

Hunningtu Jiegou Sheji
Changyong Guifan Tiaowen Jiedu Yu Yingyong



混凝土结构设计

常用规范条文解读与应用

李国胜 编



中国建筑工业出版社

混凝土结构设计常用规范条文 解 读 与 应 用

李国胜 编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土结构设计常用规范条文解读与应用/李国胜编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-112-14381-8

I. ①混… II. ①李… III. ①混凝土结构-结构设计-建筑规范
IV. ①TU370.4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 109228 号

本书对新修订的《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010、《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 三个标准中有关混凝土结构设计的新增内容、重要规定进行解读和提出应用的建议, 并对相互不一致的有关规定及仍不明确的问题进行论述。全书共 13 章, 包括: 概述, 结构设计基本规定, 场地、地基和基础、地下室设计, 荷载和地震作用, 结构计算分析, 混凝土构件承载能力计算, 混凝土构件裂缝、挠度验算及有关构造, 框架结构设计, 剪力墙结构设计, 框架-剪力墙结构设计, 筒体结构设计, 复杂高层建筑结构设计, 混合结构设计。

本书解读重点是依据规范、规程相关条文论述重要概念、设计要点和构造细节, 并附有实用图表和手算实例, 力求可读性和可操作性强, 便于建筑结构设计人员参照应用, 也可供建筑结构施工图审查、施工及监理人员和大专院校土建专业师生参考。

* * *

责任编辑: 刘瑞霞

责任设计: 赵明霞

责任校对: 张 颖 王雪竹

混凝土结构设计常用规范条文解读与应用

李国胜 编

*

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

北京红光制版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 27¼ 字数: 679 千字

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月第一次印刷

定价: 60.00 元

ISBN 978-7-112-14381-8

(22450)

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

新修订的《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（简称《抗规》）、《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（简称《混凝土规范》）、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010（简称《高规》）相继颁布施行，建筑结构设计及相关人员急需了解和掌握常用的条文内容。本书对上述三个标准中有关混凝土结构设计的新增内容、重要规定进行解读和提出应用的建议，并对相互不一致的有关规定及仍不明确的问题进行论述。全书共 13 章，包括：概述，结构设计基本规定，场地、地基和基础、地下室设计，荷载和地震作用，结构计算分析，混凝土构件承载能力计算，混凝土构件裂缝、挠度验算及有关构造，框架结构设计，剪力墙结构设计，框架-剪力墙结构设计，筒体结构设计，复杂高层建筑结构设计，混合结构设计。

本书仅把各规范、规程中常用相关内容的条文列出，其中完全一致的不重复，进行比照、解读和提出应用建议，但不采用逐条论述。对规范、规程中没有明确的规定而设计中常会遇到的一些问题，根据编者的经验及收集到的有关资料、地方标准提出了处理建议，供读者参考。

本书解读重点是依据规范、规程相关条文论述重要概念、设计要点和构造细节，并附有实用图表和手算实例，力求可读性和可操作性强，便于建筑结构设计人员参照应用，也可供建筑结构施工图文件审查、施工及监理人员和大专院校土建专业师生参考。

本书编写中参考和引摘了一些文献资料的内容，对原作者深表谢意。限于编者的水平，有不当或错误之处在所难免，热忱盼望读者指正，编者将不胜感激。

目 录

第 1 章 概述	1
一、混凝土结构规范、规程修订的主要内容	1
二、执行规范、规程应根据具体工程区别对待	5
三、地方标准是规范、规程的补充和延伸	6
四、应重视规范、规程中的条文注释和条文说明	6
五、《抗规》、《高规》、《混凝土规范》等标准不一致的有关规定	7
六、应重视对规范、规程一些不明确问题的处理	9
七、结构概念设计的重要性	11
八、对结构分析软件计算结果分析判断的必要性	13
第 2 章 结构设计基本规定	15
一、一般规定	15
1. 《混凝土规范》规定	15
3.1 一般规定	15
2. 《抗规》规定	16
3.1 建筑抗震设防分类和设防标准	16
3.2 地震影响	16
3.3 场地和地基	16
3. 《高规》规定	17
3.1 一般规定	17
4. 对规定的解读和建议	17
二、材料	26
1. 《混凝土规范》规定	26
4.1 混凝土	26
4.2 钢筋	28
2. 《抗规》规定	32
3.9 结构材料与施工	32
3. 《高规》规定	33
3.2 材料	33
4. 对规定的解读和建议	33
三、结构方案	36
1. 《混凝土规范》规定	36
3.2 结构方案	36
2. 《抗规》规定	37
3.5 结构体系	37

3. 《高规》规定	38
3.1 一般规定	38
4. 对规定的解读和建议	38
四、房屋适用高度和高宽比	39
1. 《抗规》规定	39
6.1 一般规定	39
2. 《高规》规定	40
3.3 房屋的适用高度和高宽比	40
3. 对规定的解读和建议	41
五、结构平面及竖向布置	42
1. 《抗规》规定	42
3.4 建筑体型及其构件布置的规则性	42
2. 《高规》规定	44
3.4 结构平面布置	44
3.5 结构竖向布置	46
3. 对规定的解读和建议	47
六、水平位移限值和舒适度要求	55
1. 《抗规》规定	55
5.5 抗震变形验算	55
2. 《高规》规定	57
3.7 水平位移限值和舒适度要求	57
附录 A 楼盖结构竖向振动加速度计算	59
3. 对规定的解读和建议	60
七、承载能力极限状态计算	62
1. 《混凝土规范》规定	62
3.3 承载能力极限状态计算	62
2. 《高规》规定	63
3.8 构件承载力设计	63
3. 对规定的解读和建议	63
八、正常使用极限状态验算	64
1. 《混凝土规范》3.4 节规定	64
2. 对规定的解读和建议	65
九、抗震等级	67
1. 《抗规》规定	67
6.1 一般规定	67
2. 《高规》规定	68
3.9 抗震等级	68
3.10 特一级构件设计规定	70
3. 对规定的解读和建议	71
十、耐久性设计	75

1. 《混凝土规范》3.5 节规定	75
2. 对规定的解读和建议	77
十一、抗连续倒塌设计	79
1. 《混凝土规范》规定	79
3.6 防连续倒塌设计原则	79
2. 《高规》规定	79
3.12 抗连续倒塌设计基本要求	79
3. 对规定的解读和建议	80
十二、既有结构设计原则	81
1. 《混凝土规范》3.7 节规定	81
2. 对规定的解读和建议	82
十三、建筑抗震性能化设计	84
1. 《抗规》规定	84
3.10 建筑抗震性能化设计	84
2. 《高规》规定	85
3.11 结构抗震性能设计	85
3. 对规定的解读和建议	87
十四、《抗规》的其他规定	90
1. 非结构构件	90
2. 隔震与消能减震设计	91
3. 建筑物地震反应观测系统	91
4. 对规定的解读和建议	91
第3章 场地、地基和基础、地下室设计	92
一、《抗规》规定	92
4.1 场地	92
4.2 天然地基和基础	94
4.3 液化土和软土地基	95
4.4 桩基	98
二、《高规》规定	100
12.1 一般规定	100
12.2 地下室设计	101
12.3 基础设计	102
三、对规定的解读和建议	104
1. 有关场地的规定	104
2. 有关液化土和软土地基的规定	108
3. 有关基础设计的规定	112
4. 有关地基承载力深度修正	119
5. 抗浮设计水位及抗浮稳定验算	121
6. 有关地下室设计的规定	122
7. 地下室外墙的计算与构造	124

8. 后浇带的构造及浇灌时间	126
9. 设计需要注意的若干问题	127
第 4 章 荷载和地震作用	133
一、《高规》规定	133
4.1 竖向荷载	133
4.2 风荷载	133
4.3 地震作用	134
二、《抗规》地震作用和结构抗震验算的规定	141
三、对规定的解读和建议	143
1. 有关荷载的规定	143
2. 有关地震作用的规定	146
第 5 章 结构计算分析	152
一、《混凝土规范》规定	152
5.1 基本原则	152
5.2 分析模型	152
5.3 弹性分析	153
5.4 塑性内力重分布分析	154
5.5 弹塑性分析	154
5.6 塑性极限分析	155
5.7 间接作用分析	155
二、《高规》规定	155
5.1 一般规定	155
5.2 计算参数	157
5.3 计算简图处理	157
5.4 重力二阶效应及结构稳定	158
5.5 结构弹塑性分析及薄弱层弹塑性变形验算	159
5.6 荷载组合和地震作用组合的效应	160
三、对规定的解读和建议	162
1. 结构分析的重要性	162
2. 多高层建筑结构计算分析	164
3. 计算参数取值	166
4. 有关重力二阶效应及结构稳定	167
5. 有关荷载组合和地震作用组合的效应	168
第 6 章 混凝土构件承载能力计算	170
一、《混凝土规范》规定	170
6.1 一般规定	170
6.2 正截面承载力计算	170
6.3 斜截面承载力计算	183
6.4 扭曲截面承载力计算	188
6.5 受冲切承载力计算	194

6.6 局部受压承载力计算	196
二、对规定的解读和建议	198
1. 有关弹性或弹塑性方法	198
2. 有关基本假定	199
3. 有关二阶效应	200
4. 矩形截面偏心受压构件	201
5. 有关斜截面受剪承载力	201
6. 有关扭曲截面承载力计算	204
7. 有关受冲切承载力计算	206
8. 梁板截面配筋手算方法	208
第7章 混凝土构件裂缝、挠度验算及有关构造	210
一、《混凝土规范》规定	210
7.1 裂缝控制验算	210
7.2 受弯构件挠度验算	214
8.1 伸缩缝	216
8.2 混凝土保护层	217
8.3 钢筋的锚固	218
8.4 钢筋的连接	220
8.5 纵向受力钢筋的最小配筋率	221
9.1 板	222
9.2 梁	225
9.3 柱、梁柱节点及牛腿	229
9.4 墙	234
二、对规定的解读和建议	236
1. 有关裂缝控制	236
2. 有关受弯构件挠度验算	242
3. 有关伸缩缝	243
4. 有关混凝土保护层	245
5. 有关钢筋的锚固	246
6. 有关钢筋的连接	248
7. 有关纵向受力钢筋的最小配筋率	249
8. 有关结构构件的基本规定	250
第8章 框架结构设计	257
一、《高规》规定	257
6.1 一般规定	257
6.2 截面设计	258
6.3 框架梁构造要求	261
6.4 框架柱构造要求	264
6.5 钢筋的连接和锚固	267
二、《抗规》规定	270

6.1 一般规定	270
三、《混凝土规范》规定	271
11.6 框架梁柱节点	271
四、对规定的解读和建议	274
1. 有关一般规定	274
2. 有关截面设计的规定	277
3. 计算洞口上下梁承载力及配筋	284
4. 有关框架柱构造要求的规定	285
5. 有关钢筋的连接和锚固的规定	290
第9章 剪力墙结构设计	291
一、《高规》规定	291
7.1 一般规定	291
7.2 截面设计及构造	292
附录 D 墙体稳定验算	293
二、《抗规》规定	303
6.1 一般规定	303
6.4 抗震墙结构的基本抗震构造措施	304
三、《混凝土规范》有关抗震设计的规定	306
11.7 剪力墙及连梁	306
四、对规定的解读和建议	309
1. 有关一般规定	309
2. 有关截面设计及构造的规定	316
第10章 框架-剪力墙结构设计	328
一、《高规》规定	328
8.1 一般规定	328
8.2 截面设计及构造	330
二、《抗规》规定	332
6.1 一般规定	332
6.5 框架-抗震墙结构的基本抗震构造措施	332
6.6 板柱-抗震墙结构抗震设计要求	333
三、《混凝土规范》有关抗震设计的规定	334
11.9 板柱节点	334
四、对规定的解读和建议	335
1. 有关一般规定	335
2. 有关框架-剪力墙结构的截面设计及构造规定	340
3. 有关板柱-剪力墙结构的规定	341
4. 板柱-剪力墙结构工程实例	352
第11章 筒体结构设计	358
一、《高规》规定	358
9.1 一般规定	358

9.2 框架-核心筒结构	359
9.3 筒中筒结构	360
二、《抗规》规定	362
6.7 筒体结构抗震设计要求	362
三、对规定的解读和建议	362
1. 有关一般规定	362
2. 有关框架-核心筒结构的规定	365
3. 有关筒中筒结构的规定	368
第 12 章 复杂高层建筑设计	372
一、《高规》规定	372
10.1 一般规定	372
10.2 带转换层高层建筑结构	372
附录 E 转换层上、下结构侧向刚度规定	372
10.3 带加强层高层建筑结构	378
10.4 错层结构	379
10.5 连体结构	379
10.6 竖向体型收进、悬挑结构	380
二、《抗规》规定	381
6.2 计算要点	381
三、对规定的解读和建议	382
1. 有关一般规定	382
2. 有关带转换层高层建筑结构的规定	383
3. 有关带加强层高层建筑结构的规定	395
4. 有关错层结构的规定	395
5. 有关连体结构的规定	396
6. 有关竖向体型收进、悬挑结构的规定	399
第 13 章 混合结构设计	403
一、《高规》规定	403
11.1 一般规定	403
11.2 结构布置	404
11.3 结构计算	405
11.4 构件设计	406
二、《高规》附录 F 圆形钢管混凝土构件设计	412
F.1 构件设计	412
三、对规定的解读和建议	413
1. 有关一般规定	413
2. 有关结构布置的规定	415
3. 有关结构计算的规定	416
4. 有关构件设计的规定	417
参考文献	425

第 1 章 概 述

一、混凝土结构规范、规程修订的主要内容

1. 《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（简称《混凝土规范》）、《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（简称《抗规》）和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010（简称《高规》）相继颁布施行，有关人员急需了解规范、规程主要修订的内容及相互相同或不同的规定。编者针对规范、规程中有关多层和高层建筑混凝土结构设计的规定，引列相关条文，规范、规程中相同内容一般不重复，特别重要和不同的规定分别写明，对各章节内容进行分析、引用有关资料及提出应用的建议，以便读者参考。

2. 规范、规程修订的主要内容

(1) 《混凝土规范》

1) 增加“结构方案”的内容，强调结构整体稳固性（Robustness）的重要（3.2 节）；

2) 完善承载能力计算：增加应力设计、防倒塌设计、既有结构设计的内容（3.3.3～3.3.5 条）；

3) 调整正常使用极限状态，钢筋混凝土构件以荷载准永久组合验算（3.4.4 条）；

4) 增加楼盖舒适度的要求，以竖向自振频率控制（3.4.6 条）；

5) 适应持久发展的需要，完善耐久性设计包括：环境、材料、措施、维护（3.5 节）；

6) 增加混凝土结构防连续倒塌设计原则，提高结构在偶然作用下的防灾性能（3.6 节）；

7) 延长结构使用年限，发挥已有结构的作用，新增既有结构设计的基本原则（3.7 节）；

8) 淘汰低强钢筋，采用高强、高性能钢筋，提出钢筋延性（均匀伸长率）的要求（4.2 节）；

9) 解决配筋密集的困难，提出并筋（钢筋束）配置的方法（4.2.7 条）；

10) 扩充结构分析内容以及各种内力分析的方法，提出间接作用分析的原则（5.3～5.7 节）；

11) 完善考虑结构侧移引起的整体二阶（ $P-\Delta$ ）效应的计算方法（5.3.4 条，附录 B）；

12) 适应非线性分析要求，完善材料本构关系及混凝土多轴强度准则的内容（附录 C）；

13) 承载能力应力设计方法：内力等代法、按多轴强度准则验算（6.1.2，6.1.3

条);

14) 完善考虑构件偏心受压挠曲引起的局部二阶 ($P-\delta$) 效应的计算方法 (6.2.4 条);

15) 统一受剪承载力计算表达, 降低箍筋受剪承载力计算的系数, 提高受剪承载力安全性 (6.3.4 条);

16) 补充框架柱在拉-扭和拉-弯-剪-扭复合受力状态下的设计规定 (6.4.11, 6.4.17 条);

17) 调整受冲切承载力计算系数, 适当降低安全度 (6.5.1, 6.5.3 条);

18) 适应高强钢筋应用, 调整正常使用极限状态裂缝宽度及刚度的计算方法 (7.1.2, 7.2.2 条);

19) 放宽伸缩缝间距控制, 增加控制间接裂缝的方法, 引入“控制缝”的概念 (8.1 节);

20) 钢筋保护层从最外缘算起, 调整厚度; 一般情况稍增, 恶劣环境增加较多 (8.2 节);

21) 改进钢筋锚固设计, 完善锚固长度修正系数及机械锚固方法 (8.3.2, 8.3.3 条);

22) 强调钢筋连接原则, 确定钢筋接头方式及条件, 完善机械、焊接方法 (8.4 节);

23) 最小配筋率考虑配筋特征值的双控原则, 全面提高最小配筋率, 增加安全度 (8.5.1 条);

24) 控制大截面构件的合理配筋: 降低基础筏板及大截面构件临界高度的最小配筋 (8.5.2, 8.5.3 条);

25) 在梁柱节点中引入钢筋机械锚固的有关规定, 简化锚固配筋构造 (9.3 节, (II));

26) 补充完善叠合构件 (水平、竖向) 及装配式结构的设计原则及构造要求 (9.5, 9.6 节);

27) 增加无粘结预应力设计的有关内容 (10.1.14~10.1.16 条);

28) 调整预应力混凝土收缩-徐变及新工艺-材料预应力损失计算的规定 (10.2 节, 附录 J, K);

29) 补充、完善了各种预应力构件的配筋构造措施 (10.3 节);

30) 调整混凝土结构抗震等级及加强部位的规定, 提出抗震钢筋延性的要求 (11.1, 11.2 节);

31) 调整柱的强柱·弱梁计算系数、轴压比限值、最小配筋率, 提高安全储备 (11.4 节);

32) 补充、完善剪力墙 (筒体) 洞口、连梁、边缘构件等的设计规定 (11.7 节);

33) 补充预应力构件抗震设计要求, 增加板柱节点抗震设计的有关规定 (11.8, 11.9 条);

34) 以“验评分离、强化验收”的原则, 施工技术与质量验收分离 (CB 50204);

35) 调整以“标准养护强度”验收的方式, 强调反映实际结构中的混凝土实体强度 (GB 50204);

36) 统筹考虑与相关标准的衔接与分工, 与其他专业规范的协调和统一, 以及与国际标准的接轨。

(2) 《抗规》补充了关于 7 度 ($0.15g$) 和 8 度 ($0.30g$) 设防的抗震措施规定, 按《中国地震动参数区划图》调整了设计地震分组; 改进了土壤液化判别公式; 调整了地震影响系数曲线的阻尼调整参数、钢结构的阻尼比和承载力抗震调整系数、隔震结构的水平向减震系数的计算, 并补充了大跨屋盖建筑水平和竖向地震作用的计算方法; 提高了对混凝土框架结构房屋、底部框架砌体房屋的抗震设计要求; 提出了钢结构房屋抗震等级并相应调整了抗震措施的规定; 改进了多层砌体房屋、混凝土抗震墙房屋、配筋砌体房屋的抗震措施; 扩大了隔震和消能减震房屋的适用范围; 新增建筑抗震性能化设计原则以及有关大跨屋盖建筑、地下建筑、框排架厂房、钢支撑-混凝土框架和钢框架-钢筋混凝土核心筒结构的抗震设计规定。取消了内框架砖房的内容。

(3) 《高规》

1) 本规程适用范围调整为 10 层及 10 层以上或房屋高度大于 28m 的住宅建筑结构和房屋高度大于 24m 的其他民用高层建筑结构。见 1.0.2 条。

2) 提出了结构抗震性能设计要求和基本方法。见 1.0.3 条和 3.11 节。

3) 增加了对混凝土、钢筋、钢材材料的要求, 强调了应用高强钢筋、高强高性能混凝土以及轻质非结构材料。见 3.2 节。

4) 调整了房屋最大适用高度要求, 增加了 8 度 $0.3g$ 抗震设防区的房屋适用高度内容; 框架结构高度适当降低; 板柱-剪力墙结构高度增大较多。见 3.3.1 条。

5) 调整了房屋适用的最大高宽比要求, 不再区分 A 级高度和 B 级高度。见 3.3.2 条。

6) 修改了楼层位移比的计算要求及可以适当放松的条件及限值, 见 3.4.5 条。

7) 调整了楼层刚度变化的计算方法和限制条件, 见 3.5.2 条; 增加了沿竖向质量不均匀结构的限制, 见 3.5.6 条; 增加了竖向不规则结构的限制, 见 3.5.7 条; 楼层竖向不规则结构地震剪力增大系数由 1.15 调整为 1.25, 见 3.5.8 条。

8) 明确结构侧向位移限制条件是针对于风荷载或多遇地震作用标准值作用下的计算结果, 见 3.7.3 条。

9) 增加房屋高度大于 150m 结构的弹塑性变形验算要求, 见 3.7.4 条。

10) 增加了风振舒适度计算时结构阻尼比取值要求, 见 3.7.6 条; 增加了楼盖竖向振动舒适度要求, 见 3.7.7 条。

11) 调整了结构构件的抗震等级的划分, 见 3.9.3~3.9.6 条。

12) 增加了结构抗连续倒塌设计基本要求, 见 3.12 节。

13) 对于安全等级为一级或对风荷载比较敏感的高层建筑, 承载力设计时应按基本风压的 1.1 倍采用; 正常使用极限状态可采用基本风压 (50 年重现期)。见 4.2.2 条。

14) 增加了横风向风振效应计算要求。见 4.2.5、4.2.6 条。

15) 扩大了风洞试验判断确定风荷载的范围, 对复杂体型和风环境下风洞试验取消了 150m 房屋高度的限制。见 4.2.7 条。

16) 扩大了考虑竖向地震作用的范围和计算要求。见 4.3.2 条和 4.3.14、4.3.15 条。

17) 增加了多塔楼结构分塔楼模型计算要求, 见 5.1.14 条。

- 18) 增加了结构弹塑性分析有关要求, 见 5.5.1 条。
- 19) 调整了结构作用组合的有关规定, 增加了考虑结构设计使用年限的荷载调整系数。见 5.6.1 条。
- 20) 增加了楼梯间的设计要求。见 6.1.4、6.1.5 条。
- 21) 修改了框架结构“强柱弱梁”的设计要求。见 6.2.1、6.2.2 条。
- 22) 修改柱“强剪弱弯”的设计规定。见 6.2.3 条。
- 23) 增加了三级框架节点的抗震受剪承载力验算要求, 取消了原规程的附录 C。见 6.2.7 条。
- 24) 梁端最大配筋率不再作为强制性条文, 见 6.3.3 条。
- 25) 加大了柱截面基本构造尺寸要求。见 6.4.1 条。
- 26) 调整了框架柱轴压比规定, 对框架结构及四级抗震等级柱提出更高要求。见 6.4.2 条。
- 27) 调整了柱最小配筋率要求, 给出一级柱端箍筋加密区箍筋间距可以放松的条件。见 6.4.3 条。
- 28) 调整了短肢剪力墙的设计要求。见 7.1.7 条、7.2.2 条。
- 29) 调整了剪力墙截面厚度要求, 强调了要满足稳定计算要求。见 7.2.1 条。
- 30) 调整了剪力墙边缘构件的设计要求。见 7.2.13~7.2.16 条。
- 31) 剪力墙分布筋直径及间距不再作为强制性条文, 见 7.2.18 条。
- 32) 增加了剪力墙洞口连梁正截面最小配筋率和最大配筋率要求。见 7.2.24、7.2.25 条。
- 33) 修改了框架-剪力墙结构中框架承担倾覆力矩较多和较少时的规定。见 8.1.3 条。
- 34) 框架-核心筒结构核心筒构造配筋率比普通剪力墙提高 0.05%。见 9.2.2 条第 1 款。
- 35) 增加了内筒偏置时的设计要求以及框架-双筒结构的设计要求。见 9.2.5~9.2.7 条。
- 36) 增加了框架-核心筒结构中, 当框架承担地震剪力过低时对框架和核心筒的内力调整要求。见 9.1.11 条。
- 37) 对转换构件水平地震内力增大系数做了放大调整。见 10.2.4 条。
- 38) 梁腹板配筋要求扩大到所有转换梁。见 10.2.7 条。
- 39) 框支梁最小截面高度由不应小于跨度的 $1/6$ 调整为不宜小于跨度的 $1/8$ 。见 10.2.8 条。
- 40) 调整了转换柱的轴力、弯矩增大系数, 见 10.2.11 条。
- 41) 对错层结构错层处框架柱的承载力提出更高要求。见 10.4.5 条。
- 42) 增加连体结构连接体 7 度 0.15g 时考虑竖向地震影响的强制性要求, 见 10.5.2 条; 增加了 6 度和 7 度 0.10g 时连体结构宜考虑竖向地震影响的要求, 见 10.5.3 条。
- 43) 除多塔楼结构外, 补充了竖向收进结构、悬挑结构的设计要求。见 10.6 节。
- 44) 调整了混合结构的最大适用高度。见 11.1.2 条。
- 45) 调整了混合结构计算阻尼比规定。见 11.3.5 条。
- 46) 调整了混合结构抗震等级规定。见 11.1.4 条。

47) 调整了型钢混凝土柱配箍设计规定, 见 11.4.6 条。

48) 补充了混合结构中钢管混凝土柱的有关要求, 见 11.4.8~11.4.10 条。

49) 增加了钢板混凝土剪力墙的设计规定, 见 11.4.11~11.4.15 条。

50) 调整了钢柱及型钢混凝土柱埋入式柱脚中型钢的设计要求。见 11.4.17、11.4.18 条。

51) 第 12 章修改为“地下室和基础设计”, 补充了一般规定和地下室设计的有关规定; 对原规程基础设计内容做了适当简化, 合并为一节; 对基础设计荷载组合及抗力取值提出要求, 见 12.3.1 条。

52) 第 13 章增加了垂直运输, 见 13.4 节; 增加了脚手架及模板支架规定, 见 13.5 节; 增加了大体积混凝土施工、混合结构施工及复杂混凝土结构施工有关规定, 见 13.9~13.11 节; 增加了绿色施工要求, 见 13.13 节; 取消了原规程 13.6 节预制构件安装内容。

53) 增加了附录 C 楼盖竖向振动加速度计算; 对原规程附录 D 墙体稳定计算及附录 E 转换层结构侧向刚度做了部分修改; 增加了附录 F 圆形钢管混凝土构件设计。

二、执行规范、规程应根据具体工程区别对待

1. 现行规范、规程是建筑结构设计应遵循的依据, 但是其条款内容是若干年前的科研和设计经验的总结, 但对当前某些较复杂的工程设计、就显得滞后了。

2. 现行规范、规程的条款, 是针对工程设计的最低要求, 不是最高要求。规范、规程既是成熟经验的总结, 又是经济技术的体现, 所有条款是对一般的、大量的工程设计提出的规定和要求, 对于使用功能或标准高的工程, 设计时与一般工程应有所区别。

3. 规范、规程是全国性标准, 沿海地区与西南、西北等地区的自然条件和经济发展情况不同, 房屋建筑的标准、造价有所不同。因此, 在工程设计时应贯彻因地制宜方针, 执行规范、规程也应因地区的不同而区别对待。如果有的省市或地区有当地制定的标准, 在设计该地区的工程时应执行当地的标准。

4. 现行规范、规程的条款, 是针对一般工程的规定及要求, 可是随着经济的发展, 人们对房屋建筑使用功能需求不断变化, 尤其是建筑艺术的不断创新和多样化, 给建筑结构设计提出挑战和新的技术要求。因此, 在一些工程设计中要求设计人员去适应新形势发展的需要, 根据已有经验或收集必要的有关资料, 甚至于试验研究去创新, 不能完全依据现行规范、规程的条款。

5. 在设计中对某些构件仅按规范、规程的要求进行截面设计是不够的。例如, 承托上部墙或柱的转换梁, 其剪压比和受剪承载力应比一般框架梁严格, 纵向钢筋应比计算所需要的富余一些; 受力较敏感或施工操作中钢筋位置下移对承载力影响较大的悬挑梁和悬挑阳台及走廊、挑檐板, 其纵向钢筋应该比计算所需要的多一些。如《混凝土规范》第 9.2.13 条规定: “当梁的腹板高度 h_w 不小于 450mm 时, 在梁的两个侧面应沿高度配置纵向构造钢筋。每侧纵向构造钢筋 (不包括梁上、下部受力钢筋及架立钢筋) 的间距不宜大于 200mm, 截面面积不应小于腹板截面面积 (bh_w) 的 0.1%”。如果设计的工程平面长度或宽度超过相应结构类型的伸缩缝间距时, 梁的腰筋应适当增多。

三、地方标准是规范、规程的补充和延伸

1. 我国地域辽阔,各省、市、自治区的经济发展和气候环境各不相同。现行规范、规程是全国性的,有的内容各地不一定完全适用,为了适应本地区建设具体情况,不少省市制订有地区性标准。例如,上海市有《建筑抗震设计规程》DGJ 08—9—2003(以下简称《上海抗震规程》),《钢筋混凝土高层建筑筒体结构设计规程》DGJ 08—31—2001(以下简称《上海筒体规程》),《地基基础设计规范》DGJ 08—11—1999(以下简称《上海地基规范》)等;北京市有《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ 01—501—2009(以下简称《北京地基规范》),《北京市建筑设计技术细则——结构专业》2004(以下简称《北京细则》)等;广东省有“广东省实施《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2002补充规定”(以下简称《广东高规补充》),广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15—31—2003(以下简称《广东地基规范》)等。

2. 各省市的地方标准是结合本地区具体情况,对国家标准及行业标准的规范、规程中某些不明确、不够具体或不适用于本地区的内容作了补充和延伸,具有更好的操作性,对提高设计质量和工作效率很有意义,有不少内容对其他省、市、地区也有借鉴和参考价值。为此,在本书各章节中将引入一些地方标准的重要内容供读者设计时参考。

四、应重视规范、规程中的条文注释和条文说明

规范、规程中的条文注释和条文说明都是内容的重要组成部分,有的甚至非常重要。例如,《高规》表 3.3.3-1, A 级高度钢筋混凝土高层建筑的最大适用高度的注 2:“部分框支剪力墙结构指地面以上有部分框支剪力墙的剪力墙结构”;《高规》第 3.4.5 条的注:“当楼层的最大层间位移角不大于本规程第 3.7.3 条规定限值的 40% 时,该楼层竖向构件的最大水平位移和层间位移与该楼层平均值的比值可适当放松,但不应大于 1.6”;《高规》第 3.7.3 条的注:“抗震设计时,本条规定的楼层位移计算可不考虑偶然偏心的影响”;《抗规》表 6.3.6 和《高规》表 6.4.2, 柱轴压比限值的注 1~6 都很重要;《高规》表 8.1.8, 剪力墙间距的注 4:“当房屋端部未布置剪力墙时,第一片剪力墙与房屋端部的距离,不宜大于表中剪力墙间距的 1/2”;《高规》第 3.3.2 条的条文说明:“高层建筑的高宽比,是对结构刚度、整体稳定、承载能力和经济合理性的宏观控制:在结构设计满足本规程规定的承载力、稳定、抗倾覆、变形和舒适度等基本要求后,仅从结构安全角度讲高宽比限值不是必须满足的,主要影响结构设计经济性”;《高规》第 3.4.5 条的条文说明:“周期比计算时,可直接计算结构的固有自振特征,不必附加偶然偏心”;《高规》第 6.1.2 条的条文说明:“单跨框架结构是指整栋建筑全部或绝大部分采用单跨框架的结构,不包括仅局部为单跨框架的框架结构。框架-剪力墙结构可局部采用单跨框架结构;其他情况应根据具体情况进行分析、判断”;《高规》第 10.4.1 条的条文说明:“相邻楼盖结构高差超过梁高(编者注:一般为 600mm)范围的,宜按错层结构考虑。结构中仅局部存在错层构件的不属于错层结构,但这些错层构件宜参考本节的规定进行设计”;《高规》第 11.1.1 条的条文说明:“为减小柱子尺寸或增加延性而在混凝土柱中设置构造型钢,而框