

新概念建筑结构设计丛书

建筑结构设计

快速入门与提高

庄 伟 匡亚川◎编著

中国建筑工业出版社

新概念建筑设计丛书

建筑结构设计快速入门与提高

庄 伟 匡亚川 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑结构设计快速入门与提高/庄伟, 匡亚川编著. —北京:
中国建筑工程出版社, 2012. 12
(新概念建筑结构设计丛书)
ISBN 978-7-112-14855-4

I. ①建… II. ①庄… ②匡… III. ①建筑结构-结构设计
IV. ①TU318

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 261135 号

作为“新概念建筑结构设计丛书”之一, 本书作者依据多年来从事结构设计的心得体会进行了详细且系统的总结, 旨在为结构设计的人门者提供参考。全书主要内容包括: 绪论; 结构设计本质的另一种阐述; 让人头疼的超筋; 受力状态; 对铰接、固接及锚固的理解和分析; 水平构件设计; 竖向构件设计; 上部结构其他构件设计; 荷载; 地下室设计; 基础设计; 软件的操作与应用; 门式刚架轻型房屋钢结构设计; 预应力梁设计; 其他; 某高层住宅剪力墙布置思路及读书笔记。

本书供建筑结构设计人员使用, 并可供大中专院校师生参考。

* * *

责任编辑: 郭 栋 辛海丽
责任设计: 张 虹
责任校对: 张 颖 赵 颖

新概念建筑结构设计丛书
建筑结构设计快速入门与提高
庄 伟 匡亚川 编著

*

中国建筑工程出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京科地亚盟排版公司制版
北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15½ 字数: 373 千字
2013 年 1 月第一版 2013 年 1 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-14855-4
(22949)

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

本书解决的问题是让一个结构设计入门者建立起基本的结构概念、学会基本的估算、学会上机操作并能进行简单的分析判断，掌握设计中的一些基本要求和问题，按照这几个方面展开叙述。总的思路是把理论、规范、软件应用和工程实践有机结合起来，指导初学者尽快进入结构设计师的行列，而不仅仅是一个学结构的学生或是没有概念的结构设计员。懂怎么操作，更明白其中的道理和有关要求。

从不同的角度思考问题，往往有不同的启发。本书从变形与变形协调的角度阐述了结构设计的本质，于是问题变得更直观，通俗易懂。

本书的内容是作者在自学结构设计过程中的总结，匡亚川教授参与编写部分章节，有幸得到了中国建筑工业出版社编辑的邀请而成此书。在书的写作过程中，参考了大量的书籍、文献、“钢结构论坛”中很多网友的帖子。在书的修改过程中，得到了淄博格匠设计顾问公司徐传亮总工，华阳国际设计集团（长沙）傅长宏、田伟，中南大学土木工程学院余志武教授，北京市建筑设计研究院戴夫聪，北京清城华筑建筑设计研究院徐珂，机械工业第三设计研究院王革、余洋，香港邵贤伟建筑结构事务所顾问唐习龙，广州老庄结构院邓工，中国轻工业长沙工程有限公司张露以及研究生室友邬亮、李恒通、余宏等人的帮助和鼓励，在此一一表示感谢。

由于作者理论水平和实践经验有限，书中难免存在不足甚至是谬误之处，恳请读者批评指正。

目 录

1 绪论	1
1.1 中国建筑市场的发展前景与建筑发展趋势	1
1.2 建筑结构设计行业存在的问题及挑战	2
1.2.1 建筑结构设计行业存在的问题	2
1.2.2 建筑结构设计行业存在的挑战	3
1.3 建筑结构设计究竟有无捷径可走	4
1.4 浅谈一名优秀的结构工程师应具备的品质	5
1.5 浅谈新手成长过程	5
1.6 浅谈概念设计	6
1.6.1 结构布置	6
1.6.2 概念设计中的一些基本原则	6
1.6.3 小结	7
1.7 高层建筑是竖立在地球上的悬臂梁	7
1.7.1 框架结构	7
1.7.2 剪力墙结构	8
1.7.3 框架-剪力墙结构	8
1.8 对建筑结构的理解	9
1.8.1 上部结构设计	9
1.8.2 基础设计	9
1.8.3 主、次要矛盾	10
1.8.4 小结	10
2 结构设计本质的另一种阐述	11
2.1 结构的布置要花最小的代价让变形合理	11
2.1.1 剪力墙布置在结构外围	11
2.1.2 梁的布置应使力均匀分配	11
2.1.3 混凝土构件要上到下贯通受压	13
2.1.4 加大框架结构外围梁高	13
2.1.5 结构对称布置	13
2.1.6 设缝	14
2.1.7 加强层变形突变	14
2.1.8 在内力传递到结构基础之前,使内力形成自己平衡体系	15
2.2 对超筋的理解和分析	16
2.2.1 梁、墙超筋	16

2.2.2	结构扭转变形大引起超筋	16
2.2.3	竖向相对位移过大引起超筋	16
2.3	相关联的八个控制指标	17
2.3.1	层间位移角	17
2.3.2	位移比	17
2.3.3	周期比	17
2.3.4	其他指标	17
2.4	控制大跨度结构的变形	17
2.4.1	预应力结构	17
2.4.2	空心楼盖	17
2.5	从变形的角度理解抗震计算方法与基础计算模型	17
2.5.1	抗震计算模型	17
2.5.2	基础计算模型	18
2.6	小结	18
3	让人头疼的超筋	19
3.1	超筋的种类、查看方式及解决方法	19
3.1.1	超筋的种类	19
3.1.2	超筋的查看方式	19
3.1.3	超筋的解决方法	19
3.2	对“剪扭超筋”的认识及处理	20
3.2.1	“剪扭超筋”常出现的位置	20
3.2.2	引起“剪扭超筋”的原因	20
3.2.3	“剪扭超筋”的查看方式	21
3.2.4	“剪扭超筋”的解决方法	21
3.2.5	小结	22
3.3	对“剪压比超筋”的处理	22
3.4	对“配筋超筋、弯矩超筋”的认识及处理	22
3.4.1	“配筋超筋、弯矩超筋”常出现的位置	22
3.4.2	“配筋超筋、弯矩超筋”的查看方式	22
3.4.3	引起“配筋超筋、弯矩超筋”的原因	22
3.4.4	“配筋超筋、弯矩超筋”的解决方法	23
3.5	对“抗剪超筋”的认识及处理	23
3.5.1	“抗剪超筋”的查看方式	23
3.5.2	“抗剪超筋”的解决方法	23
3.6	对“结构布置引起的超筋”的认识及处理	23
3.6.1	“结构布置引起的超筋”的原因	23
3.6.2	“结构布置引起的超筋”的解决方法	23
3.7	对“剪力墙中连梁超筋”的认识及处理	24
3.7.1	引起“剪力墙中连梁超筋”的原因	24

3.7.2	“剪力墙中连梁超筋”的解决方法	24
3.8	对“转换梁及转换层上一层剪力墙、连梁超筋”的认识及处理	24
3.8.1	转换梁抗剪超筋	24
3.8.2	转换梁上部的连梁抗剪超筋	24
3.8.3	转换梁上部的不落地剪力墙抗剪超筋	25
4	受力状态	26
4.1	抗剪原理及梁破坏形式	26
4.1.1	对抗剪原理的理解	26
4.1.2	对附加横向钢筋的认识及设计	26
4.1.3	梁正截面破坏与斜截面破坏	27
4.2	偏心受压	28
4.2.1	理论分析	28
4.2.2	设计中的偏心受力构件	29
5	对铰接、固接及锚固的理解和分析	30
5.1	铰接、固接的理论分析	30
5.2	设计时铰接、固接要注意的一些问题	30
5.3	设计时锚固要注意的一些问题	30
6	水平构件设计	32
6.1	梁	32
6.1.1	梁荷载估算	32
6.1.2	梁截面	32
6.1.3	梁配筋设计要点	33
6.1.4	梁弯矩计算	36
6.1.5	梁配筋估算公式	37
6.1.6	定量分析梁配筋	37
6.1.7	定量分析梁抗剪能力	38
6.1.8	梁设计时要注意的一些问题	38
6.1.9	梁布置时应注意事项	39
6.1.10	剪力墙连梁设计	40
6.2	板	43
6.2.1	板荷载估算	43
6.2.2	板截面	43
6.2.3	板保护层厚度、强度等级的选取	44
6.2.4	对板挠度与裂缝的认识及设计	45
6.2.5	板支座方式选的选取	48
6.2.6	楼板开洞时应注意的一些问题	49
6.2.7	弹性与塑性分析方法	49
6.2.8	板配筋设计要点	50
6.2.9	单向板设计	51

6.2.10	双向板设计	51
6.2.11	楼板与梁有高差时的做法	51
6.2.12	板施工图	52
7	竖向构件设计	53
7.1	柱	53
7.1.1	柱荷载估算	53
7.1.2	柱截面	53
7.1.3	柱子轴压比的设计要点	54
7.1.4	柱子混凝土强度等级的选取	54
7.1.5	柱子配筋设计要点	55
7.1.6	柱设计时要注意的一些问题	57
7.1.7	柱施工图	58
7.2	墙	58
7.2.1	墙荷载估算	58
7.2.2	墙截面	59
7.2.3	墙轴压比的设计要点	59
7.2.4	剪力墙底部加强区高度的确定	60
7.2.5	墙的分类	60
7.2.6	对短肢剪力墙的认识及设计	60
7.2.7	对暗柱、扶壁柱的认识及设计	61
7.2.8	对约束边缘构件的认识及设计	62
7.2.9	对构造边缘构件的认识及设计	64
7.2.10	PKPM 程序操作	66
7.2.11	剪力墙水平与竖向分布筋及拉结筋设计要点	67
7.2.12	对错层剪力墙结构的认识及设计	68
7.2.13	对大底盘多塔剪力墙结构的认识及设计	70
7.2.14	墙的布置方法	70
7.2.15	剪力墙施工图	71
8	上部结构其他构件设计	72
8.1	坡屋面	72
8.1.1	坡屋面的两种结构方案	72
8.1.2	PKPM 程序操作	72
8.1.3	坡屋面设计时要注意的一些问题	74
8.2	挑板、雨篷	74
8.2.1	挑板	74
8.2.2	雨篷	75
8.3	窗、女儿墙及小塔楼	76
8.3.1	转角窗	76
8.3.2	飘窗	78

8.3.3	女儿墙设计时要注意的一些问题	78
8.3.4	小塔楼设计时要注意的一些问题	79
8.4	楼梯、电梯	80
8.4.1	楼梯	80
8.4.2	电梯	83
9	荷载	85
9.1	恒荷载	85
9.1.1	楼面板	85
9.1.2	屋面板	85
9.1.3	卫生间板	85
9.1.4	楼梯间	85
9.2	活荷载	85
9.2.1	规范规定	85
9.2.2	经验	86
9.3	线荷载	87
9.4	施工和检修荷载及栏杆水平荷载	87
10	地下室设计	88
10.1	荷载和地震作用	88
10.1.1	竖向荷载	88
10.1.2	水平荷载	88
10.1.3	风荷载	88
10.1.4	地震作用	88
10.2	荷载分项系数	89
10.3	地下室墙厚的确定	89
10.4	混凝土强度等级的选取	89
10.5	保护层厚度的选取	89
10.6	抗震等级的确定	89
10.7	地下室外墙计算时要注意的一些问题	90
10.8	程序操作	90
10.9	地下室配筋设计要点	92
10.9.1	规范规定	92
10.9.2	经验	93
10.10	地下室外墙裂缝设计要点	93
10.11	地下室抗浮设计措施	93
10.12	地下室设计时要注意的一些问题	94
11	基础设计	95
11.1	独立基础	95
11.1.1	适用条件	95
11.1.2	荷载估算	95

11.1.3	独立基础截面	95
11.1.4	独立基础配筋设计要点	97
11.1.5	PKPM 程序操作	97
11.1.6	拉梁设计	100
11.1.7	独立基础大样图	101
11.2	条形基础	101
11.2.1	适用条件	101
11.2.2	条形基础截面	102
11.2.3	配筋	102
11.2.4	柱下混合条形基础	103
11.2.5	PKPM 程序操作	103
11.2.6	PKPM 程序操作过程中要注意的一些问题	105
11.2.7	相关理论知识	106
11.2.8	条基大样	107
11.3	筏板基础	108
11.3.1	适用条件	108
11.3.2	荷载估算	108
11.3.3	筏板基础板厚	108
11.3.4	筏板基础分类	109
11.3.5	地梁截面	109
11.3.6	筏板基础配筋设计要点	110
11.3.7	PKPM 程序操作	111
11.4	桩基础	116
11.4.1	适用条件	116
11.4.2	桩基础分类	116
11.4.3	桩基础设计步骤	117
11.4.4	桩型确定方法	118
11.4.5	桩身设计	118
11.4.6	布桩方法	119
11.4.7	承台设计	120
11.4.8	桩基础设计时要注意的一些问题	122
11.4.9	PKPM 程序操作	123
11.4.10	桩基础施工图	126
12	软件的操作与应用	128
12.1	SATWE 参数设置	128
12.1.1	总信息	128
12.1.2	风荷载信息	132
12.1.3	地震信息	134
12.1.4	活载信息	138

12.1.5	调整信息	139
12.1.6	设计信息	142
12.1.7	配筋信息	144
12.1.8	荷载组合	145
12.1.9	地下室信息	146
12.1.10	SATWE 计算参数控制	147
12.1.11	“刚性楼板”与“弹性楼板”	148
12.2	SATWE 计算结果分析与调整	149
12.2.1	某工程模型调整思路	149
12.2.2	剪重比	149
12.2.3	周期比	151
12.2.4	位移比	153
12.2.5	弹性层间位移角	154
12.2.6	轴压比	155
12.2.7	楼层侧向刚度比	157
12.2.8	刚重比	159
12.2.9	受剪承载力比	160
12.2.10	高层结构整体控制参数的关联性	161
12.3	结构计算步骤及控制点	161
13	门式刚架轻型房屋钢结构设计	163
13.1	简述门式刚架轻型房屋钢结构设计	163
13.2	钢梁设计	163
13.3	钢柱设计	166
13.4	坡度设计	168
13.5	荷载	169
13.5.1	恒载	169
13.5.2	活荷载	170
13.5.3	吊挂荷载	170
13.5.4	墙面恒活载	170
13.5.5	风荷载	170
13.5.6	吊车荷载	170
13.5.7	吊车梁的横向荷载	170
13.6	门式刚架轻型房屋钢结构抗震设计	170
13.7	柱间支撑设计	171
13.7.1	柱间支撑设置原则	171
13.7.2	抗风柱与抗风柱之间柱间支撑	171
13.7.3	柱间支撑选材	171
13.7.4	PKPM 程序操作	171
13.7.5	柱间支撑施工图	172

13.8	屋面支撑设计	172
13.8.1	屋面支撑布置原则	172
13.8.2	屋面支撑用张紧的圆钢时应注意的一些问题	173
13.8.3	PKPM 程序操作	173
13.8.4	屋面支撑施工图	174
13.8.5	屋面水平支撑力的传递	174
13.8.6	屋面水平支撑力设计时要注意的一些问题	174
13.9	檩条设计	174
13.9.1	构造规定	174
13.9.2	檩条分类	175
13.9.3	檩条施工图	175
13.10	拉条设计	176
13.10.1	构造规定	176
13.10.2	斜拉条	176
13.11	系杆设计	176
13.11.1	系杆设计时要注意的一些问题	176
13.11.2	系杆的作用	177
13.12	隅撑设计	177
13.12.1	构造规定	177
13.12.2	隅撑的作用	177
14	预应力梁设计	178
14.1	基本概念	178
14.2	预应力梁截面确定	178
14.3	预应力筋线型选择	178
14.3.1	预应力筋线型的种类	178
14.3.2	预应力筋线型选择的方法	179
14.4	预应力混凝土受弯构件正截面受弯承载力计算	180
14.5	估算预应力筋（钢绞线）数的方法（后张法）	180
14.5.1	方法 1	180
14.5.2	方法 2	181
14.5.3	方法 3	181
14.6	确定普通钢筋数量	182
14.7	PKPM 程序操作	182
15	其他	187
15.1	时程与中震分析	187
15.1.1	时程分析	187
15.1.2	中震分析	187
15.2	结构设计中的“简化”计算	190
15.3	PKPM 建模及画施工图	191

15.3.1	PKPM 建模过程简述	191
15.3.2	PKPM 建模时的几个技巧及要注意的问题	206
15.3.3	CAD 中几个重要画图技巧	207
15.3.4	画施工图时的一些相关问题	209
15.4	浅谈建筑结构优化设计	212
15.4.1	合理的结构体系	212
15.4.2	合理的楼盖体系	212
15.4.3	合理的梁布置方法	212
15.4.4	合理的剪力墙布置方法	213
15.4.5	合理的基础形式	213
15.4.6	和建筑师提前沟通, 避开一些规范规定或不合理的布置, 从而减少造价	213
15.4.7	合理使用钢筋	213
15.5	浅谈复杂高层与超高层建筑设计	214
15.5.1	在满足规范和安全的前提下尽量减轻上部结构重量	214
15.5.2	结构竖向变形变化应和顺些	214
15.5.3	减小结构扭转变形	214
15.5.4	连体结构设计时要注意的一些问题	214
15.5.5	薄弱部位应注意的一些问题	215
15.5.6	超长地下室设计	215
15.5.7	设缝	216
15.5.8	二道设防设计	216
15.5.9	竖向地震作用	216
15.5.10	时程分析	216
15.5.11	中震分析	217
15.5.12	弹塑性分析	217
15.5.13	抗风设计	217
15.5.14	程序计算	217
15.5.15	小结	218
16	某高层住宅剪力墙布置思路	219
16.1	理论知识	219
16.2	某高层住宅剪力墙布置思路	220
17	读书笔记	225
	参考文献	233

1 绪 论

1.1 中国建筑市场的发展前景与建筑发展趋势

建筑业是国民经济的重要物质生产部门，它与整个国家经济的发展、人民生活改善有着密切的关系。中国正处于经济建设快速发展时期，城市化、工业化与发达国家相比还有很大的差距，在今后很长的一段时间内，我国的基本建设、技术改造、房地产等固定资产投资规模都将保持在一个较高的水平。随着城市化进程的进一步加快，旧城改造、产业转移、西部大开发与中部的崛起，中国的建筑市场在今后几十年内都将有很大的发展空间。有国外分析师认为，未来几十年，中国城市化率将提高到76%以上，城市对整个国民经济的贡献率将达到95%以上。都市圈、城市群、城市带和中心城市的发展预示了中国城市化进程的高速起飞，也预示了建筑业更广阔的市场即将到来。

一些发达国家很早以前就开始提倡使用“绿色建筑”，通过采用新技术、新材料、新设备、新工艺、新方法，实行综合优化设计，探索实现可持续建筑之路，使建筑在满足功能需要时达到所消耗的资源、能源最少。而我国是一个人口多，但人均资源占有量很少的一个国家，在近些年，我国每年的建筑量世界排名第一，资源消耗总量增长迅速，所以在中国发展绿色建筑，是很有必要的。

随着经济的增长和社会的进步，人们会对自己的居住环境要求越来越高，未来的建筑会是什么样呢？浙江日报的一篇文章“未来建筑十大趋势”给了我们答案。

1. 全生态化

真正全生态绿色建筑。能在建筑的任意垂直表面种植各种植物，不管是屋顶或四个外墙立面，不管是多层、高层还是超高层建筑的任何高度和高空中都能够全面绿化。

2. 有家有园的生活

无论是高层还是超高层建筑，都将实现家家有绿地、户户有花园的居住理念。未来的建筑将通过主体建筑户型的周边外侧设置挑台式生态庭院，使家家户户在高空中都同时拥有绿地花园的美好生活。

3. 能够实现物质循环

植物、动物（人）、微生物通过高空中的生态庭院而形成一个物质循环，使建筑的绿化得以真正的实现。

4. 光合作用

利用空中生态庭院和植物的光合作用全面转化和利用太阳能，使太阳辐射对建筑的危害减少到最小，而通过植物光合作用和呼吸作用又能使建筑对太阳能的利用最大化，同时也使建筑达到冬暖夏凉并节能环保和健康居住的有益效果。

5. 高度智能化集成微灌

所有的绿色植物都将采用高度智能化的集成微灌技术，免除了人工施肥浇水的繁重劳作。

6. 菜篮子工程

除粮食、肉类等需要外界输入以外，其他大部分食用果蔬都可以从自家的绿地花园中随时获得，直接减少大笔的家庭支出，在吃得安全放心和健康的同时降低生活成本。

7. 二十四小时热水系统

通过物质循环系统，可以从地下的消化池中直接获得沼能，通过锅炉燃烧供水，可获得 24h 热水供应，同时沼能还可用于发电或照明等其他用途。

8. 改善建筑的通风采光

在满足安全和节能规范要求的条件下，建筑外墙面的大部分都将采用宽大、通透的中空落地玻璃，以最大限度地满足自然通风和采光的要求。

9. 跃层式设计

未来的建筑将向跃层式方向发展，使建筑空间更富人性化，也更符合植物生长空间的需求。

10. 低成本

将面向平民消费，平民的价格使得家家都买得起、住得起这样高品质的生态住宅。

未来建筑发展的大趋势是以改善人类的居住品质，并以人、建筑与生态和谐共处为目的。它不仅适应于居住建筑，同时它也广泛适用于办公、商用、旅游和公共建筑等项目。未来的建筑将不仅仅是低碳的理念，而是以固碳和循环碳的方式运行，除此之外的其他建筑都将被边缘化而逐渐退出现代建筑的舞台。

1.2 建筑结构设计行业存在的问题及挑战

1.2.1 建筑结构设计行业存在的问题

近些年，我国建筑业突飞猛进，无数的建筑物拔地而起，取得了很大的成绩，但也存在很多的问题。

1. 建筑方案不合理，造成很大的浪费。结构工程师应在方案阶段提前与建筑师沟通，避开一些不合理的结构形式和结构布置，比如上部刚度大、平面刚度极不均匀的结构，充分发挥一名结构工程师的主导作用。

2. 设计人员对规范没“吃透”，盲目地遵循规范而造成浪费。一名优秀的结构工程师应具有扎实的理论功底，明白规范为什么这么规定。《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010（本书以后简称“高规”）对高层基础埋深做了如下规定：高层建筑的基础埋置深度，天然地基可取高度的 1/15，采用桩基时不可不小于建筑高度的 1/18。规范规定，高层基础的埋深是为了保证高层建筑的稳定性，当建筑的稳定性有可靠的保证或采取一些有效措施保证建筑的稳定性时，可放宽规范对基础埋置深度的要求。

3. 有的结构设计人员缺乏经济质量意识，随意增大结构的安全系数、增大荷载，随意增大构件的截面面积，随意增大构件的配筋。在设计民用建筑时，不要一见梁端裂缝超过 0.3mm 就加大配筋，其实这样做反而是不安全的，违背“强柱弱梁”的初衷。只要裂

缝值不是很大，比如在 0.3~0.4mm 之间，都可以不用去理会，有以下几个原因：①程序计算时有些有利因素没考虑，如填充墙的反拱作用；②梁的配筋是按弯矩包络图中的最大值计算，在计算裂缝时，应选用正常使用情况下的竖向荷载计算，不能用极限工况的弯矩计算裂缝；③画梁施工图时，梁端实际配筋一般都会比 SATWE 中的计算结果大，SATWE 中给出的配筋值为整数，单位为平方厘米。当梁裂缝在 0.3~0.4mm 之间时，可以把梁钢筋直径变小，但要满足梁的总配筋值。前面环节要精细些，荷载不要随便放大，配筋的时候放大就行；到处放大，最后只会越来越大。

4. 过分地依赖计算机，对软件和相关理论知识缺乏了解，盲目地相信软件的计算结果，造成浪费或留下安全隐患。我们应该利用结构概念去做设计，借助计算机和软件，把结构概念量化来验证我们结构概念是否合理，而更重要的是我们分析之前的判断和分析之后再次运用结构概念进行修正。

5. 过分依赖经验，怕麻烦，不动手计算，不选取多种方案进行对比分析，没有优化设计的概念。

1.2.2 建筑结构设计行业存在的挑战

1. 将结构设计的依据作为科学的体系来看待，还有很多不足。

结构设计这门学问，涉及面非常广，有相对完善的规范体系、较为成熟的计算理论、已经受工程实践检验的计算程序、充足的试验成果和大量的工程经验总结，还有概念设计等先进的设计思想。虽然结构设计的规范统一，计算理论大致一致，甚至计算程序目前在国内也基本上单一，但在实际工程中，依据同一理论、同一规范体系，针对某一特定的建筑物，不同计算程序的计算结果不一致；不同的设计单位或同一设计单位的不同设计者，甚至同一设计者在不同的年龄段，所设计的作品也不相同，有时还相差很大，其差别可能会超出计算精度范围。由此可见，结构设计的依据看似非常严密而有体系，但实际上，如果将结构设计的依据作为科学的体系来看待，还有许多不足。

2. 一体化计算机程序的广泛应用并没有明显提高结构设计质量。

随着计算机辅助设计（CAD）技术的发展，计算方法日益精确化，制图方法中采用的平面表示法和各种标准图相继得到完善，建筑结构设计中的热点问题也随之发生了诸多变化，比如，结构整体内力计算和分析非常容易实现，而且出图速度快，节点及其他细部表达图纸量大为减少，长期困扰建筑结构设计的一些问题已得到较好的解决，同时以前不那么重要的问题却上升为困扰结构设计师的热点和难点问题。一体化的计算机程序屏蔽了计算过程，许多设计软件并没有明示软件内部的简化方法和软件的缺陷，使得一些计算和设计错误更难发现。一体化计算机程序的普及并没有明显提高结构设计的质量，结构设计质量参差不齐的状况并没有因一体化程序的应用而得到根本的改善。美国一些著名学者和专家曾警告工业界：“误用计算机造成结构破坏而引起灾难只是一个时间的问题”。

3. 建筑结构设计的教育水平提高缓慢。

自从 20 多年前，从大学毕业，到现在再看大学教材，几乎没有什么大的改进，只是—些学校增加了结构设计软件的应用。一些新教材，反而不及老教材更具科学性和系统性。普通大学教育中专业课设置课时偏少，工程实践环节更是不多。

现在的高校教学中，往往只重视单独构件和孤立的分体系的力学概念讲解。尤其在专业课教学中，单项计算练习居多，综合练习偏少，并着重体现在考题中，使得相当部分学生养成只知套用公式解题的习惯。而且近年来，强调计算机应用教育，比如，毕业设计用结构设计软件计算、出图，但由于计算机设计过程的屏蔽，手算过程训练程度的削弱，造成学生产生一定依赖性，综合运用能力下降，整体结构体系概念模糊。这些对于培养具有清晰理论基础、概念设计思维和创新能力的结构工程师相当不利。

大学教师与工程实践联系缺乏，多数大学教师是从学校走向学校，学历高但具体工程实践经验少，缺乏解决工程实践能力能力的锻炼，难以结合实际的应用进行教学。

整个教学体系中，注重技术而忽略经济。

4. 市场经济将更加关注结构设计的经济性。

一般情况下，建筑结构设计的目标是：安全、适用、经济、美观。其中，安全是最基本的目标，必须满足。在市场经济下，衡量设计师水平高低的标准是：在满足安全的前提下，经济、适用和美观三个指标完成的如何，其中，结构设计的经济性将更加受到关注。但目前，我国对结构设计经济指标优劣的评价还缺乏科学的机制与手段。

5. 结构工程日趋复杂，结构设计技术需要发展与创新。

6. 结构设计的精细化和设计优化是市场经济发展的必然要求。

1.3 建筑结构设计究竟有无捷径可走

结构设计究竟有无捷径可走，要客观、相对地看待这个问题，其实做任何事情都没有捷径可走，要想成为一名优秀的结构工程师，要经历一个不断学习、实践、学习再实践的过程，在实践中发现问题，在思考中解决问题，日积月累，设计水平也就高了。

结构设计虽然没有捷径可走，但是我们却可以少走弯路，少走弯路也意味着走了捷径。真正的捷径就是我们脚踏实地，认真学好三大力学以及大学其他课本，认真画好悬臂梁、简支梁连续梁在均布荷载、集中荷载作用下的弯矩、剪力图，认真画好悬臂梁、简支梁连续梁在水平位移、竖向位移、转角作用下的弯矩图、剪力图，这些最基本的知识往往是最根本、最重要的东西。

站在巨人的肩膀上，我们往往会看得更远。要想少走弯路，平时可以多读一些结构大师的书籍，多向身边的高手请教，多看看那些已经做好了优秀工程实例。

要想学好结构设计，有一点很重要，就是把那些条条框框、规范等转变成自己的东西，否则只是依葫芦画瓢但不得其要领。要想做到这点，有以下几个必不可少的因素：第一是实践，只有在实践中才会发现问题和解决问题；第二是要有扎实的理论功底，要认真学好三大力学以及大学其他课本；第三是悟性要高，从生活中感悟结构设计，把那些理论性强的知识用生活中的例子解释，比如地震类似于紧急刹车或紧急加速；大底盘结构比独立结构稳当与坐着比站着稳当是一个道理；脚张开比脚并立稳当，于是建筑结构要控制高宽比；体重大的人容易摔到，于是结构自重不应太大，避免地震作用过大；楼板开洞使得水平力在该开洞位置处传力中断，造成应力集中，和当把洗车用的水管直径减小，压强会增大是一个道理。