

(第三版)

钢筋混凝土结构设计

Design of Reinforced Concrete
Structures

◎ 舒士霖 邵永治 赵羽习 张爱晖 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

钢筋混凝土结构设计

(第三版)

舒士霖 邵永治 赵羽习 张爱晖 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋混凝土结构设计 / 舒士霖等编著. —3 版.

—杭州: 浙江大学出版社, 2013. 3

ISBN 978-7-308-11225-3

I. ①钢… II. ①舒… III. ①钢筋混凝土结构—结构设计 IV. ①TU375.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 033761 号

钢筋混凝土结构设计(第三版)

舒士霖 邵永治 赵羽习 张爱晖 编著

责任编辑 杜希武

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州好友排版工作室

印 刷 杭州丰源印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 21

字 数 511 千

版 次 2013 年 3 月第 3 版 2013 年 3 月第 9 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-11225-3

定 价 42.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

内容简介

本书共五章,书中系统地介绍了混凝土梁板结构、单层厂房及多层和高层房屋的结构设计原理、结构组成和结构布置、适用条件、计算简图、设计计算实用方法以及配筋构造和施工图等,扼要地介绍了结构计算机分析方法,还介绍了抗震设计原则及方法,强调了概念设计和结构延性的重要作用及各类结构的延性设计方法。每章均有计算例题、复习思考题,此外,书中还附有单向板肋梁楼盖和单层厂房两个设计实例。

本书按国家建设部建筑工程专业指导委员会的要求及我国现行有关规范、规程、图集、手册及有关教材、专著编写而成。

本书是《钢筋混凝土结构》(舒士霖主编)的后续课程教材,是一本实践性很强的专业课用书。编写过程中,既注意到理论性,又注意到实践性,是一本理论性和实践性并重的教材。通过本书的学习,读者将掌握一般钢筋混凝土结构设计的能力。

本书主要对象是高等院校土木建筑类专业本科生;对大专、夜大和函授类学生,按不同要求对本书内容取舍后同样适用。本书也可供土木建筑工程设计、施工及科学研究人员参考。

第三版说明

第三版根据国家最新颁布的《混凝土结构设计规范》GB50010—2012、《建筑结构荷载规范》GB50009—2011、《建筑抗震设计规范》GB50011—2010、《建筑地基基础设计规范》GB50007—2011 等对第二版作了相应的修改。

同时,根据第二版使用情况,对其内容和章节也作了较大的调整和补充:

(1)新增了第 1 章“结构设计内容及课程的内容性质”使读者在进行单体建筑结构设计之前,对建筑结构设计的全过程和主要环节具有比较全面的了解;

(2)原第 1 章“钢筋混凝土梁板结构设计”改为第 2 章,并对塑性分析内容作了较多补充,上述两章由舒士霖教授执笔;

(3)原第二章“单层厂房”改为第 3 章,由赵羽习教授修改补充;

(4)原第 3 章“多层与高层房屋的结构与分析”和第 4 章“多层和高层房屋构件的截面与抗震设计”合并为新第 4 章“多层及高层建筑结构设计”,内容突出框架结构的非抗震和抗震设计,删去了大部分其他高层建筑结构体系,以免与“高层建筑结构”课程重复,本章由张爱晖副教授修改补充;

(5)取消了原第 5 章“多层与高层房屋基础设计”,亦是为了避免与“地基基础”课程重复;

(6)随着电算设计日益普遍,为了使读者及早掌握有关结构设计电算的基本知识,新增了第 5 章“PKPM 软件简介及算例分析”由赵羽习教授执笔。

编 者

2012 年 11 月于浙江大学求是园

第二版说明

近几年来,混凝土结构的设计理论有了较大的发展;国家根据大量的有关科研成果和工程实践,对原有的许多国家标准进行了全面、系统的修订和编制。这些新编制的国家标准现已在陆续实施执行。为此编者根据这几年的教学实践和各有关新的现行国家标准,对本书进行了较为全面的修改、增减和调整,以适应形势的发展和教学的需要。

本书第2版主要按照现行新的国家标准:《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010),《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002),《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001),《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001),《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)等进行了修改。由于我们的水平有限,时间仓促,对新的国家标准的理解难免有疏漏和谬误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2003年7月于浙大求是园

第一版前言

本书根据国家建设部建筑工程专业指导委员会制订的《混凝土结构及砌体结构》课程的要求,并按照我国现行的《钢筋混凝土结构设计规范》(GBJ 10-89)等有关规范、规程及其局部修改条文编写而成,同时参考了有关的图集、手册,以及国内外有关的教材和专著。

全书共5章,系统地介绍了钢筋混凝土梁板结构、单层厂房及多层和高层房屋的结构设计原理、结构组成和结构布置、设计计算方法、截面配筋和构造要求。书中还介绍了抗震设计的原则和方法。

钢筋混凝土梁板结构一章中重点阐述了塑性铰及内力重分布的概念、单向板肋梁楼盖按弹性及塑性调幅设计的方法以及双向板按塑性铰线设计的方法,结合无梁楼盖介绍了受冲切承载力的计算方法。单层厂房一章中重点阐述荷载计算、等高排架的内力分析和内力组合方法以及排架柱、柱下独立基础和牛腿的设计方法和配筋构造。在目前的设计中,屋架和吊车梁等大多选用标准图,因此本书适当压缩了这部分内容,主要介绍其受力特点和设计要点。多层和高层房屋一章中,重点介绍常用的框架结构、剪力墙结构和框架—剪力墙结构及其结构组成、结构布置、受力特点和适用条件;对内力和变形计算,主要介绍实用的计算方法,并着重其物理概念。鉴于目前多层房屋,特别是高层房屋的结构设计已大多采用计算机计算,因此扼要地介绍了结构计算机分析的内容以及对计算机计算结果进行分析判断的要点。在多层与高层房屋构件的截面与抗震设计一章中,适当增加了抗震设计的内容,强调了概念设计的重要性、应遵循的原则、主要内容及设计经验;重点阐述了结构延性的概念和作用、各结构体系和结构构件的延性设计方法,简要介绍了国内外有关这方面的试验研究成果和设计实践经验;结合框架结构,还阐述了叠合构件的受力特点及计算方法;本书最后对高层房屋常用的基础形式和实用计算方法也作了扼要介绍。

书中每章均有计算例题和复习思考题,此外还附有单向板肋梁楼盖和单层厂房等高排架两个设计实例及供参考的两个课程设计任务书。

本书是《钢筋混凝土结构》(舒士霖主编)的后续课程教材,也是一本实践性很强的专业课用书。作者在编写过程中,既注意其理论性,也注意其实践性,因此是一本理论和实践并重的教材。通过本书的学习,力求使读者达到对建筑工程中一般钢筋混凝土结构进行设计的能力,并为学习后续有关课程、毕业设计及今后工作打好基础。

本书第1章由陈鸣副教授撰写,第2章、第3章、第4章和第5章由邵永治副教授撰写,全书由舒士霖教授校核定稿。

由于作者水平有限,书中的不当和谬误之处,请读者不吝指正。

编 者

2000年5月于浙江大学求是园

目 录

第 1 章 钢筋混凝土结构设计内容及课程的内容性质	1
1.1 结构设计的内容	1
1.2 结构方案	2
1.2.1 结构体系的选用	2
1.2.2 结构布置	3
1.2.3 结构的传力途径	3
1.2.4 结构构件的连接	4
1.2.5 结构缝的设置	4
1.3 结构分析	5
1.3.1 结构分析的基本原则	5
1.3.2 结构分析的基本条件	6
1.3.3 计算模型	6
1.3.4 结构的分析方法	9
1.4 构造要求	12
1.5 课程内容和性质	13
1.5.1 课程内容	13
1.5.2 课程性质	14
第 2 章 梁板结构设计	16
2.1 单向板肋梁楼盖	19
2.1.1 结构布置	19
2.1.2 弹性理论计算方法	20
2.1.3 塑性理论计算方法	25
2.1.4 截面设计与构造要求	36
2.2 双向板肋梁楼盖	54
2.2.1 双向板的试验研究	54
2.2.2 弹性理论计算方法	55
2.2.3 塑性理论计算方法	57
2.2.4 截面设计与构造要求	61
2.3 无梁楼盖	69
2.3.1 无梁楼盖的试验研究	69

2.3.2 弹性理论计算方法	69
2.3.3 塑性理论计算方法	72
2.3.4 柱帽设计	73
2.3.5 构造要求	76
2.4 楼梯	76
2.4.1 楼梯的类型	77
2.4.2 楼梯的内力计算与构造要求	78
复习思考题	84
习题	85
钢筋混凝土肋梁楼盖课程设计任务书	87
第3章 单层厂房结构设计	89
3.1 单层厂房的结构组成和布置	91
3.1.1 结构组成	91
3.1.2 结构平面布置	93
3.1.3 支撑作用和布置原则	94
3.1.4 抗风柱、圈梁、连系梁、过梁和基础梁的作用与布置原则	97
3.2 排架计算	99
3.2.1 计算简图	99
3.2.2 排架荷载计算	100
3.2.3 等高排架内力分析——剪力分配法	105
3.2.4 内力组合	108
3.2.5 考虑厂房整体空间作用的计算	110
3.2.6 排架分析中的几个问题	113
3.3 单层厂房柱的设计要点	115
3.3.1 矩形、工字形柱的设计	116
3.3.2 抗风柱设计	121
3.4 柱下单独基础设计	123
3.4.1 基础底面积	124
3.4.2 基础高度	125
3.4.3 基础底板配筋计算	127
3.4.4 构造要求	128
3.5 屋架设计要点	130
3.5.1 屋架的外形和杆件截面尺寸	130
3.5.2 荷载与荷载组合	130
3.5.3 计算简图和内力计算	131
3.5.4 杆件截面设计	132
3.5.5 屋架翻身扶直验算	132
3.6 吊车梁设计要点	133

3.6.1 承受的吊车荷载是两组移动的集中荷载	133
3.6.2 承受的吊车荷载是重复荷载	133
3.6.3 要考虑吊车荷载的动力特征	133
3.6.4 要考虑吊车荷载的偏心影响——扭矩	134
3.7 设计实例	135
3.7.1 设计任务及资料	135
3.7.2 柱截面选定和排架计算简图	137
3.7.3 荷载计算	138
3.7.4 内力分析(剪力分配法计算)	145
3.7.5 内力组合	154
3.7.6 柱设计(A 轴柱)	157
3.7.7 基础设计(A 轴)	164
复习思考题	170
单层厂房结构课程设计任务书	171
第 4 章 多层及高层建筑设计	173
4.1 设计特点及设计体系	174
4.1.1 设计特点	174
4.1.2 非抗震设计体系	175
4.1.3 抗震设计体系	176
4.2 结构体系及结构布置	181
4.2.1 结构体系	181
4.2.2 结构布置	191
4.3 荷载与作用	199
4.3.1 竖向恒载	199
4.3.2 竖向活载	199
4.3.3 风荷载	201
4.3.4 地震作用	203
4.4 结构内力及位移分析	214
4.4.1 电算分析	214
4.4.2 竖向荷载下的近似计算	216
4.4.3 水平作用下的近似计算	219
4.5 结构抗震设计要点	240
4.5.1 延性的概念	240
4.5.2 延性的作用	241
4.5.3 延性目标	242
4.6 框架构件设计	246
4.6.1 最不利内力组合	246
4.6.2 框架柱的设计及构造	249

4.6.3 框架梁的设计及构造	255
4.6.4 框架梁柱节点的设计及构造	257
4.6.5 剪力墙的设计及构造	263
4.6.6 连梁的设计(普通配筋)	269
复习思考题	272
第5章 PKPM 软件简介及算例分析	273
5.1 PKPM 系列软件简介	273
5.1.1 结构模块	273
5.1.2 其他模块	275
5.2 建立结构模型	276
5.2.1 轴线输入	277
5.2.2 生成网络	279
5.2.3 楼层定义	281
5.2.4 输入荷载	285
5.2.5 楼层组装	286
5.2.6 设计参数	287
5.2.7 完成建模	287
5.3 空间有限元分析、设计 SATWE	288
5.3.1 接入 PMCAD 数据	288
5.3.2 内力分析和配筋计算	290
5.3.3 SATWE 的计算结果	291
5.4 绘制梁、柱、板、施工图	292
5.4.1 梁施工图绘制	293
5.4.2 柱施工图绘制	296
5.4.3 板施工图绘制	298
钢筋混凝土框架结构案例设计任务书	304
附表	306
参考文献	324

第 1 章

钢筋混凝土结构设计内容 要求及课程的内容性质

导 读

通过本章学习要求:(1)了解结构设计的内容和要求,重点是结构方案和结构分析;(2)理解结构方案的重要性,对其内容 and 要求应有全面的认识;(3)理解结构分析的基本原则和基本条件;(4)建立计算模型是结构分析中的重点,掌握建模的原则和方法;(5)理解结构分析各种方法的基本概念、适用范围及其优缺点;(6)理解构造措施在结构设计中的重要性,避免重计算轻构造的倾向;(7)了解课程的内容和性质,培养结构设计的实践能力和综合分析能力。

任何一个建筑物的设计都是建设设计、结构设计、设备和节能环保设计等多工种设计的综合成果,结构设计是其中一个十分重要的部分。

建筑结构是由各类结构构件组成的一个空间结构体系,是建筑物的基本受力骨架,结构设计的根本任务是保证建筑物的安全可靠,满足正常使用和耐久性的要求,并应尽可能节约材料和投资、方便施工、降低能耗和保护环境。

1.1 结构设计的内容

混凝土结构设计包括下述内容:

- (1)结构方案设计,包含选择结构体系(结构选型)、结构和构件布置及传力途径等;
- (2)作用及作用组合;

- (3)结构内力分析计算;
- (4)结构极限状态计算;
- (5)必要的构造措施;
- (6)耐久性设计;
- (7)满足特殊要求结构的专门性设计;
- (8)绘制施工图。

上述各项内容的重点是选用合理结构方案、正确进行结构分析和采取必要的构造措施。

1.2 结构方案

结构方案是结构设计的核心内容,对整个结构设计的全局起着决策性作用。灾害调查和事故分析表明,结构方案对建筑物的安全有着决定性的影响。

结构设计是否安全、适用、经济和合理的关键在于选用的结构方案是否恰当。

对抗震结构,更要重视抗震概念设计,抗震概念设计是根据地震灾害和工程经验等所形成的基本设计原则和设计思想,进行建筑和结构的总体布置并确定细部的构造,概念设计具有一定的经验性。

1.2.1 结构体系的选用(结构选型)

结构设计时,采用何种结构体系是结构方案优化的关键。选用结构体系包括上部承重结构体系和下部承重结构体系。上部结构由竖向承重结构和水平向承重结构两部分组成,竖向承重结构主要是墙柱剪力墙力和筒体等,承受竖向荷载和水平荷载,水平向承重结构主要由梁和板组成的楼盖和屋盖等,主要承受竖向荷载。

上部承重结构根据主体结构形式和使用功能的不同,有多种结构体系,如多层民用和工业建筑中的混合结构体系和框架体系等;单层厂房中的排架结构体系、刚架结构体系及桁架结构体系等;多层和高层建筑中的框架结构体系、框架—剪力墙结构体系、剪力墙结构体系和筒体结构体系等,大跨度大空间建筑中的拱结构和壳结构体系、网架结构体系、悬索结构体系等。

下部结构主要指地基和基础,根据场地工程地质和水文地质条件和上部结构形式的不同,有天然基础、条形基础、柱下单独基础、筏形基础、箱形基础、桩基础和复合地基基础等。

选用合理的结构体系应根据建筑物的功能要求,结构物高度,平面和立面形状和总体型,建筑场地的工程和水文地质条件、施工条件、材料性能、工程投资、施工期限和环

境要求等,经综合分析比较后确立。

选用的结构体系和构件布置应保证结构的强度、刚度和整体稳定性,满足结构承载力和正常使用两类极限状态的要求。结构物的安全可靠和耐久性应作为选用结构体系的主线贯彻始终。

对抗震结构或受风力影响较大的结构,在水平荷载作用下,随着房屋高度增高,结构的变形很快增大,侧移将成为控制指标,此时要注意选用抗侧力强的结构体系。选定的结构体系,应具有明确的计算模型和简捷的传力路线。要采取减小偶然作用影响的措施。尽量避免因部分结构或物件破坏导致房屋的连续倒塌。

1.2.2 结构布置

结构平面布置应在满足使用要求的前提下,力求简单规则,均匀对称,尽量避免复杂不规则的平面,这对抗震结构尤为重要。结构平面愈复杂,在凹凸拐角处愈易造成应力集中而遭受破坏,尽量避免平面上的凹进凸出,立面上的高低错落。在抗震设防和沿海地区,由于地震作用和风荷载较大,结构平面宜尽量采用方形、矩形、圆形和椭圆形等形式,详见第4章多高层建筑结构设计。

结构的高宽比、长宽比应适当,特别在高层建筑中,控制侧移往往成为结构设计的主要问题,随着房屋高度的增加,倾复力矩将迅速增大,因此建筑物的宽度很小是不合适的,建筑物的长度也不宜过长,否则会由于温差和混凝土的收缩,容易引起房屋变形,甚至产生裂缝。

结构各部分的质量和刚度宜均匀连续,结构的刚度中心和质量中心尽可能重合以减少扭转。立面布置尽量避免沿高度方向刚度的突变,如高低错层连接和屋顶局部突出等。楼梯间及电梯井筒有较大的刚度,它对结构刚度的对称性有显著影响,布置时需慎重选择合适位置。

有抗震需求时,结构的承载力和刚度宜自下而上逐步减小,变化宜均匀连续,避免突变。实际工程中,往往沿结构竖向分段改变构件形式和混凝土强度等级,这种改变使刚度发生变化亦应自下而上递减。

合理经济的结构平立面布置是结构方案与其他方案,特别是建筑方案密切配合,相互协调的结果,应兼顾使用功能的合理性和结构平立面的规则性和安全性。

1.2.3 结构的传力途径

结构的传力途径应简捷、明确、合理、连续不间断。竖向构件宜连续,贯通对齐,有利于结构的传力。

超静定结构当有约束被破坏时,由于有多余连系,结构仍为几何不变体系,尚具有一定的承载能力而不致破坏,从而可提高结构抵抗突然破坏的防护能力,因此关键传力部位和重要构件,宜采用超静定结构,增加冗余约束,有目的地建立起一系列分布的塑

性屈服区或布置有多条传力途径。

合理的传力途径和构件布置,能保证结构的整体稳定性,结构方案设计时,应将加强结构整体稳固性作为设计原则之一。

1.2.4 结构构件的连接

构件之间连接构造的设计原则是:连接部分的承载力应保证被连接构件之间的传力性能,符合设计要求。

当混凝土构件与其他材料(如钢和砌体等)构件连接时,应有良好的结合,选择可靠的连接方式,以保证传力可靠。

此外,尚应考虑构件变形对连接节点及相邻结构或构件造成的影响,采取可靠措施加以避免或减少其不利影响。

1.2.5 结构缝的设置

混凝土结构根据工程实际情况,当有必要时应设置结构缝,如伸缩缝、沉降缝和防震缝等。

1.2.5.1 伸缩缝

由于温度变化(早期水化热或使用期季节温差)和混凝土收缩,将在结构中引起胀缩变形,乃至产生裂缝。随着现代水泥强度和混凝土强度等级的提高,水化热加大,凝固时间缩短,混凝土的组分变化,为满足混凝土泵送,免振等工艺,拌合物流动性加大,加之结构的体量也越来越大,从而引起混凝土收缩量增大,现浇混凝土的裂缝问题比较普遍。为此有必要设置伸缩缝,从房屋基础顶面开始用伸缩缝将上部结构完全分开,将结构分割为较小单元,避免引起较大的收缩应力和开裂。伸缩缝的宽度一般为 3~5cm。

《规范》规定了各类结构物伸缩缝的最大间距。

设计人员亦可根据具体情况,自行确定合理的收缩缝间距,但需通过有关的分析计算,慎重考虑多种因素对结构内力和裂缝的影响。

1.2.5.2 沉降缝

当建筑物设置在压缩性较大且不均匀的地基土层时,或当建物体型复杂,不同部分的高度和荷载有较大差异,或当建筑物不同部分的结构或基础类型有较大差异时,均会产生地基不均匀沉降,使墙体产生较大内力,以致在墙体薄弱部位产生裂缝,此时,应设置沉降缝,与伸缩缝不同的是,从房屋基础就开始直至上部结构完全分开,使其成为独立单元。

沉降缝宽度一般亦为 3~5cm,但亦可视建筑物高度和地基土性质采用较大的沉降缝宽度。

1.2.5.3 防震缝

在地震作用下,建筑物会产生地震裂缝,较集中地反映在墙体上,严重时会使墙体倒塌,或当强震发生时,建筑物的各结构单元因体型不同,甚至会发生相互碰撞而导致房屋破坏。故应设置地震缝,将建筑物分为若干个体型简单,结构刚度均匀的独立抗震单元,减少地震作用对结构产生的不利影响。防震缝宽度应按建筑物高度和地震烈度的不同而异,一般可取 $5\sim 7\text{cm}$ 。

当设置防震缝有困难时,也有采取另一种截然不同的措施,如加强结构各部分的连接,在基础、上部结构的相同部位采取相应的措施,使整个结构的整体性很强。

1.2.5.4 防止建筑物连续倒塌的分割缝,防止因结构或构件局部破坏引发结构的连续倒塌

所有上述结构缝的设置均应符合下述要求:

(1)应根据结构的受力特点、建筑尺度、形状和使用功能的要求,合理确定结构缝的位置及构造形式;

(2)要控制结构缝的数量,能少设就少设,最好做到一缝多用的原则,并采取有效的构造措施,以减少设缝对使用功能(如装修,立面观感、止水防渗和保温隔声等)和结构传力以及施工可行性的不利影响。

除上述永久性的结构缝外,还可根据需要设置施工阶段临时性的结构缝,如设置临时性的施工接头,后浇带和控制缝等,以消除某些暂时性的不利影响。

1.3 结构分析

1.3.1 结构分析的基本原则

(1)混凝土结构在所有情况下都应作整体作用效应分析,宜考虑结构单元弯曲、轴向、剪切和扭转等变形对结构内力的影响,必要时,还需对结构中的重要部位、受力状况特殊部位、形状突变部位以及内力和变形有异常变化的部位(如较大孔洞周围、节点及其附近、支座和集中荷载附近等),作更为详细的分析;

(2)结构在不同的工作阶段,如施工、检修和使用等不同期间,以及预制构件在制作、运输和安装等过程中,由于受力状况不同,均需分别进行结构分析,并确定其最不利的内力组合;

(3)为方便计算,结构分析时,可采取各种简化方法和近似假定,可根据结构的实际

工作情况,选用计算模型并给出相应的构造措施;

(4) 结构分析时,应根据结构类型、材料性能、受力特点和计算模型,选用合理的分析方法;

(5) 当结构有可能遭受火灾、飓风、爆炸和撞击等偶然作用时,需采取有效措施,防止房屋大面积连续倒塌,结构分析时可按现行有关规范、标准进行;

(6) 当地基与结构的相互作用对结构的内力和变形有显著影响时,结构分析时宜考虑地基与结构相互作用的影响。

1.3.2 结构分析的基本条件

(1) 力学平衡条件:无论结构整体或其中一部分,在力学分析时,都必须满足力学平衡条件;

(2) 变形协调条件(几何条件):应在不同程度上予以满足,包括节点和边界的约束条件;

(3) 材料应力—应变条件(物理条件):结构的材料在荷载作用下所产生的应力和应变之间存在着一定的对应关系,描述这种关系的数学模型称为材料的本构关系,结构分析时应采用合理的材料本构关系或构件单元的受力—变形关系。

1.3.3 计算模型

1.3.3.1 建立计算模型的要求

建立结构的计算模型(计算简图)应根据结构的实际工作状况,能正确反映结构的真实受力状态。

建立计算模型的过程,是对结构的实际布置构造和受力状态进行分析,简化,采取某些假定的过程,实际结构都是比较复杂的,因此建立模型也是一个分析矛盾,突出主要环节,忽略次要细节,分清主次的过程。

建立计算模型要求:

(1) 结构的形状、几何尺寸和计算参数应符合结构的实际状况;

(2) 构件的受力和变形状况,构件间的连接和支承条件以及边界条件应符合结构的实际工作状况;

(3) 结构上可能的作用、数值、位置及其组合,初始应力和变形状况应符合结构的实际工作状况;

(4) 材料的性能指标应符合结构的实际状况;

(5) 采用的构造措施应符合结构的实际情况;

(6) 采用的各种简化方法和近似假定应有理论、试验依据或经工程实验验证,计算结果的精度应符合工程设计的要求;

(7) 对重要结构应采取比一般结构更为精确的计算模型、结构静力计算时应采取较