



ENYANGDANGHAO

怎样当好

建筑结构设计专业负责人

JIANZHU JIEGOU SHEJI ZHUANYE FUZEREN

李国胜 主编

中国建筑工业出版社

TU318/64

2007

怎样当好建筑结构设计专业负责人

李国胜 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

怎样当好建筑结构设计专业负责人/李国胜主编.

北京:中国工业出版社,2007

ISBN 978-7-112-09398-4

I. 怎… II. 李… III. 建筑结构-结构设计

IV. TU318

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086127 号

本书是针对建筑结构设计专业负责人亟需提高业务管理和技术管理水平,提升综合素质而编写的。

全书分为两篇,第一篇业务管理,共四章:概述,熟悉和掌握有关文件,各设计阶段的管理,工程结构设计说明实例。第二篇技术管理,共十四章:概念设计,荷载和地震作用,结构设计的原则和基本规定,地基基础,多高层建筑结构体系,框架结构设计要点,剪力墙结构设计要点,框架-剪力墙结构设计要点、板柱-剪力墙结构设计要点,底部大空间剪力墙结构设计要点,筒体结构设计要点,复杂结构设计要点,混合结构设计要点,住宅建筑结构设计要点。

本书可供建筑结构设计,施工图文件审查、监理、施工、科研人员及大专院校土建专业师生参考使用。

* * *

责任编辑:武晓涛

责任设计:董建平

责任校对:王雪竹 安 东

怎样当好建筑结构设计专业负责人

李国胜 主编

*

中国工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本:787×960毫米 1/16 印张:26 字数:506千字

2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

印数:1—4000册 定价:45.00元

ISBN 978-7-112-09398-4

(16062)

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

随着我国经济的发展和建筑设计的多样化, 建筑工程日趋复杂, 给建筑设计人员带来一定的困难和挑战。因此, 作为建筑工程设计的带头人——建筑结构设计专业负责人亟需提高业务管理和技术管理水平, 提升自身的综合素质, 以便以优异的组织能力和技术水平, 带领所属设计人员高效优质地完成所承担的工程项目设计。

本书分为两篇, 第一篇为业务管理, 共四章, 论述了建筑结构设计专业负责人需具有的技术知识及经营管理知识的必要性; 有贯彻方针政策的职能; 应合理安排人员; 及时熟悉、掌握有关信息及政府和行政管理部門的有关文件; 在方案设计阶段、初步设计阶段和施工图设计阶段的管理内容; 在第四章列有 9 个结构初步设计和施工图设计阶段的设计说明实例。第二篇为技术管理, 共十四章, 内容既阐述了相关概念, 又引用了规范、规程的有关规定, 较全面地论述了概念设计基本内容; 荷载和地震作用; 结构设计原则和基本规定; 基础、常用几类结构体系和住宅建筑结构的设计要点。

本书的特点是简明实用, 可读性和可操作性强, 有助于从事建筑结构设计专业负责人工作参照应用, 也可供建筑结构设计人员、建筑结构施工图文件审查、施工及监理等工作人員和大专院校土建专业师生参考。本书在编写过程中参考了许多有关文献资料, 得到同志们的帮助, 为此对有关作者和同志表示诚挚的谢意。限于编写者的水平, 有不当或错误之处, 热忱盼望读者指正, 编者将不胜感谢。

目 录

第一篇 业务管理

第一章 概述	3
一、专业负责人与经理或组长的关系	3
二、需具有足够的技术知识及经营管理知识	3
三、有贯彻方针政策的职能	4
四、合理安排人员	5
五、协作精神非常重要	5
六、及时了解掌握有关信息	6
第二章 熟悉和掌握有关文件	7
第一节 各级政府和行政管理部門的有关文件	7
一、有关标准文件	7
二、超限高层建筑工程抗震设防管理规定	7
三、施工图结构专业审查要点	18
第二节 各设计阶段设计深度规定	29
一、总则规定	29
二、方案阶段规定	30
三、初步设计规定	33
四、施工图设计规定	39
第三章 各设计阶段的管理	45
第一节 方案阶段	45
第二节 初步设计阶段	46
第三节 施工图设计阶段	53
第四章 工程结构设计说明实例	62
第一节 初步设计阶段	62
第二节 施工图设计阶段	103

第二篇 技术管理

第一章 概念设计	139
----------------	-----

一、结构概念设计的重要性	139
二、概念设计的依据	139
三、高层建筑结构抗震设计更应重视概念设计	139
四、结构抗震概念设计的基本原则	140
五、结构设计不仅是技术,更是艺术	141
六、工程设计执行规范、规程应视具体情况区别对待	142
七、对结构分析软件计算结果分析判断的必要性	142
八、高层建筑结构设计的特点	143
九、剪跨比、剪压比	145
十、多高层建筑结构计算软件的分类及应用	146
十一、建筑结构基于性能的抗震设计	147
十二、高层建筑上部结构、地下室与地基基础的相互作用	167
第二章 荷载和地震作用	172
第一节 荷载	172
一、楼面活载的折减	172
二、楼层单位面积的重量标准值	172
三、多高层建筑的风荷载计算要点	173
第二节 地震作用及抗震设计	177
一、地震反应	177
二、地震对建筑物作用的特点	178
三、认识地震对建筑的影响及结构抗震的途径	179
四、抗震设计方法发展概况	180
五、结构抗震设计的基本要求	183
六、抗震设防标准	186
七、地震作用计算原则	190
八、地震作用计算方法	190
九、采用弹性时程分析	191
十、地震作用影响系数和特征周期	192
十一、建筑结构抗震等级	193
十二、8度和9度抗震设防竖向地震影响	196
十三、计算各振型地震影响系数所采用的结构自振周期应考虑折减	196
十四、水平地震作用下各楼层最小剪力	197
第三章 结构设计的原则和基本规定	199
一、结构设计的原则	199
二、结构的设计使用年限和安全等级	199

三、结构抗震的基本原则	201
四、抗震设计的多高层建筑对建筑场地的规定	202
五、多高层房屋适用高度和高宽比	204
六、多高层建筑结构平面布置	205
七、多高层建筑结构竖向布置	210
八、通过计算来限制建筑结构的不规则性	213
九、多高层建筑结构水平位移限值	215
十、高层建筑的舒适度	216
十一、三种侧向刚度	217
十二、上部结构嵌固部位的有关规定	218
十三、钢筋混凝土构件可采用考虑塑性内力重分布的分析方法	219
第四章 地基基础	221
一、地基基础的有关规定	221
二、地基承载力	222
三、多高层建筑的基础设计	224
四、筏形基础的设计	226
五、箱形基础的设计	232
六、单独桩基的设计	233
七、地下室外墙的设计	234
八、地下车库与主楼基础连成一体时的设计	236
第五章 多高层建筑结构体系	241
一、结构体系分类	241
二、高层建筑抗侧力结构体系的发展和应用	243
第六章 框架结构设计要点	248
一、框架结构的特点及布置	248
二、抗震设计要求	250
三、框架梁的截面确定	251
四、框架梁的配筋率	252
五、框架梁跨中配筋要求	253
六、框架梁的箍筋有无抗震设计的不同要求	254
七、框架柱的截面尺寸确定及轴压比限值	256
八、影响钢筋混凝土框架柱截面延性的主要因素	259
九、框架柱纵向钢筋的有关规定	259
十、框架柱箍筋的有关规定	260
十一、剪跨比小的柱(短柱)设计中应采取的措施	270

十二、一、二级抗震等级的框架梁柱节点核芯区截面抗震验算	271
十三、梁上开洞的计算和构造	275
第七章 剪力墙结构设计要点	278
一、剪力墙结构体系的特点	278
二、延性剪力墙的设计概念	280
三、结构布置	285
四、剪力墙的墙肢分类	285
五、一般剪力墙结构的设计要点	286
六、剪力墙可按稳定验算确定墙厚度	288
七、短肢剪力墙结构的设计	292
八、剪力墙结构底部加强部位和约束边缘构件	293
九、剪力墙的构造边缘构件	298
十、剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋	298
十一、连梁的延性和设计概念	301
第八章 框架-剪力墙结构设计要点	308
一、框剪结构的特点	308
二、结构布置	310
三、截面设计和构造的有关规定	312
四、剪力墙上开洞时的计算及构造	313
第九章 板柱-剪力墙结构设计要点	316
一、板柱-剪力墙结构适用的多高层建筑	316
二、板柱-剪力墙结构的特点	316
三、结构布置的有关规定	317
四、内力和位移计算	318
五、截面设计和构造	323
第十章 底部大空间剪力墙结构设计要点	329
一、结构特点	329
二、底部大空间层数	329
三、设计原则	329
四、结构布置的有关规定	330
五、底部加强部位的高度及抗震等级	332
六、转换层设计	332
七、框支梁设计	334
八、转换梁设计	336
九、箱形梁设计	337

十、转换厚板设计	338
十一、框支柱设计	338
十二、落地剪力墙、筒体设计	342
十三、框支梁上部墙体及楼板设计	343
十四、底部大空间剪力墙结构各项增大系数汇总	346
第十一章 筒体结构设计要点	347
一、分类	347
二、受力特点	349
三、框架-核心筒结构设计	354
四、筒中筒结构设计	355
五、筒体结构楼盖角区及主梁与筒体的连接	359
六、筒体结构截面设计时的内力调整	361
七、筒体结构截面设计	363
八、筒体结构的有关构造	369
九、筒体结构的带加强层设计	369
十、筒中筒与框架-核心筒、框架-核心筒-伸臂结构的比较	375
第十二章 复杂结构设计要点	379
一、应用范围	379
二、多塔楼结构布置的有关规定	379
三、多塔楼结构的措施	380
四、连体结构的抗震性能	381
五、连体结构布置和构造的有关规定	381
六、错层结构特点	382
七、错层结构设计的有关规定	382
第十三章 混合结构设计要点	384
一、界定	384
二、混合结构设计的有关规定	384
三、结构布置的有关规定	387
四、混合的框架-核心筒结构	389
五、型钢混凝土构件的有关规定	391
第十四章 住宅建筑结构设计要点	396
一、住宅建筑结构设计的基本要求	396
二、高层住宅建筑的结构可选的体系	397
三、居住建筑结构设计中常遇问题的处理	400
参考文献	404

第一篇 业务管理

第一章 概 述

一、专业负责人与经理或组长的关系

我国目前建筑工程设计的机构类型较多,有大型国家设计院,有大型股份制设计公司,有小型股份制的设计公司或事务所,有包括工程设计各专业的综合设计院或公司,有只含单专业或少量专业的设计院或公司。根据设计单位规模大小和体制的不同,内部编制及管理体制各不相同,例如,大型设计院或公司下设置设计所或设计室,所或室下设置专业设计组;小型公司或事务所只设置设计部门经理、总工程师、专业主任工程师。在建筑工程设计过程中,不论设计单位规模大小,每项工程设计一般都需要设置专业负责人(有的单专业设计事务所或顾问公司称为专业项目负责人),目的是为了设计过程中对内便于各专业之间技术和计划协调,对外与建设单位(业主)、施工单位以及有关单位的联系协作。专业负责人与主任工程师、总工程师主要是在技术层面发生关系,与经理或组长则是设计全程相互配合。因为设计人员的配备确定,专业负责人是根据工程的规模和复杂程度提出建议和要求,并需要由经理或组长根据全部部门、全组人力和设计任务情况统筹考虑,更重要的是根据建设单位提出的出图时间要求和各专业出图统筹计划,最终确定人员和计划的安排。建筑结构专业负责人(专业项目负责人)是工程设计项目的专业技术第一责任人,现在一般需要由一级注册结构工程师担任,在施工图文件盖有注册号的执业印章,经理或组长承担行政管理责任。

二、需具有足够的技术知识及经营管理知识

随着我国经济的发展,建筑工程建设任务日新月异,规模越来越大,使用功能要求越来越复杂,这对工程设计人员是新的挑战,同时也是不断进取和锻炼提高的机遇。

(1) 作为结构专业负责人,是某项工程结构设计的领头人,负有对设计中一些技术问题的决定和对其他设计人员技术指导的职责,因此必须具有足够的本专业及有关专业的知识。在工程方案设计阶段和初步设计阶段,与建筑专业及其他专业配合时,结构设计不是“规范加计算”,靠的是概念设计,尤其是抗震建筑的设计。

概念设计是通过无数的事故分析,历年来国内外震害分析,模拟试验的定量

定性分析以及长期以来国内外的设计与使用经验分析、归纳、总结出来的。概念设计确定的原则、规定与方法往往是基础性、整体性、全局性和关键性的。合理的结构方案是安全可靠的优秀设计的基本保证。

多高层建筑设计尤其是在高层建筑抗震设计中，应当非常重视概念设计。这是因为多高层建筑结构的复杂性，发生地震时地震动的不确定性，人们对地震时结构响应认识的局限性与模糊性，高层结构计算尤其是抗震分析计算的精确性，材料性能与施工安装时的变异性以及其他不可预测的因素，致使设计计算结果（尤其是经过实用简化后的计算结果）可能和实际相差较大，甚至有些作用效应至今尚无法定量计算出来。因此，从某种意义上讲，概念设计比分析计算更为重要。

概念设计是结构设计人员运用所掌握的知识和经验，从宏观上决定结构设计中的基本问题。要做好概念设计应掌握以下诸多方面：结构方案要根据建筑使用功能、房屋高度、地理环境、施工技术条件和材料供应情况、有无抗震设防选择合理的结构类型；竖向荷载、风荷载及地震作用对不同结构体系的受力特点；风荷载、地震作用及竖向荷载的传递途径；结构破坏的机制和过程，以加强结构的关键部位和薄弱环节；建筑结构的整体性，承载力和刚度在平面内及沿高度均匀分布，避免突变和应力集中；预估和控制各类结构及构件塑性铰区可能出现的部位和范围；抗震房屋应设计成具有高延性的耗能结构，并具有多道防线；地基变形对上部结构的影响，地基基础与上部结构协同工作的可能性；各类结构材料的特性及其受温度变化的影响；非结构性部件对主体结构抗震产生的有利和不利影响，要协调布置，并保证与主体结构连接构造的可靠；建筑专业有关的空间基本尺度；建筑装修与结构连接构造；机电专业与结构有关的要求。

(2) 作为结构专业负责人，除技术管理工作以外，对内对外常有许多业务管理方面的工作。结构专业内部，在各设计阶段需要组织有关人员进行一些技术问题的讨论、统一技术措施和编写结构设计说明、制定作业计划。对外除与建筑专业和机电等有关专业经常性对技术性问题进行研究讨论确定以外，各设计阶段计划的协调制定也是很重要的一项工作；对外与甲方(建设单位)联系有关事项及参加相关会议；对外与施工单位、人防和施工图文件审查单位的联系、配合、协调都是结构专业负责人的重要工作内容。要做好上述这些对内对外管理工作，需要有足够的经营管理知识，以及必要的经验和工作方法。

三、有贯彻方针政策的职能

建筑业在国民经济发展中占有很重要的地位，建筑设计作为产品应服务于社会，它对于城市的发展、美化城市生态、提高人们生活品质极其重要，更是历史文化的组成部分。建筑结构是建筑设计产品中的重要内容，结构设计应始终贯彻

安全、适用、经济方针，设计中认真执行有关标准和规定，同时要按科学发展观不断创新，用更多的精力去优化和完善设计。结构专业负责人是结构设计工作中贯彻方针政策的带头人，要以身作则认真做好。

建筑设计的产品——房屋，是提供给有关人员使用的。住宅、公寓为居住者提供安全、舒适的居住环境；其他公共建筑则为不同的使用者创造生产、生活条件。明确了建筑设计的目标和目的，设计工作者就应该按国家的有关方针政策、使用功能的要求，精心设计提供优质设计产品。对房屋开发商、建设单位提出的不符合国家有关标准和规定的要求及直接影响房屋使用安全和耐久性的做法，设计人员有责任进行解释和抵制，要对使用者负责。

当然，当前市场经济形势下，房地产开发公司进行房地产开发希望取得更多的利润，这也是合情合理的，我们建筑结构设计人员就应该在设计过程中精益求精优化设计，在符合有关标准、规定和安全、适用的前提下节省造价，更好地与开发商或基建单位配合协作，提供高品质又经济的设计产品，不断提升设计单位和有关设计人员(尤其是结构专业负责人)的信誉度和可信度。

改革开放以后，境外有不少建筑设计公司进入国内各大中城市承揽方案阶段、初步设计阶段的建筑设计，与国内设计单位合作，有的从方案阶段开始共同进行设计，有的施工图设计由国内设计单位完成。根据国家有关规定，凡境外建筑设计公司设计的工程，必须遵守执行我国的规范标准(我国的设计单位承揽的国外工程设计，也同样应执行工程所在国的规范标准，这是国际惯例)。因此，当与境外设计公司合作进行设计时，同样应该要注意贯彻执行我国的有关标准和规定。

四、合理安排人员

结构专业负责人，在各设计阶段，要根据工程项目的规模大小、使用功能、技术难易程度、设计计划时间等，与部门经理或室主任、组长研究商定人员安排。合理安排人员的同时，在可能的条件下，保证完成设计任务要与培养设计人员的技术水平、工作能力相结合，以利所在单位团队素质的提高，更具有战斗力。

五、协作精神非常重要

结构专业负责人，在本专业内部合理分工基础上，要团结协作充分发挥每个设计人员的积极性，遇到技术难题组织讨论，执行计划有困难时应相互帮助；在设计过程中应该与相关专业密切配合，要团结协作共同克服各种困难，完成设计任务，并且共同提供较好的设计产品，而与建设单位、开发商、有关协作单位、施工单位等的团结协作是顺利完成设计任务的必要条件和保证。

在做较复杂的工程设计时，方案设计阶段或初步设计阶段，建议建设单位或开发商确定施工图文件审查单位，以便就某些设计问题及早与施工图审查单位进行沟通，以免在送审施工图时意见不一致再协调而影响出图时间。

六、及时了解掌握有关信息

现在是信息社会，通过报刊、杂志、广播、电视、网络能及时了解和掌握各方面的信息。作为建筑结构设计负责人，应当了解和掌握有关的信息，以便做好本职工作。现在随着我国经济的发展和国际经济一体化的进展，各行各业与国外交往越来越多，科学技术快速发展，新技术、新材料不断涌现，建筑结构设计专业也不例外。近几年出现许多新结构、新技术及新材料，我们应及时了解和掌握，以便使设计有所创新。同时也应该通过有关文件、报刊、杂志、电视广播了解建筑结构工程质量事故情况，以便从中吸取经验教训。

建筑结构设计负责人，应该及时了解和掌握建设部及各级行政管理部門的有关法令和通知，并应及时传达给有关的设计人员，例如禁止使用黏土砖，关于重新印发《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》的通知，新颁布的国家、行业、地方标准等等。因为这些规定需要在设计中贯彻执行，否则不但设计产品不符合新情况，甚至出现不良记录。

第二章 熟悉和掌握有关文件

第一节 各级政府和行政管理部门的有关文件

一、有关标准文件

建筑结构专业负责人,除了熟悉和掌握本专业的国家标准、行业标准和地方标准以外,也应了解与本专业相关专业的标准,例如,《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)、《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2005)、《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)(2005年版)等。

二、超限高层建筑工程抗震设防管理规定

2002年7月25日建设部发布了《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》(建设部令第111号),建设部在2006年9月5日重新印发了该规定专项审查技术要点的通知,此文件对建筑抗震设计中是否需要超限专项审查规定得非常明确,我们必须严格执行。

1. 《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》(建设部令第111号)

第一条 为了加强超限高层建筑工程的抗震设防管理,提高超限高层建筑工程抗震设计的可靠性和安全性,保证超限高层建筑工程抗震设防的质量,根据《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国防震减灾法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》等法律、法规,制定本规定。

第二条 本规定适用于抗震设防区内超限高层建筑工程的抗震设防管理。

本规定所称超限高层建筑工程,是指超出国家现行规范、规程所规定的适用高度和适用结构类型的高层建筑工程,体型特别不规则的高层建筑工程,以及有关规范、规程规定应当进行抗震专项审查的高层建筑工程。

第三条 国务院建设行政主管部门负责全国超限高层建筑工程抗震设防的管理工作。

省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门负责本行政区内超限高层建筑工程抗震设防的管理工作。

第四条 超限高层建筑工程的抗震设防应当采取有效的抗震措施,确保超限

高层建筑工程达到规范规定的抗震设防目标。

第五条 在抗震设防区内进行超限高层建筑工程的建设时，建设单位应当在初步设计阶段向工程所在地的省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门提出专项报告。

第六条 超限高层建筑工程所在地的省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门，负责组织省、自治区、直辖市超限高层建筑工程抗震设防专家委员会对超限高层建筑工程进行抗震设防专项审查。

审查难度大或者审查意见难以统一的，工程所在地的省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门可请全国超限高层建筑工程抗震设防专家委员会提出专项审查意见，并报国务院建设行政主管部门备案。

第七条 全国和省、自治区、直辖市的超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会委员分别由国务院建设行政主管部门和省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门聘任。

超限高层建筑工程抗震设防专家委员会应当由长期从事并精通高层建筑工程抗震的勘察、设计、科研、教学和管理专家组成，并对抗震设防专项审查意见承担相应的审查责任。

第八条 超限高层建筑工程的抗震设防专项审查内容包括：建筑的抗震设防分类、抗震设防烈度(或者设计地震动参数)、场地抗震性能评价、抗震概念设计、主要结构布置、建筑与结构的协调、使用的计算程序、结构计算结果、地基基础和上部结构抗震性能评估等。

第九条 建设单位申报超限高层建筑工程的抗震设防专项审查时，应当提供以下材料：

- (一) 超限高层建筑工程抗震设防专项审查表；
- (二) 设计的主要内容、技术依据、可行性论证及主要抗震措施；
- (三) 工程勘察报告；
- (四) 结构设计计算的主要结果；
- (五) 结构抗震薄弱部位的分析和相应措施；
- (六) 初步设计文件；
- (七) 设计时参照使用的国外有关抗震设计标准、工程和震害资料及计算机程序；
- (八) 对要求进行模型抗震性能试验研究的，应当提供抗震试验研究报告。

第十条 建设行政主管部门应当自接到抗震设防专项审查全部申报材料之日起25日内，组织专家委员会提出书面审查意见，并将审查结果通知建设单位。

第十一条 超限高层建筑工程抗震设防专项审查费用由建设单位承担。