

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2014.02.015

结合新版规范修订的建筑抗震设计课程教学方法探讨

李凤臣^{1,2}, 张丽娜^{1,2}, 王振华¹, 徐 驰², 何春锋¹

(1. 东华理工大学 建筑工程学院, 江西 南昌 330013; 2. 抚州市建筑勘察设计院, 江西 抚州 344000)

摘要:针对新版 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》修订的主要技术要点进行探讨,通过与旧版 GB 50011—2001《建筑抗震设计规范》的对比分析,详细阐述其修订或删减的主要依据,并对新版规范的修订内容作了较为全面的总结,进而提出建筑抗震设计课程在教学方法上的新要求,同时也为工程技术人员更快、更好地了解 and 掌握新版规范内容提供了一定的参考。

关键词:建筑抗震设计;教学方法;设计规范;修订内容;技术要点

中图分类号: TU318+.4; G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2014)02-0053-07

我国建筑科学领域的工程结构设计规范(或标准)大约每10年修订一次,2001版《建筑抗震设计规范》^[1]自颁布实施至今已有10多年的时间,尤其是2008年的5·12汶川地震和2010年的4·14青海玉树地震发生之后,也印证了2001版建筑抗震设计规范中工程结构设计理论、工程结构构造措施以及工程结构抗震理论存在的一些不足。同时,我国工程结构设计理论研究水平的不断提高,新材料的不断出现以及工程经验的不断积累,缩短了工程结构设计规范的修订周期。因此,我国自2010年12月1日起,开始正式颁布实施新版 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》^[2],新规范是根据多年工程经验和研究成果,同时考虑与国际其他发达国家建筑抗震设计标准相接轨进行编制的。新规范的编制标志着我国建筑抗震设计的计算理论和设计水平有了新的提高;同时也对高等学校土木类专业学生如何结合新版规范进行快速知识更新,高校教师如何及时改进建筑抗震设计相关课程的教学方法提出了新的要求^[3-4]。

一、新规范延续 89 和 2001 版规范的内容

新规范在以下几方面延续了 89 规范和 2001 规范的基本原则^[5]。(1)三水准两阶段抗震设计基本原则;(2)地震分区:0.15g 和 0.30g;(3)设计反应谱:周期延长到 6s,提供不同阻尼比的调整方法;(4)楼层最小剪力系数强制性要求;(5)概念设计:规则性定义具体化;(6)混凝土结构抗震等级要求;(7)砌体结构延性和整体性要求;(8)隔震和消能减震;(9)保留非结构构件抗震设计内容。

收稿日期:2013-07-15

基金项目:江西省高等学校教学改革资助项目“与注册工程师制度相接轨的土木工程专业动态教学改革研究”(JXJG-11-8-11);东华理工大学实验技术开发资助项目

作者简介:李凤臣(1980-),男,东华理工大学建筑工程学院副教授,博士,硕士生导师,国家一级注册结构工程师,主要从事大型土木工程结构动力检测与损伤诊断技术研究,(E-mail) fcli_1980@163.com。

二、新版规范关于场地、地基和基础方面的相关修订

(一) 场地分类和液化判别

1. 建筑场地类别划分的局部调整

新规范第 4.1.6 条对于场地剪切波速大于 800 m/s 的场地,新增场地类别 I_0 类,剪切波速介于 500 ~ 800 m/s 时为 I_1 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 20 m,由 140 m/s 调整为 150 m/s。

2. 液化判别方法的改进

调整标准贯入法液化判别公式^[6],将自 74、78 版抗震规范沿用的 15 m 深度内采用直线判别改为对数曲线判别,可延续到 15 m 深度以下的判别,并

表 1 新旧规范不同设计地震分组换算锤击数基准值对比

设计基本加速度	0.10 g	0.15 g	0.20 g	0.30 g	0.40 g
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 版的数据。

3. 软土震陷判别

新版规范第 4.3.11 条新增 8 度(0.30 g)和 9 度时按界限含水量法判别软土震陷的方法。

(二) 新规范关于场地地段划分增设“一般地段”

新规范第 4.1.1 条关于场地地段划分增设了“一般地段”^[6],主要原因是有些建筑的场地所在地段既不属于有利地段,也不属于不利地段,根据一些勘察单位的建议,在有利地段和不利地段之间增设“一般地段”比较合理。在一般地段上建设,通常并不需要采取特别的抗震措施,而在有利地段如 I 类场地上,建筑设计可以降低一度采用抗震构造措施。

不利地段划分中,增加了高含水量的可塑黄土、地表存在结构性裂缝等不良地质条件。对不利地段中的陡坡和陡坎不再区分非岩质和岩质,因为任何岩质的陡坡和陡坎对建筑结构的地震响应均具有放大作用。

(三) 新规范对波速测试孔的数量要求

新规范删去了波速测试钻孔数量不少于控制性钻孔 1/5 ~ 1/3 的要求^[7]。第 4.1.3 条直接规定了在场地初勘阶段,对大面积的同一地质单元,测试土层剪切波速的钻孔数量不宜少于 3 个;在场地详勘

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 2 m、埋深 3 m 的液化临界锤击数,判别结果总体上基本保持与 2001 版接近。

新旧规范标准贯入法液化判别公式对比。

2001 版标准贯入法直线判别公式:

$$N_{cr} = N_0 [0.9 + 0.1(d_s - d_w)] \sqrt{3/\rho_c}。$$

新版对数曲线判别公式:

$$N_{cr} = N_0 \beta [\ln(1.5 + 0.6d_s) - 0.1d_w] \sqrt{3/\rho_c}。$$

2010 版与 2001 版抗震规范关于不同设计地震分组换算锤击数基准值的对比见表 1。

阶段,对单体建筑波速测试钻孔不宜少于 2 个,同一地质单元上的密集建筑群,钻孔数量可适当减少,但每幢高层建筑和大跨空间结构不少于 1 个;高层建筑的高度参照 GB 50352—2005《民用建筑设计通则》的规定并与新规范第 6 章协调,改为 24 m 以上。

三、新规范关于地震作用和结构抗震验算的修订

(一) 地震作用 - 地震影响系数的调整

地震影响系数曲线如图 1 所示。

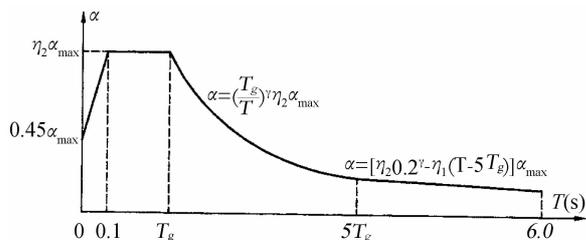


图 1 地震影响系数曲线

α 为地震影响系数; α_{\max} 为地震影响系数最大值; η_1 为直线下降段的斜率调整系数; γ 为衰减指数; T_g 为特征周期; η_2 为阻尼调整系数; T 为结构自振周期。

新旧版规范关于地震影响系数的调整对比如表 2 所示。

调整目的是消除 2001 规范所构建的不同阻尼

比加速度反应谱在长周期段交叉的问题,这种交叉使阻尼比大的反应谱值高于阻尼比小的反应谱值。

表2 新旧规范关于地震作用-地震影响系数的对比

规范版本	旧规范	新规范
曲线下降段的衰减指数 γ	$\gamma = 0.9 + \frac{0.05 - \zeta}{0.5 + 5\zeta}$	$\gamma = 0.9 + \frac{0.05 - \zeta}{0.3 + 6\zeta}$
直线下降段的斜率调整系数 η_1	$\eta_1 = 0.02 + \frac{0.05 - \zeta}{8}$	$\eta_1 = 0.02 + \frac{0.05 - \zeta}{4 + 32\zeta}$
阻尼调整系数 η_2	$\eta_2 = 1 + \frac{0.05 - \zeta}{0.06 + 1.7\zeta}$	$\eta_2 = 1 + \frac{0.05 - \zeta}{0.08 + 1.6\zeta}$

(二) 新规范关于“三水准”抗震设防和“两阶段”抗震验算的改进

自89版《建筑抗震设计规范》提出“三水准”抗震设防和“两阶段”抗震验算以来^[7],我国的建筑抗震设计一直遵循这一基本要求。所谓“三水准”指的是在50年设计基准期内,超越概率分别为63%、10%和2%~3%的地震作用,即“多遇地震”“设防地震”和“罕遇地震”,简称“小震”“中震”和“大震”。所谓“两阶段”抗震验算,指的是“小震”下对结构构件的强度验算与弹性变形验算和“大震”下的结构弹塑性变形验算。我国的《建筑抗震设计规范》将地震烈度 I 与地面加速度 A_{\max} 挂钩,对应的地震影响系数最大值 α_{\max} 按下式计算:

$$\alpha_{\max} = \beta A_{\max} \quad (1)$$

式中 β 为放大系数,按照我国《建筑抗震设计规范》可取

$$\beta = 2.25 \quad (2)$$

为了适应在6度区对某些建筑结构抗震验算的需要,新规范给出了6度下的地面加速度峰值和地震影响系数最大值。

四、新规范关于多层和高层钢筋混凝土房屋的修订

新版规范删除了“IV类场地适用的最大高度应适当降低”的规定。IV类场地的特征周期长,其影响在计算地震作用时已得到考虑,可以不再作为影响最大适用高度的因素。第6.1.1条增加了设防烈度8度(0.3g)的适用最大高度,偏于8度(0.2g)的适用最大高度;除6度外,框架结构的适用最大高度有所降低。主要原因是框架结构的抗震防线单一,刚度小,大震作用下的变形大;板柱-抗震墙结构的适用最大高度有比较大的增加,主要原因是板柱-抗震墙结构的抗震墙承担全部地震作用,且沿外围

周边设置框架。对平面和竖向均不规则的结构,适用的最大高度由2001规范的“应适当降低”修订为“宜适当降低”。第6.1.2条中,在确定抗震等级时框架结构高度分界高度由30m修改为24m;将剧场、体育馆等大跨度公共建筑替换为大跨度框架,并在附注3说明了大跨度框架指跨度不小于18m的框架。

五、新规范关于多层砌体和底部框架砌体及配筋小砌块砌体房屋的修订

新规范关于底框砌体房屋抗震设计要求的变化:进一步提高底框结构房屋的建筑结构布置要求(落地墙材料、上下墙体布置等),增加抗震安全度。调整适用范围:设防烈度不高于8度0.20g;只能用于丙类的房屋;可采用多孔砖、小砌块。补充完善过渡层设计的配套要求,提高底部框架柱的构造要求,新增底层约束砌体墙的构造要求。

(一) 底框房屋抗震设计基本规定对比(0.05g~0.20g)

关于底框房屋抗震设计基本规定对比分析如表3所示。

(二) 底框房屋抗震构造措施对比

底框房屋抗震构造的改进(如表4):(1)M墙与下部RC梁墙的中心线重合,构造柱、芯柱与下部RC柱、CM墙构造柱贯通。(2)构造柱间距不大于层高,芯柱间距不大于1m。(3)构造柱的纵筋,6、7度4 ϕ 16,8度4 ϕ 18。芯柱插筋,6、7度1 ϕ 16,8度1 ϕ 18。当纵筋锚固在托墙梁内时,其相应位置应加强。(4)在窗台标高处设通长的水平RC带。砖墙构造柱通长拉结平焊网片间距360mm,小砌块墙芯柱通长拉结网片间距400mm。(5)凡宽度不小于1.2m的门洞和2.1m的窗洞,洞侧增设构造柱或单孔芯柱。(6)墙体的砌筑砂浆强度等级,不低于M10。

表3 底框房屋抗震设计基本规定对比 (0.05 g~0.20 g)

项目	2001 规范	2010 规范
砌体类型	普通砖	各类砖、小砌块
底框层数	一至二层	同 2001 规范
底部层高	≤4.5 m	对约束砌体≤4.2 m
横墙间距	同多层砖房	同多层砌体,有所减少
局部尺寸	同多层砖房	同 2001 规范
平面布置	纵横向对称设砼抗震墙,6、7 度一底不超过 5 层可采用砖抗震墙	设砼或配筋砌块抗震墙,6 度一底不超过 4 层可采用约束砌体抗震墙,但 RC 与 CM 不混用
竖向布置	一底 $1 \leq K_2/K_1 \leq 2.5$ (2) 二底 $1 \leq K_3/K_2 \leq 2$ (1.5) 上部墙与下部框梁基本齐	一底 刚度比同 2001 规范 二底 刚度比同 2001 规范 除楼梯间附近外均应对齐
基础	墙下设条、筏、桩基	墙下设条、筏等整体性好的基础
抗震等级	三、二、一级	框架三、二、一,墙三、三、二

表4 底框房屋抗震构造措施对比

项目	2001 规范	2010 规范
构造柱布置	同等层数的多层砖房	同对应的砌体房屋
截面	240 mm × 240 mm	240 mm × 240(190) mm
纵筋	4φ14	同 2001 规范芯柱 1φ14
箍筋	φ6 - 200	同 2001 规范芯柱网片
楼盖	现浇	同 2001 规范
圈梁	同多层砖房	同 2001 规范
托墙梁	截面、配筋、连接	同 2001 规范
RC 墙	设边框、配筋 0.25%	配筋改为 0.30%
RC 柱	同 RC 框架	接近于框支柱
M 墙	M10, 横竖 RC 构件	比 2001 规范细化
过渡层	构造柱、M7.5	RC 横竖构件、M10

(三) 配筋小砌块砌体房屋

筋率均不小于 0.2%。

适用范围扩展到 9 度 24 m,其墙体竖向、横向配

配筋小砌块房屋结构布置的改进如表 5。

表5 配筋小砌块房屋抗震设计要求的比较

项目	2001 规范	2010 规范
房屋高度	54,45,30	60, 55(45), 40(30), 24
墙体灌孔	不要求满灌	非满灌作为填充墙
抗震等级	以 24 m 为界	同 2001 规范
结构布置	类似多层砌体	基本同 2001 规范
短肢墙	无规定	应由短肢 + 普通墙组成
轴压比	一级 0.5, 二、三级 0.6	分普通、短肢、小肢墙
分布筋%	0.13, 0.10 二档	0.15, 0.13, 0.11, 0.10
边缘构件	轴压比 > 0.5, 长 3 孔	分构造和约束两类
砌块连梁	用于跨高比 < 2.5	比 2001 规范细化
圈梁	按现浇、装配板区分	不区分,比 2001 规范细化
楼盖	四级可用装配整体	H > 24 和 9 度应现浇

(1)抗震横墙的最大间距:6、7度 15 m,8度 11 m,9度 7 m;(2)层高:底部加强部位一、二级 3.2 m,三、四级 3.9 m;其他部位一、二级 3.9 m,三、四级 4.8 m。(3)短肢墙:9度时不宜采用,侧力下短肢墙倾覆力矩 \leq 总倾覆力矩的 50%,且截面面积 \leq 同层墙体总截面面积的 20%。宜设翼墙,一字形短肢墙平面外不应布置楼面梁。抗震等级提高一级,已为一级配筋应按 9 度提高。

六、新规范关于多层和高层钢结构房屋抗震设计的修订

钢结构的抗震等级、内力调整和构造措施的改进:(1)规范第 8.1.1 条补充 0.15 g 和 0.30 g 最大适用高度的规定。(2)规范 8.1.3 条新增钢结构抗震等级划分的规定,以 50 m 为界,按设防类别、设防烈度和高度划分为 4 个抗震等级,规定相应的内力调整和构造要求。(3)第 8.2.3 条参考国外规范,将 2001 版的内力增大系数按 4 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)第 8.3.1 和 8.3.2 条将 2001 版的构件长细比、板件宽厚比等构造要求,重新按 4 个抗震等级归纳整理。(5)第 8.2.2 条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。

七、新增若干类结构的抗震设计规定

新规范增加了大跨度屋盖建筑、地下建筑、多层工业厂房、混凝土结构和钢支撑、钢框架组成的混合结构抗震设计及抗震性能化设计^[9]。

(1)大跨度屋盖建筑。2010 版规定了刚性大跨钢结构屋盖建筑的抗震设计要求,主要包括屋盖选型、分类(单向传力类和空间传力类)、计算模型、多向和多点输入要求、阻尼比确定方法、挠度控制和关键构件应力比控制,以及屋盖构件节点和支座的基

本构造要求。

(2)地下空间建筑。2010 版规定了地下建筑抗震设计的范围和基本要求,包括地基选型、结构布置、计算模型和地震作用计算方法,以及不同于地上建筑的抗震构造要求。

(3)框排架厂房。2010 版提出了框排架混凝土和钢结构厂房,包括左右并列和上排下框厂房的基本设计要求,主要明确不同于一般多层框架厂房、一般排架厂房的抗震设计要点,如结构布置、重力荷载取值、贮仓竖壁影响、短柱、牛腿等设计,以及屋盖支撑和柱间支撑的构造要求。

(4)钢支撑-混凝土框架和钢框架-混凝土筒体结构。对高度大于混凝土框架、筒体的结构,部分采用钢结构提高抗震性能后,总高度可有所增加。2010 版规定了一些基本设计要求,包括抗震等级、结构布置、地震作用在钢结构和混凝土结构之间的分配和调整,结构总体计算的阻尼比、不同结构材料连接部位的构造等。

八、依据地震动参数区划图调整设计地震分组

2010 版抗震规范附录 A 中,设计地震分组按中国地震动参数区划图 B1 作了调整^[10]。东经 105° 以西的绝大多数城镇、东经 105° 以东处于北纬 34° ~ 41° 之间的多数城镇,设计地震分组为第二组或第三组,在全国约 2 500 个抗震设防城镇中,设防烈度不变而设计地震分组提高的城镇共 1 000 多个(约占 40%);然而,按 2008 年第 1 号修改单,在汶川地震影响区域中,四川的天全、丹巴、芦山、雅安,陕西的勉县由设计第三组降为设计第二组。

有变化的省会城市和直辖市如下:由设计第一组升为设计第二组的有天津、石家庄、福州、郑州、银川、乌鲁木齐。由设计第二组升为设计第三组的有济南、昆明、兰州、西宁、拉萨、台北。2008 年局部修订时由设计第一组升为设计第三组的为成都。

变化较多的省份如下:河北,占城镇总数的 74%;山西,占城镇总数的 55%;福建,占设防城镇总数的 54%;山东,占城镇总数的 75%;河南,占设防城镇总数的 45%;四川,占设防城镇总数的 76%;云

南,占城镇总数的82%;西藏,占城镇总数的82%;陕西,占设防城镇总数的48%;甘肃,占城镇总数的92%;青海,占城镇总数的88%;宁夏,占城镇总数的81%;新疆,占城镇总数的82%。

九、新版规范在抗震设计课程教学过程中的新要求

新版建筑抗震设计规范自2010年12月颁布实施以来,已经有将近三年的时间了,如何将教学内容与新规范相结合是目前建筑抗震任课教师亟待解决的问题,笔者认为在教的过程中将重点从如下几方面入手。

(1)改变以往教学过程中以教材为主要参考资料而较少以《规范》为参考资料的传统教学方式,通过对《规范》的讲解说明,可以让学生在理解课堂教学知识的同时,进一步熟悉《规范》规定的原因以及依据,对学生深入掌握该部分内容非常有利。

(2)突出对学生综合能力的培养,提出并实现对学生能力培养的五个注重,即注重理论与实践的衔接能力;注重知识链的认知能力;注重客观辩证地认识事物的能力;注重解决问题的能力;注重综合各种知识、接纳新技术的能力。密切联系工程实际,体现最新科技成果。以最新地震灾害及工程抗震技术研究为背景和依据,引入了抗震设计方法与技术的最新成果,使学生及时掌握学科前沿知识,为学生今后发展留出知识空间。理论与实践并重,突出教学特色。紧密结合GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》,即注重对建筑抗震基础理论的阐述,同时注重用基本理论指导工程实践,加强对学生实际工程设计能力的培养。

(3)新规范补充了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,并补充了大跨度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;取消了内框架砖房的内容。对这些新变化,授课教师需要在授课过程中加以讲解,以使学生加深对新规范的理解。

(4)在课程教学中除介绍国际上几种主要的性能抗震设计方法(如直接基于位移的方法、能力谱法等)外,还要介绍新规范推荐的性能设计方法。这种抗震设计方法实质上是一种企图控制结构的变形、破坏状态和反应的设计,它除了需要确定地震设防水准外,还需要确定结构的性能水准和性能目标。在课程中还要求对新增的大跨屋盖建筑、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进行介绍。

十、结语

长期的工程实践证明,地震并不可怕,完全可以运用现代科学技术手段来减轻和防止地震灾害,对建筑结构进行抗震设计即是减轻地震灾害的一种积极有效的方法。建筑抗震设计是目前高校土木工程专业非常重要的一门专业课程。新版抗震规范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,这与“大土木”专业设置要求和土木工程专业“宽基础、多出口”的培养目标更加吻合。文章仅介绍了规范在目前我国高校与本科教学有关的主要修订内容,并以此提出了教学上的新要求,供相关人员参考。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家标准. GB 50011—2001 建筑抗震设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2001.
- [2] 中华人民共和国国家标准. GB 50011—2010 建筑抗震设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2010.
- [3] 李凤臣,张丽娜,徐驰,等. 混凝土结构设计课程教学方法探讨[J]. 高等建筑教育, 2013, 22(2): 53-57.
- [4] 张丽娜,李凤臣,吴剑锋,等. 混凝土结构课程的教学方法初探[J]. 教育教学论坛, 2013(5): 105-106.

- <http://qks.cqu.edu.cn>
- [5] 王亚勇, 张海明. 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 疑问解答(一) [J]. 建筑结构, 2010, 40 (12): 135 - 138.
- [6] 王亚勇. 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 疑问解答(二) [J]. 建筑结构, 2011, 41 (1): 135 - 137.
- [7] 王亚勇. 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 疑问解答(三) [J]. 建筑结构, 2011, 41 (2): 137 - 141.
- [8] 钱稼茹, 柯长华. 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 疑问解答(四) [J]. 建筑结构, 2011, 41 (3): 123 - 126.
- [9] 国家标准建筑抗震设计规范管理组. 建筑抗震设计规范(GB 50011—2010) 统一培训教材[M]. 北京: 地震出版社, 2010.
- [10] 易方民, 高小旺, 苏经宇. 建筑抗震设计规范理解与应用[M]. 2版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.

Course teaching methodology of seismic design of buildings combined with new codes

LI Fengchen^{1,2}, ZHANG Lina^{1,2}, WANG Zhenhua¹, XU Chi², HE Chunfeng¹

(1. College of Civil Engineering and Architecture, East China Institute of Technology, Nanchang 330013, P. R. China;

2. Fuzhou Institute of Exploring and Architectural Design, Fuzhou 344000, P. R. China)

Abstract: Based on the new code Seismic Design of Buildings GB50011-2011, several technical terms revised in this latest version were mainly discussed. A comparison study of the new code and the old one GB50011-2001 was conducted. Primary theoretical foundations about the revision were investigated in detail and a comprehensive and complete summary of the revised contents in the new code was made. Besides, new requirements on teaching methods following the new code for the seismic design of buildings course were put forward. It can be a reference to engineers to better understand the new code.

Keywords: seismic design of buildings; teaching method; design code; revised content; technical point

(编辑 周沫)