。结构工程师要弄清产生疑难问题的原因及道理,提出处理疑难问题的具体措施,才能较好地完成设计工作,做到安全、经济、适用。从这个意义上说,处理好工程设计中的疑难问题,是我们结构设计的必修课。

进一步说,工程设计中的疑难问题,可以调动我们学习基本理论、研究实际问题的积极性。促使我们不断学习、思考、分析新概念、新结构、新材料、新技术。认真理解规范精神,努力掌握力学概念,举一反三,在工程设计实践中不断提高、不断创新。所以,处理好工程设计中的疑难问题,又是提高我们的设计水平、不断进步的阶梯。

总之,弄懂、处理好工程设计中的疑难问题,是非常必要、也是非常重要的。

全书共分十章,第一章结构设计基本规定,主要包括一般规定、材料、结构选型、构件的变形、结构水平位移限值和舒适度要求、结构基本构件的构造要求、结构抗连续倒塌概念设计原则;第二章抗震概念设计,主要包括抗震设计的一般规定、抗震概念设计、抗震等级、结构抗震性能设计;第三章结构计算分析,主要包括荷载和地震作用、结构计算模型的简化、正确使用结构分析软件、计算结果的分析 and 判断;从第四章到第十章,分别介绍框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构、筒体结构、板柱结构和板柱-剪力墙结构、复杂高层建筑结构以及地基及基础的设计。本书中的问题,主要都是工程设计第一线的同仁们在一些学术会议、学术讲座及其他学术活动中陆续提出来的。侧重于多、高层钢筋混凝土结构设计。应该说是疑难问题,有些甚至还是所谓“热点问题”。笔者对这些问题进行了搜集整理,并为此多次研读相关规范,请教专家,查阅资料,结合自己的工程设计实践,对这些疑难问题谈了自己的体会和认识,并力求给出解决的办法和措施。目的只有一个,就是和各位同仁共勉,期望对读者有所帮助。

本书由张维斌主编,陈传鼎、汪晖、陈湘雁参加了一些章节的编写及计算、制图等工作。最后由张维斌统一定稿。在编写过程中得到了北京市建筑设计研究院李国胜教授级高级工程师、北京筑都方圆建筑设计公司沙志国教授级高级工程师、中国建筑科学研究院戴国莹研究员、赵兵高级工程师、北京九源国际建筑事务所陈湘雁教授级高级工程师、中国中元国际工程公司邓潘荣教授级高级工程师、冯廉教授级高级工程师、罗斌教授级高级工程师、柴万先教授级高级工程师以及公司内其他同志的热情帮助,中国建筑工业出版社戚大庆总编、刘瑞霞主任也提出了一些很好的建议,作者在此一并致谢!

限于编者水平,加之时间仓促,有不妥或错误之处,热忱盼望读者不吝指正,不胜感谢!

2014.6.8 于北京

目 录

第一章 设计基本规定	1
第一节 一般规定	1
1.1.1 设计基准期和设计使用年限有什么区别? 若建筑结构的设计使用年限为 100 年, 如何确定其设计荷载和地震动参数?	1
1.1.2 正确判定混凝土结构的环境类别。	2
1.1.3 耐久性设计时, 对结构混凝土有哪些要求?	3
1.1.4 确定混凝土保护层厚度应注意哪些问题?	5
1.1.5 确定纵向受力钢筋的锚固长度应注意什么?	6
1.1.6 如何计算现浇钢筋混凝土空心板的最小配筋量?	8
1.1.7 某构件计算为构造配筋, 因建筑等要求加大截面, 是否需按加大后的截面满足最小配筋率 (构造配筋) 的要求?	9
第二节 材料	10
1.2.1 在钢筋混凝土构件的承载力计算中有不少系数, 它们的应用范围和取值是如何确定的?	10
1.2.2 采用 500MPa 级钢筋, 其抗拉强度设计值取值是否需折减?	10
1.2.3 经冷加工处理的钢材 (冷拔钢丝、冷轧带肋钢筋等) 是否可用作箍筋?	11
1.2.4 结构设计时, 应合理选用现浇楼 (屋) 面板的混凝土强度等级和钢筋强度等级。	12
1.2.5 正确选用预埋件的锚筋。	12
1.2.6 为什么箍筋、拉筋及预埋件等不应与框架梁、柱的纵向受力钢筋焊接?	13
1.2.7 抗震设计时, 为什么设防烈度为 9 度时, 混凝土强度等级不宜超过 C60, 8 度时不宜超过 C70?	13
1.2.8 抗震设计时, 《抗规》对钢筋混凝土构件中的纵向受力钢筋性能有哪些特别要求? 为什么?	13
1.2.9 施工中, 当缺乏设计规定的钢筋型号 (规格) 时, 可否用强度等级较高的钢筋替代原设计中强度等级较低的钢筋或用直径较大的钢筋替代原设计中直径较小的钢筋?	14
1.2.10 构件配筋在什么情况下宜采用并筋配置? 如何进行并筋设计?	15

第三节 结构选型	17
1.3.1 如何选择合理经济的结构体系?	17
1.3.2 如何确定甲类建筑的最大适用高度?	20
1.3.3 如何确定建筑物的高宽比?	21
1.3.4 如何进行楼盖结构选型?	21
1.3.5 装配整体式楼盖的构造要求有哪些?	22
1.3.6 如何理解规范关于钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距的规定? 什么情况下伸缩缝间距宜适当减小? 采取哪些措施伸缩缝间 距可适当放宽?	23
1.3.7 建筑结构在什么情况下宜设置防震缝?	25
1.3.8 设置防震缝应注意哪些问题?	27
1.3.9 如何确定防震缝的净宽? 甲、乙类建筑是按设防烈度提高一度 后确定净宽吗?	28
1.3.10 后浇带的构造做法如何?	28
第四节 构件的变形、结构水平位移限值和舒适度要求	30
1.4.1 为什么要规定结构在风荷载及多遇地震下的弹性层间位移角限值? ...	30
1.4.2 计算结构在风荷载及多遇地震下的弹性水平位移角限值 应注意什么?	31
1.4.3 结构在风荷载及多遇地震下的弹性水平位移角限值要求能否适当放宽? 为什么? 如何放宽?	32
1.4.4 为什么要进行罕遇地震下结构薄弱层的弹塑性变形验算? 结构薄弱层的层间弹塑性位移限值具体规定有哪些?	33
1.4.5 哪些结构需要验算结构顶点风振加速度? 如何验算?	35
1.4.6 哪些结构需要验算结构竖向振动频率和竖向振动加速度峰值? 如何验算?	36
1.4.7 如何验算受弯构件的挠度?	37
第五节 结构基本构件的构造要求	38
1.5.1 现浇钢筋混凝土楼(屋)面板的上部构造钢筋有哪几种? 其具体做法如何?	38
1.5.2 现浇钢筋混凝土楼(屋)面板中配置分布钢筋的作用是什么? 其具体做法有哪些规定?	42
1.5.3 刀把形楼板的内力及配筋计算和配筋构造建议做法。	44
1.5.4 同一区格内楼板板面标高不同时, 配筋计算和配筋构造建议做法。 ...	44
1.5.5 现浇楼(屋)面板挑檐转角处的配筋构造。	45
1.5.6 为什么要规定梁纵向受力钢筋水平方向的净间距? 设计中如何满足这个要求?	46
1.5.7 纵向受力钢筋伸入梁简支支座的锚固长度有哪些规定?	47
1.5.8 按简支计算的梁, 支座上部如何配置纵向钢筋?	49
1.5.9 承受均布荷载的不等跨连续梁, 支座负筋应如何截断?	49

1.5.10	梁宽小于400mm,经计算一排内配置受压钢筋5 ϕ 20,箍筋错误采用双肢箍。	50
1.5.11	按计算不需要配置箍筋的梁,规范规定应按构造要求配置箍筋,具体内容有哪些?	51
1.5.12	将弧线形梁简化成直线形梁计算内力及配筋,未配置抗扭箍筋和纵筋。	51
1.5.13	两梁相交时在什么情况下应配置附加横向钢筋?	52
1.5.14	当梁的腹板高度 $h_w \geq 450\text{mm}$ 时,为什么要在梁两侧面设置一定量的纵向构造钢筋?	52
1.5.15	折梁的配筋构造有哪些?	53
1.5.16	悬挑梁自由端支承次梁的构造设计。	54
1.5.17	什么是深受弯构件?它与一般梁受力性能有哪些区别?	55
1.5.18	深梁的下部纵向受拉钢筋在简支单跨深支座及连续深梁梁端的简支支座处的锚固有何具体规定?为什么?	56
1.5.19	采用配置螺旋式间接钢筋的轴心受压柱应注意哪些适用条件?	58
1.5.20	正确设计预制构件的吊环	58
第六节	结构抗连续倒塌概念设计原则	59
1.6.1	什么是结构的连续倒塌?哪些结构需要进行结构的抗连续倒塌设计?	59
1.6.2	结构抗连续倒塌设计的目标是什么?	59
1.6.3	结构抗连续倒塌概念设计的原则及主要方法有哪些?	59
第二章	抗震概念设计	62
第一节	抗震设计的一般规定	62
2.1.1	抗震设计的主要内容有哪些?	62
2.1.2	怎样理解“建筑各区段的重要性有显著不同时,可按区段划分抗震设防类别”?	62
2.1.3	为什么要规定建筑结构的抗震设防标准?具体内容有哪些?	63
第二节	抗震概念设计	64
2.2.1	如何界定建筑结构的 irregularity?	64
2.2.2	如何理解规范关于建筑平面形状凹凸不规则的规定?设计中尺度如何把握?	68
2.2.3	规范对控制结构的扭转效应有什么规定?	71
2.2.4	如何判别结构扭转不规则?	72
2.2.5	规范规定的结构扭转位移比限值可以放宽吗?	73
2.2.6	位移比的计算应注意什么?周期比计算应注意什么?	73
2.2.7	结构扭转效应较大,请介绍一些调整的方法。	74
2.2.8	楼板开洞和楼板有较大的凹入有什么区别?如何判别楼板开洞和有较大凹入的不规则?	75

2.2.9	楼板开有大洞口或有较大凹入,使结构成为平面不规则结构时,可采取哪些加强措施?	77
2.2.10	如何理解规范关于建筑竖向体型的内收或外挑不规则的规定?设计中尺度如何把握?	79
2.2.11	规范对控制结构楼层的侧向刚度有什么规定?	81
2.2.12	《高规》在第3.5.2条规定“相邻上部楼层的侧向刚度比,对结构底部嵌固层,该比值不宜小于1.5”。而在第5.3.7条规定“高层建筑结构整体计算中,当地下室顶板作为上部结构嵌固部位时,地下一层与首层侧向刚度比不宜小于2”。两者是否矛盾?	83
2.2.13	如何判定结构楼层与相邻上部楼层受剪承载力突变(薄弱层)?应注意哪些问题?	83
2.2.14	抗震设计时,对结构薄弱层地震剪力应乘增大系数,《高规》规定增大系数取1.25,《抗规》则是1.15,设计中究竟应取多少?	84
2.2.15	《高规》为什么要限制相邻楼层的质量比?超过规范限值属竖向不规则吗?	85
第三节 抗震等级		85
2.3.1	如何确定上部结构构件的抗震等级?	85
2.3.2	什么是大跨度框架?框架结构中有一部分为大跨度框架,如何确定其抗震等级?	88
2.3.3	如何理解《抗规》第3.3.2条对Ⅰ类场地上建筑结构构件抗震等级的规定?	88
2.3.4	Ⅲ、Ⅳ类建筑场地、7度(0.15g)或8度(0.30g)时,如何确定构件抗震构造措施的抗震等级?	89
2.3.5	甲、乙类建筑按规定提高一度确定其抗震等级时,若结构高度超过对应的房屋最大适用高度,如何确定构件的抗震等级?	90
2.3.6	主楼与裙房为一个结构单元,如何确定裙房部分的抗震等级?	90
2.3.7	结构嵌固部位在地下一层底板,如何确定地下室结构构件的抗震等级?	91
2.3.8	抗震等级为特一级构件的抗震措施有哪些具体设计规定?	92
2.3.9	抗震设防烈度为8度(0.20g)的五层教学楼,框架结构,结构高度小于24m,抗震设防类别为乙类。按规定其抗震等级应提高1度查表确定,即框架抗震等级为一级,但提高前抗震等级仅为二级。请问:是按8度一级还是按9度一级设计?	93
2.3.10	抗震等级为特一级构件的纵向受力钢筋的锚固长度有何规定?	94
第四节 结构抗震性能设计		94
2.4.1	结构抗震性能设计和常规的抗震设计的主要区别表现在哪些方面?	94
2.4.2	哪些结构需要进行抗震性能设计?	95
2.4.3	如何选用结构抗震性能设计目标?	95

2.4.4 实现结构抗震性能设计目标的主要措施、方法有哪些?	98
--------------------------------	----

第三章 结构分析 102

第一节 荷载和地震作用 102

3.1.1 楼面活荷载取值应注意的一些问题。	102
3.1.2 确定消防车楼面均布活荷载标准值应注意哪些问题?	103
3.1.3 一些容易出错的荷载取值举例。	104
3.1.4 楼面活荷载在什么情况下需要折减? 如何折减?	105
3.1.5 如何理解《高规》第4.2.2条中的“对风荷载比较敏感的高层建筑”?	106
3.1.6 什么是风力相互干扰的群体效应? 如何考虑?	106
3.1.7 什么是横风向振动效应或扭转风振动效应? 设计中如何考虑?	107
3.1.8 如何计算围护构件及其连接的风荷载标准值?	108
3.1.9 6度时建筑结构宜进行地震作用的计算。	110
3.1.10 基底剪力法计算结构水平地震作用应注意的几个问题。	110
3.1.11 结构电算时如何合理选取振型数?	115
3.1.12 结构在什么情况下应考虑双向地震作用的计算?	116
3.1.13 为什么有些结构输入了周期折减系数后计算出的地震剪力没有变化?	117
3.1.14 什么情况下应考虑竖向地震作用? 如何计算?	118
3.1.15 《抗规》规定针对抗震不利的边坡地段, 地震影响系数应乘以增大系数, 计算中如何考虑?	120
3.1.16 哪些建筑结构应采用弹性时程分析方法进行补充计算?	121
3.1.17 采用时程分析法时, 如何选取地震加速度时程曲线?	122
3.1.18 弹塑性分析方法有几种? 其适用范围如何?	123
3.1.19 弹塑性分析的简化方法具体如何计算?	124
3.1.20 动力弹塑性分析方法具体如何计算?	125
3.1.21 静力弹塑性分析方法(pushover法)具体如何计算?	128
第二节 结构计算模型的简化 131	131
3.2.1 如何确定上部结构的嵌固部位?	131
3.2.2 确定上部结构的嵌固部位时, 按什么公式计算其刚度比? 如何确定地下室相关部位的范围?	133
3.2.3 确定地下室顶板为上部结构嵌固部位时, 地下一层与地上一层的刚度比要求可否适当放宽?	135
3.2.4 作为结构嵌固部位的楼板厚度必须不小于180mm吗? 可否适当放宽?	136
3.2.5 地下室只有2.5面嵌固、1.5面临空(一侧部分临空), 嵌固端应确定在结构的什么部位?	137
3.2.6 确定上部结构嵌固部位工程实例举例。	138

3.2.7	如何设计“高杯口”基础？	140
3.2.8	多层框架结构无地下室采用独立基础，由于基础埋置较深，设计时在底层地面以下靠近地面设置拉梁层，可否将拉梁层顶面作为上部结构的嵌固部位？	142
3.2.9	是不是竖向荷载作用下结构分析都应采用模拟施工进程的计算模型？为什么？	142
3.2.10	地上一层大空间转换时相应部分地下室顶板及基础梁计算模型的假定应注意什么？	144
3.2.11	楼的梁与剪力墙肢连接时，什么情况下可按刚接？什么情况下可按铰接？具体构造如何？	146
3.2.12	结构整体计算时，如何考虑节点偏心及框架梁、柱节点区刚域的影响？	147
3.2.13	结构整体计算时，如何合理假定楼板的计算模型？	148
第三节	正确使用结构分析软件	149
3.3.1	通过计算分析，应用力学概念对结构平立面布置进行调整举例。	149
3.3.2	连梁的刚度折减应注意什么？	154
3.3.3	什么情况下可考虑梁的塑性变形内力重分布？调幅系数如何取值？	154
3.3.4	结构整体计算时，如何考虑梁的扭矩折减系数？	155
3.3.5	结构整体计算时，如何考虑梁的刚度增大系数？	156
第四节	计算结果的分析和判断	157
3.4.1	对结构软件的整体计算结果进行分析判断应注意哪些方面的问题？	157
3.4.2	结构的地震作用计算中，规范为什么要提出剪重比的要求？	159
3.4.3	当结构地震作用计算不满足规范关于楼层最小剪重比的要求时，如何调整？如：剪重比调整系数能最大允许达到多少（能超过 1.15 吗）？剪重比调整的层数可以允许几层？如果调整系数过大、调整的层数过多，能否采用全楼地震剪力放大的方法来解决？	160
3.4.4	关于结构的刚重比。	162
3.4.5	梁的斜截面受剪承载力计算应注意什么？	163
3.4.6	《混规》对偏心受压构件正截面承载力计算有哪些修改？	165
第四章	框架结构	168
第一节	一般规定	168
4.1.1	抗震设计时框架结构的最大适用高度。	168
4.1.2	抗震设计的框架结构不宜采用单跨框架结构。	169
4.1.3	中小学教学楼之间的连廊，平面尺寸 24m×4.0m，地上 4 层，与两侧主体结构脱开，抗震设计时可否采用单跨框架结构？	171
4.1.4	设置少量剪力墙的框架结构，如何设计？	172
4.1.5	大跨度公共建筑建议设剪力墙等抗侧力构件。	173

4.1.6	抗震设计时, 框架结构为什么不应采用部分由砌体墙承重、部分由框架承重的混合承重形式?	175
4.1.7	框架结构当梁、柱中心线偏心距较大时, 设计中应如何考虑其对结构的不利影响?	176
4.1.8	框架结构顶层抽柱形成大空间楼层的设计建议。	179
4.1.9	框架结构的平面布置应注意哪些问题?	179
4.1.10	抗震设计时, 楼梯间的设计应注意哪些问题?	181
4.1.11	抗震设计时, 填充墙、隔墙的布置对结构有什么影响? 设计可采取哪些措施?	188
4.1.12	框架雨篷的设计应注意哪些问题?	190
第二节 框架梁构造要求		191
4.2.1	框架梁端截面混凝土受压区高度。	191
4.2.2	框架梁纵向受拉钢筋最小配筋率。	192
4.2.3	抗震设计时, 为什么要规定框架梁端截面的底部和顶部纵向受力钢筋截面面积的比值?	193
4.2.4	抗震设计时, 为什么沿梁全长顶面和底面至少应各配置一定数量的通长纵向钢筋?	193
4.2.5	为什么要规定梁端纵向受拉钢筋的最大配筋率?	194
4.2.6	抗震设计的框架梁, 梁的箍筋设置具体规定如何?	195
4.2.7	框架梁上有次梁时, 框架梁的箍筋配置, 支座附近根据梁支座边缘处截面的剪力设计值计算并满足构造要求, 梁中间段则只是简单将支座附近的箍筋间距加大一倍配置。	196
4.2.8	同时受弯剪扭作用的框架梁, 配筋构造上有哪些规定?	197
4.2.9	抗震设计时, 受弯剪扭同时作用的框架梁, 沿梁全长的最小箍筋配筋率取多少为宜?	198
4.2.10	框架结构的边梁, 当楼板与梁按刚接设计时, 边梁应配置抗扭箍筋和纵筋。	198
4.2.11	抗震设计时, 为什么弯起钢筋不能用作框架梁的抗剪钢筋?	199
4.2.12	如何估算宽扁梁的截面尺寸?	199
4.2.13	扁梁框架及宽扁梁的设计有哪些规定?	199
4.2.14	对梁宽大于柱宽的框架扁梁, 如何做到穿过柱子的纵向受力钢筋不小于总纵向受力钢筋的 60%?	201
4.2.15	宜验算宽扁梁在非地震作用组合下的挠度及裂缝宽度。	202
4.2.16	加腋梁的构造做法应注意什么?	202
第三节 框架柱构造要求		204
4.3.1	如何确定框架柱、框支柱的截面尺寸?	204
4.3.2	抗震设计时框架柱的纵向受力钢筋最小配筋率有哪些规定?	206
4.3.3	为什么柱子的全截面配筋率非抗震设计时不宜大于 5%, 不应大于 6%, 抗震设计时不应大于 5%?	207

4.3.4	抗震设计的框架柱,对箍筋的间距、直径、肢距有哪些具体规定?	208
4.3.5	如何确定抗震设计时框架柱箍筋加密区的范围?	209
4.3.6	确定框架柱加密区箍筋体积配箍率时应注意什么?	211
4.3.7	计算框架柱的体积配箍率时应注意什么?	212
4.3.8	非抗震设计时,框架柱箍筋的设置有哪些具体规定?	213
4.3.9	规范对钢筋混凝土框架结构的角柱有哪些特殊要求?如何判 别结构的角柱?是不是转角处的框架柱均应按角柱处理?	214
4.3.10	高层建筑钢筋混凝土柱子的选型。	216
4.3.11	高层建筑设有设备层时,设备层层高一般较小,故柱的剪跨 比常常小于1.5,同时造成设备层与其上一层刚度突变,设 计可采用哪些措施?	219
4.3.12	对“强柱弱梁”设计的一点看法。	220
第四节	框架梁柱节点构造要求	222
4.4.1	抗震设计时,规范对“强节点”有哪些具体规定?	222
4.4.2	在框架梁柱节点核心区截面抗震验算时,核心区截面有效验算 宽度 b_j 应如何取用?	223
4.4.3	框架梁柱节点核心区的箍筋设置有哪些规定?	223
4.4.4	节点核心区两侧梁和(或)上下柱截面高度不同时,如何进行 节点核心区截面抗震验算?	224
4.4.5	当梁、柱混凝土强度等级不同,尤其在高层建筑的底部,柱混凝土 强度等级远大于梁时,对梁柱节点核心区的混凝土强度等级及做法 如何处理?	226
4.4.6	框架梁柱节点核心区纵向受力钢筋的锚固和搭接有哪些构造 要求?	227
4.4.7	框架顶层端节点柱外侧纵筋可否弯上代替一部分梁端负筋?	234
4.4.8	框架中间层端节点因柱截面尺寸较小或为圆柱或梁柱斜交, 造成梁纵向受力钢筋不满足构造规定,如何处理?	235
4.4.9	框架梁柱中间节点,当采用圆柱或梁柱斜交而不满足梁上 部纵向受力钢筋的锚固要求时,如何处理?	237
4.4.10	如何理解《混规》对于框架顶层端节点处梁上部纵向受力 钢筋的配筋限制?	237
第五章	剪力墙结构	239
第一节	一般规定	239
5.1.1	开洞剪力墙在水平荷载作用下的受力特点。	239
5.1.2	剪力墙的结构布置应注意什么?	243
5.1.3	为什么楼面主梁不宜支承在剪力墙之间的连梁上?	245
5.1.4	剪力墙墙肢与其平面外方向的楼面梁连接时,为控制剪力 墙平面外的弯矩,可以采取哪些处理措施?	245

5.1.5	为什么较长的剪力墙宜开设结构洞? 怎样开洞才是“结构洞”?	247
5.1.6	通过对剪力墙开结构洞优化结构方案的一点建议。	248
5.1.7	高层建筑什么情况下可以在角部剪力墙上开设转角窗? 应采取哪些加强措施?	250
5.1.8	如何确定带有地下室的剪力墙底部加强部位的高度? 如何确定不带地下室的剪力墙底部加强部位的高度?	250
第二节 截面设计及构造		252
5.2.1	如何确定剪力墙的墙体厚度?	252
5.2.2	为什么规范规定的剪力墙轴压比和框架柱轴压比限值不同? 如何确定四级抗震等级剪力墙的轴压比限值?	253
5.2.3	抗震设计时, 剪力墙开洞后形成墙肢截面高度与厚度之比 小于4的小墙肢, 应如何设计?	254
5.2.4	如何判定短肢剪力墙? 如何判定较多短肢剪力墙的剪力墙结构?	256
5.2.5	某剪力墙住宅, 地上28层, 地下2层, 地上部分墙肢高厚比大于8, 均为普通剪力墙。地下室范围由于挡土墙等原因, 墙加厚, 墙肢高厚比小于8, 结构嵌固部位在地下1层底板, 是否应按较多短肢剪力墙的剪力墙结构设计?	258
5.2.6	层数为9层的短肢剪力墙结构是否可不按《高规》有关规定设计?	258
5.2.7	设计较多短肢剪力墙的剪力墙结构应注意什么? 剪力墙结构中仅有少数短肢剪力墙, 此短肢剪力墙墙肢如何设计?	259
5.2.8	抗震等级为8度一级的剪力墙结构, 底部加强部位有一墙肢轴压比为0.15, 是否可设置构造边缘构件?	260
5.2.9	某剪力墙结构地下室顶板为结构的嵌固部位, 当上部结构剪力墙底部加强部位及相邻的上一层设置约束边缘构件时, 地下一层墙肢是否必须设置约束边缘构件?	261
5.2.10	《高规》第7.2.14条第1款: 一、二、三级剪力墙“底层墙肢”是指哪一层?	262
5.2.11	如何确定剪力墙约束边缘构件 l_c 的长度?	262
5.2.12	剪力墙约束边缘构件阴影部分的竖向钢筋应满足哪些要求?	264
5.2.13	既然规范规定约束边缘构件内非阴影部分的配箍特征值可取为阴影部分配箍特征值的一半, 那么, 阴影部分沿竖向配置箍筋间距可否取为非阴影部分沿竖向箍筋间距的2倍?	265
5.2.14	当剪力墙约束边缘构件非阴影部分的水平钢筋(水平分布筋、箍筋、拉筋)配筋过密时, 构造如何处理?	265
5.2.15	为什么《高规》和《抗规》对剪力墙构造边缘构件的范围有不同规定? 工程上如何设计?	267
5.2.16	四级抗震等级的短肢剪力墙箍筋如何配置?	268
5.2.17	为什么跨高比小于5的连梁宜按框架梁设计? 如何设计?	268
5.2.18	《高规》为什么要规定连梁的最大配筋率? 设计中应注意什么?	269

5.2.19	连梁的配筋构造应满足哪些要求?	270
5.2.20	抗震设计连梁抗剪不满足剪压比规定时, 设计中可以采取 哪些处理措施?	271
第六章	框架-剪力墙结构	279
第一节	一般规定	279
6.1.1	框架-剪力墙结构应设计成双向抗侧力体系, 结构两主轴方向均应布置剪力墙。	279
6.1.2	框架-剪力墙结构中剪力墙的布置应注意哪些问题?	279
6.1.3	框架-剪力墙结构中, 主体结构构件之间能否采用铰接? 剪力墙与端柱、框架梁与框架柱有偏心, 如何处理?	281
6.1.4	框架-剪力墙结构平面布置工程实例。	281
6.1.5	如何理解《高规》第 8.1.3 条第 1 款关于仅设置少量框架的剪力墙 结构的设计规定?	285
6.1.6	如何理解《高规》第 8.1.3 条第 3 款的设计规定? —结构顶部 某层框架部分承担的地震倾覆力矩占该层底部总地震倾覆 力矩的 52%, 是否应按《高规》第 8.1.3 条第 3 款设计?	286
6.1.7	《高规》第 8.1.3 条关于确定带有框架和剪力墙的结构的设计方法, 其中“结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩”如何计算?	287
6.1.8	框架-剪力墙结构是否可做成框架-短肢剪力墙结构?	288
6.1.9	为什么抗震设计时要对框架-剪力墙结构框架部分的内力进行调整? 调整应注意什么? 具体如何调整?	288
6.1.10	问题 6.1.9 中, 若由于建筑退台等, 使少数楼层突然减少了较多 框架柱, 应如何进行内力调整?	289
6.1.11	怎样确定框架-剪力墙结构中剪力墙的合理数量?	290
6.1.12	框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构中为什么要规定剪力墙 间距的限值? 两者的剪力墙间距限值是否相同?	291
6.1.13	为什么剪力墙两侧楼板不能均开有通长洞口?	292
6.1.14	框架-剪力墙结构中的剪力墙截面沿高度方向厚度不变可能会 出现什么问题? 为什么?	293
第二节	截面设计及构造	294
6.2.1	高度小于 60m 的框架-核心筒结构为什么可按框架-剪力墙结构 确定抗震等级?	294
6.2.2	剪力墙结构、框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构、筒体结构、 部分框支剪力墙结构中的剪力墙墙体配筋有什么区别?	295
6.2.3	剪力墙边缘构件的箍筋直径是否必须大于墙体水平分布 钢筋的直径?	296
6.2.4	框架-剪力墙结构中, 剪力墙周边设置端柱和框架梁(暗梁) 有哪些规定?	296

6.2.5	带端柱的剪力墙肢, 采用计算软件计算其正截面承载力配筋时, 端柱和墙肢一个超筋, 一个构造配筋, 如何确定此带端柱剪力墙肢的受力纵筋配筋量?	298
6.2.6	抗震设计时, 带端柱的剪力墙肢边缘构件的配筋构造应注意哪些问题?	299
6.2.7	在框架-剪力墙结构中, 一端与框架柱相连, 一端与剪力墙相连的框架梁或连梁, 超筋很严重, 如何处理?	299
6.2.8	多层剪力墙结构、多层框架-剪力墙结构、多层板柱-剪力墙结构设计建议。	300

第七章 筒体结构 303

第一节 一般规定 303

7.1.1	筒体结构有哪几类?	303
7.1.2	框架-核心筒结构的受力特点是什么?	304
7.1.3	筒中筒结构的受力特点是什么?	304
7.1.4	框架-核心筒结构的核心筒、筒中筒结构的内筒外墙长度超过 8m, 可以按《高规》第 7.1.2 条开设结构洞吗?	305
7.1.5	如何确定筒体结构的核心筒、内筒外墙墙肢厚度?	305
7.1.6	框架-核心筒结构的核心筒、筒中筒结构的内筒墙体和一般剪力墙结构的剪力墙墙肢对边缘构件的设置等构造措施有哪些不同?	306
7.1.7	筒体结构楼(屋)面板角区的配筋构造有什么要求?	307

第二节 框架-核心筒结构 307

7.2.1	框架-核心筒结构的结构布置有哪些规定?	307
7.2.2	框架-核心筒结构中, 为什么外框周边柱间要求设置边框架? 内筒与外框之间需要设置框架梁吗?	309
7.2.3	在框架-核心筒结构中, 当外框架柱与核心筒外墙的中心距离, 非抗震设计大于 15m 或抗震设计大于 12m 时, 结构平面布置上有哪些处理措施?	309
7.2.4	抗震设计时, 需要对框架-核心筒结构中的框架部分进行地震剪力调整吗? 如何调整?	311
7.2.5	《高规》规定: 当内筒偏置、长宽比大于 2 时, 宜采用框架-双筒结构。为什么? 双筒的平面布置应注意哪些问题?	312

第三节 筒中筒结构 313

7.3.1	《高规》为什么规定筒中筒结构的高度不宜低于 80m, 高宽比不宜小于 3?	313
7.3.2	筒中筒结构的结构布置有哪些规定?	314
7.3.3	筒中筒结构有转换层时结构布置应注意哪些问题?	316
7.3.4	筒中筒结构中, 外框筒柱截面的长方向为什么要沿周边布置?	317
7.3.5	筒中筒结构角部楼盖布置的几种方式。	318

7.3.6	筒中筒结构需要设置加强层吗?	318
7.3.7	筒中筒结构构件的构造要求有哪些?	319
7.3.8	筒中筒结构外框筒裙梁受剪截面控制条件不满足要求时, 可以采取开洞等一般剪力墙连梁的处理办法吗?	320
第八章	板柱结构、板柱-剪力墙结构	322
第一节	一般规定	322
8.1.1	板柱结构、板柱-剪力墙结构的受力特点。	322
8.1.2	板柱结构震害情况简介及震害分析。	322
8.1.3	板柱结构、板柱-剪力墙结构的适用范围。	324
8.1.4	板柱-剪力墙结构和框架-核心筒结构的区别是什么?	324
8.1.5	板柱-剪力墙结构的结构布置应注意哪些问题?	326
第二节	截面设计及构造	327
8.2.1	板柱结构、板柱-剪力墙结构的内力及位移计算, 可采用哪些方法?	327
8.2.2	板柱-剪力墙结构内力调整的原因是什么? 具体如何调整?	330
8.2.3	如何确定无梁楼盖、密肋楼盖的板厚?	331
8.2.4	无梁板在什么情况下应设置柱帽或托板? 对柱帽或托板的几何尺寸、 底部配筋构造有什么要求?	332
8.2.5	板柱-剪力墙结构板的配筋有哪些构造要求?	333
8.2.6	板柱-剪力墙结构板上开洞有什么规定?	335
8.2.7	密肋板的配筋有哪些构造要求?	336
8.2.8	抗震设计时板柱节点冲切反力设计值应如何调整?	337
8.2.9	加强板柱节点的抗冲切承载力, 可采取哪些措施?	337
8.2.10	板临界截面周长的计算应注意什么?	341
8.2.11	采用栓钉抗冲切有什么优点? 具体构造做法如何?	342
8.2.12	采用抗冲切箍筋或弯起钢筋的构造做法如何?	344
8.2.13	如何计算在竖向荷载、水平荷载作用下板柱节点计算 用等效集中反力设计值?	344
8.2.14	在板柱-剪力墙结构板的构造要求中, 为什么要规定 $A_s \geq N_c/f_y$?	350
8.2.15	框架-剪力墙结构中剪力墙的抗震等级比框架要高, 为什么 8 度 时板柱-剪力墙结构中柱的抗震等级却比剪力墙的抗震等级高?	351
第九章	复杂高层建筑结构	353
第一节	一般规定	353
9.1.1	复杂高层建筑有哪些? 和一般结构体系相比它们的适用范围受 到哪些限制?	353
9.1.2	抗震设计时地下室顶板可否用厚板转换?	354
9.1.3	为什么复杂结构要进行局部补充计算?	355

9.1.4	《高规》第 10.3.3、10.4.4、10.5.6 条均有抗震等级提高一级的要求，柱轴压比限值是按提高前还是按提高后的抗震等级确定？	356
第二节 带转换层高层建筑结构 356		
9.2.1	框支转换和托柱（墙）转换有什么不同？如何区别？	356
9.2.2	整体转换和局部转换有什么不同？设计中有何区别？	359
9.2.3	剪力墙底部楼层开大洞，上部楼层也开有洞口，是否为框支转换？如何设计？	361
9.2.4	部分框支剪力墙结构地下三层，结构嵌固部位在地下一层底板，地面以上大空间层数为 3 层，并一直通到地下三层，8 度设防时是否属于高位转换？	362
9.2.5	部分框支剪力墙结构的平面布置有哪些规定？	363
9.2.6	部分框支剪力墙结构的竖向布置有哪些规定？	364
9.2.7	托柱转换梁宜在托柱位置设置正交方向的转换次梁。	366
9.2.8	如何计算转换层上部结构与下部结构的侧向刚度比？	366
9.2.9	如何理解转换位置在 3 层及 3 层以上的部分框支剪力墙结构，其框支柱、剪力墙底部加强部位的抗震等级宜提高一级？	368
9.2.10	部分框支剪力墙结构中框支柱的内力调整具体规定如何？	369
9.2.11	《高规》第 6.4.3 条第 2 款规定，框架柱加密区箍筋间距可放宽至 150mm，对框支柱是否适用？	369
9.2.12	如何确定转换梁的截面尺寸？	370
9.2.13	抗震等级相同时，框支梁上、下部纵向受力钢筋的最小配筋率可以和一般框架梁一致吗？	371
9.2.14	框支梁上部的墙体上开有门洞形成小墙肢时，该部位框支梁应采取加强措施，提高其抗剪能力。	372
9.2.15	托柱转换梁的托柱部位，梁的箍筋需要加密吗？	372
9.2.16	转换梁、柱节点核心区的抗震设计应注意什么？	373
9.2.17	转换层楼板有哪些构造要求？	373
9.2.18	如何确定托柱转换的转换构件的抗震等级？	374
9.2.19	什么是搭接柱转换？其受力特点如何？	375
9.2.20	预应力结构的抗震延性差，但为什么抗震设计时搭接柱转换有时还要对楼盖施加预应力？	376
第三节 带加强层高层建筑结构 377		
9.3.1	加强层的工作特点是什么？	377
9.3.2	加强层有哪些构件？它们的作用分别是什么？	378
9.3.3	带加强层结构的设计要点。	378
9.3.4	经计算框架-核心筒结构的层间位移角略大于规范限值，采用什么办法可以避免设置加强层？	380
第四节 错层结构 380		
9.4.1	什么是错层结构？错层结构的特点是什么？	380