



职业技术教育建设类专业系列教材

Jianzhu Jiegou

建筑结构

(上册) (第2版)

主 编 范德均
副主编 张文华

武汉理工大学出版社

职业技术教育建设类专业系列教材

建筑结构(上册)

(第2版)

主 编 范德均

副主编 张文华

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书为《建筑结构》上册,内容包括建筑结构荷载、极限状态设计法、混凝土结构材料的力学性能、钢筋混凝土结构受弯构件、轴心受力构件、偏心受力构件、受扭构件的承载力计算和构造、钢筋混凝土结构构件的裂缝宽度和挠度计算、预应力混凝土构件的设计计算和构造要求、钢筋混凝土梁板结构、单层工业厂房、多层框架结构房屋等。

本书适用于职业技术教育建筑工程专业、工业与民用建筑专业的课程教学,也适于在职职工的培训教学。

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构(上册)(第2版)/范德均主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2004.1

职业技术教育建设类专业系列教材

ISBN 7-5629-1193-2

I. 建…

II. 范…

III. 建筑结构-职业技术教育-教材

IV. TU3

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路122号 邮编:430070

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail:yangxuezh@mail.whut.edu.cn

印刷者:安陆市鼎鑫印务有限责任公司

经销者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:22.25

字 数:570千字

版 次:2004年1月第2版

印 次:2004年1月第1次印刷

印 数:3000册

定 价:29.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87394412 87383695 87384729

版权所有,盗版必究。

职业技术教育建设类专业系列教材

出版说明

武汉理工大学出版社(原武汉工业大学出版社)于1997年组织编写的工业与民用建筑专业系列教材在全国使用7年来,得到了广大职业技术学院师生的热情关怀与厚爱,较好地实现了为职业技术学院的教学与课程体系改革服务,为培养具有较强的实际操作技能的应用型人才服务的目标,较系统地体现了教材的系统性、科学性、实用性及先进性的特点。

近年来,随着职业技术教育的快速发展,建设类专业、学科培养方案规定的培养目标、毕业生的业务范围和基本规格等发生了较大的变化;同时,与建设类专业教材内容密切相关的各种规范、标准和规定也已陆续颁布与实行。为此,编委会经过认真研讨,决定全面修订、出版“职业技术教育建设类专业系列教材”。

在全套教材第2版的修订过程中,在教材内容的编写上坚持“以应用为目的,以必需、够用为度”,主要涉及建设类专业的基本知识和应用技能,并尽量体现近几年国内外建筑技术、工艺、材料的新发展与新成果;教材中凡涉及国家建筑规范及其他部门规范、标准的,一律采用新规范、新标准和新规定;教材中的专业术语、符号和计量单位采用《建筑设计通用符号、计量单位和基本术语》国家标准,并应符合《中华人民共和国法定计量单位使用方法》及有关国家标准的规定。

这套教材主要用于高等职业院校及中等职业学校工业与民用建筑专业、建筑施工专业和相关专业的课程教学与实践性教学,也可供职工岗位技术培训等参考选用。我们再次诚挚地希望广大读者在使用这套教材的过程中提出批评和建议,以便今后不断地修改和完善。

职业技术教育建设类专业系列教材编委会

2004年元月

职业技术教育建设类专业系列教材

编委会名单

主 任:雷绍锋

副 主 任:范文昭 杨学忠

委 员:(按姓氏笔画顺序排列)

丁 卿	丁天庭	毛小玲	王文仲	冯美宇	叶胜川	华 均	朱永祥	刘 平
刘自强	刘志强	危道军	陈 英	吴 泽	吴运华	吴明军	吴振旺	杨 庚
杨太生	陆天生	肖伦斌	余胜光	杜喜成	周相玉	范德均	胡兴福	郭晓霞
赵爱民	高 远	高文安	徐家铮	梁春光	焦 卫	鲁 维	葛建平	喻建华

秘 书 长:黄 春

总责任编辑:张淑芳

第 2 版前言

本书系职业技术教育建设类专业系列教材之一,是在原工业与民用建筑专业《建筑结构》教材的基础上修订而成的。全书共 21 章,分为上、下两册。主要内容为:建筑结构设计方法;混凝土结构;砌体结构和钢结构。

《建筑结构》(上册)主要内容为:绪论,建筑结构荷载,极限状态设计法,混凝土结构材料的力学性能,钢筋混凝土结构受弯构件、轴心受力构件、偏心受力构件、受扭构件的承载力计算和构造,钢筋混凝土结构构件的裂缝宽度和挠度计算,预应力混凝土构件的设计计算和构造要求,钢筋混凝土梁板结构,单层工业厂房,多层框架结构房屋等。

本书系根据我国《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)和《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002)、《砌体结构设计规范》(GB5003—2001)等各种结构设计规范的最新版本编写的,并采用了国务院颁布的《中华人民共和国法定计量单位》。

编写过程中,力求坚持“少而精”的原则,加强基本理论、基本技能的训练,同时又注重体系的完整性。内容精练,叙述清楚,体系完整,图文并茂。各章有典型的例题,章末有复习思考题和习题。

本书除供工业与民用建筑专业、建筑工程专业使用外,还可供建筑类其它专业选用,特别适用于在职职工的岗位培训教学。

《建筑结构》上册的绪论、第 1 章~第 9 章由范德均编写;第 10 章由付成喜编写;第 11 章由张文华编写;第 12 章由王文仲编写。本书由范德均任主编,张文华任副主编。

由于我们水平有限,不妥之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2004 年 1 月

目 录

0 绪论	(1)
0.1 建筑结构概述	(1)
0.1.1 建筑结构	(1)
0.1.2 建筑结构的分类	(1)
0.2 本课程的内容及学习要求	(4)
0.2.1 基本内容	(4)
0.2.2 要求	(5)
0.2.3 学习方法	(5)
复习思考题	(5)
1 建筑结构荷载	(6)
1.1 荷载的分类	(6)
1.1.1 永久荷载	(6)
1.1.2 可变荷载	(6)
1.1.3 偶然荷载	(6)
1.2 荷载代表值	(7)
1.2.1 荷载标准值	(7)
1.2.2 可变荷载组合值	(7)
1.2.3 可变荷载频遇值	(7)
1.2.4 可变荷载准永久值	(7)
1.3 永久荷载标准值	(8)
1.4 楼面和屋面活荷载	(8)
1.4.1 民用建筑楼面均布活荷载	(8)
1.4.2 屋面均布活荷载	(10)
1.4.3 施工和检修荷载及栏杆水平荷载	(10)
1.4.4 荷载动力系数	(10)
1.5 雪荷载	(11)
1.6 风荷载	(13)
1.6.1 基本风压	(13)
1.6.2 风压高度变化系数	(13)
1.6.3 风荷载体型系数	(14)
1.6.4 风振系数	(16)
复习思考题	(16)
2 建筑结构的基本设计原则	(17)
2.1 结构的功能	(17)

2.1.1	结构的功能	(17)
2.1.2	结构的可靠性	(17)
2.2	结构功能的极限状态	(18)
2.2.1	承载力极限状态	(18)
2.2.2	正常使用极限状态	(18)
2.3	极限状态设计法	(19)
2.3.1	极限状态方程	(19)
2.3.2	极限状态实用设计表达式	(20)
	复习思考题	(24)
	习题	(24)
3	钢筋与混凝土的力学性能	(25)
3.1	钢筋	(25)
3.1.1	钢筋的力学性能	(25)
3.1.2	钢筋的种类	(28)
3.1.3	钢筋的选用	(29)
3.2	混凝土	(29)
3.2.1	混凝土的强度	(29)
3.2.2	混凝土的变形	(30)
3.2.3	混凝土的选用	(33)
3.3	钢筋与混凝土的相互作用——粘结力	(33)
3.3.1	粘结力的概念和作用	(33)
3.3.2	粘结力的测定	(34)
3.3.3	保证钢筋和混凝土之间粘结力的措施	(34)
	复习思考题	(37)
4	钢筋混凝土受弯构件承载力计算	(38)
4.1	钢筋混凝土受弯构件的一般构造规定	(39)
4.1.1	板的构造规定	(39)
4.1.2	梁的构造规定	(40)
4.2	受弯构件正截面性能的试验研究	(44)
4.2.1	受弯构件正截面的破坏形式	(44)
4.2.2	适筋梁受力的三个阶段	(45)
4.3	单筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算	(47)
4.3.1	计算基本假定	(47)
4.3.2	等效矩形应力图形	(47)
4.3.3	基本公式及适用条件	(47)
4.3.4	基本公式的应用	(49)
4.4	双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算	(54)
4.4.1	概述	(54)
4.4.2	基本公式及适用条件	(55)

4.4.3	设计方法和实例·····	(57)
4.5	T形截面受弯构件正截面承载力计算·····	(59)
4.5.1	概述·····	(59)
4.5.2	翼缘计算宽度及T形截面的分类·····	(60)
4.5.3	第一类T形截面的设计计算·····	(62)
4.5.4	第二类T形截面的设计计算·····	(63)
4.6	受弯构件斜截面承载力计算·····	(66)
4.6.1	概述·····	(66)
4.6.2	斜截面破坏的主要形态·····	(67)
4.6.3	斜截面受剪承载力的基本计算公式及基本公式的适用条件·····	(68)
4.6.4	确定斜截面受剪承载力的计算位置·····	(71)
4.6.5	设计计算步骤及实例·····	(71)
4.7	构造要求总论·····	(75)
4.7.1	抵抗弯矩图(材料图)·····	(75)
4.7.2	纵向钢筋的弯起位置·····	(77)
4.7.3	纵向钢筋的截断位置·····	(77)
4.7.4	纵向受力钢筋在支座内的锚固·····	(78)
4.7.5	弯起钢筋的构造规定·····	(79)
	复习思考题·····	(80)
	习题·····	(80)
5	钢筋混凝土轴心受力构件承载力计算·····	(82)
5.1	轴心受拉构件承载力计算·····	(82)
5.1.1	轴心受拉构件的受力特点·····	(82)
5.1.2	轴心受拉构件承载力计算·····	(83)
5.1.3	构造要求·····	(83)
5.2	轴心受压构件承载力计算·····	(84)
5.2.1	概述·····	(84)
5.2.2	轴心受压柱的构造要求·····	(84)
5.2.3	配有普通箍筋轴心受压柱的承载力计算·····	(86)
5.2.4	设计步骤及实例·····	(88)
	复习思考题·····	(91)
	习题·····	(91)
6	钢筋混凝土偏心受力构件承载力计算·····	(92)
6.1	偏心受压构件承载力计算·····	(93)
6.1.1	试验研究分析·····	(93)
6.1.2	偏心距增大系数 η ·····	(94)
6.1.3	矩形截面对称配筋大偏心受压时的基本公式和适用条件、设计实例·····	(95)
6.1.4	矩形截面对称配筋小偏心受压构件承载力基本公式和适用条件、 实例·····	(98)

6.1.5	矩形截面承载力复核	(100)
6.1.6	斜截面承载力计算	(101)
6.2	偏心受压构件的构造要求	(102)
6.2.1	截面形式及截面尺寸	(102)
6.2.2	混凝土	(103)
6.2.3	纵向受力钢筋	(103)
6.2.4	箍筋	(103)
	复习思考题	(104)
	习题	(104)
7	钢筋混凝土受扭构件承载力计算	(105)
7.1	概述	(105)
7.1.1	工程中常见的受扭构件	(105)
7.1.2	素混凝土纯扭构件的受力性能	(105)
7.1.3	受扭构件的配筋形式	(106)
7.2	钢筋混凝土矩形截面纯扭构件承载力	(106)
7.2.1	构件破坏特征	(106)
7.2.2	矩形截面承载力计算	(107)
7.3	矩形截面剪扭和弯扭构件承载力计算	(108)
7.3.1	矩形截面剪扭构件承载力计算	(108)
7.3.2	矩形截面弯扭构件承载力计算	(109)
7.4	矩形截面弯剪扭构件承载力计算	(110)
7.4.1	计算方法	(110)
7.4.2	设计实例	(110)
	复习思考题	(113)
	习题	(113)
8	钢筋混凝土构件的裂缝宽度和挠度计算	(114)
8.1	钢筋混凝土构件裂缝宽度的计算	(114)
8.1.1	裂缝出现和开展过程	(114)
8.1.2	裂缝宽度的计算公式	(115)
8.1.3	裂缝宽度近似验算法	(119)
8.1.4	减小裂缝宽度的措施	(120)
8.2	受弯构件挠度计算	(121)
8.2.1	钢筋混凝土受弯构件挠度计算的特点、原理和方法	(121)
8.2.2	短期刚度 B_s 的计算	(122)
8.2.3	长期刚度 B 的计算	(122)
8.2.4	钢筋混凝土受弯构件挠度的计算	(123)
8.2.5	受弯构件不需进行变形验算的最小截面高度 $h_{\min}$ 或最大跨高比 $[l_0/h_0]$	(125)
	复习思考题	(126)

习题	(126)
9 预应力混凝土构件	(127)
9.1 概述	(127)
9.1.1 普通钢筋混凝土结构的缺点	(127)
9.1.2 预应力混凝土的基本原理	(127)
9.1.3 预应力混凝土的受力特征	(128)
9.1.4 施工预应力的方法	(128)
9.1.5 预应力混凝土构件的优缺点	(130)
9.2 预应力混凝土结构的材料	(130)
9.2.1 混凝土	(130)
9.2.2 钢材	(130)
9.3 预应力混凝土结构构件的基本计算规定	(130)
9.3.1 计算内容	(130)
9.3.2 张拉控制应力 σ_{con}	(131)
9.3.3 预应力损失 σ_l	(131)
9.3.4 预应力损失的组合及减少预应力损失的措施	(135)
9.4 预应力混凝土轴心受拉构件	(136)
9.4.1 应力分析	(136)
9.4.2 预应力混凝土轴心受拉构件的计算和验算	(141)
9.5 预应力混凝土结构的构造要求	(145)
9.5.1 截面形式及尺寸	(146)
9.5.2 构件端部的构造钢筋	(146)
9.5.3 先张法构件的构造要求	(146)
9.5.4 后张法构件的构造要求	(147)
复习思考题	(148)
10 钢筋混凝土梁板结构	(150)
10.1 概述	(150)
10.2 钢筋混凝土现浇单向板肋形楼盖	(151)
10.2.1 单向板肋形楼盖的结构平面布置	(152)
10.2.2 单向板肋形楼盖的结构内力计算	(152)
10.2.3 截面配筋的计算特点与构造要求	(163)
10.2.4 单向板肋形楼盖设计例题	(168)
10.3 钢筋混凝土现浇双向板肋形楼盖	(181)
10.3.1 双向板的受力特点和试验研究	(181)
10.3.2 双向板按弹性理论的计算	(181)
10.3.3 双向板按塑性理论的计算	(183)
10.3.4 双向板肋形楼盖中支承梁的计算	(185)
10.3.5 双向板截面的计算特点与构造要求	(186)
10.3.6 设计例题	(188)

10.4	装配式混凝土楼盖	(195)
10.4.1	铺板式混凝土楼盖的结构平面布置	(195)
10.4.2	铺板式楼盖的预制构件	(196)
10.4.3	装配式混凝土楼盖中预制构件的计算特点	(198)
10.4.4	装配式混凝土楼盖的连接构造	(199)
10.5	楼梯和雨篷	(202)
10.5.1	楼梯	(202)
10.5.2	雨篷	(211)
	钢筋混凝土单向板肋形楼盖课程设计任务书	(214)
	复习思考题	(216)
	习题	(216)
11	单层工业厂房结构	(218)
11.1	概述	(218)
11.1.1	单层工业厂房的特点	(218)
11.1.2	单层厂房的结构类型	(218)
11.2	单层工业厂房排架结构的组成、传力途径及设计内容	(221)
11.2.1	单层工业厂房排架结构的组成	(221)
11.2.2	荷载的传递	(222)
11.2.3	单层工业厂房结构设计的内容	(223)
11.3	单层工业厂房的结构布置	(225)
11.3.1	柱网的布置	(225)
11.3.2	变形缝的设置	(225)
11.3.3	支撑的布置	(226)
11.3.4	圈梁、连续梁、过梁和基础梁的布置	(231)
11.4	单层厂房结构主要构件的选型	(232)
11.4.1	单层厂房标准或通用定型构件的选择方法	(232)
11.4.2	屋面构件选型	(233)
11.4.3	屋架选型	(235)
11.4.4	吊车梁选型	(237)
11.4.5	常用柱选型	(238)
11.4.6	基础选型	(239)
11.5	单层厂房排架内力计算	(240)
11.5.1	计算假定和计算简图	(240)
11.5.2	排架荷载计算	(241)
11.5.3	排架的内力计算	(249)
11.5.4	排架的内力组合	(255)
11.6	单层厂房柱的设计	(268)
11.6.1	柱的计算内容	(268)
11.6.2	运输及吊装验算	(268)

11.6.3	牛腿设计	(269)
11.7	单层工业厂房结构主要构件间的连接构造	(279)
11.7.1	屋架与柱的连接构造	(279)
11.7.2	吊车梁与柱的连接	(280)
11.7.3	抗风柱与屋架的连接	(280)
11.7.4	柱与连系梁的连接	(280)
11.7.5	柱与柱间支撑的连接	(281)
	复习思考题	(283)
	习题	(283)
12	多层框架结构房屋	(286)
12.1	框架结构布置	(287)
12.1.1	结构布置原则	(287)
12.1.2	框架结构方案	(287)
12.1.3	柱网尺寸及层高	(288)
12.1.4	变形缝的设置	(289)
12.2	框架结构的计算简图及荷载	(290)
12.2.1	梁柱截面的选择	(290)
12.2.2	框架结构的计算简图	(291)
12.2.3	框架上的荷载	(292)
12.3	竖向荷载作用下的内力近似计算——分层法	(293)
12.3.1	分层法的计算假定	(293)
12.3.2	计算步骤	(294)
12.4	水平荷载作用下的内力和侧移的近似计算——反弯点法和 D 值法	(296)
12.4.1	反弯点法	(296)
12.4.2	D 值法	(301)
12.4.3	水平荷载作用下侧移的计算	(309)
12.5	框架的内力组合	(310)
12.5.1	控制截面及最不利内力	(310)
12.5.2	楼面活荷载的最不利布置	(311)
12.5.3	风荷载的布置	(311)
12.5.4	荷载组合	(312)
12.5.5	框架梁及柱的截面配筋	(312)
12.6	现浇框架的一般构造	(312)
12.6.1	连接构造	(312)
12.6.2	一般要求	(314)
	复习思考题	(315)
	习题	(315)
	附录	(316)
	附表 1 常用材料构件自重表	(316)

附表 2	普通钢筋强度标准值(MPa)	(321)
附表 3	预应力钢筋强度标准值	(322)
附表 4	普通钢筋强度设计值(MPa)	(322)
附表 5	预应力钢筋强度设计值	(322)
附表 6	混凝土强度标准值和弹性模量(MPa)	(323)
附表 7	混凝土强度设计值及等效矩形图形系数	(323)
附表 8	钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的最小配筋百分率	(323)
附表 9	相对界限受压区高度 ξ_b 和 $\alpha_{s,max}$	(324)
附表 10	矩形和 T 形截面受弯构件正截面强度计算表	(324)
附表 11	钢筋的计算截面面积及公称质量表	(325)
附表 12	各种钢筋按一定间距排列时每米板宽内的钢筋截面面积表	(325)
附表 13	受弯构件的允许挠度	(326)
附表 14	裂缝控制等级、混凝土拉应力限制系数及最大裂缝宽度允许值(mm) ...	(327)
附表 15	等截面等跨连续梁在常用荷载作用下的内力系数表	(328)
附表 16	双向板计算系数符号说明	(335)
附表 17	单阶柱杆顶反力与位移系数表	(339)
附表 18	采用刚性屋盖的单层工业厂房柱和露天吊车栈桥柱的计算长度 l_0	(343)
参考文献		(314)

0 结 论

本章提要

本章主要讲述了建筑结构的作用、定义,建筑结构的分类及各类建筑结构的特点。同时还综述了本课程的学习内容、学习方法和基本要求等。

0.1 建筑结构概述

0.1.1 建筑结构

人类建造各种各样的房屋,是为了给人类生活、生产或其它活动提供既不受外界恶劣气候条件影响又能满足各项内部功能要求的空间。看起来似乎只要有了起覆盖、围护和分隔作用的建筑部件就足以形成这些空间了。可事实上,如果没有房屋的骨架(承重结构)把这些起覆盖、围护和分隔作用的建筑部件支承起来,并使之形成一个整体建筑物,这些空间就根本无法形成。因此,无论是简单的建筑物,还是功能复杂的高楼大厦,能不能建成,关键在于有没有相应的结构把它支承起来。除此之外,建筑物还要承受各种各样的作用,如风、地震、使用活荷载、施工时的施工荷载、地基不均匀沉降、温度变化等。所有这些作用必须通过建筑物中由梁、板、墙、柱、基础等形成的骨架承受并传到地基中去,并保证房屋的强度、刚度和整体稳定性。

建筑结构是指建筑物中用来承受荷载和其它间接作用(如温度变化引起的伸缩、地基不均匀沉降、地震等)的体系。通常,它又被称为建筑物的骨架。组成结构的各个部件称为构件。在房屋建筑中,组成结构的构件有板、梁、屋架、柱、墙、基础等。

建筑结构是建筑物的基本组成部分,是建筑物赖以存在的物质基础。它是工程结构的一部分。

0.1.2 建筑结构的分类

建筑结构可按所用的材料和承重结构的类型来分类。

0.1.2.1 按结构用材料分类

(1) 混凝土结构

混凝土结构是指以混凝土为主制作的结构。混凝土结构包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构。素混凝土是不放钢筋的混凝土,常用于路面、垫层和一些非承重结构;在混凝土构件的适当部位放入钢筋即是钢筋混凝土结构;预应力混凝土结构是在结构或构件中配置了预应力钢筋的结构。

混凝土结构最早在欧洲应用,距今有 170 多年的历史。目前,混凝土结构已成为现代最主

要的、应用最普遍的结构形式之一,它广泛应用于一般工业与民用建筑,在桥梁工程、特种结构、水利及其它工程中也有大量应用。

混凝土结构具有强度高、可就地取材、节约钢材、耐久性好、耐火性好、可模性好、整体性能好等优点;但自重大,抗裂能力差,现浇费工、费料(主要指模板),一旦损坏修复较困难。

(2) 砌体结构

砌体结构是指由块材(砖、石、砌块等),砂浆砌筑而成的结构。砌体结构根据所用块材的不同,又分为砖砌体、石砌体和砌块砌体三大类。

砌体中的砖、砂、石等材料具有就地取材及成本低等优点,结构的耐久性和耐火性也好,而且技术要求低。故广泛应用于工业与民用建筑中,如住宅、旅馆、办公楼、教学楼。除此之外,还广泛应用于烟囱、水塔、重力式挡土墙中。

砌体结构的缺点是自重大、强度低、施工速度慢、抗震性能差,且烧砖要占用大量土地,目前一般用页岩代替可耕地制砖。

(3) 钢结构

用钢板和各种型钢(角钢、工字钢、H型钢等)制作而成的承重构件或承重结构统称为钢结构。

钢结构材料质量均匀、强度高,构件截面小,自重轻,可焊性好,制作简单,便于工业化施工,抗震性能好。钢结构主要应用于大跨结构(如体育馆、飞机库屋盖结构等)、重载结构(如吊车吨位大、跨度也大的厂房结构)、高耸结构(如电视发射塔、超高层建筑等)。钢结构住宅也是今后钢结构发展的主要方向之一。

钢结构的缺点是容易锈蚀、维护费用高、耐火性能差、造价高,故应合理使用钢结构。

(4) 木结构

木结构是指以木材为主制作的结构。

木结构现已不广泛使用。本书不作介绍。

0.1.2.2 按承重结构类型分类

(1) 混合结构

混合结构是指墙体(或柱)及基础等采用砌体结构,而楼盖、屋盖等采用钢筋混凝土构件的结构。“混合”两字指两种或两种以上材料组成。

由于混合结构具有就地取材、施工方便、造价低等优点,在我国城乡应用十分广泛。

(2) 框架结构

框架结构是由纵梁、横梁和柱以刚接或铰接相连系而构成承重体系的结构。既可用钢材制成钢框架结构,也可用混凝土制成钢筋混凝土框架结构。

框架结构平面布置灵活,可任意分割空间,容易满足生产工艺和使用要求,且框架构件简单,制作方便,故应用十分广泛。

框架结构比砖混结构强度高,有较好的延性和整体性,抗震性能较好。但随着高度的增加,水平作用(风、地震)起控制作用,它将在柱中产生很大的弯矩和剪力,而且产生较大的侧移。故框架结构不宜建得太高,一般在非地震区用于15层以下的房屋,在地震区常用于10层以下的房屋。

(3) 剪力墙结构

剪力墙是由钢筋混凝土浇成的墙体。由剪力墙组成的承受竖向和水平作用的结构,称为剪力墙结构。

剪力墙的抗侧移刚度很大(沿墙体平面)。它主要用来抵抗水平作用和承担竖向作用;墙体同时也作为围护及房间分隔构件。

剪力墙结构可建得很高,主要用于 12~30 层的住宅和旅馆建筑中。它的缺点是空间划分不灵活。

(4) 框架-剪力墙结构

框架-剪力墙结构是在框架纵、横方向的适当位置,在柱与柱之间设数道钢筋混凝土墙体而形成的结构体系。它是框架和剪力墙的有机结合,综合了两者的优点(一个布置灵活,一个抗侧移能力高),避免了两者的缺点(一个抗侧移能力低,一个布置不灵活),是目前高层建筑中应用十分广泛的结构形式。

(5) 筒体结构

筒体结构是用钢筋混凝土墙体围成的各向抗侧移刚度都很大的筒体所组成的结构。筒体的基本形式有三种:实腹筒、框筒及桁架筒。筒体和筒体还可以组成筒中筒结构、组合筒体结构,筒体和框架组成框架-筒体结构。

(6) 排架结构

排架结构是由屋架(或屋面梁)、柱和基础组成。屋架与柱顶铰接,柱与基础刚接。排架结构主要用于装配式单层工业厂房中。

(7) 其它形式的结构

大跨度建筑的结构组成包括屋盖结构和竖向承重结构(如刚架或排架)。能够表现建筑造型的是屋盖结构。现代大跨度屋盖结构主要包括门式刚架结构、薄腹梁结构、桁架结构、拱结构、薄壳结构(图 0.1)、网架结构(图 0.2)、悬索结构(图 0.3)等,其中前四种屋盖结构属于平面结构体系,后三种属于空间结构体系。

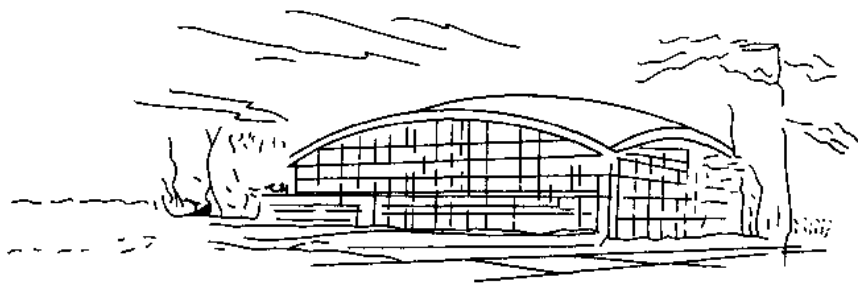


图 0.1 薄壳结构示例——双曲扁壳结构

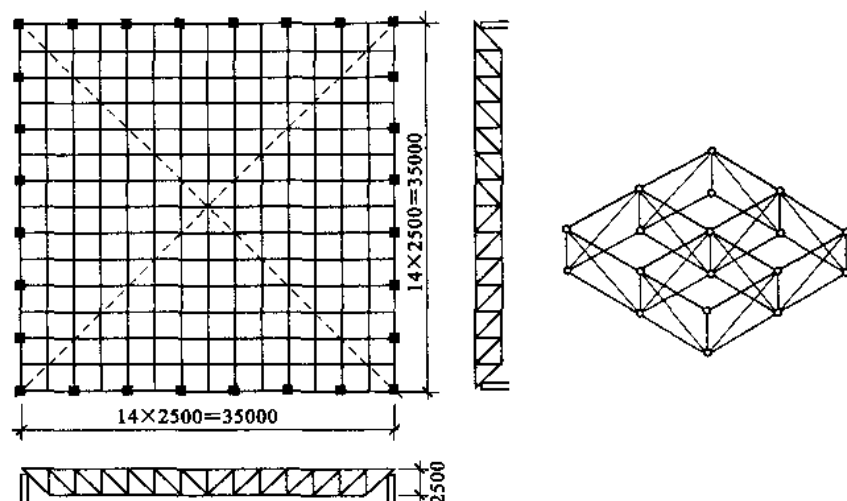


图 0.2 网架结构示例——平板网架

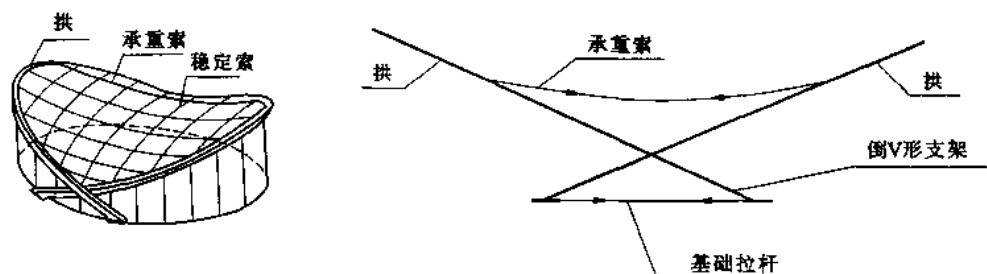


图 0.3 悬索结构示例——马鞍形悬索结构

0.2 本课程的内容及学习要求

建筑结构是工民建专业的主干课程之一，一定要认真学好。

0.2.1 基本内容

(1) 建筑结构概率极限状态设计法

这部分介绍建筑结构设计的基本原理。

(2) 混凝土结构

这部分内容有：混凝土、钢材的力学性能；钢筋混凝土和预应力混凝土结构构件的设计计算和一般构造要求；钢筋混凝土梁板结构设计；单层工业厂房设计；多层及高层房屋结构设计。

(3) 砌体结构

这部分内容有：砌体材料的力学性能；材料选用；砌体结构的计算原理；砌体结构构件设计和计算；砖混结构房屋设计和计算。

(4) 钢结构

这部分内容有钢结构的材料与计算方法、钢结构构件的连接与计算、钢屋盖的设计与计算等。