



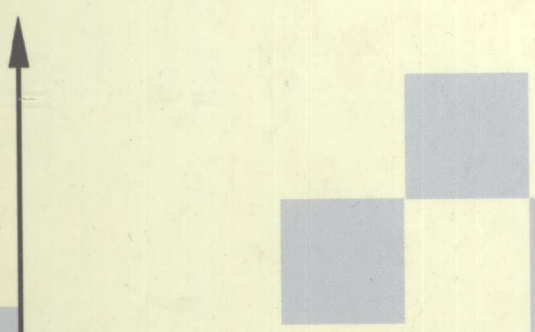
吴德安 张熙光 顾怡荪 主编

建筑结构 工程师

JIANZHUIJIEGOU
GONGCHENGSHI
SHOUCE

手

册



中国建筑工业出版社

TU74-62/8

2005

建筑结构工程师手册

吴德安 张熙光 顾怡荪 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构工程师手册/吴德安,张熙光,顾怡荪主编.

北京:中国建筑工业出版社,2005

ISBN 7-112-07110-0

I. 建… II. ①吴… ②张… ③顾… III. 建筑结构—结构工程—工程施工—技术手册 IV. TU74-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 143415 号

建筑结构工程师手册

吴德安 张熙光 顾怡荪 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 100 $\frac{3}{4}$ 插页: 2 字数: 251 千字

2005 年 7 月第一版 2005 年 7 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 160.00 元

ISBN 7-112-07110-0

TU·6343 (13064)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

我国主要建筑结构设计规范均已重新修订，并经中华人民共和国建设部批准执行。为配合新规范的使用，我们组织编写了一本综合性的设计手册，作为建筑结构设计、科研、教学和技术管理人员的参考资料，也可供建设、设计、施工、监理和物业管理单位的工程技术人员在实际工作中使用。

本手册是由长期从事建筑结构设计、施工、科研并具有丰富实践经验的专家、教授和中青年博士、硕士、技术骨干共同编制完成的，其中有国家勘察大师，博士生导师，部分国家规范的主编，编制组成员和参加审查的人员，为编制工作创造了有利的条件。

本手册在编制中遵守现行国家和行业规范中相关条文，对其内容从理论的阐述到实际的应用，作了比较详尽的介绍。各章均列有计算公式和图表、构造规定、设计示例和若干设计参考资料，力求达到系统、配套、简明、通俗和实用的目的。为使设计人员对监理和施工中经常出现的一些质量问题有所了解，对这方面还作了简要的介绍。全书共分 7 篇 23 章及附录，包括：

1. 荷载和地震作用；
2. 混凝土结构；
3. 砌体结构；
4. 钢结构；
5. 组合结构；
6. 地基和基础；
7. 工程监理和施工；
8. 附录(结构静力计算图表和钢材规格)。

参加手册编写的人员有：

第 1 章	张熙光	(北京钢铁设计研究总院)
第 2 章	王立军	(中冶京诚工程技术有限公司)
	张熙光	(北京钢铁设计研究总院)
第 3 章	吴德安	(北京钢铁设计研究总院)
	赵肖荣	(中冶京诚工程技术有限公司)
	蓝宗建	(东南大学)
第 4 章	许 锋	(广东省电力设计院)
	张熙光	(北京钢铁设计研究总院)
第 5 章	顾怡荪	(北京钢铁设计研究总院)
第 6 章	张惠江	(中冶京诚工程技术有限公司)
	尚志海	(中冶京诚工程技术有限公司)

第 7 章	彭其铨	(北京钢铁设计研究总院)
	黄海波	(中冶京诚工程技术有限公司)
第 8、9、10、11 章	苑振芳	(中国建筑东北设计研究院)
	顾怡荪	(北京钢铁设计研究总院)
	刘 斌	(中国建筑东北设计研究院)
第 12 章	武人岱	(北京钢铁设计研究总院)
	王 圻	(中央电视大学)
第 13 章	侯 越	(中冶京诚工程技术有限公司)
	徐晓明	(中冶京诚工程技术有限公司)
	林 毅	(中冶京诚工程技术有限公司)
第 14 章	邹 浩	(北京钢铁设计研究总院)
第 15、16、17 章	张熙光	(北京钢铁设计研究总院)
第 18 章	顾宝和	(建设综合勘察研究设计院)
	毛尚之	(建设综合勘察研究设计院)
第 19 章	高文生	(中国建筑科学研究院)
	高印立	(中国建筑科学研究院)
第 20 章	阎明礼	(中国建筑科学研究院)
	王明山	(中国建筑科学研究院)
	阎雪峰	(中冶集团建筑研究总院)
第 21 章	侯光瑜	(北京市建筑设计研究院)
	赵善琪	(北京市建筑设计研究院)
	张国庆	(北京市建筑设计研究院)
	王林林	(北京市建筑设计研究院)
第 22、23 章	彭尔钢	(赛瑞斯监理公司)
附录 A	顾怡荪	(北京钢铁设计研究总院)
	汤觉真	(北京钢铁设计研究总院)
附录 B	武人岱	(北京钢铁设计研究总院)

由于本手册涉及建筑结构设计的诸多内容,参编人员作了很大努力,但编制过程较长,修改较多,肯定有不尽人意之处,恳请广大读者批评指正。

感谢在编制过程中给予热情支持和帮助的中国建筑科学研究院研究员钟亮、中国土木工程学会秘书长张雁、北京交通大学教授汪一骏和北京钢铁设计研究总院教授侯晟。并对参加本手册前期工作的北京钢铁设计研究总院刘东奎、严正庭和曹钢如等一并以谢。

本手册由长期从事建筑结构设计、施工、科研并具有丰富实践经验的专家、教授和中青年博士、硕士、技术骨干共同编制而成，对现行国家和行业规范、标准从理论阐述到实际应用，作了比较详尽的介绍。全书共分7篇23章及附录，包括：荷载和地震作用；混凝土结构；砌体结构；钢结构；组合结构；地基和基础；工程监理和施工；附录（结构静力计算图表和钢材规格）。各章均列有计算公式和图表、构造规定、设计示例和若干设计参考资料，力求达到系统、配套、简明、通俗和实用的目的。

本手册可作为建筑结构设计、科研、教学和技术管理人员的参考资料，也可供建设、设计、施工、监理和物业管理单位的工程技术人员在实际工作中应用。

* * *

责任编辑：咸大庆

责任设计：崔兰萍

责任校对：刘梅 李志瑛

目 录

第 1 篇 荷载与地震作用

第 1 章 建筑荷载	3	1.6.1 铁路火车荷载	67
1.1 荷载分类和荷载效应组合	3	1.6.2 汽车荷载	67
1.1.1 荷载的分类	3	1.6.3 电动平板车荷载	70
1.1.2 荷载的代表值和设计值	3	1.6.4 叉车荷载	70
1.1.3 荷载的效应组合	4	1.6.5 地面荷载	72
1.2 楼面和屋面活荷载	5	1.6.6 自动扶梯荷载	72
1.2.1 民用建筑楼面均布活荷载	5	第 2 章 抗震设计一般要求和地震作用	79
1.2.2 工业建筑楼面活荷载	10	2.1 抗震设计总则	79
1.2.3 屋面均布活荷载	16	2.1.1 设防目标	79
1.2.4 屋面面积荷载	17	2.1.2 设防范围	79
1.2.5 施工和检修荷载及栏杆水平荷载	19	2.1.3 抗震设防烈度	80
1.2.6 动力系数	21	2.2 抗震设计的基本要求	81
1.3 雪荷载	23	2.2.1 建筑抗震设防分类	81
1.3.1 基本雪压	23	2.2.2 抗震设防标准	85
1.3.2 雪荷载标准值及有关系数	24	2.2.3 建筑体型与结构刚度的规则性要求	85
1.3.3 屋面积雪分布	25	2.2.4 结构材料的选用及保持延性的要求	89
1.4 风荷载	28	2.2.5 结构抗震体系	90
1.4.1 基本风压	28	2.3 地震作用和结构抗震验算	91
1.4.2 风荷载标准值	28	2.3.1 场地类别	91
1.4.3 风压高度变化系数 μ_z	30	2.3.2 地震作用计算	93
1.4.4 风荷载体型系数 μ_{s1}	33	2.3.3 地震作用影响系数	95
1.4.5 顺风向风振和风振系数	43	2.3.4 水平地震作用计算	102
1.5 吊车荷载	47	2.3.5 竖向地震作用计算	115
1.5.1 吊车的工作级别	47	2.3.6 结构构件截面抗震验算	117
1.5.2 吊车的竖向荷载	49	2.3.7 结构抗震变形验算	120
1.5.3 吊车的水平荷载	50	2.4 非结构构件的抗震	124
1.5.4 吊车数据的确定	51	2.4.1 非结构构件抗震设计一般规定	124
1.5.5 常用吊车数据表	54		
1.5.6 吊车荷载计算例题	63		
1.6 运输荷载	67		

2.4.2 非结构构件的计算	126	2.4.4 建筑附属机电设备支架的抗震 措施	135
2.4.3 建筑非结构构件的抗震 措施	129		

第2篇 混凝土结构

第3章 混凝土构件计算

3.1 混凝土结构设计的基本 规定

3.1.1 一般规定

3.1.2 极限状态计算和验算的 规定

3.2 材料

3.2.1 混凝土

3.2.2 钢筋

3.3 预应力混凝土结构构件 计算

3.3.1 一般规定

3.3.2 预应力损失值

3.3.3 预应力损失值的组合

3.4 承载力极限状态计算

3.4.1 正截面承载力计算的一般 规定

3.4.2 正截面受弯承载力计算

3.4.3 正截面偏心受压承载力 计算

3.4.4 正截面受拉承载力计算

3.4.5 斜截面受剪承载力计算

3.5 正常使用极限状态验算

3.5.1 裂缝控制验算

3.5.2 钢筋混凝土板裂缝控制表

3.5.3 受弯构件挠度验算

第4章 混凝土结构的一般构造

4.1 变形缝

4.1.1 伸缩缝

4.1.2 沉降缝

4.1.3 防震缝

4.2 混凝土保护层

4.2.1 纵向受力钢筋的保护层

4.2.2 工厂生产的预制构件的混凝土

保护层

4.2.3 箍筋、分布钢筋的混凝土 保护层

4.2.4 厚度大于40mm的混凝土 保护层防裂措施

4.3 钢筋的锚固

4.3.1 钢筋的锚固长度计算

4.3.2 普通受拉钢筋锚固长度

4.3.3 预应力受拉钢筋的锚固 长度

4.3.4 末端采用机械锚固的形式及 构造要求

4.3.5 纵向受压钢筋的锚固长度

4.3.6 承受重复荷载预制构件内 钢筋的锚固

4.3.7 钢筋焊接网的锚固长度

4.4 钢筋的连接

4.4.1 钢筋连接的分类

4.4.2 钢筋的绑扎搭接接头

4.4.3 钢筋的焊接接头

4.4.4 钢筋的机械连接

4.4.5 钢筋焊接网的搭接接头

4.5 纵向受力钢筋的最小配 筋率

4.5.1 普通钢筋混凝土结构

4.5.2 卧置于地基上的钢筋 混凝土板

4.5.3 钢筋焊接网

4.5.4 预应力混凝土受弯构件

4.6 预应力混凝土构件的构造

4.6.1 预应力混凝土构造的一般 规定

4.6.2 先张法构件的构造

4.6.3 后张法构件的构造

4.7 一般抗震构造

4.7.1 抗震设防的混凝土构件材料要求	243	5.6.3 计算例题	302
4.7.2 纵向受力钢筋的锚固和连接	243	5.6.4 阳台和雨篷在设计中的注意要点	307
4.7.3 预应力混凝土结构的抗震	245	5.7 楼梯	308
第5章 钢筋混凝土楼盖、楼梯和阳台	248	5.7.1 楼梯的类型	308
5.1 楼盖简介	248	5.7.2 整体式板式楼梯	309
5.1.1 类型	248	5.7.3 整体式梁式楼梯	311
5.1.2 梁、板的尺寸	248	5.7.4 悬挑式(剪刀式)楼梯和螺旋板式楼梯	312
5.1.3 楼盖上荷载	249	5.7.5 装配式楼梯	333
5.2 整体式肋梁楼盖计算	249	第6章 多层与高层民用建筑混凝土结构	336
5.2.1 肋梁楼盖的分类	249	6.1 结构设计的基本原则和规定	336
5.2.2 弹性理论与塑性理论的计算方法简述	250	6.1.1 结构体系概述	336
5.2.3 单向板肋梁楼盖计算	252	6.1.2 房屋适用高度和高宽比	337
5.2.4 双向板肋梁楼盖计算	265	6.1.3 结构平面布置和竖向布置	339
5.3 无梁楼盖	275	6.1.4 抗震设防分类、设防标准和抗震等级	342
5.3.1 无梁楼盖简述	275	6.1.5 水平位移限值和舒适度要求	345
5.3.2 受力特点	275	6.1.6 内力和位移计算的一般原则	346
5.3.3 弹性理论计算方法	275	6.1.7 荷载和地震作用	352
5.3.4 塑性理论计算方法	278	6.1.8 多、高层建筑结构基本自振周期的确定	354
5.3.5 柱帽设计与计算	280	6.1.9 荷载效应和地震作用效应的组合	355
5.3.6 构造要求	283	6.1.10 构件承载力设计表达式	356
5.4 密肋梁楼盖	285	6.1.11 楼盖结构	356
5.4.1 密肋梁楼盖简述	285	6.1.12 非荷载作用的影响与控制	357
5.4.2 设计要点	287	6.1.13 结构材料的合理选用	359
5.4.3 内力与变形计算	287	6.2 框架结构	361
5.4.4 构造要求	289	6.2.1 结构布置	361
5.5 装配式楼盖	290	6.2.2 框架梁截面尺寸的确定及其刚度取值	363
5.5.1 装配式楼盖简述	290	6.2.3 框架柱截面尺寸的确定	364
5.5.2 预制板楼盖	290	6.2.4 框架结构内力与位移计算	366
5.5.3 叠合式楼板	293	6.2.5 框架梁设计及构造	374
5.5.4 预制梁、柱节点	295	6.2.6 框架柱设计及构造	380
5.5.5 现浇柱预制梁节点	296		
5.5.6 预制构件的计算特点	296		
5.6 阳台和雨篷等悬挑构件	299		
5.6.1 阳台和雨篷的荷载	299		
5.6.2 阳台和雨篷的设计计算	299		

6.2.7 框架节点设计及构造	399	6.6.5 连体结构	498
6.2.8 框架梁、柱纵向钢筋的连接	407	6.6.6 多塔楼建筑结构	498
6.3 剪力墙结构	409	6.7 混合结构设计	499
6.3.1 剪力墙结构布置	409	6.7.1 一般规定	499
6.3.2 剪力墙结构内力及位移计算(近似计算)	413	6.7.2 结构布置和结构设计	500
6.3.3 剪力墙(墙肢)设计及构造	431	第7章 单层工业厂房结构设计	505
6.3.4 剪力墙连梁设计及构造	442	7.1 非地震区排架结构设计	505
6.3.5 剪力墙结构设计中的若干问题	444	7.1.1 排架计算	505
6.4 框架—剪力墙结构	450	7.1.2 钢筋混凝土厂房柱选型和选材	514
6.4.1 框架—剪力墙结构的特点	450	7.1.3 厂房柱的荷载	518
6.4.2 框架—剪力墙结构的布置	451	7.1.4 排架内力计算	520
6.4.3 框架部分抗震等级和框架总剪力的调整	452	7.1.5 排架内力计算的若干特殊问题	526
6.4.4 框架—剪力墙结构内力与位移计算(近似计算)	453	7.1.6 柱的承载力计算	531
6.4.5 剪力墙合理数量的确定方法	466	7.1.7 山墙壁柱	535
6.4.6 截面设计及构造	468	7.1.8 露天吊车栈桥柱	538
6.5 筒体结构	471	7.1.9 柱的构造	540
6.5.1 筒体结构分类和受力特点	471	7.1.10 大面积地面荷载对排架的影响	546
6.5.2 筒体结构设计的一般规定	472	7.1.11 屋盖支撑系统	553
6.5.3 框架—核心筒结构设计及构造	474	7.1.12 厂房主要承重构件设计示例	563
6.5.4 筒中筒结构设计及构造	477	7.2 钢筋混凝土单层厂房抗震设计	592
6.6 复杂高层建筑结构设计	481	7.2.1 一般规定	592
6.6.1 一般规定	481	7.2.2 屋盖的支撑系统布置	595
6.6.2 带转换层高层建筑结构	482	7.2.3 厂房横向抗震计算	600
6.6.3 带加强层高层建筑结构	494	7.2.4 厂房纵向抗震计算	612
6.6.4 错层结构	497	7.2.5 露天吊车栈桥柱抗震设计	636
		7.2.6 山墙壁柱的抗震设计	641

第3篇 砌 体 结 构

第8章 砌体材料强度及无筋砌

体构件

8.1 材料	647
8.1.1 材料的分类	647
8.1.2 材料的强度等级	647

8.2 砌体的计算指标

8.2.1 砌体抗压强度设计值	647
8.2.2 砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值	650

8.2.3 砌体强度设计值的调整 系数.....	651	9.3.3 防止或减轻墙体开裂的措施 ...	694
8.2.4 施工阶段砌体的砂浆强度 等级.....	651	9.4 墙壁构件(圈梁、过梁、墙梁 及挑梁)的设计.....	699
8.2.5 砌体的弹性模量、线膨胀系数、 摩擦系数和剪变模量	651	9.4.1 圈梁.....	699
8.3 影响系数 φ 和 φ_n	653	9.4.2 过梁.....	701
8.3.1 无筋砌体矩形截面单向偏心受压 构件承载力的影响系数.....	653	9.4.3 墙梁.....	705
8.3.2 网状配筋砖砌体矩形截面单 向偏心受压构件承载力的影 响系数.....	655	9.4.4 挑梁.....	714
8.3.3 无筋砌体矩形截面双向偏心受 压构件承载力的影响系数	656	第 10 章 配筋砌体构件	719
8.4 无筋砌体构件计算	656	10.1 配筋砖砌体构件	719
8.4.1 受压构件	656	10.1.1 网状配筋砖砌体构件	719
8.4.2 局部受压构件	661	10.1.2 砖砌体和配筋面层的组合 砌体构件	722
8.4.3 轴心受拉、受弯及受剪 构件.....	667	10.1.3 砖砌体和构造柱组合墙	730
8.5 石材的规格尺寸及其强度 等级的确定方法	669	10.2 配筋砌块砌体构件	732
8.6 各类砌体强度平均值的计算 公式和强度标准值	670	10.2.1 受弯构件	733
第 9 章 砌体结构房屋计算及构造 ...	673	10.2.2 受压构件	737
9.1 设计原则	673	10.2.3 构造要求	745
9.1.1 计算公式	673	第 11 章 砌体结构房屋的抗震 设计	754
9.1.2 设计计算一般规定	674	11.1 一般规定	754
9.2 砌体房屋的静力计算	675	11.1.1 适用范围	754
9.2.1 计算方法的规定	675	11.1.2 砌体结构体系	754
9.2.2 计算时墙、柱的截面要求	676	11.1.3 砌体结构房屋的概念设计 ...	754
9.2.3 单层房屋计算	676	11.2 砌体房屋的抗震验算	758
9.2.4 多层房屋计算	686	11.2.1 房屋的地震作用	758
9.3 砌体房屋的构造措施	688	11.2.2 水平地震作用的分配	759
9.3.1 墙、柱的允许高厚比	688	11.2.3 砌体结构抗震承载力验算 ...	764
9.3.2 一般构造要求	691	11.3 砌体房屋的抗震构造措施 ...	768
		11.3.1 多层砌体房屋	768
		11.3.2 高层配筋砌块房屋	774
		11.4 房屋计算实例	777
		11.4.1 多层砌块房屋例题	777
		11.4.2 框支墙梁房屋例题	783
		11.4.3 高层配筋砌块房屋例题	796
第 4 篇 钢 结 构			
第 12 章 钢结构	809	12.1.1 结构用钢材.....	809
12.1 结构用钢材和连接材料	809	12.1.2 连接材料	814

12.2 设计基本规定	815	概述	966
12.2.1 设计程序	815	13.7 内力和侧移计算	968
12.2.2 设计计算的各种系数	816	13.7.1 变截面刚架内力计算	968
12.2.3 结构的安全等级和钢结构构件 设计应考虑的内容	817	13.7.2 变截面刚架侧移计算	968
12.2.4 钢结构设计计算采用的 指标	818	13.8 构件设计	971
12.3 钢结构基本构件的计算	822	13.8.1 变截面刚架构件计算	971
12.3.1 受弯构件——梁	822	13.8.2 等截面刚架构件计算	977
12.3.2 轴心受力构件(轴心受拉、轴心受 压)、中心受压柱及桁架	843	13.8.3 檩条设计	978
12.3.3 拉弯和压弯构件	863	13.8.4 墙架构件设计	979
12.3.4 构件疲劳验算	896	13.8.5 支撑构件设计	980
12.3.5 连接和节点计算	902	13.8.6 屋面板和墙板设计	980
12.4 钢结构构件的构造和防腐	923	13.9 连接和节点设计	980
12.4.1 钢结构构件的构造	923	13.9.1 焊接	980
12.4.2 钢结构构件的防腐和油漆	931	13.9.2 节点设计	981
12.5 钢结构建筑物的抗震设计	934	13.10 制作、安装、隔热和 涂装	986
12.5.1 多层钢结构建筑物	934	13.10.1 概要	986
12.5.2 单层厂房建筑	948	13.11 门式刚架算例	986
第13章 门式刚架轻型房屋	959	13.11.1 刚架实例计算	986
13.1 门式刚架的适用范围	959	13.11.2 计算例题	988
13.2 门式刚架的结构形式及 布置要求	959	第14章 空间网格结构设计	994
13.2.1 门式刚架的结构形式	959	14.1 概述	994
13.2.2 建筑尺寸	960	14.2 网格结构的形式及一般 规定	995
13.2.3 结构平面布置及相关要求	961	14.2.1 网格结构的几何组成	995
13.3 材料	962	14.2.2 网架结构的形式	997
13.3.1 钢材选用	962	14.2.3 网壳结构的形式	1002
13.3.2 钢材设计指标	962	14.2.4 网架结构的一般规定	1008
13.4 变形规定	964	14.2.5 网壳结构的一般规定	1009
13.4.1 截面	964	14.3 网格结构的计算	1010
13.4.2 单层门式刚架的柱顶位移 设计值	964	14.3.1 网格结构的静力计算	1010
13.5 构造要求	965	14.3.2 空间杆元矩阵位移法在温度 作用下的内力计算	1015
13.5.1 门式刚架轻型房屋钢结构的 构造	965	14.3.3 网架结构在地震作用下的 内力计算	1016
13.5.2 构件长细比	966	14.3.4 网壳结构在地震作用下的 内力计算	1019
13.6 门式刚架结构设计要点		14.3.5 网壳结构的稳定性计算	1023
		14.4 网格结构杆件和节点的设计	

和构造	1027
14.4.1 网格结构杆件	1027
14.4.2 螺栓球节点	1029
14.4.3 焊接空心球节点	1035
14.4.4 嵌入式毂节点	1038
14.4.5 钢板节点	1041
14.4.6 钢管直接相贯焊接节点	1042
14.4.7 空间网格结构的支座	

节点	1043
14.5 支座节点适用范围和材料	
规格	1053
14.5.1 压力支座节点适用范围	1053
14.5.2 焊接空心球产品代号及规格	
系列	1053
14.5.3 螺栓球规格系列及代号	1055
14.5.4 钢管规格及截面特性	1055

第5篇 组合结构

第15章 钢与混凝土组合楼盖

15.1 组合楼盖的结构概述	1063
15.1.1 组合楼盖结构的分类	1063
15.1.2 组合楼盖的特点	1064
15.1.3 组合楼盖设计施工的相关	
要求	1064
15.2 组合楼盖的材料	1064
15.2.1 压型钢板	1064
15.2.2 钢梁、钢筋与混凝土	1068
15.2.3 抗剪连接件	1068
15.3 组合板的设计计算	1069
15.3.1 组合板设计荷载	1069
15.3.2 组合板承载力计算	1070
15.3.3 组合板的挠度计算	1072
15.3.4 组合板的振动控制	1073
15.3.5 组合板计算例题	1074
15.4 组合板的构造要求	1076
15.4.1 组合板构造尺寸	1076
15.4.2 组合板的配筋要求	1077
15.4.3 组合板的支承和端部	
锚固	1077
15.4.4 压型钢板底模开孔时的补强	
措施	1080
15.4.5 压型钢板与边缘构件的	
连接	1080
15.5 组合梁的设计计算	1081
15.5.1 组合梁设计计算的一般	
规定	1081
15.5.2 组合梁施工阶段设计	

计算	1087
15.5.3 组合梁截面承载力计算	1087
15.5.4 剪力连接件设计	1089
15.5.5 翼板及板托纵向界面受剪承	
载力计算	1093
15.5.6 组合梁的挠度计算	1094
15.5.7 混凝土翼板裂缝宽度	
计算	1096
15.5.8 部分抗剪连接组合梁	
设计	1097
15.5.9 组合梁计算例题	1098
15.6 组合梁的构造要求	1102
15.6.1 组合梁截面尺寸要求	1102
15.6.2 剪力连接件的构造要求	1102
15.6.3 组合梁翼板和板托配筋	
构造	1105
15.6.4 组合梁的钢梁构造	1105
15.7 组合楼盖施工要点	1105
15.7.1 压型钢板和钢梁	1105
15.7.2 连接	1106
15.7.3 浇筑混凝土	1106

第16章 型钢混凝土组合结构

16.1 结构类型和材料	1108
16.1.1 结构特点	1108
16.1.2 使用范围	1109
16.1.3 构件类型	1110
16.1.4 材料	1111
16.2 设计基本要求	1113
16.2.1 结构布置	1113

16.2.2 设计计算原则	1114	16.7 构件连接	1150
16.2.3 型钢混凝土构件刚度	1116	16.7.1 梁柱节点连接设计	1150
16.2.4 一般构造要求	1116	16.7.2 柱与柱的连接设计	1154
16.3 型钢混凝土梁	1117	16.7.3 梁与梁连接	1157
16.3.1 型钢混凝土梁正截面受弯承载力计算	1117	16.7.4 梁与墙的连接	1157
16.3.2 型钢混凝土梁斜截面受剪承载力计算	1123	16.7.5 柱脚	1159
16.3.3 型钢混凝土梁正常使用极限状态验算	1125	第 17 章 钢管混凝土结构	1161
16.3.4 型钢混凝土梁中的开洞	1128	17.1 钢管混凝土结构概述	1161
16.3.5 型钢混凝土梁构造要求	1130	17.1.1 钢管混凝土截面形式及受力性能	1161
16.4 型钢混凝土柱	1131	17.1.2 钢管混凝土的特点	1161
16.4.1 型钢混凝土柱正截面计算	1131	17.1.3 钢管混凝土工程实践	1162
16.4.2 型钢混凝土柱斜截面受剪承载力计算	1136	17.2 钢管混凝土基本设计规定	1163
16.4.3 型钢混凝土柱构造要求	1137	17.2.1 钢管混凝土材料	1163
16.5 型钢混凝土剪力墙	1138	17.2.2 一般设计规定	1163
16.5.1 正截面承载力计算	1138	17.2.3 承载能力极限状态计算规定	1165
16.5.2 斜截面受剪承载力计算	1139	17.2.4 正常使用极限状态验算规定	1165
16.5.3 型钢混凝土剪力墙构造要求	1141	17.3. 单肢钢管混凝土柱承载力计算	1166
16.5.4 计算例题	1144	17.3.1 钢管混凝土单肢柱受压承载力	1166
16.6 型钢混凝土框架梁柱节点	1146	17.3.2 框架柱和受压杆件等效长度	1167
16.6.1 框架梁柱节点核心区受剪承载力验算范围	1146	17.3.3 悬臂柱等效长度	1169
16.6.2 框架节点受剪水平截面要求	1146	17.4 钢管混凝土格构柱承载力计算	1170
16.6.3 型钢混凝土梁柱节点计算	1146	17.4.1 格构柱计算一般规定	1170
16.6.4 型钢混凝土柱与钢梁连接节点计算	1147	17.4.2 格构柱的整体承载力计算	1171
16.6.5 梁端、柱端的型钢和钢筋混凝土承担受弯承载力的要求	1148	17.4.3 格构柱考虑偏心率影响的整体承载力折减系数	1171
16.6.6 型钢混凝土框架节点核心区构造要求	1148	17.4.4 格构柱考虑长细比影响的承载力折减系数	1172
16.6.7 型钢混凝土框架梁柱节点计算例题	1148	17.4.5 格构柱等效计算长度	1173
		17.4.6 格构柱计算例题	1175
		17.4.7 格构柱主管(柱肢)与支管(腹杆)的连接计算	1181
		17.5 钢管混凝土局部受压	

计算	1184
17.5.1 钢管混凝土在局部受压下承载力计算	1184
17.5.2 配有螺旋箍筋加强的钢管混凝土局部受压承载力计算	1185
17.6 钢管混凝土变形计算	1186
17.6.1 钢管混凝土结构变形计算方法	1186
17.6.2 正常使用极限状态下钢管	

混凝土构件的刚度	1186
17.7 钢管混凝土结构节点构造	1187
17.7.1 节点构造一般要求	1187
17.7.2 框架节点	1188
17.7.3 格构柱节点	1190
17.7.4 桁架节点	1192
17.7.5 钢管混凝土柱脚节点	1193

第6篇 地基和基础

第18章 天然地基	1197
18.1 概述	1197
18.1.1 基本要求	1197
18.1.2 地基基础设计等级	1197
18.1.3 勘察资料	1197
18.1.4 设计荷载	1198
18.2 岩土的工程性质	1198
18.2.1 岩土的分类	1198
18.2.2 岩土的物理性质	1202
18.2.3 土的工程特性指标	1205
18.2.4 特殊性岩土	1211
18.3 基础埋深与地基承载力	1211
18.3.1 基础埋置深度的确定	1211
18.3.2 天然地基承载力的确定	1212
18.3.3 地基承载力特征值的修正	1214
18.3.4 天然地基的承载力计算	1215
18.3.5 软弱下卧层的验算	1215
18.4 天然地基的变形计算	1216
18.4.1 按变形控制设计	1216
18.4.2 建筑物的允许变形	1217
18.4.3 分层总和法计算最终沉降	1218
18.4.4 考虑固结历史计算最终沉降	1228
18.4.5 沉降与时间的关系	1229
18.4.6 减小不均匀沉降的措施	1229
18.4.7 沉降观测	1232

18.5 特殊土地基	1232
18.5.1 软弱地基	1232
18.5.2 湿陷性黄土地基	1233
18.5.3 膨胀土地基	1240
18.5.4 土岩组合地基	1245
18.5.5 压实填土地基	1245
18.5.6 地质灾害	1247
18.6 场地与地基抗震	1247
18.6.1 有利、不利和危险地段的划分	1247
18.6.2 建筑场地类别的划分	1247
18.6.3 地形、地质条件的考虑	1247
18.6.4 地基基础设计原则	1248
18.6.5 地基承载力验算	1248
18.6.6 液化判别和抗液化措施	1249
18.6.7 软土震陷	1251
第19章 桩基础	1252
19.1 桩的选型与布置	1252
19.1.1 桩及桩基础的概念	1252
19.1.2 桩的分类	1252
19.1.3 桩型的选择	1253
19.1.4 桩的布置	1253
19.2 桩基的设计原则	1255
19.2.1 设计理论与方法	1255
19.2.2 两种极限状态及其相应荷载组合	1256
19.2.3 定值法与概率极限状态设计法	1258

19.3 单桩竖向承载力	1259	19.9.1 桩的构造	1314
19.3.1 桩顶作用效应计算	1259	19.9.2 承台构造	1315
19.3.2 桩基竖向承载力设计值与 特征值	1261	第20章 复合地基	1318
19.3.3 单桩竖向极限承载力	1263	20.1 复合地基定义	1318
19.4 群桩竖向承载力	1268	20.2 复合地基分类	1318
19.4.1 基本概念	1268	20.2.1 按成桩材料分类	1318
19.4.2 群桩承载力计算	1269	20.2.2 按桩体刚度的分类	1319
19.4.3 有关问题的讨论	1274	20.2.3 按桩体材料性状、桩体置换 作用分类	1319
19.5 特殊条件下的桩基	1276	20.2.4 按复合地基中桩体的选型 分类	1319
19.5.1 软土地区的桩基	1276	20.3 复合地基置换率、桩土应 力比、桩土荷载分担比和 复合模量	1320
19.5.2 湿陷性黄土地区的桩基	1277	20.3.1 置换率	1320
19.5.3 季节性冻土和膨胀土地基 中的桩基	1278	20.3.2 桩土应力比	1320
19.5.4 岩溶地区的桩基	1280	20.3.3 桩土荷载分担比	1320
19.5.5 坡地岸边上的桩基	1281	20.3.4 复合模量	1321
19.5.6 抗震设防区的桩基	1282	20.4 复合地基效应	1323
19.5.7 桩的负摩阻力	1283	20.4.1 置换作用(桩体效应)	1323
19.5.8 软弱下卧层的承载力	1284	20.4.2 挤密、振密作用	1324
19.6 桩基沉降计算	1286	20.4.3 排水作用	1324
19.6.1 桩基沉降计算概述	1286	20.4.4 减载作用	1324
19.6.2 单桩沉降计算	1286	20.4.5 桩对土的约束作用	1324
19.6.3 群桩沉降计算	1294	20.5 褥垫层技术	1324
19.7 桩基水平承载力和水平 位移	1299	20.5.1 褥垫层的主要作用	1325
19.7.1 概述	1299	20.5.2 褥垫层的合理厚度	1325
19.7.2 弹性长桩的计算分析 方法	1299	20.6 勘察要求	1325
19.7.3 较小荷载下桩基水平承载力 的确定	1302	20.6.1 工程勘察内容	1325
19.7.4 计算例题	1304	20.6.2 勘探点间距	1325
19.8 承台设计计算	1306	20.6.3 勘探深度	1326
19.8.1 概述	1306	20.6.4 室内试验	1326
19.8.2 抗弯计算	1306	20.6.5 勘察报告	1326
19.8.3 受冲切计算	1308	20.7 设计条件及设计要求	1326
19.8.4 受剪计算	1310	20.7.1 复合地基承载力特征值 的确定	1326
19.8.5 局部受压计算	1312	20.7.2 提供用以计算变形的 荷载	1327
19.8.6 计算例题	1312	20.8 几种典型的复合地基	1327
19.9 桩基构造	1314		

20.8.1 碎石桩复合地基	1328	21.3.2 构造要求	1370
20.8.2 石灰桩复合地基	1331	21.3.3 无筋扩展基础计算例题	1371
20.8.3 搅拌水泥土桩复合地基	1333	21.4 扩展基础	1371
20.8.4 夯实水泥土桩复合地基	1336	21.4.1 柱下钢筋混凝土独立 基础	1371
20.8.5 水泥粉煤灰碎石桩 (CFG 桩) 复合地基	1341	21.4.2 独立基础计算例题	1377
20.9 复合地基桩型的合理 选用	1348	21.4.3 双柱钢筋混凝土联合 基础	1380
20.9.1 桩型及工艺简介	1348	21.4.4 联合基础计算例题	1383
20.9.2 复合地基承载力提高 幅值	1349	21.4.5 墙下钢筋混凝土条形 基础	1389
20.9.3 方案选择的基本原则	1350	21.5 柱下条形基础	1394
20.10 工程实例	1351	21.5.1 基础底面积的确定	1394
20.10.1 振冲碎石桩加固某砂土地 基实例	1351	21.5.2 柱下条形基础横截面面积 的控制	1395
20.10.2 石灰桩法加固某住宅地 基实例	1353	21.5.3 构造要求	1395
20.10.3 粉喷桩在大型球罐地基加固中 的应用实例	1355	21.5.4 柱下条形基础的计算	1396
20.10.4 某工程 CFG 桩复合地基设 计实例	1357	21.5.5 柱下条形基础计算例题	1396
第 21 章 基础	1364	21.5.6 链杆法	1402
21.1 基本规定	1364	21.5.7 链杆法分析柱下条形基础 算例	1406
21.1.1 地基基础设计的荷载效应 组合	1364	21.5.8 利用 EXCEL 解联立方程	1411
21.1.2 基础设计等级	1365	21.5.9 柱下交叉条形基础的 计算	1414
21.1.3 基础底面压力	1365	21.5.10 十字交叉基础梁计算 例题	1416
21.1.4 有软弱下卧层的基础 验算	1366	21.6 高层建筑筏形和箱形 基础	1420
21.1.5 地基抗震承载力	1367	21.6.1 一般规定	1420
21.1.6 抗震设计时的基础底面压力 验算	1367	21.6.2 筏形基础	1422
21.1.7 可不进行天然地基及基础的 抗震承载力验算的建筑	1368	21.6.3 平板式筏形基础受冲切、 受剪切计算例题	1427
21.2 基础选型	1368	21.6.4 高层建筑箱形基础	1430
21.3 无筋扩展基础	1369	21.6.5 箱形基础计算例题	1441
21.3.1 无筋扩展基础台阶宽高比的 允许值	1369	21.6.6 轮算法	1442
		21.6.7 轮算法计算箱基土反力 和沉降例题	1449