

混凝土结构设计 随手查

陈长兴 编著

◇ 混凝土结构设计 476 个常见知识点、重点及难点

◇ 20 余册规范、规程、标准的条文比对

◇ 内容简洁，方便查阅

中国建筑工业出版社

混凝土结构设计随手查

陈长兴 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土结构设计随手查 / 陈长兴编著. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.10

ISBN 978-7-112-22666-5

I. ① 混… II. ① 陈… III. ① 混凝土结构-结构设计 IV. ① TU370.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 206162 号

本书针对混凝土结构设计中的常用知识点、重点及难点问题, 通过分析和比对现行规范条文, 简明扼要地进行了讲解, 以帮助读者快速解决设计中遇到的问题, 加深对规范的理解, 并且免去了在诸多规范间反复查阅的麻烦。

本书主要包括: 结构计算、结构设计基本规定、结构布置、结构构件截面构造和纵向钢筋构造、框架结构构造、剪力墙结构构造、框架-剪力墙结构构造、板柱-剪力墙结构构造、筒体结构构造、建筑形体不规则主要类型判别、薄弱层(部位)概念、抗震设计、地基基础、设计对施工的要求、施工图设计“错漏缺”浅析。

本书适合从事混凝土结构设计、具有一定设计经验的结构工程师参考使用。

责任编辑: 刘婷婷 王 梅

责任设计: 李志立

责任校对: 芦欣甜

混凝土结构设计随手查

陈长兴 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业印刷厂制版

大厂回族自治县正兴印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 17¹/₄ 字数: 424千字

2018年11月第一版 2018年11月第一次印刷

定价: 48.00元

ISBN 978-7-112-22666-5

(32783)

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

本书针对混凝土结构设计过程中经常遇到的设计知识点、重点和难点问题，依据现行国家标准、规范、规程和规定，以及工程设计实践经验编制而成。

本书与混凝土结构设计理论、混凝土设计手册、混凝土结构设计教科书等有所不同，具有下列特点：

1. 全书以混凝土设计知识点的形式统一编号，方便读者查阅；
2. 书稿内容按照系统化、模块化、集成化方式编排；
3. 设计参数、技术指标、构造措施等按表格形式采取量化；
4. 本书适合有混凝土设计经验的工程师阅读，也可供其他从事混凝土结构有关的工程师参考；
5. 当现行国家规范、规程新编、修编、局部修订时，按其最新规定。

本书在短时间内出版，感谢中国建筑工业出版社王梅主任的鼎力相助，感谢刘婷婷责编提出的指导性审查意见。

由于编者技术水平、实践经验和应用技术掌握有限，书稿中难免存在缺点，恳请读者提出意见，共同提高混凝土结构设计水平。

陈长兴

2018年9月

目 录

第1章 结构计算

1.1 楼面静荷载计算	1
1.2 主体结构计算	2
1.3 基本指标	5
1.4 构件计算	9

第2章 结构设计基本规定

2.1 房屋高度	28
2.2 抗震等级	29
2.3 房屋高度分界	33
2.4 裙房与主楼的关系	35
2.5 地上结构与地下室的关系	36
2.6 地下建筑与高层建筑的地下室	37
2.7 框架-剪力墙结构的设计方法	41
2.8 复杂结构有关规定	42

第3章 结构布置

3.1 基本要求	44
3.2 框架结构	44
3.3 剪力墙结构	50
3.4 框架-剪力墙结构	52
3.5 板柱-剪力墙结构	54
3.6 筒体结构	54
3.7 部分框支剪力墙结构	57
3.8 上部结构的嵌固部位	58
3.9 结构缝	59

第4章 结构构件截面构造和纵向钢筋构造

4.1 柱的截面尺寸	65
4.2 梁的截面尺寸	66
4.3 剪力墙的厚度、类型、厚高比和边缘构件截面尺寸	67
4.4 楼板的厚度和跨厚比	72
4.5 基础构件	74

4.6 构件中纵向钢筋构造	75
---------------------	----

第5章 框架结构构造

5.1 框架梁	85
5.2 框架柱	98

第6章 剪力墙结构构造

6.1 剪力墙	109
6.2 边缘构件	115
6.3 构造边缘构件配筋分析	120
6.4 约束边缘构件配筋分析	121
6.5 连梁	122
6.6 剪力墙结构的特殊问题	128

第7章 框架-剪力墙结构构造

7.1 剪力墙	132
7.2 边框柱、边框梁、暗梁	132

第8章 板柱-剪力墙结构构造

8.1 剪力墙	134
8.2 柱帽或托板	134
8.3 板柱节点	135

第9章 筒体结构构造

9.1 核心筒、内筒	140
9.2 外框筒	141
9.3 核心筒连梁、外框筒梁和内筒连梁	141

第10章 建筑形体不规则主要类型判别

10.1 平面不规则类型	143
10.2 竖向不规则类型	144
10.3 局部不规则	144
10.4 不规则指标偏离较大	145
10.5 特别不规则	145
10.6 不规则指标分析	146
10.7 建筑抗震概念设计	149

第11章 薄弱层(部位)的概念

11.1 重要概念	150
-----------------	-----

11.2	平面不规则形成的薄弱部位	151
11.3	竖向不规则形成的薄弱部位	152
11.4	错层结构形成的薄弱部位	154
11.5	连体结构形成的薄弱部位	154
11.6	多塔楼结构形成的薄弱部位	155
11.7	悬挑结构形成的薄弱部位	156
11.8	体型收进结构形成的薄弱部位	157
11.9	楼梯间形成的薄弱部位	157
11.10	结构顶层空旷房间形成的薄弱部位	158
11.11	顶层带有空旷大房间或轻钢结构形成的薄弱部位	158
11.12	错洞剪力墙形成的薄弱部位	158
11.13	抗震等级一级剪力墙水平施工缝形成的薄弱部位	159
11.14	薄弱部位的加强措施	160
11.15	薄弱部位的抗震计算要求	162

第 12 章 抗震设计

12.1	基本规定	166
12.2	场地	167
12.3	地震作用	171

第 13 章 地基基础

13.1	基础埋置深度	175
13.2	柱下独立基础	176
13.3	墙下条形基础	178
13.4	柱下条形基础	178
13.5	高层建筑筏形基础	179
13.6	高层建筑箱形基础	183
13.7	桩基础	184
13.8	建筑地基处理	189
13.9	湿陷性黄土	193
13.10	软弱下卧层验算	195
13.11	抗浮锚杆设计	196

第 14 章 设计对施工的要求

14.1	钢筋代换	200
14.2	先砌墙后浇构造柱	202
14.3	后浇带	203
14.4	梁柱节点	204
14.5	基坑降水	204

14.6 基坑开挖 205

14.7 基槽检验 205

14.8 基坑回填土 207

14.9 复合地基 207

14.10 桩基 208

14.11 监测 208

14.12 沉降变形观测 208

第 15 章 施工图设计“错漏缺”浅析

15.1 计算机程序主体结构计算书 210

15.2 基础计算书 217

15.3 手算计算书 220

15.4 结构设计总说明 221

15.5 施工图设计“错漏缺”浅析 235

附录 A 本书所涉及知识点、重点、难点问题汇总 243

附录 B 钢筋截面面积表 258

附录 C 连续梁考虑塑性内力重分布的弯矩系数、剪力系数 261

附录 D 连续板考虑塑性内力重分布的弯矩系数 262

附录 E 单跨梁荷载、弯矩、支座反力和挠度 263

参考文献 264

第 1 章 结构计算

1.1 楼面静荷载计算

001 楼面静荷载应该如何选取？

楼面静荷载等于楼面做法自重、楼板自重、顶棚或吊顶自重、管道和支架自重（如有时）之和，按面荷载取值，单位为 kN/m^2 。

（1）楼面做法自重按建筑专业要求取值，常用做法为水泥砂浆、水磨石、地砖、石材、橡塑、实木（复合）等，一般厚度为 $20\text{mm} \sim 100\text{mm}$ ，自重范围为 $0.5\text{kN/m}^2 \sim 2.0\text{kN/m}^2$ 。

（2）楼板自重为混凝土自重与楼板厚度相乘，钢筋混凝土自重取 25kN/m^3 。

（3）顶棚或吊顶自重按建筑专业要求取值，常用做法为抹灰和涂料顶棚、纤维板和金属吊顶，一般自重不大于 0.5kN/m^2 。

（4）管道和支架自重按设备、电气专业要求取值，一般按实际情况确定其自重。

楼面做法（地砖楼面）	1.54kN/m ²
120 厚现浇板	$0.12 \times 25 = 3.00\text{kN/m}^2$
顶棚（抹灰刮腻子顶棚）	0.29kN/m ²
合计	4.83kN/m ²

002 屋面静荷载应该如何选取？

屋面静荷载等于屋面做法自重、屋面板自重、顶棚或吊顶自重、管道和支架自重（如有时）之和，按面荷载取值，单位为 kN/m^2 。

（1）屋面做法自重按建筑专业要求取值，常用做法为卷材防水、刚性防水、架空、种植、平瓦等，一般厚度为 $50\text{mm} \sim 200\text{mm}$ ，架空厚度为 $200\text{mm} \sim 400\text{mm}$ ，种植厚度不小于 620mm （不含保温层厚度），自重范围为 $2.0\text{kN/m}^2 \sim 5.0\text{kN/m}^2$ 。

（2）屋面板自重为混凝土自重与屋面板厚度相乘，屋面板厚度不宜小于 120mm 。

屋面做法（卷材涂膜防水屋面）	4.07kN/m ²
150 厚现浇板	$0.15 \times 25 = 3.75\text{kN/m}^2$
吊顶（装饰石膏板吊顶）	0.34kN/m ²
合计	8.16kN/m ²

003 填充墙、隔墙自重应该如何选取？

（1）填充墙自重等于外墙做法自重、墙体自重、内墙做法自重之和，按线荷载取值，单位为 kN/m 。

① 外墙做法自重按建筑专业要求取值，常用做法为抹灰、饰面砖、石材、板材、幕墙等，一般厚度为 20mm ~ 100mm，自重范围为 0.5kN/m² ~ 2.0kN/m²；

② 砌体墙自重为墙体材料重度与墙体厚度相乘 (kN/m²)，常用材料为陶粒混凝土砌块、加气混凝土砌块等，一般重度为 6.0kN/m³ ~ 8.0kN/m³；

③ 内墙做法自重按建筑专业要求取值，常用做法为抹灰、面砖、石材、装饰板、壁纸等，一般厚度为 10mm ~ 80mm，自重范围为 0.34kN/m² ~ 2.0kN/m²。

外墙做法 (外墙饰面砖墙面)	0.57kN/m ²
200 厚陶粒混凝土砌块填充墙	
	$0.2 \times 8 = 1.60\text{kN/m}^2$
内墙做法 (水泥砂浆墙面)	0.36kN/m ²
合计	2.53kN/m ²
填充墙在梁上产生的线荷载 (墙净高为 3.9m)	$2.53 \times 3.9 = 9.87\text{kN/m}$

(2) 隔墙自重等于双侧内墙做法自重、砌体墙自重之和，按线荷载取值，单位为 kN/m。

1.2 主体结构计算

004 程序文本输出应该如何察看？

1. 结构分析、设计信息输出文件重点

- (1) 结构分析的控制信息：总信息、计算控制信息、风荷载信息、地震信息、活荷载信息、调整信息、配筋信息、设计信息、荷载组合信息、地下信息和性能设计信息等；
- (2) 各层质量质心信息；
- (3) 各层构件数量、构件材料和层高；
- (4) 风荷载信息；
- (5) 各楼层偶然偏心信息；
- (6) 各楼层等效尺寸；
- (7) 各楼层的单位面积质量分布；
- (8) 计算信息；
- (9) 各层刚心、偏心率、相邻层侧移刚度比等计算信息；
- (10) 结构整体抗倾覆验算结果；
- (11) 结构舒适性验算结果；
- (12) 结构整体稳定验算结果；
- (13) 楼层抗剪承载力及承载力比值。

2. 周期、地震作用与振型输出文件重点

- (1) 各振型特征参数：振型号、周期 (s)、转角 (Dec)、平动系数 (X+Y)、扭转系数；
- (2) 地震作用最大的方向；
- (3) 各振型的地震力输出；
- (4) 基底剪力；
- (5) 剪重比；

- (6) 有效质量系数;
- (7) 楼层的振型位移值;
- (8) 各楼层剪力系数调整情况;
- (9) 竖向地震作用 (如选择计算时)。

3. 结构位移输出文件重点

(1) X 方向 / $X+$ 偶然偏心 / $X-$ 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移、最大层间位移角;

(2) Y 方向 / $Y+$ 偶然偏心 / $Y-$ 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移、最大层间位移角;

(3) X 方向风荷载作用下的楼层最大位移、最大层间位移角、最大位移与层平均位移的比值、最大层间位移与平均层间位移的比值;

(4) Y 方向风荷载作用下的楼层最大位移、最大层间位移角、最大位移与层平均位移的比值、最大层间位移与平均层间位移的比值;

(5) 竖向恒载 / 活载作用下的楼层最大位移;

(6) X 方向 / $X+$ 偶然偏心 / $X-$ 偶然偏心地震作用规定水平力下的楼层最大位移、最大位移与层平均位移的比值、最大层间位移与平均层间位移的比值;

(7) Y 方向 / $Y+$ 偶然偏心 / $Y-$ 偶然偏心地震作用规定水平力下的楼层最大位移、最大位移与层平均位移的比值、最大层间位移与平均层间位移的比值。

4. 超筋超限信息重点

- (1) 柱轴压比超限;
- (2) 柱全截面配筋率超限、矩形截面单边配筋率超限;
- (3) 柱抗剪截面超限;
- (4) 节点域抗剪截面超限;
- (5) 墙肢暗柱配筋率超限;
- (6) 墙肢抗剪截面超限;
- (7) 墙肢轴压比超限;
- (8) 剪力墙稳定超限;
- (9) 剪力墙施工缝超限;
- (10) 梁端混凝土受压区高度超限;
- (11) 梁配筋率超限;
- (12) 梁抗剪截面超限;
- (13) 梁剪扭截面超限。

5. 楼层地震作用调整信息重点

- (1) 各层各塔楼的规定水平力;
- (2) 框架柱及短肢墙地震倾覆力矩;
- (3) 框架柱及短肢墙地震倾覆力矩百分比;
- (4) 框剪结构中框架柱所承担的地震剪力;
- (5) $0.2V_0$ 、 $1.5V_{\max}$ 的调整系数。

6. 简化薄弱层验算文件重点

- (1) X 、 Y 方向罕遇地震产生的框架楼层弹性剪力, X 、 Y 方向柱的抗剪承载力;
- (2) X 、 Y 方向各层的屈服系数;
- (3) X 、 Y 方向对应于多遇小震下的弹性楼层位移、弹性层间位移, X 、 Y 方向的塑性放大系数, X 、 Y 方向罕遇大震下的弹塑性层间位移、弹塑性层间位移角。

005 程序输出计算简图应该如何察看?

1. 平面简图重点

- (1) 节点
- (2) 梁截面尺寸;
- (3) 柱截面尺寸;
- (4) 剪力墙厚度、洞口尺寸、连梁截面尺寸;
- (5) 支撑截面尺寸;
- (6) 楼(屋面)板厚度。

2. 荷载简图重点

- (1) 楼面静荷载、活荷载, 楼板自重;
- (2) 梁上填充墙、隔墙自重;
- (3) 剪力墙洞口填充墙、门窗自重;
- (4) 楼梯、雨罩、阳台、飘窗等荷载。

3. 配筋简图重点

(1) 钢筋混凝土梁: 梁上下部左端、跨中、右端纵向钢筋配筋面积, 梁加密区、非加密区抗剪箍筋面积, 梁受扭纵筋面积和抗剪箍筋沿周边布置的单肢箍的面积;

(2) 钢筋混凝土柱: 角筋面积、 B 边和 H 边的单边配筋面积, 节点域、加密区斜截面、非加密区斜截面抗剪箍筋面积, 圆柱全截面配筋面积;

(3) 墙柱: 一端暗柱实际配筋总面积, 水平分布筋面积, 地下室外墙双排竖向分布筋面积;

(4) 墙梁: 同梁;

(5) 楼(屋面)板上部支座、下部跨中纵筋配筋面积, 裂缝宽度、挠度。

4. 梁弹性挠度、柱轴压比、墙边缘构件简图重点

- (1) 柱轴压比和计算长度系数;
- (2) 梁弹性挠度;
- (3) 边缘构件的设置;
- (4) 边缘构件配筋结果。

5. 底层柱墙最大组合内力简图重点

- (1) X 向最大剪力;
- (2) Y 向最大剪力;
- (3) 最大轴力;
- (4) 最小轴力;
- (5) X 向最大弯矩;

- (6) Y向最大弯矩;
- (7) 恒载+活载。
- 6. 水平力作用下各层平均侧移简图重点
 - (1) 地震作用下的楼层剪力、弯矩、位移及位移角;
 - (2) 风荷载作用下的楼层剪力、弯矩、位移及位移角。
- 7. 结构整体空间振动简图重点
 - (1) 查看每个振型的形态, 判断结构的薄弱方向;
 - (2) 查看结构计算模型是否存在明显的错误, 限制扭转周期比在合理范围。

1.3 基本指标

006 位移比、周期比应该如何控制?

位移比参考指标 表 006

结构类型		规则	扭转不规则			
		$\delta \leq 1.2$	$1.2 < \delta \leq 1.3$	$1.3 < \delta \leq 1.4$	$1.4 < \delta \leq 1.5$	$1.5 < \delta \leq 1.6$
弹性层间 位移角	框架	$\leq 1/550$	$\leq 1/605$	$\leq 1/660$	$\leq 1/715$	$\leq 1/770$
	框架-剪力墙、框架-核心筒、板柱-剪力墙	$\leq 1/800$	$\leq 1/880$	$\leq 1/960$	$\leq 1/1040$	$\leq 1/1120$
	剪力墙、筒中筒	$\leq 1/1000$	$\leq 1/1100$	$\leq 1/1200$	$\leq 1/1300$	$\leq 1/1400$
	框支层（或除框架结构外的转换层）	$\leq 1/1000$	$\leq 1/1100$	$\leq 1/1200$	—	—

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016年版）第 3.4.3 条、第 3.4.4 条、第 5.5.1 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.4.5 条、第 3.7.3 条规定。

结构扭转为主的第一自振周期 T_t 与平动为主的第一自振周期 T_1 之比，A 级高度高层建筑不应大于 0.9，B 级高度高层建筑、超过 A 级高度的混合结构及本规程第 10 章所指的复杂高层建筑不应大于 0.85。

注：《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.4.5 条规定。

007 平面尺寸比应该如何控制?

平面尺寸及突出部位尺寸的比值限值 表 007

设防烈度	L/B （平面长宽比）	$l/B_{\max}$ （局部突出尺寸比）	l/b （平面突出部分长宽比）
6、7 度	≤ 6.0	≤ 0.35	≤ 2.0
8、9 度	≤ 5.0	≤ 0.30	≤ 1.5

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016年版）第 3.4.3 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.4.3 条规定。

008 楼板宽度比或开洞（错层）面积比应该如何控制？

楼板宽度比或开洞（错层）面积比参考指标 表 008

类别	参考指标
楼板宽度比	有效楼板宽度不宜小于该层楼板典型宽度的 50%
开洞（错层）面积比	开洞（错层）面积不宜超过该层楼面面积的 30%

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 3.4.3 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.4.6 条规定。

009 侧向刚度比应该如何控制？

侧向刚度比参考指标 表 009

结构类型		侧向刚度比 γ		
		与相邻上一层	与相邻上三个楼层平均值	地下一层与首层
框架结构		γ_1 不宜小于 0.70	不宜小于 0.80	不宜小于 2（当地下室顶板作为上部结构嵌固部位时）
框架-剪力墙、板柱-剪力墙、剪力墙、框架-核心筒、筒中筒	与相邻上层层高比 ≤ 1.5	γ_2 不宜小于 0.90	—	
	与相邻上层层高比 > 1.5	γ_2 不宜小于 1.10		
	对结构底部嵌固层	γ_2 不宜小于 1.50		
框支层	当转换层设置在 1、2 层时	γ_{e1} 不应小于 0.50（0.4）	—	—
	当转换层设置在 2 层以上时	γ_1 不应小于 0.60， γ_{e2} 不应小于 0.80（0.5）	—	—
筒体结构转换层		γ_1 不宜小于 0.50	—	—

注：1. γ_1 为楼层侧向刚度比； γ_2 为考虑层高修正的楼层侧向刚度比； γ_{e1} 为转换层与其相邻上层结构的等效剪切刚度比； γ_{e2} 为转换层下部结构与上部结构的等效侧向刚度比。
2. 表中括号内数值用于非抗震设计。
3. 依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 3.4.3 条、第 6.1.9 条、第 6.1.14 条、第 6.7.5 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.5.2 条、第 5.3.7 条、第 10.2.3 条规定。

010 竖向收进（外挑）尺寸比应该如何控制？

竖向体型收进（外挑）尺寸比参考指标 表 010

类别	参考指标
竖向收进尺寸比	局部收进的水平方向尺寸不宜大于相邻下一层的 25%；高层建筑抗震设计时，当结构上部楼层收进部位到室外地面的高度 H_1 与房屋高度 H 之比大于 0.2 时，上部楼层收进后的水平尺寸 B_1 不宜小于下部楼层水平尺寸 B 的 75%
竖向外挑尺寸比	上部楼层水平尺寸 B_1 不宜大于下部楼层水平尺寸 B 的 1.1 倍，且水平外挑尺寸 a 不宜大于 4.0m

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 3.4.3 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.5.5 条规定。

011 受剪承载力比应该如何控制？

层间受剪承载力比参考指标 表 011

类别	参考指标
受剪承载力比	楼层抗侧力结构的层间受剪承载力不宜（应）小于其相邻上一层受剪承载力的 80%（65%）

注：1. 楼层抗侧力结构的层间受剪承载力是指在所考虑的水平地震作用方向上，该层全部柱、剪力墙、斜撑的受剪承载力之和。
2. 依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 3.4.3 条、第 3.4.4 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.5.3 条规定。

012 弹性层间位移角、弹塑性层间位移角应该如何控制？

弹性层间位移角限值、弹塑性层间位移角限值 表 012

结构类型	弹性层间位移角限值 $[\theta_e]$	弹塑性层间位移角限值 $[\theta_p]$
框架结构	1/550	1/50
框架-抗震墙结构、板柱-抗震墙结构、 框架-核心筒结构	1/800	1/100
抗震墙结构、筒中筒结构	1/1000	1/120
框支层（或除框架结构外的转换层）	1/1000	1/120

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 5.5.1 条、第 5.5.5 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 3.7.3 条、第 3.7.5 条规定。

013 单位面积重量应该如何控制？

单位面积重量参考指标（ ± 0.000 以上） 表 013

结构类型	单位面积重量 w (kN/m^2)
框架结构、框架-剪力墙结构	12 ~ 14
剪力墙结构、筒体结构	13 ~ 16

注：依据《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 5.1.8 条文说明。

014 柱轴压比、剪力墙墙肢轴压比应该如何控制？

柱轴压比限值（ $\lambda > 2$ ， $\leq C60$ ，不考虑箍筋约束，无芯柱、非Ⅳ类场地上较高的高层建筑）表 014-1

结构类型	抗震等级			
	一级	二级	三级	四级
框架结构	0.65	0.75	0.85	0.90
框架-抗震墙结构、板柱-抗震墙结构、 框架-核心筒结构、筒中筒结构	0.75	0.85	0.90	0.95
部分框支抗震墙结构	0.60	0.70	—	

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 6.3.6 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 6.4.2 条规定，《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（2015 年版）第 11.4.16 条规定。

墙肢的轴压比限值 表 014-2

抗震等级或烈度	一级（9 度）	一级（7、8 度）	二级	三级
轴压比限值	0.40	0.50	0.60	0.60
短肢剪力墙的轴压比限值	—	0.45	0.50	0.55
一字形短肢剪力墙的轴压比 限值	—	0.35	0.40	0.45

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 6.4.2 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 7.2.13 条、第 7.2.2 条规定，《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（2015 年版）第 11.7.16 条规定。

015 底层倾覆力矩比应该如何控制？

底层倾覆力矩比 表 015

类别	底层倾覆力矩比
框架-剪力墙结构	在规定的水平地震力作用下，框架底部所承担的倾覆力矩大于结构底部总倾覆力矩的 50% 时，其框架的抗震等级应按框架结构确定
框支层	底层框架部分承担的地震倾覆力矩，不应大于结构总地震倾覆力矩的 50%

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 6.1.3 条、第 6.1.9 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 8.1.3 条、第 10.2.16 条规定，《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（2015 年版）第 11.1.4 条规定。

016 剪力系数应该如何控制？

楼层最小地震剪力系数值 表 016

类别	6 度	7 度		8 度		9 度
	0.05g	0.10g	0.15g	0.20g	0.30g	0.40g
扭转效应明显或基本周期小于 3.5s 的结构	0.008	0.016	0.024	0.032	0.048	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.006	0.012	0.018	0.024	0.036	0.048

注：1. 基本周期介于 3.5s～5.0s 的结构，按插入法取值；对于竖向不规则结构的薄弱层，尚应乘以 1.15 的增大系数。
2. 依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 5.2.5 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 4.3.12 条规定。

017 刚重比应该如何控制？

刚重比 表 017

结构类型	结构整体稳定性	可不考虑重力二阶效应的不利影响
框架结构	$D_i \geq 10 \sum_{j=1}^n G_j / h_i (i=1,2,3,\cdots,n)$	$D_i \geq 20 \sum_{j=1}^n G_j / h_i (i=1,2,3,\cdots,n)$
剪力墙结构、框架-剪力墙结构、筒体结构	$EJ_d \geq 1.4H^2 \sum_{i=1}^n G_i$	$EJ_d \geq 2.7H^2 \sum_{i=1}^n G_i$

注：依据《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 5.4.1 条、第 5.4.4 条规定。

018 梁端受压区高度比、纵筋面积比应该如何控制？

梁端受压区高度比、纵筋面积比 表 018

类别	梁端受压区高度比、纵筋面积比
框架梁端	梁端计入受压钢筋的混凝土受压区高度和有效高度之比，一级不应大于 0.25，二、三级不应大于 0.35
	梁端截面的底面和顶面纵向钢筋配筋量的比值，除计算确定外，一级不应小于 0.5，二、三级不应小于 0.3

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 6.3.3 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 6.3.2 条规定，《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（2015 年版）第 11.3.1 条、第 11.3.6 条规定。

019 框架部分承担的剪力值比应该如何控制？

框架-抗震墙结构、框架-核心筒结构 $0.2V_0$ 、 $1.5V_{\max}$ 的调整按表 019 的规定。

框架部分承担的剪力值比 表 019

结构类型	框架部分承担的剪力值比
框架-抗震墙结构和框架-核心筒结构	任一层框架部分承担的剪力值，不应小于结构底部总地震剪力的 20% 和按框架-抗震墙结构、框架-核心筒结构计算的框架部分各楼层地震剪力中最大值 1.5 倍二者的较小值

注：依据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）第 6.2.13 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 8.1.4 条规定。

020 基础高深比应该如何控制？

基础高深比（除岩石地基外） 表 020

类别	高深比（房屋高度 H 与基础埋深 d 之比）
天然地基或复合地基上的箱形和筏形基础	不宜小于 1/15
桩箱或桩筏基础	不宜小于 1/18（不计桩长）

注：依据《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 第 5.1.4 条规定，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 12.1.8 条规定。

1.4 构件计算

021 梁应该如何计算？

1. 梁计算重点（表 021-1）

梁计算重点 表 021-1

项次	计算项目	计算公式
1	正截面受弯承载力计算（单筋）	$x = h_0 - \sqrt{h_0^2 - \frac{2M}{a_1 f_c b}} \text{ 且 } x \leq \xi_b h_0, \quad x \geq 2a_s',$$h_0 = h - a_s, \quad A_s = \frac{a_1 f_c b x}{f_y}$ $a_s = \frac{M}{a_1 f_c b h_0^2}, \text{ 其中 } a_s = \xi(1 - 0.5\xi), \quad A_s = \frac{M}{\gamma_s f_y h_0},$ 其中 $\gamma_s = (1 - 0.5\xi)$ 且 $\xi \leq \xi_b, \quad h_0 = h - a_s, \quad \xi = \frac{x}{h_0}$