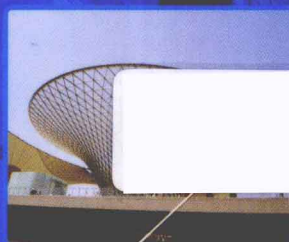


JIANZHU GONGCHENG

ZHILIANG KONGZHI YU FANGZHI

建筑工程 质量控制与防治

王宗昌 编著



化学工业出版社

JIANZHU GONGCHENG

ZHILIANG KONGZHI YU FANGZHI

建筑工程 质量控制与防治

王宗昌 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

前 言

建筑产品属于特殊商品,具有其他产品不可比拟的特殊性,一旦形成则难以更改。在形成产品的过程中更需要全方位、全过程的监控,使建成的房屋真正达到舒适度的要求。当社会进入到高度文明的今天,房屋建筑的功能和质量受到人们的更多关注,为使建筑工程的各项功能更加完善,达到安全可靠、经济适用、节能环保、美观耐久的要求,国家及相关部门制定了详尽的设计、施工、材料、监理、政府监督全过程的控制措施,各级职能部门制定了相应的标准、规范和规程,使建筑行业的一切活动有章可循,使操作过程更加规范标准。由于工程建设项目施工中细部操作多属于手工湿作业,技术要求高,难度也大,并具有一定的经验技巧,同时环境及人的影响因素较多,因此造成施工质量的波动大,隐患也多。严格控制工程质量,使之达到设计及规范的要求,是所有施工企业追求的目标。从现实来看,由于国家加大了基础设施的建设和加快城市化进程,为满足社会日益增长的住宅需求,促使建设规模和速度更大、更快。这就形成建筑施工队伍的膨胀,大量无专业知识、无技术特长、无操作经验的人员充斥施工队伍,造成施工质量不稳定和质量隐患通病的增加,给使用者造成不安全感。其主要表现形式为:裂缝、渗漏、保温性差、沉降、倾斜及承载力不足等,以及达不到设计需要的耐久性年限。

现代建筑及结构用量最大、使用最广泛的钢筋混凝土已发展到高性能和高强度,混凝土组合成分中外加剂和外掺合料是必不可缺的;混凝土的商品化集中生产和泵送技术的普遍采用,从速度上得到极大的提高,但效果上结构的裂缝则增多;一些边远地区小型工程由于条件所限仍在现场自行搅拌,从原材料质量到搅拌运送入模浇注全过程监督不严;而外墙体保温材料如膨胀聚苯乙烯板(EPS)和聚苯颗粒浆料的应用还存在不规范;各种不同材质的轻质砌块在一些地区并不普遍,还需要加大使用力度;建筑防水、防腐及装饰材料的成品、半成品、劣质品仍有一定市场,需要加大整治力度,使建筑产品从源头合格。国家加大了对建筑节能工程的防火验收力度,确保节能65%目标的实现。

作者熟悉各类工程施工细部的操作要领及关键点的控制方法,对工序之间交叉作业合格与否十分清楚。本书结合作者的工程经验,根据国家及行业规范,以施工全过程质量控制和预防通病为主线,重点介绍建筑工程优化设计及结构优化措施;建筑工程地基质量控制;混凝土质量控制及检测;建筑工程保温及节能质量控制;建筑门窗质量控制;建筑工程防水处理质量控制;工程总承包质量控制七个方面的内容。本书的特点是全面系统,深入浅出,通俗易懂,突出实用性、针对性和可操作性。

本书适用于工程管理人员,现场施工技术人员,工程设计人员,监理人员,质量检查验收及工程建筑经济人员,建筑类大专院校师生学习借鉴,使他们能够在短时间内熟悉和掌握新规范、新材料、新工艺和新技术,尤其是建筑细部构造及保温节能材料工艺的正确

应用。

在本书出版发行之际，衷心感谢原国家建设部总工程师许溶烈、姚兵、金德钧教授，感谢多年来长期关心和帮助支持的领导和同事，同时向引用参考资料的老师及同行，表示深深的敬意。由于在实践工作中受地区和工程局限性及个人水平有限，难免存在一些不足，希望广大读者批评指正。

王宗昌

2011.12

目 录

一 建筑工程优化设计及结构优化措施

1 建筑结构优化设计方法选择	3
2 大空间建筑的设计及相关技术应用	7
3 建筑结构优化设计的一些做法	13
4 剪力墙与异型柱结构分析及设计控制	20
5 优化大体积混凝土配合比设计的方法	23
6 预应力混凝土结构后浇带设计施工措施	28
7 异型柱与短肢剪力墙结构设计及施工处理	32
8 混凝土构件植筋锚固的设计与施工技术	37
9 地下建筑节能设计及应注意的问题	40
10 重视生态建筑节能的应用	44
11 绿色住宅小区建设中需要重视的问题	48
12 多层及高层建筑施工的重点控制措施	53
13 建筑工程中央空调施工常见质量问题及防治	58

二 建筑工程地基施工质量控制

1 房屋地基加固处理的技术措施	63
2 建筑复合地基应用的一些具体问题	67
3 湿陷性黄土地基的处理方法与措施	72
4 建筑地基遇断层时应用的处理措施	77
5 地基验槽时必须重视的几个问题	82
6 基础大体积混凝土的质量控制	86
7 建筑基础混凝土底板注浆防渗技术应用	91
8 水泥稳定碎石基层的施工质量控制	94
9 土钉支护边坡与建筑基础的加固措施	98

三 混凝土工程质量控制及检验

(一) 混凝土施工质量控制	103
1 现代混凝土结构耐久性现状及原因	103
2 高性能混凝土施工质量的控制	107
3 预应力混凝土结构耐久性控制措施	111
4 喷射纤维混凝土的性能与应用质量控制	116

5	多孔植被混凝土耐久性质量的控制	121
6	预拌混凝土质量通病的成因分析及预防	125
7	混凝土常见质量通病及防治措施	130
8	商品混凝土的管理与施工质量控制	136
9	现浇混凝土楼板裂缝成因与治理	141
10	预防现浇混凝土楼板裂缝的一些措施	145
11	泵送混凝土现浇楼板裂缝预防措施	149
12	现浇混凝土楼板因施工原因造成的裂缝及防治	153
13	钢筋混凝土结构施工缝处理方法及措施	158
14	大体积混凝土结构低温无缝施工的控制	163
15	盐渍土环境下混凝土结构耐久性措施	168
16	低温环境施工对混凝土场地质量的影响	172
17	在干湿环境下硫酸盐对混凝土的影响	176
18	施工过程中现浇混凝土楼板裂缝的控制	179
(二)	混凝土材料及加固技术	182
1	钢筋混凝土受弯构件最小配筋率选用	182
2	混凝土中钢筋防护腐蚀技术的应用	185
3	预应力钢筋防锈技术应用及控制技术	188
4	利用材料温度预控混凝土温度裂缝	194
5	嵌筋加固混凝土楼板在工程中的应用	198
6	混凝土结构用碳纤维加固应用的性能及方法	202
7	建筑物火灾后钢筋混凝土宜采取的加固措施	206
8	预拌商品混凝土供应及实际需用量缺方与体积确定	210
9	原材料及外加剂对冬施混凝土性能的影响	214
10	机制人工砂配制混凝土的应用问题	217
11	微膨胀剂在混凝土中的防裂作用	220
12	混凝土灌浆材料的发展及工程应用	223
13	建筑用砂浆不同标准存在的问题	227
14	纤维增强复合材料及其在工程结构加固中的应用	233
15	聚脲原材料的质量及工程中的应用效果	239
(三)	混凝土结构工程实体检验	242
1	混凝土结构实体检验一些问题的探讨	242
2	混凝土结构的外观质量控制措施	247
3	建筑混凝土及砌体工程的实体检验	251
4	结构混凝土强度无损检测技术的正确应用	257
5	混凝土结构实体强度的检测问题	260
6	混凝土实体强度合格性评定标准的应用	264

四 建筑工程保温及节能质量控制

1	外墙保温节能技术在建筑中的应用	271
2	建筑住宅外墙外保温系统的施工	276
3	建筑外墙节能保温施工技术控制	281
4	外墙外保温薄抹灰系统施工质量控制	286
5	模内浇注硬质泡沫聚氨酯保温系统在工程中的应用	291
6	加气混凝土保温节能墙体体系的应用	296
7	外墙外保温及装饰整板施工质量控制	302
8	聚苯颗粒浆料和建筑用保温砂浆的应用	305
9	多孔砖节能建筑体系及其常用围护结构热工性能	309
10	外保温系统粘贴饰面砖的安全性	314
11	外墙外保温层的承重安全问题	322
12	外墙外保温系统防火的设计要求	326
13	外墙外保温防火技术应用探讨	330
14	建筑外墙保温系统的综合效益分析	337
15	建筑外墙用涂料的品种及质量控制	341
16	高性能建筑涂料的选择应用	344
17	建筑保温涂料及其复合技术的应用	349

五 建筑门窗质量控制

1	建筑节能窗材料的正确选择	357
2	门窗玻璃节能贴膜的选择应用	360
3	铝合金门窗的构造改进与应用	363
4	可透光围护结构对建筑节能的影响	366
5	建筑外围护保温隔热与节能	369
6	住宅建筑围护结构影响节能的因素	374
7	复合墙体应用时的构造处理措施	379
8	墙体砌块的自保温质量要求	383
9	建筑节能窗的设计控制措施	387
10	玻璃幕墙工程质量的重点控制	390

六 建筑工程防水处理质量控制

1	建筑防水技术的发展及防水材料正确应用	399
2	地下混凝土结构刚性防水的正确应用	404
3	屋面防水设计存在的问题及改进措施	407
4	屋面防水施工过程质量的控制	411
5	聚氨酯涂膜在屋面防水的施工质量控制	415

6 建筑外墙防渗漏的施工控制措施 418

7 防水综合技术在单位工程中的应用 422

8 建筑卫浴间防水施工质量控制 427

七 工程总承包质量控制

1 建设工程总承包模式整体运作的发展及问题 433

2 建设工程项目总承包管理中的沟通与协调 437

3 建筑总承包企业品牌建设的对策 442

4 建筑施工总承包工程材料管理控制 448

5 建筑企业强化工程质量监管的具体措施 454

6 建筑设计企业进行工程总承包重视的问题 459

参考文献..... 463

建筑工程优化设计及 结构优化措施

1 建筑结构优化设计方法选择

建筑结构工程进行优化设计分为狭义和广义两个概念。从狭义上讲,优化设计就是钢筋的利用率问题。但仅是钢筋的理念优化设计是非常局限的,因为所有设计依据相同的条件,遵照同一本规范,计算采用同一个软件,结果应该是相同的。这种优化只能将原来加大的安全储备减小,不属于科学的范畴,不该称为设计优化。结构优化不仅仅在结构本身,更应涵盖建筑的各个方面,如增加建筑使用的舒适性,提高建筑空间效率和改善建筑的性价比等。广义上的结构优化设计指的是结构综合,是相对于“结构分析”而言的。它要综合各方面的因素、要求、约束条件等,从而产生一个理想的设计。显然,它的复杂和困难的程度要比结构分析大得多,二者有量级上的差别。

其实,对工程结构设计进行优化一直是设计师们多年追求的目标。早在很多年前,由我国隋朝的李春设计并建造的安济桥(又名赵州桥)就体现了许多“结构优化设计”的思想。在近代欧洲,1869年由Maxwell及1900年由Cilley等人提出了同时破坏设计,1904年米歇尔又提出最小体积桁架的设计问题,才使优化思想应用于土建结构,并有了一定的理论依据。但这些方法的意义只有在计算机出现之后才被逐渐得到认识。

1.1 影响结构优化设计的因素

结构优化设计的全过程一般可概括为:建立优化设计的数学模型;选择适合的优化方法;确定目标函数、约束函数、设计变量;确定必要的数据和设计初始点,编写计算机的语言程序;通过计算机求解并输出计算结果;最后对结果数据进行必要的分析。简单概括为两方面:一是如何将设计问题确切地转化为反映问题实质,并适合于优化计算的数学模型;二是如何选用适用的优化方法,求得该数学模型的最优解释。结构优化设计发展的速度、应用的广度、研究的深度等方面落后于结构分析的有限元,重要原因之一是结构优化设计难度较大,例如:

(1) 在一般情况下,结构优化问题的变量个数是较多的,且其个数随问题的复杂程度而急剧增加,同时又难以区分主动变量与被动变量。因此,优化分析的工作量很大。目前,对工程上要求的离散变量尚难做出精明的分析,大多数先做连续变量处理而后再归整,这样会导致一定的误差。

(2) 约束条件具有类型多、数量多的特点。一般来说,约束条件的数量通常比变量数大得多,特别是这些约束函数往往都是高度非线性且隐性表示的,而且难以区分有效约束或无效约束,这样,给优化分析带来极大的困难。

(3) 目标函数有时难以确定。土建结构优化设计常以重量最轻或造价最省作为优化的目标。对于一个实际问题,要按照问题的要求来确定目标函数。例如,对于钢结构来说,重量是一项重要的经济指标;而对钢筋混凝土结构来说,重量轻并不能完全反映经济效果,因为钢筋和混凝土两种材料在资源和价格上有较大的差距。为了使重量轻,得出的优化设计势必是截面很小、钢筋很密的结构,这显然在造价上是不经济的,施工上也不方便。因此,对钢筋混凝土结构,以费用作为目标函数较好。目标函数还可以指某些技术性指标,如准则法的目标函数可以是应力比或应变能等技术性指标。所以,针对一个具体问题,科学合理地提出目标函数,并不是一件容易的事情。

(4) 结构分析和敏度分析代价很大, 对于实际问题, 极少一次优化分析就能成功。因此, 一个优化问题往往要通过多次反复择优, 这就意味着要进行结构重新分析, 这是代价很大的工作。国外有些学者认为: 重新分析次数不得超过 10 次, 否则费用太昂贵了。同时, 每做一次结构分析, 接着要做一次敏度分析, 有时敏度分析的代价则更大。

1.2 结构优化设计的模型和方法

如何建立数学模型, 在结构优化设计中是非常重要的问题。它不仅关系到设计能否得到解的精度、计算工作量的大小, 甚至关系到能否得到解答。数学模型的建立包括三个方面的内容: 设计变量的选择、目标函数的建立和约束条件的限制。

1.2.1 设计变量的选择

在设计过程中要选优的量称为设计变量。它包括结构的形状参数(柱距、层高等)、杆件截面尺寸、使用材料等。一般来说, 设计变量取得越多, 效果越好, 但工作量也越大。在实际工作中, 总是把设计变量取得尽量少, 把那些对优化效果不太显著的参数作为预先给定的量。设计变量的选择当然不能离开客观条件的许可, 其范围往往有一定的限制, 如把梁的截面高度作为设计变量, 根据使用要求和规范要求, 它不是任意设计的。

1.2.2 目标函数的建立

目标函数是以设计变量表示所追求的某种指标的解析表达式, 或由设计变量决定的不能写成解析式的某种指标。目标函数是判别结构方案优劣的标准。如结构的体积、造价、重量、变形、刚度、承载力等都可作为优化设计的目标函数。

1.2.3 约束条件的限制

在结构设计中应该遵守的条件称为约束条件。约束条件要符合规范和工程惯例上的要求。确定约束条件时, 将与优化变量有关、不可省去的限制作为约束条件, 并将一些不必要的限制去掉, 尽量简化约束条件。结构优化设计时, 一般情况的约束条件很多, 它们大致可以分为两类: ①有设计规范等有关规定和要求的数值, 如钢筋混凝土梁的最小或最大配筋率、梁的最小宽度等; ②保证结构正常工作的强度、刚度、稳定性、自振频率等的限制, 它们一般与设计变量没有直接关系, 必须通过复杂的结构计算才能得到。

1.2.4 优化方法的确定

用于解决优化设计的方法很多, 目前没有统一的分类方法。按优化方法的特征可以分为两类, 即优化准则法和数学规划法。

1.3 优化设计指标体系的建立和使用方法

一栋好的建筑, 应是建筑、结构、水、暖、电、消防、空调等各专业设计的优化整合, 仅某个专业设计得好, 是不可能产生一个好的建筑。结构专业也不例外, 结构设计能够最大程度地满足内部平面、空间高度、建筑立面等使用功能和外形观感的要求, 是一栋好的建筑物得以成功的基础, 它包含结构体系的选择、传力的途径、构件的布置、构件的选用和材料的使用等。优化结构设计不是唯结构而结构, 更不能离开建筑的特色来谈结构。

1.3.1 优化设计综合评价指标体系的建立

AHP (The Analytic Hierarchy Process), 即层次分析法, 是美国 T. L. Saaty 教授于 20 世纪 70 年代首先提出的一种系统分析方法。它充分体现了定性与定量相结合, 把复杂问题分解为若干有序层次, 并根据对一定客观事实的判断, 就每一层次的相对重要性给予定量表

示,利用数学方法确定出表达每一层次的全部元素相对重要性次序的数值,并通过各层次的分析导出对整个问题的分析。本指标体系的 AHP 模型共分 4 层,即:

(1) 总目标层(A) 高层建筑结构优化设计综合评价。此评价系从 21 世纪人类普遍认同的“以人为本”与可持续发展的设计原则出发,同时体现当今建筑设计理念和技术的新技术,兼顾经济、社会、生态环境三大效益而作出的全面评价。

(2) 子目标层(B) 包含 3 个子目标。

① 结构的经济性。结构优化设计的基本任务之一,是在结构的可靠与经济之间选择一种合理的平衡,力求以最低的代价,使所建造的结构在规定的条件下和规定的使用期限内,能满足预定的功能要求。

② 结构体系的先进性。主要表现为:择优选用抗震和抗风好且经济的结构体系;选择对建筑抗震有利的场地和地基基础;重视结构选型与平、立面布置的规则性;使用合适的结构材料并加强构造措施;理解建筑的意图和表现手法,充分达到建筑、结构的完美结合;有良好的使用功能;便于施工等。

③ 结构的可靠性。应使所设计的结构在设计基准期内,经济合理地满足下列要求:能承受正常施工和正常使用期间可能出现的各种作用(包括荷载及外加变形或约束变形);在正常使用时具有良好的工作性能和防灾功能;在正常维修和养护下,具有足够的耐久性;在偶然事件(如地震、爆炸、龙卷风等)发生时及发生后,能够保持必要的整体稳定性。

(3) 准则层(C) 包含 8 个准则,分别对应子目标层的 B1、B2、B3。B1 包括 C1 全寿命周期费用, C2 建材与施工; B2 包括 C3 结构选型与场地, C4 结构布置与地基基础, C5 结构与构件, C6 适用性; B3 包括 C7 安全性和 C8 耐久性。

(4) 最细量化(D) 包括 20 个内容,即 D1 初始工程造价, D2 维护费(C1), D3 建材选择, D4 施工复杂度(C2), D5 建筑美学, D6 场地选择, D7 建筑方案特点(C3), D8 空间划分, D9 平面布置, D10 竖向布置, D11 地基基础(C4), D12 结构构件与连接, D13 结构措施(C5), D14 可居住性, D15 舒适性(C6), D16 抗震设防最优, D17 非结构构件设施, D18 消防(C7), D19 耐久性好建材, D20 稳定性(C8)。

1.3.2 优化设计综合评价指标体系的使用

在使用评价体系时,为了使模具有更有效的针对性,可以将我国城市划分为:特大城市、大城市和小城市三大类。然后对某一城市中对经济、文化水平及历史、地理气候因素重要特征区别,利用聚类分析方法及程序,将其再划分为若干类别。通过调研获得符合某类地区特点的有关判断矩阵的数据,再利用 AHP 算法及程序,方便地算出各层次因素的相对权重值。其中基本指标层 20 个指标相对于总目标的组合排序权重值,将成为该类地区高层建筑结构优化设计中,各设计指标相对重要性权重的最终依据,储存在特定的数据库中,可随时调出;然后结合各项指标评分标准(一般分为优、良、中、及格和不及格五个等级,相对应 9、7、5、3、1 分值)及待选方案的得分表,利用“模糊评价方法及程序”或“灰色聚类评价方法程序”等在计算机上进行计算,即可直观地选出“非劣解集”(在系统分析后期)或最优设计方案(在系统设计最后阶段)。当然在上述过程中,可根据综合评价的结果进行多次反馈,循环再反馈,对设计方案进行修改整合,直至满意为止。

1.4 结构优化设计的发展

工程结构问题要综合考虑使用、设计、构造、施工、美观等各个方面的要求,因此,工

程结构的优化设计所追求的是适合工程上应用的较为合理的设计方案，而不是数学上单纯的理论极值点。这就要求设计人员必须结合工程实际进行优化设计，具体操作有以下几点。

(1) 设计变量的多少关系到优化设计的结果。但是优化设计所需时间往往又是随设计变量的增加而迅速增加，所以选择设计变量的原则应是“少而精”，即注意选择那些对目标函数最有影响的参数作为设计变量，其他的参数可作为常量处理，或不作为独立变量处理。

(2) 规范提出的要求在优化设计时，形成相应的约束条件必须满足。但是工程上还常有一些习惯的要求（如梁截面高跨比等），这些可以在优化设计中作为约束条件来处理。这样就缩小了设计变量的可行域，从而减轻了优化设计的工作量。

(3) 目标函数是判断结构方案优劣的标准，但要制定一个全面的、综合的目标函数是很困难的。一般情况下，只能选用衡量结构优劣的一两个主要特征或因素来制定目标函数。但是由于不同的设计者对这些特征的重要性认识可能不尽相同，因此这样制定目标函数有可能不为大众所接受，相应的优化结构也就同样有了争议。所以制定目标函数是结构优化设计一个最难处理的环节，只能针对具体的工程来决定。

由上述浅要分析可知：结构设计的首要任务是实现建筑功能的需求，保证其舒适度，使建筑更具有生命力。结构造价在建筑产品中的比重很大，精心设计能带来可观的经济效益，必须引起重视。结构安全更是生命攸关的大事，我国规范有明确的设防标准，结构设计应避免薄弱环节，确保理论计算与实际应用相吻合，并能使所有构件具有同样的安全可靠度。而结构优化设计是一个非常复杂的过程，在求得了最优方案后，应根据设计经验及具体工程进行合理性分析，解释所得的可靠解，确保既经济又安全。结构优化设计是一种近代的、科学的设计方法，与传统的设计方法相比较，优化设计可以加快设计进度，节省工程造价。但是优化设计的计算工作量却很大，除了掌握结构设计知识以外，还应掌握有关的数学基础、程序设计、计算方法等知识，其难度比传统的结构设计要大得多。

2 大空间建筑的设计及相关技术应用

目前,住宅建筑工程普遍采取的大空间建造形式,是时代发展中人们对居住环境的追求。由于建筑结构形式的增多,使传统的小空间结构形式不能适应大空间、大跨度的需要,以下对大空间从设计理念、新型结构形式及轻质隔墙应用进行分析探讨。

2.1 大空间住宅建筑设计问题

2.1.1 大空间住宅的提出

大空间住宅,是指相当于一般的普通住宅,具有开间较大、空间宽阔,并可实现住宅内空间灵活、自由分隔特征的住宅类型。大空间住宅,实质上是遵循和充分体现了将住宅分为“支撑体”和“分隔体”两大部分的住宅设计思想。所谓“支撑体”,是指住宅的支撑骨架,主要是由承重墙(含非承重外墙)、楼屋面板、楼梯等结构部分组成,由它们围合成“屋壳”,共同界定了住宅内部空间。而“分隔体”则是由轻质内隔墙以及可起到风隔空间作用的家具等组成,它们的主要作用是将屋壳内的住宅空间划分成为各种功能的和大小不同的使用空间。这种所谓“支持体理论”的提出和发展,实质上使住宅设计及其建设进入了一个新的阶段,设计师和房地产开发商只需向住宅用户提供支撑体“屋壳”,由用户根据自己的需要,进行合理的空间分割与装修。

2.1.2 大空间住宅设计的特点

大空间住宅类型之所以被市场认可、接受和欢迎,主要原因还在于:它结合了目前的住宅发展及其趋势。与传统的普遍住宅相比,大空间住宅有着自身一些独特的优点:(1)空间尺度的扩大化;(2)住宅空间的灵活可变分隔;(3)层内任意划分面积;(4)创造底层开放的商业、会所及配套服务空间;(5)创造车位充足的地下车库;(6)减少公摊面积和成本费用。

2.1.3 大空间住宅设计理念的发展

现今的住宅设计领域,已经有众多的设计者和研究者涉足大空间住宅领域,并逐渐形成了一些较为完善和系统的太空间住宅设计理念。大空间住宅设计理念的根本出发点是在“以人为本”的原则和宗旨之上的,认为住宅既然是商品的一种,住宅设计就应紧密贴合居住者的生活习惯和行为模式。大空间住宅设计理念所追求的是以最简单的概念设计达到最大的空间弹性,并强调人要掌控空间,而非由空间来支配人。所以对于住宅而言,无论面积大小,都应该由人的需求来主导空间,由空间服务于人的需求。

大空间住宅设计理念要否定“住宅是居住的机器”这样的观点,指出现在的住宅都形成统一的格式,一些示范单位把所有的空间都固定死了,人在住宅里面生活也会像机器人一样。现代普通住宅的设计理念倾向于让居住者与自然、甚至是物质的自我隔离开来,这是一种人为的隔离,忽视了人与周围城市之间存在的“内在性”和“非物质性”的东西。基于这些,大空间住宅设计理念更注重住宅的空间感和空间特性,注重住宅的内在的精神,强调空间的“不确定度性”,强调空间和物体的灵活性与多变性,强调住宅的亲密感、隐私性、自发性与弹性的本质,组合各种居住的可能性赋予空间全新的表现形式,提出一种满足最大弹性空间要求的简单设计。

2.1.4 大空间住宅设计——LOFT 住宅设计与开发

近些年来,一种“LOFT”住宅在我国多个城市悄然兴起,并得到了较好的发展和较高的市场认同度。所谓“LOFT”出自美语,原意是指工厂或仓库的楼层,现在在大空间住宅设计中,特指那些没有内墙隔断的开敞式平面布置住宅,有些人也称之为“STUDIO”或“APARTMENT”。LOFT 住宅最早出现于 20 世纪 60~70 年代的美国纽约,并于 80 年代迅速兴起。随着个性化浪潮的兴起,走在时尚前端的装修设计师把构造旧厂房的灵感运用到了新住宅的设计中。这个被西方艺术家称之为 LOFT 的新建筑形式,逐渐演化成为一种时尚的居住生活方式。

LOFT 住宅体现有两大特点。一方面是大空间住宅的基本特性,即创造没有内墙隔断的开敞式平面布置住宅,即所谓“大开间”,主要结构特点在于在建筑中采用剪力墙,只有单元四周的外围护墙承重;而单元内所有的分室隔墙和不承重的轻体墙体,全部可以拆除。LOFT 住宅单元空间具有流动性,即户型内是无障碍的,除了卫生间和厨房因管线关系不可以改动外,整个户内没有隔断,住户可对所有空间自由组合、进行重组,也就具有了变化多端的个性,有些家具可以带轮子,以方便随时移动,这些使得 LOFT 住宅在房产市场享有了“百变家具”的名誉。另一方面则是 LOFT 住宅的特有优势,即 LOFT 住宅一般层高较高,层高可相当于普通住宅的一层半甚至两层。目前住宅市场上的 LOFT 住宅一般层高可达 4.6~5.4m,可供住宅业主根据自身需求架设隔层变为复式户型,而客厅一般做成双层挑空的效果,这样的 70m² 的户型可做到三室一厅或者两室两厅,甚至更多房间及其组合,可利用的空间也变得更加多,性价比大大增强。在横向空间与纵向空间均强调宽敞与灵活的基础上,LOFT 住宅充分体现着当代居住空间的前卫特征,即:透明性——过去住宅大都强调私密性,过着与外界似乎隔离的生活,但 LOFT 却十分开放,以大落地玻璃窗为主,绝少遮挡,强调与社会一同生活;开放性——LOFT 住宅不但可以平面组合,也可立体组合,真正做到了空间的流动性和全方位组合;个性化——LOFT 住宅的空间预留特征可谓发挥到了一种极致,让不少注重个性和创意的年轻人兴奋不已,LOFT 也因此被称为“魔幻空间”。在 LOFT 住宅中,还提倡可以用家具代替墙壁。在住宅大开间中利用家具作为墙壁,可以把家具“化明为暗”,突出其使用功能,将家具的装饰作用降到最低,从而降低家具的造价。家具作为功能性空间的分隔,还可以提高住宅的利用率,无形中增加了房间的使用面积,而且使室内的装束风格显得简洁。现今在 LOFT 住宅中,采用各种板式家具是最理想的,尤其是按房间实际尺寸和使用者需要可以调整的“系统家具”。

“LOFT”这种概念的建筑形式和其他的大空间住宅一样,充分体现了“以人为本”的设计思想,诠释了更具张扬个性的家具的概念。户主和设计师不再会受到原有建筑格局的限制,可以充分发挥自己的想象力将空间重新划分,因此这种住宅在家庭装修设计、施工和选材,以及家具和装饰品的选用等方面,都和传统的住宅有所不同。由于涉及住宅面积计算等规范问题,某些城市对 LOFT 住宅开发有所限制,但这并不影响 LOFT 住宅在大空建筑在设计中的特色优势和独特功能。

2.2 大空间住宅结构设计

大空间住宅在结构布置上有其鲜明的特点。大空间室内无承重横墙,在开间和进深两个方向都具有灵活性;分户墙和承重墙合一,以保证分户墙的坚固性和隔声性能;户内厨房、卫生间相对固定,其他使用空间可灵活布置,正是由于上述平面布局上的特点,决定了大空

间结构不同于一般多层小空间住宅的布局。因此,在结构造型上,有其特殊性。为了使大空间结构的选型做到安全合理、经济实用,必须充分考虑到:灵活大空间住宅的布局和各种结构体系的性能;结构的选型必须考虑当地施工设备的现状和施工技术水平,并可能多地利用当地已有的工业化施工手段;在保证结构安全的前提下,做多种方案的优选比较,进行仔细核算,以利降低造价。

2.2.1 采取异型柱框架轻型结构

在框架结构的基础上,结合框架结合的受力特点,在众多新建住宅中出现了一种异型柱框架轻型住宅结构体系。这种结构体系与其他传统结构相比,具有的主要特点是:有 T 形边柱、十字形中柱、L 形角柱组成框架受力体系,其柱间填充墙与柱壁同厚,室内基本不会出现柱楞,便于住宅室内空间的使用,填充墙采用轻质保温隔热材料,因而墙体减薄,与砌体结构相比可有效增加使用面积。异型柱框轻住宅结构体系在多层住宅中的应用方面具有良好的发展前景。

2.2.2 采取剪力墙结构

目前,剪力墙结构已成为现代住宅中应用广泛的结构之一,也是高层建筑的首选结构形式之一。所谓剪力墙,其实就是现浇钢筋混凝土墙,这种墙体承担水平构件传来的竖向荷载,同时又承担风力或地震作用传来的水平荷载,这样的水平荷载对墙、柱产生一种水平剪切力,剪力墙由此而得名(在抗震结构中又变成抗震墙)。剪力墙结构由纵、横方向的墙体组成抗侧向力体系,它的刚度很大,比框架结构有着更好的抗侧向力的能力。剪力墙结构体系,就是用钢筋混凝土墙板来代替框架结构中的梁和柱,墙的厚度一般在 200~400mm 之间,形成一个大的整体受力结构,它能有效地抵抗结构在水平方向上承受各种作用力形成的破坏,控制各个内部结构顶点的位移,所以有很好的抗震性能、整体性和空间作用,可以建造较高的建筑物,不足之处在于结构自重较大,施工在梁柱交接处钢筋过密而混凝土灌注有些难度。

采用剪力墙结构,除了更安全、更可靠之外,也更加有利于对房屋空间的利用,剪力墙结构的空整体型好,比起框架结构的房间,剪力墙以 200~400mm 的墙体来代替框架结构的梁柱,而 6~8m 的大开间比起传统砌体结构 3~3.9m 的小开间更加经济合理,降低了材料用量的同时增大了建筑的使用面积,形成大面宽、小进深,更美观,更舒适。特别是对于住宅居住空间来说,剪力墙结构除了建筑质量上的优势外,户型比传统结构的户型也有一定的优势,尤其在高层和小高层建筑上,房屋空间方正,通过先进的规划可以达到真正的四明房屋,间间采光,住宅室内找不到外露的梁、柱棱角,这样的结构有效地扩大了房屋的使用面积,便于室内装修布置,方便使用。采用的预应力剪力墙结构,完全可以做到大空间住宅布局,房间的分隔墙和厨房卫生间分隔墙则采用预制的轻质隔墙来分隔空间,会给装修改造带来较大的方便,这也深受欢迎。目前,剪力墙结构形式已经逐渐成为高层建筑采用最多的一种结构形式。

2.2.3 预应力无梁楼板的采用

实现住宅的可塑性开放空间,预应力大跨度无梁楼板为大空间建筑提供了有利的条件,也使墙体采用可拆移轻墙成为可能。由于灵活大空间住宅的纵横墙减少,空间空旷,对楼板的整体性也提出了更高的要求。预应力无梁楼板,其跨度一般 6~10m 较为经济合理,可以实现无梁、无柱帽,竖向承重构件可以是钢筋混凝土的墙或柱,但应该注意到厨卫管线穿楼板避开楼板暗梁位置即可。由于预应力无梁楼板可以实现较大跨度的连续空间,在大空间住