



建筑**抗震**设计规范

新旧对照手册

王书增 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑抗震设计规范

新旧对照手册

王书增 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《建筑抗震设计规范新旧对照手册》是《建筑结构设计规范新旧对照手册》的其中一个分册。为了便于应用,节约查阅时间,手册采用逐条对照双栏表达的形式,并在相应条文后面作了必要的文字说明。借助于《建筑抗震设计规范新旧对照手册》帮助从事建筑结构设计专业人员能够较全面地、深入细致地了解现行规范《建筑抗震设计规范》(2010年版)与老规范(2001年版)的不同之处,帮助广大设计人员尽快地理解、掌握和运用好2010年版《建筑抗震设计规范》。

《建筑抗震设计规范新旧对照手册》重点介绍“新”、“旧”规范的差别、修订的技术背景、条文说明和使用中应注意的事项。采用新旧规范逐条对照双栏表达的形式,特别有利于熟悉旧规范的读者,更快地掌握和应用新规范。

本手册内容全面实用,可供勘察、设计、监理、质量监督和管理部門使用,也可供有关大专院校师生教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑抗震设计规范新旧对照手册/王书增编. —北京:中国电力出版社, 2012.5

ISBN 978-7-5123-3064-1

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第101649号

建筑抗震设计规范新旧对照手册

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

2013年2月第一版

2013年2月北京第一次印刷

印数 0001—3000册

787毫米×1092毫米 横 16开本 30.5印张

729千字

定价 78.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

2001 版系列建筑结构设计规范实施以来，随着工程建设的快速发展，技术的进步，结合我国建筑结构理论和技术发展，吸取国内外最新科学技术研究成果，以及设计、施工的成熟经验，参考了大量的国外有关设计规范对 2001 版系列建筑结构设计规范经过修订而成为 2010 系列建筑结构规范。

为了便于帮助广大设计、施工、科研、管理人员以及大专院校师生系统地理解和应用有关规范，根据新旧规范的条文，条文说明、背景材料及规范文献，我们编写了《建筑结构设计规范新旧对照手册》（以下简称《手册》）。

《手册》采用新旧规范对照的方法，全面地介绍了六本新的建筑结构设计规范修订的主要内容和主要依据、新规范与旧规范的主要差别及应用现行规范的注意事项。《手册》采用新旧规范逐条对照双栏表达的形式，并在相应条文后面作了必要的文字说明的编写方法，特别有利于熟悉旧规范的读者，更快地掌握和应用新规范。

《建筑结构设计规范新旧对照手册》共包括六个分册，它们分别是《建筑结构荷载规范新旧对照手册》、《建筑抗震设计规范新旧对照手册》、《混凝土结构设计规范新旧对照手册》、《高层混凝土结构技术规程新旧对照手册》、《钢结构设计规范新旧对照手册》和《高层民用建筑钢结构技术规程新旧对照手册》。《建筑抗震设计规范新旧对照手册》是《建筑结构设计规范新旧对照手册》的其中一个分册，其他《手册》将根据新的结构设计规范的颁布将陆续出版。

《建筑结构设计规范新旧对照手册》供勘察、设计、监理、质量监督和管理部門使用，也可供有关大专院校师生教学参考。

该分册主编：王书增

编辑：常小燕、钱益智、刘慧林、王琳

由于编写工作量大，限于编著者水平，疏漏和不妥之处在所难免，敬请广大读者指正。

2012 年 11 月

作者于北京

目 录

前言

修订说明	1
前言	4
1 总则	14
2 术语和符号	18
2.1 术语	18
3 基本规定	20
3.1 建筑抗震设防分类和设防标准	20
3.2 地震影响	21
3.3 场地和地基	24
3.4 建筑形体及其构件布置的规则性	28
3.5 结构体系	37
3.6 结构分析	41
3.7 非结构构件	47
3.8 隔震与消能减震设计	49
3.9 结构材料与施工	49
3.10 建筑抗震性能化设计	53
3.11 建筑物地震反应观测系统	59
4 场地、地基和基础	60
4.1 场地	60
4.2 天然地基和基础	70

4.3 液化土和软土地基	73
4.4 桩基	87
5 地震作用和结构抗震验算	92
5.1 一般规定	92
5.2 水平地震作用计算	106
5.3 竖向地震作用计算	116
5.4 截面抗震验算	118
5.5 抗震变形验算	122
6 多层和高层钢筋混凝土房屋	138
6.1 一般规定	138
6.2 计算要点	153
6.3 框架的基本抗震构造措施	166
6.4 抗震墙结构的基本抗震构造措施	178
6.5 框架—抗震墙结构的基本抗震构造措施	185
6.6 板柱—抗震墙结构抗震设计要求	186
6.7 筒体结构抗震设计要求	189
7 多层砌体房屋和底部框架砌体房屋	192
7.1 一般规定	192
7.2 计算要点	205
7.3 多层砖砌体房屋抗震构造措施	216

7.4	多层砌块房屋抗震构造措施	226
7.5	底部框架-抗震墙砌体房屋抗震构造措施	231
8	多层和高层钢结构房屋	239
8.1	一般规定	239
8.2	计算要点	246
8.3	钢框架结构的抗震构造措施	260
8.4	钢框架-中心支撑结构的抗震构造措施	269
8.5	钢框架-偏心支撑结构的抗震构造措施	271
9	单层工业厂房	276
9.1	单层钢筋混凝土柱厂房	276
9.2	单层钢结构厂房	297
9.3	单层砖柱厂房	313
10	空旷房屋和大跨屋盖建筑	323
10.1	单层空旷房屋	323
10.2	大跨屋盖建筑	328
11	土、木、石结构房屋	348
11.1	一般规定	348
11.2	生土房屋	351
11.3	木结构房屋	354
11.4	石结构房屋	358
12	隔震和消能减震设计	361
12.1	一般规定	361
12.2	房屋隔震设计要点	365
12.3	房屋消能减震设计要点	375
13	非结构构件	383

13.1	一般规定	383
13.2	基本计算要求	385
13.3	建筑非结构构件的基本抗震措施	389
13.4	建筑附属机电设备支架的基本抗震措施	397
14	地下建筑	399
14.1	一般规定	399
14.2	计算要点	400
14.3	抗震构造措施和抗液化措施	405
附录 A	我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本 加速度和设计地震分组	408
附录 B	高强混凝土结构抗震设计要求	408
附录 C	预应力混凝土结构抗震设计要求	409
附录 D	框架梁柱节点核芯区截面抗震验算	412
附录 E	转换层结构的抗震设计要求	417
附录 F	配筋混凝土小型空心砌块抗震墙房屋抗震 设计要求	419
附录 G	钢支撑-混凝土框架和钢框架-钢筋混凝土 核心筒结构房屋抗震设计要求	434
附录 H	多层工业厂房抗震设计要求	441
附录 J	单层厂房横向平面排架地震作用效应调整	452
附录 K	单层厂房纵向抗震验算	457
附录 L	隔震设计简化计算和砌体结构隔震措施	464
附录 M	实现抗震性能设计目标的参考方法	473

修 订 说 明

本次修订系根据原建设部《关于印发〈2006年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）的通知〉》（建标〔2006〕77号）的要求，由中国建筑科学研究院会同有关的设计、勘察、研究和教学单位，于2007年1月开始对GB 50011—2001《建筑抗震设计规范》（以下简称“2001规范”）进行全面修订。

本次修订过程中，发生了2008年“5·12”汶川大地震，其震害经验表明，严格按照2001规范进行设计、施工和使用的建筑，在遭遇比当地设防烈度高一度的地震作用下，可以达到在预估的罕遇地震下保障生命安全的抗震设防目标。汶川地震建筑震害经验对我国建筑抗震设计规范的修订具有重要启示，地震后，根据住房和城乡建设部落实国务院《汶川地震灾后恢复重建条例》的要求，对2001规范进行了应急局部修订，形成了GB 50011—2001《建筑抗震设计规范》（2008规范），此次修订共涉及31条规定，主要包括灾区设防烈度的调整，增加了有关山区场地、框架结构填充墙设置、砌体结构楼梯间、抗震结构施工要求的强制性条文，提高了装配式楼板构造和钢筋伸长率的要求。

在完成2008年版局部修订之后，《建筑抗震设计规范》的全面修订工作继续进行，于2009年5月形成了“征求意见稿”并发至全国勘察、设计、教学单位和抗震管理部门征求意见，其方式有三种：设计单位或抗震管理部门召开讨论

修 订 说 明

本次局部修订系根据住房和城乡建设部建标〔2008〕102号文件的要求，由中国建筑科学研究院会同有关单位对GB 50011—2001《建筑抗震设计规范》进行修订而成。

汶川地震表明，严格按照现行规范进行设计、施工和使用的建筑，在遭遇比当地设防烈度高一度的地震作用下，没有出现倒塌破坏，有效地保护了人民的生命安全。说明我国在1976年唐山地震后，建设行政主管部门作出房屋从6度开始抗震设防和按高于设防烈度一度的“大震”不倒塌的设防目标进行抗震设计的决策是正确的。

根据住房和城乡建设部落实国务院《汶川地震灾后恢复重建条例》的要求，依据GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》第1号修改单，相应调整了灾区的设防烈度等，并对其他部分条文进行了修订。本次局部修订合计修订31条，其内容统计如下：

1. 灾区设防烈度等调整：涉及四川、陕西、甘肃三省，共3条。

2. 强制性条文14条：原有条文的文字调整6条，主要涉及设防分类和建筑方案设计；删去关于隔震、减震适用范围限制的规定1条；新增涉及山区场地、非结构构件、楼梯间、专门的施工要求7条。

3. 材料性能按产品标准修改：共2条，其中有强制性条文1条。

4. 其他修改12条：涉及结构构件基本要求、预制装配

会，形成书面意见；设计、勘察及研究人员直接用书面或电子邮件提出意见；以及有关刊物上发表论文。累计收集到千余条次意见。同年8月，对所收集的意见进行分析、整理，修改了条文，开展了试设计工作。

与2001版规范相比，GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》的条文数量有下列变动：

2001版规范共有13章54节11个附录，共554条；其中，正文447条，附录107条。

GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》共有14章59节12个附录，共630条。其中，正文增加39条，占原条文的9%；附录增加37条，占36%。

原有各章修改的主要内容见前言。新增的内容是：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—混凝土筒体房屋，以及抗震性能化设计原则，并删去内框架房屋的有关内容。

2001规范2008年局部修订后共有58条强制性条文，本次修订减少了2条：设防标准直接引用GB 50223《建筑工程抗震设防分类标准》；对隔震设计的可行性论证，不再作为强制性要求。

2009年11月，由住房和城乡建设部标准定额司主持，召开了《建筑抗震设计规范》修订送审稿审查会。会议认为，修订送审稿继续保持2001版规范的基本规定是合适的，所增加的新内容总体上符合汶川地震后的要求和设计需要，反映了我国抗震科研的新成果和工程实践的经验，吸取了一些国外的先进经验，更加全面、更加细致、更加科学。新规范的颁布和实施将使我国的建筑抗震设计提高到新的水平。

式楼盖、坡地、单跨框架、土木石民居构造措施，以及楼梯参与整体计算等。

本规范中用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本次修订，附录 A 依据 GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》及其第 1、2 号修改单进行了设计地震分组。目前，《中国地震动参数区划图》正在修订，今后，随着《中国地震动参数区划图》的修订和施行，该附录将及时与之协调，进行修改。

前 言

本规范根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2006〕77 号）的要求，由中国建筑科学研究院会同有关的设计、勘察、研究和教学单位对 GB 50011—2001《建筑抗震设计规范》进行修订而成。

修订过程中，编制组总结了 2008 年汶川地震震害经验，对灾区设防烈度进行了调整，增加了有关山区场地、框架结构填充墙设置、砌体结构楼梯间、抗震结构施工要求的强制性条文，提高了装配式楼板构造和钢筋伸长率的要求。此后，继续开展了专题研究和部分试验研究，调查总结了近年来国内外大地震（包括汶川地震）的经验教训，采纳了地震工程的新科研成果，考虑了我国的经济条件和工程实践，并在全国范围内广泛征求了有关设计、勘察、科研、教学单位及抗震管理部门的意见，经反复讨论、修改、充实和试设计，最后经审查定稿。

本次修订后共有 14 章 12 个附录。除了保持 2008 年局部修订的规定外，主要修订内容是：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

前 言

本规范系根据建设部〔1997〕建标第 108 号文件的要求，由中国建筑科学研究院会同有关的设计、勘察、研究和教学单位对 GBJ 11—1989《建筑抗震设计规范》（以下简称“1989 规范”）进行修订而成。

修订过程中，开展了专题研究和部分试验研究，调查总结了近年来国内外大地震的经验教训，采纳了地震工程的新科研成果，考虑了我国的经济条件和工程实践，并在全国范围内广泛征求了有关设计、勘察、科研、教学单位及抗震管理部门的意见，经反复讨论、修改、充实和试设计，最后经审查定稿。

本次修订后共有 13 章 11 个附录，主要修订内容是：调整了建筑的抗震设防分类，提出了按设计基本地震加速度进行抗震设计的要求，将原规范的设计近、远震改为设计地震分组；修改了建筑场地划分、液化判别、地震影响系数和扭转效应计算的规定；增补了不规则建筑结构的概念设计、结构抗震分析、楼层地震剪力控制和抗震变形验算的要求；改进了砌体结构、混凝土结构、底部框架房屋的抗震措施；增加了有关发震断裂、桩基、混凝土筒体结构、钢结构房屋、配筋砌块房屋、非结构等抗震设计的内容以及房屋隔震、消能减震设计的规定。还取消了有关单排柱内框架房屋、中型砌块房屋及烟囱、水塔等构筑物的抗震设计规定。

本规范将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

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。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范中用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

【说明】建筑抗震设计规范的修订是抗震科学研究和技术发展的总结，在土木工程领域，工程抗震是一门较新的涉及面很广的复杂学科，工程抗震以结构动力学理论为基础，综合了地震地质学、地面运动学、土动力学、材料力学、社会学和经济学等多方面的知识，还需考虑许多有待认识的不确定因素。30多年来，我国经过几代工程抗震专家的努力，在总结历次地震经验教训的基础上，充分吸收了国外的先进经验，建立起了比较完整的工程抗震技术标准体系，其中《建筑抗震设计规范》是工程抗震技术标准体系中最重要、应用面最广的国家标准，一直以来都在工程抗震技术标准体系中起着龙头作用。

2001版《建筑抗震设计规范》实施的近十年来，对提高我国建筑工程抗震设防水平起了重大作用，但随着现代科学技术的发展，工程抗震理论和实践有了很多新的进展，亟须纳入工程建设标准。《建筑抗震设计规范》的修订，特别落实了新修订的《中华人民共和国防震减灾法》的要求，充分发挥了高等院校、科研设计单位的人才、技术优势，调查总结了近年来国内外大地震的经验教训，开展了专题研究和部分试验研究，采纳了地震工程的新科研成果，考虑了我国的经济条件和工程实践，适度提高了建筑工程抗震设防的结构安全度，体现了国家的经济、技术政策。

新修订的《建筑抗震设计规范》不仅从抗震计算分析，也从概念设计的角度通过构造措施的手段进一步保证了建筑工程的抗震性能，使之更好地达到“小震不坏，中震可修，大震不倒”这一防御目标，其中新增了关于性能设计的内容，设计理念更加先进。新修订的建筑抗震设计规范还增加了大跨空间结构和地下工程抗震设计的专门章节，使该标准涵盖的结构类型更加完整，对这两类建筑工程抗震设防有重大指导意义。

一、新版抗震规范颁布的意义

工程建设标准作为工程建设活动的重要制度和依据，对党和国家方针政策的贯彻起着基础性的支撑和保障作用，对建设活动的开展发挥着重要的引导和约束作用。

我国属于世界上地震灾害最严重的国家之一。根据实际情况，我国提出的抗震设防目标要求是“小震不坏，中震可修，大震不倒”。唐山大地震后，住房和城乡建设部组织编制和修订了抗震设防标准规范40余项，如《建筑抗震设计规范》、《建筑抗震鉴定标准》、《构筑物抗震设计规范》等国家强制性标准。

其中,修订的《建筑工程抗震设防分类标准》,提高了幼儿园、小学、基础设施、医疗设施、大型公共建筑等的设防类别。针对村镇建设快速发展,原建设部在《关于加强村镇建设抗震防灾工作的通知》中明确提出,在编制村镇总体规划时增加抗震防灾的内容,要求把村镇建设中基础设施、公共建筑、中小学校、乡镇企业、三层以上的房屋工程作为抗震设防的重点,必须按照现行抗震设计规范进行抗震设计、施工。

近年来,住房和城乡建设部组织专家总结、研讨我国云南丽江、内蒙古包头、河北张北、四川汶川、青海玉树等破坏性地震对房屋建筑和基础设施造成的破坏情况以及工程震害经验,重新修订了一系列工程设计规范,并及时将成熟的抗震新结构、新工艺、新材料纳入工程抗震防灾的技术标准体系。特别是2008年四川汶川地震发生后,住房和城乡建设部紧急组织专家对《建筑抗震设计规范》进行了局部修订,满足了汶川地震灾后重建的需要,进一步规范和提高了我国多震地区的抗震设防技术要求,更大的发挥了技术标准在工程建筑抗震方面的引导和约束作用,有力地保障了人民生命财产安全,同时作为建筑行业的技术法规,标准在推广建筑抗震先进技术、促进科学技术进步方面也起到至关重要的作用。

二、新版抗震规范技术内容的完善

编制组认真总结了近年来国内外大地震建筑震害的经验和教训,开展了专题试验研究,吸收了近年来工程抗震领域的成熟经验和成果,在广泛征求意见的基础上,对2008年版规范进行了补充、修改和完善。该《建筑抗震设计规范》对指导我国建筑工程的抗震设防具有重要作用。

本次修订后共有14章12个附录。除了保持2008年局部修订的规定外,主要修订内容是:进一步补充了关于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》调整了地震烈度、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。

三、修订过程概述

经原建设部标准定额司批准,由中国建筑科学研究院会同有关设计、勘察、研究和教学共29个单位,组成2001版抗震规范的修订编制小组,参加人数共55人,于2007年1月召开第一次全体成员工作会议,讨论并通过了修订大纲,开始了GB 50011—2001《建筑抗震设计规范》的全面修订工作。

2008年4月形成了各章节的修订初稿。2008年5月12日发生汶川地震,其震害经验表明,严格按照2001版抗震规范进行设计、施工和使用的建筑,在遭遇比当地设防烈度高一度的地震作用下,没有出现倒塌破坏,达到了在预估的罕遇地震下生命安全的抗震设防目标。汶川地震震害为规范的修订提供了许多启示,根据建设部落实国务院《汶川地震灾后恢复重建条例》的要求,配合灾区地震动参数区划图的修改,进行了局部修订,共修改了31条,除按新抗震设防分类标准修改设防分类、调整灾区的地震动参数外,主要加强了山区场地、楼梯间等以及增加强制性条文。

随后,于2009年5月形成了“征求意见稿”并发至广大勘察、设计、教学单位和抗震管理部门征求意见,其方式有三种:设计单位或抗震管理部门召开讨论会,形成书面材料提出意见;设计人员直接用书面材料或电子邮件提出意见;以及在有关刊物上发表的意见。累计收集到千余条次意见。

此后，对所收集的意见进行分析、整理，修改了条文，并于 2009 年 8 月开展了试设计工作，共补充了下列工程的试设计算例：

- (1) 小开间多层普通砖和多孔砖砌体房屋、横墙较少多层普通砖和多孔砖砌体房屋；
- (2) 多层钢结构房屋、高层钢结构房屋；
- (3) 网壳屋盖结构、弦支穹顶屋盖结构、张弦梁屋盖结构；
- (4) 框架结构楼梯间；
- (5) 大底盘顶隔震的双塔塔楼工程；
- (6) 时程分析选波。

根据收集的意见和试设计的结果，经反复讨论，进一步修改条文。最后，提出了送审稿。

2009 年 11 月 12~14 日，由住房和城乡建设部标准定额司主持，召开了《建筑抗震设计规范》修订送审稿审查会。会议认为，修订送审稿继续保持 2001 版抗震规范的基本规定是合适的，所增加的新内容总体上符合汶川地震后的要求和设计需要，反映了我国抗震科研的新成果和工程实践的经验，吸取了一些国外的先进经验，更加全面、更加细致、更加科学，必将把我国抗震设计水平提高一步。

四、2010 规范对 2001 规范的主要改进

与 2001 规范相比，2010 规范的内容有下列变动：2001 规范共有 13 章、54 节、11 附录、554 条，其中正文 447 条，附录 107 条。2010 规范共有 14 章、59 节、12 附录、630 条，其中正文增加 39 条，占原条文的 9%；附录增加 37 条，占 36%。新增大跨屋盖建筑、地下建筑、框排架厂房、钢支撑-混凝土框架和钢框架-混凝土筒体房屋，以及抗震性能化设计原则，删去内框架房屋的有关内容。各章条文内容的主要变化（不包括文字性修改）情况见表 1。

表 1 规范条文变化简况

章 节	条 文 数 量	修 改 情 况	变 化
1~3 章	原有 57 条	修改 7 条，占 1/8	新增 6 条
4 章	原有 30 条	修改 5 条，占 1/6	新增 1 条
5 章	原有 25 条	修改 5 条，占 1/5	新增 1 条
6 章及附录	原有 107 条	修改 25 条，合并减少 12 条，占 1/4（相关附录基本不变）	
7 章及附录	原有 72 条	修改 16 条，占 1/4	减少 1 节 6 条
8 章及附录	原有 40 条	修改 9 条，占 1/4	新增附录 11 条
9 章及附录	原有 94 条	修改 10 条，占 1/9	新增附录等 8 条
10 章	原有 20 条	修改 2 条，占 1/10	新增 1 节 17 条

续表

章 节	条 文 数 量	修 改 情 况	变 化
11 章	原有 33 条	修改 4 条, 占 1/8	新增 1 节 8 条
12 章及附录	原有 33 条	修改 11 条, 占 1/3	新增 2 条
13 章	原有 21 条	修改 3 条, 占 1/7	拆分新增 3 条
合计	原有 554 条	修改 97 条, 占 1/6	

1. 继续保持现行抗震规范的基本规定

(1) 2010 规范继续保持了 1989 规范、2001 规范对建筑结构抗震设计的下列基本规定:

- 1) 用三个不同的概率水准和两阶段设计体现“小震不坏、中震可修、大震不倒”的基本设计原则。
- 2) 以抗震设防烈度为抗震设计的基本依据, 引入“设计地震分组”, 体现地震震级、震中距的影响。
- 3) 不同类型的结构需采用不同的地震作用计算方法, 并利用“地震作用效应调整系数”, 体现某些抗震概念设计的要求。
- 4) 按照建筑结构设计统一标准的原则, 通过“多遇地震”条件下的概率可靠度分析, 建立了结构构件截面抗震承载力验算的多分项系数的设计表达式。
- 5) 把抗震计算和抗震措施作为不可分割的组成部分, 强调通过概念设计, 协调各项抗震措施, 实现“大震不倒”。
- 6) 砌体结构需设置水平和竖向的延性构件形成墙体的约束, 以防止倒塌。
- 7) 钢筋混凝土结构需确定其“抗震等级”, 从而采取相应的计算和构造措施, 对框架结构还要求控制“薄弱层弹塑性变形”, 通过第二阶段的设计防止倒塌。

8) 装配式结构需设置完整的支撑系统, 采取良好的连接构造, 确保其整体性。

(2) 2010 规范继续保持 2001 规范对 1989 抗震规范所发展的某些抗震设计基本规定:

- 1) 增加了设计基本地震加速度 0.15g 和 0.30g 的设计要求。
- 2) 提出了不同阻尼比的地震作用和控制结构最小地震作用的强制性要求。
- 3) 进一步明确概念设计的某些具体要求, 从而加强各类结构的抗震构造。
- 4) 纳入隔震、减震设计以及非结构构件等, 开始向性能化设计前进。

2. 对建筑结构场地地基设计要求的改进

(1) 建筑场地类别划分的局部调整。对于场地剪切波速大于 800m/s 的场地, 新增场地类别 I_0 类。对于中软土和软弱土的平均剪切波速分界, 考虑覆盖层取 20m, 由 140m/s 调整为 150m/s。

(2) 液化判别方法的改进。调整标准贯入法液化判别公式，将自 1974、1978 规范沿用的 15m 深度内采用直线判别改为对数曲线判别，可延续到 15m 深度以下的判别，并进一步考虑震级的影响，重新定义液化判别的锤击数基准值—M7.5 液化概率 32% 时水位 2m、埋深 3m 的液化临界锤击数，判别结果总体上基本保持与 2001 规范接近。

2010 规范与 2001 规范设计地震分组换算锤击数基准值的对比见表 2。

表 2 2010 规范与 2001 规范设计地震分组换算锤击数基准值对比

设计基本加速度	0.10g	0.15g	0.20g	0.30g	0.40g
第一组	5.6 (6)	8 (8)	9.6 (10)	12.8 (13)	15.2 (16)
第二组	6.7 (8)	9.5 (10)	11.4 (12)	15.2 (15)	18.1 (18)
第三组	7.4 (8)	10.5 (10)	12.6 (12)	16.8 (15)	19.9 (18)
M7.5 的基准值	7	10	12	16	19

注 括号内为 2001 规范的数据。

(3) 软土震陷判别。新增 8 度 (0.30g) 和 9 度时按界限含水量法判别软土震陷的方法。

3. 对结构抗震分析规定的改进

(1) 改进了不同阻尼比的设计反应谱见图 1。2001 规范不同阻尼比的设计反应谱在 5s 后出现交叉，且阻尼比 0.25 的反应谱倾斜下降段按公式计算将变为倾斜上升段，条文硬性规定取 0.0。本次修订，阻尼比为 0.05，保持不变，调整后公式的形式不变，参数略有变化，使钢结构的地震作用有所减少，消能减震的最大阻尼比可取 0.30，除 I 类场地外，在周期 6s 以前，不同阻尼比基本不交叉。平台段的调整数值，钢结构阻尼比 0.02 时由 1.32 降为 1.27；阻尼比 0.30 时为 0.55。倾斜下降段的斜率，阻尼比 0.02 时由 0.024 改为 0.027，阻尼比 0.30 时为 0.002。

(2) 设计特征周期的调整。对于 I_0 类场地，明确其特征周期比 2001 版 I 类减少 0.05s。对于罕遇地震的特征周期，6、7 度与 8、9 度一样，也要求增加 0.05s。

(3) 增加了 6 度设防的设计参数。2010 版增加了 6 度设防的一些要求，包括：不规则结构应计算地震作用；6 度最小地震剪力系数取 0.008、6 度罕遇地震影响系数最大值取 0.28 等。

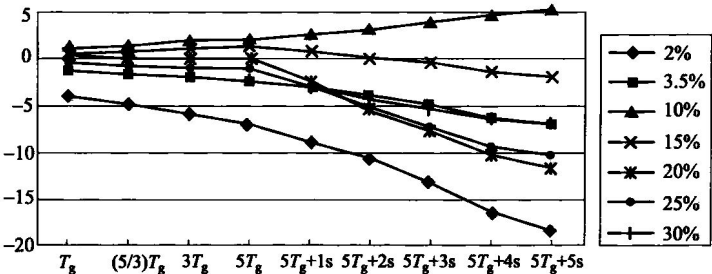


图 1 2010 规范与 2001 规范反应谱差异的幅度随周期变化情况汇总

(4) 配合大跨屋盖建筑的设计需要,新增有关多点、多向地震输入的要求,以及竖向地震作用振型分解反应谱法、竖向地震为主的地震作用基本组合。

(5) 配合钢结构构件承载力验算方法的改进,调整了钢结构构件承载力抗震调整系数 γ_{RE} 的取值:强度破坏取 0.75, 屈曲稳定取 0.80。

4. 对抗震概念设计和建筑结构延性设计要求的改进

(1) 不规则建筑抗震概念设计的改进。2010 规范 3.4.3 条的规定,只是主要的不规则类型而不是全部。在 2008 年局部修订的基础上,参照 IBC 的规定,明确将扭转位移比不规则判断的计算方法,改为“在规定的水平力作用下并考虑偶然偏心”,以避免位移按振型分解反应谱组合的结果,有时刚性楼盖边缘中部的位移大于角点位移的不合理现象。

对于扭转位移比的上限 1.5,明确在层间位移很小的情况下,采取措施可予以放宽。

对于竖向不连续构件传递给水平转换构件的地震内力调整系数,参照 IBC 的规定,将上限 1.5 提高到 2.0。

(2) 钢筋混凝土结构的抗震等级划分、内力调整和构造措施的改进。

1) 抗震等级的高度分界。配合建筑设计通则中关于高层建筑的高度划分,增加了 24m 作为钢筋混凝土结构的抗震等级划分的一个指标。还补充了 8 度 (0.30g) 的最大适用高度规定。

2) 提高框架结构强柱弱梁、强剪弱弯内力调整和构造要求。根据汶川地震的经验,比 2001 规范提高了框架结构中框架柱的内力调整系数,而其他各类结构中框架柱的内力调整系数保持不变,见表 3。

表 3 框架内力调整系数变化对比

等 级 \ 系 数	强 柱 弱 梁	柱嵌固端弯矩	柱 强 剪	节 点 核 芯
一 级	1.7 (1.4)	1.7 (1.5)	1.5 (1.4)	1.5 (1.35)
二 级	1.5 (1.2)	1.5 (1.2)	1.3 (1.2)	1.3 (1.2)
三 级	1.3 (1.1)	1.3 (1.1)	1.2 (1.1)	1.2 (1.0)
四 级	1.2 (1.0)	1.2 (1.0)	1.1 (1.0)	

注 括号内为 2001 规范的内力调整数据。

2010 规范还规定,甲、乙类框架结构不得采用单跨框架;框架结构柱的最小截面尺寸,除不超过 2 层和四级外,比 2001 版增加 100mm;柱纵向受力钢筋的最小总配筋率比一般框架增加 0.1%,最大轴压比控制比 2001 规范严格了 0.05。

此外,柱体积配箍率计算时,对是否扣除箍筋重叠的部分不做要求。

3) 提高抗震墙的构造要求。2010 规范明确规定,抗震墙厚度可按无支长度控制,提高了最小分布钢筋直径的要求,并要求在小震下不宜出现小偏心

受拉。对于 2001 规范执行中意见较多的约束边缘构件, 2010 规范提出了按轴压比适当减小配箍特征值的改进方法: 轴压比为约束边缘构件上限时, 保持 2001 规范的 0.20; 当轴压比为约束边缘构件下限时, 取 0.12。

4) 对于框架与抗震墙组成的结构, 明确区分为三种情况: 框架所占比例很小时属于抗震墙结构范畴; 墙体所占比例很小时属于框架结构范畴; 一般的框架抗震墙结构, 指墙体分配的倾覆力矩占地震倾覆力矩的 50% 以上。为提高框架-筒体结构的多道防线, 其框架部分按刚度分配的最大楼层地震剪力, 不宜小于结构总地震剪力的 10%; 当小于 10% 时, 框架应承担总地震剪力的 15%, 且筒体承担的地震作用和构造也需要适当加强。

5) 对板柱结构, 继续要求设置抗震墙; 2010 规范放松了 2001 规范最大适用高度控制; 当高度不大于 12m 时, 不要求墙体承担全部地震作用。

(3) 砌体结构总高度、结构布置和构造柱(芯柱)设置的改进。

1) 砌体房屋的使用范围控制仍保持层数和总高度双控, 降低了 6 度设防的普通砖房屋的最大高度限值, 补充了 0.15g 和 0.30g 的高度控制要求; 并根据本次试设计的结果, 调整了横墙较少房屋的高度控制——改为 6、7 度时丙类建筑, 采取加强措施可与一般房屋有相当的高度和层数。

2) 补充了墙体布置规则性的有关规定, 包括减少最大横墙间距, 局部尺寸放松时不小于规定的 80%, 纵向墙体开洞面积控制, 以及不应布置转角窗等。

3) 在 2008 年局部修订的基础上, 进一步提高和细化构造柱设置和构造要求, 小砌块房屋楼梯间的芯柱要求, 也与砖房一样提高。

4) 加强底框房屋的设计要求: 底层的砌体抗震墙仅用于 6 度设防; 底框房屋次梁托墙的数量和位置, 严格控制在楼梯间附近等个别轴线处; 过渡层墙体需形成约束砌体的要求等。

5) 配筋小砌块房屋, 按 2010 规范加强抗震措施后高度控制有所放宽, 也可用于 9 度设防。墙体要求满灌, 短肢小砌块墙严格控制, 增加约束边缘构件和三级墙肢的体积配筋率。

(4) 钢结构的抗震等级、内力调整和构造措施的改进。

1) 补充 0.15g 和 0.30g 最大适用高度的规定。

2) 新增钢结构抗震等级划分的规定, 以 50m 为界, 按设防类别、设防烈度和高度划分为四个抗震等级, 规定相应的内力调整和构造要求。

3) 参考国外规范, 将 2001 规范的内力增大系数按四个抗震等级归纳整理, 并修改了钢结构构件的承载力抗震调整系数, 使之更为配套、合理。

4) 将 2001 规范的构件长细比、板件宽厚比等构造要求, 重新按四个抗震等级归纳整理。

5) 调整了钢结构的阻尼比, 按高度的不同分别取 0.02、0.03 和 0.04。当偏心支撑承担的地震倾覆力矩大于总地震倾覆力矩 50% 时, 阻尼比尚可增加 0.005。

6) 对单层钢结构厂房, 补充了柱间支撑的设计要求, 调整了屋盖支撑构造和构件长细比要求, 并按地震作用是否控制确定板件宽厚比等构造要求。

7) 增加了关于约束屈曲支撑的基本设计方法。

5. 隔震设计适用范围和隔震后抗震措施的调整

(1) 隔震减震设计, 不限于 2001 规范的 8、9 度设防区。