

江苏高校品牌专业建设工程

建筑工程技术专业

建筑结构

主 编 朱进军
刘小丽
李晟文



南京大学出版社

江苏高校品牌专业建设工程·建筑工程技术专业

建筑结构

主 编	朱进军	刘小丽	李晟文
副主编	李 晶	房忠洁	
参 编	顾亚雯	李仁飞	马翠红



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构 / 朱进军, 刘小丽, 李晟文主编. —南京:
南京大学出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-305-17410-0

I. ①建… II. ①朱… ②刘… ③李… III. ①建筑结
构—高等学校—教材 IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 188649 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣
书 名 建筑结构
主 编 朱进军 刘小丽 李晟文
责任编辑 董 薇 吴 华 编辑热线:025-83597482
照 排 南京理工大学资产经营有限公司
印 刷 南京人文印务有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 346 千
版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-17410-0
定 价 36.00 元
网 址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
微信服务号: njyuexue
销售咨询热线: (025)83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

编 委 会

主 任：袁洪志（常州工程职业技术学院）

副主任：陈年和（江苏建筑职业技术学院）

汤金华（南通职业大学）

张苏俊（扬州工业职业技术学院）

委 员：（按姓氏笔画为序）

马庆华（连云港职业技术学院）

玉小冰（湖南工程职业技术学院）

刘如兵（泰州职业技术学院）

刘 霁（湖南城建职业技术学院）

汤 进（江苏商贸职业学院）

李晟文（九州职业技术学院）

杨建华（江苏城乡建设职业学院）

何隆权（江西工业贸易职业技术学院）

徐永红（常州工程职业技术学院）

常爱萍（湖南交通职业技术学院）

前 言

本书是按照培养高等职业院校土建类高素质技术技能型人才的要求,根据土建类专业指导性教学计划及教学大纲,以国家现行的建筑工程相关规范、规程、图集为主要依据,并结合编者多年的实际工程经验编写而成。学习本书旨在使学生掌握基本的建筑结构概念,并且能够运用基本理论分析解决建筑结构设计及施工中常见的问题,为后续施工类必修课程的学习和今后的实习与工作打下坚实的基础。

本书作为高职高专教材,以建筑结构设计规范为蓝本,并以工程实践和实验研究为基础,主要具有以下特点:

(1) 根据高职教育以应用为导向的特点,将建筑结构基本概念的介绍和结构识图能力的培养作为该课程的教学重点。

(2) 教材的每个章节都设有相应的思考题与练习题,以提高学生分析问题和解决问题的能力。

(3) 本书内容少而精,浅显易懂,从应用角度出发并结合现行规范和工程实例,突出就业岗位的需要和对学生实践能力的培养。

全书共分为6章,主要包括课程引入、建筑结构的设计原则、混凝土结构的基本构件、框架结构整体分析与设计计算、高层建筑结构和结构施工图识读。学生应掌握建筑结构的基本概念和原理,熟悉常见的结构体系及各种构件的受力特性,并能够对常见结构进行简单的分析和验算,最后根据所学的知识正确绘制及识读结构施工图。

本书由连云港职业技术学院朱进军、刘小丽和九州职业技术学院李晟文担任主编,湘西民族职业技术学院李晶、扬州工业职业技术学院房忠洁担任副主编,连云港职业技术学院顾亚雯、李仁飞和江西工业贸易职业技术学院马翠红参与编写。

本书在编写过程中参考了大量同类教材及专业相关规范和文献资料,在此对相关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,本书存在不足和疏漏之处在所难免,恳请各位读者批评指正。

本书采用基于二维码的互动式学习平台,每一章配有二维码,读者可通过微信扫描二维码获取该章节相关的电子资源(课件、规范、习题答案等),体现了数字出版和教材立体化建设的理念。

编 者
2016年8月

目 录

课程引入	1
0.1 建筑结构的概述	1
0.1.1 建筑结构的定义	1
0.1.2 建筑结构的组成	2
0.1.3 建筑结构的类型、特点及应用	2
0.2 建筑结构的概况	4
0.2.1 建筑结构的概况	4
0.2.2 建筑结构的概况	5
0.3 “建筑结构”课程概述	6
0.3.1 课程内容	6
0.3.2 课程特点	6
0.3.3 学习要求	6
思考题	6
项目一 建筑结构设计原则	7
1.1 荷载及其代表值	7
1.1.1 建筑结构的荷载类型	7
1.1.2 荷载代表值	7
1.2 建筑结构概率极限状态设计法	8
1.2.1 结构的功能要求	8
1.2.2 结构的安全等级	9
1.2.3 结构的极限状态	9
1.2.4 极限状态设计表达式	10
1.3 建筑抗震设计基本原则	11
1.3.1 地震的基本概念	11
1.3.2 建筑抗震设防	14
1.3.3 建筑场地分类	14
1.3.4 抗震等级	15
1.3.5 抗震概念设计的基本要求	15
思考题	16
习 题	17
项目二 混凝土结构的基本构件	19
2.1 混凝土结构的概述	19
2.1.1 混凝土结构的受力特点	19

2.1.2	混凝土结构的优缺点	21
2.1.3	结构体系中的受力构件及其受力类型	21
2.2	材料的力学性能与指标	22
2.2.1	钢筋	22
2.2.2	混凝土	25
2.2.3	钢筋与混凝土协同工作机理	27
2.3	受弯构件正截面设计	29
2.3.1	梁中纵筋的构造要求	29
2.3.2	受弯构件正截面破坏形式	31
2.3.3	正截面承载力计算的一般规定	34
2.3.4	单筋矩形截面梁的正截面配筋计算	38
2.3.5	双筋矩形截面梁的正截面配筋计算	45
2.3.6	T形截面梁的正截面配筋计算	52
2.4	受弯构件斜截面设计	58
2.4.1	梁中应力状态	58
2.4.2	无腹筋梁的斜截面破坏形式及其影响因素	60
2.4.3	有腹筋梁的斜截面破坏形式及其影响因素	64
2.4.4	有腹筋梁的斜截面配筋计算	65
2.4.5	保证斜截面受弯承载力的构造措施	71
2.5	受压构件设计	75
2.5.1	柱中钢筋的构造要求	75
2.5.2	轴心受压柱的受力性能与破坏特征	77
2.5.3	轴心受压柱的配筋计算	82
2.5.4	偏心受压柱的受力性能与破坏特征	86
2.5.5	偏心受压柱的配筋计算	90
2.6	受扭构件设计	105
2.6.1	矩形截面纯扭构件的受力性能与破坏特征	105
2.6.2	矩形截面纯扭构件的配筋计算	107
2.6.3	矩形截面弯剪扭构件的受力性能与破坏特征	109
2.6.4	矩形截面弯剪扭构件的配筋计算	111
	思考题	115
	习题	116
项目三	框架结构整体分析与设计计算	121
3.1	框架结构的基本概念与特点	121
3.1.1	框架结构的基本概念	121
3.1.2	结构分析方法	122
3.1.3	框架结构的计算模型	123
3.1.4	框架结构的荷载传递路径与传导方式	124
3.2	构件布置	127
3.2.1	结构设计方案	127

3.2.2 柱布置	127
3.2.3 梁布置	128
3.2.4 楼板厚度的确定	129
3.2.5 楼梯形式的选择	130
3.3 荷载取值	131
3.3.1 恒荷载	131
3.3.2 楼(屋)面活荷载	132
3.3.3 风荷载	134
3.4 框架结构内力分析与配筋包络	135
3.4.1 设计资料	135
3.4.2 构件尺寸估算与结构计算模型	136
3.4.3 荷载及相关计算参数输入	137
3.4.4 内力分析与配筋包络	140
3.5 框架结构的构造要求	145
3.5.1 板的构造要求	145
3.5.2 框架梁的构造要求	145
3.5.3 框架柱的构造要求	147
3.5.4 钢筋的连接与锚固	148
3.6 构件配筋与结构施工图绘制	152
3.7 框架结构的基础	162
3.7.1 独立基础	162
3.7.2 条形基础	163
3.7.3 筏板基础	163
3.7.4 桩基承台	164
3.7.5 桩筏基础	164
思考题	165
习 题	165
项目四 高层建筑结构	168
4.1 概述	168
4.1.1 高层建筑的概念	168
4.1.2 高层建筑结构的受力特点	168
4.1.3 高层建筑的结构体系	169
4.2 剪力墙结构	170
4.2.1 概念	170
4.2.2 剪力墙的类型	172
4.2.3 剪力墙的受力特点	174
4.2.4 剪力墙的边缘构件及其构造要求	175
4.2.5 墙身与连梁的构造要求	178
4.2.6 剪力墙洞口的构造要求	179

4.3 框架-剪力墙结构	179
4.3.1 概念	179
4.3.2 框架-剪力墙结构的受力特点	180
4.3.3 框架-剪力墙结构的布置与构造要求	181
4.4 筒体结构简介	181
思考题	182
习 题	183
项目五 结构施工图识读	185
5.1 结构制图基本概念	185
5.1.1 传统制图方法	185
5.1.2 平面整体表示方法	188
5.2 梁平法施工图	189
5.2.1 概述	189
5.2.2 梁集中标注的内容	190
5.2.3 梁原位标注的内容	195
5.2.4 梁平法实例讲解	195
5.3 有梁楼盖板施工图	198
5.3.1 概述	198
5.3.2 板块集中标注的内容	199
5.3.3 板块原位标注的内容	200
5.3.4 板块平法实例讲解	201
5.4 柱施工图	202
5.4.1 概述	202
5.4.2 列表注写方式	202
5.4.3 截面注写方式	203
5.4.4 柱平法实例讲解	203
5.5 剪力墙施工图	205
5.5.1 列表注写方式	206
5.5.2 截面注写方式	207
5.5.3 剪力墙洞口的表示方法	208
5.5.4 剪力墙平法实例讲解	208
思考题	211
习 题	212
附 录	215
附录一	215
附录二	216
附录三	218
参考文献	219



课程引入

本部分主要介绍建筑结构的定义、类型、发展史及未来的发展方向,使读者能够对建筑结构的的相关知识有一个总体的了解和认识。本部分还设置了较多实例,以帮助读者更好地理解建筑结构的各种类型。

■ **学习目标** 了解建筑结构的基本概念;了解建筑结构的发展概况;了解建筑结构课程内容和特点。

■ **核心概念** 建筑结构的基本概念;建筑结构课程概述。

0.1 建筑结构的基本概念

0.1.1 建筑结构的定义

建筑结构是指建筑物中由若干个基本构件按照一定规律组成的能够抵抗各种作用效应(如结构或构件的内力、应力、位移、应变、挠度、裂缝等)的几何不变体系。如图 0-1 所示的多层多跨框架结构,由板、次梁、主梁和柱等构件组成。

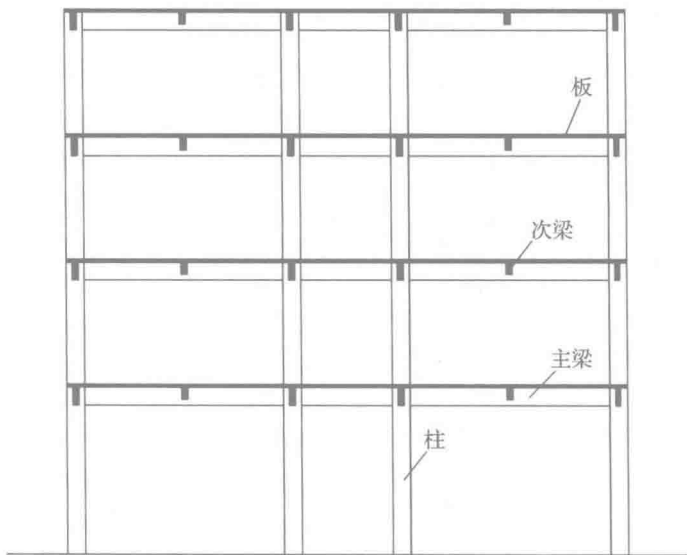


图 0-1 多层多跨框架结构

0.1.2 建筑结构的组成

建筑结构由若干构件通过一定方式连接而成,但是组成形式多种多样。建筑结构可按其主要受力构件分类,如表 0-1 所示。建筑结构的基本构件组成如表 0-2 所示。

表 0-1 构件分类表

构件名称	作 用	实 例
水平构件	承受竖向荷载	板、梁、桁架、网架
竖向构件	支承水平构件或承受水平荷载	柱、墙
基础	上部建筑物与地基相联系的部分,将上部结构的荷载传递至地基	独立基础、条形基础、筏板基础、桩基础等

表 0-2 基本构件表

构件名称	概 念	受力特点	实 例
受弯构件	截面受弯矩作用为主的构件	一般情况下截面上还有剪力作用	梁、板
受压构件	截面上受压力作用为主的构件	有时伴有剪力作用	柱、承重墙、屋架中的压杆
受拉构件	截面上受拉力作用为主的构件	有时伴有剪力作用	拉索、屋架中的拉杆
受扭构件	在构件截面中有扭矩作用的构件	受扭矩作用,同时有弯矩和剪力	雨棚梁、框架结构中的边梁
受剪构件	以受剪力作用为主的构件	主要承受剪力,但不一定承受弯矩	无拉杆的拱支座截面处

0.1.3 建筑结构的类型、特点及应用

建筑结构的类型可从结构所用材料和结构受力特点两方面划分。按所用材料划分,建筑结构可分为混凝土结构、砌体结构、钢结构和木结构,如表 0-3 所示。按照结构受力特点划分,建筑结构可分为砖混结构、框架结构、剪力墙结构、筒体结构和新型结构,如表 0-4 所示。

表 0-3 按材料划分建筑结构

结构类型		优 点	缺 点	应 用
混凝土结构	素混凝土结构	造价低、施工便捷	承载力较小,易发生脆性破坏	用作基础垫层或室外地坪以及不承受活荷载的情况
	钢筋混凝土结构	就地取材、耐久性好、整体性好、可模性好、耐火性好、强度高、抗震性好	自重大、抗裂性能差、隔声隔热性能差、费工费模板	应用最多、应用最广泛
	预应力混凝土结构	可延缓开裂、提高构件的抗裂性能和刚度,节约钢筋,减轻自重	构造、计算和施工均较复杂,延性差	大跨度或承受动力荷载结构以及公路、铁路桥梁、立交桥、塔桅结构

(续表)

结构类型	优点	缺点	应用
砌体结构	取材方便,造价低廉,耐火性和耐久性好,保温、隔热、隔声性能好,节能效果好,施工简单	劳动强度大、自重大、整体性差、黏土用量大,影响农业生产	多层民用建筑、烟囱、料仓、地沟
钢结构	强度高,塑性与韧性好,材质均匀,便于生产,抗震性好,无污染,可再生,节能,安全	易腐蚀、维护费用较高、耐火性差	高层建筑及大跨度结构(屋架、网架、悬索结构等)
木结构	就地取材,制作简单,污染小,材质轻,强度较高,可再生,可回收	资源短缺、易燃、易腐蚀、变形大	很少采用

表 0-4 按受力特点划分建筑结构

结构类型	概念	特点	应用
砖混结构	由砌体和钢筋混凝土材料建造而成的共同承受外加荷载的结构	砌体材料强度低,整体性较差	多层民用建筑,如住宅、宿舍、一般的教学楼、办公楼
框架结构	由梁、柱构件构成的结构体系	空间分割比较灵活,承受竖向荷载能力较强,抵抗侧移的能力较弱	多层工业与民用建筑
剪力墙结构	由整片的钢筋混凝土墙体和钢筋混凝土楼(屋)盖组成的结构体系	整体刚度大,抗侧移能力强,空间划分受到限制,造价相对偏高	有较多横墙的建筑物,如高层住宅、宾馆、酒店
筒体结构	由钢筋混凝土墙或密集柱围成一个抗侧移刚度很大的结构体系	能够抵抗更大的侧向力,犹如一个嵌固在基础上的竖向悬臂构件	高层或超高层建筑
新型结构	框剪结构	结合了框架结构和剪力墙结构的特点,既能提供较大的抗侧刚度,也能提供较灵活的空间	适用于平面或竖向布置繁杂、水平荷载大的高层建筑
	薄壳结构	壳体能充分利用材料强度,同时又能将承重与围护两种功能融合为一	大型的体育馆、歌剧院等
	异形柱结构	全部或部分柱截面为 L 形、T 形、十字形,截面高与肢厚之比小于或等于 4 的框架结构	异形柱框架结构,由于柱子截面较窄,抗震性能不好,一般都用于中低层

0.2 建筑结构的发展概况

0.2.1 建筑结构的发展历史

1. 土木结构

农村居民房屋普遍采用的结构形式是用竹条代替钢筋、黏土(有的还会加混稻草)代替混凝土加以夯实做成的房屋墙体,以木头为梁,以瓦或干草作为屋盖的一种建筑形式。

中国古建筑为何以土木为主?土居中央,代表中心地位,土的颜色为黄色,代表尊贵,土又代表大地,从土地吸取有益于人类的“地气”,更好地造福人类。木代表春天、早晨,是阳气的体现和生命力的所在。如图0-2和图0-3所示都是中国古建筑。



图0-2 山西应县木塔(佛宫寺释迦塔)



图0-3 天津蓟县独乐寺观音阁

2. 砌体结构

用砖砌体、石砌体或砌块砌体建造的结构,又称砖石结构。砌体结构最早见于西周时期的烧结砖,后发展到秦砖汉瓦,到现在已有高层砌体结构。

3. 钢结构

钢结构是以钢材作为主要材料建造的结构,是主要的建筑结构类型之一。我国是最早用钢铁作为房屋承重结构的国家。典型的钢结构建筑有兰津铁悬索桥、四川泸定大渡河铁索桥(图0-4)、云南的元江桥、贵州的盘江桥和鸟巢(图0-5)等。

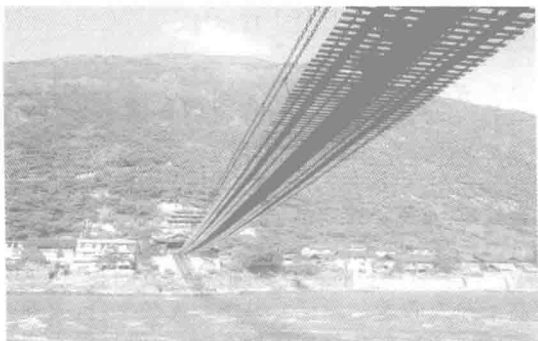


图0-4 泸定大渡河铁索桥

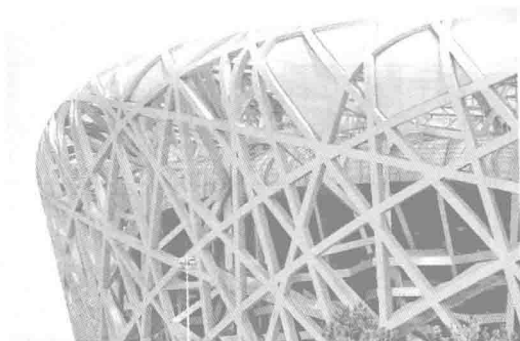


图0-5 鸟巢

4. 钢筋混凝土结构

1824年,英国人阿斯普丁最早发明硅酸盐水泥;1850年,法国人郎波特制造了铁丝网水

泥砂浆小船;1868年,法国人莫尼埃发明了钢筋混凝土;1872年,在纽约建造了第一所钢筋混凝土房屋;1928年,预应力钢筋混凝土结构产生。

0.2.2 建筑结构的发展趋势

1. 理论方面

建筑结构在理论方面的发展方向是以全概率论为基础的极限状态计算法。

2. 材料方面

在材料方面,混凝土结构向轻质、高强、新型、复合方向发展,砌体结构中空心砖的使用越来越普遍。

3. 结构方面

大跨度结构主要包括空间钢网架、悬索结构、薄壳结构等。高层结构主要有剪力墙结构、框架-剪力墙结构和筒体结构。组合结构发展趋势主要包括型钢混凝土结构和钢骨混凝土结构。

4. 高层结构

国内外的高层结构发展很快,世界上的高楼也越来越常见。

(1) 国外:

- ① 1883年,美国芝加哥建成世界上第一座现代高层建筑,11层;
- ② 1931年,纽约建成的帝国大厦,102层,381m;
- ③ 1973年,芝加哥建成的西尔斯大厦,109层,443m;
- ④ 2010年,阿联酋建成的迪拜塔(哈里发塔)(图0-6),160层,828m。

(2) 国内:

- ① 深圳国际贸易中心,50层,160m;
- ② 金茂大厦(图0-7),88+3层,420.5m;
- ③ 上海环球金融中心(图0-8),101层,492m。



图0-6 迪拜塔



图0-7 金茂大厦



图0-8 上海环球金融中心

0.3 “建筑结构”课程概述

0.3.1 课程内容

本书作为“建筑结构”课程的主要参考教材,由课程引入和项目一至项目五组成,共6章。课程引入主要介绍了建筑结构的 basic 概念、发展概况和课程概述。项目一介绍了建筑结构的设计原则。项目二、项目三和项目四分别介绍了建筑结构中混凝土结构的基本构件、框架结构和高层建筑结构。项目五介绍了结构施工图识读。

0.3.2 课程特点

“建筑结构”是三年制高职建筑工程专业的必修课。它培养学生建立运用结构基本理论解决结构设计与施工中常见问题的能力,使学生通过学习能正确认识和处理在施工中碰到的各种结构方面的问题,熟悉常见钢筋混凝土构件的受力分析及计算原理,了解框架结构的整体分析与设计计算和高层建筑的结构体系,从而正确理解并识读结构施工图,为后续施工类必修课程的学习打下坚实的基础。

本课程在专业课程体系起着承上启下的作用。在学习本课程之前需要学习以下先修课程:建筑材料、建筑制图、理论力学、材料力学、结构力学等。后续课程有:土力学及地基基础、抗震工程学、建筑工程施工技术等。其中,先修课程是学习本课程的基础和前提,同时本课程为后续施工类课程及顶岗实习的实施和职业能力的提高做好了知识准备和能力准备。

0.3.3 学习要求

学完本课程后,应当掌握建筑结构的 basic 概念和原理,能够对简单的结构进行分析和验算,熟悉常见的结构体系及各种构件的受力特性,能根据所学的知识正确识读及绘制结构施工图,提高工程安全与质量意识,养成良好的职业道德,为后续课程的学习及顶岗实习打下坚实的基础。

另外,建筑结构设计计算理论是以工程实践和实验研究为基础的,因此,除课堂学习以外,还应通过参观、实训及现场的实践性教学积累感性知识,并深入理解本课程中具体的工程实例,结合各个小算例,将理论与实践有效结合起来。

思考题

- 0-1. 什么是建筑结构? 由哪几部分组成?
- 0-2. 按所用材料分,建筑结构可分为哪几类? 各有何特点?
- 0-3. 按结构受力特点分,建筑结构可分为哪几类? 各有何特点?



项目一

建筑结构的设计原则

在进行建筑结构设计及计算之前,需要了解建筑结构的计算基本原则及计算方法,这样才能准确有效地完成结构设计与计算。本部分主要介绍荷载的类型和取值方法,在此基础上,引入结构的极限状态设计方法,为今后学习建筑结构构件的设计、结构的计算理论和设计方法打下基础。同时,介绍了抗震设计的基本原则,主要从概念设计上认识抗震的基本要求和相关规范。

■ **学习目标** 掌握荷载及其代表值的概念;了解结构的功能要求与安全等级的概念;掌握结构的极限状态及其设计表达式;了解建筑抗震设计的基本原则。

■ **核心概念** 荷载的标准值、组合值、频遇值与准永久值;结构的安全性、适用性和耐久性;结构的安全等级;承载能力极限状态与正常使用极限状态。

1.1 荷载及其代表值

1.1.1 建筑结构的荷载类型

建筑结构的荷载可分为永久荷载、可变荷载和偶然荷载三类。

永久荷载是指在结构设计基准期(为确定可变荷载代表值而选定的时间参数,我国规范取 50 年为一个设计基准期)内,其作用量值不随时间变化,或其变化幅度与平均值相比可以忽略不计,或变化单调并趋于限值的荷载。包括结构自重、土压力、预应力等。

可变荷载是指在结构设计基准期内,其作用量值随时间而变化,其变化幅度与平均值相比不可忽略不计的荷载。包括楼面活荷载、屋面活荷载和风荷载、雪荷载、温度作用等。

偶然荷载是指在结构设计基准期内不一定出现,而一旦出现其量值很大且持续时间很短的荷载。包括爆炸力、撞击力等。

1.1.2 荷载代表值

在结构或构件设计时,根据不同极限状态的设计要求所采用的荷载量值称为荷载代表值。永久荷载采用标准值为代表值;可变荷载采用标准值、组合值、频遇值和准永久值为代表值;偶然荷载按使用的特点确定代表值。

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)。永久荷载标准值 G_k 可按结构构件的设计尺寸和材料重力密度计算确定,《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)中给出了常用材料和构件的自重。可变荷载标准值 Q_k 可直接查《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)。荷载标准值的确定,将在

本书项目三中详细阐述。

组合值:对于可变荷载,当有多个可变荷载同时作用在结构上时,因为可变荷载具有不确定性,而每种荷载同时达到最大值的概率是非常小的,故对可变荷载标准值乘以相应的组合值系数 ψ_c 予以折减,折减后的值即为组合值。

$$\text{组合值} = \text{可变荷载标准值} \times \text{组合值系数 } \psi_c$$

频遇值:可变荷载在设计基准期内被超越的总时间仅为设计基准期的一小部分或超越频率为规定频率的荷载值,称为频遇值。

$$\text{频遇值} = \text{可变荷载标准值} \times \text{频遇值系数 } \psi_f$$

准永久值:在设计基准期内被超越的总时间约为设计基准期一半的荷载值,称可变荷载准永久值。其具有总持续时间较长的特点,对结构的影响类似于永久荷载。

$$\text{准永久值} = \text{可变荷载标准值} \times \text{准永久值系数 } \psi_q$$

1.2 建筑结构概率极限状态设计法

1.2.1 结构的功能要求

建筑结构设计的一般原则是安全适用、技术先进、经济合理和方便施工。为满足以上原则,对结构的功能提出相应要求。结构的功能要求包括安全性、适用性和耐久性。

安全性:结构应能承受正常施工和正常使用情况下出现的各种作用,以及在偶然事件发生时及发生后,结构仍能保持必要的整体稳定性,不致发生倒塌。

适用性:结构在正常使用期间应具有良好的工作性能。例如,不发生过大的变形、振幅,不产生过宽的裂缝等,以免影响正常使用。

耐久性:结构在正常维护条件下,具有足够的耐久性能,以保证能够正常使用到预定的设计使用期限。例如,抑制混凝土的风化、腐蚀以及钢筋的锈蚀。

为了方便设计,将上述的安全性、适用性、耐久性统一用可靠性来表示。可靠性是指在规定的时间内(设计使用年限),在规定的条件下(正常设计、正常施工、正常使用和维修),结构完成预定功能(安全性、适用性、耐久性)的能力。

设计使用年限是设计规定的一个期限,是指按规定指标设计的建筑结构或构件,在正常施工、正常使用和维护下,不需进行大修即可达到其预定功能要求的使用年限。我国规范将结构的设计使用年限分为四类,如表 1-1 所示。

表 1-1 结构的设计使用年限

类 别	设计使用年限/年	示 例
1	5	临时性结构
2	25	易于替换的结构构件
3	50	普通房屋和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑结构