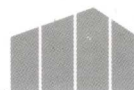


建筑结构设计规范应用书系



建筑抗震设计规范

应用与分析 GB 50011-2010

朱炳寅◇编著

中国建筑工业出版社

建筑结构设计规范应用书系

建筑抗震设计规范应用与分析

GB 50011 - 2010

朱炳寅 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑抗震设计规范应用与分析 GB 50011—2010/朱炳寅编
著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 8

建筑结构设计规范应用书系

ISBN 978-7-112-13357-4

I. ①建… II. ①朱… III. ①建筑结构-防震设计-设计规范-
中国 IV. ①TU352.104-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 129538 号

为便于建筑结构设计人员能准确地解决在结构设计中遇到的规范应用过程中的实际问题, 本书就结构设计人员感兴趣的相关问题以一个结构设计者的眼光, 对规范的相应条款予以剖析, 将规范的复杂内容及枯燥的规范条文变为直观明了的相关图表, 指出在实际应用中的具体问题和可能带来的相关结果, 提出在现阶段执行规范的变通办法, 其目的拟使结构设计过程中, 在遵守规范规定和解决具体问题方面对建筑结构设计人员有所帮助, 也希望给备考注册结构工程师的考生在理解规范的过程中以有益的启发。

本书所依据的主要结构设计规范有:《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001、《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010、《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010、《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002、《砌体结构设计规范》GB 50003—2001 和《钢结构设计规范》GB 50017—2003。

本书可供建筑结构设计人员 (尤其是准备注册结构工程师考试的结构专业人员) 和大专院校土建专业师生应用。

* * *

责任编辑: 赵梦梅

责任设计: 赵明霞

责任校对: 刘 钰 赵 颖

建筑结构设计规范应用书系 建筑抗震设计规范应用与分析

GB 50011—2010

朱炳寅 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

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 37 字数: 913 千字

2011 年 9 月第一版 2012 年 3 月第三次印刷

定价: 83.00 元

ISBN 978-7-112-13357-4

(21103)

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

《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 颁布施行以来，编者在新规范的应用过程中常常遇到规范难以直接应用的问题，往往需要结合其他相关规范的规定采用相应的变通手段，以达到满足规范的相关要求之目的。为便于结构设计人员系统地理解和应用规范，编者将在实际工程中对规范难点的认识和体会，结合规范相关的条文说明（必要时结合工程实例）加以综合，以形成一本《建筑抗震设计规范》应用与分析。

现就本书的适用范围、编制依据、编制意图和方式等方面作如下说明：

一、适用范围

本书的内容主要适用于《建筑抗震设计规范》所规定的结构。

二、编制依据

本书的内容以《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（以下简称《抗震规范》）为蓝本，同时依据以下多本结构设计规范、规程和有关文件：

- 1.《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001（以下简称《荷载规范》）；
- 2.《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010（以下简称《高规》）；
- 3.《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（以下简称《混凝土规范》）；
- 4.《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002（以下简称《地基规范》）；
- 5.《砌体结构设计规范》GB 50003—2001（以下简称《砌体规范》）；
- 6.《钢结构设计规范》GB 50017—2003（以下简称《钢结构规范》）。

三、特点

本书拟在理解规范规定及执行规范条文确有困难时，将规范的复杂内容及枯燥的规范条文变为直观明了的相关图表，以期在理解规范及如何采用其他变通手段满足规范的要求等方面对结构设计人员有所帮助。

四、本书的编写方式说明

（一）关于“说明”及“要点”

本书在规范正文前增加一“概述”，说明规范的主要编制依据，重要的设计原则，在每一章前面均增加作者对本章所讨论问题的“说明”，对每一节前则增加一个专门的“要点”，以指出这部分内容将要探讨的重点问题和问题的根本所在，必要时加设框图表示。

（二）规范的规定

按规范原文的排列顺序，列出规范的具体规定，作为讨论和分析的依据。

（三）对规范规定的理解

对规范规定的含义予以剖析，辅之以必要的图表使规范要求清晰明了。

（四）结构设计的相关问题

对执行规范过程中所遇到的相关问题予以分析，并指出在实际工作中所遇到的难以避免的问题。

（五）结构设计建议

对执行规范过程中遇到的问题提出编者的设计建议。需要指出的是，此部分内容为编者依据相关规范、资料及设计经验而得出的，读者应根据工程的具体情况结合当地经验参考采用，当相关规范、规程有新的补充规定时应以规范、规程的新规定为准。

（六）相关索引

此处列出其他规范、规程对本条所涉及内容的条款号，便于对照应用。

五、特别说明

（一）为便于与规范对照，本书中的条款号与《抗震规范》原文相同。

（二）尽管已进入读图时代，编者建议仍应精读规范原文。

（三）规范中较多地提出难以定量把握的要求（如：适当增加、适当提高、刚度较大等），读者应根据工程经验加以判断和把握。对规范认识的不同可能会造成定量把握程度的偏差，但总体应在规范要求的同一宏观控制标准上。在本书中，笔者结合工程实践提出相关定量控制的大致要求，供读者分析比较选用。

（四）现行的施工图审查制度有益于结构的安全，但死抠规范条文的审查则会束缚设计人员的手脚，制约结构设计的创新与提高。因此，编者建议：在对规范中宏观控制要求的定量把握时，应留给结构设计人员更大的空间。

（五）一代结构宗师、现代预应力混凝土之父林同炎教授要求我们成为“不断探求应用自然法则而不盲从现行规范的结构工程师”。要不盲从规范，就得先理解规范，本书的目的不是鼓励读者死抠规范，而是在正确理解规范的前提下灵活运用规范。

（六）结构设计工作责任重压力大，但苦中有乐，因此只有热爱结构设计，享受结构成就且获得快乐的人才适合结构设计工作。

（七）结构与建筑科研相比有很大的不同，结构设计不能等，对于复杂的工程问题，不可能等彻底研究透了再设计，结构设计重在及时解决工程问题。因此，在概念清晰、技术可靠的前提下合理进行包络设计，可作为解决复杂技术问题的基本办法。

自《建筑结构设计新规范综合应用手册》（第二版）、《建筑结构设计规范应用图解手册》、《建筑地基基础设计方法及实例分析》和《建筑结构设计问答及分析》相继出版发行以来，热心读者和网友提出了在规范应用中方方面面的具体问题，给编者以写作整理的激情和动力。本书的编写得到陈富生教授的悉心指导，本书的出版还得到东南大学徐嵘老师的帮助，在此深表谢意。

限于编者水平，不妥之处请予指正。

编者 于中国建筑设计研究院

电话：010-68302515

邮箱：zhuby@cadg.cn

博客：搜索“朱炳寅”进入

目 录

概述	1
1 总则	3
第 1.0.1 条	3
第 1.0.2 条	5
第 1.0.3 条	6
第 1.0.4 条	6
第 1.0.5 条	7
第 1.0.6 条	7
2 术语和符号	8
2.1 术语	8
第 2.1.1 条	8
第 2.1.2 条	8
第 2.1.3 条	10
第 2.1.4 条	10
第 2.1.5 条	13
第 2.1.6 条	13
第 2.1.7 条	13
第 2.1.8 条	14
第 2.1.9 条	14
第 2.1.10 条	16
第 2.1.11 条	16
3 基本规定	18
3.1 建筑抗震设防分类和设防标准	18
第 3.1.1 条	18
第 3.1.2 条	27
3.2 地震影响	28
第 3.2.1 条	28
第 3.2.2 条	28
第 3.2.3 条	29
第 3.2.4 条	29
3.3 场地和地基	30
第 3.3.1 条	30
第 3.3.2 条	33
第 3.3.3 条	34
第 3.3.4 条	36
第 3.3.5 条	37

3.4 建筑形体及其构件布置的规则性	39
第 3.4.1 条	39
第 3.4.2 条	42
第 3.4.3 条	44
第 3.4.4 条	56
第 3.4.5 条	57
3.5 结构体系	59
第 3.5.1 条	60
第 3.5.2 条	60
第 3.5.3 条	61
第 3.5.4 条	63
第 3.5.5 条	64
第 3.5.6 条	65
3.6 结构分析	65
第 3.6.1 条	65
第 3.6.2 条	69
第 3.6.3 条	76
第 3.6.4 条	77
第 3.6.5 条	77
第 3.6.6 条	81
3.7 非结构构件	97
第 3.7.1~3.7.6 条	97
3.8 隔震与消能减震设计	99
第 3.8.1、3.8.2 条	99
3.9 结构材料与施工	100
第 3.9.1、3.9.2 条	100
第 3.9.3 条	101
第 3.9.4 条	102
第 3.9.5 条	102
第 3.9.6 条	103
第 3.9.7 条	103
3.10 建筑抗震性能化设计	104
第 3.10.1 条	105
第 3.10.2 条	105
第 3.10.3 条	106
第 3.10.4 条	120
第 3.10.5 条	121
3.11 建筑物地震反应观测系统	121
第 3.11.1 条	121
4 场地、地基和基础	123
4.1 场地	123
第 4.1.1 条	123
第 4.1.2 条	124

第 4.1.3 条	124
第 4.1.4 条	125
第 4.1.5 条	126
第 4.1.6 条	127
第 4.1.7 条	131
第 4.1.8 条	132
第 4.1.9 条	134
4.2 天然地基和基础	135
第 4.2.1 条	135
第 4.2.2 条	137
第 4.2.3 条	137
第 4.2.4 条	138
4.3 液化土和软土地基	142
第 4.3.1 条	142
第 4.3.2 条	143
第 4.3.3 条	143
第 4.3.4 条	144
第 4.3.5 条	145
第 4.3.6 条	146
第 4.3.7 条	148
第 4.3.8 条	149
第 4.3.9 条	150
第 4.3.10 条	151
第 4.3.11 条	152
第 4.3.12 条	153
4.4 桩基	153
第 4.4.1 条	153
第 4.4.2 条	154
第 4.4.3 条	155
第 4.4.4 条	157
第 4.4.5 条	158
第 4.4.6 条	158
5 地震作用和结构抗震验算	159
5.1 一般规定	159
第 5.1.1 条	159
第 5.1.2 条	161
第 5.1.3 条	167
第 5.1.4 条	168
第 5.1.5 条	170
第 5.1.6 条	175
第 5.1.7 条	175
5.2 水平地震作用计算	176
第 5.2.1 条	176

第 5.2.2 条	177
第 5.2.3 条	178
第 5.2.4 条	183
第 5.2.5 条	184
第 5.2.6 条	185
第 5.2.7 条	187
5.3 竖向地震作用计算	189
第 5.3.1 条	189
第 5.3.2 条	190
第 5.3.3 条	190
第 5.3.4 条	191
5.4 截面抗震验算	191
第 5.4.1 条	192
第 5.4.2 条	193
第 5.4.3 条	194
5.5 抗震变形验算	194
第 5.5.1 条	195
第 5.5.2 条	197
第 5.5.3 条	199
第 5.5.4 条	199
第 5.5.5 条	201
6 多层和高层钢筋混凝土房屋	202
6.1 一般规定	202
第 6.1.1 条	202
第 6.1.2 条	205
第 6.1.3 条	208
第 6.1.4 条	215
第 6.1.5 条	217
第 6.1.6 条	218
第 6.1.7 条	219
第 6.1.8 条	219
第 6.1.9 条	220
第 6.1.10 条	222
第 6.1.11 条	223
第 6.1.12 条	224
第 6.1.13 条	225
第 6.1.14 条	225
第 6.1.15 条	232
第 6.1.16~6.1.18 条	233
6.2 计算要点	233
第 6.2.1 条	237
第 6.2.2 条	237
第 6.2.3 条	242

第 6.2.4 条	243
第 6.2.5 条	244
第 6.2.6 条	245
第 6.2.7 条	245
第 6.2.8 条	247
第 6.2.9 条	248
第 6.2.10 条	249
第 6.2.11 条	251
第 6.2.12 条	252
第 6.2.13 条	252
第 6.2.14 条	255
6.3 框架的基本抗震构造措施	255
第 6.3.1 条	255
第 6.3.2 条	256
第 6.3.3 条	257
第 6.3.4 条	258
第 6.3.5 条	260
第 6.3.6 条	261
第 6.3.7 条	264
第 6.3.8 条	265
第 6.3.9 条	267
第 6.3.10 条	271
6.4 抗震墙结构的基本抗震构造措施	274
第 6.4.1 条	275
第 6.4.2 条	280
第 6.4.3 条	280
第 6.4.4 条	281
第 6.4.5 条	282
第 6.4.6 条	318
第 6.4.7 条	319
6.5 框架-抗震墙结构的基本抗震构造措施	327
第 6.5.1 条	327
第 6.5.2 条	329
第 6.5.3 条	330
第 6.5.4 条	332
6.6 板柱-抗震墙结构抗震设计要求	332
第 6.6.1 条	333
第 6.6.2 条	333
第 6.6.3 条	334
第 6.6.4 条	335
6.7 筒体结构抗震设计要求	337
第 6.7.1 条	337
第 6.7.2 条	341

第 6.7.3 条	342
第 6.7.4 条	342
第 6.7.5 条	344
7 多层砌体房屋和底部框架砌体房屋	345
7.1 一般规定	345
第 7.1.1 条	345
第 7.1.2 条	348
第 7.1.3 条	352
第 7.1.4 条	353
第 7.1.5 条	353
第 7.1.6 条	354
第 7.1.7 条	355
第 7.1.8 条	358
第 7.1.9 条	360
7.2 计算要点	360
第 7.2.1 条	360
第 7.2.2 条	361
第 7.2.3 条	362
第 7.2.4 条	364
第 7.2.5 条	365
第 7.2.6 条	367
第 7.2.7 条	368
第 7.2.8 条	369
第 7.2.9 条	370
7.3 多层砖砌体房屋抗震构造措施	371
第 7.3.1 条	372
第 7.3.2 条	374
第 7.3.3 条	376
第 7.3.4 条	377
第 7.3.5 条	378
第 7.3.6 条	379
第 7.3.7 条	379
第 7.3.8 条	379
第 7.3.9 条	381
第 7.3.10 条	381
第 7.3.11 条	381
第 7.3.12 条	382
第 7.3.13 条	382
第 7.3.14 条	382
7.4 多层砌块房屋抗震构造措施	384
第 7.4.1 条	384
第 7.4.2 条	385
第 7.4.3 条	386

第 7.4.4 条	388
第 7.4.5 条	388
第 7.4.6 条	388
第 7.4.7 条	388
7.5 底部框架-抗震墙砌体房屋抗震构造措施	389
第 7.5.1 条	389
第 7.5.2 条	390
第 7.5.3 条	392
第 7.5.4 条	393
第 7.5.5 条	393
第 7.5.6 条	394
第 7.5.7 条	395
第 7.5.8 条	395
第 7.5.9 条	396
第 7.5.10 条	396
8 多层和高层钢结构房屋	398
8.1 一般规定	398
第 8.1.1 条	398
第 8.1.2 条	402
第 8.1.3 条	403
第 8.1.4 条	404
第 8.1.5 条	404
第 8.1.6 条	408
第 8.1.7 条	411
第 8.1.8 条	411
第 8.1.9 条	414
8.2 计算要点	415
第 8.2.1 条	415
第 8.2.2 条	415
第 8.2.3 条	416
第 8.2.4 条	419
第 8.2.5 条	419
第 8.2.6 条	421
第 8.2.7 条	423
第 8.2.8 条	424
8.3 钢框架结构抗震构造措施	425
第 8.3.1 条	425
第 8.3.2 条	426
第 8.3.3 条	427
第 8.3.4 条	427
第 8.3.5 条	430
第 8.3.6 条	430
第 8.3.7 条	430

第 8.3.8 条	431
8.4 钢框架-中心支撑结构的抗震构造措施	437
第 8.4.1 条	437
第 8.4.2 条	438
第 8.4.3 条	438
8.5 钢框架-偏心支撑结构的抗震构造措施	439
第 8.5.1 条	439
第 8.5.2 条	440
第 8.5.3 条	440
第 8.5.4 条	443
第 8.5.5 条	443
第 8.5.6 条	444
第 8.5.7 条	444
9 单层工业厂房	446
9.1 单层钢筋混凝土柱厂房	446
第 9.1.1 条	446
第 9.1.2 条	447
第 9.1.3 条	448
第 9.1.4 条	448
第 9.1.5 条	449
第 9.1.6 条	449
第 9.1.7 条	449
第 9.1.8 条	449
第 9.1.9 条	450
第 9.1.10 条	450
第 9.1.11 条	451
第 9.1.12 条	451
第 9.1.13 条	452
第 9.1.14 条	452
第 9.1.15 条	453
第 9.1.16 条	454
第 9.1.17 条	455
第 9.1.18 条	456
第 9.1.19 条	456
第 9.1.20 条	456
第 9.1.21 条	457
第 9.1.22 条	458
第 9.1.23 条	458
第 9.1.24 条	459
第 9.1.25 条	460
9.2 单层钢结构厂房	460
第 9.2.1 条	461
第 9.2.2 条	461

第 9.2.3 条	461
第 9.2.4 条	462
第 9.2.5 条	462
第 9.2.6 条	462
第 9.2.7 条	462
第 9.2.8 条	463
第 9.2.9 条	463
第 9.2.10 条	464
第 9.2.11 条	464
第 9.2.12 条	465
第 9.2.13 条	467
第 9.2.14 条	467
第 9.2.15 条	469
第 9.2.16 条	469
9.3 单层砖柱厂房	470
第 9.3.1 条	470
第 9.3.2 条	471
第 9.3.3 条	471
第 9.3.4 条	472
第 9.3.5 条	473
第 9.3.6 条	473
第 9.3.7 条	473
第 9.3.8 条	473
第 9.3.9 条	474
第 9.3.10 条	474
第 9.3.11 条	474
第 9.3.12 条	475
第 9.3.13 条	475
第 9.3.14 条	475
第 9.3.15 条	475
第 9.3.16 条	476
第 9.3.17 条	476
10 空旷房屋和大跨屋盖建筑	477
10.1 单层空旷房屋	477
第 10.1.1 条	477
第 10.1.2 条	477
第 10.1.3 条	478
第 10.1.4 条	478
第 10.1.5 条	478
第 10.1.6 条	478
第 10.1.7 条	479
第 10.1.8 条	479
第 10.1.9 条	479

第 10.1.10 条	479
第 10.1.11 条	480
第 10.1.12 条	480
第 10.1.13 条	480
第 10.1.14 条	480
第 10.1.15 条	481
第 10.1.16 条	481
第 10.1.17 条	481
第 10.1.18 条	482
第 10.1.19 条	482
第 10.1.20 条	482
10.2 大跨屋盖建筑	482
第 10.2.1 条	482
第 10.2.2 条	483
第 10.2.3 条	484
第 10.2.4 条	484
第 10.2.5 条	485
第 10.2.6 条	485
第 10.2.7 条	485
第 10.2.8 条	486
第 10.2.9 条	486
第 10.2.10 条	487
第 10.2.11 条	487
第 10.2.12 条	488
第 10.2.13 条	488
第 10.2.14 条	489
第 10.2.15 条	490
第 10.2.16 条	490
第 10.2.17 条	491
11 土、木、石结构房屋	492
11.1 一般规定	492
第 11.1.1 条	492
第 11.1.2 条	493
第 11.1.3 条	493
第 11.1.4 条	493
第 11.1.5 条	494
第 11.1.6 条	494
第 11.1.7 条	494
第 11.1.8 条	494
11.2 生土房屋	494
第 11.2.1 条	495
第 11.2.2 条	495
第 11.2.3 条	495

第 11.2.4 条	496
第 11.2.5 条	496
第 11.2.6 条	496
第 11.2.7 条	496
第 11.2.8 条	497
第 11.2.9 条	497
11.3 木结构房屋	497
第 11.3.1 条	497
第 11.3.2 条	498
第 11.3.3 条	499
第 11.3.4 条	499
第 11.3.5 条	499
第 11.3.6 条	500
第 11.3.7 条	500
第 11.3.8 条	500
第 11.3.9 条	500
第 11.3.10 条	501
11.4 石结构房屋	501
第 11.4.1 条	501
第 11.4.2 条	501
第 11.4.3 条	502
第 11.4.4 条	502
第 11.4.5 条	502
第 11.4.6 条	502
第 11.4.7 条	502
第 11.4.8 条	503
第 11.4.9 条	503
第 11.4.10 条	503
第 11.4.11 条	503
第 11.4.12 条	503
12 隔震和消能减震设计	504
12.1 一般规定	504
第 12.1.1 条	504
第 12.1.2 条	505
第 12.1.3 条	506
第 12.1.4 条	507
第 12.1.5 条	508
第 12.1.6 条	508
12.2 房屋隔震设计要点	508
第 12.2.1 条	512
第 12.2.2 条	512
第 12.2.3 条	513
第 12.2.4 条	514

第 12.2.5 条	515
第 12.2.6 条	517
第 12.2.7 条	518
第 12.2.8 条	519
第 12.2.9 条	519
12.3 房屋消能减震设计要点	520
第 12.3.1 条	520
第 12.3.2 条	521
第 12.3.3 条	521
第 12.3.4 条	522
第 12.3.5 条	523
第 12.3.6 条	524
第 12.3.7 条	524
第 12.3.8 条	524
13 非结构构件	526
13.1 一般规定	526
第 13.1.1 条	526
第 13.1.2 条	527
第 13.1.3 条	528
13.2 基本计算要求	528
第 13.2.1 条	528
第 13.2.2 条	528
第 13.2.3 条	529
第 13.2.4 条	530
第 13.2.5 条	531
13.3 建筑非结构构件的基本抗震措施	531
第 13.3.1 条	531
第 13.3.2 条	531
第 13.3.3 条	532
第 13.3.4 条	532
第 13.3.5 条	534
第 13.3.6 条	536
第 13.3.7 条	537
第 13.3.8 条	537
第 13.3.9 条	537
13.4 建筑附属机电设备支架的基本抗震措施	537
第 13.4.1 条	538
第 13.4.2 条	538
第 13.4.3 条	538
第 13.4.4 条	538
第 13.4.5 条	539
第 13.4.6 条	539
第 13.4.7 条	539