

建筑系列手册

建筑结构荷载设计手册

(第三版)

JIANZHU JIEGOU HEZAI SHEJI SHOUCHE

沙志国 沙安 陈基发 编著

中国建筑工业出版社

建筑设计系列手册

建筑结构荷载设计手册

(第三版)

沙志国 沙安 陈基发 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑结构荷载设计手册/沙志国, 沙安, 陈基发编著. —3 版.

北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 6

(建筑设计系列手册)

ISBN 978-7-112-20668-1

I. ①建… II. ①沙…②沙…③陈… III. ①建筑结构-
结构荷载-结构设计-技术手册 IV. ①TU312-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 077916 号

本手册 (第三版) 根据 2010 年以来我国新修订的有关建筑结构设计的国家标准及建筑行业标准, 如《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012、《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 等有关内容并参考有关技术资料编写而成。全书包括荷载分类和荷载效应组合, 永久荷载、楼面和屋面活荷载、吊车 (起重机) 荷载、雪荷载、风荷载、温度作用、偶然荷载、地震作用及结构内力计算例题共 10 章, 还有 8 个附录, 资料翔实、使用方便。

责任编辑: 刘瑞霞 王 梅

责任校对: 焦 乐 刘梦然

建筑设计系列手册
建筑结构荷载设计手册
(第三版)

沙志国 沙 安 陈基发 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 37½ 插页: 3 字数: 934 千字

2017 年 11 月第三版 2017 年 11 月第六次印刷

定价: 98.00 元

ISBN 978-7-112-20668-1
(30332)

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)

第三版前言

2010年以来,我国有关建筑结构设计的国家标准及建筑行业标准完成新的修订,新颁布的标准中涉及建筑结构荷载(作用)的规定均有较大的变更,因而本手册需作相应修改。

本手册的第三版与第二版相比较在以下主要方面有较大修改:

1. 增加设计状况的内容;
2. 增加和完善偶然设计状况的表达式;
3. 增加可变荷载考虑设计年限的调整系数;
4. 调整和补充部分民用建筑楼面、屋面均布活荷载标准值及栏杆活荷载标准值;
5. 补充部分屋面积雪不均匀分布情况;
6. 完善和补充风荷载体型系数,修改顺风向风振系数计算表达式和计算参数,增加横风向和扭转风振等效风荷载计算规定;
7. 增加温度作用和偶然荷载的计算规定;
8. 增加计算例题。

本书第一~八章由沙志国执笔,第九章及第十章由沙安执笔,附录四由陈基发执笔。由于编者水平和知识面的局限性,难免发生错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编者

2016年12月

第二版前言

本手册的第二版是在第一版的基础上，根据经修订后的《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001以及新修订的《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2002等建筑结构设计规范中的有关内容编写。

《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001的主要修订内容是有关荷载组合和风荷载两部分，此外也对建筑结构的楼面和屋面活荷载等作部分的调整和增项；《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001中关于地震作用的计算也有多处修订。以上修订内容已反映在本手册的第二版内。

此外，《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001自实施以来，规范修订组从不同渠道收集到使用意见，认为规范中的某些条文仍存在一定问题，正准备进行局部修订，本手册第二版内容中已包括了局部修订的内容。

编者

2004年7月

第一版前言

80年代后期,我国工业及民用建筑的结构设计规范相继进行了修订,采用了以概率理论为基础的极限状态设计方法,将建筑结构荷载规范与各类结构设计规范的内容有机结合,互相配套,形成完整的新设计方法体系,因而各规范的内容变动较大。为了介绍和推广使用新修订的结构设计规范,已出版了不少书籍和手册,但有关建筑结构荷载方面的很少。编写这本手册的目的就在于弥补这方面的空白。针对建筑结构设计常遇到的有关荷载的问题,以《建筑结构荷载规范》GBJ 9—87及《建筑抗震设计规范》GBJ 11—89中有关条文内容为核心,并参考相应规范修订稿及有关资料编写这本设计手册,还通过例题形式来说明规范条文的正确应用。本手册以实用为目的,有关规范条文的背景资料和编制说明不在本手册中涉及。

本手册共分八章及六个附录,其内容包括荷载分类、荷载效应组合、永久荷载、楼面和屋面活荷载、吊车荷载、雪荷载、风荷载以及地震力等。

考虑到使用上的方便,将有关地震作用下的地震力设计参数也纳入本手册。这样可在结构设计初期汇集设计荷载时,有利于设计人员的查阅。

本手册除规范的内容外,尽量选编一些与荷载有直接关系的基础资料供设计人员查阅,例如在附录中列出的各类吊车、车辆和自动扶梯的技术数据;对在规范中不明确而在设计中又经常遇到的问题,作适当的介绍,提供一些可作参考的资料和方法,例如山区基本风压、吊车工作制与工作级别的关系、双向板楼面的等效均布活荷载等问题。手册中还增加了一些规范中未规定的荷载设计值。

必须说明,本手册虽然是在规范条文的基础上编写的,但由于手册的编写受制约的条件较少,有可能增加一些目前虽不成熟,但可供实际参考使用的内容,它对今后规范的修订有潜在的影响力,但目前还不能作为技术的法定依据。因此,设计人员在使用本手册时,仍应与规范内容区别对待。

限于编者水平,本手册中难免有不当和疏漏之处,希望广大设计人员将意见反映给中国建筑科学研究院《建筑结构荷载规范》管理组,以便在今后改进。

本手册由《建筑结构荷载规范》管理组负责人陈基发研究员和北京首都工程有限公司设计部沙志国总工程师共同编写,其中第七章地震力还邀请了中国建筑科学研究院金新阳高级工程师参加编写;此外,在手册的编写过程中还得到北京起重机运输机械研究所,上海、天津、大连等起重运输机械厂等单位的帮助,提供了吊车的技术资料,在此一并表示感谢。

编者

1997.6

术 语

永久荷载——在结构设计所考虑的使用年限内始终存在，且其值不随时间变化，或其变化与平均值相比可以忽略不计，或其变化是单调的并能趋于限值的荷载。

可变荷载——在结构使用年限内，其值随时间变化，且其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。

偶然荷载——在结构使用年限内不一定出现，而一旦出现，其量值很大且持续时间很短的荷载。

荷载代表值——设计中用以验算极限状态所采用的荷载量值，例如标准值、组合值、频遇值和准永久值。

设计基准期——为确定可变荷载代表值而选用的时间参数。

设计使用年限——设计规定的结构不需进行大修即可按其预定目的使用的时间段。

荷载标准值——荷载的基本代表值，为设计基准期内最大荷载统计分布的特征值（例如均值、众值、中值或某个分位值）。

组合值——对可变荷载，使组合后的荷载效应在设计基准期内的超越概率，能与该荷载单独出现时的相应概率趋于一致的荷载值；或使组合后的结构具有统一规定的可靠指标的荷载值。

频遇值——对可变荷载，在设计基准期内，其超越的总时间为规定的较小比率或超越概率为规定概率的荷载值。

准永久值——对可变荷载，在设计基准期内，其超越的总时间约为设计基准期一半的荷载值。

荷载设计值——荷载代表值与荷载分项系数的乘积。

荷载效应——由荷载引起结构或构件的反应，例如内力、变形和裂缝等。

设计状况——代表一定时段内实际情况的一组设计条件，设计应做到在该组条件下结构不超越有关的极限状态。

持久设计状况——在结构使用过程中一定出现，且持续期很长的设计状况，其持续期一般与设计使用年限为同一数量级。

短暂设计状况——在结构施工和使用过程中出现概率大，而与设计使用年限相比，其持续期很短的设计状况。

偶然设计状况——在结构使用过程中出现概率很小，且持续期很短的设计状况。

地震设计状况——结构遭受地震时的设计状况。

极限状态——整个结构或结构的一部分超过某一特定状态就不能满足设计规定的某一功能要求，此特定状态为该功能的极限状态。

承载能力极限状态——对应于结构或结构构件达到最大承载力或不适于继续承载的变形的状态。

正常使用极限状态——对应于结构或结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定限值的状态。

不可逆正常使用极限状态——当产生超越正常使用极限状态的荷载卸除后，该荷载产生的超越状态不可恢复的正常使用极限状态。

可逆正常使用极限状态——当产生超越正常使用极限状态的荷载卸除后，该荷载产生的超越状态可以恢复的正常使用极限状态。

荷载组合——按极限状态设计时，为保证结构的可靠性而对同时出现的各种荷载设计值的规定。

基本组合——承载能力极限状态计算时，永久作用和可变作用的组合。

偶然组合——承载能力极限状态计算时，永久作用、可变作用和一个偶然作用的组合，以及偶然事件发生后受损结构整体稳固性验算时，永久荷载与可变荷载的组合。

标准组合——正常使用极限状态计算时，采用标准值或组合值为荷载代表值的组合。

频遇组合——正常使用极限状态计算时，对可变荷载采用频遇值或准永久值为荷载代表值的组合。

准永久组合——正常使用极限状态计算时，对可变荷载采用准永久值为荷载代表值的组合。

荷载分项系数——承载能力极限状态计算时，为了使结构或构件具有规定的可靠度，在荷载效应中所采用的能反映荷载不定性并与结构或构件可靠度相关联的分项安全系数，如永久荷载分项系数、可变荷载分项系数。

结构的整体稳固性——当发生火灾、爆炸、撞击或人为的错误等偶然事件时，结构整体能保证稳固且不出现在起因不相称的破坏后果的能力。

连续倒塌——初始的局部破坏，从构件到构件扩展，最终导致整个结构倒塌或与起因不相称的一部分结构倒塌。

结构构件抗力的设计值——结构或构件承受荷载效应能力的设计值。

从属面积——考虑梁、柱等构件均布荷载折减所采用的计算构件负荷的楼面面积。

等效均布荷载——结构设计时，为了计算方便，一般采用等效均布荷载代替楼面上不连续分布的实际荷载，但所得结构的荷载效应仍应与实际的荷载效应保持一致。

动力系数——承受动力荷载的结构或构件，当按静力设计时采用的等效系数，其值为结构或构件的最大动力效应与相应的静力效应的比值。

吊车工作级别——反映吊车在运行期间工作繁重程度和利用次数的综合因素的级别，共分 8 级。

基本雪压——雪荷载的基准压力，一般按当地空旷平坦地面上积雪自重的观测数据，经概率统计得出 50 年一遇最大值确定。

屋面积雪分布系数——考虑积雪在屋面上不利分布情况的系数。

基本风压——风荷载的基准压力，一般按当地空旷平坦地面上 10m 高度处 10min 平均的风速观测数据，经概率统计得出 50 年一遇最大值确定的风速 v_0 ，再考虑相应的空气密度 ρ ，按公式 $w_0 = \frac{1}{2} \rho v_0^2$ 确定的风压 (w_0 即基本风压)。

地面粗糙度——风在到达结构物以前吹越 2km 范围内的地面时，描述该地面上不规

则障碍物分布状况的等级。

风荷载体型系数——风在建筑物表面引起的实际压力或吸力与该高度处当不存在建筑物时的速度风压的比值。

风压高度变比系数——反映平均风压沿高度变化规律的系数。

风振系数——计算结构风荷载时，结构在某一高度处考虑风压脉动影响和结构动力响应特性的增大系数。

阵风系数——计算围护结构（包括门窗）的风荷载时，考虑风压脉动影响的增大系数。

气温——在标准百叶箱内测量所得按小时定时记录的温度。

基本气温——气温的基准值，取 50 年一遇月平均最高气温和月平均最低气温，根据历年最高温度月的最高气温的平均值和最低温度月内最低气温的平均值经统计确定。

均匀温度——在结构构件的整个截面中为常数且主导结构构件膨胀或收缩的温度。

初始温度——结构在施工某个阶段形成约束的结构系统时的温度，也称合拢温度。

抗震设防烈度——按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况，取 50 年内超越概率 10% 的地震烈度。

地震作用——由地震动引起的结构动态作用，包括水平地震作用和竖向地震作用。

设计地震动参数——抗震设计用的地震加速度（速度、位移）时程曲线、加速度反应谱和峰值加速度。

场地——工程群体所在地，具有相似的反应谱特征，其范围相当于厂区、居民小区和自然村或不小于 1.0km^2 的平面面积。

场地类别——为适应抗震设计需要（选取地震设计反应谱特征周期和抗震措施），对建筑场地内土层的等效剪切波速和场地覆盖层厚度所作的类别划分。

地震影响系数——反映地震时地面运动强弱和场地类别、抗震设防烈度、结构自振周期的地震设计参数。

设计特征周期——抗震设计用的地震影响系数曲线中，反映地震震级、震中距和场地类别等因素的下降段起始点对应的周期值，简称特征周期。

抗震设防标准——衡量设防要求高低的尺度，由抗震设防烈度或设计地震动参数及建筑抗震设防类别确定。

重力荷载代表值——抗震设计中在计算地震作用时对重力荷载的取值，其值应取结构和构配件自重标准值和各可变荷载组合值之和。

底部剪力法——根据地震设计反应谱和结构的基本自振周期，由结构等效重力荷载确定结构底部总水平地震作用标准值（底部总剪力），然后以一定规则将其在结构高度上进行分配，确定各质点水平地震作用的计算方法。

振型分解反应谱法——根据地震设计反应谱和结构各个振型的周期和相对位移求得各振型各质点的水平地震作用和相应的水平地震作用效应，再用平方和平方根（SRSS）法或其他方法求得总地震作用效应的计算方法。

时程分析法——将地震时记录到的或人工模拟的地面运动时程曲线，经离散后作为输入，用数值积分的方法求解运动方程，由此求得整个地震作用过程的结构位移、速度和加速度的计算方法。

主要符号

- G_k ——永久荷载标准值；
- Q_k ——可变荷载标准值；
- A_d ——偶然荷载标准值；
- S_{Gk} ——永久荷载效应的标准值；
- S_{Qk} ——可变荷载效应的标准值；
- S_{A_d} ——偶然荷载效应的标准值；
- S_d ——荷载效应组合设计值；
- S_{Ehk} ——水平地震作用标准值的效应；
- S_{Evk} ——竖向地震作用标准值的效应；
- F_{Ek} ——结构总水平地震作用标准值；
- F_{Evk} ——结构总竖向地震作用标准值；
- G_E ——地震时结构（构件）的重力荷载代表值；
- G_{eq} ——地震时结构等效总重力荷载代表值；
- R ——结构构件抗力设计值；脉动风荷载的共振分量因子；支座反力；
- T_1 ——结构基本自振周期；
- H ——结构或山峰顶部高度；
- B ——结构迎风面宽度；
- B_z ——脉动风荷载的背景分量因子；
- C'_L ——横风向风力系数；
- C'_T ——风致扭矩系数；
- C_m ——横风向风力的角沿修正系数；
- C_{sm} ——横风向风力功率谱的角沿修正系数；
- D ——结构平面进深（顺风向尺寸）或直径；
- Re ——雷诺数；
- St ——斯脱罗哈数；
- A ——面积；
- I ——惯性矩；
- E ——弹性模量；
- N ——轴向力设计值；
- M ——弯矩设计值；
- V ——剪力设计值，或爆炸空间的体积（ m^3 ）；
- s_k ——雪荷载标准值；

- s_0 ——基本雪压；
 w_k ——风荷载标准值；
 w_0 ——基本风压；
 v_{cr} ——横风向共振的临界风速；
 α ——坡度角，或风速剖面指数；
 β_z ——高度 z 处的风振系数；
 β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数；
 γ_0 ——结构重要性系数；
 γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；
 γ_G ——永久荷载的分项系数；
 γ_Q ——可变荷载的分项系数；
 γ_E ——地震作用的分项系数；
 ψ_c ——可变荷载的组合值系数；
 ψ_T ——可变荷载的频遇值系数；
 ψ_q ——可变荷载的准永久值系数；
 μ_r ——屋面积雪分布系数；
 μ_z ——风压高度变化系数；
 μ_s ——风荷载体型系数；
 μ_{sl} ——风荷载局部体型系数；
 η ——风荷载地形地貌修正系数；
 ρ_x ——脉动风荷载水平方向相关系数；
 ρ_z ——脉动风荷载垂直方向相关系数；
 φ_z ——结构振型系数；
 ζ ——结构阻尼比；
 ζ_a ——横风向气动阻尼比；
 T_{max} 、 T_{min} ——月平均最高气温、月平均最低气温；
 $T_{s,max}$ 、 $T_{s,min}$ ——结构最高平均温度、结构最低平均温度；
 $T_{o,max}$ 、 $T_{o,min}$ ——结构最高初始温度、结构最低初始温度；
 ΔT_k ——均匀温度作用标准值；
 α_T ——材料的线膨胀系数；
 A_v ——通口板面积 (m^2)；
 K_{dc} ——计算爆炸等效均布静力荷载标准值的动力系数；
 m ——汽车或直升机的质量；
 P_k ——撞击荷载标准值；
 p_v ——通口板的核定破坏压力；
 p_c ——爆炸均布动荷载最大压力；
 q_{ce} ——爆炸等效均布静力荷载标准值；
 t ——撞击时间；

- v ——汽车速度；
 α ——水平地震影响系数；
 α_{\max} ——水平地震影响系数最大值；
 $\alpha_{v\max}$ ——竖向地震影响系数最大值。

目 录

第三版前言	
第二版前言	
第一版前言	
术语	
主要符号	
第一章 荷载分类和荷载效应组合	1
第一节 荷载分类和荷载代表值	1
一、荷载分类	1
二、荷载标准值	2
三、可变荷载的准永久值、频遇值和组合值	3
第二节 荷载效应组合	3
一、总则	3
二、承载能力极限状态荷载组合的效应设计值	4
三、正常使用极限状态荷载组合效应设计值	7
第二章 永久荷载	15
第一节 结构构件、围护构件、建筑面层及装饰的自重标准值	15
一、常用材料和构件单位体积的自重标准值	15
二、轻骨料混凝土及配筋轻骨料混凝土的密度（自重）标准值	25
三、蒸压加气混凝土砌体及配筋构件的自重标准值	25
四、混凝土小型空心砌块砌体结构自重标准值	25
五、隔墙自重标准值	26
六、自动扶梯自重标准值	26
第二节 土压力标准值	26
一、影响土压力的因素	27
二、静止土压力标准值	27
三、库仑理论计算主动和被动土压力标准值	28
四、朗肯理论计算主动和被动土压力标准值	29
五、库仑理论对特殊情况的处理	30
六、按规范计算主动和被动土压力标准值	31
第三节 水压力标准值	37
第四节 预应力标准值	37
第三章 楼面和屋面活荷载	38
第一节 楼面和屋面活荷载的取值原则	38

一、楼面活荷载标准值	38
二、楼面活荷载准永久值	38
三、楼面活荷载频遇值	39
四、楼面活荷载组合值	39
五、楼面活荷载的动力系数	39
第二节 民用建筑楼面均布活荷载	39
一、民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数	39
二、民用建筑楼面活荷载标准值的折减	41
第三节 公共建筑楼面均布活荷载	44
一、剧场建筑中的舞台结构荷载	44
二、博物馆建筑的楼地面使用活荷载标准值	46
三、档案馆建筑的楼面均布活荷载标准值	46
四、图书馆建筑的楼面均布活荷载标准值	46
第四节 工业建筑楼面活荷载	46
一、一些工业建筑的楼面等效均布活荷载	46
二、操作荷载及楼梯荷载	46
三、楼面等效均布活荷载的确定方法	48
第五节 屋面活荷载	61
一、屋面均布活荷载	61
二、屋面直升机停机坪活荷载	62
第六节 屋面积灰荷载	62
第七节 施工和检修荷载及栏杆荷载	64
一、施工和检修荷载标准值	64
二、栏杆活荷载标准值	64
第四章 吊车(起重机)荷载	67
第一节 吊车竖向和水平荷载	67
一、吊车竖向荷载标准值	67
二、吊车竖向荷载的动力系数	67
三、吊车水平荷载标准值	67
第二节 多台吊车的组合	68
一、吊车竖向荷载组合	68
二、吊车水平荷载组合	68
三、多台吊车荷载的折减	68
第三节 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值系数	69
第四节 吊车工作级别	69
第五节 双层吊车空载时的竖向荷载	72
第五章 雪荷载	79
第一节 基本雪压	79

一、基本雪压的取值原则	79
二、基本雪压的确定	80
第二节 雪荷载标准值、组合值系数、频遇值系数及准永久值系数	81
一、雪荷载标准值	81
二、雪荷载的组合值系数、频遇值系数及准永久值系数	81
第三节 屋面积雪分布系数	81
一、不同类别的屋面积雪分布	81
二、建筑设计考虑积雪分布的原则	83
三、确定屋面积雪荷载时应注意的一些事项	84
第四节 门式刚架轻型钢结构房屋的雪荷载	89
第六章 风荷载	91
第一节 基本风压	91
一、基本风压的取值原则	91
二、基本风压的确定	91
第二节 风荷载标准值	95
一、风荷载标准值计算	95
二、风压高度变化系数	95
三、风荷载体型系数	97
四、顺风向风振系数	112
五、阵风系数	116
第三节 横风向风振和扭转风振	125
一、横风向风振	125
二、扭转风振	130
三、风荷载效应的组合工况	131
第四节 高层建筑顺风向和横风向风振加速度计算	135
一、高层建筑顺风向风振加速度计算	135
二、高层建筑横风向风振加速度计算	136
第五节 结构基本自振周期的经验公式	139
一、高耸结构	139
二、高层建筑	140
第六节 门式刚架轻型钢结构房屋的风荷载	140
一、门式刚架轻型钢结构房屋的风荷载标准值	141
二、门式刚架轻型钢结构房屋的风荷载系数	141
三、门式刚架轻型钢结构房屋构件的有效风荷载面积	151
第七章 温度作用	155
第一节 温度作用的表达及其代表值作用分项系数	155
一、温度作用的表达	155
二、温度作用的分项系数及组合值系数、频遇值系数、准永久值系数	156

第二节 基本气温	156
第三节 均匀温度作用	157
一、均匀温度作用标准值	157
二、结构最高平均温度和最低平均温度确定	157
三、结构最高初始平均温度和最低初始平均温度确定	159
第四节 计算温度作用效应时应注意的一些问题	159
第五节 单层工业厂房排架结构房屋纵向柱列温度应力的计算	160
第八章 偶然荷载	167
第一节 偶然荷载的特点及抗连续倒塌概念设计	167
一、偶然荷载的特点	167
二、抗连续倒塌的建筑结构概念设计	167
第二节 爆炸荷载	168
一、常规炸药爆炸荷载	168
二、燃气爆炸荷载	169
第三节 撞击荷载	170
一、电梯竖向撞击荷载	170
二、汽车撞击荷载	171
三、直升机非正常着陆撞击荷载	171
第九章 地震作用	173
第一节 地震作用基本规定	173
一、建筑抗震设防依据和分类	173
二、建筑场地类别	179
三、地震作用下的建筑结构分析原则	181
四、地震作用的计算方法	181
五、重力荷载代表值	181
第二节 地震影响系数曲线	182
一、直线上升段	182
二、水平段	183
三、曲线下降段	183
四、直线下降段	183
第三节 水平地震作用计算	183
一、底部剪力法	183
二、振型分解反应谱法	186
三、时程分析法	188
第四节 竖向地震作用计算	192
一、高层建筑的竖向地震作用计算	192
二、平板型网架屋盖和跨度大于 24m 屋架的竖向地震作用计算	193
三、长悬臂和其他大跨度结构的竖向地震作用计算	193

四、大跨度空间结构的竖向地震作用, 尚可按竖向振型分解反应谱方法计算	193
五、其他要求计算和考虑竖向地震作用影响的结构构件	195
第十章 结构内力计算例题	207
【例题 10-1】 钢筋混凝土屋面梁	207
【例题 10-2】 薄壁型钢檩条	209
【例题 10-3】 单层单跨封闭式双坡屋面钢筋混凝土结构民用框架房屋	211
【例题 10-4】 单层双跨等高钢筋混凝土排架工业房屋	218
【例题 10-5】 钢筋混凝土框架结构多层办公楼	247
【例题 10-6】 某五层砌体结构单身宿舍	252
附录一 自动扶梯技术资料	256
附录二 部分工业建筑及专用建筑楼面等效均布活荷载标准值	266
附录三 汽车活荷载标准值	275
附录四 双向板楼面等效均布荷载计算表	276
附录五 国内部分吊车的技术资料	504
附录六 国内外部分民用直升机技术资料	535
附录七 全国各城市的雪压、风压和基本气温	537
附录八 我国抗震设防区县级及县级以上城镇中心地区抗震设防烈度设计基本地震 加速度和设计地震分组	554
参考文献	581