



JIANZHU GONGCHENG
ZHILIANG KONGZHI FANGZHI YU TIGAO

建筑工程 质量控制防治与提高

王宗昌 编著

中国建筑工业出版社

建筑工程质量 控制防治与提高

王宗昌 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程质量控制防治与提高/王宗昌编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2014.10
ISBN 978-7-112-17334-1

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑工程-工程质量-
质量控制 IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 228240 号

质量是建筑产品赖以生存的生命线, 本书关注于质量控制并给出了详细的防治措施。阅读本书可得到技能的提升。本书的主要内容包括: 工程设计与施工、高层建筑设计施工、节能保温设计施工、混凝土结构设计及施工、施工过程及安全防护、工程地质及防水工程、建筑电气工程、工程测量及道路工程、工程造价管理控制九章, 结合工程项目应用中的问题及对策进行论述。文字清晰、简练, 图文并茂, 通俗易懂。

本书供现场技术人员、工程施工人员、设计人员、监理及质量检查人员、工程监督、工程造价、工程材料等人员使用, 并可供大中专院校师生参考。

责任编辑: 尹珺祥 郭 栋

责任设计: 张 虹

责任校对: 李欣慰 王雪竹

建筑工程质量控制防治与提高

王宗昌 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
北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 18½ 字数: 496 千字

2014 年 12 月第一版 2014 年 12 月第一次印刷

定价: 47.00 元

ISBN 978-7-112-17334-1

(26105)

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

建筑产品是一种特殊商品，其质量倍受人们的关注。随着社会的发展和时代的进步，人们对建筑功能的需求和期望更高。为此，国家和地方加大对建筑工程，尤其是涉及民生的房屋建筑工程从设计到施工，质量监督监理单位，质量验收规范、规程和标准的修订，对规范建筑市场行为、控制工程质量提供了可靠的法规保证。

作者经历了 50 年各类不同工程现场的施工实践，深切感受到由于人员素质的差别，应用规范和标准的力度和理解也存在较大差异，许多挂靠施工单位甚至连最基本的资料也没有，操作人员不培训即上岗，更无质量和安全意识可言，可见工程质量控制难度很大。各类建设工程的结构设计中，由于设计人员对规范的理解和经验不相同，也存在一些控制不到位的质量缺陷；国家加大了对节能保温建筑材料的应用力度，并制定了相应的强制性措施，而围护结构的节能保温材料，如（模塑、挤塑）聚苯乙烯（EPS、XPS）板的使用和防火安全方面仍显不足；各种轻质保温砌块的使用在一些地区并不普及，电气设备和采暖通风设计施工，智能化建筑产品还需要加大应用范围；建筑、防腐、防水、装饰材料，保温材料的成品、半成品市场，需要更进一步加大监督力度来规范建筑市场行为，使建筑产品质量符合现行质量验收标准要求。

现在强制性规范制定了强制性条文，并强调对工程验收阶段的检查力度，但是建筑现场的管理人员及技术人员，由于工作繁重、时间紧迫，没有条件学习现行规范和相关规定，为了便于现场工程技术人员系统学习和掌握，作者在认真总结多年工程实践经验的基础上，深入学习和理解现行各相关规范、规程和标准，

编写成相对独立性较强的工程设计和施工应用章节，供读者学习借鉴，文中的操作工艺成熟，符合规范标准；质量控制到位，达到验收标准。

本书的主要内容包括：工程设计与施工、高层建筑设计施工、节能保温设计施工、混凝土结构设计与施工、施工过程及安全防护、工程地质及防水工程、建筑电气工程、工程测量及道路工程、工程造价管理控制九个章节，结合工程项目应用中的问题及对策进行论述。文字清晰、简练，图文并茂，通俗易懂，可供建筑结构设计、专业设计、施工技术、工程管理、电气安装、工程监理，质量监督、材料设备供应、工程经济人员及建筑院校专业人员学习参考。

在本书出版发行之际，作者 20 年来一直感谢国家建设部原总工程师许溶烈、姚兵、金德钧三位教授的鼓励与支持，衷心感谢中国建筑工业出版社多年的愉快合作，感谢长期关心和支持的同事和朋友，同时感谢《工业建筑》、《建筑》、《建筑科学与监理》、《建筑科技与管理》、《石油工程建设》等刊物的交流与学习。由于作者在工程实践中受地区建筑结构形式的局限和专业学识的浅薄，文中会存在一些不足或问题，恳请广大读者朋友批评指正；写作中参考了一些论著、文献和资料，在此一并对原作者深表感激之情。

目 录

一、工程设计与施工	1
1. 房屋结构优化设计技术应用	1
2. 框架-剪力墙结构中概念设计的应用	5
3. 工程结构的优化设计在建设项目中的运用	11
4. 住宅建筑套内辅助空间优化设计	19
5. 现代室内设计色彩搭配的应用	27
6. 建筑幕墙设计常见问题分析控制	33
7. 现代竹结构住宅设计及工程应用	38
8. 建筑用消防水池及泵房系统设计措施	45
9. 建设项目设计阶段投资控制	50
10. 提高设计企业在工程总承包中的主导作用	54
11. 建筑更新技术发展趋势探析	60
12. 建筑符号的特点及工程中的应用	68
13. 城市核心节点及其空间范畴浅析	72
二、高层建筑设计施工	79
1. 高层建筑基础设计控制的重点	79
2. 高层建筑外部尺度的几点重要因素	82
3. 框架-剪力墙结构高层建筑的施工质量控制	86
4. 高层建筑施工质量和安全控制重点	94
5. 高层建筑结构设计控制重点	99
6. 高层建筑消防系统设计施工控制	103
7. 高层房屋转换层设计施工的控制管理	107
8. 高层建筑施工质量管理与控制	111
9. 高层建筑施工中注重的技术措施	116
10. 高层建筑暖通空调设计优化方案措施	121
11. 暖通空调在高层建筑的优化技术措施	127
12. 办公楼房通风空调施工过程控制重点	131

13. 高层建筑施工过程技术要求	135
三、节能保温设计施工	140
1. 建筑节能的设计方案和施工控制	140
2. 节能是外保温结构体系设计应用的重点	145
3. 外墙挤塑保温板保温系统应用	152
4. 玻化微珠保温砂浆在房屋工程中的应用	156
5. 北方地区村镇住宅建设的节能策略	160
6. 农村住宅建筑节能问题及对策	166
7. CL 体系的发展处理好墙体节能	172
8. 抗倍特板室内墙面挂装应用技术	176
9. 建筑保温耐火材料性质及应用	180
10. 外墙保温节能板质量检测控制重点	184
11. 玻璃丝棉复合板在工业厂房中的应用	189
12. 玻璃幕墙施工质量的技术控制措施	196
13. 建筑采暖和空调的节能措施	201
14. 暖通工程施工质量监控重点	208
四、混凝土结构设计与施工	213
1. 建筑设计对混凝土裂缝的控制	213
2. 混凝土结构耐久性影响因素	218
3. 大体积混凝土裂缝控制及处理措施	222
4. 结构混凝土工程施工常见问题处理	228
5. 现浇钢筋混凝土楼板裂缝原因与防治	233
6. 结构混凝土施工的二次振捣	240
7. 钢筋混凝土水池裂缝原因及防治措施	245
8. 型钢混凝土设计节点受力分析	251
9. 钢结构在土木工程中的应用	256
10. 现浇混凝土结构后浇带质量控制	261
五、施工过程及安全防护	267
(一) 工程施工管理控制	267
1. 建筑施工工序过程的质量控制	267
2. 建筑工程质量管理与控制	272
3. 建设工程施工现场的安全管理	278
4. 住宅工程质量通病防治措施	282

5. 住宅小区室外工程质量控制	288
6. 建筑节点细部构件定型化施工管理	293
7. 精装修工程施工中节点细部控制	297
8. 砖木结构加固改造修复关键技术	303
9. 建设工程监理与工程项目管理的关系	310
10. 工程监理实行存在问题原因探讨	315
11. 建设施工各方关系中监理的协调作用	319
12. 砖混结构外加固法在房屋抗震改造中的应用	326
13. 砌体结构质量问题分析与处理	330
14. 金属屋面在工程应用中的问题及处理	336
15. 建设工程施工质量管理与控制	347
16. 建设工程项目的三大控制过程管理	353
(二) 安全防护技术	361
1. 经济发展与建筑结构的安全性	361
2. 建筑悬挑脚手架搭设及安全防范措施	369
3. 附着式升降脚手架的使用探讨	376
4. 脚手架销栓式连墙件的应用	380
5. 建筑金属栏杆的牢固度与耐久性探讨	387
六、工程地质及防水工程	393
(一) 地质勘察及边坡支护	393
1. 工程地质勘察中常见技术问题处理	393
2. 重视工程地质勘察中的水文地质问题	398
3. 边坡稳定性分析方法及应用	403
4. 深基坑土方开挖及支护施工措施	408
5. 深基坑支护的施工安全问题对策	413
6. 地基验槽中常见问题的分析处理	418
(二) 建筑防水应用	423
1. 提升新型防水材料的设计理念和应用效果	423
2. 建筑给水排水设计中的节能、节水措施	430
3. 卷材防水屋面常见漏水原因及防治	435
4. 高层建筑给水排水系统的优化处理措施	440
5. 埋地钢质管道防腐补口补伤的质量重点控制	444
6. 城市排水管网检测与维护	451

7. 建筑水暖工程的施工管理与控制	455
8. 房屋屋面工程细部质量通病的防治	459
七、建筑电气工程	468
1. 建筑电气工程的安装方法和质量控制	468
2. 建筑电气施工安装的技术措施	472
3. 建筑电气安装质量控制	476
4. 建筑电气施工企业材料采购问题及对策	482
5. 继电保护装置运行的可靠性措施	488
6. 建筑智能化系统项目的管理	492
八、工程测量及道路工程	497
1. 测绘技术在工程建设中的应用	497
2. 提高建设工程测量的精度及效果	504
3. 公路路基及路面施工质量技术措施	512
4. 混凝土路面填缝施工关键措施	521
5. 确保沥青混凝土路面的整体质量措施	525
6. 沥青混凝土路面早期破损原因及防护	532
九、工程造价管理控制	539
1. 建设项目实施阶段的投资控制	539
2. 建设工程造价全过程的管理	542
3. 工程造价实施过程中的管理措施	546
4. 工程造价管理中常见问题及对策	551
5. 工程造价控制存在问题及处理	558
6. 工程造价审核的方法及措施	562
7. 建设工程管理与工程造价控制	566
8. 如何加强工程造价管理措施	571
9. 建筑基础形式与造价影响因素	575
主要参考文献	581

一、工程设计与施工

1. 房屋结构优化设计技术应用

城市人口的大量增加在市场经济环境下造成建筑成本的大幅提高，随着物质条件的丰富，人们对居住环境的要求也在不断攀升。建筑产品的质量也就相应提高，这样会使开发商不停寻找新的手段来满足顾客的需求，而降低工程造价就成为开发商及建设者直接追求的目标，这就要求设计师利用结构设计中优化设计的方法和措施，提高有限空间，利用有限资源，发挥最大化的设计效果，达到实用、经济及适用的最佳目标。

1. 结构设计中的优化方法

优秀的建筑产品是建筑表现与结构构造相互配合、协调的结果。建筑产品追求的是安全、适用、经济、美观及方便施工的效果。而建筑结构设计中的优化设计技术的应用，不但满足了建筑美观、造型新颖的要求，又能达到结构安全耐久、经济适用，成为实际意义上的经济适用性建筑。

从建筑角度分析结构优化设计技术，它主要体现在房屋建筑分部结构的优化设计和房屋建筑总体结构的优化设计方面。房屋工程分部结构的优化设计包括：基础结构方案的优化设计，屋面系统方案的优化设计，围护结构方案的优化设计和结构细部设计的优化设计。对这些方面的优化设计还要包括造型、受力分析、布置及造价等内容。在具体实施过程中，还要按照从实际出发的原则，结合所建工程的实际状况，围绕房屋建筑综合经济效益的实现，再进行结构的优化设计。在进行具体优化设计时，在满足

使用者意图及设计构思中,尽量使平面布置整齐、规矩,缩小刚度中心与质量中心的偏差,这样的水平荷载就不会产生过多的扭转作用,竖直方向上要避免采用转换层,减少可能出现的应力集中。

1) 结构优化设计的模型

结构优化设计就是在各种影响变量中选择主要参数,并建立函数模式,运用科学、合理的方法取得最优解决。结构总体的优化建立模型一般步骤是:

首先,是设计变量的合理选择。通常,设计变量选择是对设计要求影响较大的参数。将所涉及的参数按照各自重要程度进行区分,对变化影响不大的参数定为预定参数,通过这种方法可以减少很多计算程序的工作量。

其次,是对目标函数的确定。利用函数找出满足既定条件的最优解决;最后,是约束条件的确定。房屋建筑可靠度优化设计的约束条件,包括应力约束、裂缝宽度约束、结构强度约束、尺寸控制约束,从正常的极限状态下的弹性约束到终极状态的弹塑性约束,从可靠度指标约束到确定性约束条件等。设计中要确保约束条件必须符合现行的规范、标准要求。

2) 结构优化计算方案确定

结构设计优化设计多个变量,多个约束条件是属于一个非线性的优化问题。在设定计算方案时,会将有约束条件转变为无约束条件来计算。目前常用的方法有:拉氏乘子法、符合型法、Powell 等方法,完成计算方案的设定后,只要编制相适应的运算程序即可得到最终优化成果。

2. 结构设计优化技术的实践应用

结构设计优化方法措施应用于实践中,是一个普遍关心和重视的问题。利用结构设计优化的方法在不改变适用性的前提下达到降低工程造价的目的。结构优化设计应用于项目的整体设计、前期设计、旧建筑物改造、抗震设计等设计的各分部环节,发挥的效率是巨大的。在按照结构设计优化的方法及模型进行实践过

程中，要重视以下一些方面。

1) 结构优化设计要重视早期的参与

因为前期方案的确定直接影响建筑项目的总投资。而当前存在的普遍现状是前期方案阶段结构设计并不要求参与，建筑师进行建筑设计时多数不会考虑结构的合理性及其可行性，但是建筑设计的结果却直接对结构设计造成很大的影响，某些方案可能会增加结构设计的难度，并造成整个费用的加大。假若在方案的制定初期，结构优化设计就能够参与进来，就可以针对不同的建筑类型选择适宜的结构形式，使方案更加合理，获得一个优秀的设计项目。

2) 概念设计结合结构细部的优化设计

概念设计应用于没有具体数值量化的情况，例如，地震设防烈度由于其不确定性，计算式也难免与现实存在一定的差异，在计算时就要采取概念设计的理论方法，把数据作为辅助和参考依据。在设计过程中，需要设计人员灵活应用结构设计优化的方法措施，达到最佳的效果。

同时，在把握宏观理念相对应的设计过程中，更加注重细部结构构造的优化设计。如现浇板中的异形板拐角处是易产生裂缝的部位，可以划分为矩形板进行处理。在钢筋的选择上，HPB300 级钢筋和冷轧带肋钢筋在市场价格相似，但是两种钢筋的材质极限应力却相差很多，如果在塑性可满足要求前提下，现浇板的受力筋选择冷轧带肋钢筋要好一些。在进行隐蔽层内设计时，外立面突出悬挑板及配筋，满足使用功能基本要求即可，安全可靠必须考虑到。

3) 建筑物基础底部结构的优化设计

房屋地基基础的结构优化设计首先仍然是对方案的选择制定。如果采用桩基础，那就要根据现场地质条件选择桩基类型，主要是造价的考虑。桩基底端持力层对灌注桩的长度选择影响很大，应当采取多方案对比，以确定最优方案。

3. 结构优化设计应用的效果

1) 结构优化设计可以在大范围降低费用

在进行结构优化设计中，多高层住宅工程可以进行互相比较，层数越多，总建筑面积也越大，单位建筑面积占用的土地面积就越小，节省了土地费用，但建筑层数的增加其总的高度也相应增大，楼与楼之间的距离也要放大，这样占用的土地节省量就不能与建筑层数增加比例相同了。另外，如屋面工程，一栋房屋不论大小都是一个屋面，并不是由于层数的增加而有所改变，它的费用节省比较明显。对于建筑物的基础，也是上部各层共同使用的，但是层数的增多传给基础的荷载就会增加，需要加大基础承担上部荷载，这样单位面积的费用就会略有减少，但不像屋面那样降低太多。

2) 结构优化设计可以提高建筑结构的经济性

建筑结构层数的增加因外围护面积和柱体积的增加，结构体质量也会提高，造成基础和柱承载力的增加，给水排水及电气系统管线长度及直径的增加；相反，降低层数可以节省材料，对地震设防有利。同时，由于建筑总高度的降低，两幢建筑之间距离可以缩小，实际上也是节省了用地。在建筑面积相同而使用不同的平面布置形式时，它的外部墙体周长也是不一样的。这样，当选择圆形或接近于方形时，外墙周长的系数就比较小，基础及外墙砌体、内外墙表面抹灰装修都相应较少，同样其受力性能也得到提高，增强了建筑的经济性。

与传统意义上的结构设计相比较，采取结构优化设计的方法措施可以使建筑工程造价降低范围在5%~35%之间。优化设计技术措施的实现可以最合理地利用工程材料，使建筑内部各功能得到有效协调，不仅可以实现建筑美观、实用，而且在造价上更节省、更合理，达到建筑结构设计对适用性、安全性、美观性、经济性、方便施工的基本要求。通过使用优化设计手段，达到这些方面最有效的结合，符合现今建筑主体各方对建筑结构的效益需求，更加符合市场经济可持续发展的需求。

2. 框架-剪力墙结构中概念设计的应用

现在常用的框架-剪力墙结构,是由框架和剪力墙两种结构的协同工作的结构体系,它具有多道抗震设防,具有良好的抗震性能。其次,它还具有平、立面布置灵活、结构刚度较大、及钢材用量省等优点,适用于各类房屋建筑的应用。由于考虑到地震的复杂性,以及框架-剪力墙结构本身的复杂性,结构抗震设计存在很多不确定性因素。这些不确定因素并不能通过设计规范完全得到充分考虑。在 20 世纪 70 年代至今,在总结汶川大地震灾害经验中发现,对于结构抗震设计而言,概念设计与计算设计具有同等重要的地位。以下从框架-剪力墙结构的受力特点出发,分别就框架-剪力墙及它们共同工作等方面,详细分析介绍框架-剪力墙结构体系的概念设计应用问题。

1. 框架-剪力墙结构的受力特点

框架-剪力墙结构由延性较好的框架、侧向刚度较大的带边框的剪力墙和有良好耗能性能的连梁所组成,具有多道抗震防线。框架-剪力墙结构是由框架和剪力墙两种不同的抗侧力结构组成,这两种结构的受力特点和变形性质不同。在水平力作用下,剪力墙是竖向悬臂弯曲结构,其变形曲线呈弯曲线,见图 1b 曲线,楼层越高,水平位移增长速度越快。框架在水平力作用下,其变形曲线为剪切型,见图 1a 曲线,楼层越高,水平位移增长越慢。框架-剪力墙结构既有框架又有剪力墙,它们之间能过平面内刚度无限大的楼板在一起,在水平力作用下,使它们水平位移协调一致,不能各自自由变形,在不考虑扭转影响的情况下,在同一楼层的水平位移必须相同。因此,框架-剪力墙结构在水平力作用下的变形曲线呈反 S 形的弯剪型位移曲线见图 1c 曲线。

框架-剪力墙结构在水平力作用下,鉴于框架-剪力墙结构体系的侧向变形特征,由于框架与剪力墙协同工作,在下部楼层,因为剪力位移小,它拉着框架变形,使剪力墙承担了大部分剪

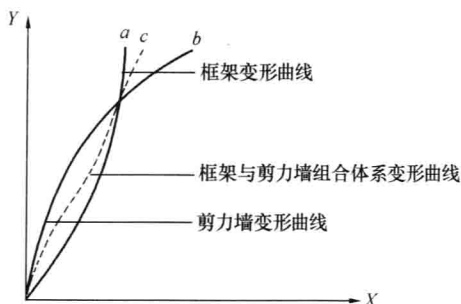


图1 框架、剪力墙及框架-剪力墙结构体系变形曲线

力，在底部楼层，剪力墙承担总剪力的70%~80%；上部楼层则相反，剪力墙的位移越大，框架的变形反而会小。

在多遇大地震作用下，考虑了几何非线性后的结构位移曲线和弹性位移曲线较为接近。随着荷载比例的不断增大，非线性位移曲线越来越偏离弹性位移曲线，这种现象在房屋的上部更为严重，即所谓的鞭梢效应。这说明在中等烈度地震以及大震作用下，结构非线性特征越来越明显。

2. 框架-剪力墙结构中剪力墙设计

(1) 框架-剪力墙结构中剪力墙的数量与平面布置：框架-剪力墙结构中，其结构设计应设计成双向抗侧力体系。现行高层建筑规范中针对框架-剪力墙结构体系平面布置的各条文，目的之一就是限制结构的扭转效应，这主要从以下两个方面加以限制：首先，限制结构平面布置的不规则性，避免产生过大的偏心而导致结构产生较大的扭转效应；其次，限制结构的抗扭刚度不能太弱。

抗震设计中要求应采取措施，使结构具有必要的抗扭刚度，在此，合理布置剪力墙就尤为重要。其具体的布置要求见《高规》中有关具体说明。在合理布置剪力墙的基础上，确定剪力墙的合理数量也是一个十分复杂的问题。在进行结构设计时，框架-剪力墙结构中剪力墙刚度的确定，除了必须满足强度条件外，还必须使结构具有一定的侧向刚度，以免在地震作用下产生过大

的变形。因此,剪力墙刚度的大小将直接影响到结构的安全性及工程造价。结构刚度选择过小,会因结构产生过大的变形而无法满足使用要求;剪力墙刚度过大,则结构自振周期相应减小,地震荷载相应增大,从经济上造成不必要的浪费。在方案设计阶段,作为一个初步估算的方法,一般按剪力墙的壁率确定。所谓壁率,是单位面积上剪力墙的长度,壁率一般不小于 $50\text{mm}/\text{m}^2$ 。另外,剪力墙的初步布置还可以按剪力墙的面积率来确定,即同一层剪力墙的面积与楼层面积之比,一般认为,剪力墙的面积率在 $2\%\sim 4\%$ 较为适宜。随着高层剪力墙体系越来越广泛的应用,不少专家提出了各种确定剪力墙合理数目的估算方法。目前较为普遍采用的方法是,由水平位移限值确定剪力墙合理数量的方法。

主要步骤如下:

- ① 计算刚度特征值 λ 。
- ② 确定合理的 λ 值范围。

出于抗震的安全考虑,为发挥框架抵抗水平荷载的作用,《高规》规定,框架-剪力墙结构中,框架部分最好能承担总水平剪力的 $20\%\sim 40\%$ 。因此,比较合理的 λ 值介于 $1.1\sim 2.2$ 之间。由此,可以推算出每一方向的剪力墙的刚度相应为: $\Sigma EI_w=(1.2\sim 4.8)(H^2/C_t)$

③ 复核顶点位移。先初估结构的基本自振周期 T : $T=(0.06\sim 0.08)N$,式中: N 为楼层数。

接下来,计算地震作用下结构底部的总剪力: $F_{Ek}=\alpha_1 G_{Eq}$,式中: α_1 为第一周期对应的地震影响系数; G_{Eq} 为结构的等效总重力荷载。然后,按下式计算顶点位移 δ : $\delta=(2F_{Ek}H^3/E_{lw})\cdot (1/\lambda^2)\cdot [(\text{sh}\lambda/2\lambda - \text{sh}\lambda/\lambda^3 + 1/\lambda^2) + (1 - \text{sh}\lambda/\lambda)(1/2 - 1/\lambda^2) - 1/6]$

如估算的顶点位移值在规范许可范围内,则可知剪力墙的数量基本合适。

(2) 框架-剪力墙结构中剪力墙的设计要求:我国现行《建

筑抗震设计规范》和《高规》中对框架-剪力墙结构剪力墙的设计与一般剪力墙结构相同,但在构造上要求框架-剪力墙结构的剪力墙的周边应设置梁(或暗梁)和端柱,其中楼层处的梁只作为构造要求。剪力墙周边框架梁柱承受全部重力荷载,剪力墙受周边框架梁柱的约束,在侧向反复大变形作用下只承受剪力,墙板在楼层区格内产生斜向交叉裂缝,达到耗能作用,剪力墙周边框架梁柱仍能承受重力荷载,起到多道防线作用。为了避免裂缝通过楼层梁,梁截面应满足受剪要求。剪力墙平面内的斜向压撑作用对端柱有较大的附加剪力,特别是剪力墙底部。从以上分析可以看出,我国规范从构造要求设楼层梁或暗梁,其目的主要是限制剪力墙裂缝的发展,剪力墙周边框架可作为第二道防线。高层框架-剪力墙结构的剪力墙如按一般剪力墙结构设计,不设楼层梁或暗梁,应看到其不利方面。

3. 框架-剪力墙结构中框架的概念设计

对框架的概念设计,这里主要谈一下框架-剪力墙结构中,框架承担总剪力的调整设计:剪力墙是框架-剪力墙结构中的主要抗侧力构件,剪力墙刚度率先大幅度下降,必将引起整个结构总侧向刚度的大幅降低,从而使结构自振周期增大和结构所受的地震作用减小,使得框架-剪力墙结构总侧向刚度明显降低;由于在层间位移角 θ 达到 $1/550$ 时,剪力墙刚度已经大幅降低,然而此时框架刚度还处于弹性刚度,这就使得框架与剪力墙之间的刚度比值发生了十分明显改变,这也将对地震作用在框架和剪力墙之间的分配产生巨大影响,一般将使框架分配到的地震剪力显著大。现行规范、规程都用一定比例的底部总剪力 V_0 来调整($V_i \geq 0.2V_0$, V_i 为对应于地震作用标准值且未经调整的各层或某一段内各层框架承担的地震总剪力),这种忽视各层剪力分布规律显然不够合理,再用不大于各层框架分配的最大值 $V_{i,max}$ 的1.5倍进行双控,使概念较为模糊。

2003年3月11日,美国哥伦比亚大学教授,UBC和IBC的参编人Dr. S. K. Ghosh提出:“框架-剪力墙结构中,框架应